

Portada

Condiciones de uso

Índice

Redacción

Colaboraciones

Hemeroteca

Contacto

Asociación

Dianora Estrada A. 2006-2016



## FOTO DE OCTUBRE



*Pleurocybella porrigens* (Pers.) Singer  
Autor: Demetrio Merino A.

## FOTO DE NOVIEMBRE



*Pleurocybella porrigens* (Pers.) Singer  
Autor: Demetrio Merino A.

## FOTO DE DICIEMBRE



*Pleurocybella porrigens* (Pers.) Singer  
Autor: Demetrio Merino A.

## CONTENIDO

**Aportaciones Micológicas 26** por D. Merino Alcántara  
Pág.: 002

**Farmacognosia IV: Compuestos derivados del metabolismo secundario: derivados terpénicos y esteroidicos** por G. Benítez Cruz  
Pág.: 015

**Aportaciones Micológicas 27** por D. Merino Alcántara  
Pág.: 083

**Gyromitra accumbens** R. Rahm ex Harmaja, un discomiceto nivícola, nuevo para la flora micológica de España por F. Sánchez Iglesias  
Pág.: 162

**Fuentes nectaríferas y poliníferas de doce especies de Lepturini en los cardales del Subsector Cazorlense-Alcaracense (SE de la Península Ibérica) (Coleoptera, Cerambycidae)** por J. Lara Ruiz  
Pág.: 176

**Polinizadores de Achillea millefolium L. (Compositae) en la Península Ibérica** por J. Lara Ruiz  
Pág.: 184

**Polinizadores de Solidago virgaurea L. subsp. virgaurea (Compositae) en la Península Ibérica** por J. Lara Ruiz  
Pág.: 190

En este número fichas micológicas de: *Agrocybe dura*, *Agrocybe praecox*, *Clathrus archeri*, *Conocybe blattaria*, *Delicatula integrella*, *Geopyxis foetida*, *Gymnopus fusipes*, *Helvella ephippium*, *Helvella pezizoides*, *Hymenopellis radicata*, *Inocybe cervicolor*, *Inocybe whitei*, *Mycena metata*, *Mycena sanguinolenta*, *Neobulgaria pura*, *Ophiocordyceps entomorrhiza*, *Rickenella swartzii*, *Rosellinia corticium*, *Scutellinia pennsylvanica*, *Tremella encephala* y *Xylaria carpophila*



## APORTACIONES MICOLÓGICAS 26

por D. Merino Alcántara

e-mail: demetrio.merino@gmail.com

Micobotánica-Jaén AÑO XI Nº 4 (2016) ISSN 1886-8541

**Resumen.** MERINO ALCÁNTARA, D. (2016). Aportaciones micológicas 26.

Se describen 3 especies de hongos de las que una es primera cita para Andalucía. Se aportan datos sobre la ecología y corología de las especies.

**Palabras clave:** Hongos, hymenopellis, radicata, ophiocordyceps, entomorrhiza, rosellinia, corticium.

**Summary.** MERINO ALCÁNTARA, D. (2016). Mycological contributions 26.

3 fungi are shortly described. 1 of them are recorded for the first time in Andalusia. Ecological and chorological data are also added.

**Key words:** Fungi, hymenopellis, radicata, ophiocordyceps, entomorrhiza, rosellinia, corticium.

Estas fichas son el resultado del estudio de los ejemplares que están representados en las fotos exclusivamente. No es un estudio exhaustivo de la especie y por tanto los resultados hay que ligarlos únicamente a los obtenidos de los ejemplares estudiados.

En principio se adoptan los datos taxonómicos recogidos en la web Index Fungorum <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>. En caso de que se siga el criterio de otro/s autor/es, este dato se hará constar en la correspondiente ficha.

Las descripciones macroscópicas se reducen a algunos detalles significativos o que no son apreciables en las fotografías, excepto en los casos en los que, por interés de la especie, se realice una descripción detallada de la misma.

Los estudios microscópicos han sido realizados con microscopio y lupa marca Optika y las fotografías micro y macroscópicas con cámaras marca Canon, algunos de estos instrumentos propiedad de la Asociación Botánica y Micológica de Jaén cedidos desinteresadamente, a quien lo agradecemos.

Las medidas de microscopía están realizadas sobre fotografías calibradas en **Piximetre**. Nuestro agradecimiento a Alain Henriot por su desinteresada e inestimable ayuda con la creación y mantenimiento de este excelente programa.

Las citas, en caso de que aparezcan, están tomadas de:

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 Micológica Ibérica I-VI (1990-2008). Ministerio de Educación y Ciencia, España. <http://www.rjb.csic.es/fmi/sim.php> o de Moreno-Arroyo, B. (Coordinador). 2004. Inventario Micológico Básico de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 678 pp. Córdoba <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem> con el nivel de actualización que había en el momento de su inclusión.

### Especies estudiadas:

*Hymenopellis radicata*

*Ophiocordyceps entomorrhiza*

*Rosellinia corticium*

Subir

Portada

Condiciones de uso

Índice

Redacción

Colaboraciones

Hemeroteca

Contacto

Asociación

# Hymenopellis radicata

(Relhan) R.H. Petersen, in Petersen & Hughes, *Nova Hedwigia*, Beih. 137: 202 (2010)



Physalacriaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

- = *Agaricus napipes* Hook. f. ex Berk., *Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc.* 2: 48 (1850)
- ≡ *Agaricus radicans* Relhan, *Fl. cantab.*, Suppl.: 28 (1786)
- ≡ *Agaricus radicans* var. *brachypus* Kalchbr., *Grevillea* 10(no. 54): 52 (1881)
- ≡ *Agaricus radicans* var. *gracilior* Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 1: 119 (1821)
- ≡ *Agaricus radicans* var. *humilis* Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 1: 119 (1821)
- ≡ *Agaricus radicans* var. *liber* Schumach., *Enum. pl.* (Kjbenhavn) 2: 284 (1803)
- ≡ *Agaricus radicans* var. *olivascens* Alb. & Schwein., *Consp. fung.* (Leipzig): 165 (1805)
- ≡ *Agaricus radicans* Krombh., (1831) var. *radicans*
- ≡ *Agaricus radicans* var. *vaccinus* Alb. & Schwein., *Consp. fung.* (Leipzig): 165 (1805)
- = *Collybia napipes* (Hook. f. ex Berk.) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 5: 201 (1887)
- = *Collybia plexipes* var. *retigera* (Bres.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 32 (1886)
- ≡ *Collybia radicans* P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 117 (1871)
- ≡ *Collybia radicata* (Relhan) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 92 (1872)
- ≡ *Collybia radicata* f. *albida* Wichansky, (1960)
- ≡ *Collybia radicata* f. *arrhiza* J.E. Lange, *Fl. Agaric. Danic.* 2: 9 (1936)
- ≡ *Collybia radicata* (Relhan) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 92 (1872) f. *radicata*
- ≡ *Collybia radicata* var. *brachypus* (Kalchbr.) Sacc. [as 'brachypoda'], *Syll. fung.* (Abellini) 5: 201 (1887)
- ≡ *Collybia radicata* var. *gracilis* Killerm., *Denkschr. Bayer. Botan. Ges. in Regensb.* 18: 80 (1930)
- ≡ *Collybia radicata* var. *gracilis* J.E. Lange, *Fl. Agaric. Danic.* 2: 9 (1936)
- ≡ *Collybia radicata* var. *napipes* (Sacc.) Rick, *Lilloa* 2: 265 (1938)
- ≡ *Collybia radicata* (Relhan) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 92 (1872) var. *radicata*
- ≡ *Collybia radicata* var. *retigera* (Bres.) Rick, *Lilloa* 2: 265 (1938)
- = *Collybia retigera* Bres., *Fung. trident.* 1(1): 8 (1881)
- ≡ *Gymnopus radicans* (Relhan) Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) 1: 605 (1821)
- ≡ *Hymenopellis radicata* f. *marginata* (Konrad & Maubl.) R.H. Petersen, in Petersen & Hughes, *Nova Hedwigia*, Beih. 137: 211 (2010)
- ≡ *Hymenopellis radicata* (Relhan) R.H. Petersen, in Petersen & Hughes, *Nova Hedwigia*, Beih. 137: 202 (2010) f. *radicata*
- ≡ *Hymenopellis radicata* var. *bispora* (Redhead, Ginns & Shoemaker) R.H. Petersen, in Petersen & Hughes, *Nova Hedwigia*, Beih. 137: 209 (2010)
- ≡ *Hymenopellis radicata* (Relhan) R.H. Petersen, in Petersen & Hughes, *Nova Hedwigia*, Beih. 137: 202 (2010) var. *radicata*
- ≡ *Mucidula radicata* (Relhan) Boursier, *Bull. trimest. Soc. mycol. Fr.* 40(4): 332 (1926) [1924]
- ≡ *Mucidula radicata* f. *marginata* Konrad & Maubl., *Icon. Select. Fung.* 2: pl. 199 (1931)
- ≡ *Mucidula radicata* (Relhan) Boursier, *Bull. trimest. Soc. mycol. Fr.* 40(4): 332 (1926) [1924] f. *radicata*
- ≡ *Oudemansiella radicata* (Relhan) Singer, *Annlis mycol.* 34(4/5): 333 (1936)
- ≡ *Oudemansiella radicata* f. *alba* Melik-Khach., *Mikol. Fitopatol.* 4(5): 474 (1970)
- ≡ *Oudemansiella radicata* f. *aurantiacolutes* Melik-Khach. [as 'aurantiaco-lutea'], *Mikol. Fitopatol.* 4(5): 475 (1970)
- ≡ *Oudemansiella radicata* f. *brunnea* Melik-Khach., *Mikol. Fitopatol.* 4(5): 474 (1970)
- ≡ *Oudemansiella radicata* (Relhan) Singer, *Annlis mycol.* 34(4/5): 333 (1936) f. *radicata*
- ≡ *Oudemansiella radicata* f. *rubescens* Melik-Khach., *Mikol. Fitopatol.* 4(5): 474 (1970)
- ≡ *Oudemansiella radicata* var. *alba* (Dörfelt) Pegler & T.W.K. Young, *Trans. Br. mycol. Soc.* 87(4): 596 (1987) [1986]
- ≡ *Oudemansiella radicata* var. *bispora* (Redhead, Ginns & Shoemaker) Zhu L. Yang, G.M. Muell., G. Kost & Rexer, *Mycosystema* 28(1): 8 (2009)
- ≡ *Oudemansiella radicata* var. *marginata* (Konrad & Maubl.) Bon & Dennis, in Bon, *Docums Mycol.* 15(no. 59): 51 (1985)
- ≡ *Oudemansiella radicata* (Relhan) Singer, *Annlis mycol.* 34(4/5): 333 (1936) var. *radicata*
- ≡ *Oudemansiella radicata* var. *rubescens* (Melik-Khach.) Pegler & T.W.K. Young, *Trans. Br. mycol. Soc.* 87(4): 598 (1987) [1986]
- ≡ *Xerula radicata* (Relhan) Dörfelt, *Veröff. Mus. Stadt Gera*, Naturwissenschaftliche Reihe 2-3: 67 (1975)
- ≡ *Xerula radicata* f. *arrhiza* Verbeke & Walleyn, *Docums Mycol.* 32(nos 127-128): 5 (2003)
- ≡ *Xerula radicata* f. *marginata* (Konrad & Maubl.) R.H. Petersen, *Mycoscience* 49(1): 30 (2008)
- ≡ *Xerula radicata* (Relhan) Dörfelt, *Veröff. Mus. Stadt Gera*, Naturwissenschaftliche Reihe 2-3: 67 (1975) f. *radicata*
- ≡ *Xerula radicata* var. *alba* Dörfelt, *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 94(1-2): 61 (1983)
- ≡ *Xerula radicata* var. *bispora* Redhead, Ginns & Shoemaker, *Mycotaxon* 30: 398 (1987)
- ≡ *Xerula radicata* (Relhan) Dörfelt, *Veröff. Mus. Stadt Gera*, Naturwissenschaftliche Reihe 2-3: 67 (1975) var. *radicata*
- ≡ *Xerula radicata* var. *rubescens* (Melik-Khach.) Dörfelt, *Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 94(1-2): 63 (1983)

**Material estudiado:**

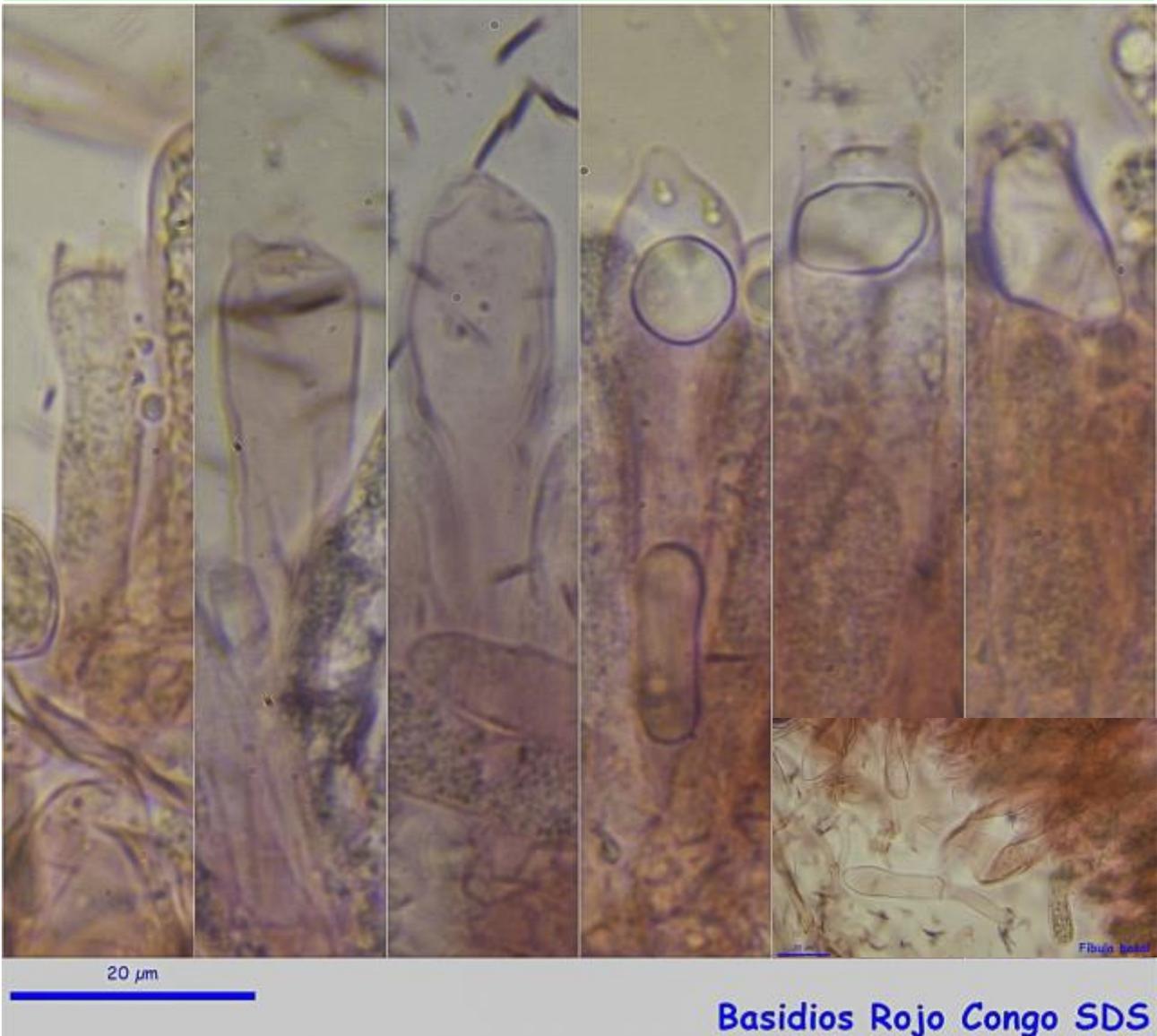
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Pierre St. Martin, 30TXN8663, 931 m, en madera enterrada en bosque de *Fagus sylvatica* y *Abies alba*, 28-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8711.

**Descripción macroscópica:**

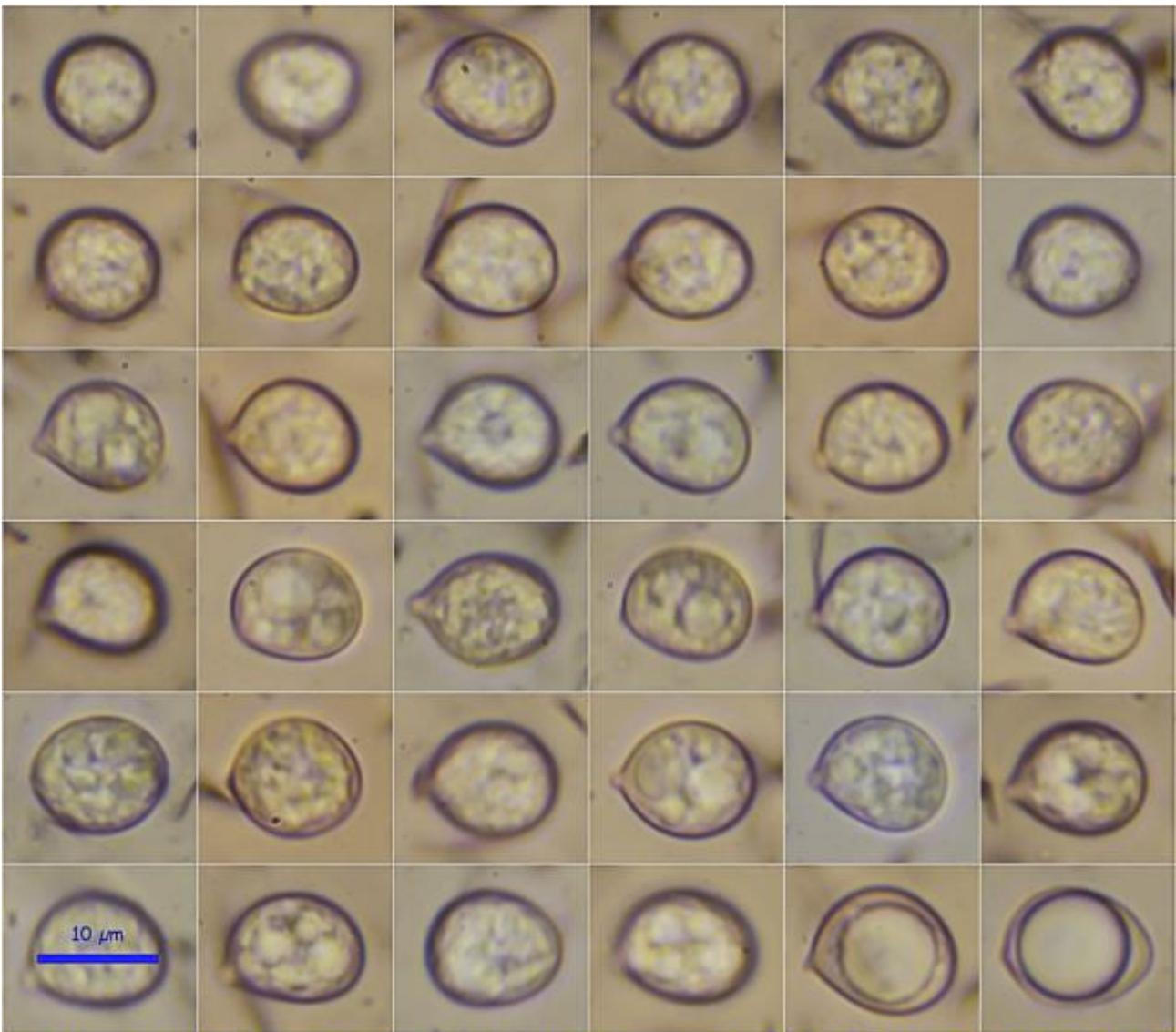
**Sombrero** de 20 mm de diámetro, aplanado, con mamelón central, margen ligeramente estriado. **Cutícula** arrugada, viscosa, de color beige ocráceo. **Láminas** adnadas, distantes, de color blanquecino con tonos rosáceos. **Estipite** de 63 x 3 mm, por lo general mucho más largo por la presencia de una raíz que penetra el sustrato hasta la madera enterrada, bulboso al inicio de la raíz, estriado longitudinalmente, blanquecino a ocráceo, glabro. **Olor** herbáceo.

**Descripción microscópica:**

**Basidios** claviformes, tetraspóricos, con fíbula basal, de  $(35,2-40,7-58,2(-63,2) \times (9,1-10,7-12,7(-13,0) \mu\text{m}$ ; Me =  $52,0 \times 11,4 \mu\text{m}$ . **Esporas** subglobosas a globosas, ovoidales, lisas, hialinas, con prominente apícula, gutuladas, de  $(9,9-10,5-12,1(-13,6) \times (8,9-9,3-10,3(-11,7) \mu\text{m}$ ; Q = 1,0-1,3; N = 44; Me =  $11,3 \times 9,9 \mu\text{m}$ ; Qe = 1,1. **Queilocistidios** fusiformes, ventrudos, truncados, de  $(67,6-73,8-91,3(-95,3) \times (20,3-25,8-33,8(-36,3) \mu\text{m}$ ; N = 11; Me =  $82 \times 29,7 \mu\text{m}$ . **Pleurocistidios** igual que los queilocistidios pero más pequeños, de  $(40,6-44,4-72,6(-77,0) \times (11,2-12,1-19,6(-22,9) \mu\text{m}$ ; N = 9; Me =  $57,9 \times 16,3 \mu\text{m}$ . **Pileipellis** himeniforme, con terminaciones celulares fusiformes a globosas.

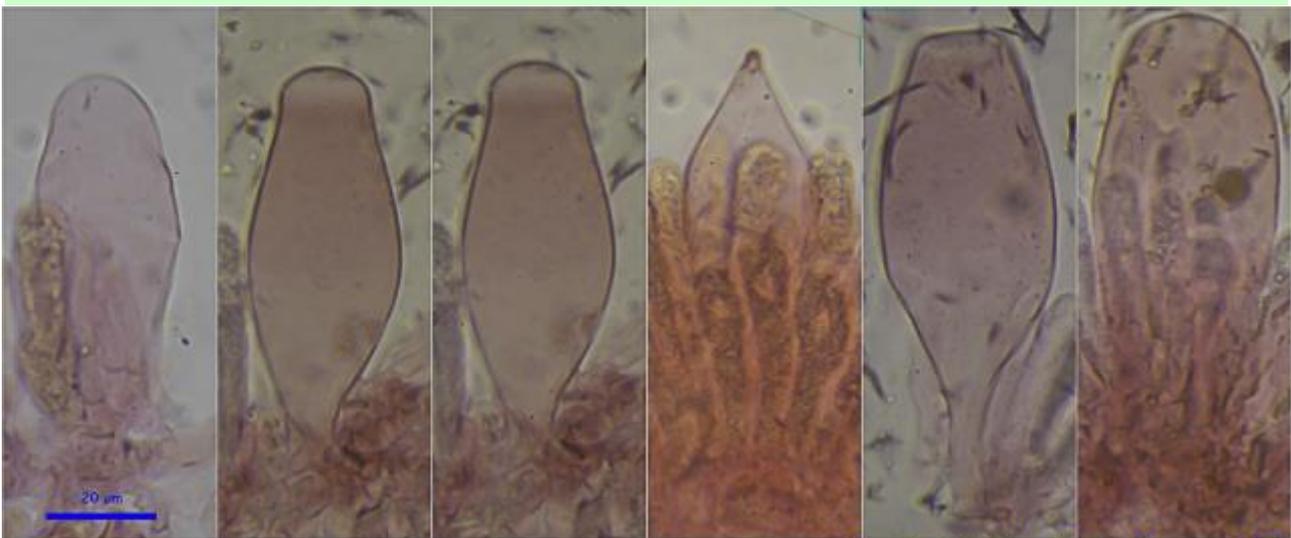


A. Basidios y fíbula basal.



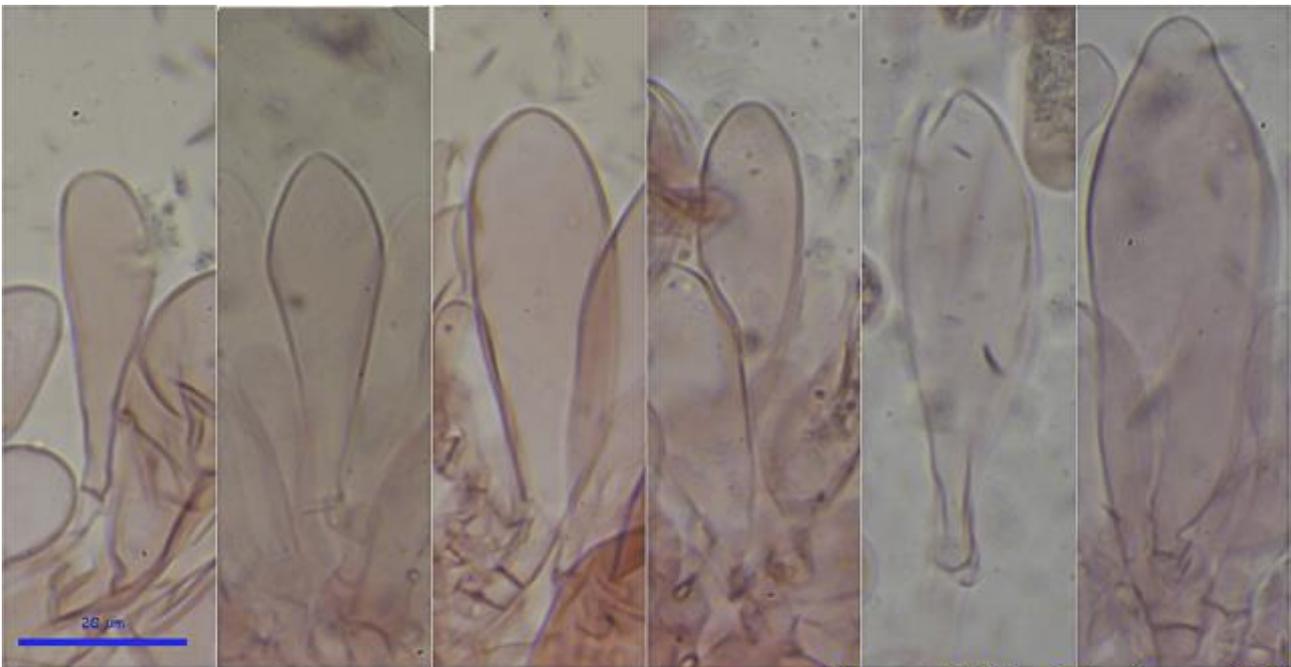
**Esporas Rojo Congo SDS**  
 $(9,9-10,5-12,1(-13,6) \times (8,9-9,3-10,3(-11,7) \mu\text{m}$   
 $Q = 1,0-1,3; N = 44; Me = 11,3 \times 9,9 \mu\text{m}; Qe = 1,1$

B. Esporas.



**Queilocistidios Rojo Congo SDS**  
 $(67,6-73,8-91,3(-95,3) \times (20,3-25,8-33,8(-36,3) \mu\text{m}; N = 11; Me = 82 \times 29,7 \mu\text{m}$

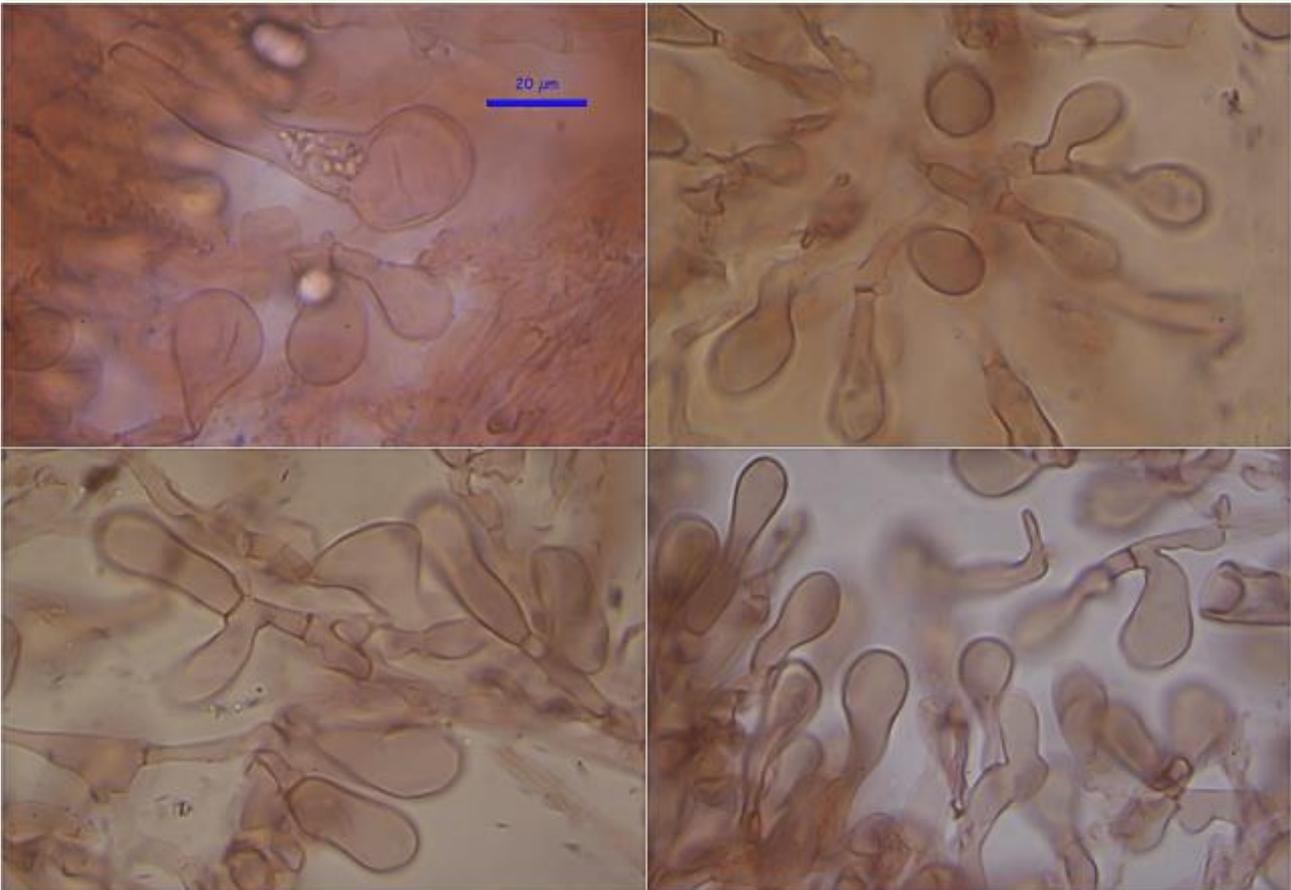
C. Queilocistidios.



**Pleurocistidios Rojo Congo SDS**

(40,6-144,4-72,6(-77,0) × (11,2-12,1-19,6(-22,9) μm; N = 9; Me = 57,9 × 16,3 μm

D. Pleurocistidios.



**Pileipellis Rojo Congo SDS**

E. Pileipellis.

## Observaciones

El sombrero viscoso en estado húmedo, frecuentemente rugoso, el pie bulboso y radicante y el hábitat bajo hayas, determinan esta especie (ROUX, 2006).

## Otras descripciones y fotografías

- ROUX P. (2006) Mille et un champignons. *Edit. Roux*. Pág. 550.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Ophiocordyceps entomorrhiza*

(Dicks.) G.H. Sung, J.M. Sung, Hywel-Jones & Spatafora, in Sung, Hywel-Jones, Sung, Luangsa-ard, Shrestha & Spatafora, *Stud. Mycol.* **57**: 42 (2007)



*Ophiocordycipitaceae, Hypocreales, Hypocreomycetidae, Sordariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi*

- = *Cordyceps carabi* Quél., *Compt. Rend. Assoc. Franç. Avancem. Sci.* **26**(2): 452 (1898) [1897]
- = *Cordyceps cinerea* (Tul. & C. Tul.) Sacc., *Michelia* **1**(no. 3): 320 (1878)
- ≡ *Cordyceps entomorrhiza* (Dicks.) Fr., *Summa veg. Scand.*, Sectio Post. (Stockholm): 567 (1849)
- ≡ *Cordyceps entomorrhiza* (Dicks.) Fr., in Duby, *Fl. crypt. Germ. (Norimbergae)* **2**: 567 (1833) var. **entomorrhiza**
- ≡ *Cordyceps entomorrhiza* var. *mesenteridis* (F. Muell. & Berk.) Cooke, *Grevillea* **12**(no. 64): 102 (1884)
- = *Cordyceps menesteridis* F. Muell. & Berk. [as 'menesteridis'], *Gard. Chron.*, N.S. **10**: 791 (1878)
- = *Hirsutella eleutheratorum* (Nees) Petch, *Naturalist*: (45-49) (1932)
- = *Isaria eleutheratorum* Nees, *Syst. Pilze (Würzburg)*: 86 (1816) [1816-17]
- ≡ *Sphaeria entomorrhiza* Dicks., *Fasc. pl. crypt. brit.* (London) **1**: 22, tab. 3, s. 3 (1785)
- = *Torrubia cinerea* Tul. & C. Tul., *Selecta Fungorum Carpologia: Nectriei- Phacidiei- Pezizei* **3**: 16 (1865)
- ≡ *Xylaria entomorrhiza* (Dicks.) Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) **1**: 511 (1821)

## Material estudiado:

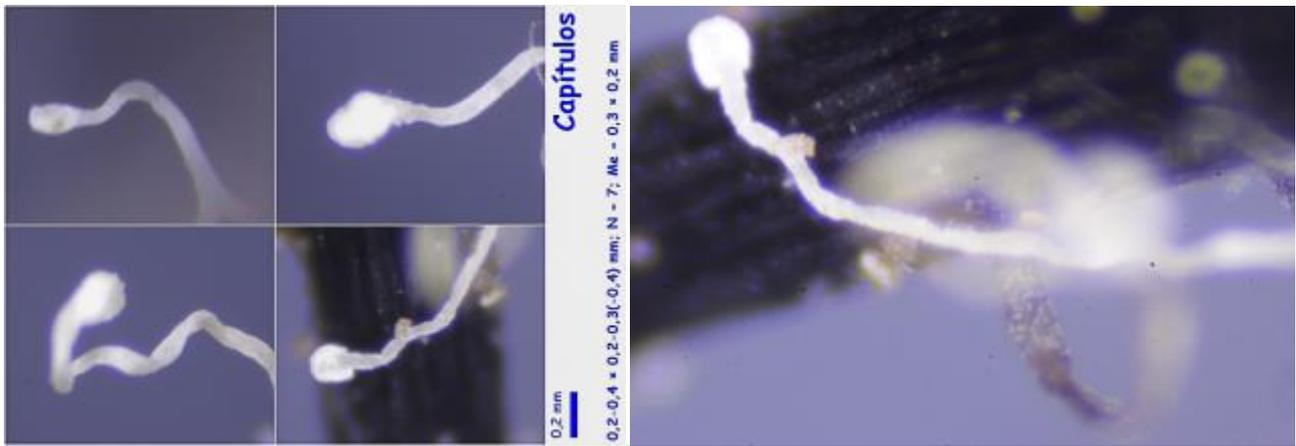
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Foret de Issaux, 30TXN8763, 675 m, parasitando *Carabus (Chrysocarabus) splendens* oculto en tronco caído de *Fagus sylvatica* muy deteriorado y cubierto de musgo en ribera de arroyo, 28-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8710.

## Descripción macroscópica:

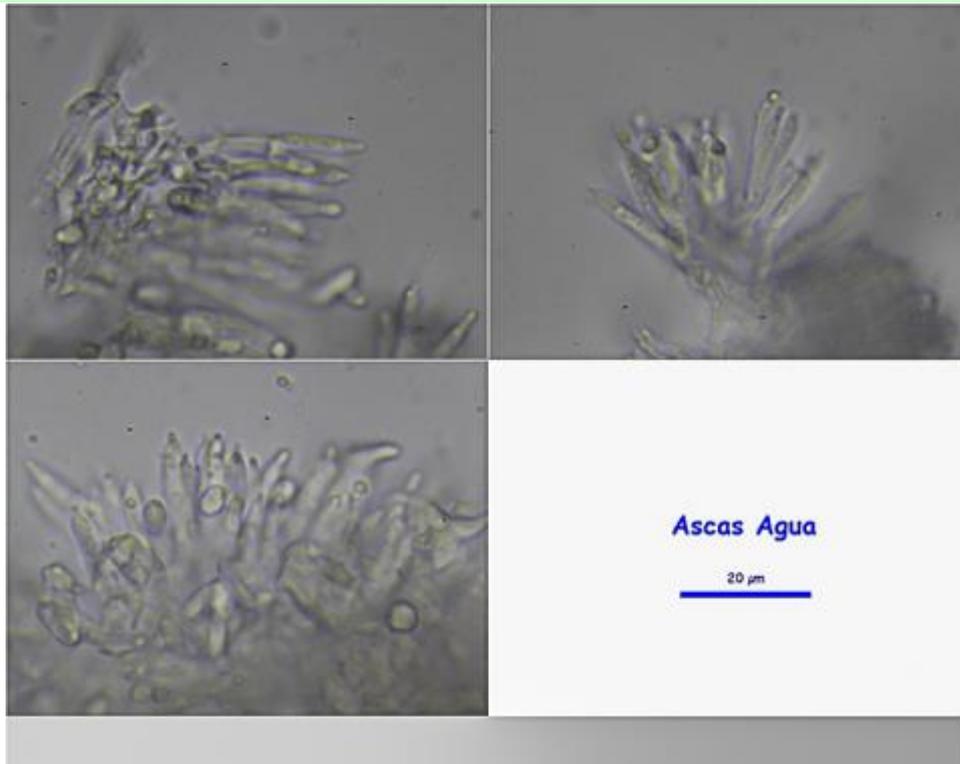
**Capítulo** de cilíndrico a subgloboso, blanquecino con tintes lilacinos, muy verrucoso, de 0,2-0,4 × 0,2-0,3(-0,4) mm; N = 7; Me = 0,3 × 0,2 mm. **Estípite** filamentosos, de color gris negruzco, ápice rosado lilacino, con pequeñas ramificaciones en cuyos extremos se encuentran los capítulos.

## Descripción microscópica:

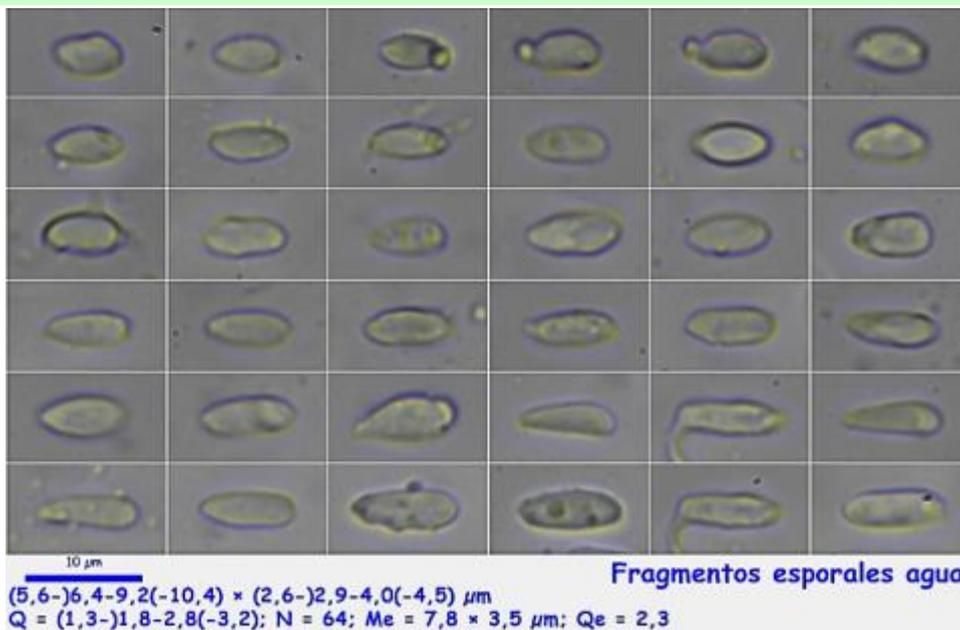
**Ascas** octosporicas, apuntadas en el ápice. **Segmentos esporales** de formas variadas (elipsoidales, lanceolados, cilíndricos, subglobosos, ...) con germinación apical, hialinos, gutulados, de (5,6-)6,4-9,2(-10,4) × (2,6-)2,9-4,0(-4,5) μm; Q = (1,3-)1,8-2,8(-3,2); N = 64; Me = 7,8 × 3,5 μm; Qe = 2,3.



A. Capítulos.



B. Ascas.



C. Fragmentos esporales.

## Observaciones

El anamorfo es *Hirsutella eleutheratorum* (Nees) Petch, no localizado. Siguiendo las claves de GHYSELINCK (Internet 30-IX-2016), llegamos a esta especie por su crecimiento sobre coleópteros, pie oscuro, filiforme, ramificado, con capítulo terminal verrucoso y con tintes lilacinos.

## Otras descripciones y fotografías

- <http://home.scarlet.be/daniel.ghyselinck3/Cordyceps.htm>, al 30-IX-2016.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Rosellinia corticium*

(Schwein.) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 1: 253 (1882)



Xylariaceae, Xylariales, Xylariomycetidae, Sordariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

- ≡ *Hypoxylon corticium* (Schwein.) P.M.D. Martin, *Jl S. Afr. Bot.* **34**: 156 (1968)
- ≡ *Hypoxylon corticium* (Schwein.) P.M.D. Martin, *Jl S. Afr. Bot.* **34**: 156 (1968) var. *corticium*
- ≡ *Hypoxylon corticium* var. *microsporium* P.M.D. Martin, *Jl S. Afr. Bot.* **34**: 157 (1968)
- ≡ *Sphaeria aquila* var. *corticium* (Schwein.) Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) **2**(2): 442 (1823)
- ≡ *Sphaeria corticium* Schwein., *Schr. naturf. Ges. Leipzig* **1**: 44 (1822)

## Material estudiado:

Málaga, Yunquera, Camino del Sauquillo-Lomilla Bueyes, 30SUF2465, 1.055 m, sobre ramitas caídas de *Rosmarinus officinalis* bajo *Pinus pinaster*, 21-IV-2012, leg. Dianora Estrada, Demetrio Merino y resto de asistentes a las I Jornadas Micológicas en la Sierra de las Nieves de la Asociación Botánica y Micológica de Jaén, JA-CUSSTA: 8688. **Según el IMBA podría ser la primera cita para Andalucía.**

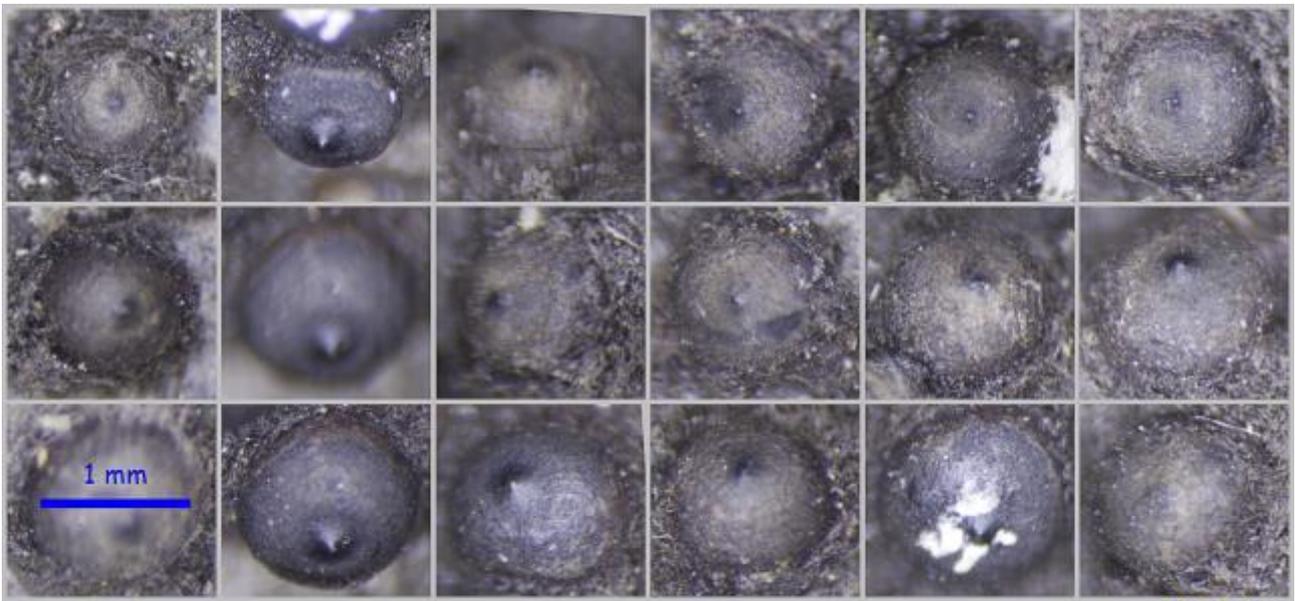
Barcelona, Vallgorguina, Cami del Corredor, 31TDG5711, 294 m, en ramita caída de *Quercus ilex* ssp. *ilex*, 12-III-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8689.

## Descripción macroscópica:

**Estroma** formado generalmente por un solo peritecio, aunque a veces está fusionado con dos a varios peritecios. **Peritecio** hemisférico, aplanado a cupulado en la parte superior, de color marrón a negruzco, de (0,8-)1,0-1,2(-1,3) × (0,8-)0,9-1,2 mm; N = 18; Me = 1,2 × 1,1 mm de Ø. **Ectostroma** duro, de 30-40 µm de grosor. **Ostiolo** cónico, papilado. **Subiculo** de color marrón a marrón púrpura, lanoso, persistente al menos en la base en ejemplares maduros.

## Descripción microscópica:

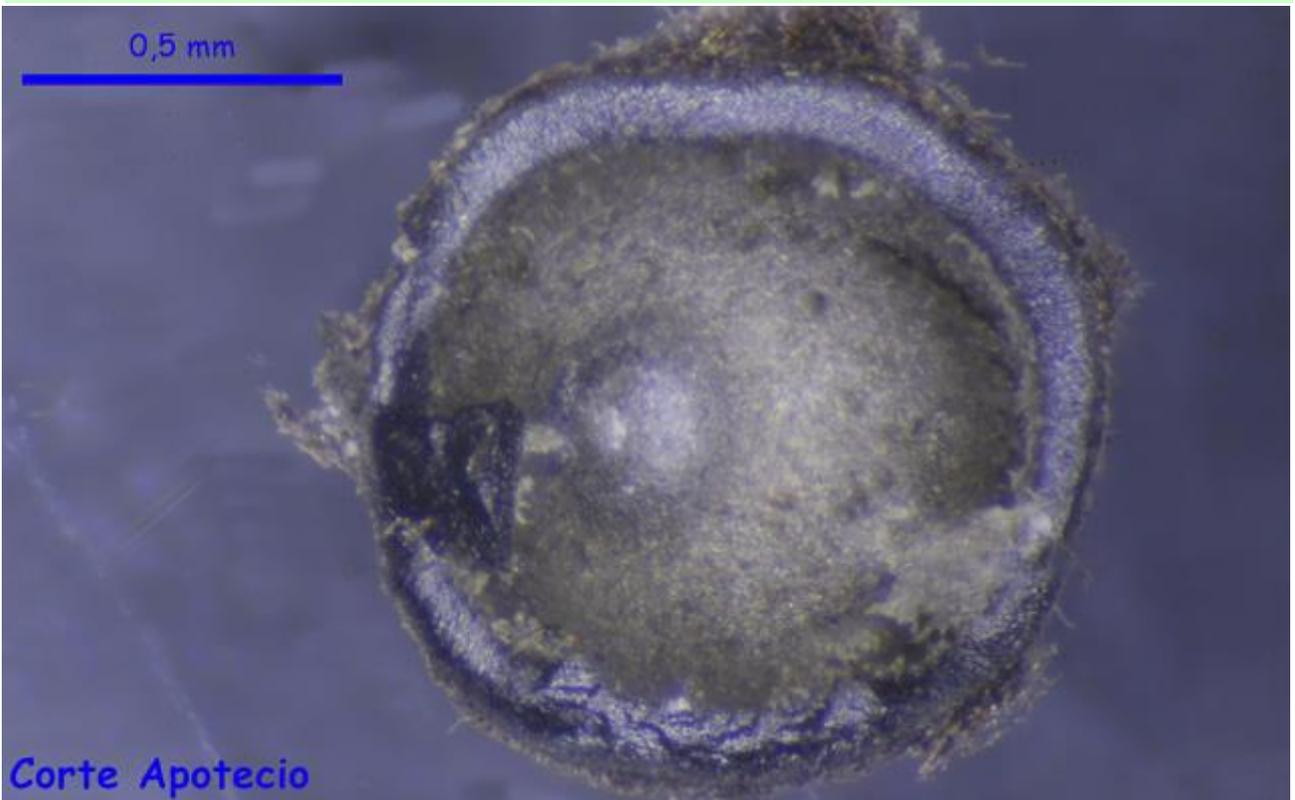
**Ascas** cilíndricas, octosporicas, uniseriadas, fuertemente amiloides, con aparato apical de (6,4-)7,2-9,1(-9,3) × (0,6-)4,6-6,3 µm; N = 7; Me = 8,2 × 5 µm. **Ascosporas** elipsoidales, lateralmente desiguales, lisas, hialinas al principio y marrón oscuras en la madurez, con poro germinativo longitudinal alcanzando casi la totalidad de la longitud de la espora, con episporio apreciable en ejemplares jóvenes, con apéndice celular en uno o en los dos extremos, de (20,8-)23,7-27,3(-29,5) × (7,9-)8,6-10,8(-12,7) µm; Q = (2,1-)2,3-2,9(-3,1); N = 54; Me = 25,7 × 9,8 µm; Qe = 2,6. **Subiculo** formado por hifas ramificadas, septadas. **Paráfisis** filiformes hacia el ápice y engrosadas hacia la base, septadas, con ápice igual o inferior a la anchura superior.



(0,8-)1,0-1,2(-1,3) × (0,8-)0,9-1,2 mm; N = 18; Me = 1,2 × 1,1 mm

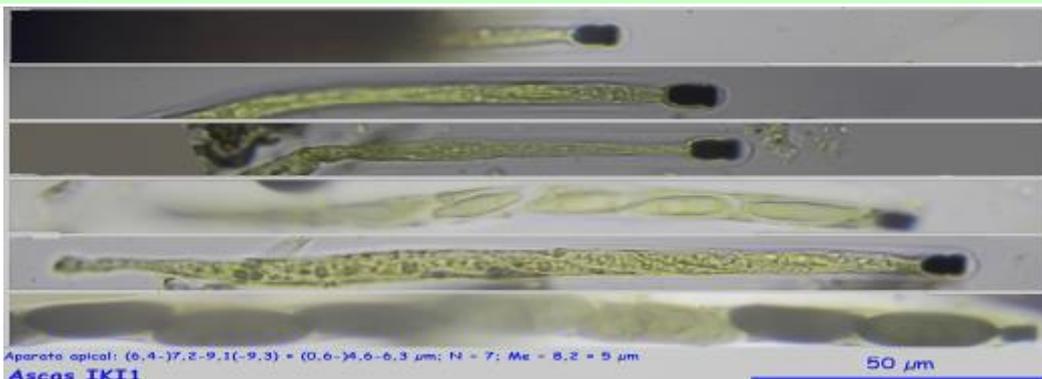
Apothecios

A. Apothecios.



Corte Apothecio

B. Corte apotecio.

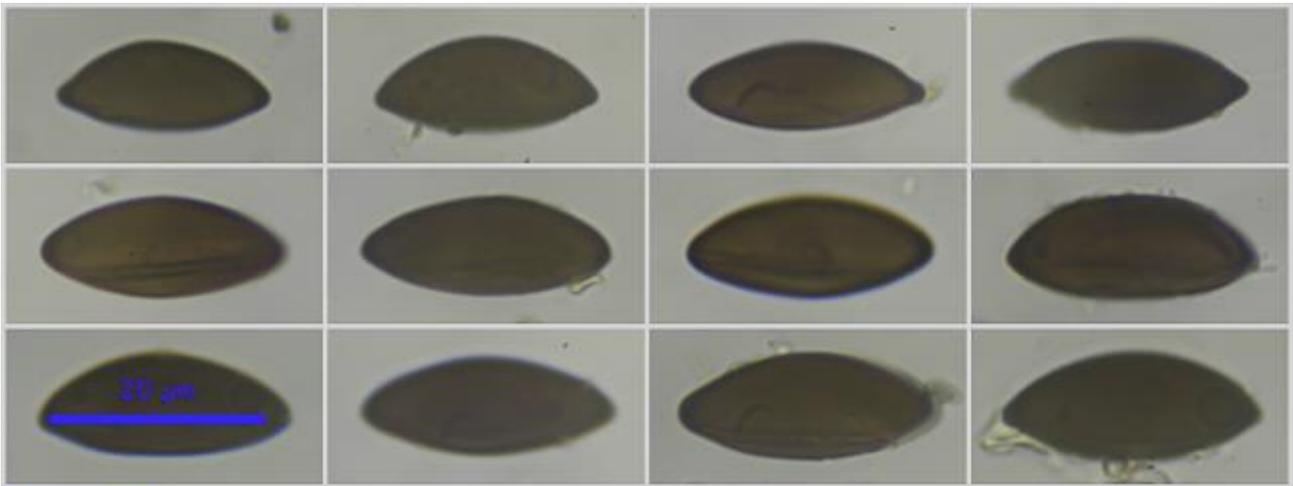


Aparato apical: (6,4-)7,2-9,1(-9,3) × (0,6-)0,6-0,6,3 μm; N = 7; Me = 8,2 × 5 μm

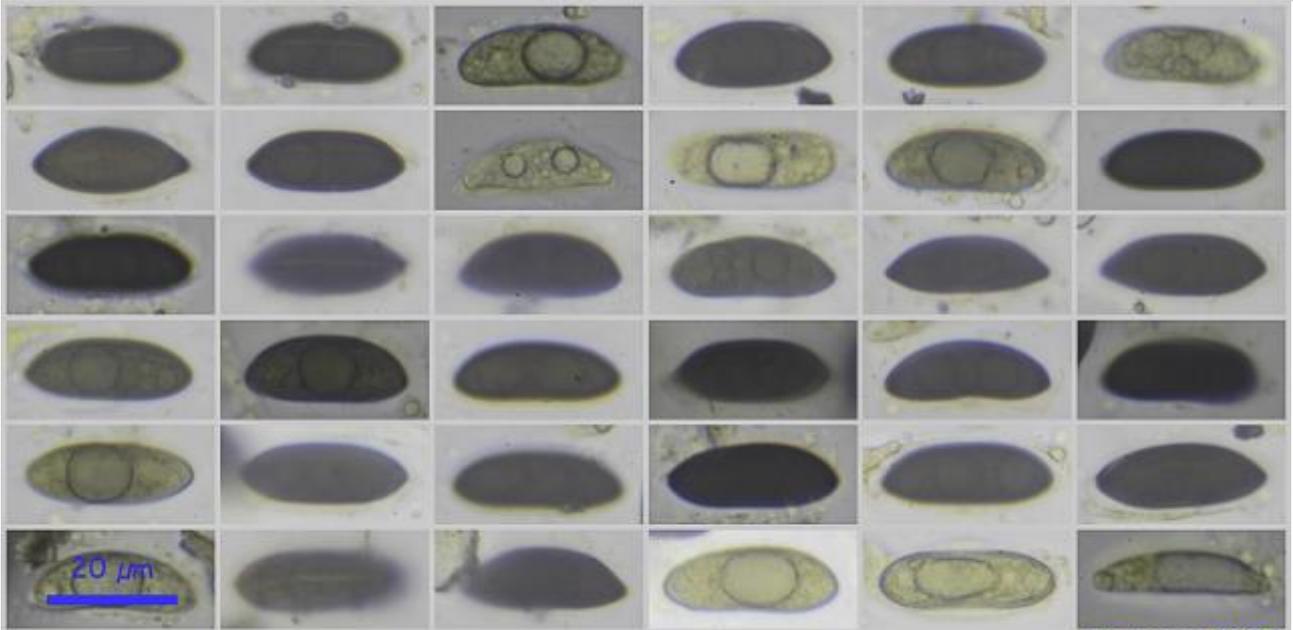
Ascos IK11

50 μm

C. Ascas.



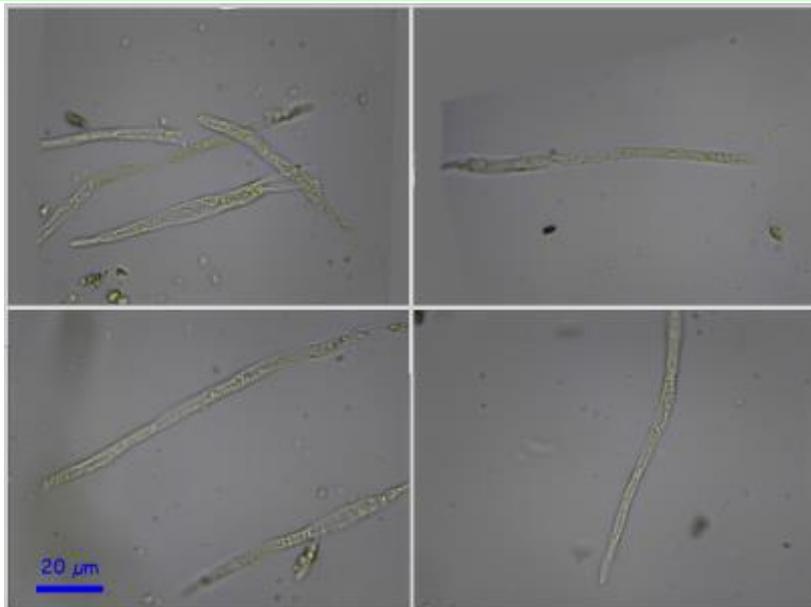
Esporas Agua



Esporas IKI1

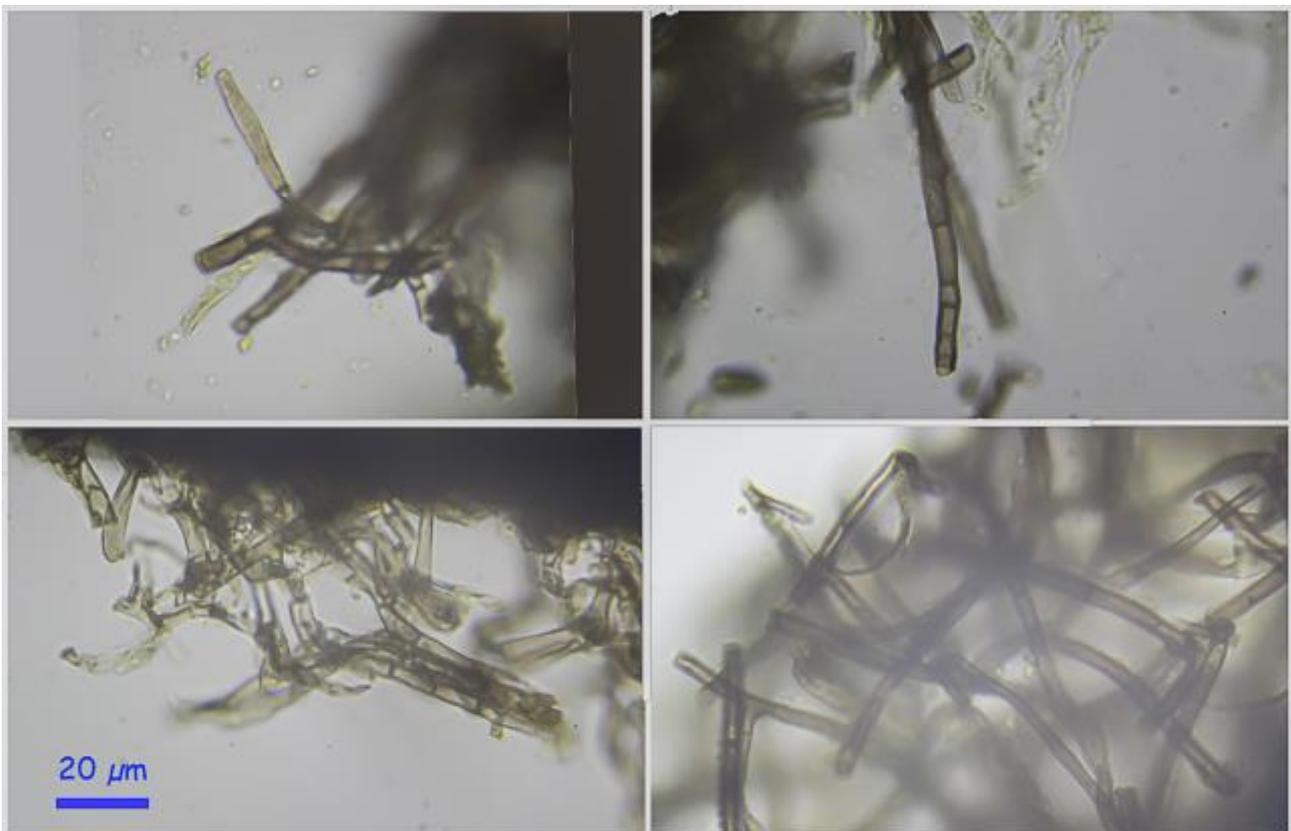
(20,8-)23,7-27,3(-29,5) × (7,9-)8,6-10,8(-12,7) μm  
 Q = (2,1-)2,3-2,9(-3,1); N = 54; Me = 25,7 × 9,8 μm; Qe = 2,6

D. Ascosporas.



Paráfisis IKI1

E. Paráfisis.



## Subículo IKI1

F. Subículo.

### Observaciones

Según la clave de FOURNIER & MAGNI (2016):

1b	Subículo presente.	4
4b	Subículo persistente al menos en la base en apotecios maduros.	5
5b	Ectostroma duro, más grueso de 25 µm.	subgen. <i>Rosellinia</i>
1b	Ascosporas con poro germinativo próximo a la longitud de la espora.	3
3b	Ascosporas con uno o dos apéndices celulares.	5
5a	Ascosporas de 20-28 µm de largo, con uno o dos apéndices celulares y episporio.	<i>Rosellinia corticium</i>

*Rosellinia aquila* (Fr.) Ces. & De Not. es idéntica macroscópicamente, diferenciándose microscópicamente por sus esporas más pequeñas carentes de episporio y con aparato apical en el asca más pequeño (FOURNIER & MAGNI, 2016).

### Otras descripciones y fotografías

- FOURNIER J. & J.F. MAGNI (al 20-III-2016). *En pyrenomycetes.free.fr*. <http://pyrenomycetes.free.fr/rosellinia/keydir/dichotomickey.htm> y [http://pyrenomycetes.free.fr/rosellinia/html/Rosellinia\\_corticium.htm](http://pyrenomycetes.free.fr/rosellinia/html/Rosellinia_corticium.htm).
- MORENO ARROYO B. (Coordinador). 2004. Inventario Micológico Básico de Andalucía. *Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía*, 678 pp. Córdoba.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

AÑO XI Nº 4 / OCTUBRE - DICIEMBRE 2016

## Farmacognosia IV: Compuestos derivados del metabolismo secundario: derivados terpénicos y esteroidicos.

por G. Benítez Cruz

e-mail: [gbcruz@ugr.es](mailto:gbcruz@ugr.es)

Micobotánica-Jaén AÑO XI Nº 4 (2016) ISSN 1886-8541

**Resumen.** BENÍTEZ CRUZ, G. (2016). Farmacognosia IV: Compuestos derivados del metabolismo secundario: derivados terpénicos y esteroidicos.

Se presentan en este artículo, en seis secciones diferentes, contenidos de interés para esta disciplina en relación a los compuestos vegetales derivados del terpeno: monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos, así como los compuestos derivados de ellos como iridoideas, lactonas sesquiterpénicas o saponinas. Se incluyen también los principales compuestos esteroidicos de interés, como heterósidos cardiotónicos y algunos grupos heterogéneos como son los aceites esenciales y las resinas. Se incluyen en cada caso las generalidades de cada grupo, sus clasificaciones y su interés farmacológico. Se incluye a su vez en cada grupo algunos ejemplos de las plantas medicinales cuya eficacia demostrada se asocia principalmente a ese grupo de principios activos.

**Palabras clave:** Farmacognosia, fitoquímica, plantas medicinales, material docente

**Summary.** Six different sections are presented in this paper, with main issues of the terpenic chemical compounds derived from the secondary metabolism of plants: monoterpenes, sesquiterpenes, diterpenes, triterpenes, and some derived compounds as iridoids, sesquiterpene lactones and saponins. Main steroidal compounds such as cardiac glycosides, and some heterogeneous groups such as essential oils and resins are also included. An overview of each group, its classification and pharmacological interest is highlighted, with illustrative examples of medicinal plants whose proven activities are mainly associated with each group of active compounds.

**Key words:** Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants, teaching material

La Farmacognosia es una materia comprendida en el currículo de los estudios de Farmacia, centrada en el conocimiento y estudio de la composición y los efectos de los principios activos y sustancias naturales de origen vegetal y animal, centrados en sus efectos terapéuticos o tóxicos.

Se continúa una serie de publicaciones de material de apoyo al estudio y la docencia de Farmacognosia. Este material pretender servir de compendio a estudiantes y de suplemento a otras fuentes bibliográficas clásicas de la disciplina. Sin embargo, también está enfocado como una aproximación sencilla y visual de la disciplina para científicos de otras áreas y naturalistas.

Tanto la bibliografía general como la específica de cada tema empleada para la elaboración del material queda indicada en cada tema.

### Secciones:

<a href="#">Farmacognosia 13</a>	<a href="#">Farmacognosia 14</a>	<a href="#">Farmacognosia 15</a>
<a href="#">Farmacognosia 16</a>	<a href="#">Farmacognosia 17</a>	<a href="#">Farmacognosia 18</a>

<a href="#">Portada</a>	<a href="#">Condiciones de uso</a>	<a href="#">Indice</a>	<a href="#">Redacción</a>	<a href="#">Colaboraciones</a>	<a href="#">Hemeroteca</a>	<a href="#">Contacto</a>	<a href="#">Asociación</a>
-------------------------	------------------------------------	------------------------	---------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------

Dianora Estrada A. 2006-2016



## FARMACOGNOSIA

### Tema 13. Derivados terpénicos.

Introducción. Clasificación.

Aceites esenciales: concepto, generalidades, características estructurales, propiedades físico-químicas e interés farmacológico. Métodos de estudio. Principales drogas. Monografías de Manzanilla, Eucalipto y Anises.

Dr. Guillermo Benítez Cruz

[gbcruz@ugr.es](mailto:gbcruz@ugr.es)

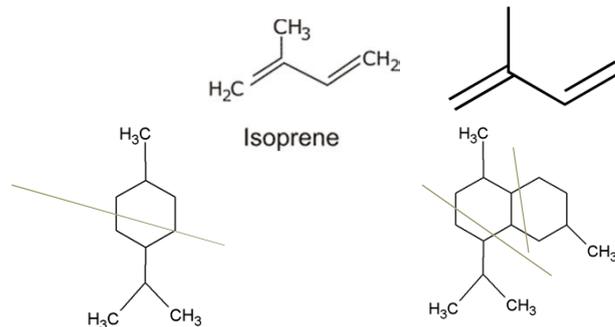
*Materiales docentes de Farmacognosia*

### ESPECIFICACIONES PREVIAS SOBRE ESTA PUBLICACIÓN

- La finalidad de esta publicación es servir de ayuda al conocimiento y estudio de la Farmacognosia como disciplina científica, así como de ayuda para otras disciplinas o ramas de la ciencia más o menos relacionadas como son la fitoquímica, la botánica farmacéutica, o el interés por las plantas medicinales.
- Se trata de una publicación digital de libre acceso y sin ánimo de lucro.
- Los contenidos están basados en la bibliografía básica destacada a continuación, en información de revista especializadas y en la propia experiencia y conocimientos del autor.
- Las imágenes que se incluyen de forma ilustrativa proceden de sitios webs con licencia Creative Commons de libre distribución para actividades no comerciales, son de autoría propia del autor (sin indicación precisa), o cedidas por algún colega (en cuyo caso se indica la persona).
- Algunas tablas y gráficos se han tomado de ciertas fuentes, en cuyo caso siempre se señala la misma.

### Derivados terpénicos, terpenos o isoprenoides

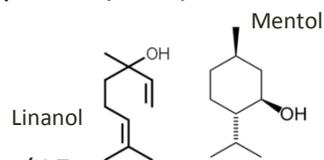
- ✓ Grupo fitoquímico que incluye los **terpenoides y esteroides** (mismos precursores): son muy numerosos, el **grupo más diverso** de metabolitos secundarios.
- ✓ Originados por una vía biosintética distinta de la de los derivados fenólicos (**vía del escualeno**, no sikimato).
- ✓ Formados por la unión **cíclica** cabeza-cola de varias moléculas de **isopreno** (2-metil-1,3-butadieno).



### Terpenos. Clasificación

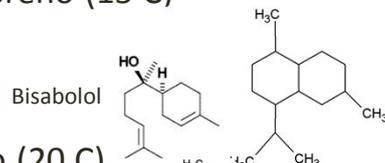
#### Monoterpenos: 2 moléculas de isopreno (10 C)

- En: Aceites esenciales y oleorresinas
- Iridoides y secoiridoides
- Piretrinas



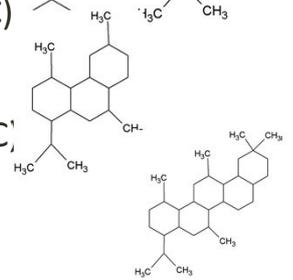
#### Sesquiterpenos: 3 mol. de isopreno (15 C)

- En: Aceites esenciales
- Lactonas sesquiterpénicas



#### Diterpenos: 4 mol. de isopreno (20 C)

- En: Resinas y otros

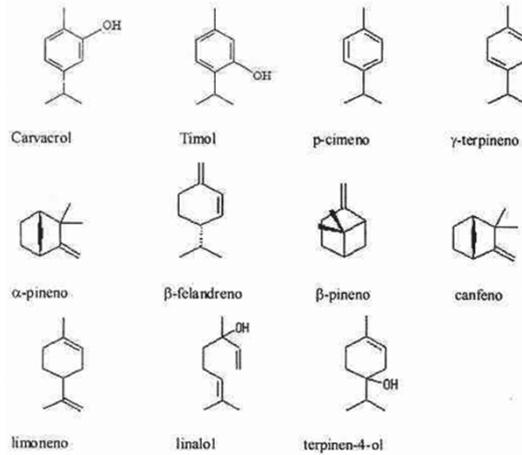
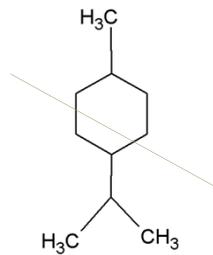


#### Triterpenos: 6 mol. de isopreno (30 C)

- En: Saponinas o saponósidos

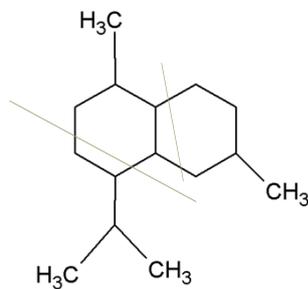
## Monoterpenos

- Gran diversidad estructural (+ de 1000 moléculas.)
- Presentes de forma libre (aceites esenciales → constituyentes más frecuentes), formando Iridoides y Secoiridoides o como precursores de Piretrinas.

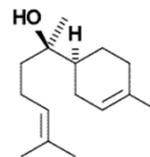


## Sesquiterpenos

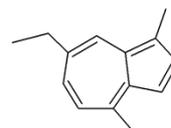
- Diversidad estructural menor (+ de 100 moléculas.)
- Presentes de forma libre (aceites esenciales) o formando Iridoides y Secoiridoides.



Bisabolol



Camazuleno



### ACEITES ESENCIALES (AE). Definición

*“Mezclas complejas de sustancias volátiles obtenidas a partir del material vegetal (especies aromáticas) mediante procesos físicos”.*

Dominan los compuestos

✓ **terpénicos** (mono y sesquiterpenos)

✓ **fenilpropánicos.**

Se llaman aceites volátiles por su aspecto oleoso y capacidad de evaporación a T ambiente (no confundir con aceites fijos de prensado de frutos o semillas).

- Generalmente en cantidades  $\approx$  1% peso seco (1-2 %, salvo excepciones: clavo: 15%).
- Estimaciones de unas 17.500 especies aromáticas con A.E.
  - Usados en la industria farmacéutica, pero también en la agroalimenticia (antioxidantes, digestivos...) y en cosmética.

### ACEITES ESENCIALES (AE). Distribución

Distribución organográfica:

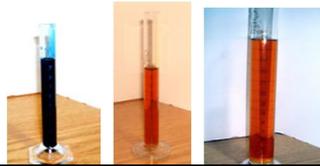
- Flores (azahar, rosa, etc.)
  - Sumidades floridas (romero, lavanda, salvia,...)
  - Hojas (melisa, eucalipto, laurel,...)
  - Frutos (anís verde, anís estrellado,...)
  - Semillas (nuez moscada)
  - Cortezas (canela)
  - Leño (alcanfor)
  - Órganos subterráneos (rizoma de cúrcuma, jengibre)
- } Lo más frecuente

Distribución histológica:

- Células superficiales (Ej. Lauráceas)
- Pelos secretores (Ej. Labiadas)
- Glándulas secretores (Ej. Rutáceas)
- Canales secretores (Ej. Umbelíferas o Apiáceas)

## ACEITES ESENCIALES. Propiedades físicas

- Líquidos a Tª ambiente, salvo excepciones (alcanfor).
- Colores ausentes o ligeramente amarillentos (indicador del estado de conservación). Excepciones: azuleno, camazuleno (azul).
- Densidad próxima a la del agua pero inferior. Excepciones: clavo, canela y sazafrás.
- Aroma abundante y agradable en general.
- Solubilidad: insolubles en agua pero arrastrables por corriente de vapor de agua. Solubles en alcohol, éter y disolventes orgánicos.
- Con poder rotatorio: valor para su identificación.

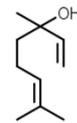


## Componentes químicos de AE

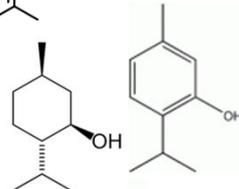
### 1. Compuestos terpénicos

#### – Monoterpenos

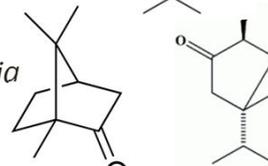
- Acíclicos. Ej: linalol de *Lavandula*



- Monocíclicos. Ej: mentol de *Mentha*  
timol de *Thymus*

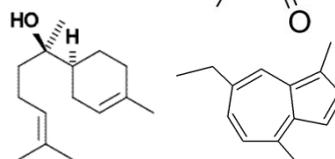


- Bicíclicos. Ej: alcanfor  
tuyona de *Thuja*



#### – Sesquiterpenos

Ej: bisabolol y camazuleno  
de *Matricaria chamomilla*

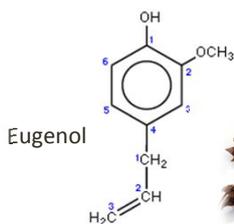


## Componentes químicos de AE

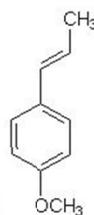
### 2. Compuestos fenilpropánicos

- Anetol de *Anisum* e *Illicium*
- Eugenol de *Eugenia*

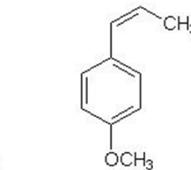
Derivados de otras vías biosintéticas. Menos frecuentes.



Anetol



trans-



cis-

- \*\* 3.** En ocasiones, según el método de extracción también se extraen **otras moléculas** como cumarinas y otros compuestos de bajo PM (componentes adicionales).

Son frecuentes las reacciones químicas de conversión debido a los procesos extractivos (calor, agua...), que alterna ligeramente los compuestos arrastrados

## Métodos de extracción

Oficinales

- Hidrodestilación.** Económico y rápido pero modifica la composición de partida (por contacto con el vapor de agua)
- Expresión.** Específica para Cítricos (glándulas del epicarpo). Perforación de las glándulas, expresión, corriente de agua nebulizada, centrifugación.

No Oficinales

- Disolventes orgánicos:** extraen otros comp., dan AE poco purificados.
- Enfleurage:** con grasas o aceites en los que el AE es soluble: capas grasa-planta-grasa y una posterior extracción en alcohol.
- Fluidos supercríticos:** gases licuados de densidad elevada y mayor capacidad extractiva. Modifica poco el AE pero es caro.

\* Para uso medicinal tienen que estar obtenidos por métodos oficiales

## Hidrodestilación



Alambique «casero» de acero inoxidable en Andalucía



Alambique comercial de latón

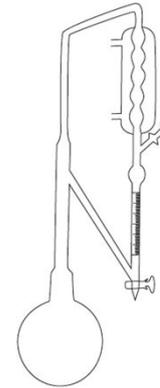


Figure 1. Clevenger-type apparatus – Appareil de type Clevenger.

Hidrodestilador de laboratorio tipo «Clevenger»



Se llena el depósito de planta seca y agua y se pone a ebullición. La corriente de vapor de agua arrastra los compuestos del AE, que pasan a un serpentín refrigerador que los condensa, para ser recogidos en un vaso.

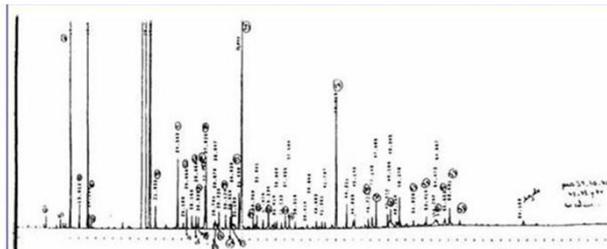
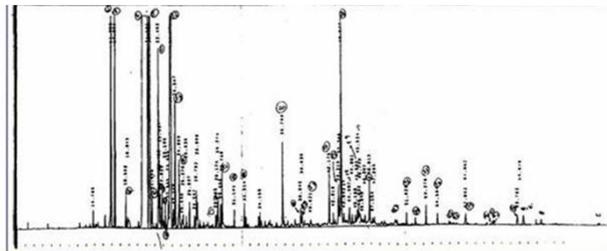
## Quimiotipos



Ejemplos de perfiles cromatográficos de diferentes poblaciones de *Thymus zygis*

Es frecuente la existencia de **quimiotipos** o “razas químicas”, *i.e.*, la misma especie genera AE de distinta composición (aunque similar), con variación en la cantidad de los compuestos arrastrados en el proceso.

Ej: para el tomillo *Thymus zygis* se conocen al menos 7 quimiotipos distintos. Factores: clima, suelo, estirpe (pese a ser morfológicamente iguales, no lo son genéticamente)...



## Normalización y estudio

Determinaciones físicas	Determinaciones químicas	Determinaciones cromatográficas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad a 20 °C</li> <li>• Poder rotatorio</li> <li>• Índice de refracción</li> <li>• Solubilidad en alcohol de ≠ graduaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de acidez</li> <li>• Índice de saponificación</li> <li>• Índice de acetileno</li> <li>• Índice de fenoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CCF</li> <li>• CG</li> <li>• CLAR</li> </ul>

### VALORACIÓN:

Cálculo de la cantidad o concentración de una o varias sustancias en una muestra.

→ Regidas en cada caso por las monografías de las Farmacopeas y/o normas técnicas en aspectos como la masa de la muestra, velocidad de destilación, duración de la ebullición, etc.

Ej: AE tomillo (sumidad florida de *Thymus vulgaris*) valorado en 60% de timol y 20% carvacrol.

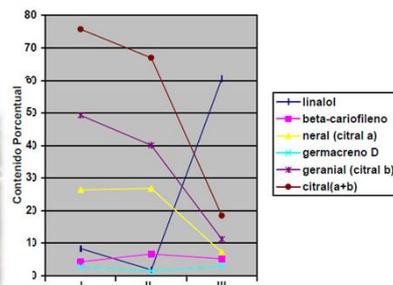
## Factores que influyen la variabilidad del AE

- **Taxon botánico** empleado. Ej: el "AE de Orégano" es ≠ AE si procede de *Origanum vulgare*, *O. virens*, *Corydothymus capitatus*, etc. (todas llamadas orégano en distintas zonas).
- **Quimiotipo** de la especie empleada (*Th. zygis* más de 7 quimiotipos).
- **Época de recolección** de la planta (ciclo vegetativo).
- **Factores extrínsecos**: T<sup>a</sup>, insolación, humedad,....
- **Proceso de obtención** del AE (hidrodestilación, disolventes...)

Deben incluirse en los AE comercializados el taxon, el órgano productor y la procedencia.

Variación estacional del AE de *Lippia alba*.

Tomado de Ricciardi & Ricciardi 2001



### Acciones farmacológicas genéricas de AE

**Antisépticos.** Frente a bacterias (especialmente Gram+), también frente a hongos y levaduras (*Candida*).

Más activos los de núcleo fenólico (timol y carvacrol) y los derivados alcohólicos o cetónicos (linalol, linalona, alcanfor, mentol,...). Ej: AE tomillo, ajedrea, canela, clavo, lavanda, hinojo...

**Espasmolíticos.** Rompen espasmos digestivos → ↑ secreción gástrica. → Son digestivos. Ej: AE manzanilla, menta, romero, tomillo, melisa...

**Irritantes.** Manifestado en distintos lugares:

– V/E: ↑ **microcirculación**, **rubefacción**, ↑ calor, → a veces generan acción anestésica local (AE trementina).

– V/I: en el digestivo ↑ secreción → **carminativos** (AE anís).

En el respiratorio ↑ formación de mucus y ↑ movimiento del epitelio ciliado del árbol bronquial → **descongestionantes** y **expectorantes** (AE eucalipto, AE menta).

En el sistema renal irritan al ser eliminados → ↑ **diuresis** y se aplican en infecciones urinarias (AE enebro).

### Acciones farmacológicas puntuales de AE

**Otras acciones, en función de la especie:**

AE melisa: ↓ niveles de colesterol plasmático. Sus monoterpenos acíclicos inhiben una enzima implicada en la biosíntesis del colesterol (Hidroximetilglutaril CoA reductasa).

AE clavo y nuez moscada: ↓ síntesis de TX y PG → ↓ agregación plaquetaria y provocan respuesta antiinflamatoria (eugenol e isogenol).

AE manzanilla: ↓ síntesis de LT → provocan respuesta antiinflamatoria (camazuleno).

Eucaliptol → inductor enzimático: ↑ metabolismo de ciertos medicamentos.

#### Acciones específicas de algunos AE

Vía interna		Vía externa	
• Expectorantes	• Antiinflamatorios	• Antisépticos	• Antiinflamatorios
• Carminativos	• Coleréticos/colagogos	• Rubefacientes	• Insecticidas o repelentes
• Estomacales	• Digestivos	• Desodorantes	• Cicatrizantes
• Antiespasmódicos	• Diuréticos	• Analgésicos	• Vulnerarios
• Sedantes	• Antisépticos		
	• Estimulantes circulatorios		

## Indicaciones terapéuticas

**Actividad antimicrobiana** → prevenir o curar yagas, abscesos, heridas infectadas, forúnculos (AE lavanda, tomillo, laurel... con timol y carvacrol).

- AE clavo: eugenol → antiséptico y analgésico. Infección bucal.
- AE niaouli → infecciones vaginales y cutáneas.
- AE eucalipto: eucaliptol → antiséptico y expectorante.
- AE enebro → antiinfeccioso urinario.

### Actividad digestiva

- AE anís e hinojo → carminativos
- AE menta, tomillo, manzanilla → espasmolíticos (colitis).

### Actividad antiinflamatoria (AINEs)

- AE manzanilla: camazuleno, bisabolol → (-) síntesis de LT.

### Actividad colagoga

- AE romero: ácidos fenoles → expulsar bilis, digestivo.

\*\* Ni las acciones farmacológicas ni las indicaciones terapéuticas tienen por qué coincidir en los AE y en las plantas medicinales de que se obtienen.

## Toxicidad

Crónica. Mal conocida. En ↑cantidades (2-3 años) los derivados del fenilpropano (asarona, safrol, estragol) pueden inducir cáncer intestinal o hepático.

Aguda. A nivel del SNC, aparato respiratorio y cardiovascular y efectos teratogénicos y abortivos. Débil o muy débil a dosis normales, a dosis elevadas (generalmente por accidentes):

- Tuyona y pinocanfona → crisis epilépticas y convulsiones. Alteraciones en el comportamiento y sensoriales. Neurotóxicos.
- Alcanfor, pulegona y mentona → *idem*, a dosis mayores.
- Miristicina → alteraciones del comportamiento, alucinaciones (iMAO).
- Mentol → espasmo en la glotis → asfixia refleja. También depresor cardiaco (inotrópico negativo).
- AE sabina, AE sal de estayola, AE perejil, AE tanaceto, AE ruda → atraviesan la barrera placentaria. Propiedades abortivas.

Atención a la toxicidad en prácticas como la Aromaterapia.  
¡¡No dejar los A.E. al alcance de los niños!!

## Frutos de Anís verde (*Pimpinella anisum*, Apiáceas)



### *Pimpinella anisum*



Droga: frutos secos.

**Composición:** polisacáridos, lípidos, flavonoides. 2% de AE con E-anetol (80-90%), estragol (0,1-5%), anisaldehido.

**Acción:** carminativo (usado en niños). Inhibe la fermentación bacteriana. Espasmolítico.

**Indicación:** flatulencias, procesos diarreicos leves, colitis.

Usado en tecnología farmacéutica → enmascara sabor y olor.

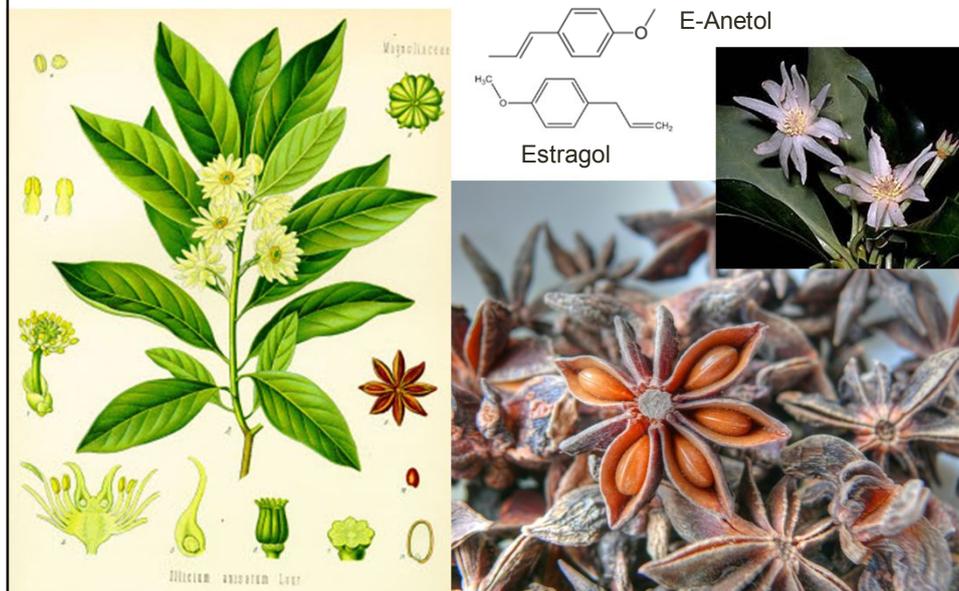
**Toxicidad:** Z-anetol: leve toxicidad. Estragol → toxicidad crónica → cáncer hepático (tratamientos largos). Anetol y anisaldehido (dimerizaciones) → actividad estrogénica leve.

**Contraindicaciones:** embarazadas, lactancia, cánceres estrogénicos e hiperplasia benigna de próstata.

Estandarización: E-anetol (84-93%), estragol (0,5-6%), Z-anetol (<0,5%, tóxico).

\* Junto a la manzanilla, una de las primeras PM usadas en bebés.

## Frutos de Anís estrellado (*Illicium verum*; =*I. anisatum*, Magnoliáceas)



### *Illicium verum*

Droga: frutos secos.

**Composición:** ácidos orgánicos (abundante siquímico), saponinas, taninos. 5-8% de AE con E-anetol (80-90%), estragol, limoneno, cariofileno, cineol, etc.

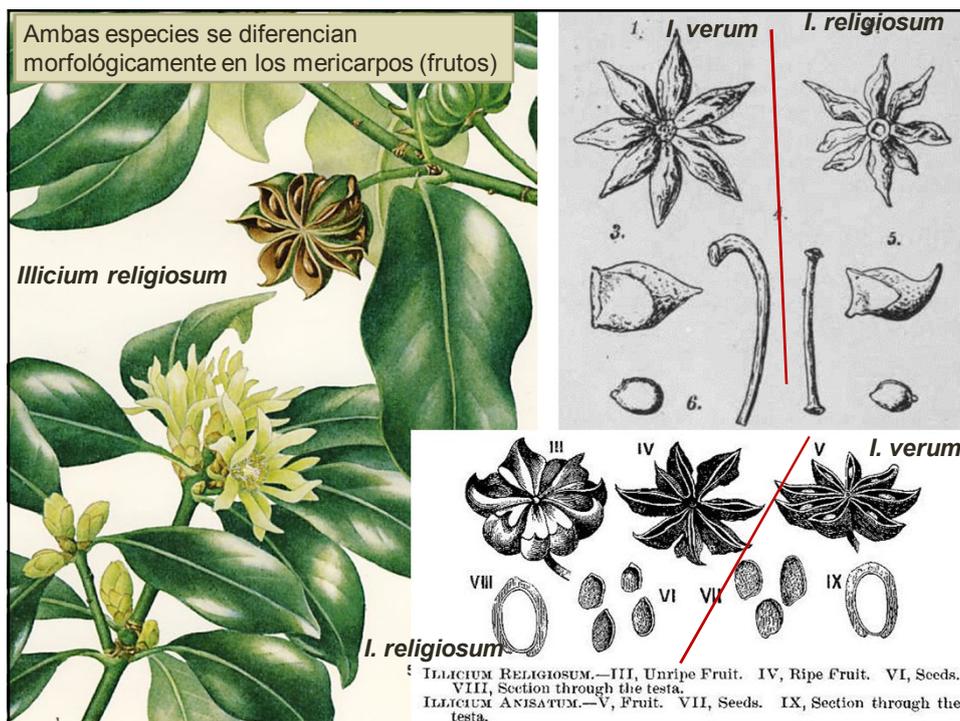
**Acción:** carminativo. Espasmolítico. Analgésico de cólicos intestinales.

**Indicación:** flatulencias, procesos diarreicos leves, cólicos.

**Toxicidad:** Z-anetol: leve toxicidad. Estragol → toxicidad crónica → cáncer hepático (tratamientos largos).

**Contraindicaciones:** embarazadas, lactancia, cánceres estrogénicos.

Durante años se dieron adulteraciones y falsificaciones de los frutos de esta especie con los de la badiana de Japón, *Illicium religiosum*, que ocasionaron varios casos de intoxicaciones y llevaron a la prohibición internacional del anís estrellado. Posteriormente se ha resuelto este conflicto y su comercialización vuelve a ser normal en España. Por otra parte, el ác. Siquímico, obtenido en gran medida a partir de *Illicium verum*, es precursor de varios fármacos, entre ellos antivirales como Tamiflu®



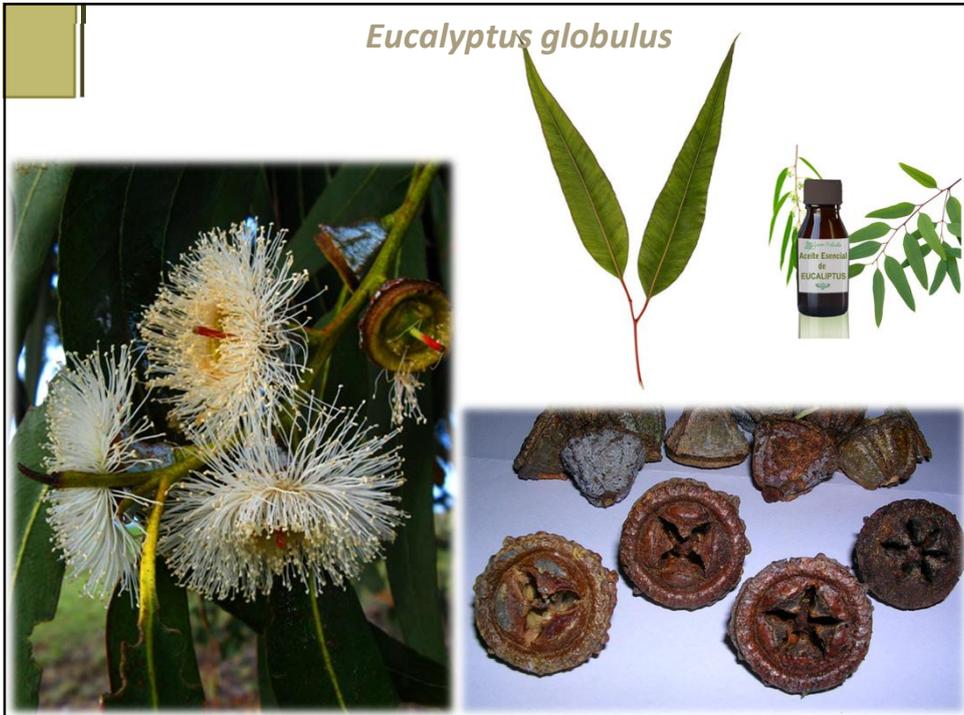
### *Illicium verum* vs. *Illicium religiosum*

<p><b>Composición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácidos fenóles</li> <li>• Flavonoides</li> <li>• Taninos</li> <li>• AE con E-Anetol (90%)               <ul style="list-style-type: none"> <li>Estragol</li> <li>Anisaldehído</li> <li>Otros terpenos</li> </ul> </li> <li>• Toxicidad general de los AE</li> </ul>	<p><i>Illicium verum</i> (= <i>I. anisatum</i>) Badiana de la China</p>
<p><b>Composición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácidos fenóles</li> <li>• Flavonoides</li> <li>• Lactonas sesquiterpénicas</li> <li>• AE con safrol               <ul style="list-style-type: none"> <li>Miristicina</li> </ul> </li> <li>• <b>Toxicidad elevada</b> por las lactonas sesquiterpénicas y la miristicina</li> </ul>	<p><i>Illicium religiosum</i> Badiana del Japón ★</p>

## Hojas de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*, Mirtáceas)



## *Eucalyptus globulus*



14

## *Eucalyptus globulus*

Droga: hojas adultas (hay dimorfismo foliar).

**Composición:** flavonoides, ácidos fenoles, compuestos heterocíclicos oxigenados: *Euglobales* y *Macrocarpales*. AE (1-5%) con *eucaliptol* (1,8-cineol; 2%).

**Acción:** balsámica: expectorante + antiséptico.

**Indicación:** rinitis, trastornos de las vías respiratorias altas. Se elimina por vía respiratoria y renal: también usado en infecciones renales leves. También en infecciones tópicas (acción irritante genérica de AE).

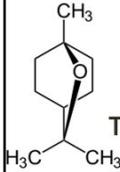
**Toxicidad:** prácticamente nula en la hoja (bajo contenido de AE). El AE es neurotóxico (a dosis ↑) y puede inducir trastornos digestivos o alteraciones de consciencia.

**Contraindicaciones:** inflamaciones gastrointestinales, de vías biliares o afecciones severas de hígado.

Estandarización: Mínimo de 2% de AE con mínimo 70% de eucaliptol.

Dosis terapéutica de 0,02-0,5 ml/día.

Eucaliptol → inductor enzimático: ↑ metabolismo de ciertos medicamentos.



## Capítulos florales de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*, Asteráceas)



*Matricaria chamomilla*  
= *Matricaria recutita*  
= *Chamomilla recutita*



15



### *Matricaria chamomilla*

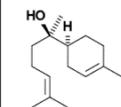
Droga: capítulos florales desecados (sumidad florida).

**Composición:** mucílagos, lactonas sesquiterpénicas (*Matricina*), flavonoides (20%), cumarinas, ácidos fenóles, AE (0,4-1,5%) con **camazuleno** y  **$\alpha$ -bisabolol** (50%).

**Acción:** 1) **antiinflamatoria:** (-) síntesis de LT y captan Radicales libres (antirradicalaria)  $\rightarrow$  sesquiterpenos + flavonoides.

2) **Sedante:** acción sin atribución a un PA determinado.

3) **Espasmolítica** y levemente antiulcerosa: buena en alteraciones digestivas, gastritis y paliativo de úlceras.



Bisabolol	$\rightarrow$	Antiinflamatoria
Sesquiterpenos	$\rightarrow$	Vasodilatador
Flavonoides	$\rightarrow$	Capa Radicales libres
Mucílagos	$\rightarrow$	Crean capa protectora en la mucosa

4) **Antiséptica y antibacteriana:** contra *Helicobacter pilorii*.

5) **Colerético:** estimulan la producción biliar.

6) **Cicatrizante** leve y **antieccematoso** leve.

### *Matricaria chamomilla*

**Indicación:** trastornos gastrointestinales, en dermatología (eccemas, grietas, afecciones cutáneas, dermatitis atópica...), antiséptico ocular (irritaciones, conjuntivitis, etc.), infecciones de la mucosa bucal.

Las lactonas sesquiterpénicas le confieren propiedad aperitiva.

**Toxicidad:** escasa. En personas alérgicas: dermatitis de contacto (por las lactonas).

Se usa también en perfumería y jabonería.

Algunos azulenos sintéticos se usan en la composición de fármacos con fines antiinflamatorios (colirios y pomadas).

No confundir con la Manzanilla romana (o amarga): *Chamaemelum nobile*, usada también como digestiva principalmente por sus flavonoides.



*Chamaemelum nobile*

### Otras plantas con aceite esencial



Albahaca



Orégano



Tomillo



Salvia



Menta

#### LABIADAS

Melisa



Lavanda



Romero



## LECTURAS RECOMENDADAS

### Artículo sobre quimiotipos de *Thymus zygis*

[http://digital.csic.es/bitstream/10261/25292/1/2008\\_Morales\\_BotComp\\_3\\_2\\_225\\_236.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/25292/1/2008_Morales_BotComp_3_2_225_236.pdf)

### Artículos de opinión y noticias

<http://www.elmundo.es/elmundo/2001/10/26/sociedad/1004121950.html>

<http://www.dsalud.com/index.php?pagina=articulo&c=445>

### Literatura citada:

Ricciardi, Gabriela A. L. - Ricciardi, Armando I. A. 2001. Efecto de las Variaciones Estacionales sobre la Composición Química del Aceite Esencial de Plantas de "Salvia morada" de Sáenz Peña (Chaco).

<http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/8-Exactas/E-011.pdf>

## FARMACOGNOSIA

### **Tema 14. Iridoides y secoiridoides.**

Características estructurales, interés farmacológico. Principales drogas.

Monografías de Valeriana, Harpagofito y Olivo.

Dr. Guillermo Benítez Cruz

[gbcruz@ugr.es](mailto:gbcruz@ugr.es)

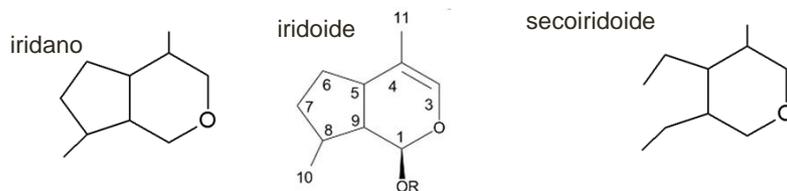
*Materiales docentes de Farmacognosia*

### ESPECIFICACIONES PREVIAS SOBRE ESTA PUBLICACIÓN

- La finalidad de esta publicación es servir de ayuda al conocimiento y estudio de la Farmacognosia como disciplina científica, así como de ayuda para otras disciplinas o ramas de la ciencia más o menos relacionadas como son la fitoquímica, la botánica farmacéutica, o el interés por las plantas medicinales.
- Se trata de una publicación digital de libre acceso y sin ánimo de lucro.
- Los contenidos están basados en la bibliografía básica destacada a continuación, en información de revista especializadas y en la propia experiencia y conocimientos del autor.
- Las imágenes que se incluyen de forma ilustrativa proceden de sitios webs con licencia Creative Commons de libre distribución para actividades no comerciales, son de autoría propia del autor (sin indicación precisa), o cedidas por algún colega (en cuyo caso se indica la persona).
- Algunas tablas y gráficos se han tomado de ciertas fuentes, en cuyo caso siempre se señala la misma.

## IRIDOIDES Y SECOIRIDOIDES

- Son compuestos con estructura monoterpénica.
- Estructura con esqueleto de ciclopentapirano (iridano).
- En sentido amplio, los secoiridoides son del mismo grupo (mismo esqueleto), aunque con un ciclo abierto (ruptura en carbono 7-8 del esqueleto del iridano).
- Grupo formado por unas 500 estructuras distintas.



## Características generales

Habitualmente en forma heterosídica, generalmente combinados con glucosa. Generalmente O-heterosídeos con el hidroxilo en posición 1. Raras las formas libres.

Aislados primeramente en el género de hormigas *Iridomyrmex*. Muy abundantes en vegetales y con interés quimiotaxonómico.



*I. purpureus*

## PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

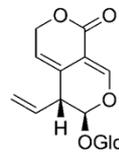
- Moléculas lábiles y frágiles → importante su conservación.
- Solubles en disolventes polares (agua, mezcla hidroalcohólica).
- Separación por cromatografía en columna.
- Fraccionamiento y cuantificación por CLAR.

### Propiedades biológicas y farmacológicas

- Función de defensa en insectos y vegetales: implicados en interacciones planta-animal.
- Interés farmacológico limitado. Pocas drogas en uso.
- Algunos son antiinflamatorios, otros sedantes o hipotensores (los principales).
- Con interés al margen de la terapéutica: genciana como aperitiva en licorería.



Heterósido de Iridoide:  
Genciopicrosido



*Gentiana lutea*



### Raíz y rizoma de Valeriana (*Valeriana officinalis*, Valerianáceas).

*Valeriana officinalis* es una «especie colectiva» con diferentes variedades o subespecies de diferente número de ploidía.



PHY MAGNUM.

PHY PARVUM.

Ilustración en la Materia Medica de Dioscórides; Laguna, 1555



### *Valeriana officinalis*

**Droga:** raíz y rizoma.

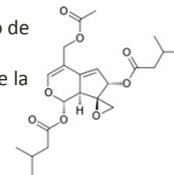
**Composición:** iridoides sin formar heterósidos: **Valepotriatos** (0,7-1,5%), destacando Valtrato e Isovaltrato. Además sesquiterpenos volátiles y no volátiles, A.E. y alcaloides piridínicos.

**Acción:** tranquilizante menor. Aumenta el nº de horas de sueño y su calidad.

**Mecanismo:** implican a los receptores GABA y de benzodiazepinas.

**Indicaciones:** trastornos del sueño.

Valtrato, iridoide. Uno de los principales compuestos activos de la valeriana



\*Droga usada tanto en fitoterapia como en medicina alopática.

Los Valepotriatos son muy inestables y no están presentes en las fórmulas galénicas sencillas sin estabilizar. Las acciones principales que manifiestan estos preparados se deben entonces a los sesquiterpenos.

Droga alopática presente en numerosos fitopreparados contra el insomnio, generalmente asociado a otras plantas tranquilizantes.

### Raíz de Harpagofito (*Harpagophytum procumbens*, Pedaliáceas).



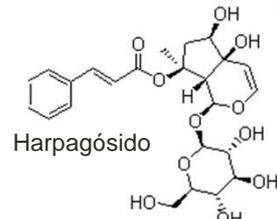
## *Harpagophytum procumbens*

**Droga:** raíz.

**Composición:** glucósidos de iridoides: destacan el **harpagósido** (0,3-4,5%) y **procumbósido**, además de azúcares, fitosteroles, triterpenos, flavonoides, ácidos fenólicos, ésteres heterosídicos fenilpropánicos y aceite esencial.

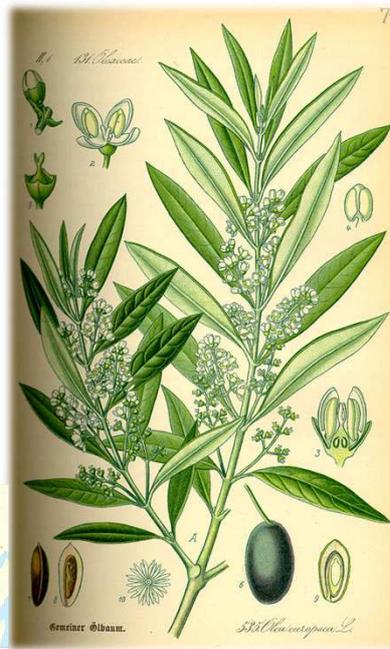
**Acción:** antiinflamatorio, antirreumático, analgésico.

**Indicación:** procesos reumáticos, como antiálgico en reumas y dolores articulares y en afecciones dermatológicas: dermatitis, psoriasis...



Existen numerosos ensayos clínicos. En Alemania, en el año 2001, el 74% de las prescripciones para el reumatismo correspondió a harpagofito.

## Hoja de olivo (*Olea europaea*, Oleáceas).

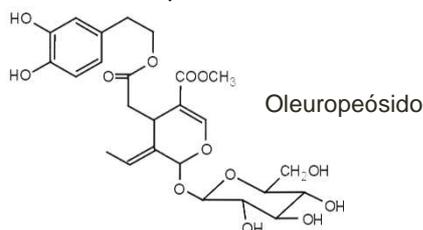


## *Olea europaea*

**Droga:** hojas.

**Composición:** secoiridoides: **oleuropeósido** (y los resultantes de su degradación). También flavonoides, diterpenos... influyen en su actividad

**Acción:** hipotensora → dilatador coronario y antiarrítmico. Se estudia como neuroprotector, antirradicalaria y antidiabética (por ser hipoglucemiante y antihipercolesterolemiante).



Muy usada de forma tradicional en el Mediterráneo, principalmente como hipotensora, hipoglucemiante, diurética y febrífuga. No todas las indicaciones tradicionales están estudiadas.

Del olivo se obtienen dos drogas vegetales diferentes: aceite del fruto y hoja desecada, con compuestos químicos y propiedades diferentes.

**Plantas usadas en medicina popular cuyos compuestos químicos (entre ellos iridoides) no han justificado sus usos tradicionales en estudios farmacológicos.**

**Eufrasia, *Euphrasia* spp.:** usada popularmente en afecciones oculares



**Veronica, *Veronica officinalis*:** usada popularmente como expectorante y en artritis y reumatismo



**Verbena, *Verbena officinalis*:** usada popularmente en afecciones dermatológicas, picaduras, quemaduras...



## PIRETRINAS

Son “monoterpenos irregulares”.

Distribución escasa, solo uno en uso: pelitre.

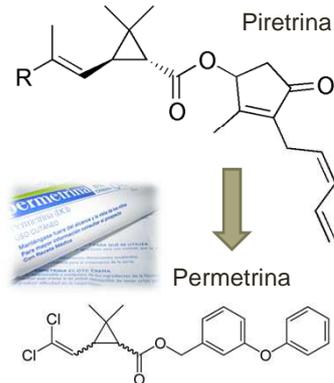
Son insecticidas atóxicos para el hombre y tóxicos para insectos.

Usados en China como tales desde milenios.

De ellos han derivado los piretroides (ej. Permetrina), usados actualmente contra parásitos (piojos, pulgas, sarna....) y en agricultura (fitosanitarios).



Pelitre:  
*Tanacetum cinerariifolium*



## LECTURAS RECOMENDADAS

Artículo sobre el análisis de iridoides de algunas especies, entre ellas *Gentiana lutea*

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21050691>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12822897>

Artículo sobre la actividad de iridoides y secoiridoides (inglés)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944711398800123>

Artículo sobre irioides y secoiridoides

[http://www.fitoterapia.net/php/descargar\\_documento.php?id=4347&doc\\_r=sn](http://www.fitoterapia.net/php/descargar_documento.php?id=4347&doc_r=sn)

Artículos de opinión y noticias

<https://isqch.wordpress.com/2013/05/07/de-liendres-piojos-y-otros-bichos-plaguicidas/>

## FARMACOGNOSIA

**Tema 15. Sesquiterpenos. Lactonas sesquiterpénicas.** Características estructurales, interés farmacológico. Monografía de la ARTEMISIA. **Diterpenos.** Interés farmacológico. Monografía del TEJO.

Dr. Guillermo Benítez Cruz

[gbcruz@ugr.es](mailto:gbcruz@ugr.es)

*Materiales docentes de Farmacognosia*

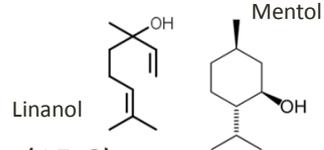
### ESPECIFICACIONES PREVIAS SOBRE ESTA PUBLICACIÓN

- La finalidad de esta publicación es servir de ayuda al conocimiento y estudio de la Farmacognosia como disciplina científica, así como de ayuda para otras disciplinas o ramas de la ciencia más o menos relacionadas como son la fitoquímica, la botánica farmacéutica, o el interés por las plantas medicinales.
- Se trata de una publicación digital de libre acceso y sin ánimo de lucro.
- Los contenidos están basados en la bibliografía básica destacada a continuación, en información de revista especializadas y en la propia experiencia y conocimientos del autor.
- Las imágenes que se incluyen de forma ilustrativa proceden de sitios webs con licencia Creative Commons de libre distribución para actividades no comerciales, son de autoría propia del autor (sin indicación precisa), o cedidas por algún colega (en cuyo caso se indica la persona).
- Algunas tablas y gráficos se han tomado de ciertas fuentes, en cuyo caso siempre se señala la misma.

## TERPENOS. CLASIFICACIÓN

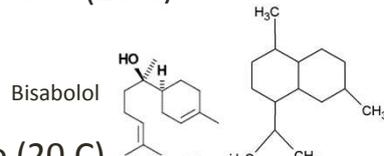
### Monoterpenos: 2 moléculas de isopreno (10 C)

En: Aceites esenciales y oleorresinas  
Iridoides y secoiridoides  
Piretrinas



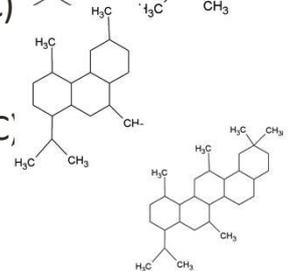
### Sesquiterpenos: 3 mol. de isopreno (15 C)

En: Aceites esenciales  
Lactonas sesquiterpénicas



### Diterpenos: 4 mol. de isopreno (20 C)

En: Resinas y otros



### Triterpenos: 6 mol. de isopreno (30 C)

En: Saponinas o saponósidos

## SESQUITERPENOS

### Sesquiterpenos: 3 mol. de isopreno (15 C)

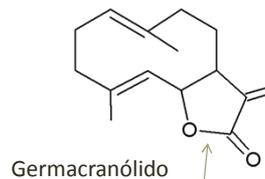
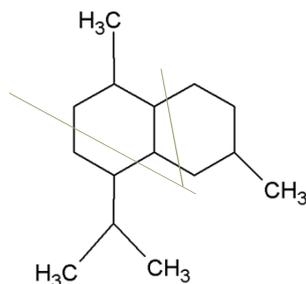
En: - Aceites esenciales (A.E.)

Ej: Bisabolol y camazuleno del A.E. de manzanilla

- Lactonas sesquiterpénicas

Ej: Germacranólido de *Eupatorium cannabinum*

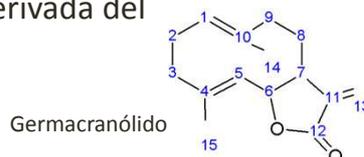
Ejemplo de sesquiterpénico con la unión señalada de los tres isoprenos que lo configuran



Lactona = compuesto orgánico del tipo éster cíclico.

## LACTONAS SESQUITERPÉNICAS

- Llamados antiguamente **principios amargos** (dan sabor amargo a las drogas). También conocidas por sesquiterpen-lactonas.
- Estructura de sesquiterpeno, derivada del



- En vegetales inferiores (hongos, musgos) y superiores (Asteráceas, Magnoliáceas, Apiáceas, Lauráceas...) de forma esporádica → papel de defensa vegetal.
- Importantes por sus actividades biológicas y en quimiotaxonomía.
- Más de 3000 estructuras distintas.

## Lactonas sesquiterpénicas

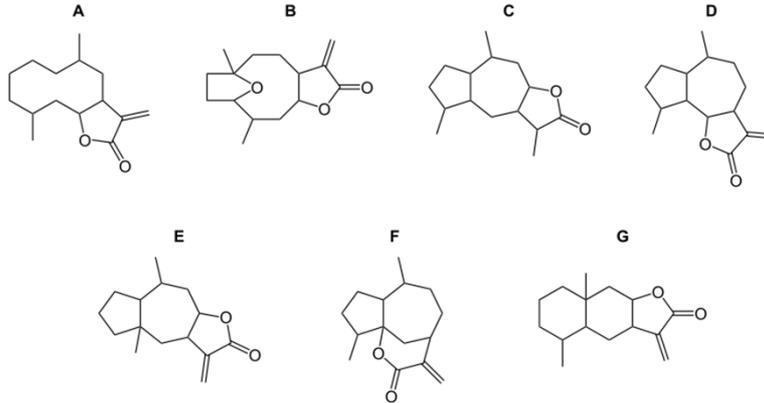
### Características principales

- Biosintéticamente derivan del germacradieno a través del germacranólido.
- Se clasifican en función de su esqueleto: germacranólidos, guayanólidos, eudesmanólidos...

### Propiedades físico-químicas

- Incoloras o ligeramente coloreadas, sabor amargo, generalmente sólidas y cristalinas.
- Solubilidad variable → no hay un método generalizado de extracción, cada una con métodos específicos.
- Separación y purificación con CC o CLAR.

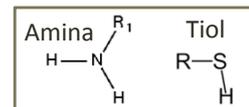
### Ejemplos de estructuras de Lactonas Sesquiterpénicas



- A. Germacranólido (esquema)      E. Pseudoguaianólido  
 B. Heliangólido                      F. Hypocretenólido  
 C. D. Guaianólido                    G. Eudesmanólido

### Interés farmacológico

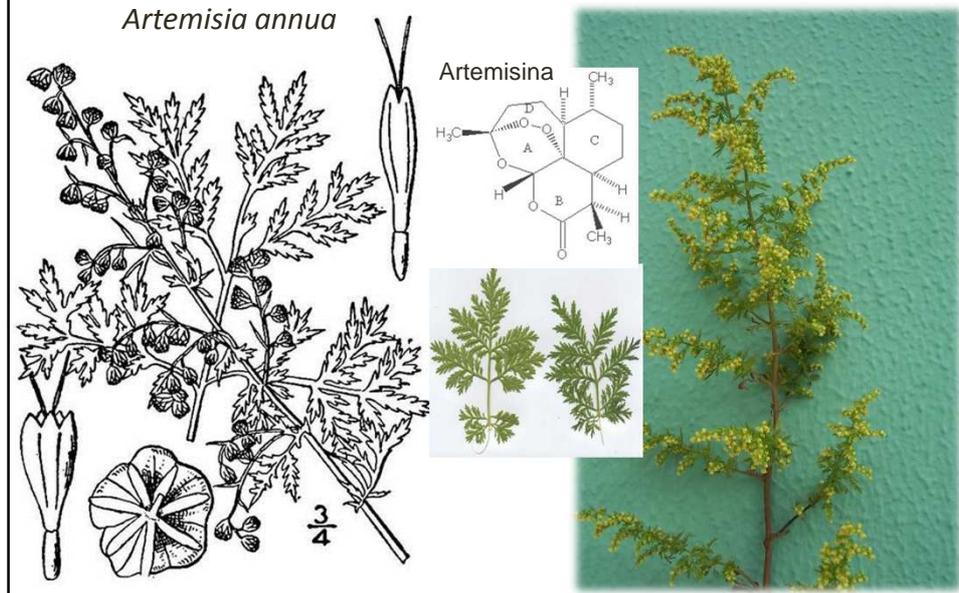
- ✓ Oficialmente con uso actual restringido a pocas drogas.
- ✓ Drogas con L.S. usadas tradicionalmente como antiinflamatorias, antibacterianas, antifúngicas, antiartríticas, antimigrañosa, antiparasitarias, vermífugas, en soriasis, etc. Pocos estudios.
- ✓ Interés potencial elevado: gran reactividad → reaccionan con los grupos tiólicos y amínicos de diversas enzimas de forma irreversible (al reaccionar se dan las actividades farmacológicas).



- ✓ Muchas son citotóxicas → antibacterianas.
- ✓ Pueden generar dermatitis de contacto y reacciones alérgicas (ej: compuestas como ínula, girasol, achicoria...).
- ✓ Son responsables de la toxicidad de algunas plantas, causando accidentes que han llegado a ser mortales.

## DROGAS CON LACTONAS SESQUITERPÉNICAS

### Parte aérea de la *Artemisia annua*



### Parte aérea de *Artemisia (Artemisia annua, Asteráceas)*.

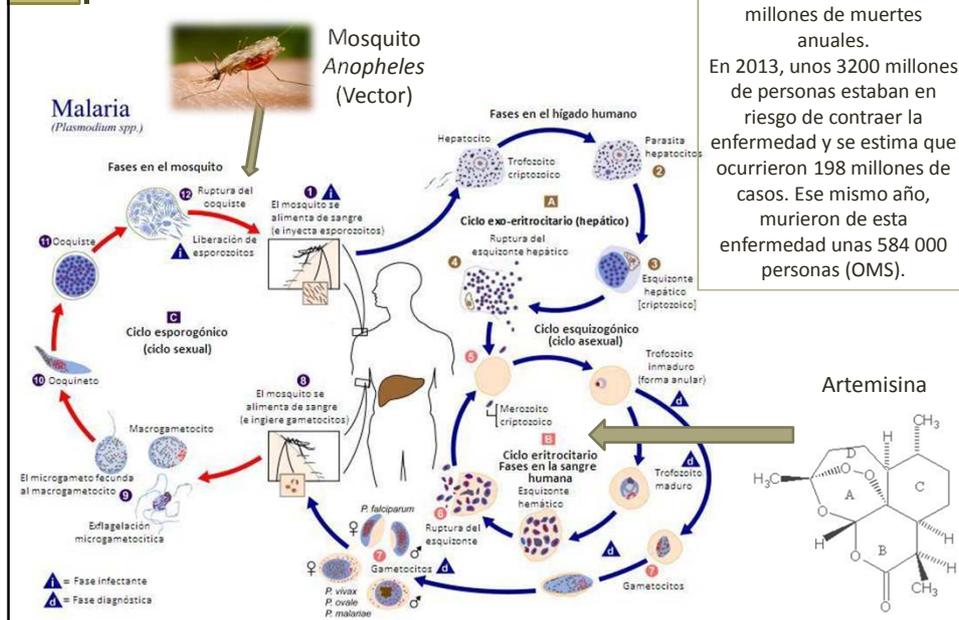
- ✓ Con lactonas: principalmente **Artemisina** (o dihidroartemisina).  
Además cumarinas, flavonoides, A.E. variable.
- ✓ Actividad antimalárica: tóxico frente a *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, incluso a bajas concentraciones → *altera la permeabilidad de su membrana*. No activa en nuestro hígado (prácticamente atóxica), solo en la fase endoeritrocitaria.

\* No todo lo que acaba en -ina es un alcaloide

Procede de la medicina China, usada contra la fiebre y tuvo un resurgir en los '70. Composición de artemisina muy variable según la procedencia (China 0,01-0,08%, Vietnam 0,85%).  
OMS la recomienda sólo para tratar y no como profilaxis (resistencias).  
Sigue habiendo infra-producción mundial para abastecer la demanda.

## Parte aérea de la Artemisia anual

Ciclo de vida de *Plasmodium* sp.



## Parte aérea de la Artemisia anual

- ✓ Usada ampliamente como tratamiento y también como preventiva de la malaria (1,5 millones tratamientos recientes).
- ✓ Soluble en agua (poco) → té de artemisia fácil de elaborar.
- ✓ Actúa con mucha rapidez y es activa en cepas resistentes a otros antipalúdicos como la cloroquina.
- ✓ Se intenta mejorar la biodisponibilidad de artemisina en el organismo y su eficacia combinándola con otros compuestos: el más estudiado → dihidroartemisina.
- ✓ La artemisina y sus derivados semisintéticos han inducido la aparición de resistencias (recientemente conocidas y en polémica), pero si muestra una elevada tasa de recaídas.
- ✓ La OMS recomienda no usar artemisina en profilaxis ni sin control médico para evitar las resistencias.



Cultivo de artemisa en África

## Parte aérea de la Artemisia anual



En 2015 el Premio **Nobel de Medicina** recayó, de forma compartida, en la Doctora Tu Youyou (China, 1930), por sus estudios sobre la artemisia y su fuente *Artemisia annua*.

En un momento en el que el Socialismo instaurado impedía sacar beneficio propio de las investigaciones en ese país, ella dirigió un equipo de investigación que abarcó estudios de textos antiguos de Medicina Tradicional China, obtención de extractos, estudios fitoquímicos y farmacológicos, que derivaron en que uno de los mejores candidatos, la Artemisina, sea hoy uno de los principales antimaláricos usados en el mundo.

*Actualmente el uso de la infusión de la planta está en el centro de una polémica entre las empresas farmacéuticas (y la OMS), que lo evitan en pro de fármacos con la molécula o derivados semisintéticos (con fin de evitar aparición de resistencias –algo ya demostrado- y por cuestiones de biodisponibilidad) y de varias ONG que reparten o comercializan semillas para su cultivo y automedicación posterior en zonas sensibles.*

## PARTE AÉREA DE MATRICARIA O TANACETO (*TANACETUM PARTHENIUM*, ASTERÁCEAS).



7

### Parte aérea de Matricaria o Tanacetum

Con Lactonas sesquiterpénicas.: **partenólido** y otros, junto a AE. y flavonoides.

**Acción** antimigrañosa.

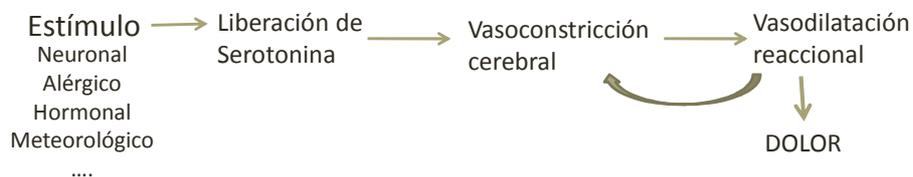
(-) → inhibición

**Mecanismo:** (-) agregación plaquetaria y liberación de serotonina  
→ (-) vasoconstricción cerebral.

También se (-) la liberación de enzimas que intervienen en la inflamación y PG y protege las células del endotelio vascular.

**Indicada** en cefaleas, migrañas y tratamiento de menstruaciones dolorosas.

Etiología de la migraña:



### CAPÍTULOS DE ÁRNICA (*ARNICA MONTANA*, ASTERÁCEAS)



8

### Capítulos de árnica (*Arnica montana*, Asteráceas)

**Composición:** lactonas (0,2-0,5% helenalina + derivados). También carotenoides, AE (timol, etc.), triterpenos, fitosteroles, cumarinas, flavonoides, ácidos fenoles. Variable según procedencia.

**Acción:** antiinflamatoria, analgésica, antiequimótica (mejora los cardenales y moratones).

También se ha demostrado como antimicrobiana y antifúngica.

**Mecanismo** no bien conocido: inhibe migración celular y agregación plaquetaria.

**Indicaciones:** sólo v/t: contusiones, equimosis, esguinces, magulladuras, quemaduras superficiales. Evitar en heridas abiertas o mucosas.

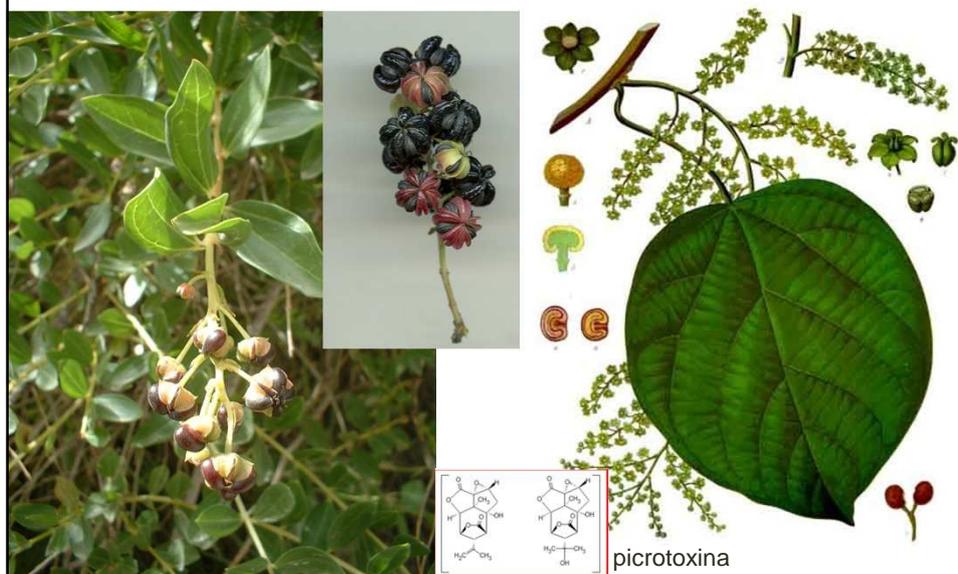
**Contraindicaciones:** Sus preparados pueden ser alergizantes: reacciones (gente sensible). Se han descrito cefaleas, vómitos, disfunción respiratoria y cardíaca en tomas orales prolongadas.

Planta medicinal amenazada y protegida en varios países europeos por su elevada recolección

### PLANTAS TÓXICAS POR LACTONAS SESQUITERPÉNICAS

Emborrachabras: *Coriaria myrtifolia*  
(Coriariáceas)

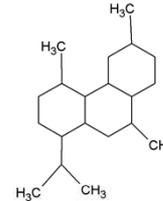
Coca de levante: *Anamirta cocculus*  
(Menispermáceas)



9

## DITERPENOS

- ✓ Presentes en insectos y organismos marinos, sobre todo en vegetales. Abundan en Lamiales y Asterales.
- ✓ Constan de 4 moléculas de isopreno (20 C)
- ✓ Pueden ser acíclicas, mono-, bi-, tri- y tetracíclicas.
- ✓ Estructura variable, varias rutas biosintéticas.
- ✓ Interés terapéutico limitado.



*Coleus* spp.



*Stevia* spp.



*Salvia divinorum*



*Euphorbia* spp.

\* Las giberelinas son ácidos diterpénicos.

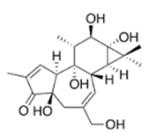
## Interés farmacológico

No hay un interés genérico sino particular:

- **Forbol** y sus ésteres: en Euforbiáceas (*Euphorbia*) y otros géneros: purgantes, inhiben la diferenciación celular, rubefacientes...
- **Forskolina** (*Coleus*) es hipotensora.
- Otras son citostáticas y se estudian como antitumorales (enkauranos de *Rabdosia*).
- Algunas antioxidantes (como en romero y salvia).
- Otras edulcorantes (**esteviósido** de *Stevia*)
- También hay con propiedades alucinógenas como salvinorina de *Salvia divinorum*.
- El más usado y estudiado es el **taxol**, diterpeno tricíclico de *Taxus* sp. especialmente *T. brevifolia*.

## Interés farmacológico. Ejemplos

Látex de *Euphorbia serrata* (*Euphorbiaceae*), conocida (como otras muchas especies del género) como Lechetrezna y usadas para eliminar verrugas de forma tradicional en España. \*

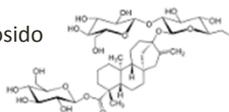


Forbol, diterpeno contenido en ese látex, de actividad inhidora de la diferenciación celular

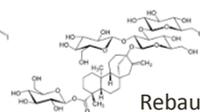


Planta de *Stevia rebaudiana* (*Asteraceae*), conocida desde antiguo pero muy de moda actualmente, usada como edulcorante natural gracias a sus diterpenos (glucósidos diterpénicos) esteviósido y rebaudiósido.

Esteviósido



Rebaudiósido A



\* Tomada de [http://www.plantasyhongos.es/herbarium/htm/Euphorbia\\_serrata.htm](http://www.plantasyhongos.es/herbarium/htm/Euphorbia_serrata.htm)

## MONOGRAFÍA DEL TEXO (*TAXUS SP.*, *TAXUS BREVIFOLIA*)



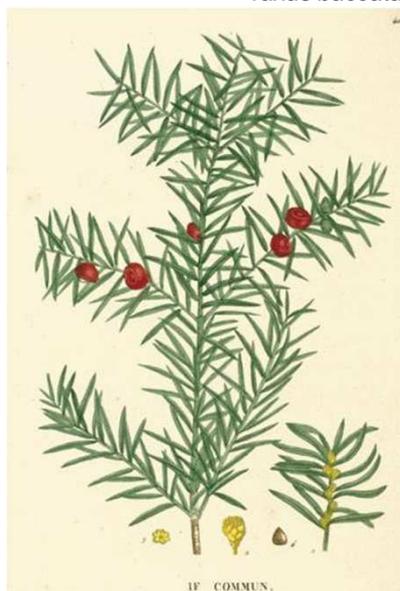
*Taxus brevifolia*, especie del oeste americano, que contiene taxol.



*Taxus baccata*, especie europea también contiene taxol.



*Taxus baccata*



IF COMMUN.

## Monografía del tejo (*Taxus brevifolia*)

**Droga:** hojas.

**Composición:** Diterpenos (taxol), además de esteroides, biflavonoides, proantocianidol, lignanos, heterósidos cianógenos.

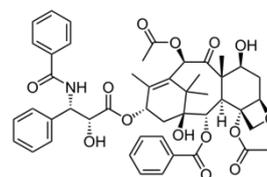
· **Taxol** (o paclitaxel) producido a partir de hojas de tejo se comercializa como **Paclitaxel**® (DCI). También un derivado análogo estructural: **docetaxel**, ambos admitidos por la FDA.

**Acción:** veneno del huso acromático: impide despolimerización de los microtúbulos de tubulina.

**Indicación:** tratamiento de carcinomas de ovario y mama principalmente.

**Toxicidad** elevada.

La producción de taxol por biotecnología sigue en investigación: fuentes renovables dado que el tejo no es una fuente renovable. Se estudiaron híbridos de *Taxus* y bacterias y hongos micorrícicos que producen taxanos (mismo esqueleto). Hoy en día existen varias formas de obtener los precursores sobre los que semisintetizar el taxol.



Taxol



## LECTURAS RECOMENDADAS

Estrategia Técnica Mundial de la OMS contra la Malaria 2016–2030

Junio de 2015

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186671/1/9789243564999\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186671/1/9789243564999_spa.pdf)

Sobre el nobel de medicina 2015 a Youyou Tu

[https://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2015/press.html](https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2015/press.html)

Artículo sobre la Artemisina (inglés)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22922345>

Artículo sobre la producción de taxol con hongos

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8097061>

Artículos de opinión y noticias

<http://www.iotdown.es/2013/08/artemisina-el-inesperado-regalo-de-mao/>

## FARMACOGNOSIA

### **Tema 16. Resinas.**

Concepto. Interés farmacológico. Monografía de PODOFILO y CÁÑAMO INDIANO.

Dr. Guillermo Benítez Cruz

[gbcruz@ugr.es](mailto:gbcruz@ugr.es)

*Materiales docentes de Farmacognosia*

### ESPECIFICACIONES PREVIAS SOBRE ESTA PUBLICACIÓN

- La finalidad de esta publicación es servir de ayuda al conocimiento y estudio de la Farmacognosia como disciplina científica, así como de ayuda para otras disciplinas o ramas de la ciencia más o menos relacionadas como son la fitoquímica, la botánica farmacéutica, o el interés por las plantas medicinales.
- Se trata de una publicación digital de libre acceso y sin ánimo de lucro.
- Los contenidos están basados en la bibliografía básica destacada a continuación, en información de revista especializadas y en la propia experiencia y conocimientos del autor.
- Las imágenes que se incluyen de forma ilustrativa proceden de sitios webs con licencia Creative Commons de libre distribución para actividades no comerciales, son de autoría propia del autor (sin indicación precisa), o cedidas por algún colega (en cuyo caso se indica la persona).
- Algunas tablas y gráficos se han tomado de ciertas fuentes, en cuyo caso siempre se señala la misma.

## RESINAS O PRODUCTOS RESINOSOS

- Son mezclas naturales complejas (sin estructura general), definidas por sus propiedades:
  - amorfas,
  - sólidas a Tª ambiente
  - transparentes o traslucidas,
  - fractura brillante de aspecto vítrico
  - solubles en disolventes orgánicos y no arrastrables por corriente de vapor de agua.
- Frecuentemente mezcladas con otros productos, como aceites esenciales (*oleo-resinas*) y gomas (*gomo-resinas*).
- Distribución botánica restringida a algunas familias. Presentes generalmente en glándulas o canales secretores.
- Preformadas en el vegetal pero su producción se incrementa al lesionarlo.

## Importancia farmacognóstica

Productos medicinales vegetales de importancia por sus resinas:

- **Resinas propiamente dichas:**
  - Rizoma de podofilo
- **Oleo-resinas**
  - Resina de Cáñamo indiano
  - Resina de Pino, aceite de Cada
- **Gomo-resinas**
  - Bálsamo de Tolú → antiséptico, analgésico, cicatrizante
  - Bálsamo de Perú → antiséptico, analgésico, cicatrizante



**Rizoma de podofilo**

**Droga:** el rizoma; con resina (3-6%).

**Composición:** **podofilotoxina** (lignano) y peltatina → ↑tóxica.  
El rizoma tradicionalmente →purgante drástico.  
Podofilotoxina → veneno del huso acromático: se une a la tubulina e impide su polimerización → frena la división celular en la metafase (≈ colchicina).

**Indicación:** tratamiento externo de condilomas (verruga genital).  
También para la semisíntesis de antineoplásicos (impiden crecimiento células tumorales malignas): tenipósido y etopósido: contra cáncer de testículo, bronquial, de mama, linfoma de Hodgkin, leucemias.

Podofilotoxina

COc1cc(OC)c(OC)c1C2C(O)C(=O)OC2c3cc(O)c(OC)c3OC

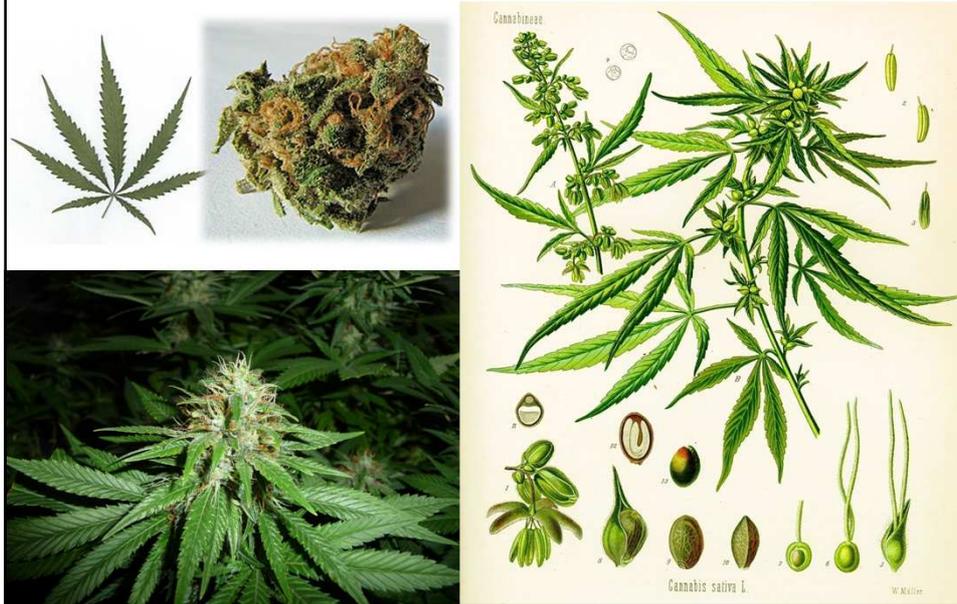
Tenipósido

COc1cc(O)c(OC)c1C2C(O)C(=O)OC2c3cc(O)c(OC)c3OC[C@H]4[C@@H](OC)[C@H](OC)[C@H](OC)[C@H]4S5C=CC=C5

Ejemplos de medicamentos comercializados

3

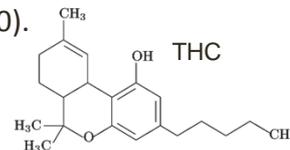
## Resina de cáñamo indiano (*Cannabis sativa*, Cannabáceas)



## Resina de cáñamo indiano

**Composición:** varias centenas de PA diferentes: AE, flavonoides, derivados fenólicos, compuestos nitrogenados (aminas, alcaloides...). Algunos exclusivos: los interesantes: **Cannabinoides** (terpenofenoles, + de 70).

- THC o  $\Delta$ -9-Tetrahidrocannabinol
- Cannabinol (CBN)  $\rightarrow$  degradación del THC
- Cannabidiol (CBD)



**Propiedades** asociadas al THC: se une a *receptores específicos* (CB1), localizados en el sistema límbico. Interacciona con receptores GABA y con la transmisión central.

CBD inhibe la angustia de dosis altas de THC.

**Toxidad** aguda baja  $\rightarrow$  no se conoce dosis letal. Con un consumo crónico reiterado aparecen síntomas como pérdida de lucidez, de memoria, apatía, etc. (efectos poco comprobados y subjetivos), además de daño pulmonar.

## Resina de cáñamo indiano

### Actividad a diferentes niveles:

- SNC: subjetivos: euforia, bienestar, distorsión sensorial, distorsión temporal, alteración del equilibrio, relajación muscular, etc. Uso crónico: “síndrome de desmotivación”.
- SNC: objetivos: confusión y ↓ de la memoria a corto plazo, dificultad de aprendizaje, de comunicación, trastorno de coordinación motora. Disminuye la agresividad.
- Cardiovascular: puede inducir taquicardia e hipotensión arterial (altera la presión: ojos rojos).
- Respiratorio: aumenta la capacidad pulmonar. Broncodilatador. Su combustión → sustancias cancerígenas.
- Digestivo: antiemético. Aumenta el apetito → usado en enfermos de cáncer y VIH en EEUU.
- Ojo: ↓ la presión intraocular → mejora glaucoma.
- General: ↓ sudoración.

## Resina de cáñamo indiano

### Usos terapéuticos:

- Enfermos de Cáncer con quimioterapia y de SIDA con antirretrovirales → antiemético e inductor del apetito.
- Enfermos de glaucoma → regula la presión intraocular.
- Tratamiento sintomático de Esclerosis múltiple.

Se estudian numerosas aplicaciones médicas de los cannabinoides (antiepiléptico, dermatológico, analgésico, ansiolítico...). Es, posiblemente, la planta medicinal con más artículos científicos publicados anualmente.

Se comercializan de forma legal algunos derivados sintéticos: Marinol® con Dronabiol en muchos países.

El principal problema para el uso medicinal de los cannabinoides estriba en separar las virtudes medicinales de las propiedades psicodislépticas de estos compuestos.

Los tratamientos con un solo cannabinoide parecen ser menos efectivos que los de la droga: existen multitud de interacciones y sinergias poco estudiadas.

La **droga es ilícita** en España y en la mayor parte del Mundo. Se persigue su tenencia, cultivo o especialmente, su distribución. Su uso lúdico está muy alejado del medicinal.

### Bálsamo del Perú y de Tolú (*Myroxylon balsamum*, distintas variedades; fabáceas)

- De América central
- Inscritos en Farmacopea
- Son gomas: exudado patológico → se descortezó el árbol y se impregna un trapo.
- Con ácidos fenólicos diversos, alcoholes y resina.
- Usados tradicionalmente como cicatrizante y antiséptico (tópico). Es irritante por vía oral.
- En pomadas y cremas para tratar heridas, quemaduras, sabañones, eritemas...
- También usados en cosmética.



Proceso de extracción (prensado), goma pura y goma comercializada.



**Bálsamos:** oleorresinas en las que predomina el ácido benzoico o cinámico y/o sus ésteres.

### Resina de pino

Obtenida mediante traumatismos en la corteza, principalmente de *Pinus pinaster* y *P. sylvestris*.

Se encuentra en canales específicos que segregan oleorresina → por hidrodestilación dan trementina (líquido) y colofonia (sólido).

La trementina tiene monoterpenos (pineno...). Actualmente poco usada.



### Aceite de cada (miera)

De la pirogenación (=carbón) de las ramas del enebro de la miera, *Juniperus oxycedrus*. Con sesquiterpenos y fenoles.

Usado como parasiticida y antiséptico, en pomadas dermatológicas usado en afecciones de la piel y en cosmética. Aplicaciones de corta duración.



## LECTURAS RECOMENDADAS

Update of Cannabis and its medical use (OMS)

[http://www.who.int/medicines/access/controlled-substances/6\\_2\\_cannabis\\_update.pdf](http://www.who.int/medicines/access/controlled-substances/6_2_cannabis_update.pdf)

Sobre el Marinol

<http://www.fda.gov/ohrms/dockets/dockets/05n0479/05N-0479-emc0004-04.pdf>

Sobre la capacidad de desestabilizar los microtúbulos de los compuestos de *Podophyllum*

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0968089614000674>

## FARMACOGNOSIA

### **Tema 17. Saponinas y saponósidos.**

Concepto, tipos estructurales, propiedades físico-químicas e interés farmacológico. Métodos de estudio. Principales drogas. Monografías de Rusco, GINSENG y REGALIZ .

Dr. Guillermo Benítez Cruz

[gbcruz@ugr.es](mailto:gbcruz@ugr.es)

*Materiales docentes de Farmacognosia*

### ESPECIFICACIONES PREVIAS SOBRE ESTA PUBLICACIÓN

- La finalidad de esta publicación es servir de ayuda al conocimiento y estudio de la Farmacognosia como disciplina científica, así como de ayuda para otras disciplinas o ramas de la ciencia más o menos relacionadas como son la fitoquímica, la botánica farmacéutica, o el interés por las plantas medicinales.
- Se trata de una publicación digital de libre acceso y sin ánimo de lucro.
- Los contenidos están basados en la bibliografía básica destacada a continuación, en información de revista especializadas y en la propia experiencia y conocimientos del autor.
- Las imágenes que se incluyen de forma ilustrativa proceden de sitios webs con licencia Creative Commons de libre distribución para actividades no comerciales, son de autoría propia del autor (sin indicación precisa), o cedidas por algún colega (en cuyo caso se indica la persona).
- Algunas tablas y gráficos se han tomado de ciertas fuentes, en cuyo caso siempre se señala la misma.

## SAPONINAS Y SAPONÓSIDOS

### Características:

- De naturaleza heterosídica (saponósidos), con genina (saponina) de naturaleza esteroídica o triterpénica.
- Alto peso molecular y elevada polaridad.
- Dotados de propiedades tensioactivas → en contacto con agua forman espuma persistente por disolución (efecto afrógeno; por tanto, hidrosolubles). Ej: *Saponaria officinalis*.
- Interés medicinal relativo. Mucho mayor en la industria: cosmética (detergentes) y para semisintetizar fármacos (antiinflamatorios esteroídicos, anticonceptivos, etc.).
- Muy frecuentes en vegetales.

### Clasificación según la genina:

- **Esteroídicos**
- **Triterpénicos:** a. tetracíclicos  
b. pentacíclicos (+ frecuentes)

## SAPONINAS Y SAPONÓSIDOS

### Distribución: sobre todo (pero no exclusivamente) en

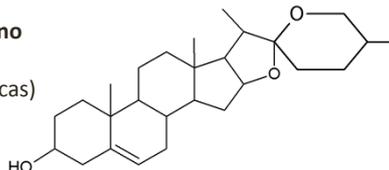
- **Esteroídicos:** Monocotiledóneas (Liliales: ej.: *Ruscus*, *Dioscorea*...).
- **Triterpénicos:** Dicotiledóneas (Ej.: Cariofiláceas, Rosáceas, Fabáceas, Apiáceas.... Como ginseng, regaliz o polígala).

### Clasificación química:

- **Esteroídicos:** principalmente derivan del **espirostano** y furostano.
- **Triterpénicos:** principalmente derivan de **oleanano**, ursano y dammarano.

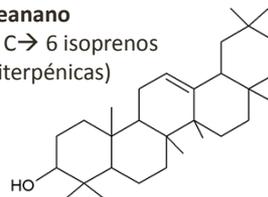
#### a. Geninas:

**Espirostano**  
27 C  
(esteroídicas)



#### **Oleanano**

30 C → 6 isoprenos  
(triterpénicas)



#### b. Azúcares: **Monodesmósidos:** una cadena <5 osas unida en OH 3.

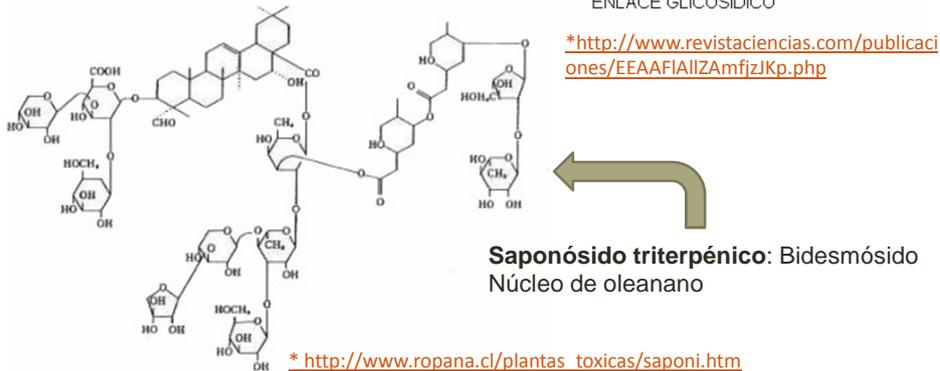
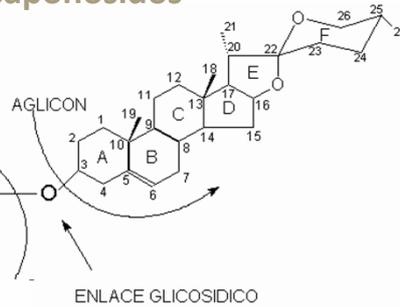
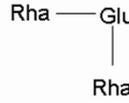
**Bidesmósidos:** además del anterior, otra cadena en C28 del triterpeno (E. ester) o en C26 del esteroídico (E. eter).

## Saponinas y saponósidos

Ejemplos:

**Saponósido esteroídico: Monodesmósido**  
Núcleo de espirostano

MONOSACARIDOS



## Propiedades físico-químicas:

- Solubles en agua e insolubles en disolventes apolares.
- Extracción mediante alcohol o medio hidroalcohólico.
- Detección por sus propiedades tensioactivas: observar la formación de espuma en extracto acuoso (entre otras como colorimetría o reacciones específicas).
- Separación y determinación complejas, generalmente con técnicas cromatográficas.



*Saponaria officinalis*



3

## Importancia farmacognóstica

- Farmacéutica: drogas en uso.
- Industrial: fuente de obtención de esteroides.

## ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA

### a. General a todos ellos:

↑ **Permeabilidad de la membrana** → propiedades hemolíticas a nivel de eritrocito. Además le confieren propiedades antimicrobianas, antifúngicas y espermicidas.

Son tóxicos para animales de sangre fría (ictiotóxicos).



Con diversas plantas, entre ellas el Verbasco (género *Verbascum*, "gordolobos"), se hacían remansos en los ríos para pescar. Se llamaba enverbascar las aguas. Esta práctica está prohibida desde antiguo.



## Actividad farmacológica

### b. Específicas (algunas con otros mecanismos de acción puntuales):

**Expectorantes:** favorecen la salida el esputo, como:

- Raíz de polígala (senegina): tratamiento sintomático de la tos.
- Leño y hoja de hiedra (hederacósidos): expectorante y usada en cosmética (champús, lociones, tratamientos anticelulíticos...)

### **Antiinflamatorios:**

- Raíz de regaliz (glicirricina)
- Castaño de indias (escina)

### **Antihemorroidales:**

- Raíz y rizoma de rusco (ruscósido)

**Adaptógenos:** inductor de un estado óptimo de las condiciones mentales y físicas.

- Raíz de Ginseng (ginsenósidos)
- Raíz de Eleuterococo (eleuterósidos)

## Actividad farmacológica

### Expectorantes:

Raíz de polígala (*Polygala senega*, con senegina)

Leño y hoja de hiedra (*Hedera helix*, con hederacósidos)

### Antiinflamatorios:

Raíz de regaliz (con glicirricina)

Castaño de indias (*Aesculus hippocastanum*, con escina)

### Antihemorroidales:

Raíz y rizoma de rusco (ruscósido)

### Adaptógenos:

Raíz de Ginseng (con ginsenósidos)

Raíz de Eleuterococo (*Eleutherococcus senticosus* con eleuterósidos)



## Saponinas de interés industrial

Hay sapogeninas con interés en farmacia, usadas para semisintetizar fármacos de naturaleza esteroídica: (hormonas sexuales como estrógenos, andrógenos y progestágenos y antiinflamatorios). Son:

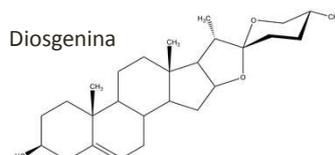
**Diosgenina:** obtenida de diversas especies del género *Dioscorea* (*D. mexicana*, entre otras). En sus raíces tienen esteroides análogos a la progesterona, que han servido para la semisíntesis de anticonceptivos orales. Es la principal sapogenina usada en la industria.

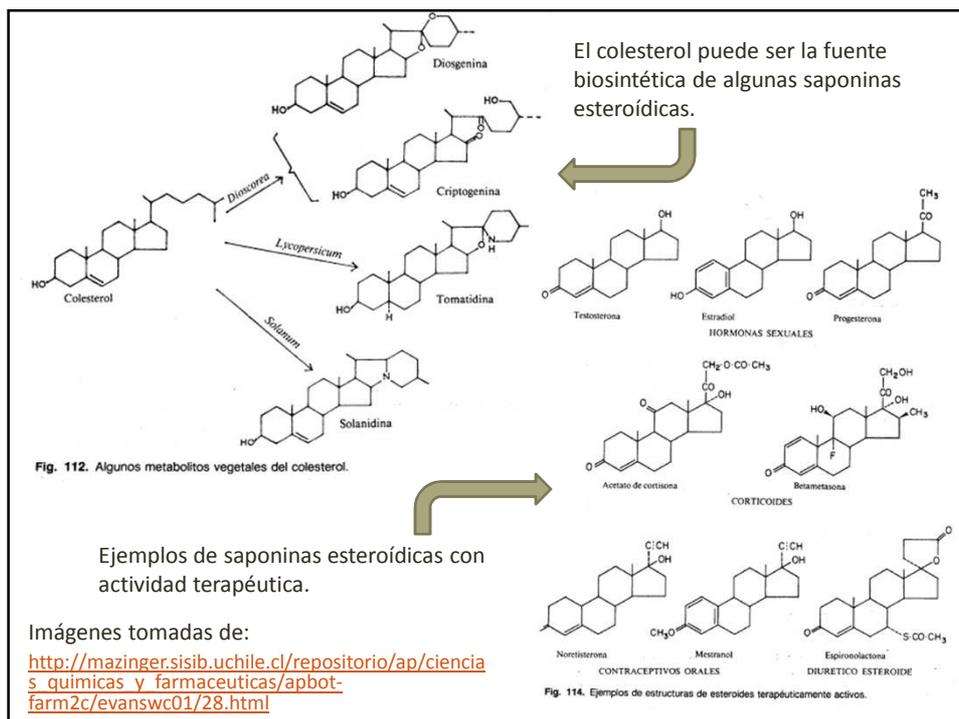
**Hecogenina:** obtenida de las hojas del género *Agave*.

**Fitoesteroides:** obtenidos principalmente del insaponificable de aceites de *Sesuvium portulacastrum*, *Cucurbita pepo*, *Prunus africana*:

sitosterol y estigmasterol

(ver tema 5 de aceites).





### Raíz y rizoma de rusco

**Composición:** A.E., flavonoides, saponóidos: ruscósido (genina esteroídica: ruscogenina, principal responsable de la actividad, hasta 6% en droga desecada).

**Acción:** Venotónica y protectora venosa. Mecanismo: estimula los receptores  $\alpha$ -adrenérgicos postsinápticos de la pared vascular. Vía oral y tópica.

**Indicación:** tratamiento sintomático de insuficiencia venosa y crisis hemorroidales.

**Recomendaciones:** tratamientos cortos. Por vía oral suele asociarse a otras drogas venotónicas (flavonoides o cumarinas).

Extractos y pulverizados estandarizados con contenido mínimo de 2,5% de saponósidos, expresados en ruscogenina.  
Usado en flebología y proctología.

### Raíz de Ginseng (*Panax ginseng*, Araliáceas)



7

## Raíz de ginseng

Este ginseng (*P. ginseng*) es actualmente raro en estado silvestre y se comercializan variedades de cultivo diferentes. Además se emplean dos tipos de Ginseng:

- **blanco** (típico, desecado tras la recolección)
  - **rojo** (sobre todo en Corea, más rico en principios activos; tostado al vapor durante un tiempo y desecado al sol).
- \* Es la misma especie, y se diferencian en el proceso de desecación de la droga.

### Además se usan otras especies:

Ginseng de 5 hojas de N. América: *P. quiquefolius*.

Ginseng oficial de China: *P. notoginseng*.

Ginseng de Japón: *P. pseudoginseng* ssp. *japonicus*.



Chinese Red Ginseng

*P. quiquefolius*



*P. notoginseng*



*P. pseudoginseng* ssp. *japonicus*



## Raíz de ginseng

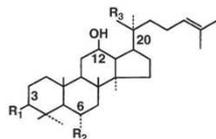
**Composición:** saponósidos: Ginsenosídeos (1-3%). **Alrededor de 20 moléculas con estructura del dammarano** (estructura triterpénica tetracíclica, bidesmósidos). Ej: *protopanaxadiol* (trihidroxilada) y *protopanaxatriol* (tetrahidroxilada).

**Acción:** a) estimulante central  
b) defatigante  
c) mejoradores de la memoria



Usados en estados de crisis o tras esfuerzos.

**Indicaciones:** astenia o decaimiento físico y psicológico.



Ginsenosides	R1	R2	R3
Ginsenoside-Rg1	-OH	-O-Glc	-O-Glc
Ginsenoside-Rb1	-O-Glc2-Glc	-H	-O-Glc6-Glc

**Contraindicaciones:** ocasionalmente generan hipertensión, cefaleas, mareos, metrorragia, ginecomastia y mastalgia. Evitar tratamientos > 3 meses.

Considerado "adaptógeno": estimula la resistencia no específica del organismo.

## Raíz de Regaliz (*Glycyrrhiza glabra*, Fabáceas)

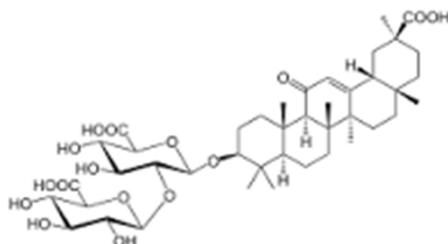


### Raíz de Regaliz

Muy usada como corrector del sabor y edulcorante.

Las diferentes culturas le atribuían distintas propiedades: griegos contra úlceras, árabes contra tos y estreñimiento...

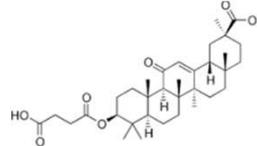
**Composición:** flavonoides y saponósidos: **glicirricina** (= ácido glicirrínico, estructura triterpénica): monodesmósido: 2 ácido glucurónico + genina (ácido glicirrético).



Ác. glicirrético

Ác. Glicirrínico o glicirricina

Carbenoxolona es un derivado del ácido glicirrético de uso comercial como antiulceroso bucal.



## Raíz de Regaliz

**Acción:** a) **Antiulcerosa** (por glicirricina y flavonoides). Mecanismo no claro: basado en sus propiedades antiinflamatorias y en la inhibición de la secreción ácida.

b) **antiinflamatoria:** ↑ los niveles de corticoides endógenos por inhibición enzimática y tiene afinidad por receptores de aldosterona. Un exceso de regaliz se manifiesta en orina por un elevado nivel de cortisona.

c) **potente edulcorante** (50-60 veces > que sacarosa).

**Indicación:** a. tratamiento sintomático de crisis hemorroidal (por ser antiinflamatorio), b. de inflamaciones cutáneas moderadas (eritema solar, de nalgas de bebés y en picaduras de insectos) y c. inflamaciones bucales.

**Contraindicaciones:** su consumo prolongado genera hipertensión y puede potenciar fármacos cardiotónicos y generar aterosclerosis. No se debe administrar junto a corticoides ni a diuréticos no ahorradores de K. Tratamiento recomendado < 1,5 meses y junto a dietas ricas en K.

## Otras plantas con saponósidos esteroídicos

*Dioscorea* ssp. → diosgenina

*Agave* ssp. → hecogenina

*Glycine max* → sitosterol, stigmasterol (fitosteroles)

*Ruscus aculeatus* → ruscogenina

*Panax ginseng* → ginsenósidos

*Trigonella foenum-graecum* (alhova) → diosgenina

*Solanum* ssp. → diosgenina y alcaloides esteroídicos

*Smilax* spp. (zarzaparrillas) → silagenina y sarsapogenina

*Trigonella foenum-graecum*



*Solanum* ssp



*Smilax aspera*



## Otras plantas con saponósidos esteroídicos

*Dioscorea* ssp. → diosgenina

*Agave* ssp. → hecogenina

*Glycine max* → sitosterol, stigmasterol (fitosteroles)

*Ruscus aculeatus* → ruscogenina

*Panax ginseng* → ginsenósidos

*Hedera helix* → hederasaponinas (cosmética y respiratorio)

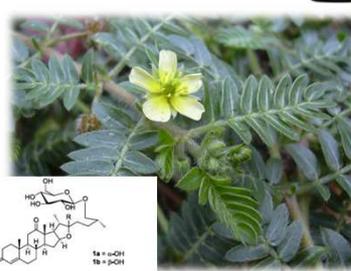
*Eleuterococcus senticosus* → eleuterósidos (adaptógeno)

*Tribulus terrestris* → saponósidos esteroídicos derivados del furostano: acción estimulante de la síntesis endógena de testosterona → disfunción eréctil, musculación....

*Hedera helix*

*Eleuterococcus senticosus*

*Tribulus terrestris*



## Otras plantas con saponósidos triterpénicos

*Glycyrrhiza glabra* → glicirricina

*Poligala senega* → senegina

*Solidago* spp. → virgaureasaponinas (estimulante pectoral)

*Centella asiatica* → asiaticósido, madecasósido (infección urinaria, catarro...)

*Calendula officinalis* → calendulaglicósidos (dermatología)

*Poligala senega*

*Solidago virgaurea*

*Centella asiatica*

*Calendula officinalis*



## LECTURAS RECOMENDADAS

Sobre las saponinas y sapogeninas esferoidales

<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEAAFIAlIZAmfjzJKp.php>

Artículo sobre saponósidos en la Revista *Ámbito Farmacéutico*

[http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?f=10&pident\\_articulo=13015492&pident\\_usuario=0&pident\\_revista=4&fichero=4v20n06a13015492pdf001.pdf&ty=169&accion=L&origen=doymafarma&web=www.doymafarma.com&lan=es](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pident_articulo=13015492&pident_usuario=0&pident_revista=4&fichero=4v20n06a13015492pdf001.pdf&ty=169&accion=L&origen=doymafarma&web=www.doymafarma.com&lan=es)

Imágenes de saponinas de la diapositiva 11 tomadas de

[http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/ap/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmacauticas/apbot-farm2c/evanswc01/28.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/ap/ciencias_quimicas_y_farmacauticas/apbot-farm2c/evanswc01/28.html)

Imagen de Ginsenósidos de diapositiva 16 de *Pharmacognosy Review*

[http://www.phcogrev.com/viewimage.asp?img=PhcogRev\\_2012\\_6\\_12\\_81\\_99898\\_u3.jpg](http://www.phcogrev.com/viewimage.asp?img=PhcogRev_2012_6_12_81_99898_u3.jpg)

## FARMACOGNOSIA

### **Tema 18. Heterósidos cardiotónicos.**

Generalidades, características estructurales, propiedades físico-químicas e interés farmacológico. Métodos de estudio. Principales drogas. Monografías de las DIGITALES.

Dr. Guillermo Benítez Cruz

[gbcruz@ugr.es](mailto:gbcruz@ugr.es)

*Materiales docentes de Farmacognosia*

### ESPECIFICACIONES PREVIAS SOBRE ESTA PUBLICACIÓN

- La finalidad de esta publicación es servir de ayuda al conocimiento y estudio de la Farmacognosia como disciplina científica, así como de ayuda para otras disciplinas o ramas de la ciencia más o menos relacionadas como son la fitoquímica, la botánica farmacéutica, o el interés por las plantas medicinales.
- Se trata de una publicación digital de libre acceso y sin ánimo de lucro.
- Los contenidos están basados en la bibliografía básica destacada a continuación, en información de revista especializadas y en la propia experiencia y conocimientos del autor.
- Las imágenes que se incluyen de forma ilustrativa proceden de sitios webs con licencia Creative Commons de libre distribución para actividades no comerciales, son de autoría propia del autor (sin indicación precisa), o cedidas por algún colega (en cuyo caso se indica la persona).
- Algunas tablas y gráficos se han tomado de ciertas fuentes, en cuyo caso siempre se señala la misma.

## HETERÓSIDOS CARDIOTÓNICOS

- Grupo individualizado respecto a su estructura química (naturaleza esteroídica) y propiedades farmacológicas.
- Desventaja: estrecho margen terapéutico → dosis terapéutica cercana a la dosis tóxica.
- Importantes en el tratamiento de insuficiencia cardiaca.
- Distribución: escasa, principalmente:
  - Género *Digitalis* (*D. lanata*, *D. purpurea*, Escrofulariáceas\*).
  - Género *Urginea* (*U. maritima*, Hyacintáceas).
  - Género *Strophantus* (Apocináceas).

Las digitales se usan en la medicina oficial occidental desde la década de 1780, y constituyeron una de las historias más interesantes de la medicina de aquella época: para el tratamiento de la hidropesía (retención de líquidos, edemas)...ya que no se creía que pudiera estar relacionado con condiciones cardíacas.

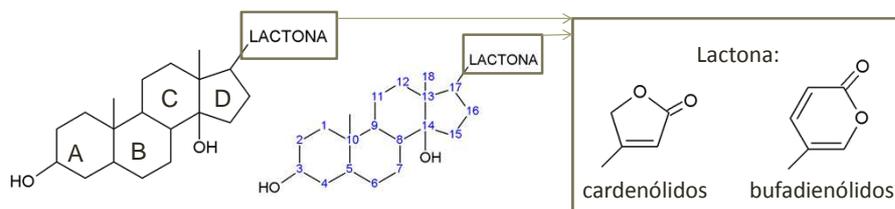
Es conocido que algunos de los venenos de flechas tropicales contienen H.C.

\* Actualmente según la filogenia se incluyen en la familia Plantagináceas.

## Heterósidos cardiotónicos

**Estructura química:** heterósidos

- a. **Genina** esteroídica; tetraciclo con 3 piranos y un furano (ciclopentano perhidrofenantreno). Dependiendo de la lactona unida en C17 serían: **cardenólidos** (C23) o **bufadienólidos** (C24).



- Siempre OH en posición 3 y 14 y lactona en 17.
- Configuración *cis* o *trans* según se unan los ciclos A y B.

- b. **Azúcares:** generalmente cadenas de 2 a 4 unidades. Hasta 20 azúcares ≠, generalmente ciclados y de dos tipos: 2,6-didesoxihexosa (digitoxosa) o glucosa. Se unen a la genina por el OH en pos.3.

**Geninas**

**Heterósidos cardiotónicos**

cardenólidos

bufadienólidos

**Heterósidos que pueden ser:**

- Primarios: cadena azucarada con glucosa terminal.
- Secundarios: la glucosa terminal se pierde al desecar la droga y se forma un heterósido menor y más estable.

**Propiedades físico-químicas:**

- Solubilidad en agua. En alcohol y cloroformo en función del heterósido que sea. Insolubles en acetato de etilo.
- En medio alcalino la lactona se abre (pierde su forma de anillo aromático) → moléculas frágiles.

**Heterósidos cardiotónicos**

**Extracción, caracterización y valoración:**

- Reacciones de coloración:
  - Específicas de los azúcares
  - Específicas de las geninas
- Reacciones de fluorescencia
- Técnicas cromatográficas (CCF, CLAR).

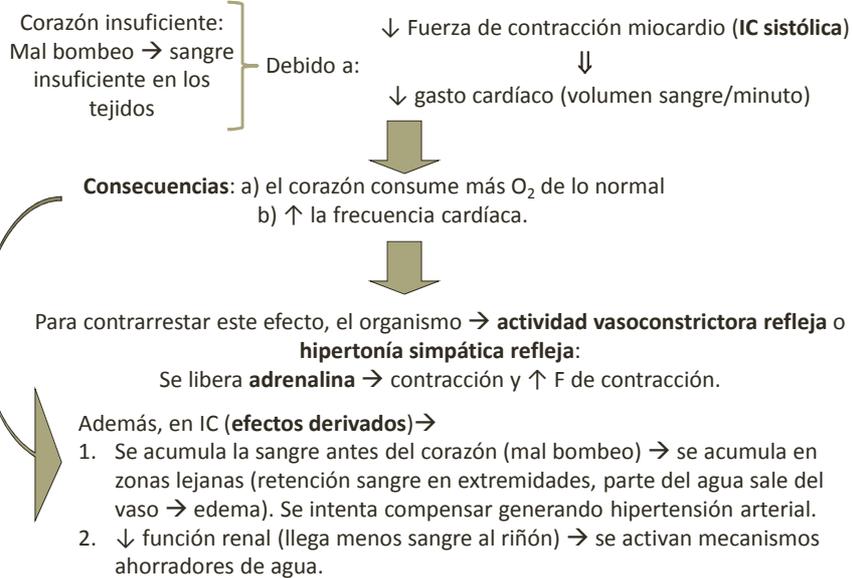
**Propiedades farmacológicas de cardiotónicos:**

Debida a la genina, aunque los azúcares ↑ su polaridad e influyen en la intensidad y duración del efecto.

➤ Actúan sobre el **miocardio** → ↑ su contractilidad intrínseca (efecto **inótrupo +**) y ↑ el gasto cardíaco\* → se suprime la hipertensión simpática refleja típica de la insuficiencia cardíaca.

\* gasto cardíaco o débito cardíaco = volumen de sangre expulsado por ventrículo por minuto.

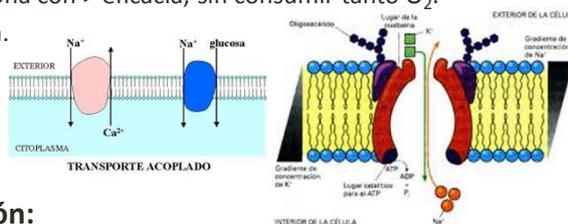
## Etiología de la Insuficiencia Cardíaca (IC):



## Heterósidos cardiotónicos

### Los fármacos o drogas cardiotónicas producen:

- ↑ F de contracción de miocardio
- ↑ gasto cardíaco: funciona con > eficacia, sin consumir tanto  $O_2$ .
- ↓ la frecuencia cardíaca.



### Mecanismo de acción:

- Se unen a receptor específico: "Receptor digitalico".
- Inhiben la bomba Na-K (inhiben bomba ATP-asa Na-K dependiente).

Al inhibir la bomba el  $Na^+$  se acumula en el citoplasma y hay una ↓ del intercambio Na-Ca → se acumula  $Ca^{2+}$  en el retículo sarcoplasmático.

El  $Ca^{2+}$  funciona como agente contráctil: al acumularse se da una mayor contracción, con más fuerza y mayor gasto.

- Efectos sobre la contracción:
- **Inótropo positivo** (↑ fuerza)
  - **Cronótropo negativo** (↓ frecuencia)
  - **Dromótropo negativo** (↓ velocidad)

## Heterósidos cardiotónicos

### Efectos secundarios:

- Nivel gastrointestinal: pueden generar náuseas, vómitos...
- Nivel neuronal: cefaleas, mareos, estados de confusión.
- Otros: característica alteración de la visión (borrosa) y alteración de la percepción de los colores.

¡Debido a su estrecho margen terapéutico las drogas con HC ya no se utilizan directamente, sino exclusivamente como fuente de principios activos!.



Ejemplos de medicamentos comercializados

## Drogas con H. Cardiotónicos

### Monografía de las digitales:

***Digitalis lanata*, *D. purpurea* (Escrofulariáceas\*)**

Droga: las hojas. Todas con *cardenólidos*.

Cultivadas como fuentes de principios activos, principalmente:

*D. purpurea*: Digitoxina ; *D. lanata*: Digoxina.



***Digitalis purpurea***



***Digitalis lanata***

- Actualmente según filogenia se incluyen en las **Plantagináceas**.
- El género cuenta con 6 especies ibéricas, y a *D. purpurea* se le reconocen varias subespecies.

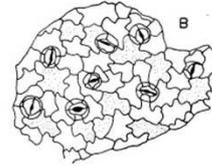
## Drogas con H. Cardiotónicos

### Monografía de las digitales: *Digitalis purpurea*.

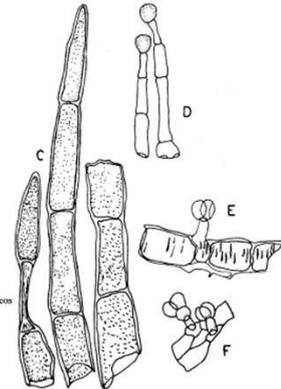
HOJA DE DIGITAL Y ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS DEL POLVO



Hojas con un mínimo de 0,3% de H.C. expresados en digitoxina.



*Digitalis purpurea*



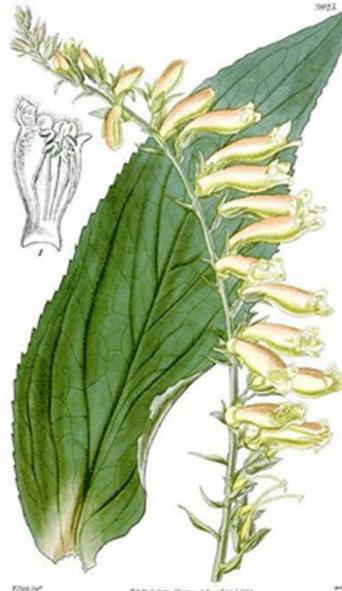
a = Hoja vista por el envés  
b = Epidermis inferior con estomas  
c = Pelos pluricelulares característicos  
d,e,f = Pelos glandulares.

## Drogas con H. Cardiotónicos

### Monografía de las digitales: *Digitalis lanata*.



*Digitalis lanata*

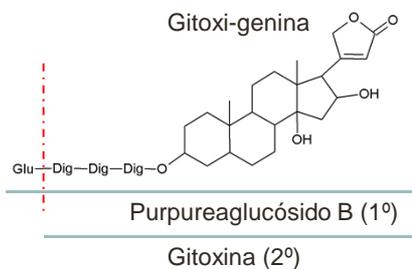
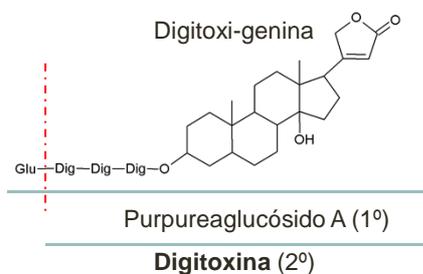


## Monografía de las digitales



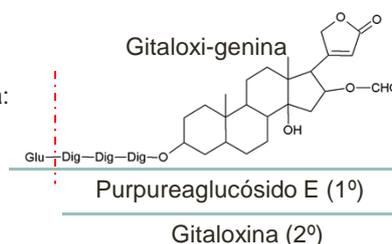
### Composición:

- *D. purpurea*: 0,1-0,4% H.C.: **purpureagluósidos A,B,E.**
- 4 azúcares: 3 digitoxosas y 1 glucosa terminal



Purpureagluósidos:  
Se diferencian por el radical en C16 de genina:

- ✓H: Digitoxina
- ✓OH: Gitoxina
- ✓O-CHO: Gitaloxina

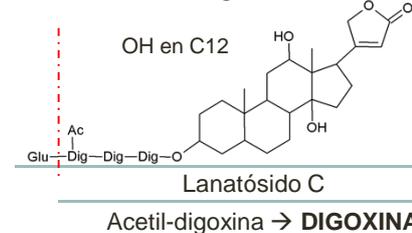
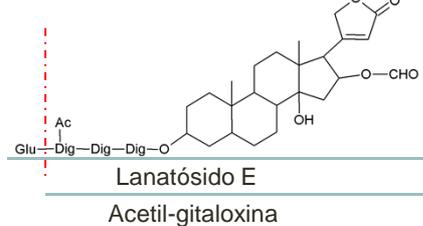
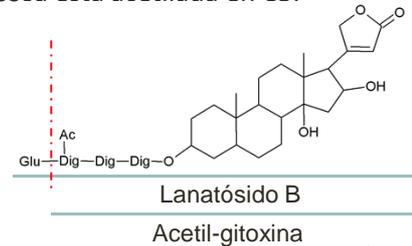
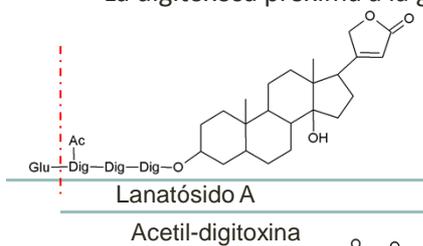


## Monografía de las digitales



### Composición:

- *D. lanata*: > 1% H.C.: **lanatósidos A,B,E,C.**
- 4 azúcares: 3 digitoxosas y 1 glucosa terminal.
- La digitoxosa próxima a la glucosa está acetilada en C3.



### Monografía de las digitales

Acción farmacológica

Mecanismo de acción



Los mismos descritos de forma genérica

Precauciones: no asociar con hipokalemiantes: potencian la actividad de H.C.

Digitoxina, Digoxina, Acetil-digoxina y Lanatósido C → comercializados en fármacos para la insuficiencia cardíaca.

Se producen + 1.000 ton. de hojas anualmente de *D. lanata* para abastecer el mercado.

I.C. es un problema sanitario importante: incidencia 1% en personas < 60 años, y del 10% en personas > 75 años (> prevalencia con la edad)

### Otras drogas con H. Cardiotónicos

Bulbo de cebolla albarrana, *Urginea maritima* (= *Scilla maritima*, Hyacináceas)

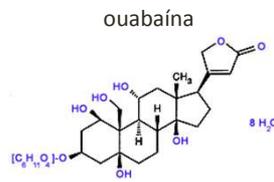
- Presente en la cuenca mediterránea.
- Droga oficial en varios países (España incluido).
- Hasta 4% de bufadienólidos: **escilirósido** y varios más.
- Actividad sobre el miocardio, además de diurética.
- Usada antaño como raticida.



### Otras drogas con H. Cardiotónicos

Ouabe, *Acokanthera schimperi*, Apocináceas.

- Contiene cardenólidos, principalmente **ouabaína**.
- Misma actividad y mecanismo de acción que digoxina y digitoxina.
- Usadas desde hace mucho tiempo en África como veneno de flechas (corteza, madera y raíces).



*Acokanthera schimperi*

### Plantas tóxicas con H. Cardiotónicos

Planta de adonis (*Adonis vernalis*)



Hojas de adelfa (*Nerium oleander*)



Con cardenólidos



## Plantas tóxicas con H. Cardiotónicos

Heléboro (*Helleborus niger*, *H. foetidus*)



*Helleborus niger*



*Helleborus foetidus*

Con bufadienólidos



## LECTURAS RECOMENDADAS

Sobre la Digoxina

<http://www.vademecum.es/principios-activos-digoxina-c01aa05>

Vídeo sobre los heterósidos cardiotónicos (inglés)

<https://www.youtube.com/watch?v=6zvZn1G1bN4>

Texto sobre los heterósidos cardiotónicos (inglés)

<http://cvpharmacology.com/cardiostimulatory/digitalis>

Imágenes de la bomba sodio-potasio y transporte acoplado de la diapositiva 8 tomadas de

<http://kiegam5.blogspot.com.es/>

<http://santelvgar.blogspot.com.es/2012/10/equilibrio-gibbs-donnan-y-transporte-de.html>



## APORTACIONES MICOLÓGICAS 27

por D. Merino Alcántara

e-mail: demetrio.merino@gmail.com

Micobotánica-Jaén AÑO XI Nº 4 (2016) ISSN 1886-8541

**Resumen.** MERINO ALCÁNTARA, D. (2016). Aportaciones micológicas 27.

Se describen 18 especies de hongos, de las que 1 es primera cita para la provincia de Huelva, y se cita otra. Se aportan datos sobre la ecología y corología de las especies.

**Palabras clave:** Hongos, *agrocybe*, *dura*, *praecox*, *clathrus*, *archeri*, *conocybe*, *blattaria*, *delicatula*, *integrella*, *geopyxis*, *foetida*, *gymnopus*, *fusipes*, *helvella*, *ephippium*, *pezizoides*, *inocybe*, *cervicolor*, *whitei*, *mycena*, *metata*, *sanguinolenta*, *neobulgaria*, *pura*, *peziza*, *succosa*, *rickenella swartzii*, *scutellinia*, *pennsylvanica*, *tremella*, *encephala*, *xylaria*, *carpophila*.

**Summary.** MERINO ALCÁNTARA, D. (2016). Mycological contributions 27.

18 fungi are shortly described and 1 more are recorded. 1 of them are recorded for the first time in Huelva province. Ecological and chorological data are also added.

**Key words:** Fungi, *agrocybe*, *dura*, *praecox*, *clathrus*, *archeri*, *conocybe*, *blattaria*, *delicatula*, *integrella*, *geopyxis*, *foetida*, *gymnopus*, *fusipes*, *helvella*, *ephippium*, *pezizoides*, *inocybe*, *cervicolor*, *whitei*, *mycena*, *metata*, *sanguinolenta*, *neobulgaria*, *pura*, *peziza*, *succosa*, *rickenella swartzii*, *scutellinia*, *pennsylvanica*, *tremella*, *encephala*, *xylaria*, *carpophila*.

Estas fichas son el resultado del estudio de los ejemplares que están representados en las fotos exclusivamente. No es un estudio exhaustivo de la especie y por tanto los resultados hay que ligarlos únicamente a los obtenidos de los ejemplares estudiados.

En principio se adoptan los datos taxonómicos recogidos en la web Index Fungorum <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>. En caso de que se siga el criterio de otro/s autor/es, este dato se hará constar en la correspondiente ficha.

Las descripciones macroscópicas se reducen a algunos detalles significativos o que no son apreciables en las fotografías, excepto en los casos en los que, por interés de la especie, se realice una descripción detallada de la misma.

Los estudios microscópicos han sido realizados con microscopio y lupa marca Optika y las fotografías micro y macroscópicas con cámaras marca Canon, algunos de estos instrumentos propiedad de la Asociación Botánica y Micológica de Jaén cedidos desinteresadamente, a quien lo agradecemos.

Las medidas de microscopía están realizadas sobre fotografías calibradas en **Piximetre**. Nuestro agradecimiento a Alain Henriot por su desinteresada e inestimable ayuda con la creación y mantenimiento de este excelente programa.

Las citas, en caso de que aparezcan, están tomadas de:

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 Micológica Ibérica I-VI (1990-2008). Ministerio de Educación y Ciencia, España. <http://www.rjb.csic.es/fmi/sim.php> o de Moreno-Arroyo, B. (Coordinador). 2004. Inventario Micológico Básico de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 678 pp. Córdoba <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem> con el nivel de actualización que había en el momento de su inclusión.

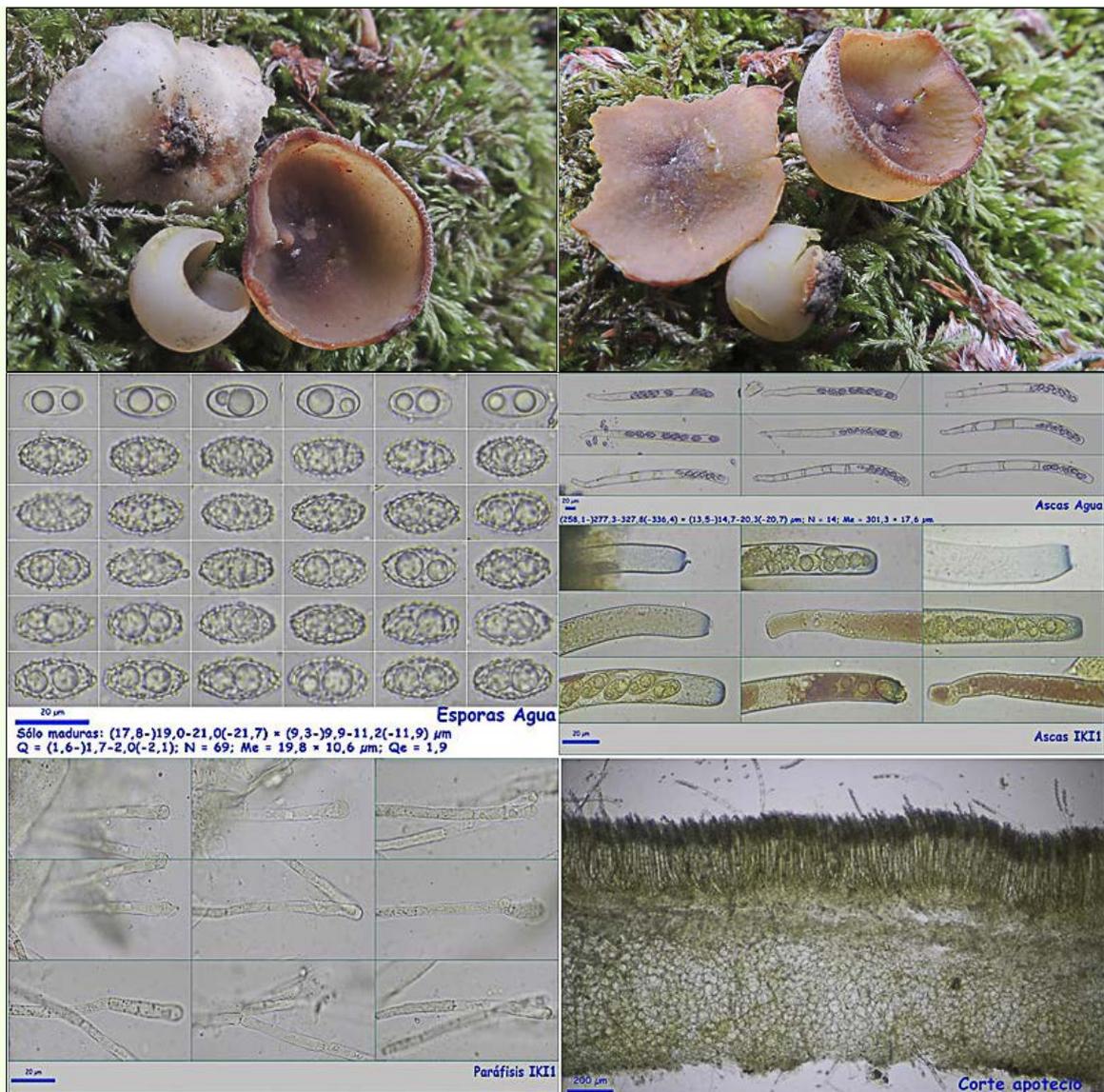
### Especies estudiadas:

<i>Agrocybe dura</i>	<i>Agrocybe praecox</i>	<i>Clathrus archeri</i>
<i>Conocybe blattaria</i>	<i>Delicatula integrella</i>	<i>Geopyxis foetida</i>
<i>Gymnopus fusipes</i>	<i>Helvella ephippium</i>	<i>Helvella pezizoides</i>
<i>Inocybe cervicolor</i>	<i>Inocybe whitei</i>	<i>Mycena metata</i>
<i>Mycena sanguinolenta</i>	<i>Neobulgaria pura</i>	<i>Rickenella swartzii</i>
<i>Scutellinia pennsylvanica</i>	<i>Tremella encephala</i>	<i>Xylaria carpophila</i>

### Especies citadas:

*Peziza succosa* Berk.

España, Navarra, Irati, Selva de Irati, 30TXN5461, 871 m, en suelo en cauce de arroyo sin agua bajo *Fagus sylvatica*, 11-VII-2016, leg. Carmen M. Jiménez, Concha Morente, Dianora Estrada, Manuel Plaza, Tomás Illescas y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8769.



### Fé de erratas

En el número 4 del año IX (OCTUBRE-DICIEMBRE 2014) en el artículo Estudio de la Micobiota del Norte de Marruecos I de este mismo autor, se publicó una ficha de *Helvella pezizoides* como *Helvella ephippium*, debido a las mínimas diferencias entre ambas especies, lo que se corrige en este artículo.

[Subir](#)

<a href="#">Portada</a>	<a href="#">Condiciones de uso</a>	<a href="#">Indice</a>	<a href="#">Redacción</a>	<a href="#">Colaboraciones</a>	<a href="#">Hemeroteca</a>	<a href="#">Contacto</a>	<a href="#">Asociación</a>
-------------------------	------------------------------------	------------------------	---------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------

# *Agrocybe dura*

(Bolton) Singer, *Beih. Botan. Centralbl.*, Abt. B 56: 165 (1936)



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

- ≡ *Agaricus durus* Bolton, *Hist. fung. Halifax* (Huddersfield) 2: 67, tab. 67 (1788)
- ≡ *Agrocybe dura* (Bolton) Singer, *Beih. Botan. Centralbl.*, Abt. B 56: 165 (1936) var. *dura*
- ≡ *Hylophila dura* (Bolton) Quéél., *Fl. mycol. France* (Paris): 97 (1888)
- ≡ *Pholiota dura* (Bolton) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 84 (1871)
- ≡ *Pholiota dura* f. *cutifracta* J.E. Lange, (1938)
- ≡ *Pholiota dura* (Bolton) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 84 (1871) f. *dura*
- ≡ *Pholiota dura* (Bolton) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 84 (1871) var. *dura*
- ≡ *Pholiota dura* var. *obconica* C. Massal., *Atti dell'Acc. delle Sc. Med. e Nat. Ferrara* 84 (1910)
- ≡ *Togaria dura* (Bolton) W.G. Sm., *Syn. Brit. Basidiomyc.*: 123 (1908)

## Material estudiado:

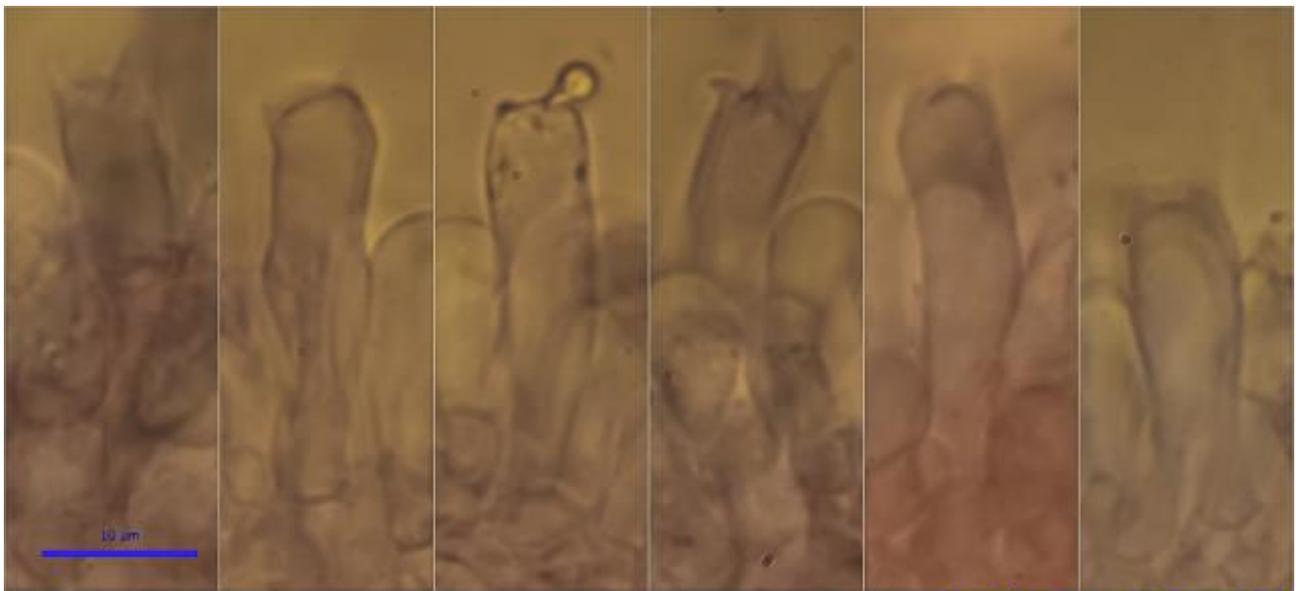
Francia, Aquitania, Urdós, Sansanet, 30TXN9942, 1.253 m, en suelo bajo *Fagus sylvatica* y *Abies alba*, 18-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8765.

## Descripción macroscópica:

**Pileo** de 21-29 mm de diámetro, de convexo a aplanado, liso, brillante, de color ocre amarillento, margen incurvado con restos del velo universal blanquecinos. **Láminas** de blanquecinas a marrón oscuro con la edad, adnadas, separadas, con la arista finamente dentada, con laminillas y lamélulas. **Estípite** de 40-53 x 5-6 mm, cilíndrico, liso, ligeramente bulboso en la base, de color blanco amarillento, con zona anular muy próxima al ápice poco evidente, con cordones miceliares blancos. **Olor** harinoso.

## Descripción microscópica:

**Basidios** cilíndricos a claviformes, tetraspóricos, algunos con fíbula basal, de (18,3-)18,7-26,9(-27,4) × 5,7-7,6(-7,8) μm; N = 12; Me = 24,4 × 6,8. **Esporas** elipsoidales a cilíndricas, apiculadas, lisas, de paredes gruesas, con poro germinativo apical, de (9,4-)9,7-11,1(-13,0) × (4,8-)5,1-6,0(-6,6) μm; Q = (1,6-)1,7-2,0(-2,2); N = 62; Me = 10,4 × 5,5 μm; Qe = 1,9. **Cistidios** ampliamente lageniformes, ampuliformes, ventrudos, de (45,9-)50,1-65,8(-66,1) × (20,8-)20,9-23,7(-24,6) μm; N = 9; Me = 55,4 × 22,3 μm. **Pileipellis** himeniforme, con grandes células claviformes o piriformes, fíbulas no observadas. **Caulopellis** de hifas paralelas, fibuladas, con terminaciones celulares claviformes a lageniformes.



Basidios Rojo Congo SDS

(18,3-)18,7-26,9(-27,4) × 5,7-7,6(-7,8) μm; N = 12; Me = 24,4 × 6,8

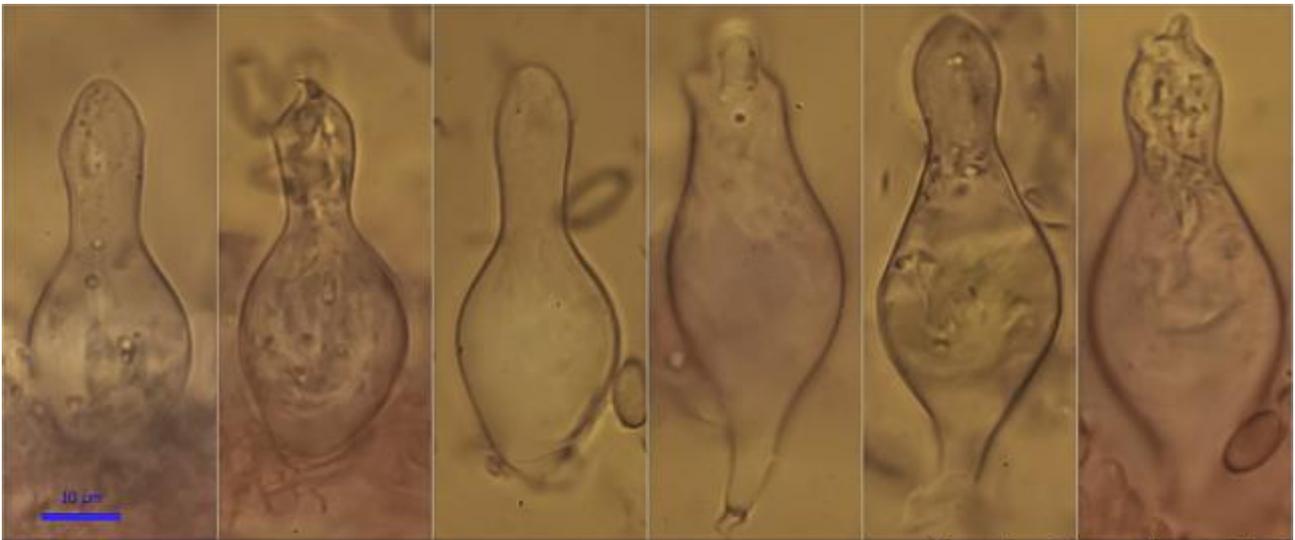
A. Basidios.



Esporas Rojo Congo SDS

(9,4-)9,7-11,1(-13,0) × (4,8-)5,1-6,0(-6,6) μm  
 Q = (1,6-)1,7-2,0(-2,2); N = 62; Me = 10,4 × 5,5 μm; Qe = 1,9

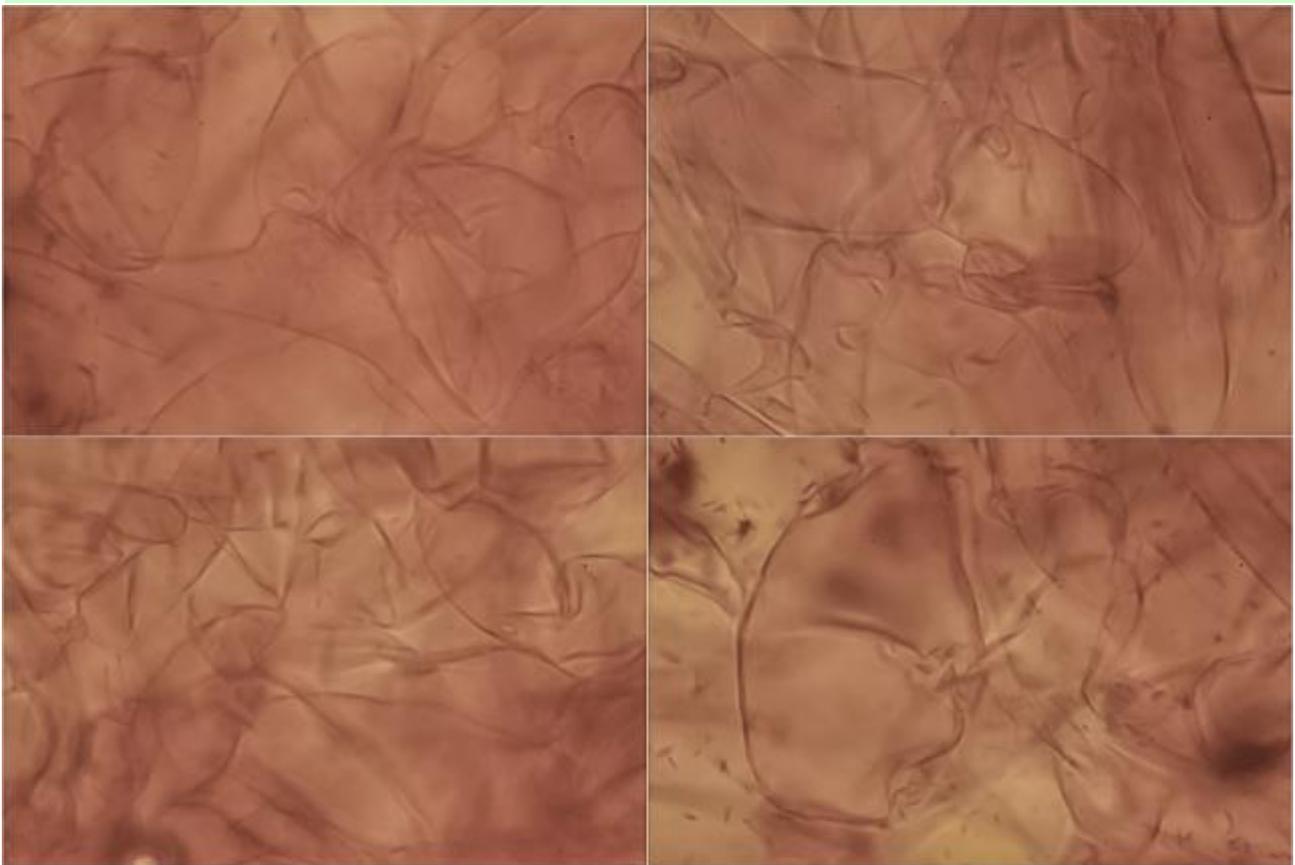
B. Esporas.



**Cistidios Rojo Congo SDS**

(45,9- )50,1-65,8(-66,1) × (20,8- )20,9-23,7(-24,6) µm; N = 9; Me = 55,4 × 22,3

C. Cistidios.



**Píleipellis Rojo Congo SDS**

10 µm

D. Píleipellis.



## Caulopellis Rojo Congo SDS

10 µm

E. Caulopellis.

### Observaciones

Se diferencia de *Agrocybe praecox* (Pers.) Fayod por el ancho esporal ( $<10 \mu\text{m}$  en *A. praecox*), por la ausencia de anillo (sólo zona anular) en *A. dura* y por los flecos formados por restos del velo universal en el borde de éste último (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1995).

### Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (1995). Fungi of Switzerland Vol. 4. Agarics 2nd. part. *Mykologia Lucern*. Pág. 290.

Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Agrocybe praecox*

(Pers.) Fayod, *Annl. Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 358 (1889)



Strophariaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

- = *Agaricus britzelmayrii* Schulzer, *Ber. naturhist. Augsburg* 27: 152 (1883)
- = *Agaricus candicans* Schaeff., *Fung. bavar. palat. nasc.* (Ratisbonae) 4: 50 (1774)
- = *Agaricus gibberosus* Fr., *Epicr. syst. mycol.* (Upsaliae): 163 (1838) [1836-1838]
- ≡ *Agaricus praecox* Pers., *Comm. Schaeff. Icon. Pict.*: 89 (1800)
- ≡ *Agaricus praecox* Pers., *Comm. Schaeff. Icon. Pict.*: 89 (1800) var. **praecox**
- ≡ *Agaricus praecox* var. **sphaleromorphus** (Bull.) Fr., *Syst. mycol. (Lundae)* 1: 283 (1821)
- ≡ *Agaricus praecox* f. **sphaleromorpha** (Bull.) Fr., *Syst. mycol. (Lundae)* 1: 238 (1821)
- = *Agaricus sphaleromorphus* Bull., *Herb. Fr.* (Paris) 12: tab. 540 (1801)
- = *Agaricus togularis* Bull., *Herb. Fr.* (Paris) 13: 639, tab. 595 (1793)
- = *Agaricus togularis* var. **dunensis** J. Kickx f., *Fl. Crypt. Flandres* (Paris) 2: 164 (1867)
- = *Agaricus togularis* Bull., *Herb. Fr.* (Paris) 13: 639, tab. 595 (1793) var. **togularis**
- = *Agrocybe gibberosa* (Fr.) Fayod, *Annl. Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 358 (1889)
- ≡ *Agrocybe praecox* (Pers.) Fayod, *Annl. Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 358 (1889) f. **praecox**
- ≡ *Agrocybe praecox* f. **sphaleromorpha** (Bull.) Migl. & Coccia, *Docums Mycol.* 22(no. 88): 23 (1993)
- ≡ *Agrocybe praecox* var. **britzelmayrii** (Schulzer) Watling, *Acta Botanica Islandica* 8: 7 (1985)
- ≡ *Agrocybe praecox* var. **cutefracta** (J.E. Lange) Singer [as 'cutifracta'], *Sydowia* 7(1-4): 214 (1953)
- ≡ *Agrocybe praecox* (Pers.) Fayod, *Annl. Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 358 (1889) var. **praecox**
- = *Agrocybe sphaleromorpha* (Bull.) Fayod, *Annl. Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 358 (1889)
- = *Conocybe togularis* (Bull.) Kühner, *Encyclop. Mycol.* 7: 161 (1935)
- ≡ *Dryophila praecox* (Pers.) Quéél., *Enchir. fung.* (Paris): 67 (1886)
- ≡ *Hylophila praecox* (Pers.) Quéél., *Fl. mycol. France* (Paris): 97 (1888)
- = *Hylophila togularis* (Bull.) Quéél., *Compt. Rend. Assoc. Franç. Avancem. Sci.* 22(2): 485 (1894)
- ≡ *Naucoria praecox* (Pers.) Fayod, *Annl. Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 358 (1889)
- = *Pholiota gibberosa* (Fr.) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 5: 739 (1887)
- ≡ *Pholiota praecox* (Pers.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 85 (1871)
- ≡ *Pholiota praecox* f. **cutifracta** J.E. Lange, (1938)
- ≡ *Pholiota praecox* (Pers.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 85 (1871) f. **praecox**
- ≡ *Pholiota praecox* var. **cutefracta** J.E. Lange, *Dansk bot. Ark.* 2(no. 11): 7 (1921)
- ≡ *Pholiota praecox* (Pers.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 85 (1871) var. **praecox**
- ≡ *Pholiota praecox* var. **silvestris** Peck, *Ann. Rep. N.Y. St. Mus.* 49: 74 (1897) [1896]
- = *Pholiota sphaleromorpha* (Bull.) Quéél., *Hyménomycètes*, Fasc. Suppl. (Alençon): 217 (1874)
- = *Pholiota togularis* (Bull.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 83 (1871)
- = *Pholiota togularis* (Bull.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 83 (1871) var. **togularis**
- = *Pholiotella gibberosa* (Fr.) Rick, *Lilloa* 3: 409 (1938)
- = *Pholiotina togularis* (Bull.) Fayod, *Annl. Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 359 (1889)
- ≡ *Togaria praecox* (Pers.) W.G. Sm., *Syn. Brit. Basidiomyc.*: 124 (1908)
- = *Togaria sphaleromorpha* (Bull.) W.G. Sm., *Syn. Brit. Basidiomyc.*: 124 (1908)
- = *Togaria togularis* (Bull.) W.G. Sm., *Syn. Brit. Basidiomyc.*: 123 (1908)

#### Material estudiado:

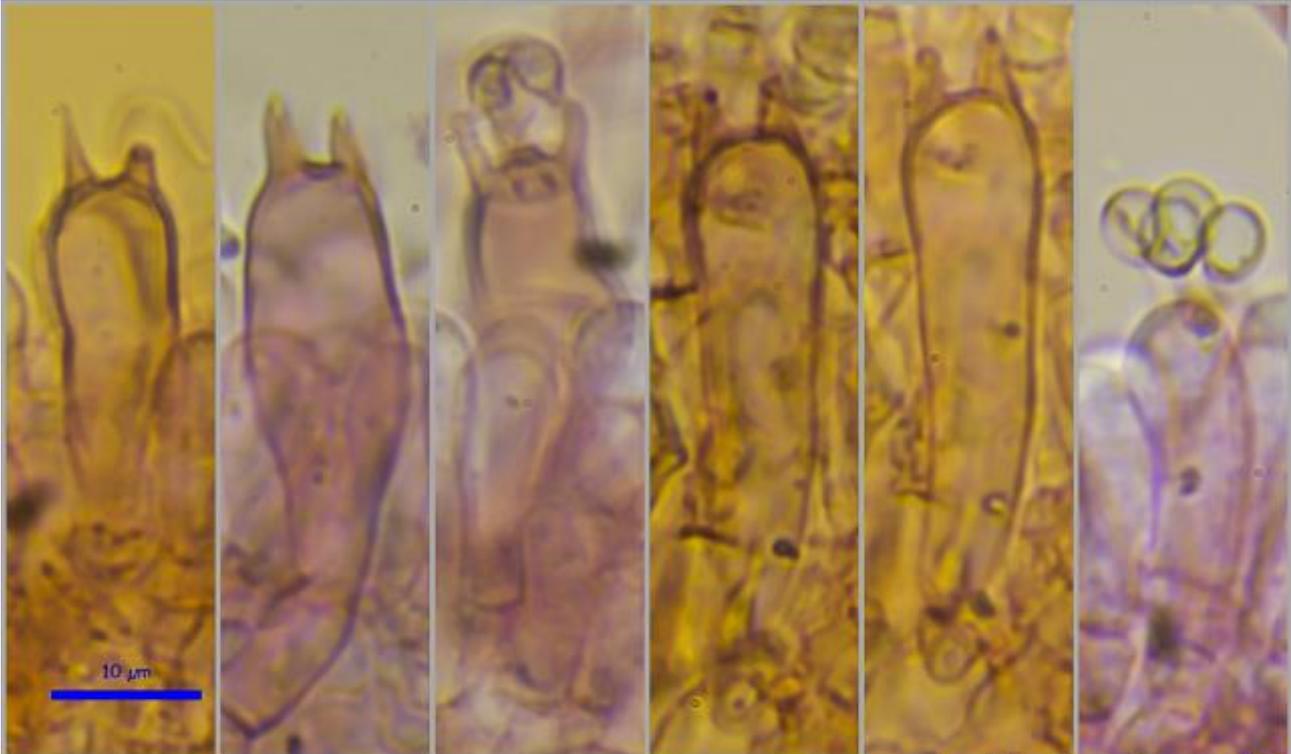
España, Jaén, Santa Elena, Loma Orbi, 30SVH5344, 729 m, en suelo bajo *Eucalyptus* sp. y *Cupressus sempervirens*, 22-IV-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8766.

### Descripción macroscópica:

**Pileo** de 24-44 mm de diámetro, de hemisférico a plano convexo, borde a veces apendiculado con restos del velo parcial. **Cutícula** higrofana, lisa, de color crema arcilloso a crema anaranjado. **Láminas** al principio de color blanco sucio luego pardo con tonos violáceos, adnadas, apretadas, con arista finamente dentada, concolor. **Estípite** de 57-89 x 9-24 mm, de color blanco sucio, ligeramente fibroso, curvado hacia la base, base bulbosa con numerosos rizomas blanquecinos; anillo membranoso, frágil, dejando, a veces, restos en el borde del sombrero. **Olor** harinoso.

### Descripción microscópica:

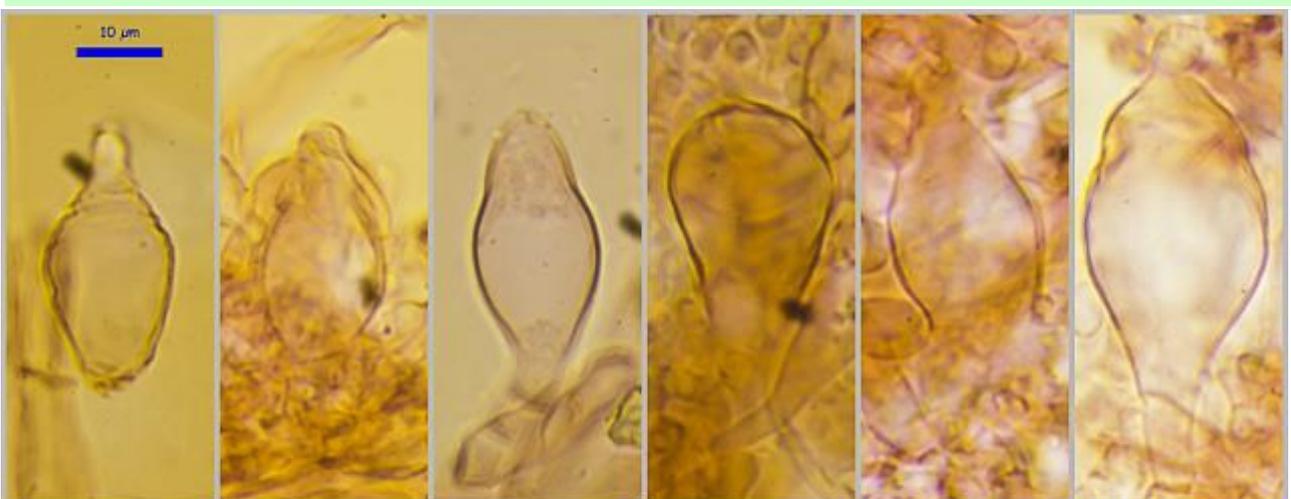
**Basidios** cilíndricos a claviformes, tetraspóricos, algunos con fíbula basal, de  $(22,3-27,1-33,9(-39,3)) \times (8,4-8,8-9,6(-11,3)) \mu\text{m}$ ; N = 7; Me =  $30 \times 9,4 \mu\text{m}$ . **Esporas** elipsoidales a citriformes, apiculadas, lisas, de paredes gruesas, con poro germinativo apical, de  $(7,9-8,3-10,0(-10,5)) \times (5,2-5,5-6,4(-7,1)) \mu\text{m}$ ; Q =  $(1,3-1,4-1,7(-1,8))$ ; N = 54; Me =  $9,2 \times 6 \mu\text{m}$ ; Qe = 1,5. **Queilocistidios** fusiformes, ampuliformes, ventrudos, de  $(28,1-30,6-45,5(-49,8)) \times (10,0-12,5-17,7(-21,4)) \mu\text{m}$ ; N = 11; Me =  $38,2 \times 15 \mu\text{m}$ . **Pleurocistidios** similares a los queilocistidios, de  $(30,5-32,4-45,4(-54,9)) \times (14,4-14,8-19,9(-21,7)) \mu\text{m}$ ; N = 7; Me =  $39,1 \times 17 \mu\text{m}$ . **Pileipellis** himeniforme, con grandes células claviformes o piriformes, con incrustaciones de color marrón, fíbulas no observadas. **Caulopellis** de hifas paralelas, fibuladas, con terminaciones celulares claviformes a lageniformes.



Basidios Rojo Congo SDS

$(22,3-27,1-33,9(-39,3)) \times (8,4-8,8-9,6(-11,3)) \mu\text{m}$ ; N = 7; Me =  $30 \times 9,4 \mu\text{m}$

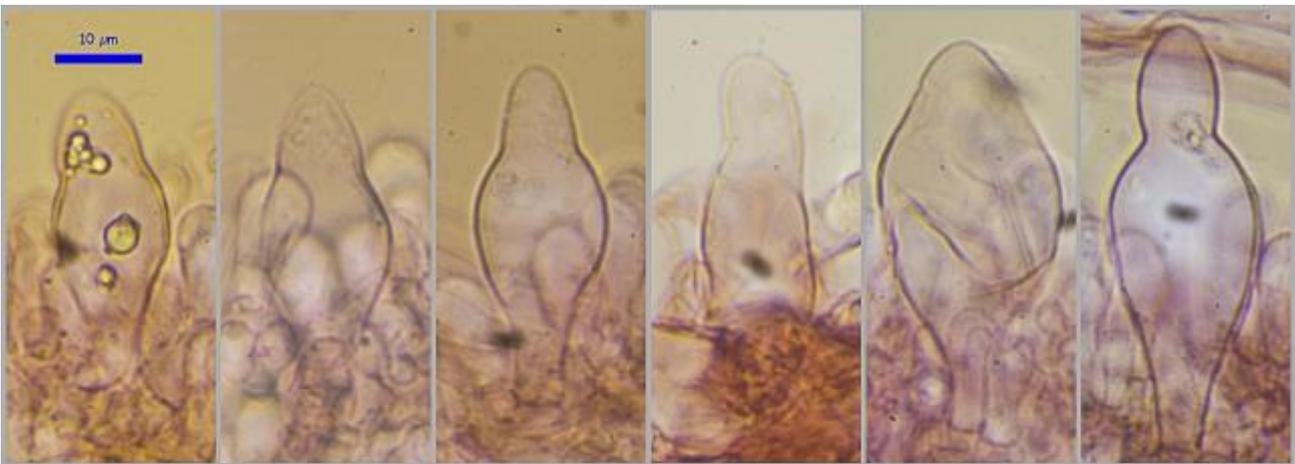
### A. Basidios.



Pleurocistidios Rojo Congo SDS

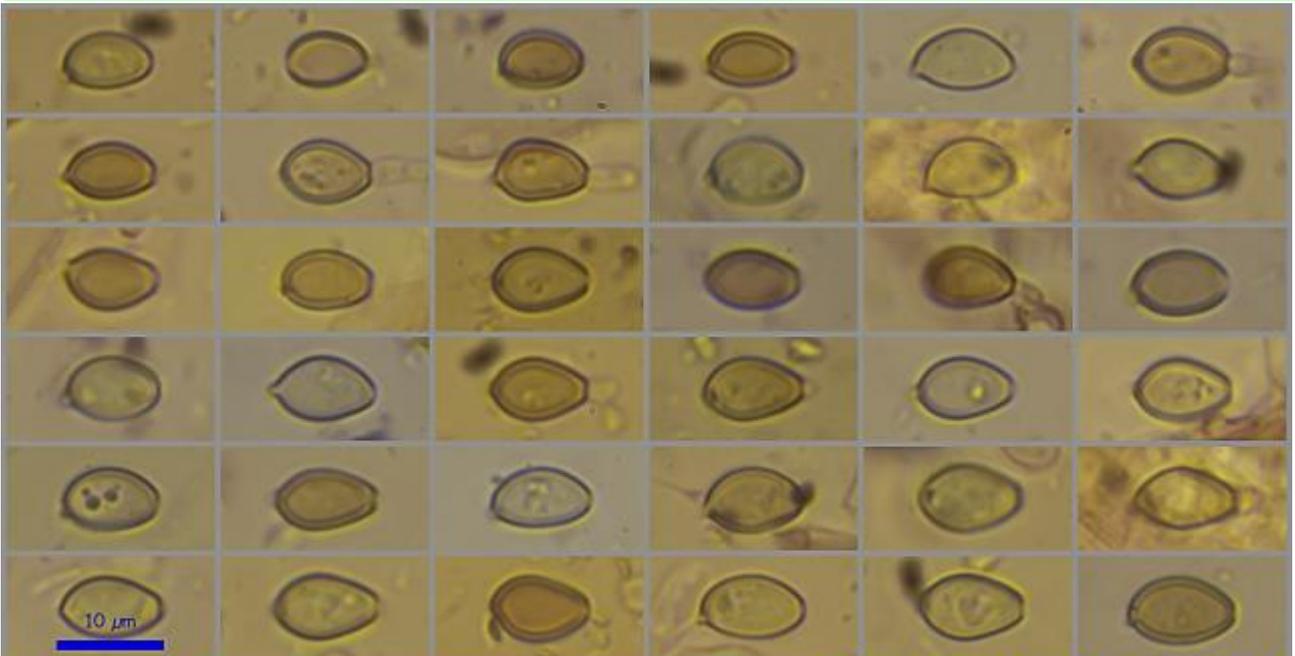
$(30,5-32,4-45,4(-54,9)) \times (14,4-14,8-19,9(-21,7)) \mu\text{m}$ ; N = 7; Me =  $39,1 \times 17 \mu\text{m}$

### B. Pleurocistidios.



Queilocistidios Rojo Congo SDS

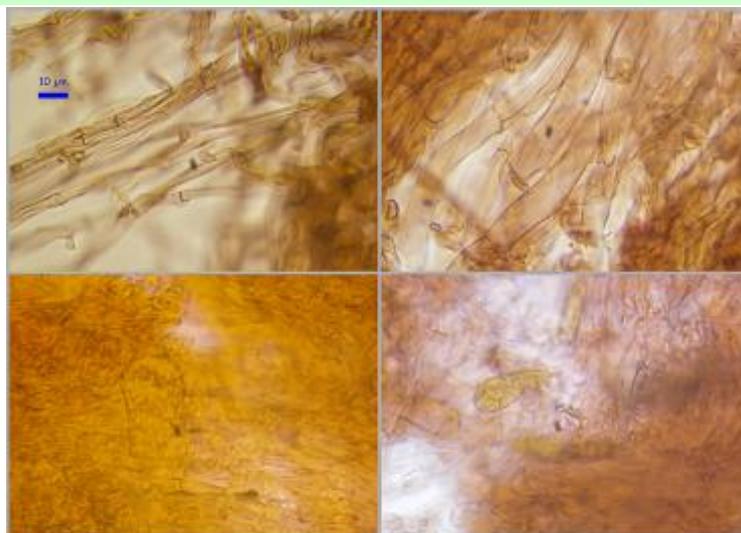
C. Queilocistidios.



$(7,9-10,3-10,0(-10,5) \times (5,2-5,5-6,4(-7,1) \mu\text{m})$   
 $Q = (1,3-1,4-1,7(-1,8); N = 54; Me = 9,2 \times 6 \mu\text{m}; Qe = 1,5$

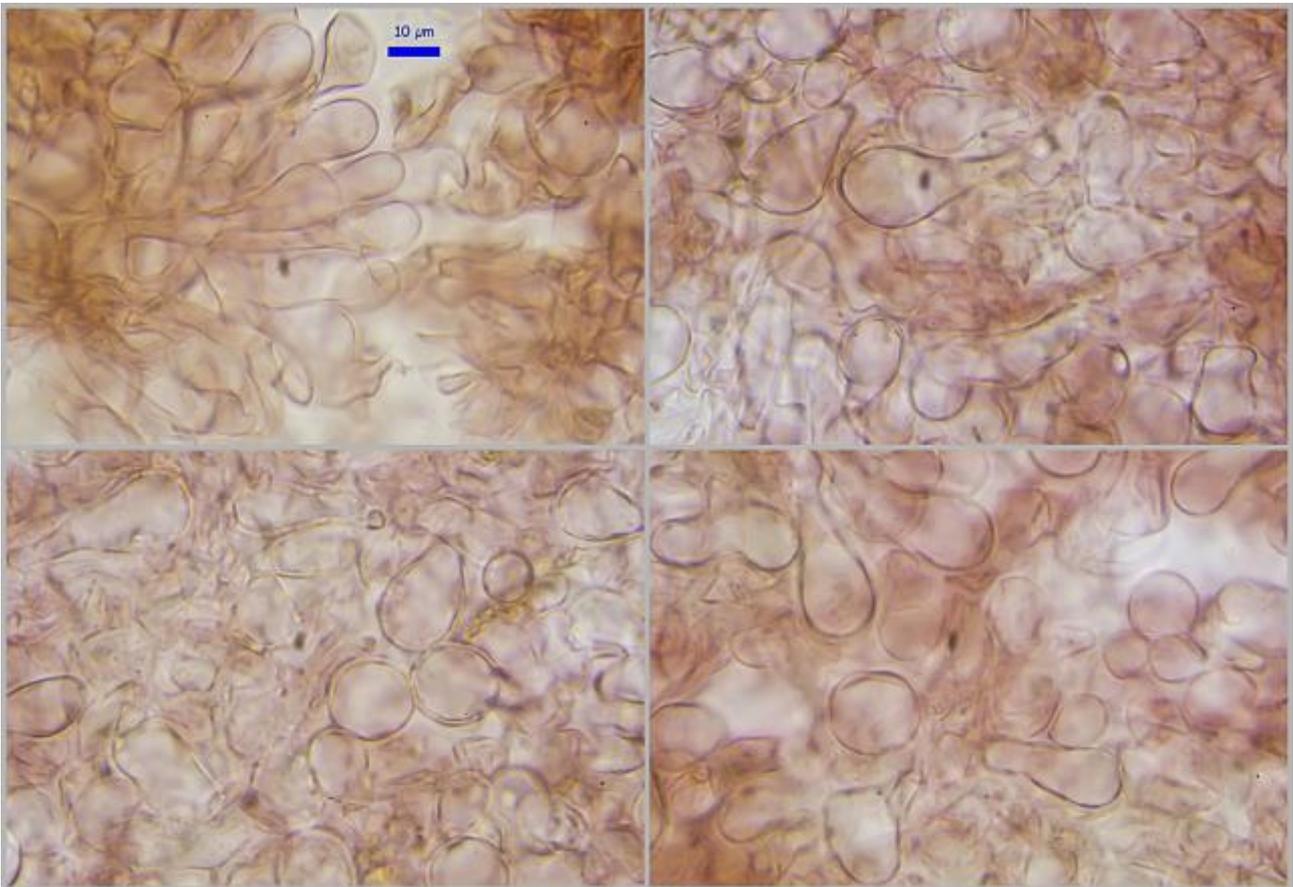
Esporas Rojo Congo SDS

D. Esporas.

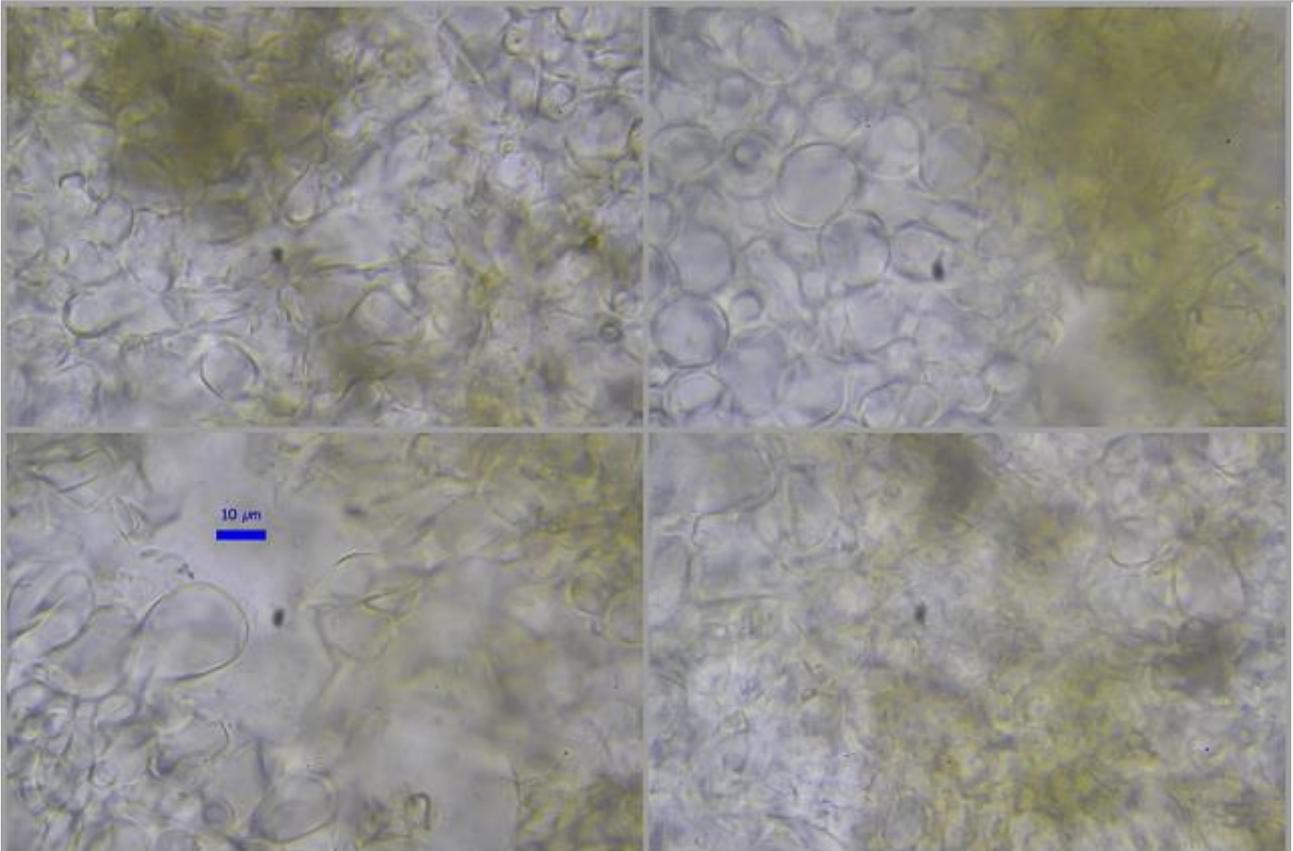


Caulopellis Rojo Congo SDS

E. Caulopellis.



**Pileipellis Rojo Congo SDS**



**Pileipellis Agua**

F. Pileipellis.

## Observaciones

*Agrocybe dura* (Bolton) Singer tiene el ancho esporal  $>10\ \mu\text{m}$ , carece de anillo (sólo tiene zona anular) y los flecos formados por restos del velo universal en el borde del píleo son más abundantes y persistentes (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1995).

## Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (1995). Fungi of Switzerland Vol. 4. Agarics 2nd. part. *Mykologia Lucern*. Pág. 294.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Clathrus archeri*

(Berk.) Dring, *Kew Bull.* 35(1): 29 (1980)



Phallaceae, Phallales, Phallomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

- ≡ *Anthurus archeri* (Berk.) E. Fisch., *Jb. Königl. Bot. Gart. Berlin* 4: 81 (1886)
- = *Anthurus sepioides* McAlpine [as 'sepioides'], *Victorian Nat.* 20(3): 42 (1903)
- ≡ *Aserophallus archeri* (Berk.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 2: 1-576 (1891)
- ≡ *Clathrus archeri* (Berk.) Dring, *Kew Bull.* 35(1): 29 (1980) var. *archeri*
- ≡ *Lysurus archeri* Berk., in Hooker, *Bot. Antarct. Voy.*, III, Fl. Tasman. 2: 264 (1859) [1860]
- ≡ *Pseudocolus archeri* (Berk.) Lloyd, *Mycol. Writ.* 4(Letter 47): 14 (1913)
- ≡ *Schizmaturus archeri* (Berk.) Locq., *Bull. trimest. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie* 17(no. 65): 18 (1977)

#### Material estudiado:

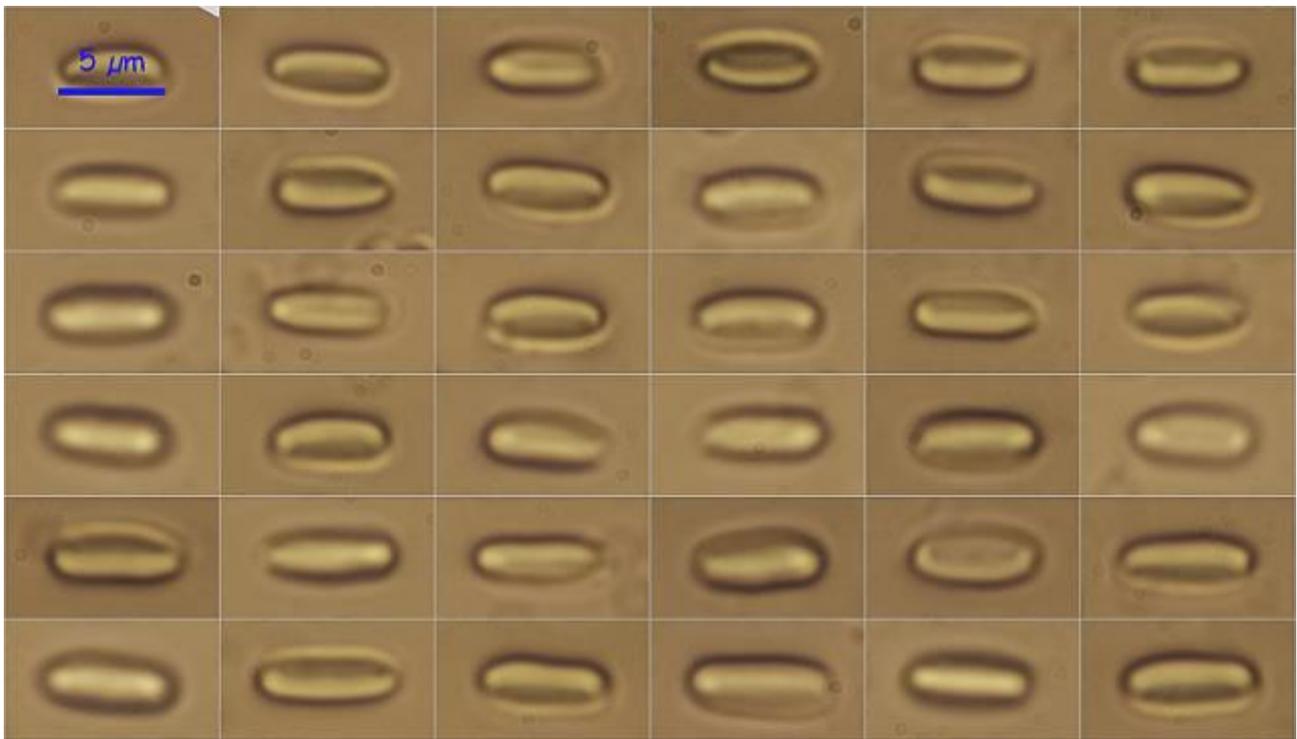
Francia, Aquitania, Oloron St. Marie, Feas, 30TXN9182, 242 m, en suelo en borde de camino junto a arroyo y bajo *Castanea sativa*, 3-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8776.

#### Descripción macroscópica:

**Volva** de 38-41 x 22-35 mm, de ovoide a elipsoidal, gelatinosa, blanquecina, formando un huevo en estado joven y que abre para permitir el desarrollo de las lacinias y la gleba. **Lacinias** de 65-81 x 5-7 mm, en número de 4 a 7, de color rojo vivo y consistencia esponjosa. **Gleba** de color verde oliva. **Olor** a heces humanas.

#### Descripción microscópica:

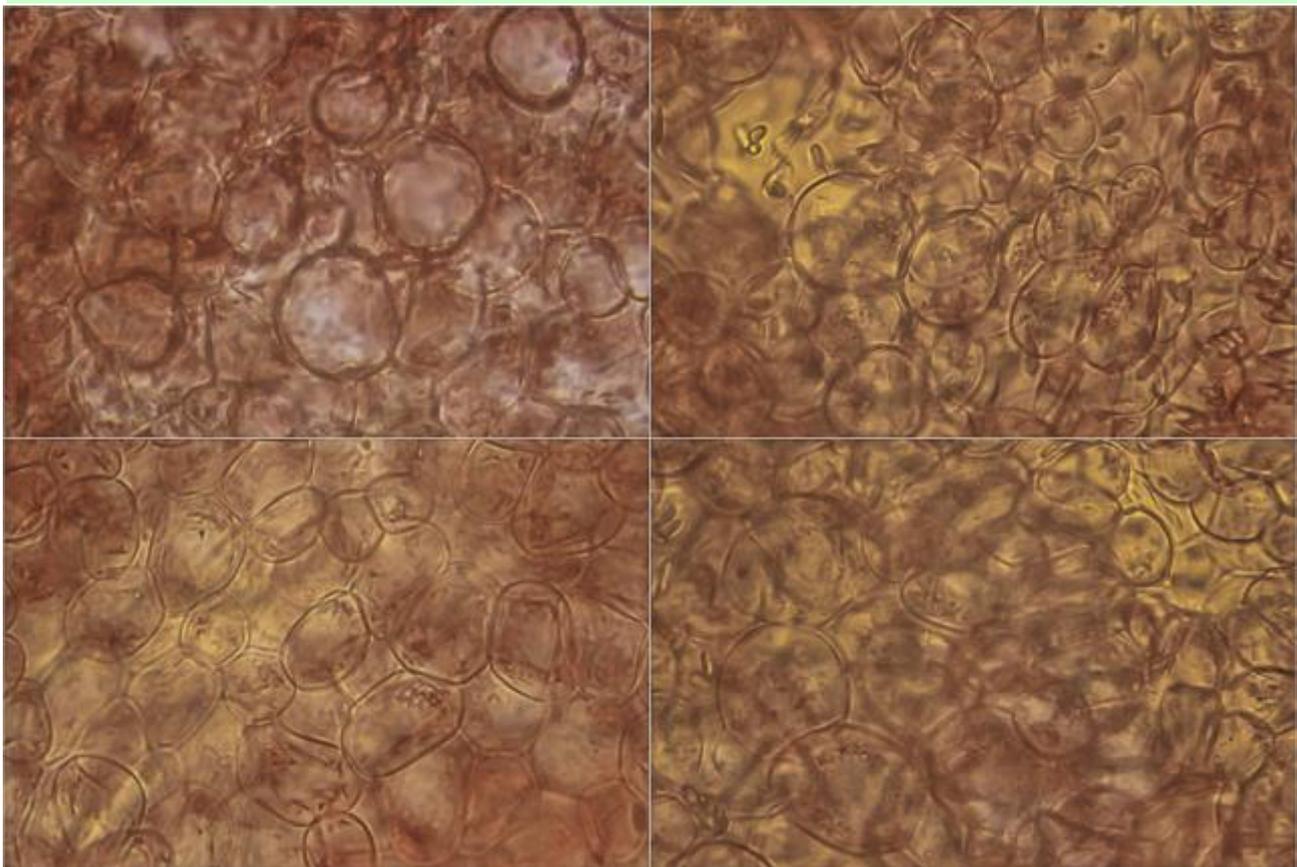
**Basidios** no observados. **Basidiosporas** cilíndricas, con una gútula en cada extremo, lisas, hialinas, de (4,9-)5,5-6,8(-7,4) × (1,8-)2,1-2,8(-3,1) μm; Q = (1,8-)2,2-3,1(-3,7); N = 85; Me = 6,2 × 2,4 μm; Qe = 2,6. **Lacinias** de estructura globular con células globosas de paredes gruesas, de (16,4-)16,8-28,3(-32,4) × (13,3-)15,7-25,9(-27,4) μm; Q = 1,0-1,2(-1,7); N = 25; Me = 22,2 × 19,5 μm; Qe = 1,1.



(4,9-)5,5-6,8(-7,4) × (1,8-)2,1-2,8(-3,1) μm  
 Q = (1,8-)2,2-3,1(-3,7); N = 85; Me = 6,2 × 2,4 μm; Qe = 2,6

Esporas Rojo Congo SDS

A. Esporas.



Lacinas Rojo Congo SDS

10 μm

B. Lacinas.

## Observaciones

Se caracteriza por las lacinias separadas en el ápice y extendidas, lo que la diferencia de *Clathrus ruber* P. Micheli ex Pers. y *Colus hirudinosus* Cavalier & Séchier, el primero formando una red y el segundo con las lacinias unidas en el ápice. *Pseudocolus fusiformis* (E. Fisch.) Lloyd adquiere un aspecto fusiforme en la madurez, es más pequeño, con una a tres lacinias menos abiertas y de consistencia tubular y no esponjosa, esporas más pequeñas, y, según WIKIPEDIA (consulta al 10-10-2016), está presente en Estados Unidos, Australia, Japón, Java y Filipinas (SARASINI, 2005).

## Otras descripciones y fotografías

- SARASINI M. (2005) Gasteromiceti epigei. *A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici*. Pág. 264.
- WIKIPEDIA (consulta al 10-10-2016). [https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudocolus\\_fusiformis](https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudocolus_fusiformis).



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Conocybe blattaria*

(Fr.) Kühner, *Encyclop. Mycol.* 7: 150 (1935)



Bolbitiaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

- ≡ *Agaricus blattarius* Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 1: 246 (1821)
- ≡ *Conocybe blattaria* (Fr.) Kühner, *Encyclop. Mycol.* 7: 150 (1935) f. *blattaria*
- ≡ *Conocybe blattaria* f. *dentata* Kühner, *Encyclop. Mycol.* 7: 151 (1935)
- = *Conocybe teneroides* (J.E. Lange) Kühner, *Encyclop. Mycol.* 7: 162 (1935)
- ≡ *Pholiota blattaria* (Fr.) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 319 (1872)
- = *Pholiota teneroides* J.E. Lange, *Dansk bot. Ark.* 2(no. 11): 7 (1921)
- ≡ *Pholiotina blattaria* (Fr.) Fayod, *Annls Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 359 (1889)
- = *Pholiotina teneroides* (J.E. Lange) Singer, *Beih. Botan. Centralbl.*, Abt. B 56: 170 (1936)
- ≡ *Togaria blattaria* (Fr.) W.G. Sm., *Syn. Brit. Basidiomyc.*: 123 (1908)

#### Material estudiado:

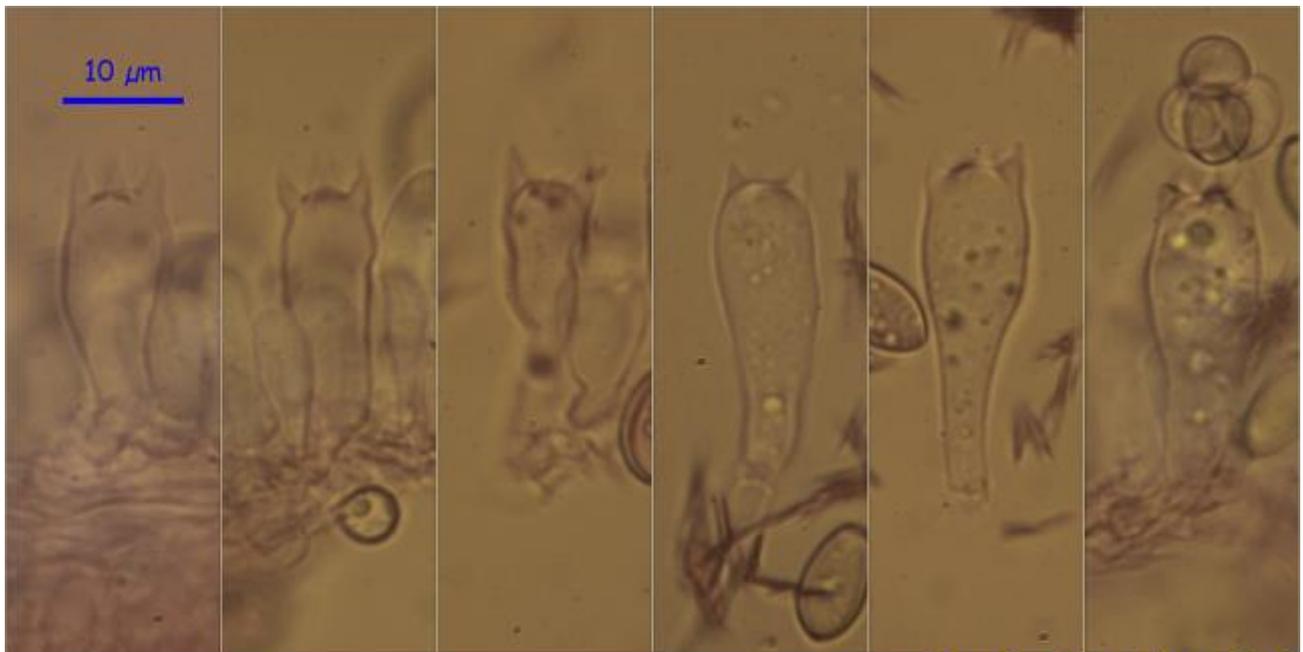
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Pierre St. Martin, 30TXN8364, 1.303 m, en suelo bajo *Fagus sylvatica* y *Abies alba*, 3-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8775.

#### Descripción macroscópica:

**Píleo** de 19 mm de diámetro, de hemisférico a convexo campanulado, margen finamente estriado, agudo. **Cutícula** color miel, lisa. **Láminas** adnadas, densas, de color ferruginoso al madurar. **Estípite** de 55 x 3 mm, cilíndrico, liso, concoloro con el sombrero, con pequeñas escamas blanquecinas, más claro en el ápice, bulbilloso en la base, con anillo blanquecino, doble, membranoso, permanente, estriado sólo en la parte superior.

#### Descripción microscópica:

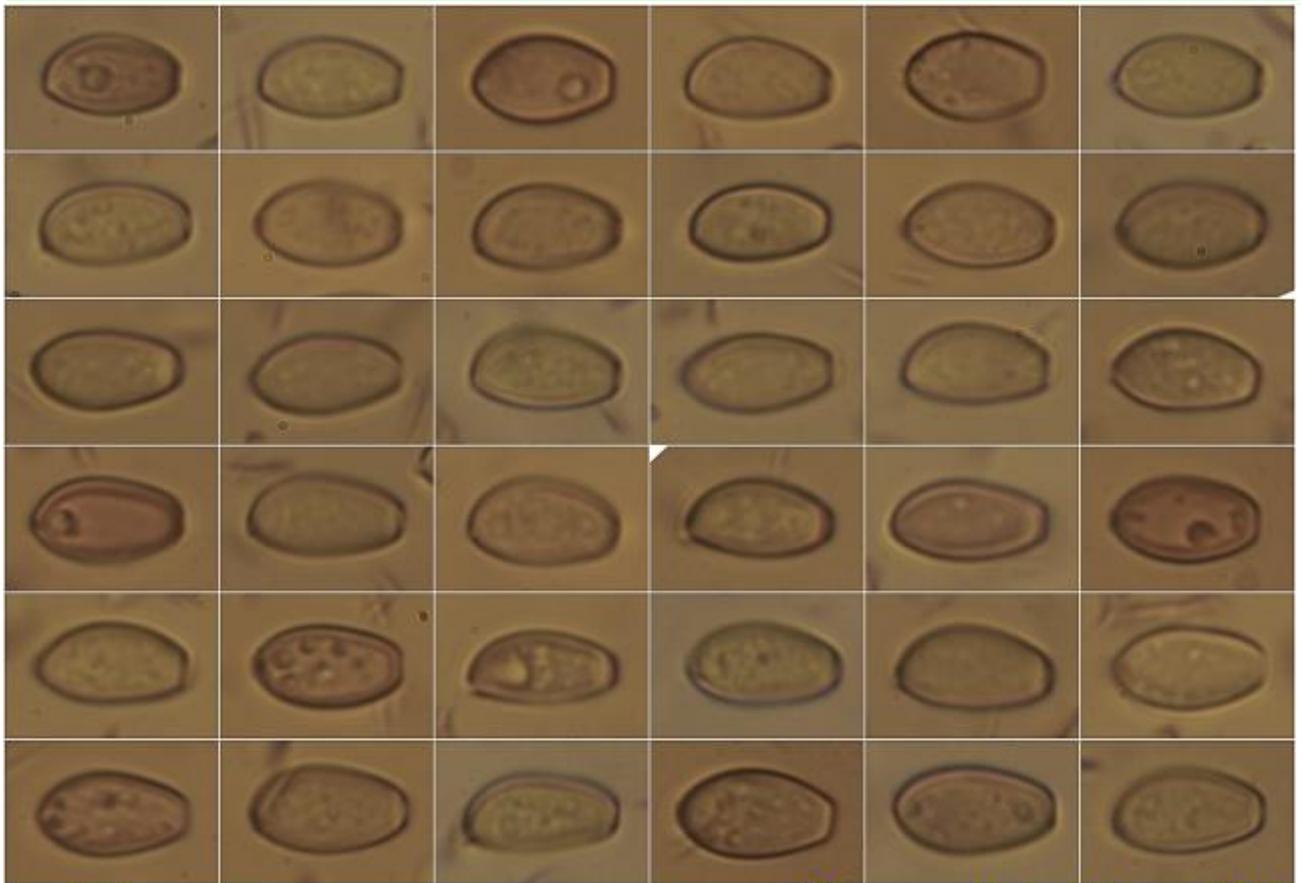
**Basidios** claviformes, tetraspóricos, sin fíbula basal, de (20,0-)21,3-28,1(-31,9) × (7,3-)7,4-9,5(-10,2) µm; N = 20; Me = 24,2 × 8,7 µm. **Basidiosporas** elipsoidales, de paredes gruesas, gutuladas, lisas, hialinas, apiculadas, con poro germinativo apical, de (8,4-)9,9-11,0(-11,4) × (5,1-)5,6-6,3(-6,8) µm; Q = (1,5-)1,6-1,9(-2,0); N = 82; Me = 10,4 × 5,9 µm; Qe = 1,8. **Cistidios** ampuliformes, con largo cuello, de (26,3-)27,2-42,5(-49,0) × (9,1-)9,2-14,1(-19,2) µm; N = 22; Me = 36,3 × 12 µm. **Pileipellis** con hifas paralelas, septadas y fibuladas.



**Basidios Rojo Congo SDS**

(20,0-)21,3-28,1(-31,9) × (7,3-)7,4-9,5(-10,2) μm; N = 20; Me = 24,2 × 8,7 μm

A. Basidios.

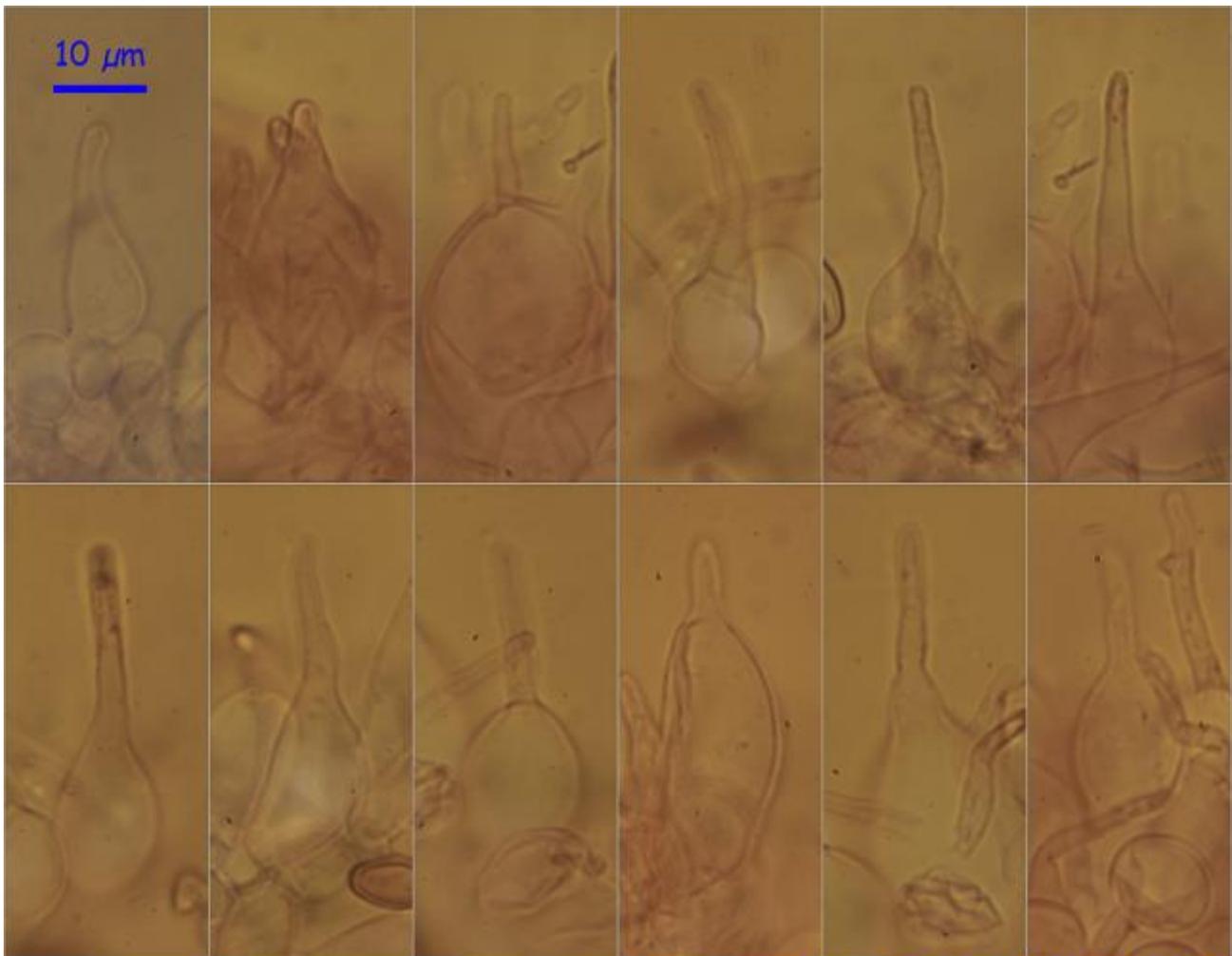


**Esporas Rojo Congo SDS**

(8,4-)9,9-11,0(-11,4) × (5,1-)5,6-6,3(-6,8) μm

Q = (1,5-)1,6-1,9(-2,0); N = 82; Me = 10,4 × 5,9 μm; Qe = 1,8

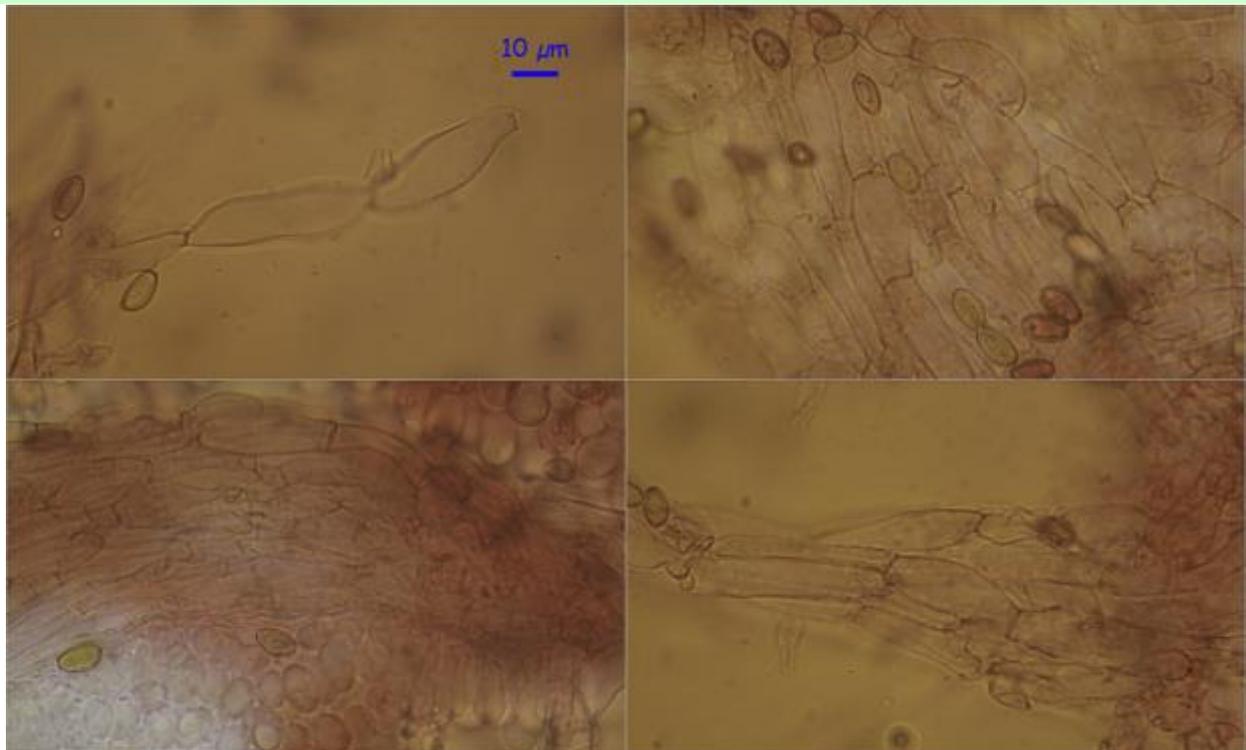
B. Esporas.



**Cistidios Rojo Congo SDS**

(26,3-27,2-42,5(-49,0) × (9,1-9,2-14,1(-19,2) μm; N = 22; Me = 36,3 × 12 μm

C. Cistidios.



**Pileipellis Rojo Congo SDS**

D. Pileipellis.

## Observaciones

Se reconoce por el anillo blanquecino estriado sólo en la parte superior, pie bulbiloso, esporas con poro germinativo y cistidios ampuliformes con largo cuello. *Conocybe aporos* Kits van Wav. tiene esporas sin poro germinativo. *C. arrhenii* (Fr.) Kits van Wav. tiene los cistidios cilíndricos filiformes y las esporas con un largo inferior a 10 µm (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1995).

## Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (1995). Fungi of Switzerland Vol. 4. Agarics 2nd. part. *Mykologia Lucern*. Pág 314.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Delicatula integrella*

(Pers.) Fayod, *Annls Sci. Nat., Bot.*, sér. 7 9: 313 (1889)



Tricholomataceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

- ≡ *Agaricus integrellus* Pers., *Icon. Desc. Fung. Min. Cognit.* (Leipzig) 2: 54 (1800)
- ≡ *Agaricus integrellus* Nees, *Syn. meth. fung.* (Göttingen) 2: 393 (1801)
- ≡ *Agaricus integrellus* Pers., *Icon. Desc. Fung. Min. Cognit.* (Leipzig) 2: 54 (1800) var. *integrellus*
- ≡ *Agaricus integrellus* var. *terrestris* Alb. & Schwein., *Consp. fung.* (Leipzig): 197 (1805)
- = *Delicatula bagnolensis* E.-J. Gilbert, *Bull. trimest. Soc. mycol. Fr.* 42: 62 (1926)
- ≡ *Mycena integrella* (Pers.) Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) 1: 621 (1821)
- = *Omphalia caricicola* Lasch
- ≡ *Omphalia integrella* (Pers.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 106 (1871)
- ≡ *Omphalia integrella* var. *caricicola* (Lasch) J.E. Lange, *Fl. Agaric. Danic.* 2: 63 (1936)
- ≡ *Omphalia integrella* var. *clavaeformis* Killerm., *Denkschr. Bayer. Botan. Ges. in Regensb.* 19(N.F. 13): 12 (1933)
- ≡ *Omphalia integrella* (Pers.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 106 (1871) var. *integrella*
- ≡ *Omphalina integrella* (Pers.) Quéél., *Enchir. fung.* (Paris): 46 (1886)

## Material estudiado:

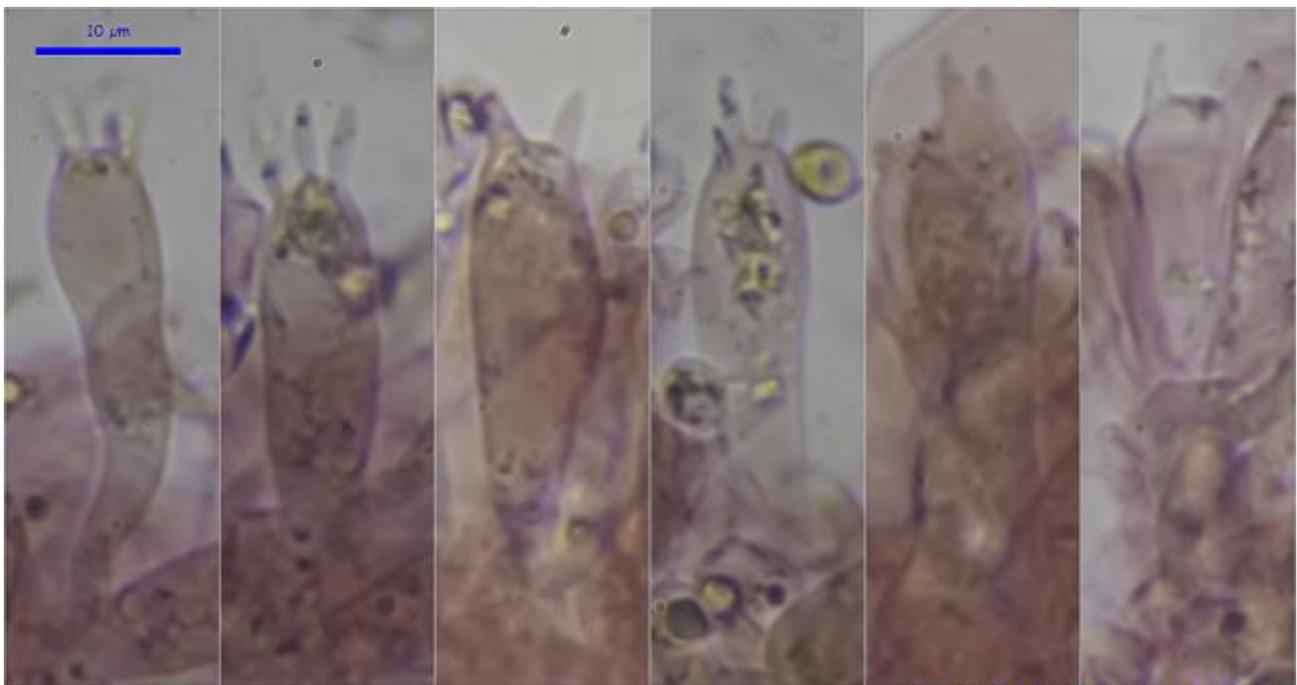
Francia, Aquitania, Oloron St. Marie, Feas, 30TXN9182, 242 m, en tronco vivo de *Quercus robur* entre musgo, 25-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8713.

## Descripción macroscópica:

**Pileo** de 4-13 mm de diámetro, primero campanulado y finalmente convexo a aplanado, umbilicado, borde crenulado. **Cutícula** blanca, lisa, estriada por transparencia, con restos del velo en la juventud difíciles de apreciar a simple vista. **Láminas** decurrentes, blancas, pliciformes, bifurcadas. **Estípite** de 7-16 x 0,5 mm, blanco sucio o transparente, con pequeño bulbo basal. **Olor** inapreciable.

## Descripción microscópica:

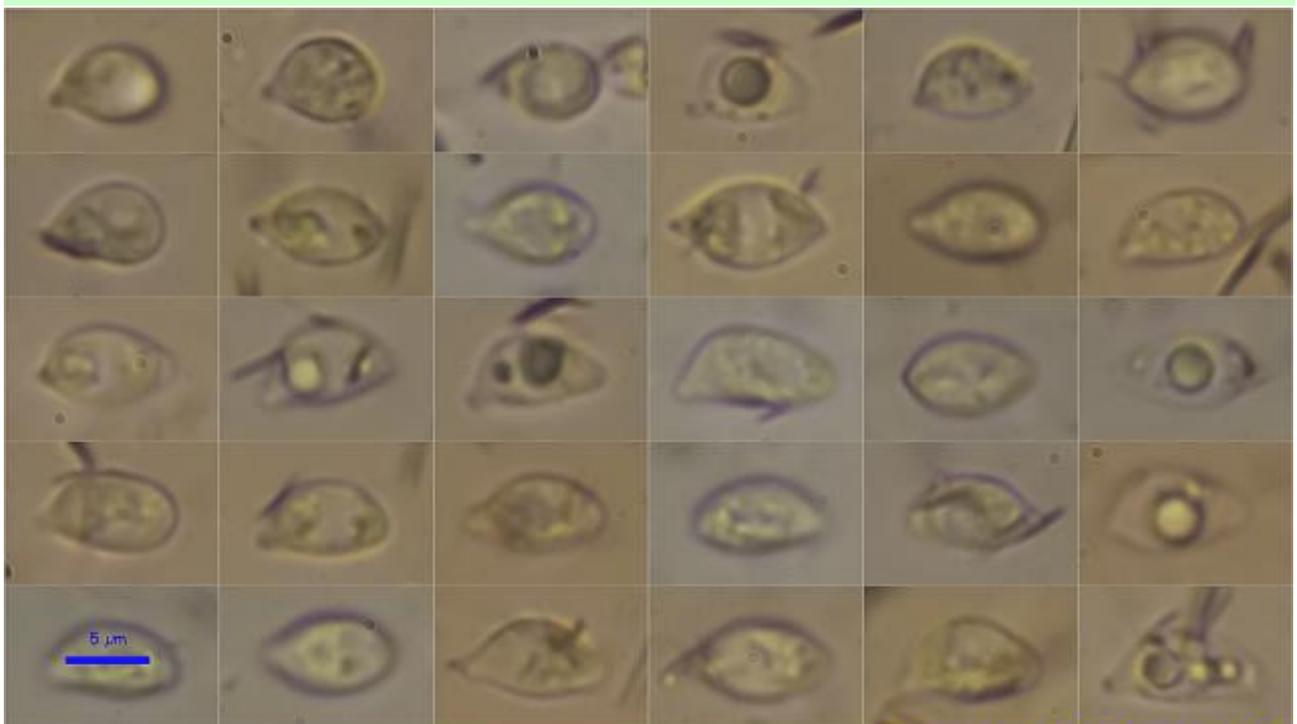
**Basidios** claviformes, bi- a tetraspóricos, con fíbula basal, de (25,4-)28,7-39,6(-40,5) × (5,8-)7,3-9,6(-12,3) µm; N = 14; Me = 34,2 × 8,4 µm. **Esporas** subglobosas, amigdaliformes, citriformes, apiculadas, gutuladas, amiloides, de (6,6-)7,1-8,7(-10,2) × (3,6-)4,5-5,4 (-6,0) µm; Q = (1,3-)1,4-1,8(-2,4); N = 35; Me = 8 × 5 µm; Qe = 1,6. **Pileipellis** con hifas entremezcladas, con excrecencias, fibuladas, con restos del velo universal con paredes gruesas.



**Basidios Rojo Congo SDS**

(25,4-)28,7-39,6(-40,5) × (5,8-)7,3-9,6(-12,3) µm; N = 14; Me = 34,2 × 8,4 µm

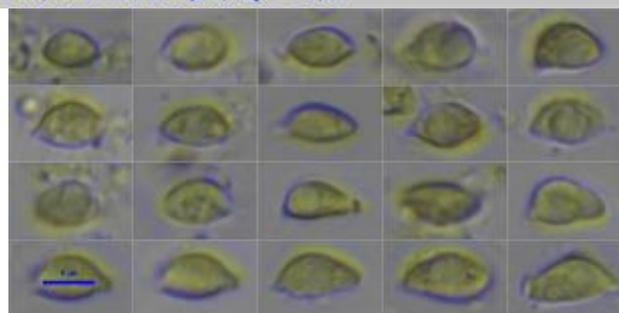
A. Basidios.



(6,6-)7,1-8,7(-10,2) × (3,6-)4,5-5,4(-6,0) µm

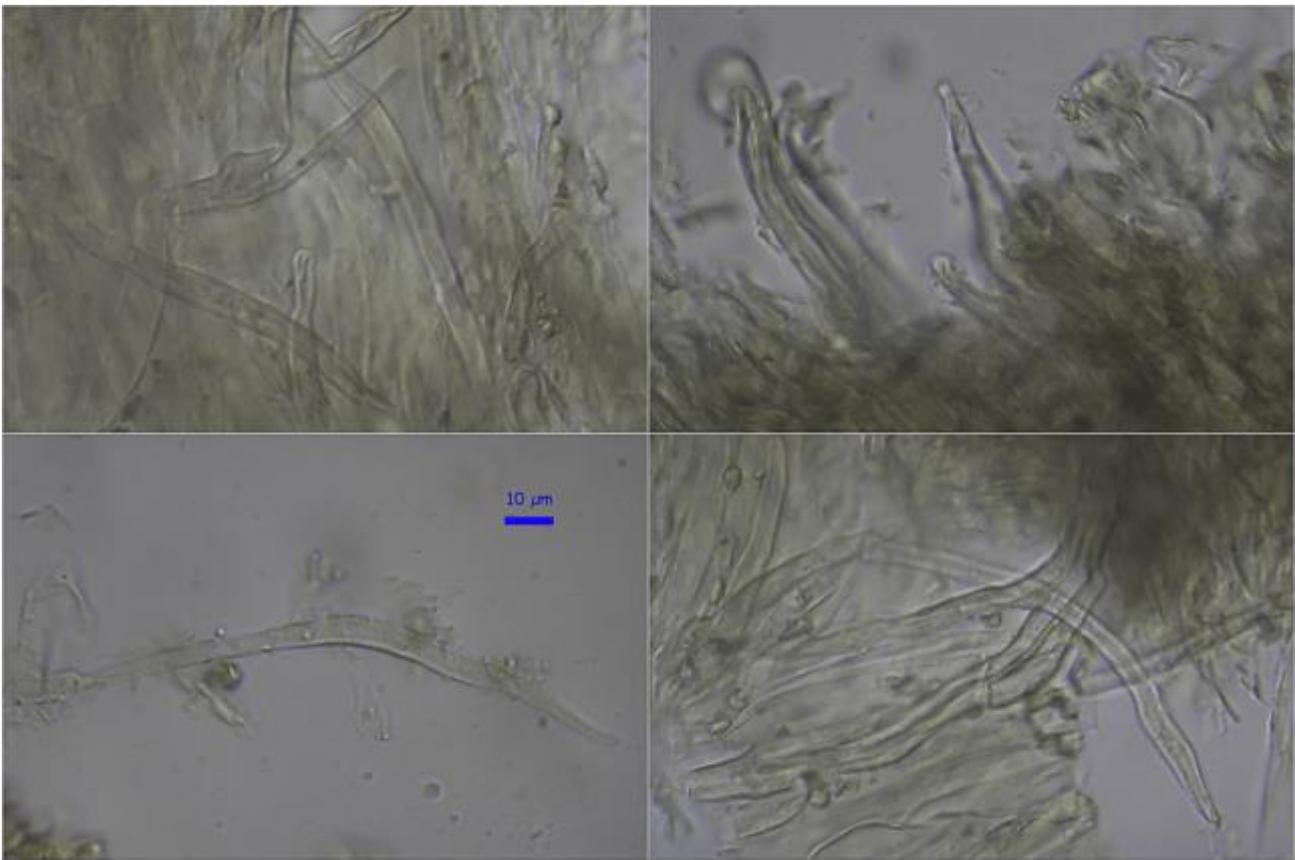
Q = (1,3-)1,4-1,8(-2,4); N = 35; Me = 8 × 5 µm; Qe = 1,6

**Esporas Rojo Congo SDS**

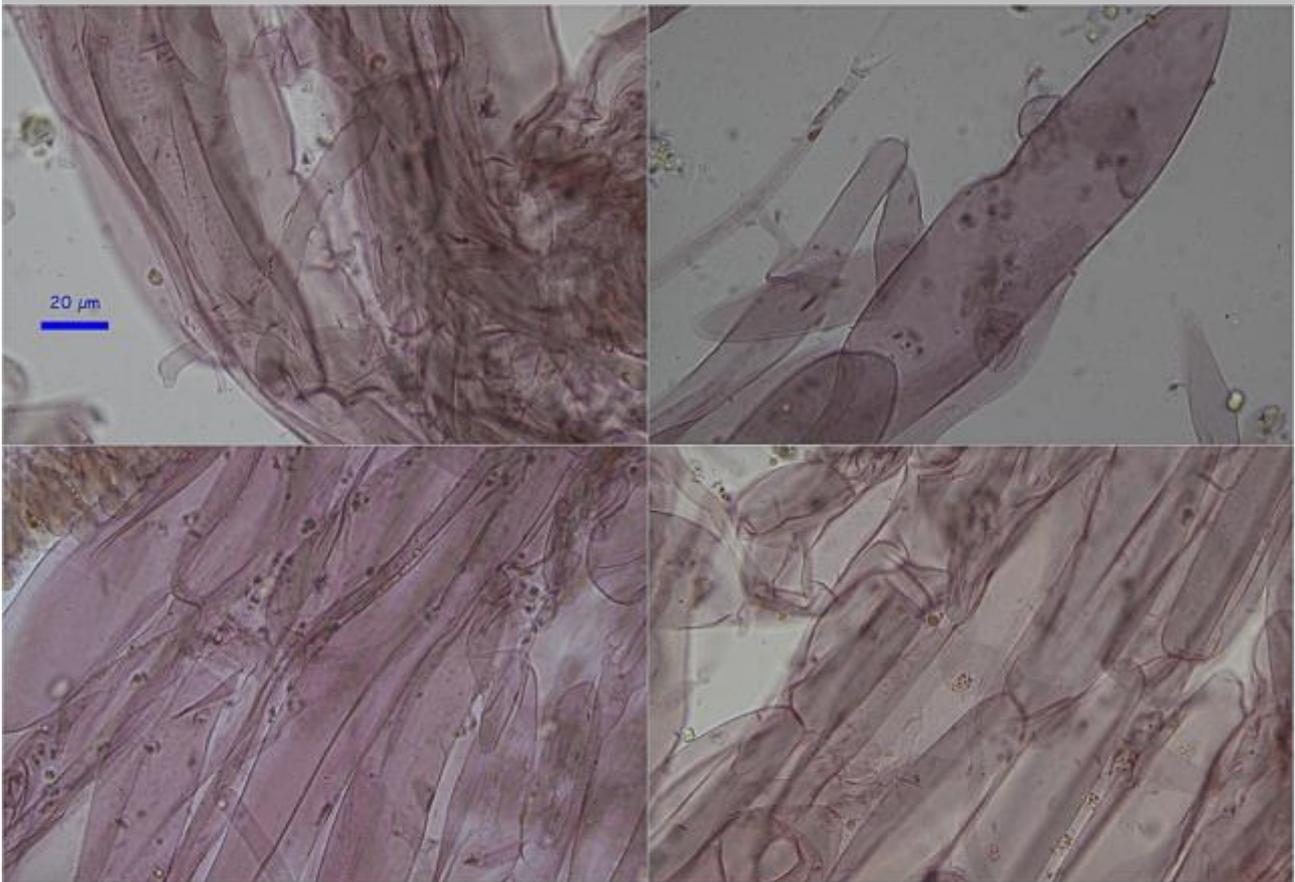


**Esporas IKI1**

B. Esporas.



**Pileipellis IKI1**



**Pileipellis Rojo Congo SDS**

C. Pileipellis.

### Observaciones

Fácilmente confundible con especies del género *Hemimycena*, de las que se distingue por sus esporas amiloides. (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1991).

### Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (1991). Fungi of Switzerland Vol. 3. Bolets and agarics 1st. part. *Mykologia Lucern*. Pág. 186.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Geopyxis foetida*

Velen., *České Houby* 4-5: 858 (1922)

Foto Tomás Illescas



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

## Material estudiado:

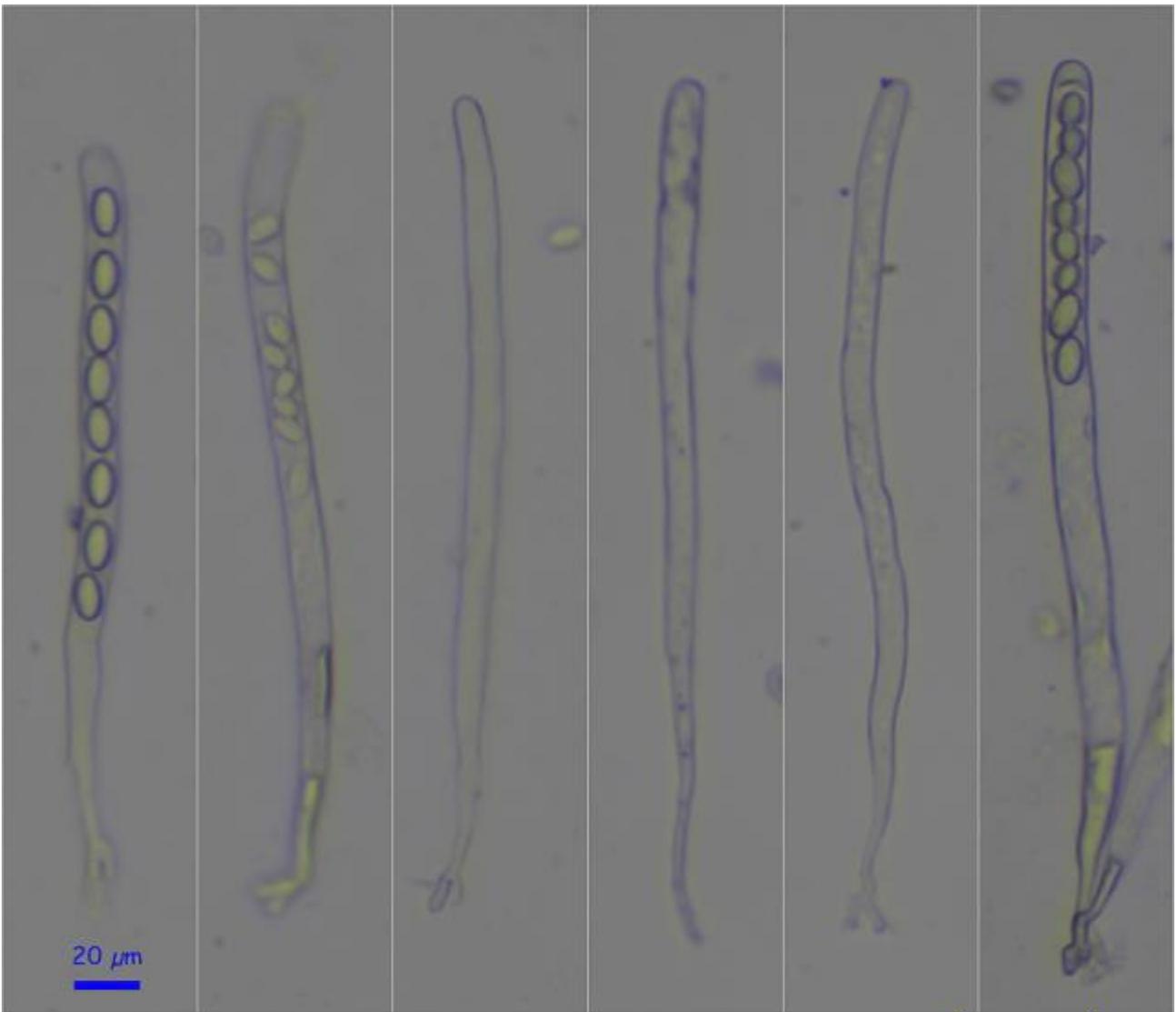
Francia, Aquitania, Urdós, Sansanet, 30TYN4125, 1.087 m, en suelo en zona pantanosa bajo *Abies alba*, 5-VII-2016, leg. Concha Morente, Dianora Estrada, Tomás Illescas y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8773.

## Descripción macroscópica:

**Apotecio** de 27-32 mm de diámetro, cupuliforme a subaplanado, furfuráceo e irregularmente denticulado en el ápice, alveolado en la base, con estípite de 6-8 x 5-8 mm. **Himenio** y cara externa de color amarillo anaranjado, lisos. **Olor** sulfuroso.

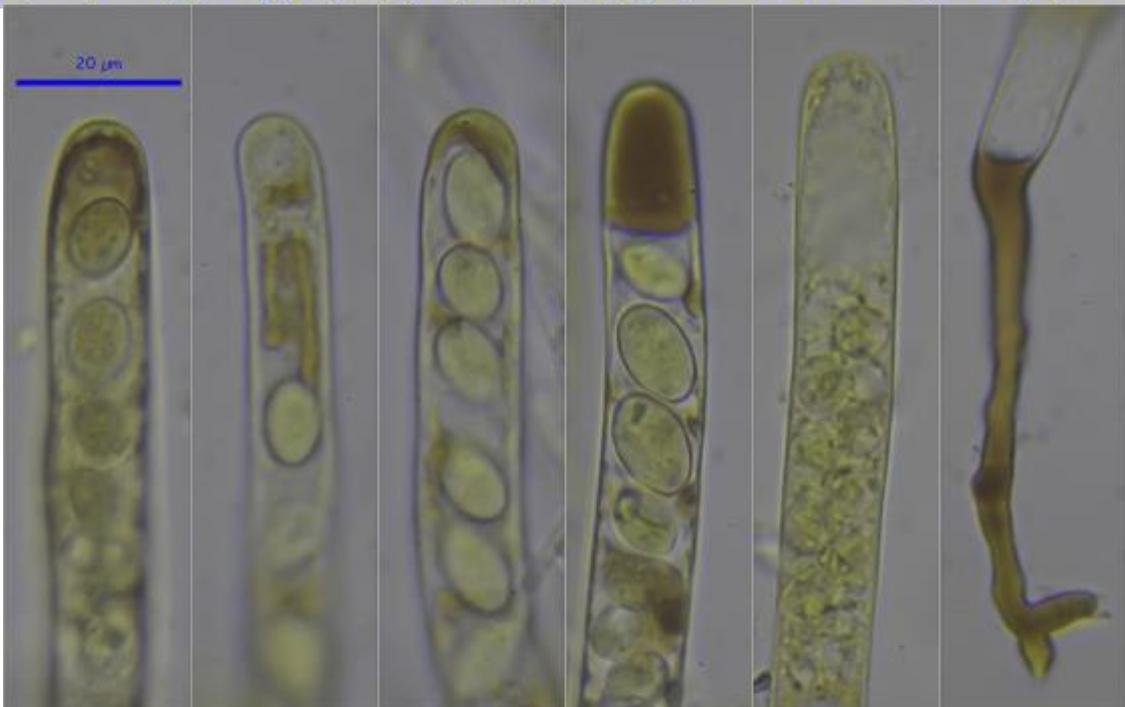
## Descripción microscópica:

**Ascas** cilíndricas, octospóricas, operculadas, no amiloides, furcadas en la base, de (202,4-)217,7-268,6(-278,1) × (11,6-)11,8-15,8 (-16,1) μm; N = 16; Me = 245,2 × 13,7 μm. **Ascosporas** elipsoidales, cubiertas de vaina gelatinosa, finamente punteadas, de (13,9-)14,7-16,6(-17,6) × (7,9-)8,5-9,7(-10,5) μm; Q = (1,5) 1,6 - 1,8 (2); N = 78; Me = 15,7 × 9,2 μm; Qe = 1,7. **Paráfisis** filiformes, septadas, con excrecencias o furcadas en el ápice, ramificadas en la base. **Subhimenio** y **excipulo medular** de textura intrincada. **Excipulo ectal** de textura globulosa.



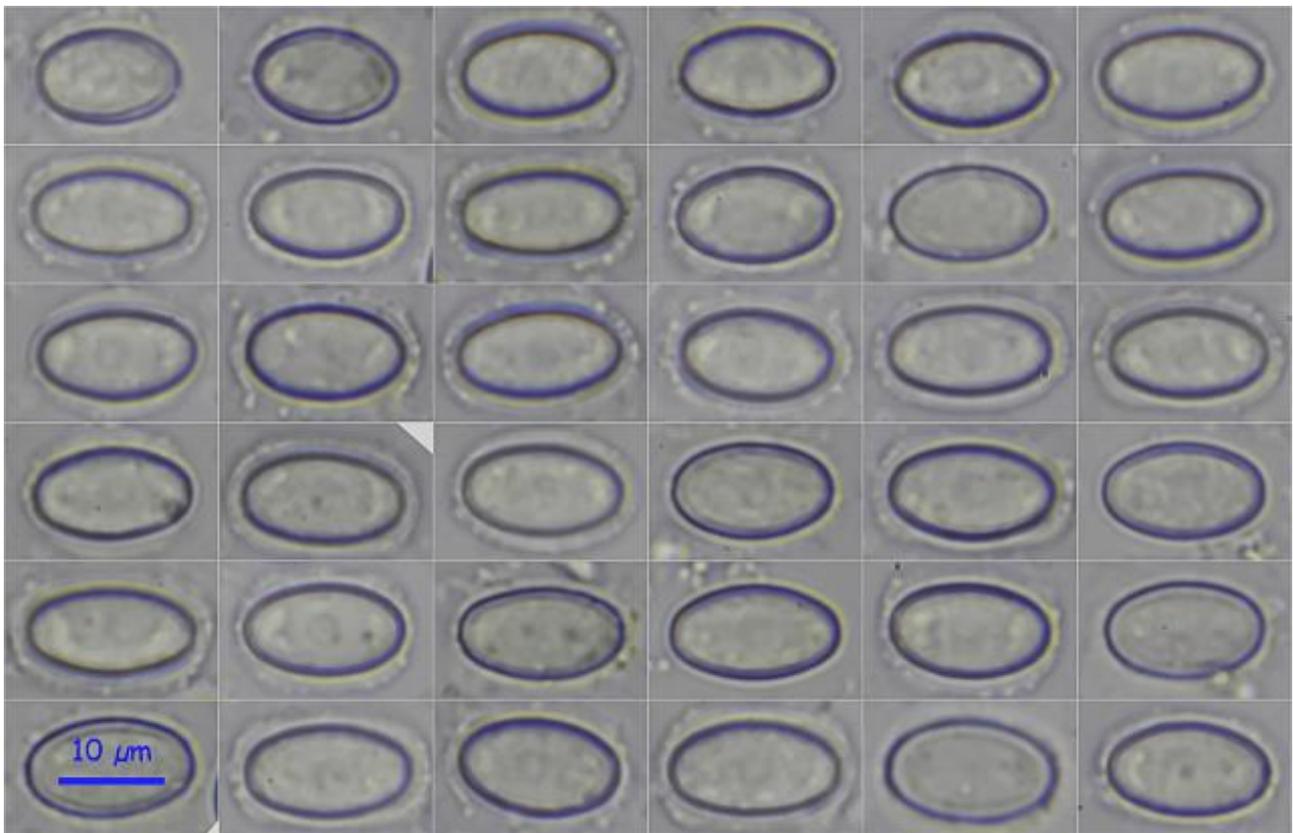
**Ascas Agua**

(202,4-)217,7-268,6(-278,1) × (11,6-)11,8-15,8(-16,1) µm; N = 16; Me = 245,2 × 13,7 µm



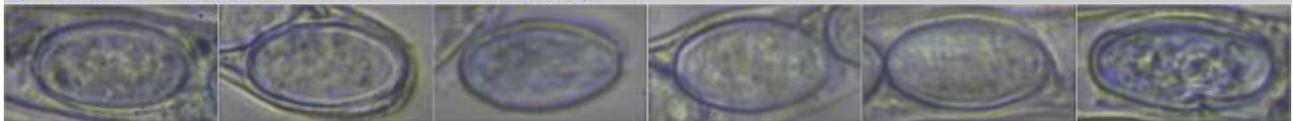
**Ascas IKI1**

A. Ascas.



(13,9-)14,7-16,6(-17,6) × (7,9-)8,5-9,7(-10,5) μm  
 Q = (1,5) 1,6 - 1,8 (2); N = 78; Me = 15,7 × 9,2 μm; Qe = 1,7

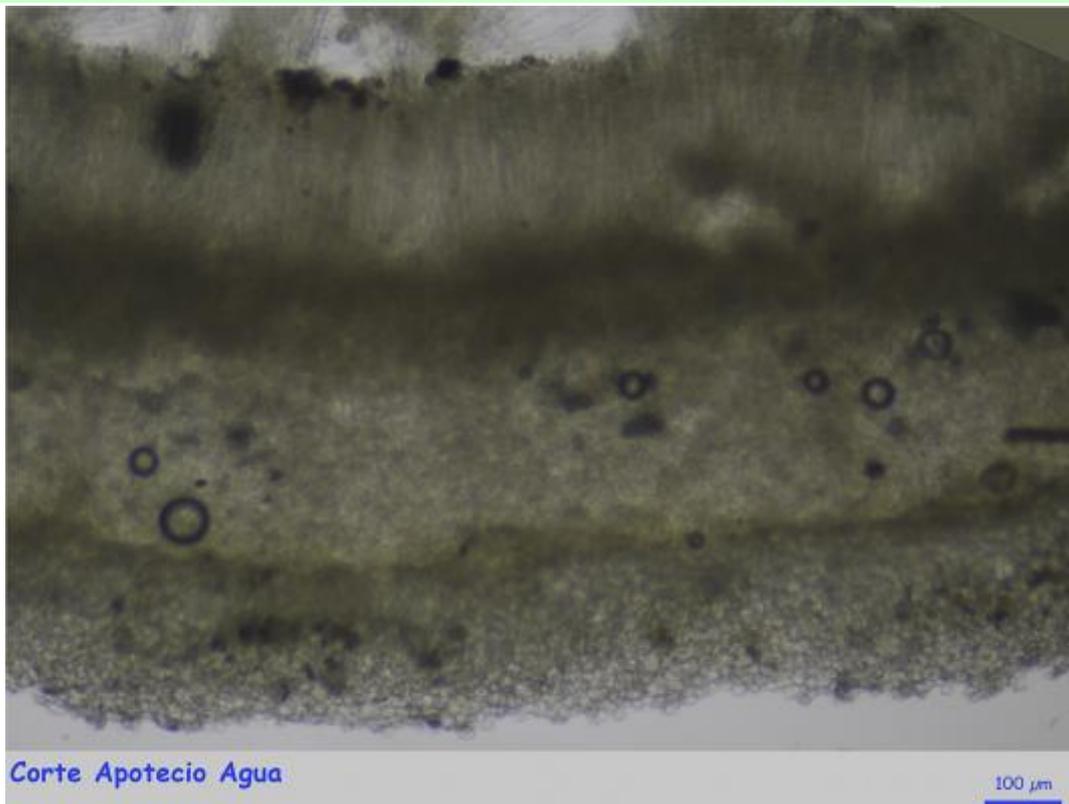
**Esporas Agua**



**Esporas Azul Cresilo**

10 μm

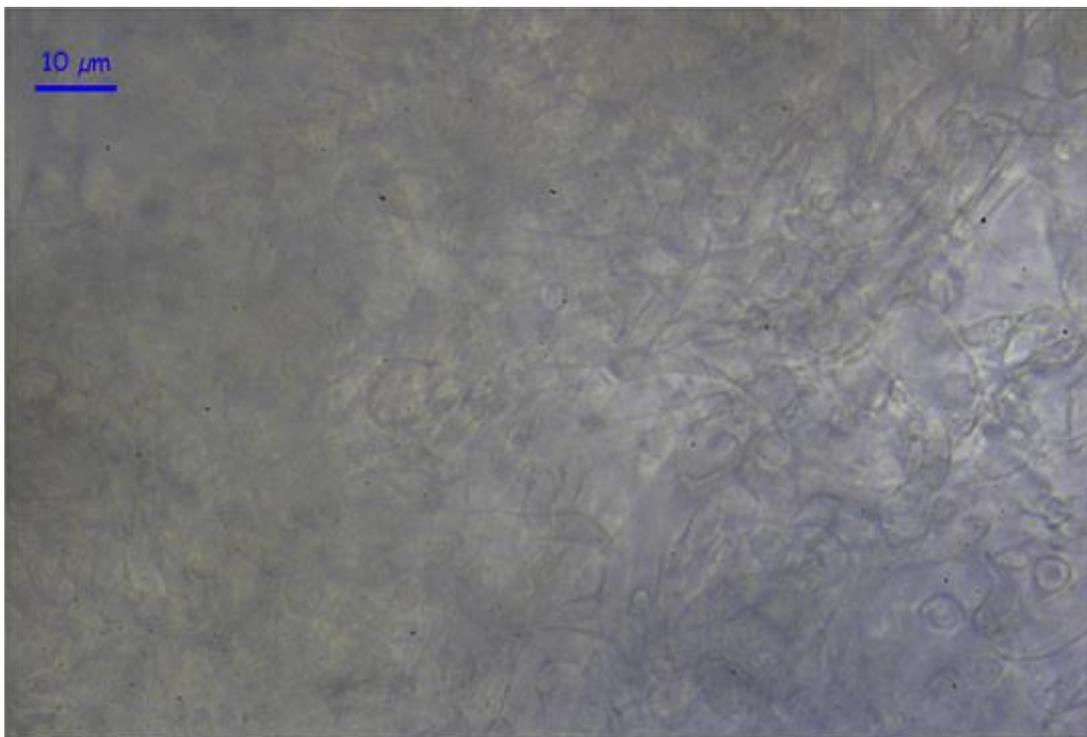
B. Esporas.



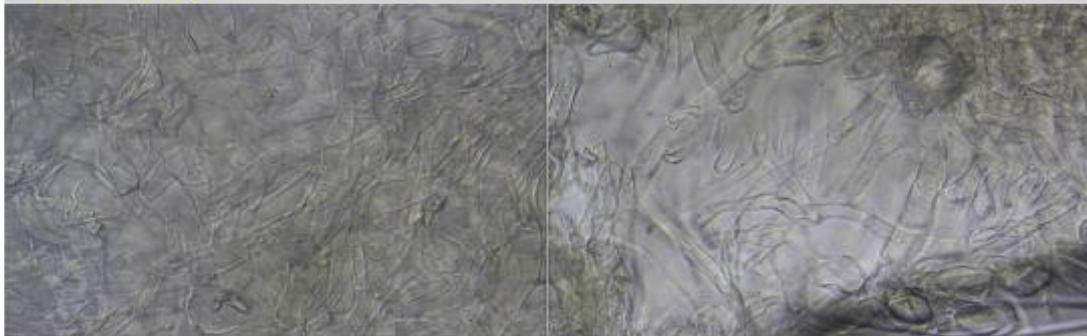
**Corte Apotecio Agua**

100 μm

C. Corte apotecio.

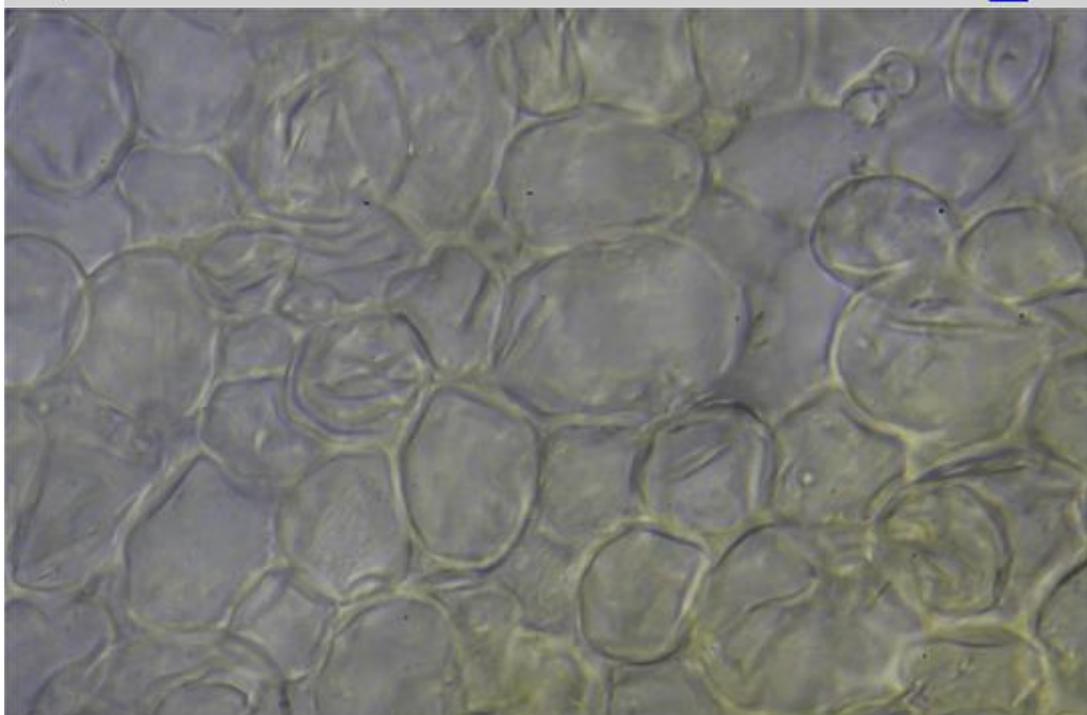


Subhimenio Agua



Excípulo Medular IKI1

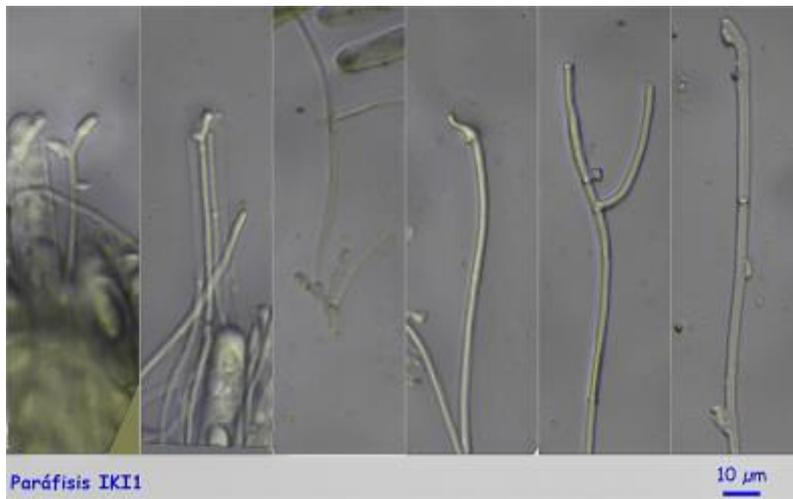
10 μm



Excípulo Ectal IKI1

10 μm

D. Subhimenio y excíspulos.



#### E. Paráfisis.

#### Observaciones

Las referencias que hemos encontrado con respecto a esta especie se basan en el artículo de GARNWEIDNER, LOHMEYER & MARXMÜLLER (1991), publicado en alemán, de imposible traducción para nosotros, así que nos basamos en la descripción que, basándose en dicho artículo, hace Franjo Istvanic en una revista cuyos datos desconocemos, porque sólo tenemos un recorte en el que no se mencionan, con el título del artículo en alemán de "Der Pilz Monats (8)", con traducción al francés por J.-J. Roth. como "Le champignon du mois (8)". En este artículo, además de describir la especie con datos macro y microscópicos, que esencialmente coinciden con nuestra recolecta, establece las diferencias entre *Geopyxis foetida* y *G. alpina* Höhn. en que ésta última tiene esporas totalmente lisas y ascas que superan las 300  $\mu\text{m}$  de largo.

#### Otras descripciones y fotografías

- GARNWEIDNER E., T.R. LOHMEYER UND H. MARXMÜLLER (1991). *Geopyxis foetida*, *Geopyxis alpina* und najestehende Taxa - mehr Fragen als Antworten. *Z. f. Mykol.*, Band 57, Heft 2.

Foto Tomás Illescas



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Gymnopus fusipes*

(Bull.) Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) 1: 604 (1821)



Omphalotaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

- = *Agaricus contortus* Bull., *Herb. Fr.* (Paris) 1: tab. 36 (1781) [1780-81]
- = *Agaricus crassipes* Schaeff., *Fung. bavar. palat. nasc.* (Ratisbonae) 4: 38 (1774)
- = *Agaricus fusiformis* Bull., *Herb. Fr.* (Paris): tab. 76 (1787)
- = *Agaricus fusiformis* Batsch, *Elench. fung.* (Halle): 47 (1783)
- = *Agaricus fusipes* Bull., *Herb. Fr.* (Paris) 3: tab. 106 (1783) [1782-83]
- = *Agaricus fusipes* var. *caldarii* Pers., *Mycol. eur.* (Erlanga) 3: 146 (1828)
- = *Agaricus fusipes* var. *contortus* (Bull.) Fr., *Epicr. syst. mycol.* (Upsaliae): 186 (1838) [1836-1838]
- = *Agaricus fusipes* Bull., *Herb. Fr.* (Paris) 3: tab. 106 (1783) [1782-83] var. *fusipes*
- = *Agaricus lancipes* Fr., *Hymenomyc. eur.* (Upsaliae): 312 (1874)
- = *Agaricus oedematopus* Schaeff., *Fung. bavar. palat. nasc.* (Ratisbonae) 4: 69 (1774)
- = *Collybia contorta* (Bull.) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 5: 206 (1887)
- = *Collybia crassipes* (Schaeff.) Ricken, *Die Blätterpilze* 1: 407 (1915)
- = *Collybia fusipes* (Bull.) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 93 (1872)
- = *Collybia fusipes* var. *citrophylla* Rick, *Brotéria*, sér. bot. 6: 72 (1907)
- = *Collybia fusipes* var. *contorta* (Bull.) Gillet, *Hyménomycètes* (Alençon): 312 (1876) [1878]
- = *Collybia fusipes* (Bull.) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 93 (1872) var. *fusipes*
- = *Collybia fusipes* var. *lancipes* (Fr.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 28 (1886)
- = *Collybia fusipes* var. *oedematopoda* Gillet [as 'oedematopus'], *Hyménomycètes* (Alençon): 312 (1876) [1878]
- = *Collybia fusipes* var. *rugosa* (Romagn.) Bon & Courtec., *Docums Mycol.* 18(no. 69): 36 (1987)
- = *Collybia lancipes* (Fr.) Gillet, *Hyménomycètes* (Alençon): 312 (1876) [1878]
- = *Collybia oedematopoda* (Gillet) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 5: 206 (1887)
- = *Gymnopus fusipes* (Bull.) Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) 1: 604 (1821) var. *fusipes*
- = *Gymnopus fusipes* var. *rugosus* (Romagn.) P. Roux & Eyssart. [as 'rugosa'], in Eyssartier & Roux, *Le guide des champignons – France et Europe* (Paris): 1083 (2011)
- = *Rhodocollybia fusipes* (Bull.) Romagn., *Bull. trimest. Soc. mycol. Fr.* 94: 78 (1978)
- = *Rhodocollybia fusipes* (Bull.) Romagn., *Bull. trimest. Soc. mycol. Fr.* 94: 78 (1978) var. *fusipes*
- = *Rhodocollybia fusipes* var. *rugosa* Romagn., *Bull. trimest. Soc. mycol. Fr.* 94(1): 78 (1978)

## Material estudiado:

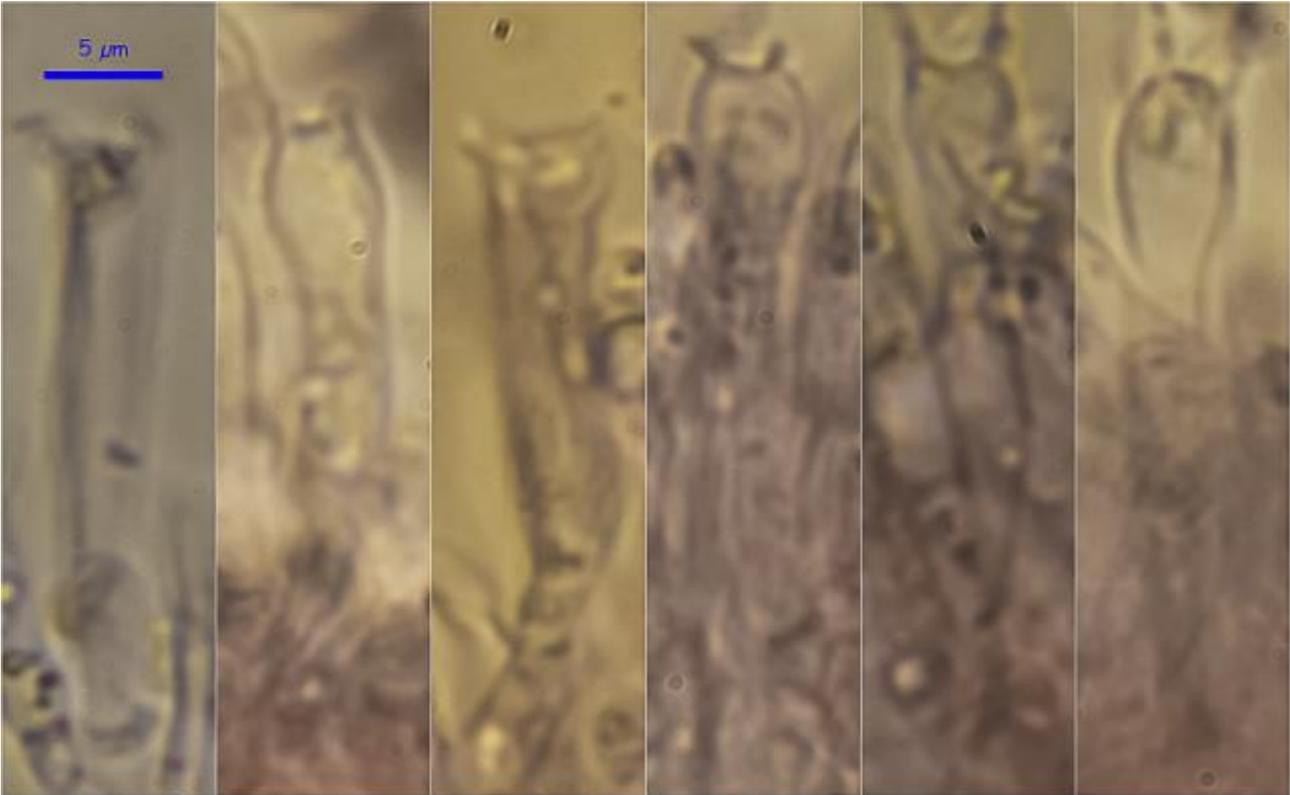
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Pierre St. Martin, 30TXN8364, 1.303 m, en tocón de *Fagus sylvatica* entre musgo, 6-VII-2016, leg. Concha Morente, Dianora Estrada, Tomás Illescas y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8771.

## Descripción macroscópica:

**Pileo** de 69 mm de diámetro, de globoso a campanulado o plano convexo, margen ondulado de forma irregular. **Cutícula** lisa, higrófila, de color marrón rojizo, más oscuro en el centro. **Láminas** adnadas, espaciadas, blanquecinas, con manchas marrón rojizas. **Estípite** de 82 x 23 mm, fusiforme, muy radicante, acanalado, de color blanquecino con manchas marrón rojizas, más oscuras en la base.

**Descripción microscópica:**

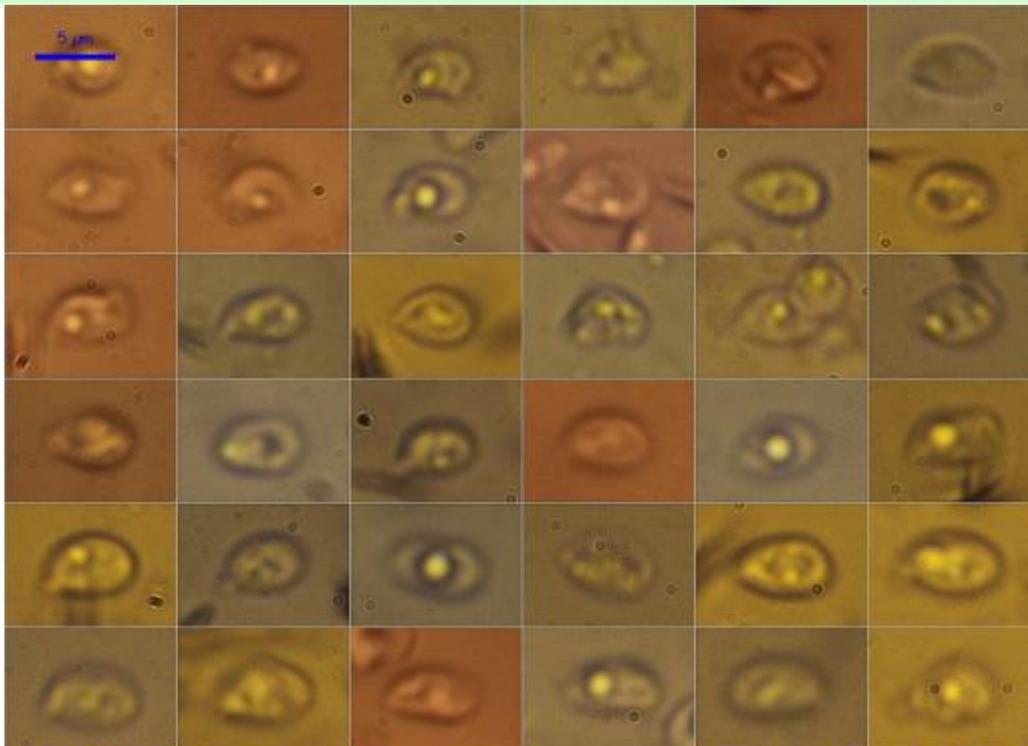
**Basidios** claviformes, bi- tetraspóricos, con fíbula basal, de  $(22,8-23,5-28,9(-31,3) \times 4,4-5,7(-6,4) \mu\text{m}$ ; N = 11; Me =  $26,6 \times 5,2 \mu\text{m}$ . **Basidiosporas** elipsoidales, gutuladas, lisas, hialinas, apiculadas, de  $(5,0-5,4-7,1(-8,1) \times (1,1-1,3-4,7(-5,1) \mu\text{m}$ ; Q =  $(1,2-1,3-1,7(-1,9)$ ; N = 42; Me =  $6,1 \times 4,1 \mu\text{m}$ ; Qe = 1,5. **Cistidios** no observados. **Células marginales** del himenio hifoides, algunas con el ápice delimitado por un septo. **Píleipellis** con hifas terminales erectas, algunas furcadas en el ápice. Presencia de fíbulas en todas las estructuras.



**Basidios Rojo Congo SDS**

$(22,8-23,5-28,9(-31,3) \times 4,4-5,7(-6,4) \mu\text{m}$ ; N = 11; Me =  $26,6 \times 5,2 \mu\text{m}$

**A. Basidios.**

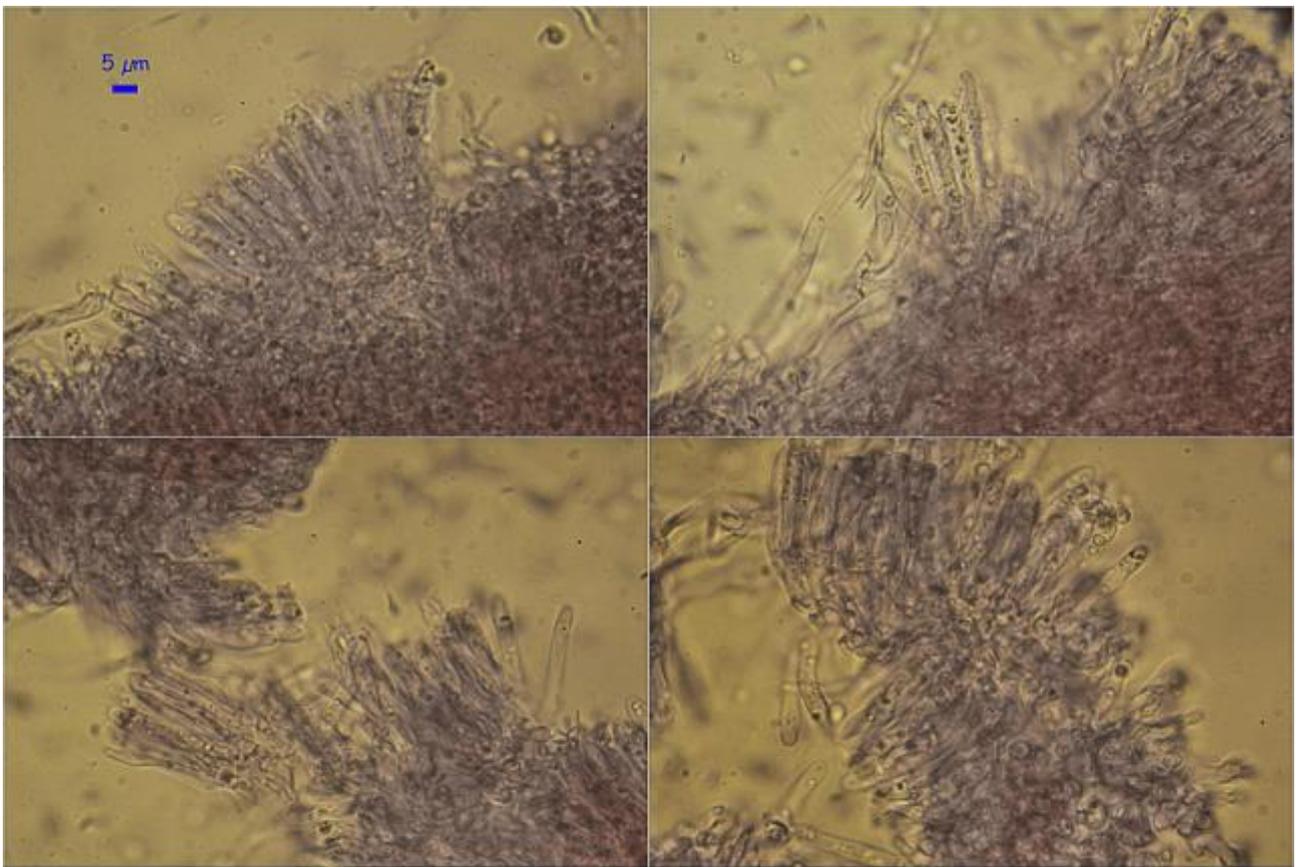


$(5,0-5,4-7,1(-8,1) \times (1,1-1,3-4,7(-5,1) \mu\text{m}$

Q =  $(1,2-1,3-1,7(-1,9)$ ; N = 42; Me =  $6,1 \times 4,1 \mu\text{m}$ ; Qe = 1,5

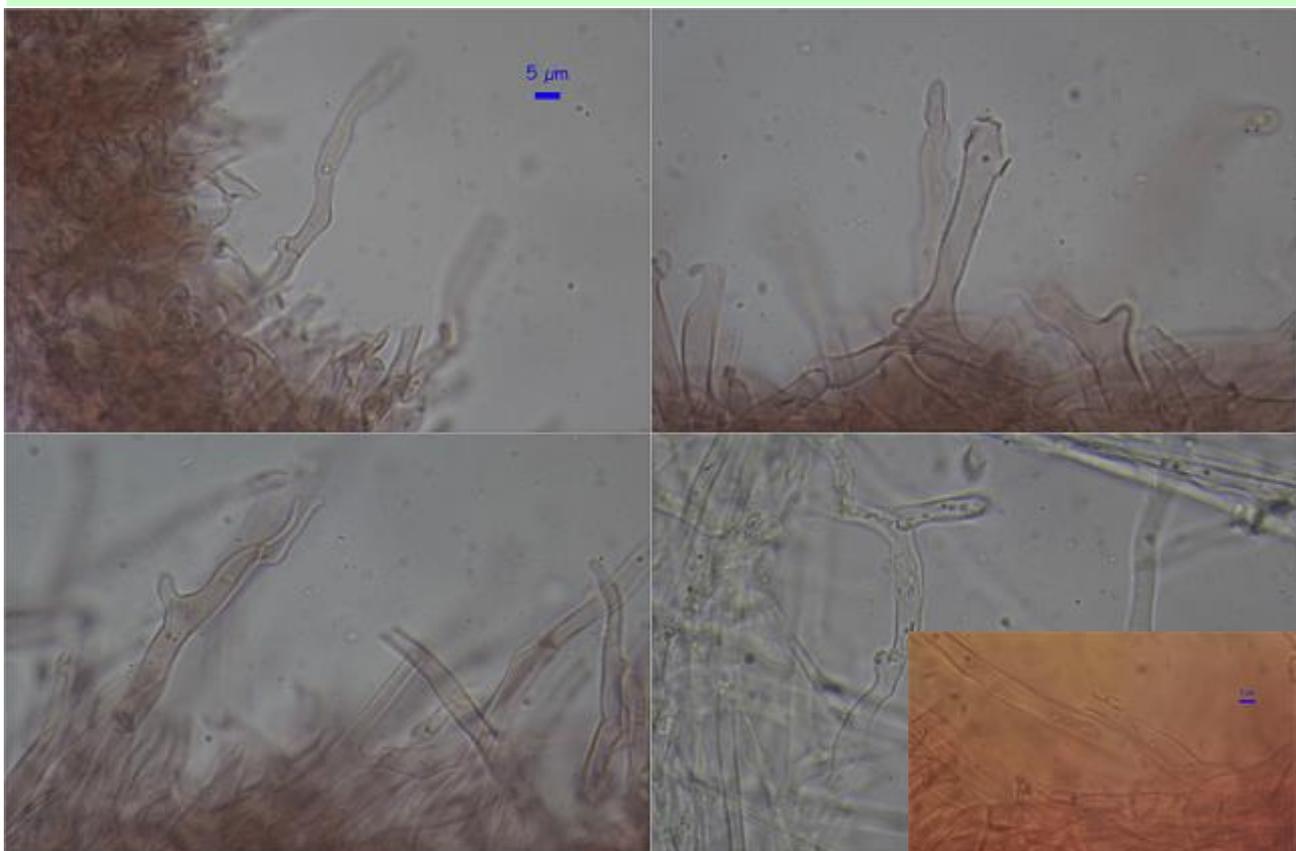
**Esporas Rojo Congo SDS**

**B. Esporas.**



**Células marginales del himenio Rojo Congo SDS**

C. Células marginales.



**Pileipellis Rojo Congo SDS**

Pileipellis Rojo Congo SDS

D. Pileipellis.

### Observaciones

El color de los carpóforos, la base del pie, fusiforme y muy radicante, y su hábitat (*Quercus* y *Fagus*) hacen inconfundible esta especie. (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1991).

### Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (1991). Fungi of Switzerland Vol. 3. Bolets and agarics 1st. part. *Mykologia Lucern*. Pág. 176.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Helvella ephippium*

Lév., *Annls Sci. Nat., Bot.*, sér. 2 16: 240 (1841)



*Helvellaceae, Pezizales, Pezizomycetidae, Pezizomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi*

- ≡ *Helvella atra* var. *murina* (Boud.) Keissl., *Annln naturh. Mus. Wien* 35: 13 (1922)
- = *Helvella murina* (Boud.) Sacc. & Traverso, *Syll. fung.* (Abellini) 19: 849 (1910)
- = *Helvella murina* var. *huyoti* (Boud.) Sacc. & Traverso, *Syll. fung.* (Abellini) 19: 849 (1910)
- = *Helvella murina* (Boud.) Sacc. & Traverso, *Syll. fung.* (Abellini) 19: 849 (1910) var. *murina*
- ≡ *Leptopodia ephippium* (Lév.) Boud., *Hist. Class. Discom. Eur.* (Paris): 37 (1907)
- = *Leptopodia murina* Boud., *Hist. Class. Discom. Eur.* (Paris): 37 (1907)
- = *Leptopodia murina* var. *huyoti* Boud., *Hist. Class. Discom. Eur.* (Paris): 38 (1907)
- = *Leptopodia murina* Boud., *Hist. Class. Discom. Eur.* (Paris): 37 (1907) var. *murina*

#### Material estudiado:

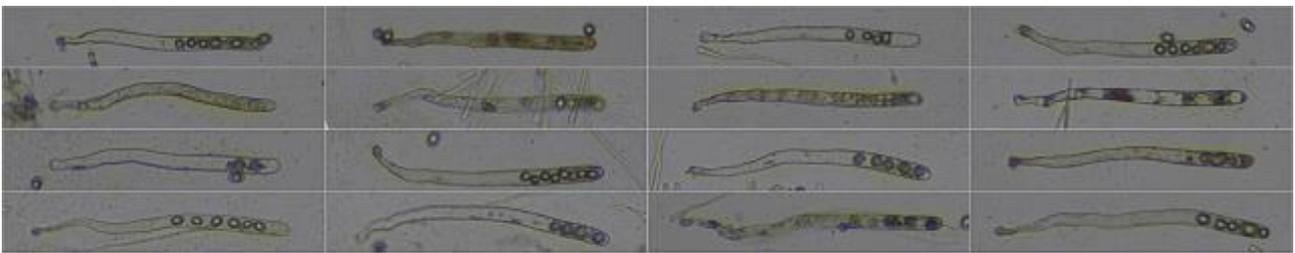
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Foret de Issaux, 30TXN8763, 675 m, en suelo entre musgo bajo *Corylus avellana* en lugar encharcado, 2-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8778.

#### Descripción macroscópica:

**Apotecio** acopado a extendido, pedicelado, con el margen recurvado, de 29 mm de diámetro y pedicelo de 19-34 x 5-7 mm de altura, con **himenio** de color marrón grisáceo, liso. **Superficie externa** concolora y furfurácea villosa. **Pie** concolor, finamente villosa, algo bulboso.

#### Descripción microscópica:

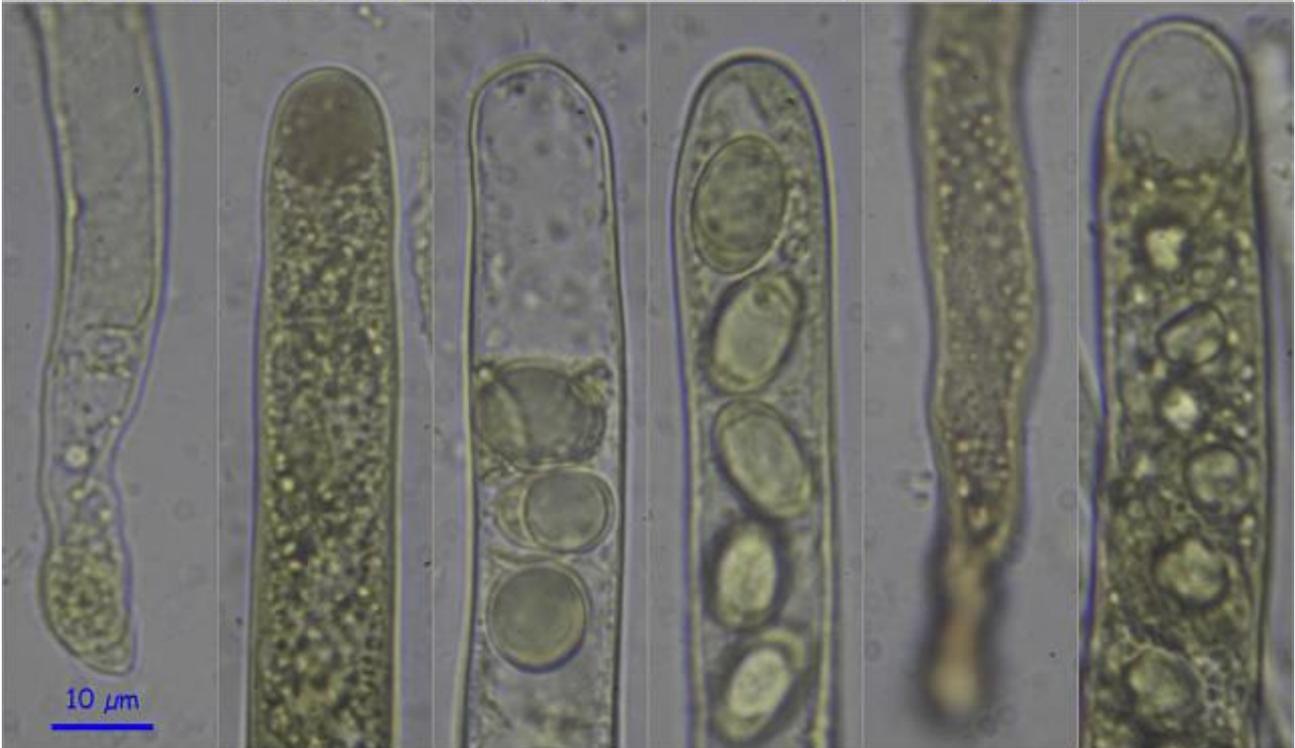
**Ascas** cilíndricas, hialinas, no amiloides, octosporicas y uniseriadas, de (220,0-)224,8-278,3(-313,8) × (13,2-)14,1-18,1(-20,8) μm; N = 20; Me = 251,4 × 16,7 μm. **Ascosporas** ampliamente elipsoidales a subglobosas, hialinas y con una gran gútula central rodeada de numerosas gúttulas más pequeñas, de (15,3-)16,3-18,4(-19,3) × (10,7-)11,2-12,2(-13,0) μm; Q = (1,3-)1,4-1,6(-1,7); N = 55; Me = 17,3 × 11,7 μm; Qe = 1,5. **Paráfisis** cilíndricas, septadas, ramificadas en la base y ensanchadas en el ápice, con una anchura



(220,0-)224,8-278,3(-313,8) × (13,2-)14,1-18,1(-20,8) μm; N = 20; Me = 251,4 × 16,7 μm

100 μm

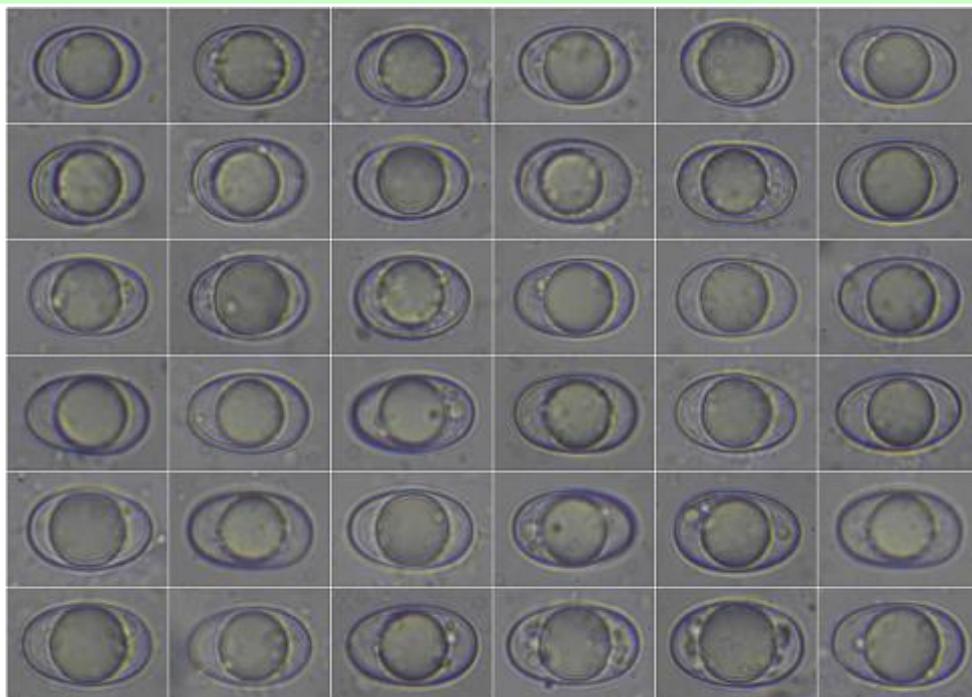
Ascas IKI1



10 μm

Ascas IKI1

A. Ascas.

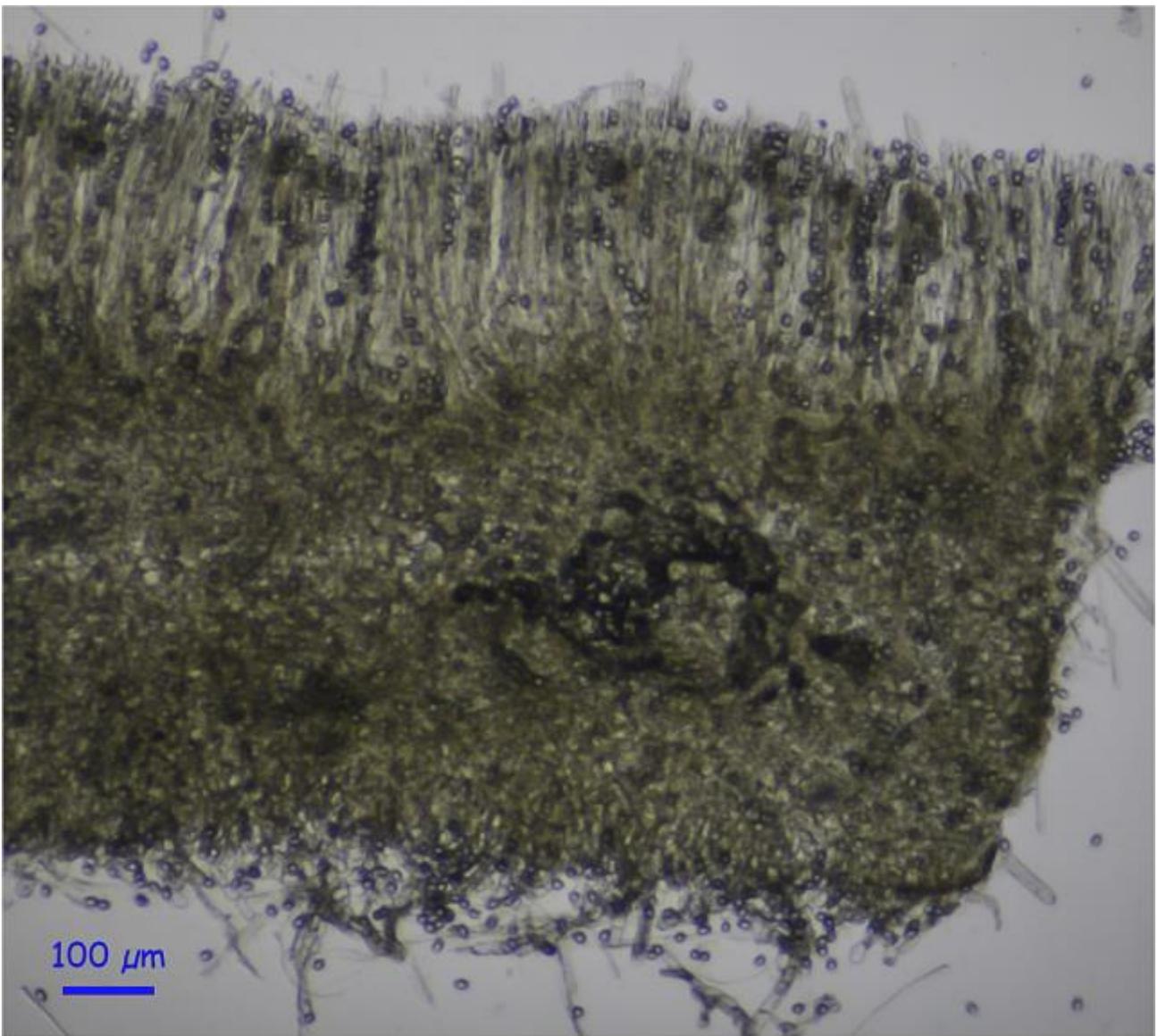


20 μm

Esporas Agua

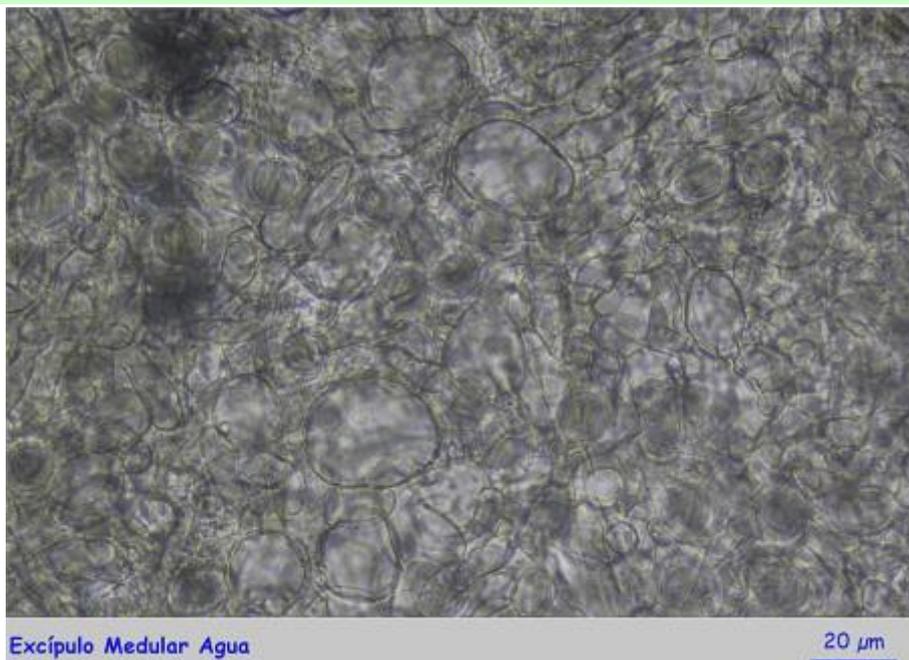
(15,3-)16,3-18,4(-19,3) × (10,7-)11,2-12,2(-13,0) μm  
Q = (1,3-)1,4-1,6(-1,7); N = 55; Me = 17,3 × 11,7 μm; Qe = 1,5

B. Esporas.



### Corte Apotecio Agua

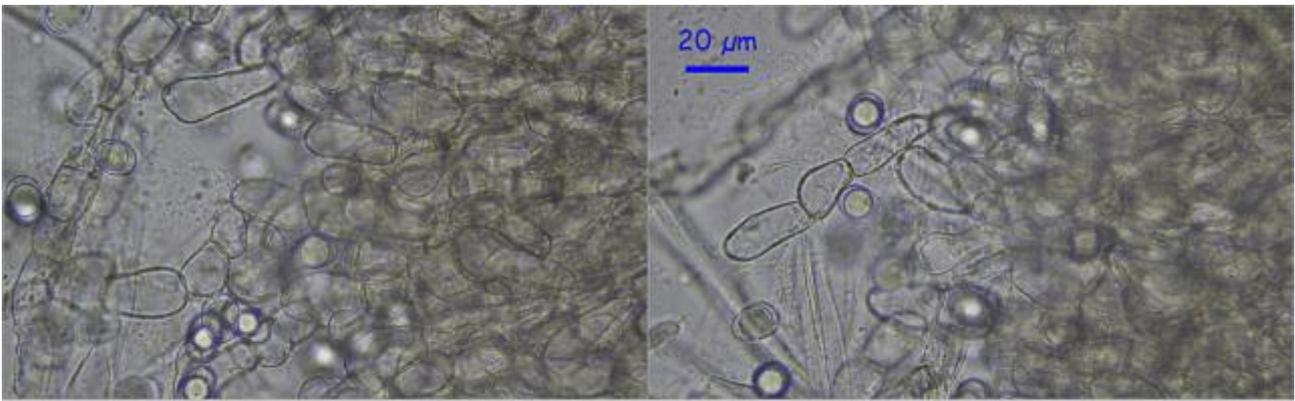
C. Corte apotecio.



Excípulo Medular Agua

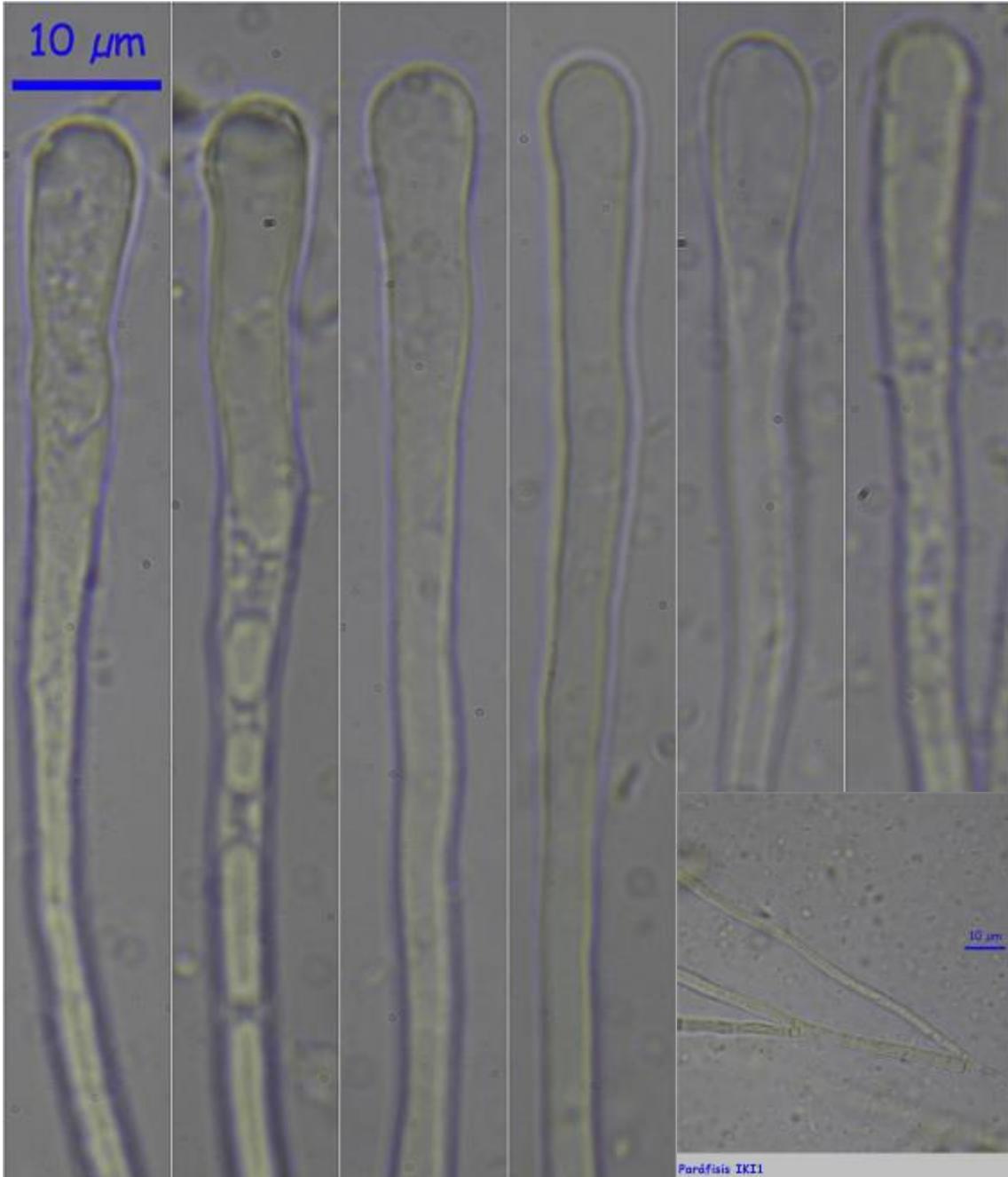
20 μm

D. Excípulo Medular agua. 400X.



**Excípulo Ectal Agua**

E. Excípulo ectal.



Ancho ápice:  
 (6,0-)6,8-8,2(-8,6) µm; N = 14; Me = 67,1 × 7,3 µm

**Paráfisis Agua**

F. Paráfisis.

## Observaciones

Siguiendo las claves de DISSING (1966):

- |     |  |    |                                   |
|-----|--|----|-----------------------------------|
| 1.  | Stipe distinct, even, terete, occasionally with a few, indistinct grooves near the base.   | 15 |                                   |
| 15. | Outside pubescent to villose, pileus saddle-shaped or cup-shaped.  | 20 |                                   |
| 20. | Involute to saddle-shaped.   | 21 |                                   |
| 21. | Hymenium dark brownish to black.   | 22 |                                   |
| 21. | Hymenium whitish to pale brownish, or greyish.   | 23 |                                   |
| 22. | Outside of pileus villose, greyish-brown to dark brownish, hymenium dark brownish to black; stipe villose, concolorous with outside of pileus. Pileus 0.8-2.5 cm broad, involute to saddle-shaped, margin normally free; stipe 1.5-6 cm high, 3-5 mm broad, terete, solid, occasionally with indistinct grooves near the yellowish-white base.         |    | <i>Helvella pezizoides</i> Afzel. |
| 23. | Hymenium grey to greyish-brown, pileus saddle-shaped to involute, with free margin, occasionally on adult specimens expanded, adnate. Pileus 0.5-1.5 cm broad, outside villose, pale greyish-brown to dark grey; stipe 1.5-3.5 cm high, 2-4 mm broad, villose, concolorous with outside above, towards the base paler, greyish-white or greyish-yellow |    | <i>Helvella ephippium</i> Lév.    |

En el artículo "Estudio de la Micobiota del Norte de Marruecos I - Micobotánica Jaén - Año IX nº. 4 pp. 381-384" se publicó erróneamente ficha de *Helvella ephippium* que en realidad correspondía a *H. pezizoides*. Esta errata queda recogida y rectificada en el artículo "Aportaciones Micológicas 27 - Micobotánica Jaén - Año XI nº 4".

## Otras descripciones y fotografías

- DISSING H. (1966). The Genus *Helvella* in Europe. *DANSK BOTANIK ARKIV BIND 25 NR. 1* Pág. 30.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Helvella pezizoides*

Afzel., *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.* 4: 308 (1783)



*Helvellaceae, Pezizales, Pezizomycetidae, Pezizomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi*

- = *Helvella cookeana* (Boud.) Sacc. & Traverso, *Syll. fung.* (Abellini) 19: 844 (1910)
- = *Helvella pezizoides* var. *minor* Bres., *Fung. trident.* 2(8-10): 63 (1892)
- = *Helvella pezizoides* Afzel., *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.* 4: 308 (1783) var. *pezizoides*
- = *Helvella pezizoides* var. *vitellipes* Kirschst., *Annlis mycol.* 36(5/6): 400 (1938)
- = *Lachnea helvelloides* (Fr.) W. Phillips, *Man. Brit. Discomyc.* (London): 206 (1887)
- = *Leptopodia cookeana* Boud., *Hist. Class. Discom. Eur.* (Paris): 37 (1907)
- = *Leptopodia pezizoides* (Afzel.) Boud., *Hist. Class. Discom. Eur.* (Paris): 37 (1907)
- = *Peziza helvelloides* Fr., *Summa veg. Scand.*, Sectio Post. (Stockholm): 348 (1849)

## Material estudiado:

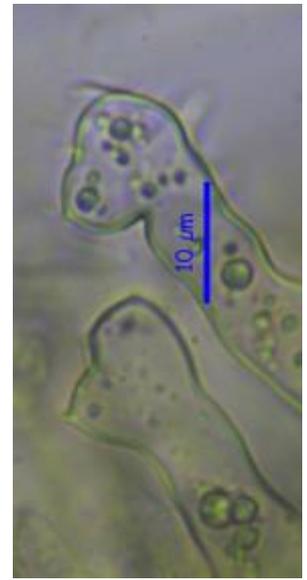
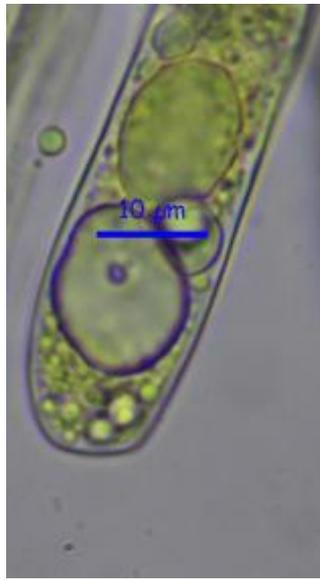
Marruecos, Chefchaouen, Talassemiane, 30S UD0093, 1.230 m, en bosque de *Pinus nigra* y *Abies Pinsapo* y en suelo en ribera, bajo *Prunus lusitanica*, 13-IV-2014, leg. Concha Morente, Dianora Estrada, Tomás Illescas, Demetrio Merino y resto asistentes de la Asociación Mairei de Algeciras ([Anexo 1](#)), JA-CUSSTA: 7899.

## Descripción macroscópica:

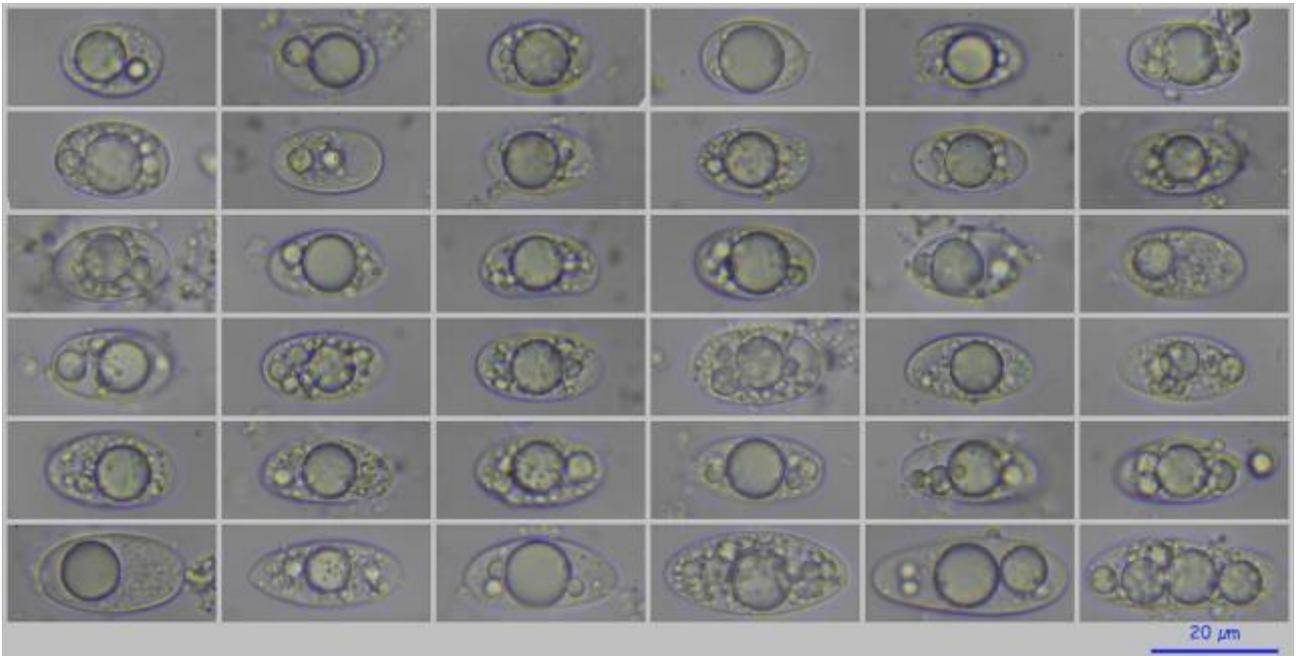
**Apotecio** en forma de silla de montar, pedicelado, con el margen recurvado, de 1 a 1,5 cm de diámetro y 3 a 4 cm de altura, con **himenio** de color marrón a marrón grisáceo en la vejez, liso. **Superficie externa** de color más claro que el himenio y furfurácea. **Pie** más claro que el himenio, blanquecino en la base, liso y algo bulboso.

## Descripción microscópica:

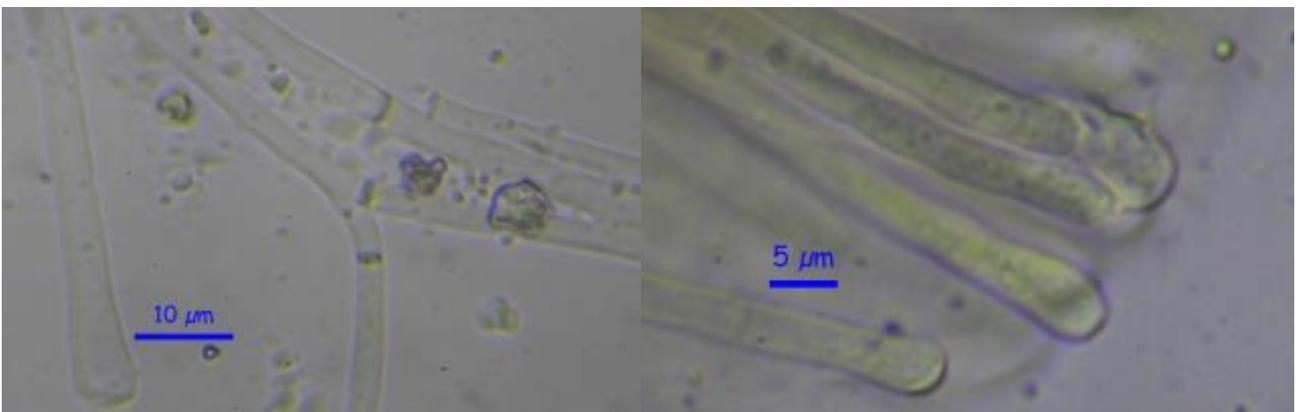
**Ascas** cilíndricas, hialinas, no amiloides, octosporicas y uniseriadas, con base cónica en forma de pezuña, y de (201,4) 224,6 - 309,9 (312,5) x (12,0) 12,8 - 17,4 (19,7) µm; N = 15; Me = 275,7 x 14,9 µm. **Ascosporas** ampliamente elipsoidales a subglobosas, hialinas y con una gran gútula central rodeada de numerosas gúttulas más pequeñas, de (16,7) 17,5 - 24,8 (31,5) x (10,2) 10,9 - 12,2 (14,0) µm; Q = (1,4) 1,5 - 2,1 (2,6); N = 39; Me = 20,7 x 11,5 µm; Qe = 1,8. **Paráfisis** cilíndricas, septadas, ramificadas y ensanchadas en el ápice, con una anchura de (4,1) 4,4 - 5,8 (6,1) µm; N = 17; Me = 5,0 µm. **Excipulo ectal** de textura obliita. **Excipulo medular** de textura gelatinosa.



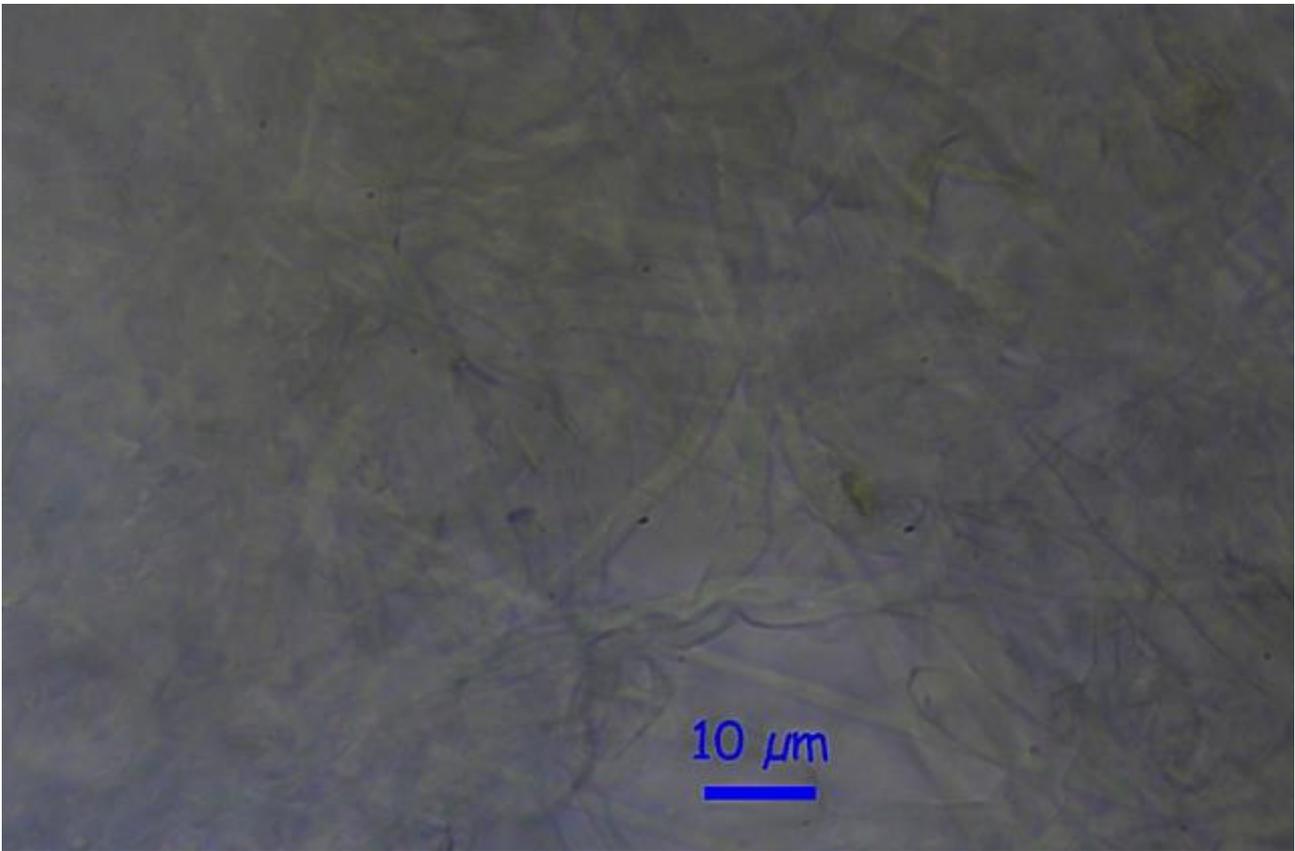
A. Ascas en IKI. 400X.



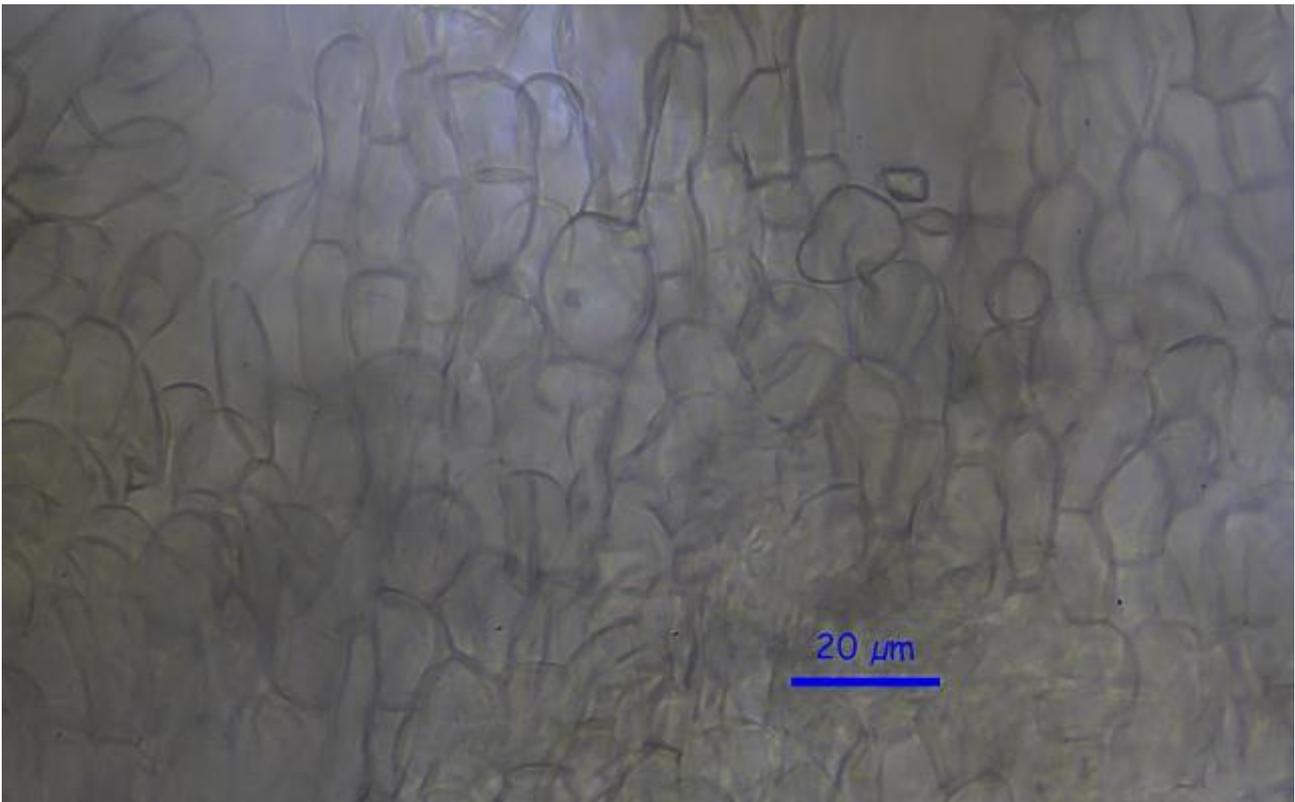
B. Esporas en agua. 600X.



C. Paráfisis en agua 600X.



D. Excípulo Medular agua. 400X.



E. Excípulo Ectal agua. 400X.

## Observaciones

Siguiendo las claves de DISSING (1966):

- |     |  |                                      |
|-----|--|--------------------------------------|
| 1.  | Stipe distinct, even, terete, occasionally with a few, indistinct grooves near the base.   | 15                                   |
| 15. | Outside pubescent to villose, pileus saddle-shaped or cup-shaped.  | 20                                   |
| 20. | Involute to saddle-shaped.   | 21                                   |
| 21. | Hymenium dark brownish to black.   | 22                                   |
| 21. | Hymenium whitish to pale brownish, or greyish.   | 23                                   |
| 22. | Outside of pileus villose, greyish-brown to dark brownish, hymenium dark brownish to black; stipe villose, concolorous with outside of pileus. Pileus 0.8-2.5 cm broad, involute to saddle-shaped, margin normally free; stipe 1.5-6 cm high, 3-5 mm broad, terete, solid, occasionally with indistinct grooves near the yellowish-white base.         | <i>Helvella pezizoides</i><br>Afzel. |
| 23. | Hymenium grey to greyish-brown, pileus saddle-shaped to involute, with free margin, occasionally on adult specimens expanded, adnate. Pileus 0.5-1.5 cm broad, outside villose, pale greyish-brown to dark grey; stipe 1.5-3.5 cm high, 2-4 mm broad, villose, concolorous with outside above, towards the base paler, greyish-white or greyish-yellow | <i>Helvella ephippium</i><br>Lév.    |

Por lo que esta recolecta, por el color y villosidad, correspondería a *Helvella pezizoides*. Sin embargo, fue publicada erróneamente como *H. ephippium* en el artículo "Estudio de la Micobiota del Norte de Marruecos I - Micobotánica Jaén - Año IX nº. 4 pp. 381-384", lo que se rectifica en "Aportaciones Micológicas 27 - Micobotánica Jaén - Año XI nº 4".

## Otras descripciones y fotografías

- DISSING H. (1966). The Genus *Helvella* in Europe. DANSK BOTANIK ARKIV BIND 25 NR. 1 Pág. 30.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Inocybe cervicolor*

(Pers.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 95 (1886)



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

- ≡ *Agaricus cervicolor* Pers., *Syn. meth. fung.* (Göttingen) 2: 325 (1801)
- ≡ *Inocybe bongardii* var. *cervicolor* (Pers.) R. Heim, *Encyclop. Mycol.* 1: 388 (1931)
- ≡ *Inocybe cervicolor* (Pers.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 95 (1886) f. *cervicolor*
- ≡ *Inocybe cervicolor* f. *inolens* E. Ferrarì, *Boll. Assoc. Micol. Ecol. Romana* 23(no. 72): 27 (2007)

## Material estudiado:

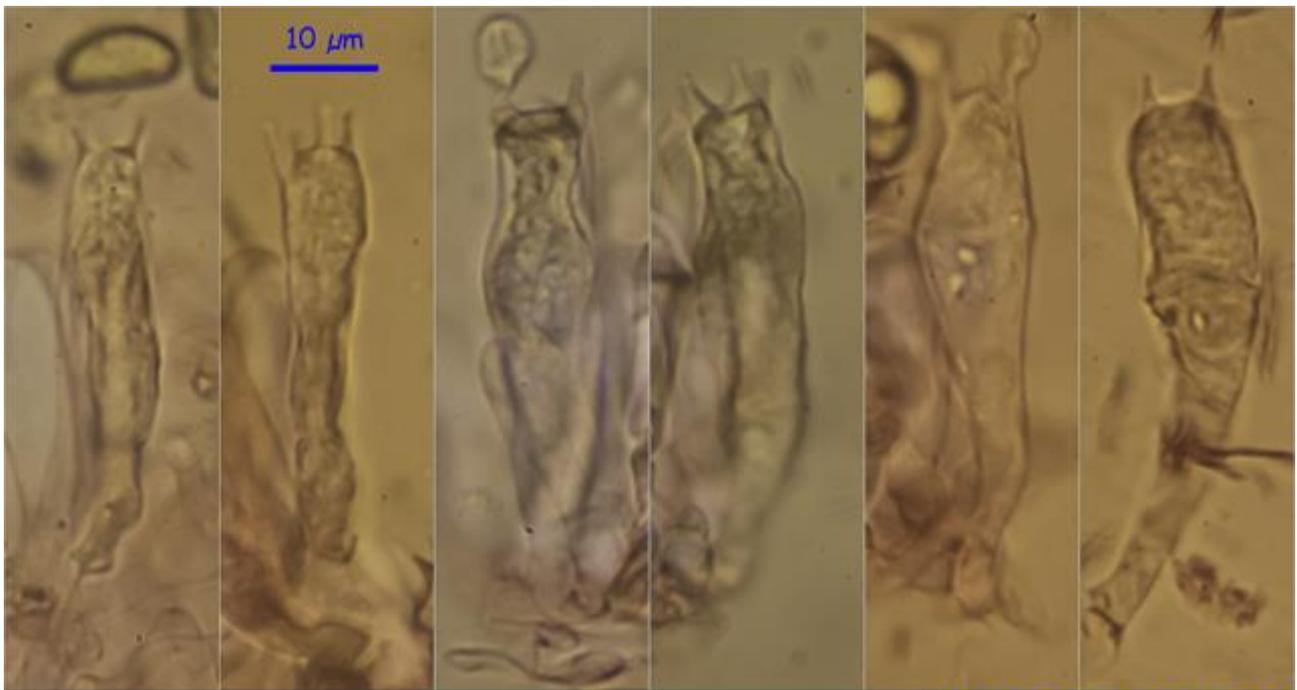
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Pierre St. Martin, 30TXN8364, 1.303 m, en suelo entre musgo bajo *Fagus sylvatica* y *Abies alba*, 5-VII-2016, leg. Concha Morente, Dianora Estrada, Tomás Illescas y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8772.

## Descripción macroscópica:

**Pileo** de 28-32 mm de diámetro, de cónico a convexo campanulado, mamelonado, margen liso, agudo. **Cutícula** ocrácea, cubierta de finas escamas rojizas. **Láminas** adnadas a emarginadas, espaciadas, blancas al principio y después marrón rojizas, con la arista finamente aserrada y blanquecina. **Estípite** de 33-67 x 4-6 mm, cilíndrico, primero lleno y finalmente hueco, cubierto de fibrillas longitudinales de color rojizo y pequeñas escamas blanquecinas, sobre todo en el ápice, carne que enrojece al aire o al roce. **Olor** terroso.

## Descripción microscópica:

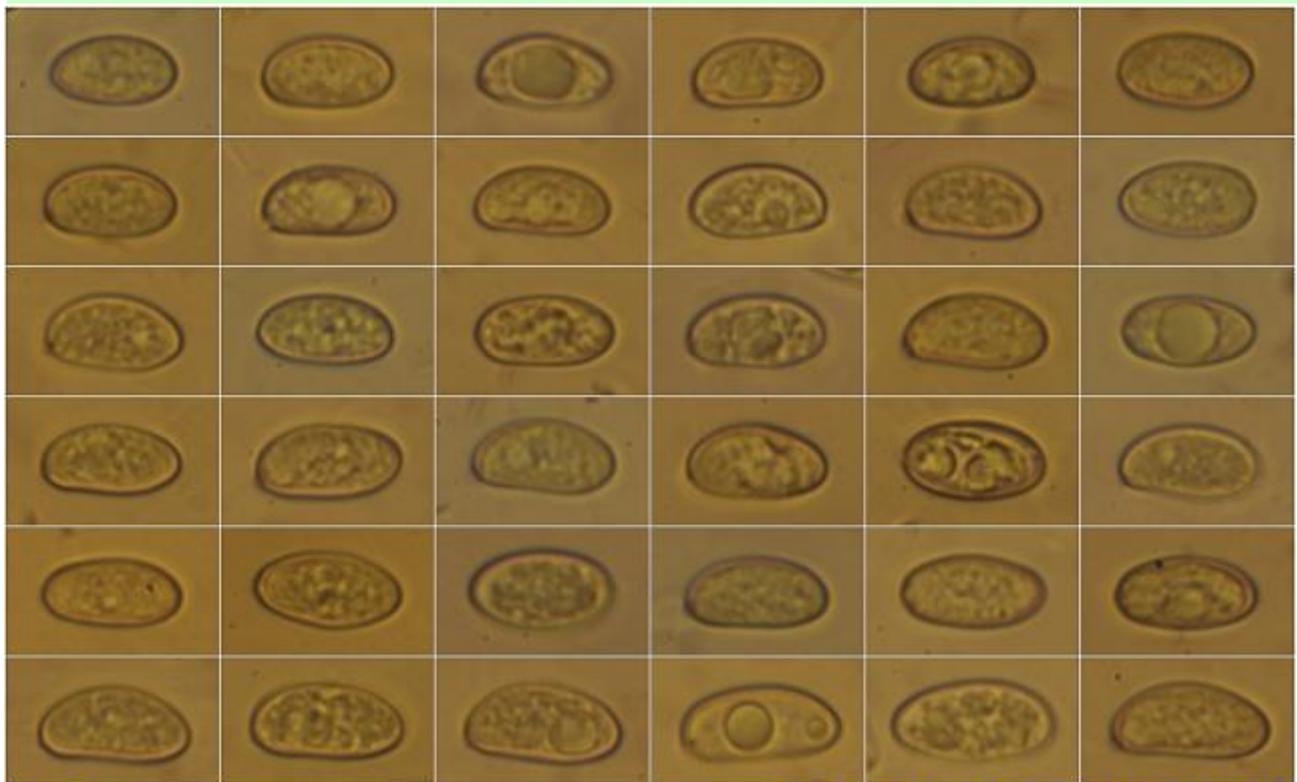
**Basidios** claviformes, fusiformes, tetraspóricos, con fibula basal, de (34,0-)37,5-50,0(-56,2) × (8,2-)8,4-10,6(-11,4) μm; N = 18; Me = 43,4 × 9,4 μm. **Basidiosporas** elipsoidales, gutuladas, lisas, hialinas, con pequeña apícula, de (10,3-)11,4-13,9(-14,9) × (5,5-)6,0-7,1(-7,7) μm; Q = (1,6-)1,7-2,1(-2,4); N = 78; Me = 12,4 × 6,5 μm; Qe = 1,9. **Queilocistidios** claviformes, ventruados, fusiformes. **Pleurocistidios** no observados. **Pileipellis** con hifas paralelas con artículos terminales emergentes. **Estipitipellis** con caulocistidios cilíndricos en el ápice del estípite. Presencia de fíbulas en todas las estructuras.



**Basidios Rojo Congo SDS**

$(34,0-37,5-50,0(-56,2) \times (8,2-8,4-10,6(-11,4) \mu\text{m}; N = 18; Me = 43,4 \times 9,4 \mu\text{m}$

A. Basidios.



**Esporas Rojo Congo SDS**

$(10,3-11,4-13,9(-14,9) \times (5,5-6,0-7,1(-7,7) \mu\text{m}$   
 $Q = (1,6-1,7-2,1(-2,4); N = 78; Me = 12,4 \times 6,5 \mu\text{m}; Qe = 1,9$

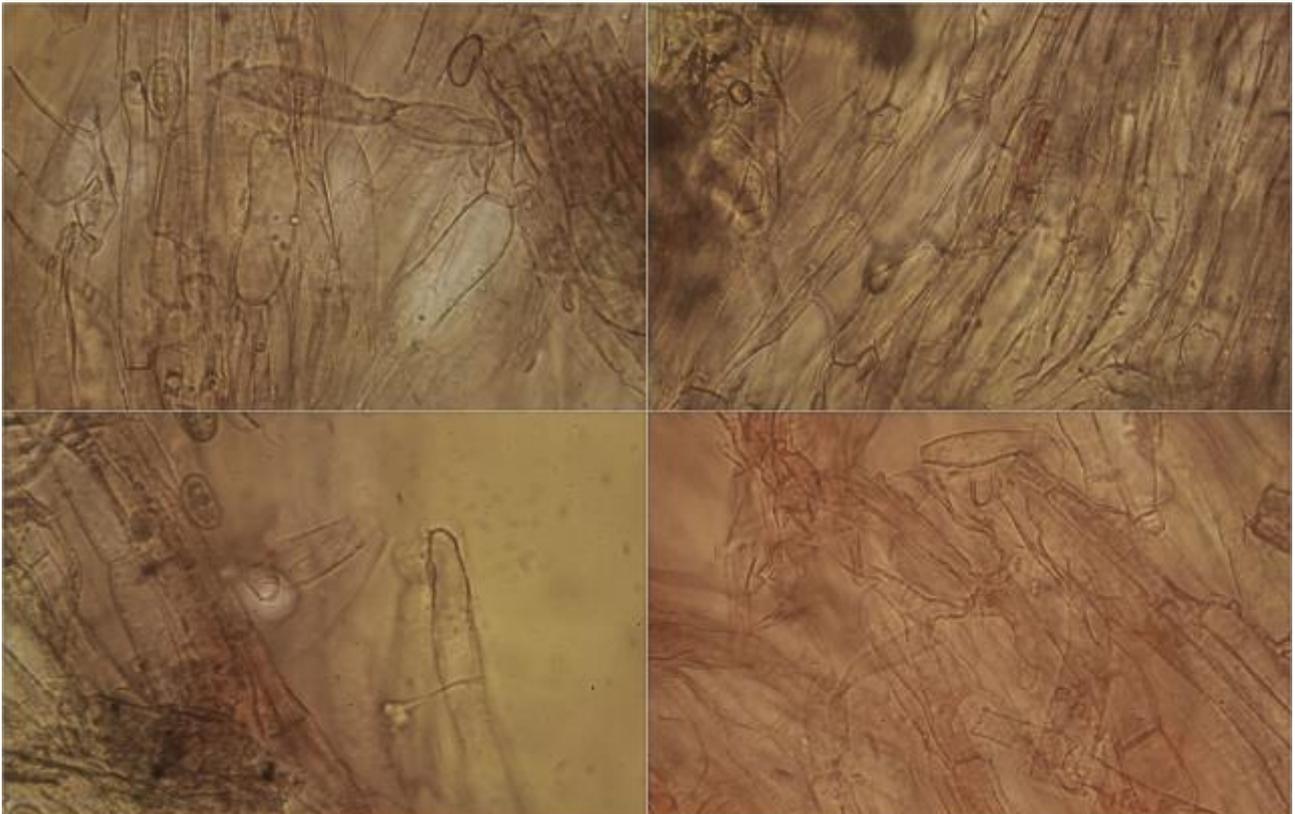
B. Esporas.



**Estipitipellis Rojo Congo SDS**

10 µm

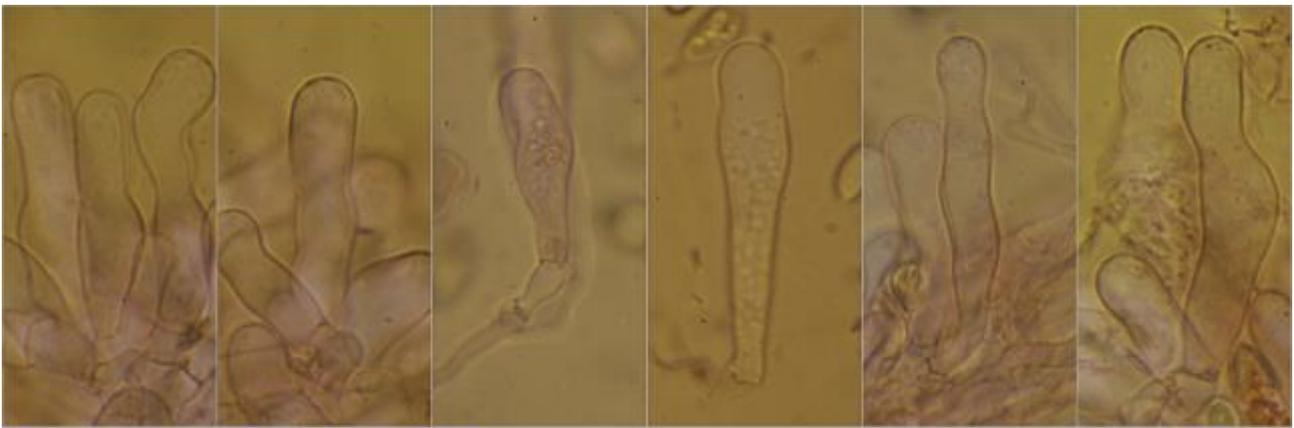
C. Estipitipellis.



**Píleipellis Rojo Congo SDS**

10 µm

D. Píleipellis.



## Queilocistidios Rojo Congo SDS

10  $\mu$ m

E. Queilocistidios.

### Observaciones

*Inocybe bongardii* (Weinm.) Quél. se diferencia por su olor afrutado. *I. calamistrata* (Fr.: Fr.) Gill. por la base del pie azulada (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 2000).

### Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (2000). Fungi of Switzerland Vol. 5. Champignons à lames 3ème partie. *Mykologia Lucern*. Pág. 46.

Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Inocybe whitei*

(Berk. & Broome) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 5: 790 (1887)



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

- = *Agaricus geophyllus* var. *lateritius* Berk. & Broome, *Ann. Mag. nat. Hist.*, Ser. 4 6: 466 (1870)
- ≡ *Agaricus whitei* Berk. & Broome, *Ann. Mag. nat. Hist.*, Ser. 4 17: 131 (1876)
- = *Inocybe geophylla* var. *lateritia* (Berk. & Broome) W.G. Sm., *Syn. Brit. Basidiomyc.*: 141 (1908)
- = *Inocybe pudica* Kühner, *Ann. Sci. Franche-Comté* 2: 26 (1947)
- = *Inocybe pudica* Kühner, *Ann. Sci. Franche-Comté* 2: 26 (1947) var. *pudica*
- = *Inocybe pudica* var. *roseifolia* Beller & Bon, in Bon, *Docums Mycol.* 27(no. 107): 60 (1997)
- ≡ *Inocybe whitei* (Berk. & Broome) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 5: 790 (1887) f. *whitei*

## Material estudiado:

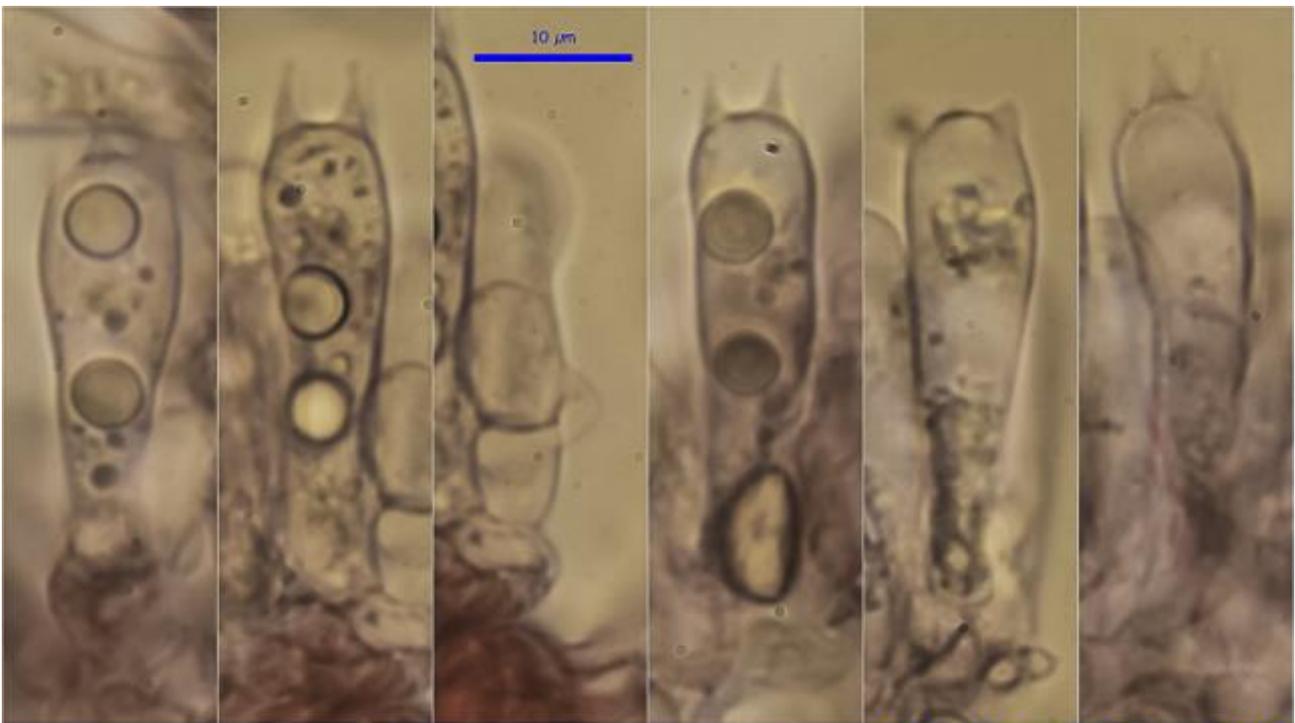
Francia, Aquitania, Urdós, Sansanet, 30TXN9942, 1.253 m, entre musgo bajo *Fagus sylvatica* y *Abies alba*, 18-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8770.

## Descripción macroscópica:

**Pileo** de 18-23 mm de diámetro, de cónico a convexo, mamelonado, margen liso, estriado. **Cutícula** lisa, mate, de color ocráceo pálido, más clara en el margen. **Láminas** gris rosáceas, adnadas, con arista floconosa de color blanquecino. **Estípite** de 25-39 x 2x3 mm, cilíndrico, liso, con fibrillas longitudinales blancas, ligeramente ensanchado en la base. **Olor** espermático. Enrojece al tacto o con la edad.

## Descripción microscópica:

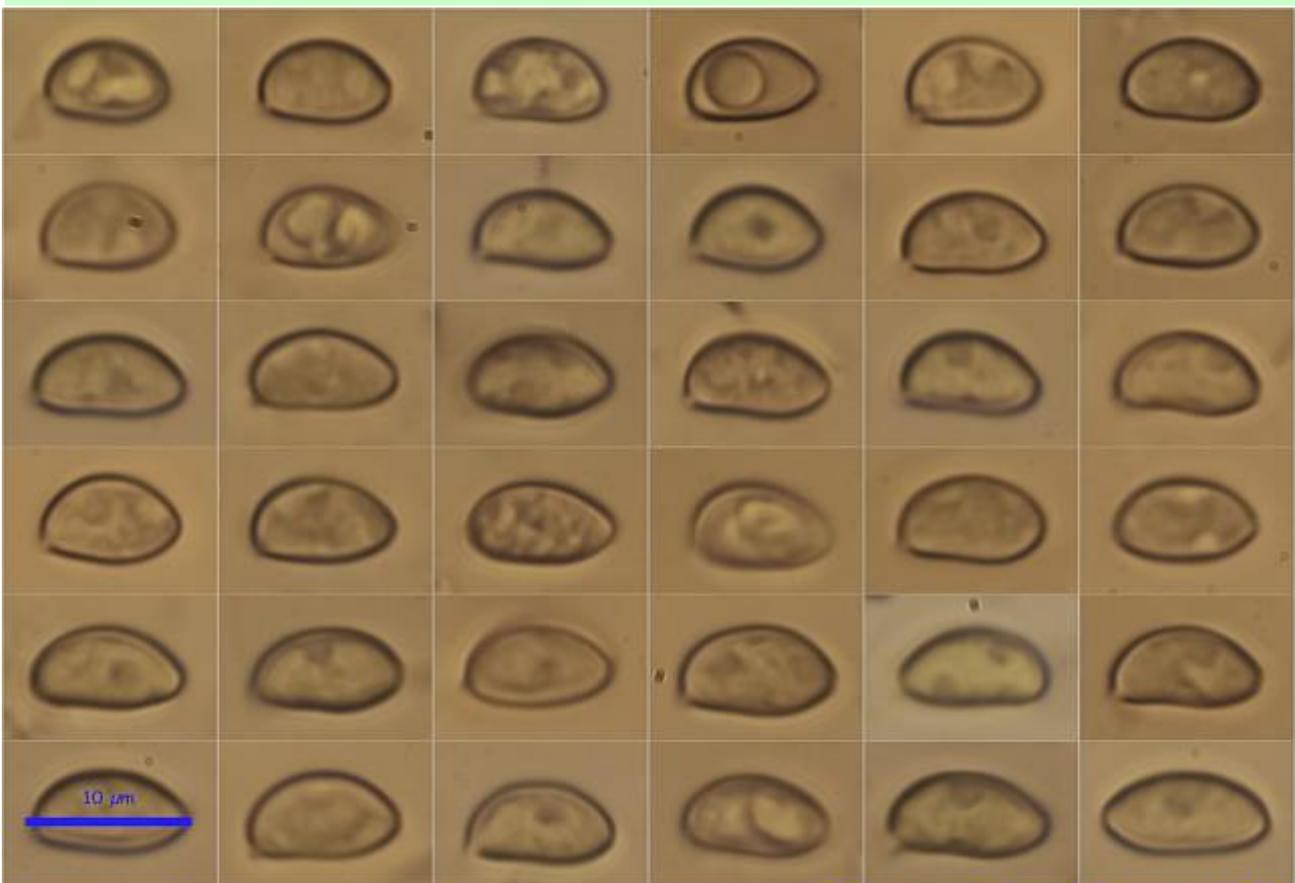
**Basidios** claviformes, tetraspóricos, con fíbula basal, de (26,4-)28,1-35,6(-36,9) × 8,1-9,0(-9,3) μm; N = 13; Me = 32,2 × 8,5 μm. **Basidiosporas** elipsoidales a amigdaliformes, gutuladas, lisas, hialinas, apiculadas, de (7,6-)8,3-9,7(-10,2) × (4,5-)4,8-5,6(-6,2) μm; Q = (1,4-)1,5-1,9(-2,1); N = 63; Me = 9,0 × 5,2 μm; Qe = 1,7. **Queilocistidios** fusiformes a ventrudos, de paredes gruesas, con cristales en el ápice, de (47,1-)47,4-66,8(-71,6) × (11,6-)12,5-20,3(-20,5) μm; N = 11; Me = 57,1 × 16,3 μm. **Pleurocistidios** similares a los queilocistidios, de (50,7-)51,2-65,7(-72,4) × (15,0-)15,8-19,1(-19,7) μm; N = 11; Me = 58,0 × 17,2 μm. **Caulocistidios** presentes en el ápice del pie, similares a los cistidios laminares. Todos los cistidios colorean las paredes en amarillo en reacción al KOH. **Pileipellis** constituida por hifas paralelas, septadas y fibuladas. Presencia de fíbulas en todas las estructuras.



**Basidios Rojo Congo SDS**

(26,4-)28,1-35,6(-36,9) × 8,1-9,0(-9,3) μm; N = 13; Me = 32,2 × 8,5 μm

A. Basidios.

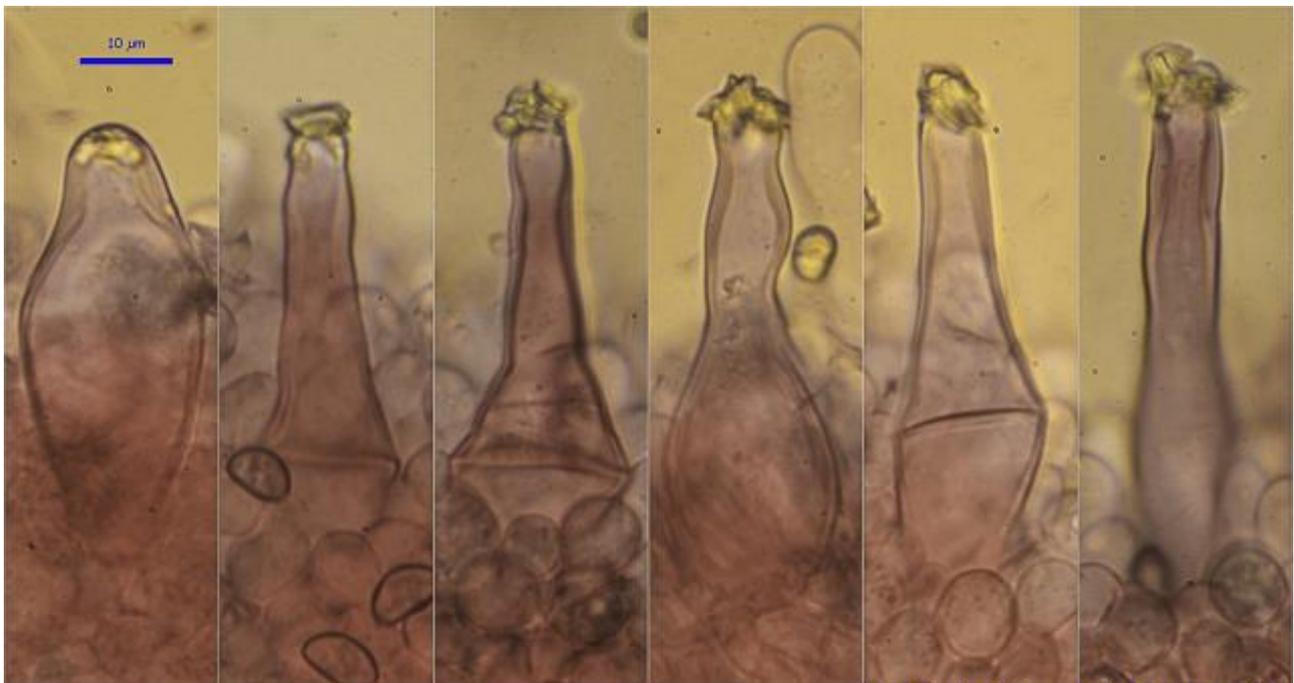


**Esporas Rojo Congo SDS**

(7,6-)8,3-9,7(-10,2) × (4,5-)4,8-5,6(-6,2) μm

Q = (1,4-)1,5-1,9(-2,1); N = 63; Me = 9,0 × 5,2 μm; Qe = 1,7

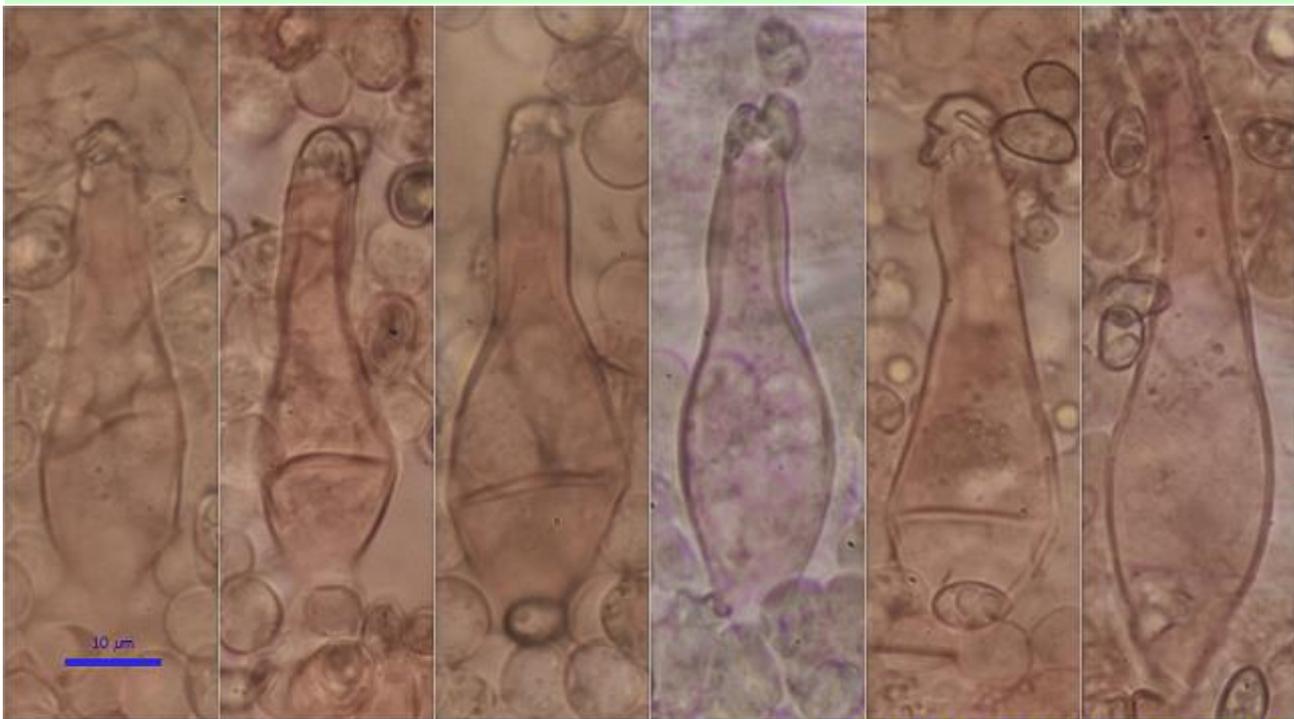
B. Esporas.



**Queilocistidios Rojo Congo SDS**

(47,1-)47,4-66,8(-71,6) × (11,6-)12,5-20,3(-20,5) µm; N = 11; Me = 57,1 × 16,3 µm

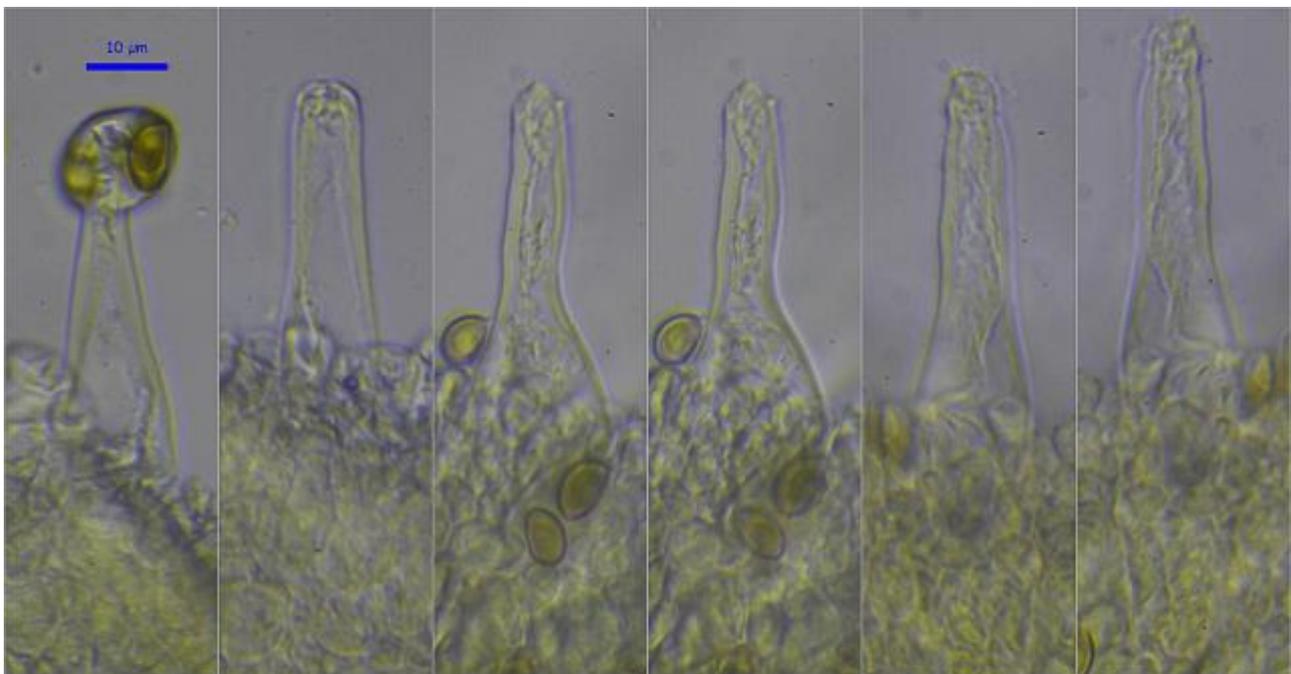
C. Queilocistidios.



**Pleurocistidios Rojo Congo SDS**

(50,7-)51,2-65,7(-72,4) × (15,0-)15,8-19,1(-19,7) µm; N = 11; Me = 58,0 × 17,2 µm

D. Pleurocistidios.



Cistidios KOH 10%

E. Cistidios.



Pileipellis Rojo Congo SDS

Caulopellis Ápice Rojo Congo SDS

F. Píleipellis (izquierda) y Caulopellis (derecha).

### Observaciones

*Inocybe geophylla* (Bull.) P. Kumm. no enrojece. *I. erubescens* A. Blytt, que sí enrojece, tiene carpóforos más robustos y carece de cristales en el ápice de los cistidios. *I. godeyi* Gillet tiene el pie pruinoso con la base dotada de un bulbo emarginado. *I. sambucina* (Fr.) Quél. e *I. fibrosa* (Sowerby) Gillet tienen carpóforos mucho más robustos y no enrojecen (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 2000). Nuestro agradecimiento a Patrice Lainé por la ayuda en la determinación de esta especie a través del foro micológico "Micolist".

### Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (2000). Fungi of Switzerland Vol. 5. Champignons à lames 3ème partie. *Mykologia Lucern*. Pág. 84.

Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Mycena metata*

(Secr. ex Fr.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 109 (1871)



Mycenaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

- = *Agaricus collararius* Fr., *Observ. mycol.* (Havniae) 2: 164 (1818)
- = *Agaricus laevigatus* Pers., *Syn. meth. fung.* (Göttingen) 2: 380 (1801)
- ≡ *Agaricus metatus* Secr. ex Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 1: 144 (1821)
- ≡ *Agaricus metatus* var. *laevigatus* (Pers.) Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 1: 144 (1821)
- ≡ *Agaricus metatus* Secr. ex Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 1: 144 (1821) var. *metatus*
- ≡ *Agaricus metatus* var. *plicosus* Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 1: 145 (1821)
- = *Agaricus plicosus* (Fr.) Fr., *Epicr. syst. mycol.* (Upsaliae): 110 (1838) [1836-1838]
- = *Mycena collarata* Quéél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard, Sér. 2* 5: 244 (1872)
- = *Mycena filopes* var. *metata* (Secr. ex Fr.) Arnolds, *Bibliotheca Mycol.* 90: 409 (1982)
- ≡ *Mycena metata* (Secr. ex Fr.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 109 (1871) f. *metata*
- ≡ *Mycena metata* f. *sphagnicola* Kottl., *Česká Mykol.* 6(3-5): 75 (1952)
- ≡ *Mycena metata* (Secr. ex Fr.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 109 (1871) var. *metata*
- ≡ *Mycena metata* var. *microspora* Métrod, *Les Mycènes de Madagascar*: 34 (1949)
- = *Mycena plicosa* (Fr.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 109 (1871)
- = *Mycena plicosa* (Fr.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 109 (1871) var. *plicosa*

## Material estudiado:

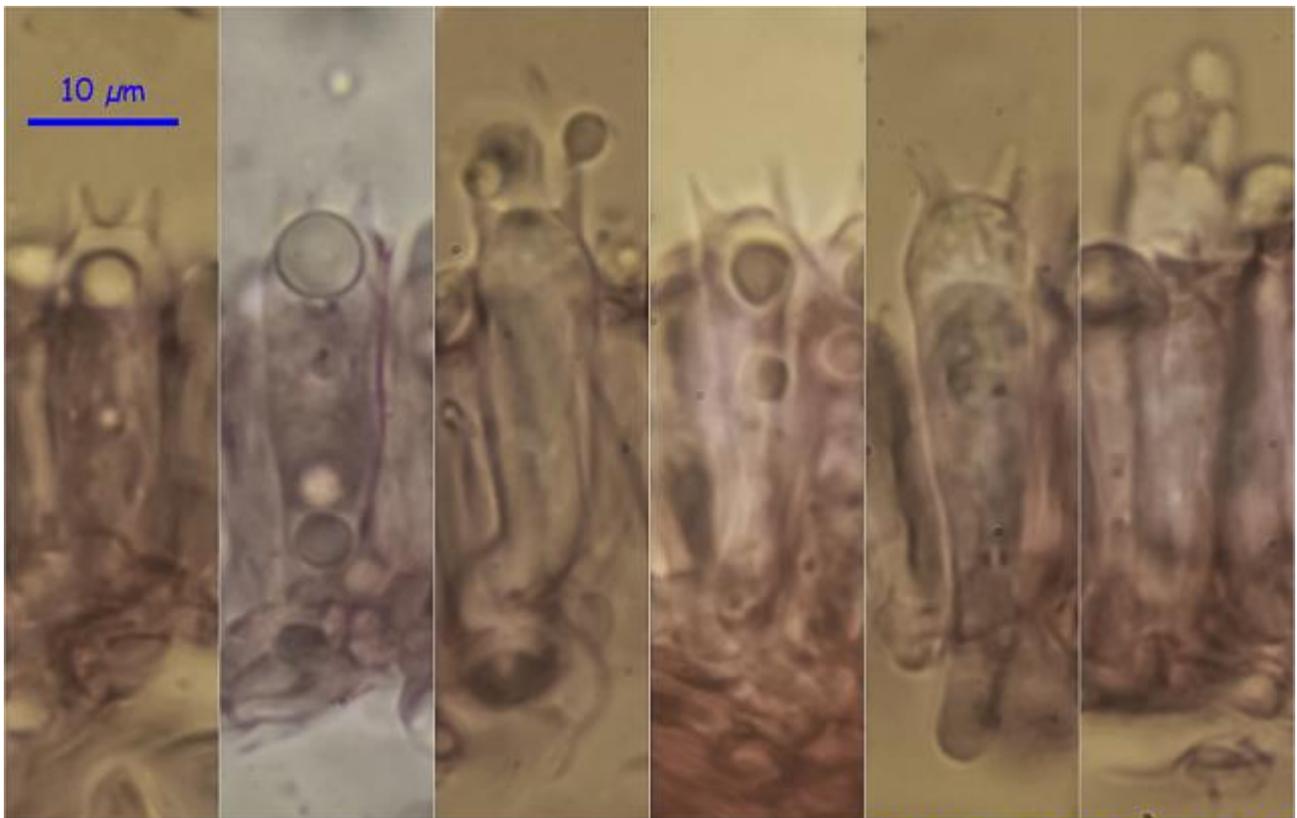
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Pierre St. Martin, 30TXN8364, 1.303 m, sobre madera caída bajo *Fagus sylvatica* y *Abies alba*, 5-VII-2016, Jég. Concha Morente, Dianora Estrada, Tomás Illescas y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8774.

## Descripción macroscópica:

**Pileo** de 12-15 mm de diámetro, de cónico campanulado a convexo, mamelonado, margen estriado por transparencia. **Cutícula** higrófana, de color ocre rosáceo. **Láminas** blanquecinas, con tonos rosáceos, con lamélulas anastomosadas. **Estipite** de 46-58 x 2-3 mm, cilíndrico, higrófano, de color ocráceo con tonos violáceos, liso, con base estrigosa y con tonos azules. **Olor** herbáceo.

## Descripción microscópica:

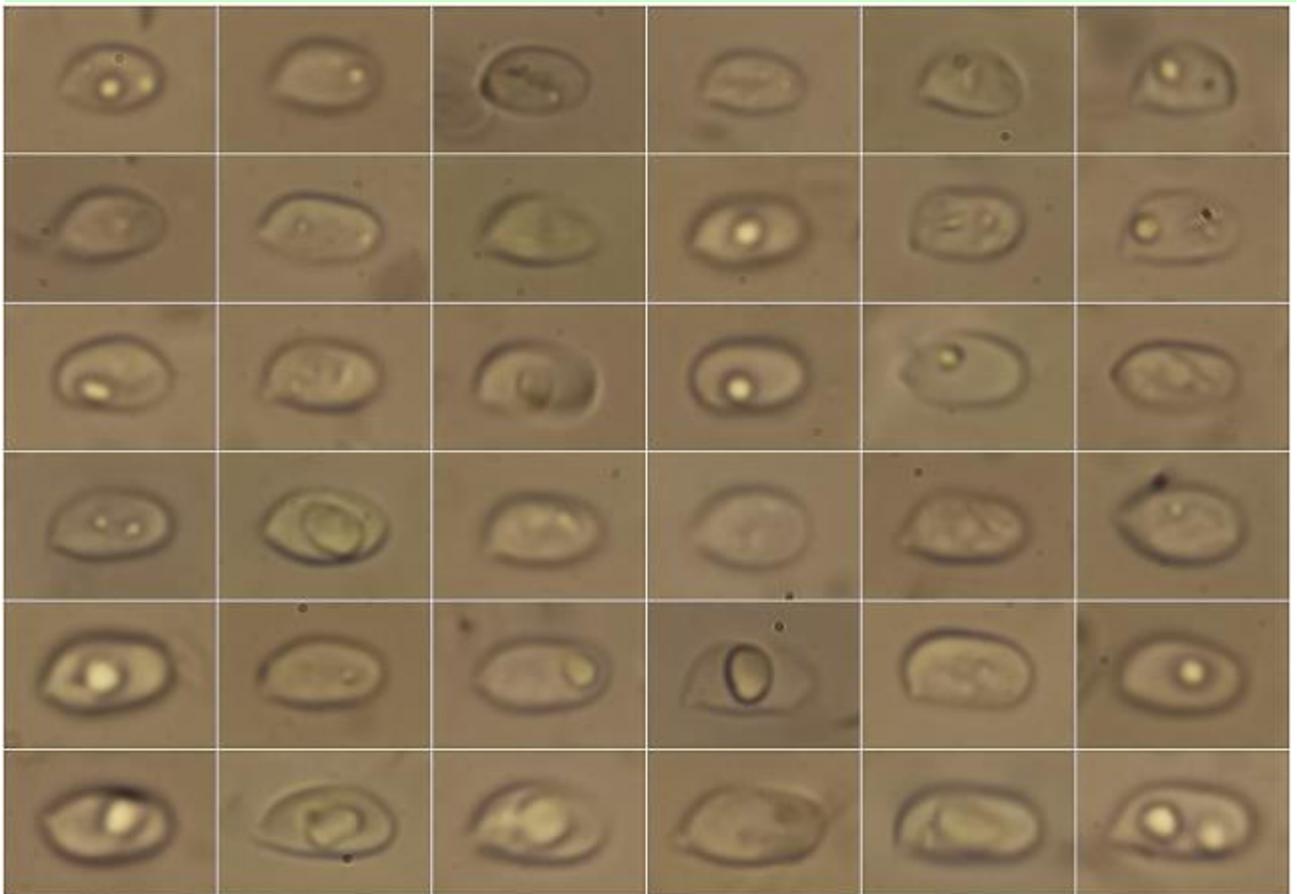
**Basidios** claviformes, bi-tetraspóricos, con fíbula basal, de (25,3-)25,6-29,9(-35,3) × (6,8-)7,5-9,0(-9,1) μm; N = 16; Me = 28,2 × 8,2 μm. **Basidiosporas** elipsoidales, lisas, hialinas, amiloides, de (6,3-)7,3-9,7(-10,6) × (4,1-)4,5-5,5(-6,4) μm; Q = (1,3-)1,5-1,9(-2,0); N = 98; Me = 8,5 × 5,0 μm; Qe = 1,7. **Cistidios** claviformes, vesiculosos, en brocha, con pequeñas excrecencias, de (22,9-)29,5-41,5 (-45,6) × (7,8-)12,0-13,6(-16,8) μm; N = 17; Me = 36,1 × 12,5 μm. **Pileipellis** de hifas paralelas, septadas, fibuladas y con células terminales verrucosas. **Estipitipellis** con hifas en la capa externa verrucosas.



**Basidios Rojo Congo SDS**

(25,3-)25,6-29,9(-35,3) × (6,8-)7,5-9,0(-9,1) μm; N = 16; Me = 28,2 × 8,2 μm

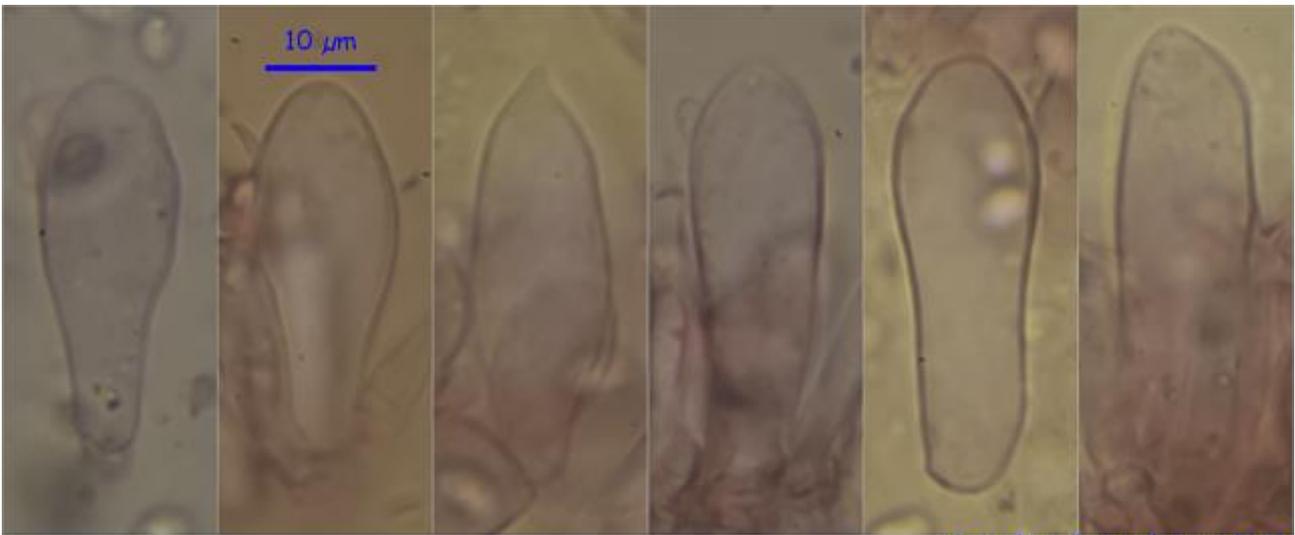
A. Basidios.



**Esporas Rojo Congo SDS**

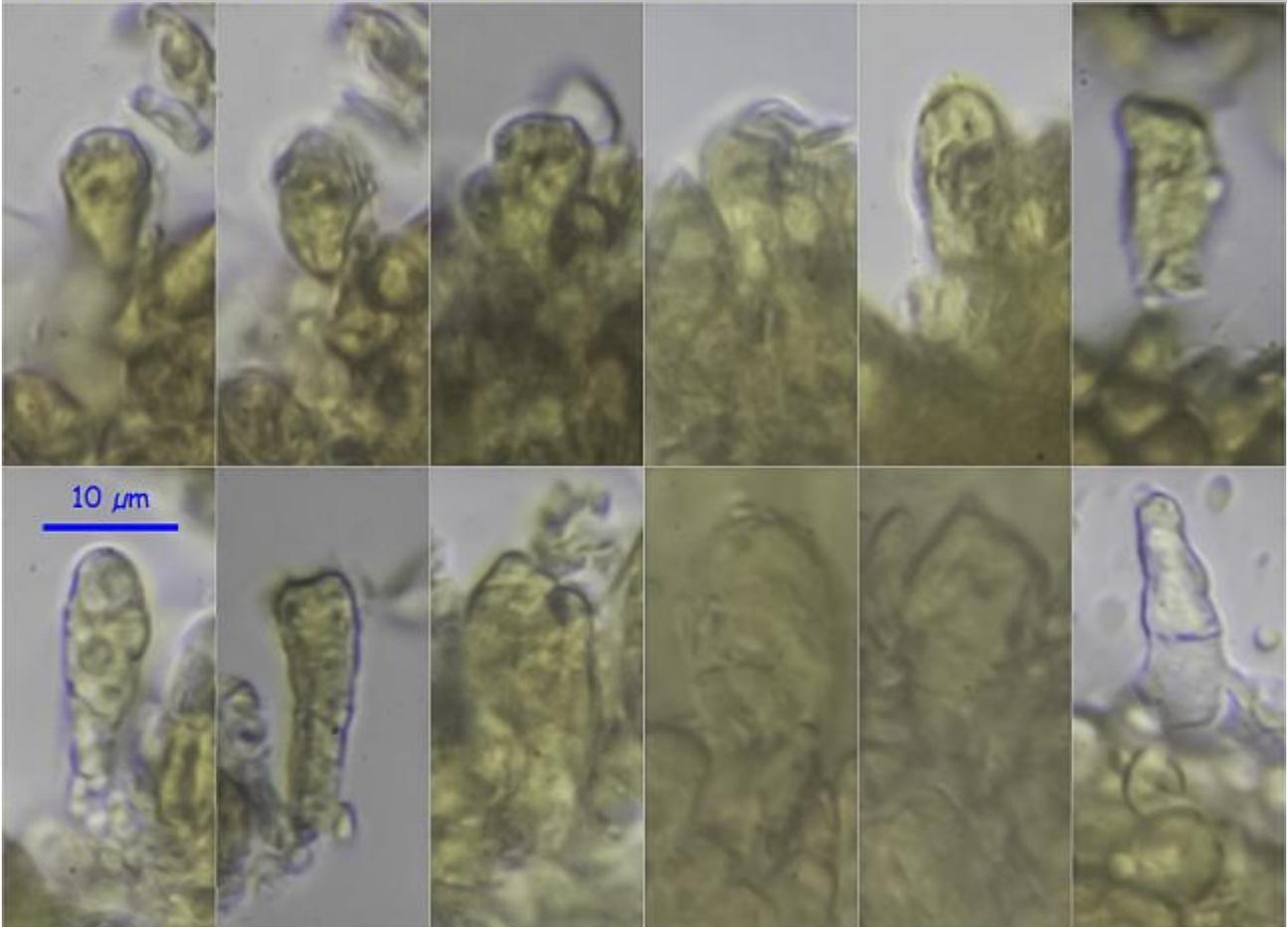
(6,3-)7,3-9,7(-10,6) × (4,1-)4,5-5,5(-6,4) μm  
 Q = (1,3-)1,5-1,9(-2,0); N = 98; Me = 8,5 × 5,0 μm; Qe = 1,7

B. Esporas.



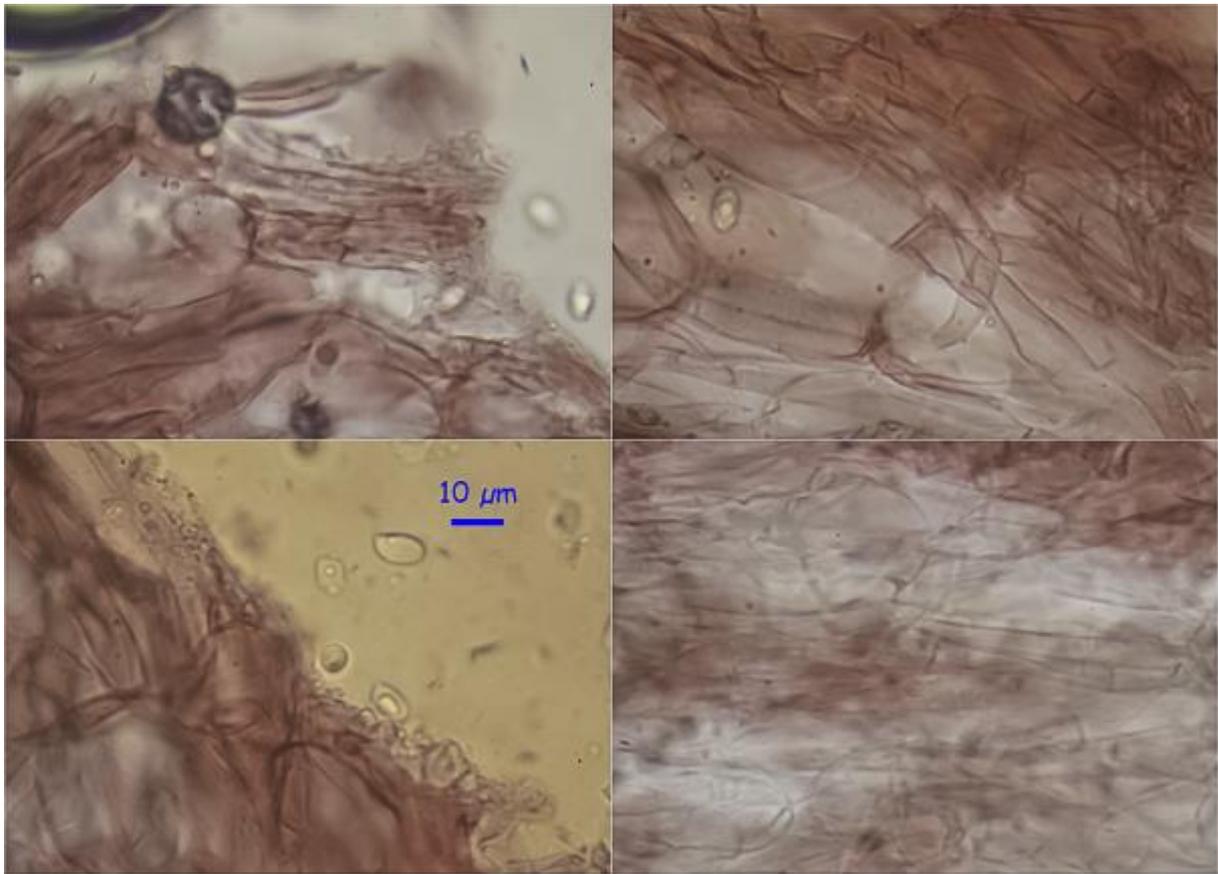
**Cistidios Rojo Congo SDS**

(22,9-)29,5-41,5(-45,6) × (7,8-)12,0-13,6(-16,8) μm; N = 17; Me = 36,1 × 12,5 μm



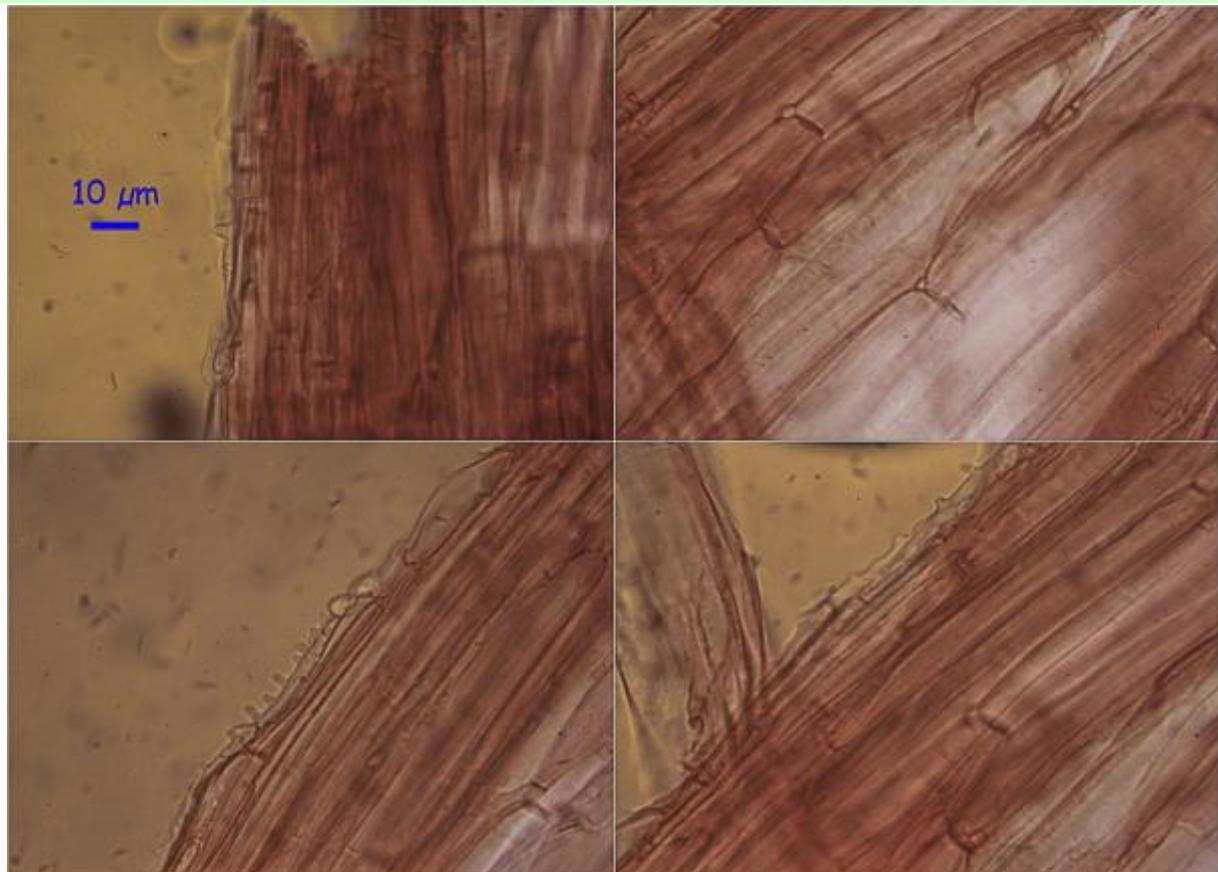
**Cistidios IKI1**

C. Cistidios.



**Pileipellis Rojo Congo SDS**

D. Pileipellis.



**Estipitipellis Ápice Rojo Congo SDS**

E. Estipitipellis.

## Observaciones

Se caracteriza por su crecimiento sobre madera, píleo higrófono y tintes liláceos en el estípite, y se diferencia de *Mycena arcangeliana* Bres. y de *M. filipes* (Bull.) P. Kumm. en el Q esporal, de 1,5 en la primera y mayor de 1,7 en la segunda (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1991).

## Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (1991). Fungi of Switzerland Vol. 3. Bolets and agarics 1st. part. *Mykologia Lucern*. Pág. 282.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Mycena sanguinolenta*

(Alb. & Schwein.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 108 (1871)



Mycenaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

- = *Agaricus cruentus* Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 1: 149 (1821)
- ≡ *Agaricus sanguinolentus* Alb. & Schwein., *Consp. fung.* (Leipzig): 196 (1805)
- ≡ *Agaricus sanguinolentus* var. *cruentus* (Fr.) Pers., *Mycol. eur.* (Erlanga) 3: 244 (1828)
- ≡ *Agaricus sanguinolentus* Alb. & Schwein., *Consp. fung.* (Leipzig): 196 (1805) var. *sanguinolentus*
- ≡ *Galactopus sanguinolentus* (Alb. & Schwein.) Murrill, *N. Amer. Fl.* (New York) 9(5): 319 (1916)
- = *Mycena cruenta* (Fr.) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 107 (1872)
- ≡ *Mycena sanguinolenta* f. *graveolens* Courtec., *Docums Mycol.* 16(no. 62): 35 (1986)
- ≡ *Mycena sanguinolenta* (Alb. & Schwein.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 108 (1871) f. *sanguinolenta*
- ≡ *Mycena sanguinolenta* (Alb. & Schwein.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.* (Zerbst): 108 (1871) var. *sanguinolenta*

## Material estudiado:

España, Huelva, Bonares, Palomera-Arboreto del Villar, 29SQB0523, 81 m, en duna fija sobre hojas y restos caídos de *Eucalyptus* sp., 10-I-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8780. **No figura en el IMBA (MORENO & all., 2004) para la provincia de Huelva, por lo que podría tratarse de la primera cita para dicha provincia.**

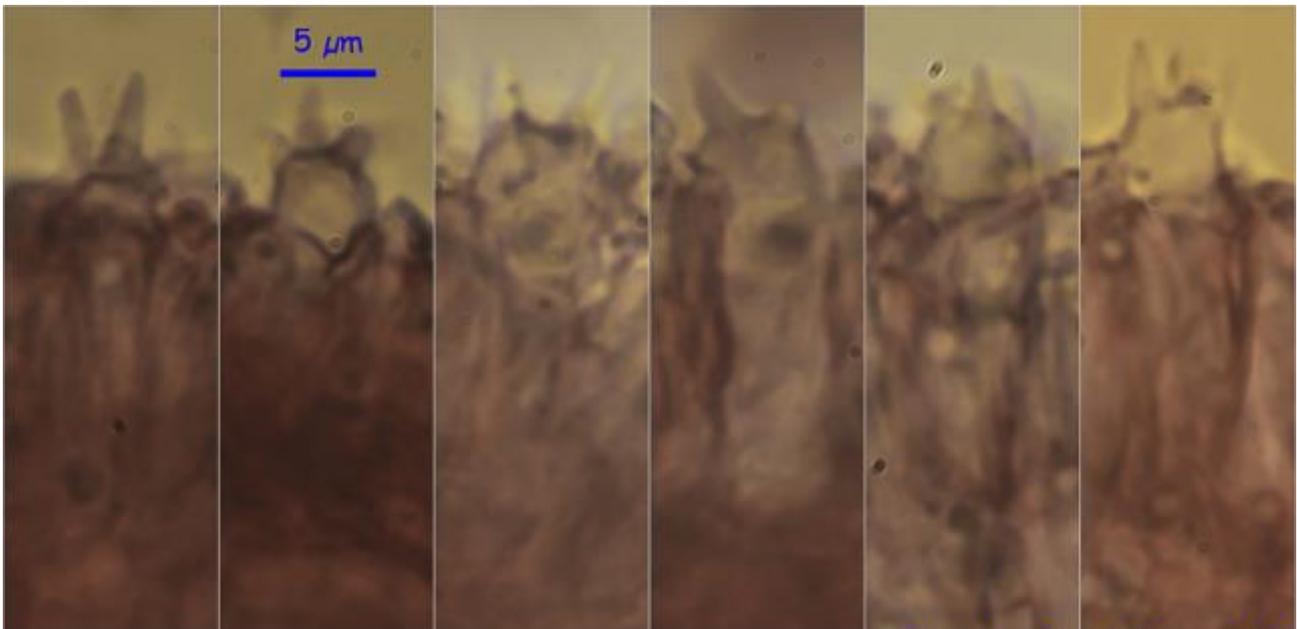
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Pierre St. Martin, 30TXN8663, 997 m, en suelo entre musgo y hojas bajo *Fagus sylvatica* y *Abies alba*, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8781.

## Descripción macroscópica:

**Píleo** de 9-21 mm de diámetro, cónico a campanulado, umbonado, margen denticulado. **Cutícula** lisa, estriada por transparencia, de color marrón rojizo con tonos rosados, más oscura en el centro. **Láminas** adnadas, primero blanquecinas y luego de color marrón rosado, arista marrón rojiza. **Estípite** de 23-67 x 0,5-1,5 mm, cilíndrico, hueco, marrón a marrón violáceo, más claro hacia el ápice, exudando un látex de color rojizo. **Olor** resinoso.

## Descripción microscópica:

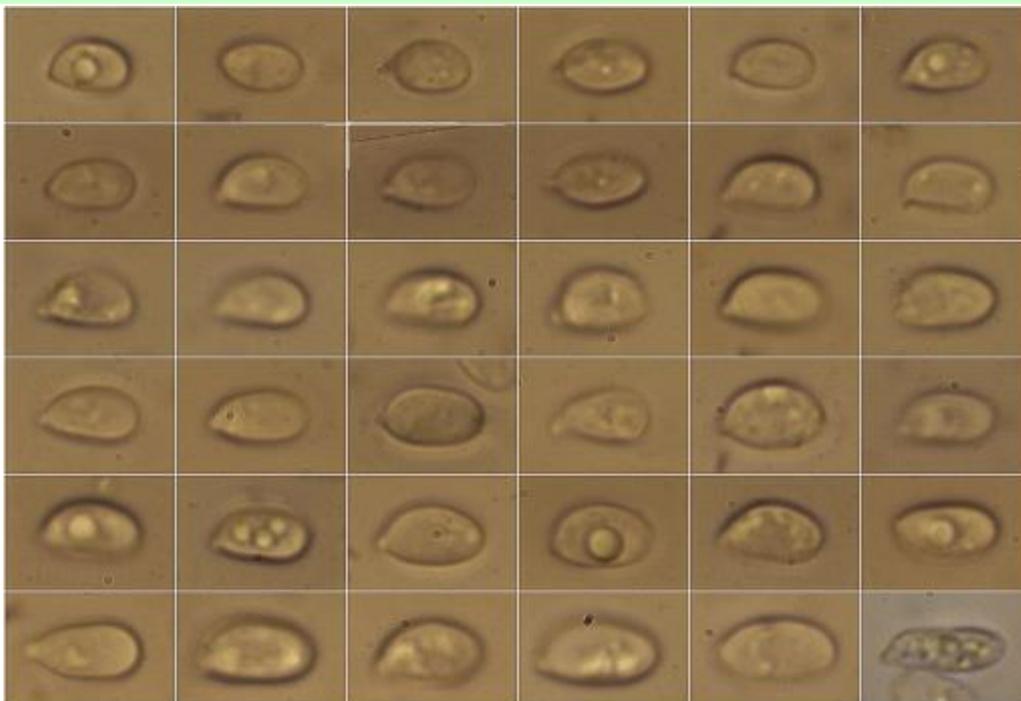
**Basidios** claviformes, tetraspóricos, con fíbula basal, de (16,0-)18,3-22,8(-23,2) × (4,9-)5,6-8,2(-8,6) µm; N = 11; Me = 20 × 6,8 µm. **Basidiosporas** elipsoidales, lisas, gutuladas, hialinas, con prominente apícula, de (6,3-)7,2-9,1(-10,0) × (3,6-)4,1-5,3(-5,9) µm; Q = (1,5-)1,6-1,9(-2,8); N = 75; Me = 8,2 × 4,7 µm; Qe = 1,8. **Himenio** dextrinoide. **Cistidios** subulado fusiformes a ventrudos. **Píleipellis** compuesta por hifas paralelas con terminaciones celulares digitadas. **Estípitipellis** similar a la píleipellis. No se han observado **fíbulas** en ninguna de las pellis.



Basidios Rojo Congo SDS

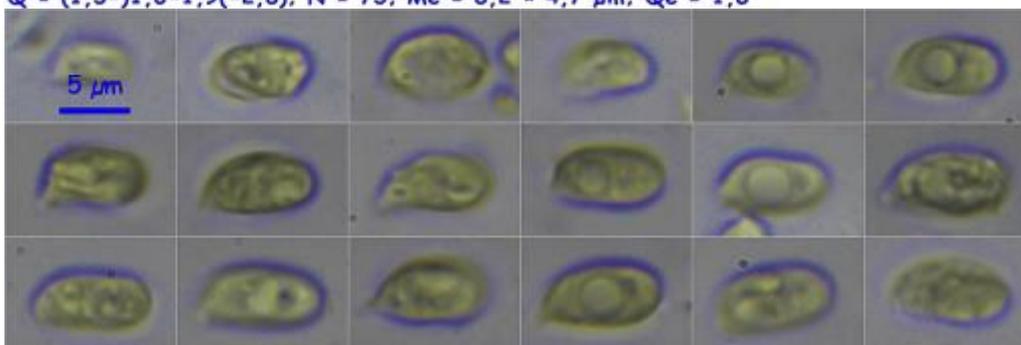
(16,0-)18,3-22,8(-23,2) × (4,9-)5,6-8,2(-8,6) μm; N = 11; Me = 20 × 6,8 μm

A. Basidios.



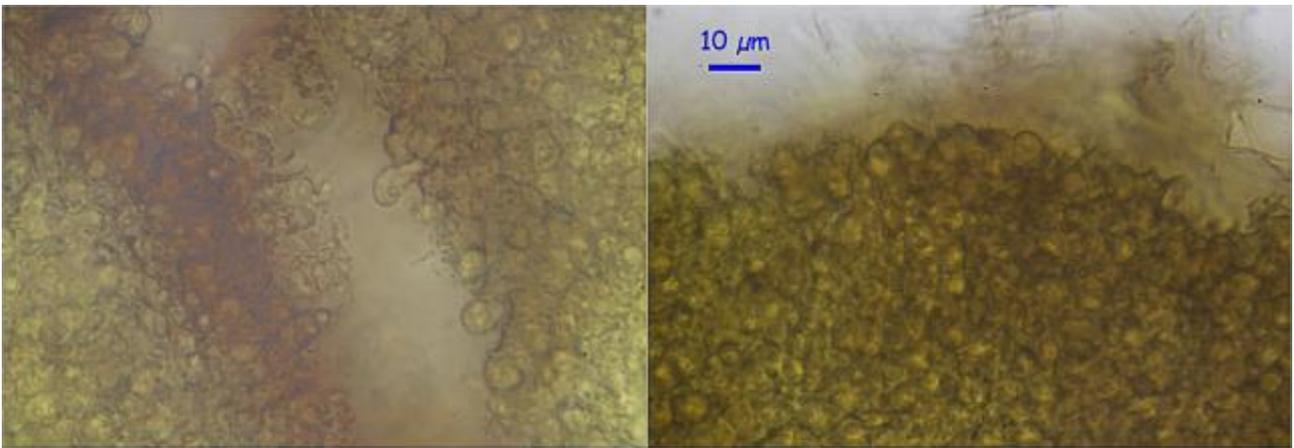
Esporas Rojo Congo SDS

(6,3-)7,2-9,1(-10,0) × (3,6-)4,1-5,3(-5,9) μm  
 Q = (1,5-)1,6-1,9(-2,8); N = 75; Me = 8,2 × 4,7 μm; Qe = 1,8



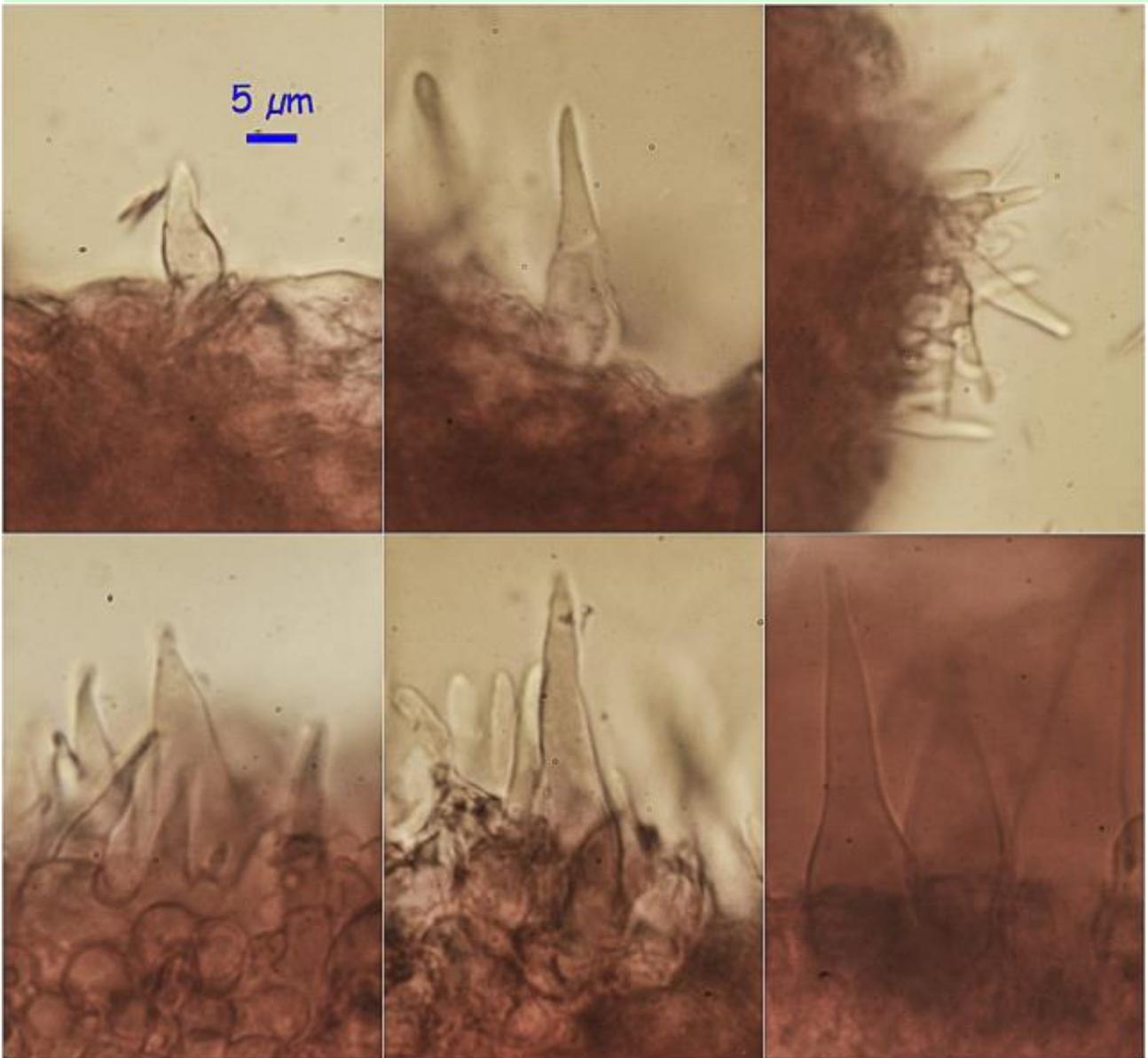
Esporas IKI1

B. Esporas.



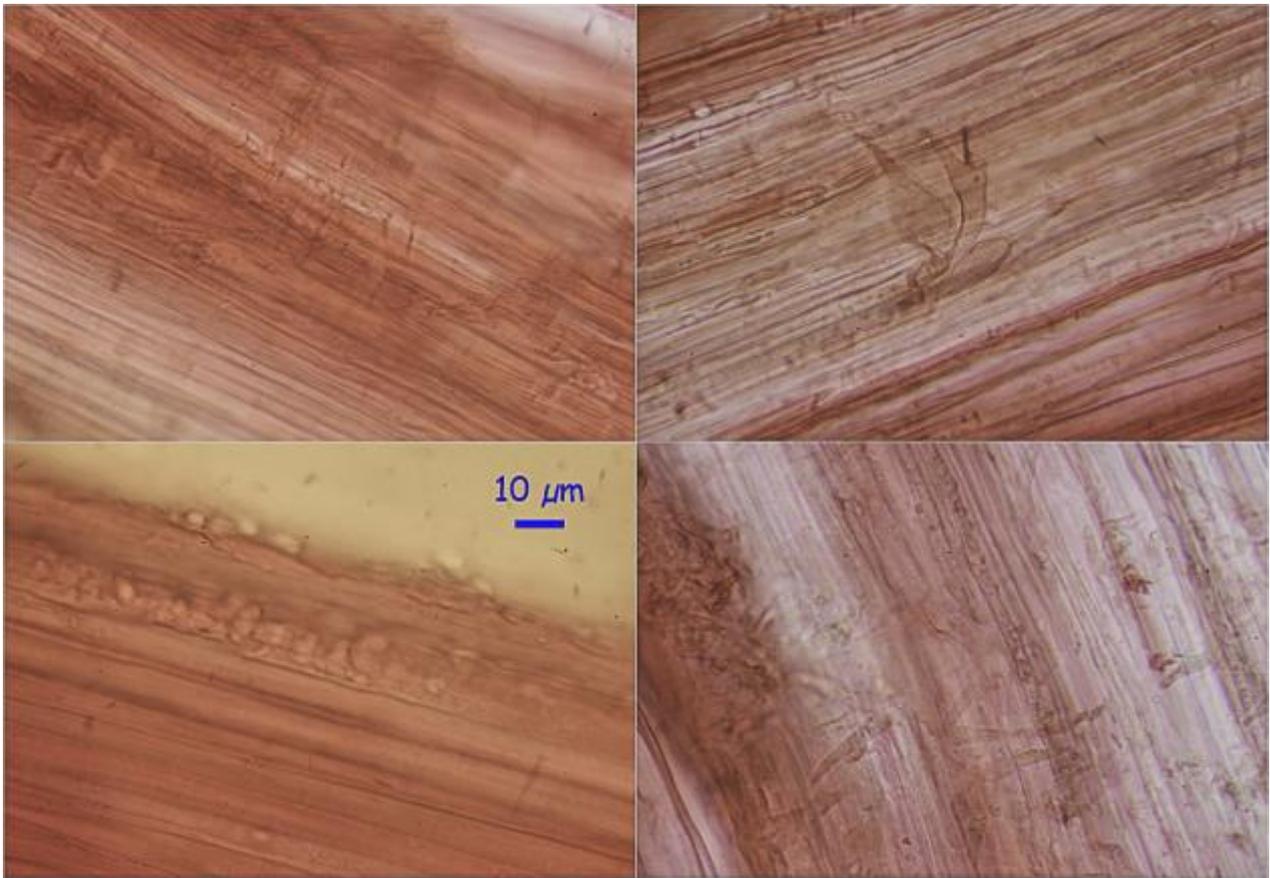
Himenio IKI1

C. Himenio.



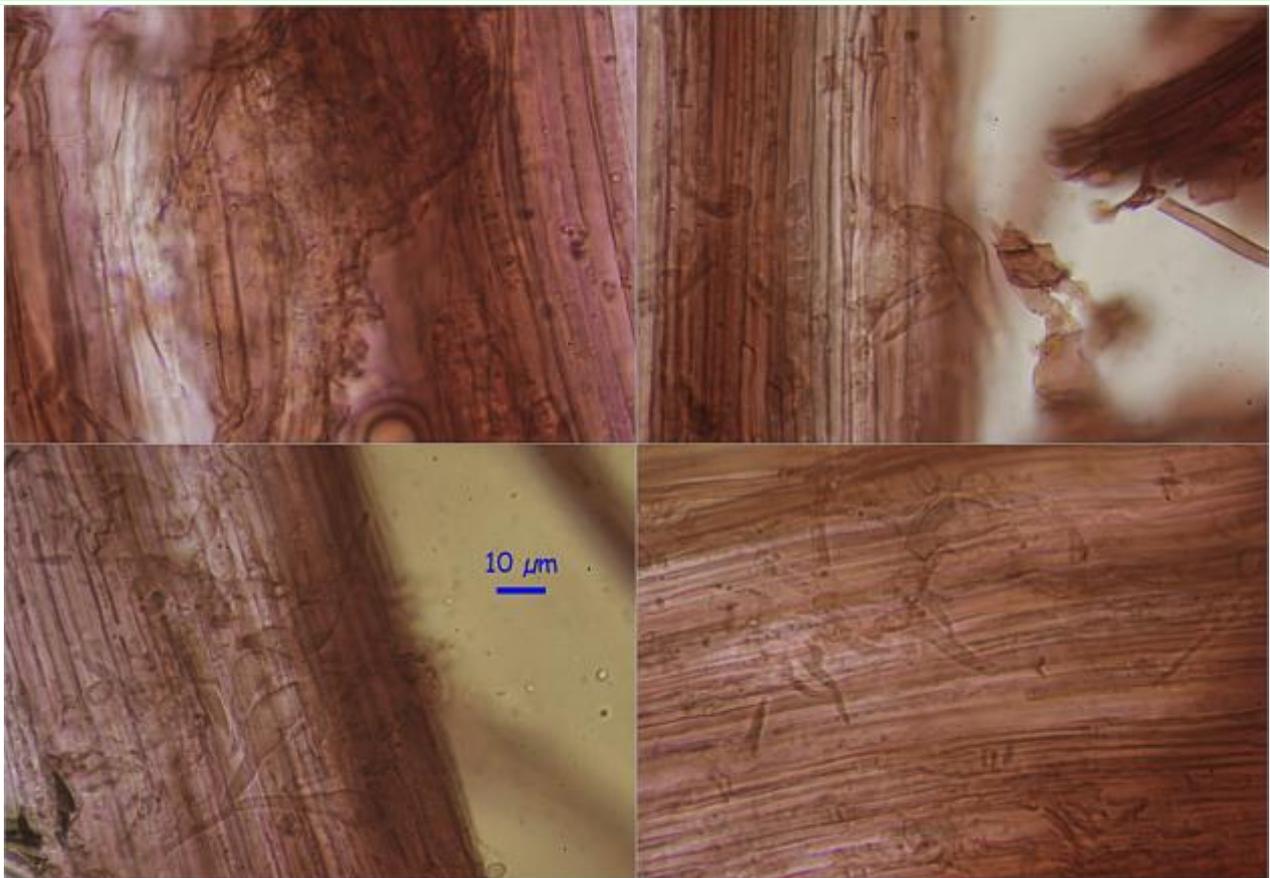
Cistidios Rojo Congo SDS

D. Cistidios.



**Píleipellis Rojo Congo SDS**

E. Píleipellis.



**Estípitipellis Rojo Congo SDS**

F. Estípitipellis.

## Observaciones

Fácilmente reconocible por el látex rojizo que exuda por el pie y por el color también rojizo de la arista laminar. *Mycena haematopus* (Pers.) P. Kumm. exuda un látex de color rojo oscuro. *M. crocata* (Schrad.) P. Kumm. de color azafrán, *M. galopus* (Pers.) P. Kumm. de color blanco y *M. erubescens* Höhn. acuoso (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1991).

## Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (1991). Fungi of Switzerland Vol. 3. Bolets and agarics 1st. part. *Mykologia Lucern*. Pág. 292.
- MORENO ARROYO B. (Coordinador). 2004. *Inventario Micológico Básico de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía*, 678



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Neobulgaria pura*

(Pers.) Petr., *Annls mycol.* **19**(1/2): 45 (1921)



*Lachnaceae, Helotiales, Leotiomycetidae, Leotiomyces, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi*

- ≡ *Bulgaria pura* (Pers.) Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) **2**(1): 168 (1822)
- ≡ *Coryne foliacea* Bres., in Strasser, *Verh. zool.-bot. Ges. Wien* **55**(9-10): 611 (1905)
- ≡ *Craterocolla pura* (Pers.) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) **6**: 779 (1888)
- ≡ *Helotium violascens* (Rehm) Boud., *Hist. Class. Discom. Eur.* (Paris): 112 (1907)
- ≡ *Neobulgaria foliacea* (Bres.) Dennis, *Mycol. Pap.* **62**: 166 (1956)
- ≡ *Neobulgaria pura* var. *foliacea* (Bres.) Dennis & Gamundí, in Gamundí & Dennis, *Darwiniana* **15**: 19 (1969)
- ≡ *Neobulgaria pura* (Pers.) Petr., *Annls mycol.* **19**(1/2): 45 (1921) var. *pura*
- ≡ *Ombrophila pura* (Pers.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 230 (1886)
- ≡ *Ombrophila violascens* Rehm, in Winter, *Rabenh. Krypt.-Fl.*, Edn 2 (Leipzig) **1.3**(lief. 34): 478 (1891) [1896]
- ≡ *Peziza pura* Pers., *Observ. mycol.* (Lipsiae) **1**: 40 (1796)
- = *Tremella saccharina* var. *foliacea* (Bres.) Bref.

## Material estudiado:

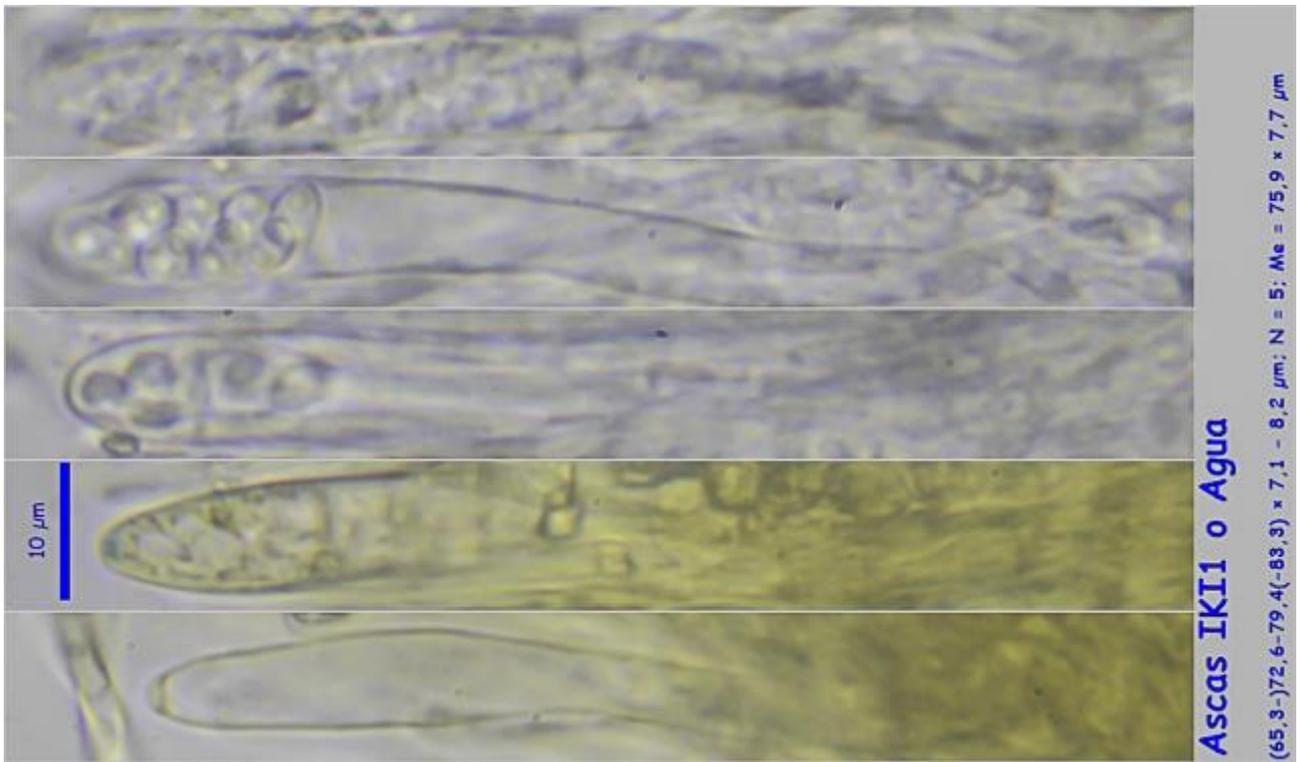
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Forêt de Issaux, 30TXN8763, 675 m, en suelo sobre restos enterrados de *Fagus sylvatica*, 13-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8768.

## Descripción macroscópica:

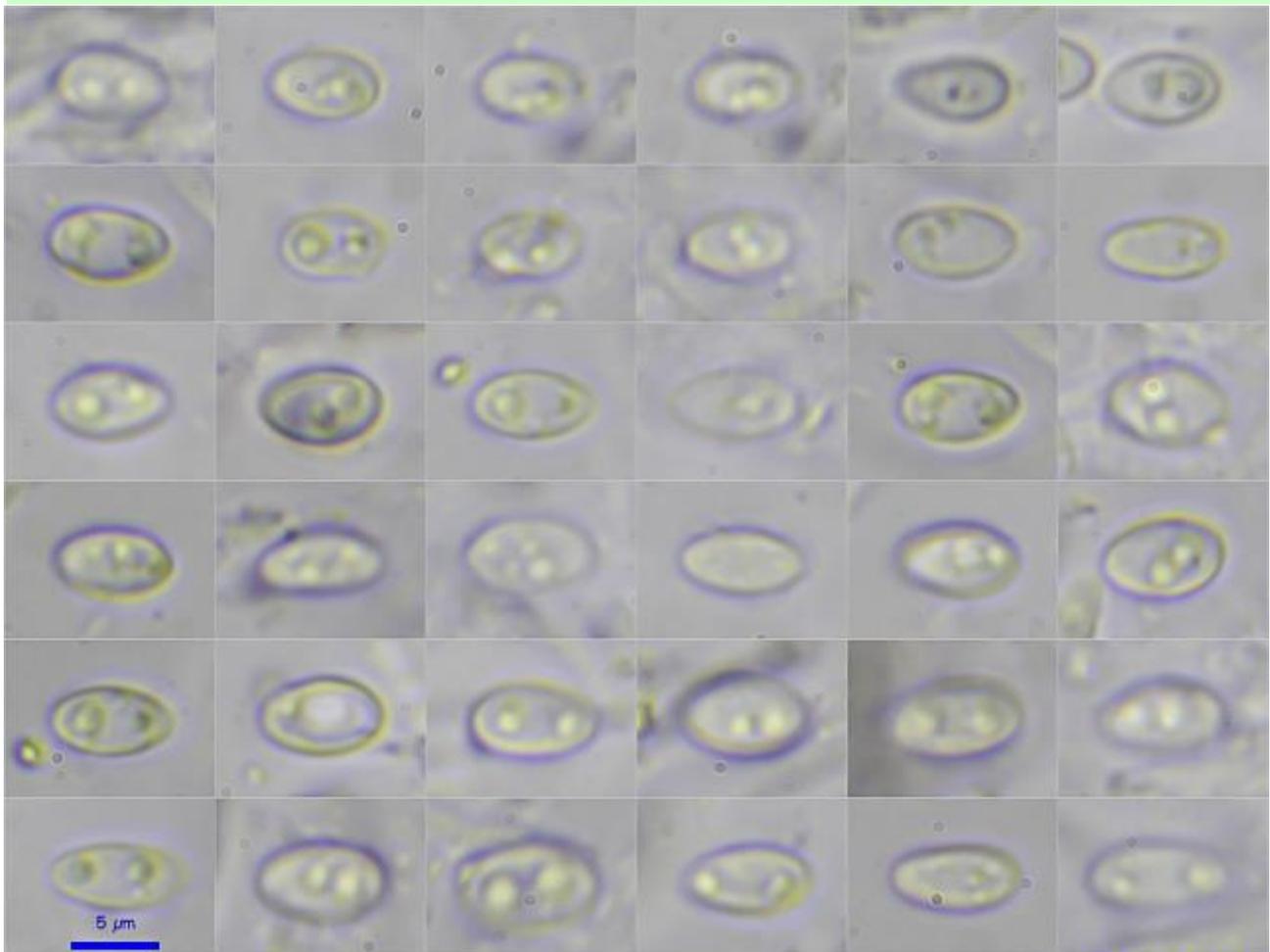
**Ascoma** de 3-10 mm de diámetro, más o menos tremelloide, formado por varios apotecios unidos, turbinados, de color lila blanquecino, gelatinosos, con el himenio liso y la cara externa pruinoso.

## Descripción microscópica:

**Ascas** cilíndrico claviformes, octosporicas, amiloides, de (65,3-)72,6-79,4(-83,3) × 7,1 - 8,2 μm; N = 5; Me = 75,9 × 7,7 μm. **Ascosporas** elipsoidales, con dos gúttulas, una en cada polo de la elipse, lisas, hialinas, de (6,1-)6,6-8,2(-9,3) × (3,1-)3,9-5,1(-6,4) μm; Q = (1,3-)1,5-1,9(-2,3); N = 49; Me = 7,5 × 4,4 μm; Qe = 1,7. **Paráfisis** cilíndricas, septadas, sin ensanchamiento en el ápice. **Excipulo medular** compuesto por una capa gelatinizada. **Excipulo ectal** de textura prismática.

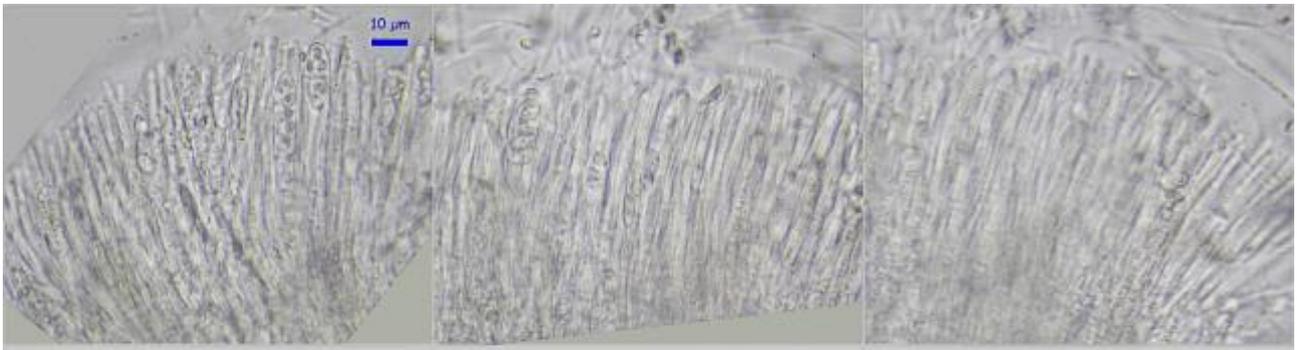


A. Ascas.



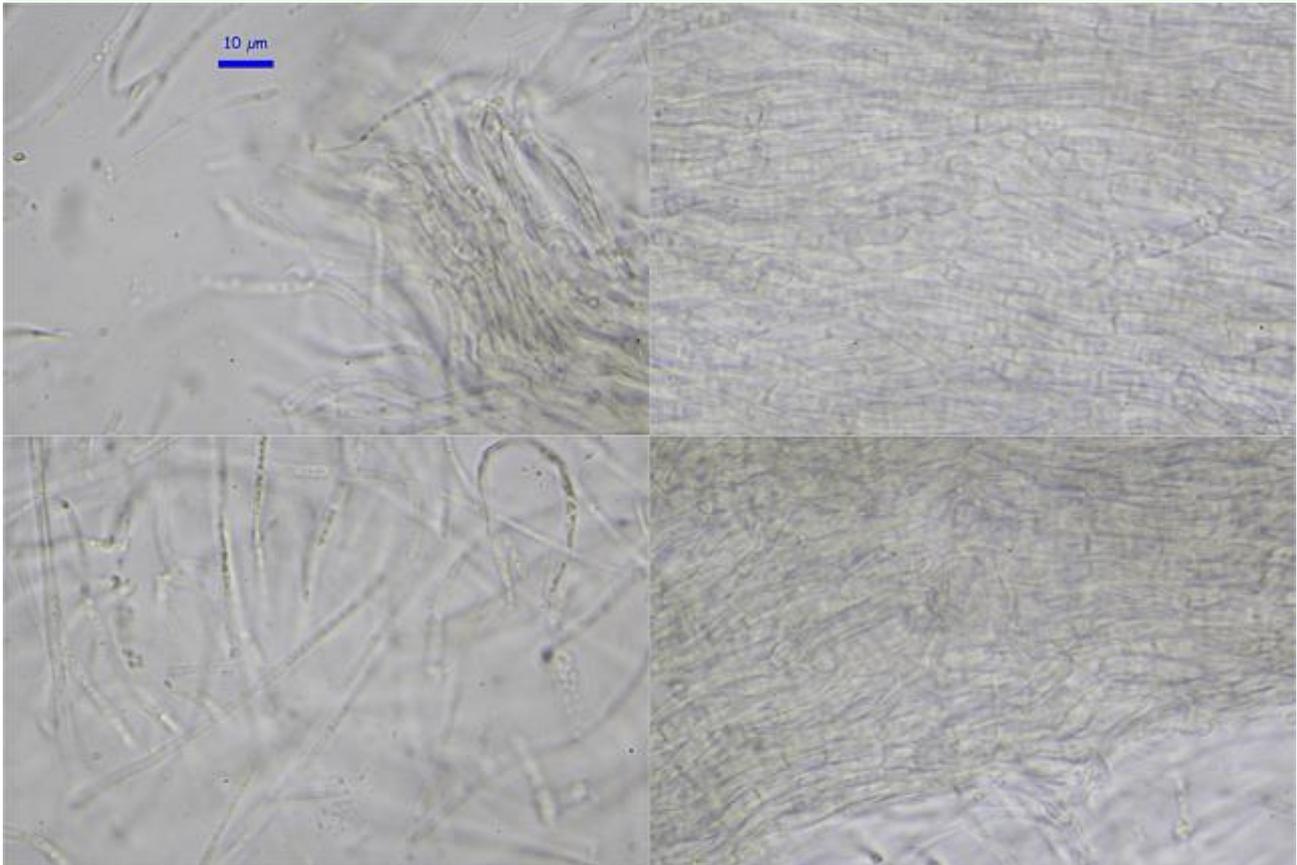
(6,1-6,6-8,2(-9,3) x (3,1-3,9-5,1(-6,4) μm  
 Q = (1,3-1,5-1,9(-2,3); N = 49; Me = 7,5 x 4,4 μm; Qe = 1,7

B. Esporas.



Paráfisis Agua

C. Paráfisis.



Excípulo Agua

D. Excípulo.

## Observaciones

Puede ser confundida con *Ascocoryne sarcoides* (Jacq.: Fr.) J.W. Groves & D.E. Wilson, de color más oscuro y esporas septadas y más grandes (15 x 4,5 µm). *A. cylindrium* (Tul.) Korf. aún tiene las esporas más grandes (30 x 6 µm) y multiseptadas en la madurez. *Ascotremella faginea* (Peck) Seaver tiene las esporas muy similares a *Neobulgaria pura*, pero son ligeramente estriadas en sentido horizontal. Esta recolecta correspondería a *N. pura* var. *foliacea* (Bres.) Dennis & Gamundi, por sus esporas algo más largas (6-6,5 x 3-4 µm en la var. *pura*) y color más oscuro, y que actualmente está sinonimizada con la var. tipo (MEDARDI, 2006).

## Otras descripciones y fotografías

- MEDARDI G. (2006) Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici. Pág. 372.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Rickenella swartzii*

(Fr.) Kuyper [as '*Rickenella*'], *Persoonia* 12(2): 188 (1984)

Foto Dianora Estrada



*Repetobasidiaceae, Hymenochaetales, Incertae sedis, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi*

- ≡ *Agaricus fibula* var. *swartzii* (Fr.) Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 1: 164 (1821)
- = *Agaricus setipes* var. *acrocyanus* Fr., *Hymenomyc. eur.* (Upsaliae): 164 (1874)
- ≡ *Agaricus swartzii* Fr., *Observ. mycol.* (Havniae) 1: 90 (1815)
- ≡ *Mycena fibula* var. *swartzii* (Fr.) Kühner, *Encyclop. Mycol.* 10: 608 (1938)
- ≡ *Mycena swartzii* (Fr.) A.H. Sm., *North Amer. Species of Mycena*: 123 (1947)
- ≡ *Omphalia fibula* var. *swartzii* (Fr.) P. Karst.
- ≡ *Omphalia swartzii* (Fr.) Quél., (1885)
- ≡ *Omphalina fibula* var. *swartzii* (Fr.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 46 (1886)
- ≡ *Omphalina swartzii* (Fr.) Kotl. & Pouzar, *Česká Mykol.* 20: 136 (1966)
- ≡ *Rickenella swartzii* f. *alnobetulae* Jamoni, *Boll. Gruppo Micol. 'G. Bresadola'* (Trento) 40(2-3): 270 (1998) [1997]
- ≡ *Rickenella swartzii* (Fr.) Kuyper, *Persoonia* 12(2): 188 (1984) f. *swartzii*

## Material estudiado:

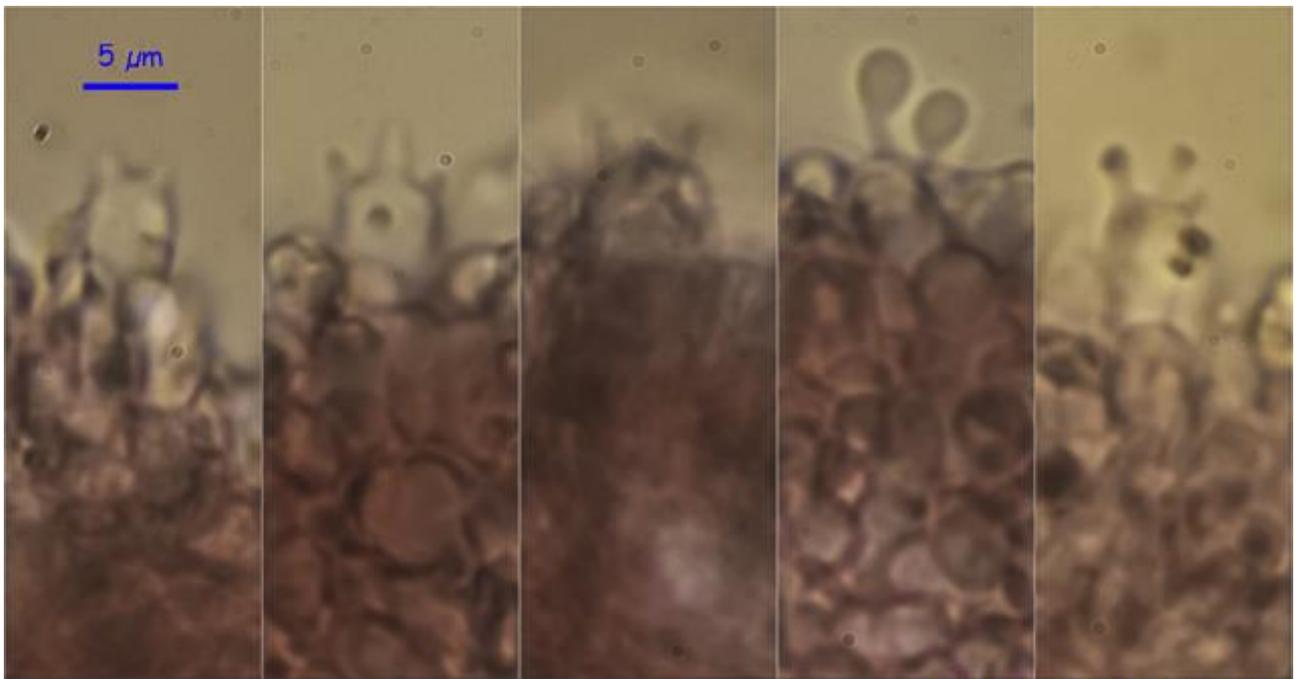
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Forêt de Issaux, 30TXN8763, 675 m, entre musgo bajo *Fagus sylvatica* y *Corylus avellana* con proximidad de *Abies alba*, 2-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8777.

## Descripción macroscópica:

**Pileo** de 5-11 mm de diámetro, plano convexo, profundamente infundibuliforme, margen liso. **Cutícula** finamente fibrilosa, rayada radialmente, gris marrón, violáceo el disco central y más oscuro. **Láminas** muy decurrentes, finamente aserradas. **Estípite** de 27-55 x 1 mm, cilíndrico, ápice concolor con el disco del pileo, resto marrón, subpruinoso. **Olor** inapreciable.

## Descripción microscópica:

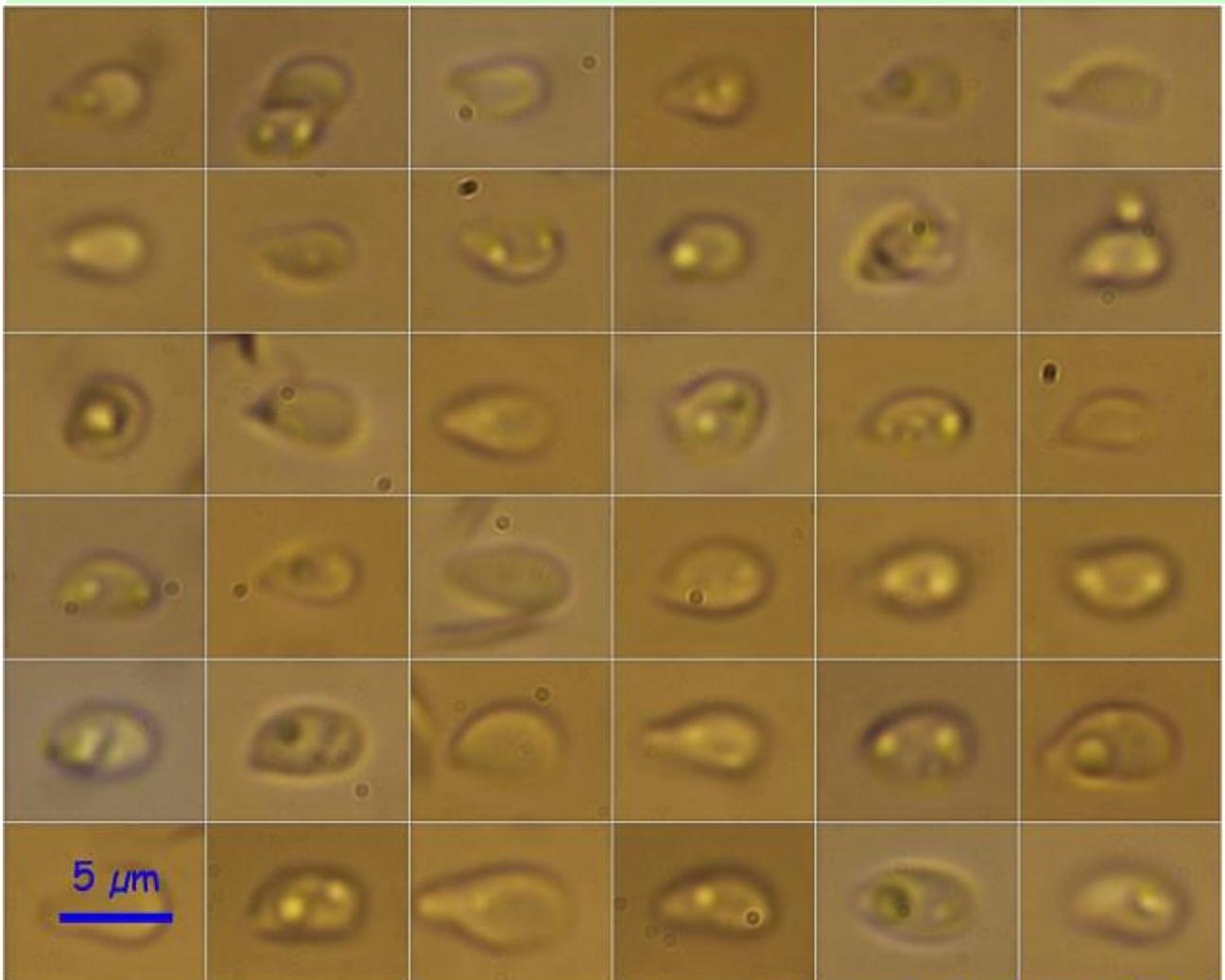
**Basidios** claviformes, tetraspóricos, de 18,1-21,7 × 4,9-7,7 µm; N = 5; Me = 20,0 × 6,0 µm. **Basidiosporas** subglobosas, elipsoidales, cilíndricas, gutuladas, lisas, hialinas, apiculadas, de (3,6-)4,1-5,7(-6,3) × (2,3-)2,6-3,9(-4,6) µm; Q = (1,0-)1,3-1,9(-2,1); N = 56; Me = 4,9 × 3,2 µm; Qe = 1,5. **Cistidios** ampuliformes, con largo cuello, con cristales en el ápice, de (48,1-)51,1-64,3(-67,5) × (20,1-)23,1-28,3 µm; N = 7; Me = 57,6 × 24,7 µm. **Pileipellis** y **Estípitipellis** con presencia de cistidios similares a los laminares.



Basidios Rojo Congo SDS

18,1-21,7 × 4,9-7,7 μm; N = 5; Me = 20,0 × 6,0 μm

A. Basidios.

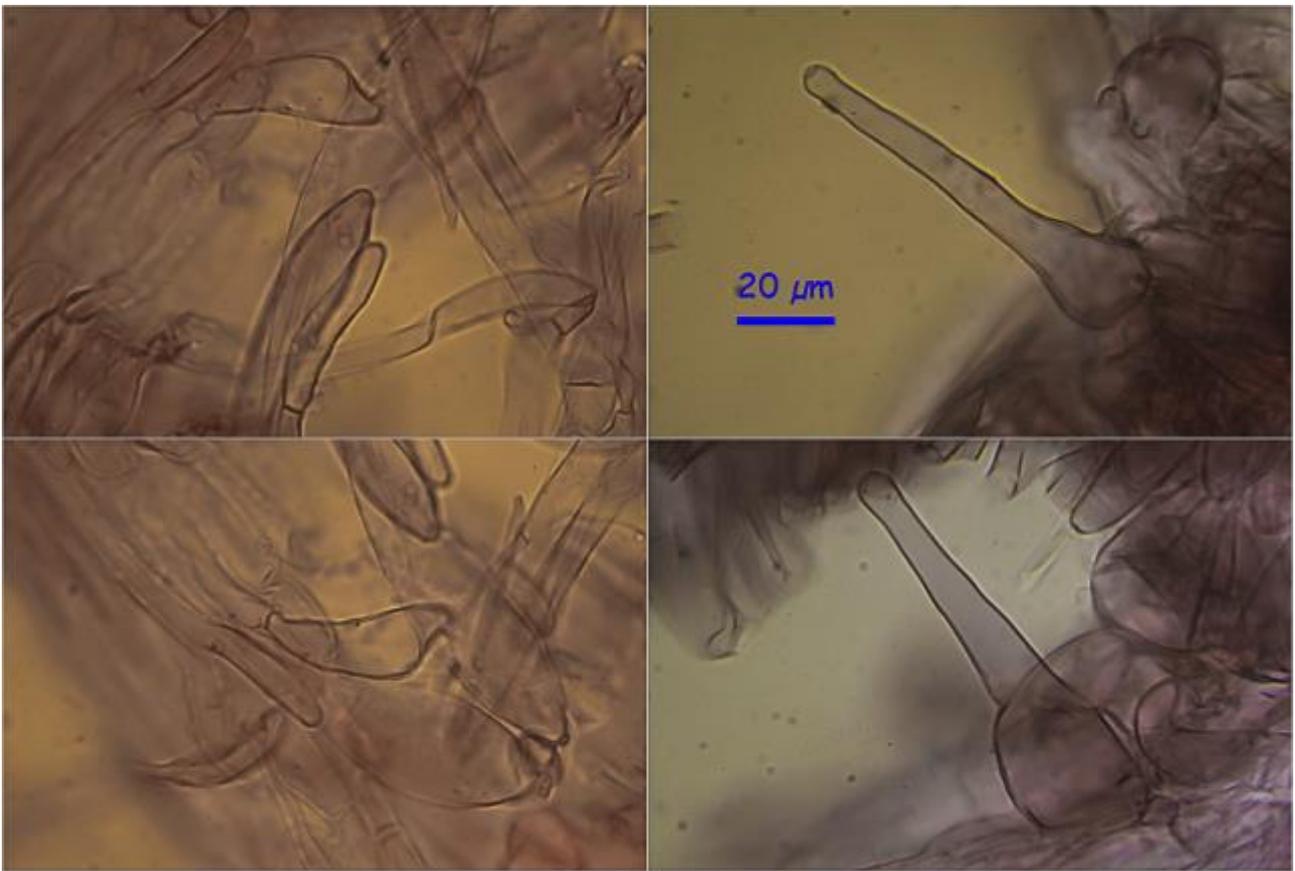


Esporas Rojo Congo SDS

(3,6-4,1-5,7(-6,3) × (2,3-2,6-3,9(-4,6) μm

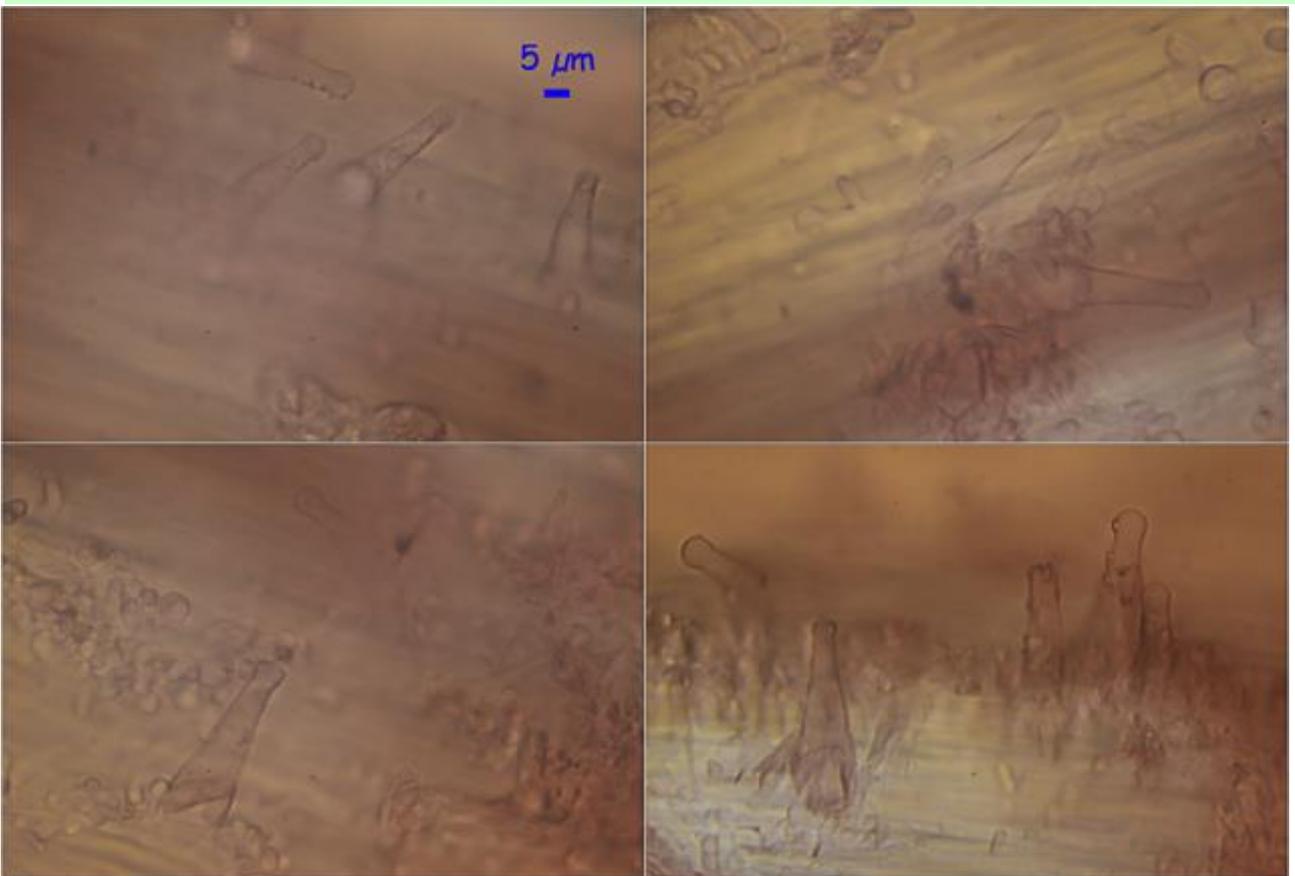
Q = (1,0-1,3-1,9(-2,1); N = 56; Me = 4,9 × 3,2 μm; Qe = 1,5

B. Esporas.



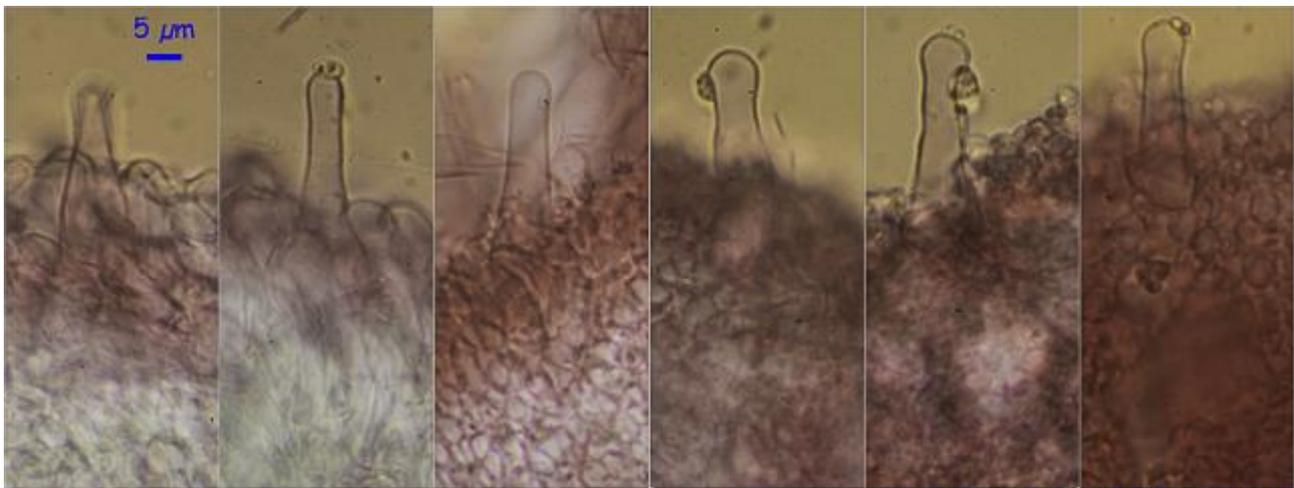
**Píleipellis Rojo Congo SDS**

C. Píleipellis.



**Estipitipellis Rojo Congo SDS**

D. Estípitipellis.



**Cistidios Rojo Congo SDS**

(48,1-)51,1-64,3(-67,5) × (20,1-)23,1-28,3 µm; N = 7; Me = 57,6 × 24,7 µm

E. Cistidios.

#### Observaciones

Las claves de BON (1997) nos llevan a esta especie, por sus basidios < 20(25) µm, esporas < 6(8) µm de largo y colores no vivos, marrones y violáceos. *Rickenella mellea* (Clémç.) D. Lam. es muy parecida y se distingue por carecer de tonos violáceos.

#### Otras descripciones y fotografías

- BON M. (1997) Les Clitocybes, Omphales et ressemblants. *Flore micologique d'Europe*. Vol. 4. Pág. 147.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Scutellinia pennsylvanica*

(Seaver) Denison, *Mycologia* 51(5): 619 (1961) [1959]



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

≡ *Melastiza pennsylvanica* Seaver, *North American Cup-fungi*, (Operculates) (New York): 104 (1928)

≡ *Melastiziella pennsylvanica* (Seaver) Svrček, *Acta Mus. Nat. Prag.* 4B(6): 61 (1948)

## Material estudiado:

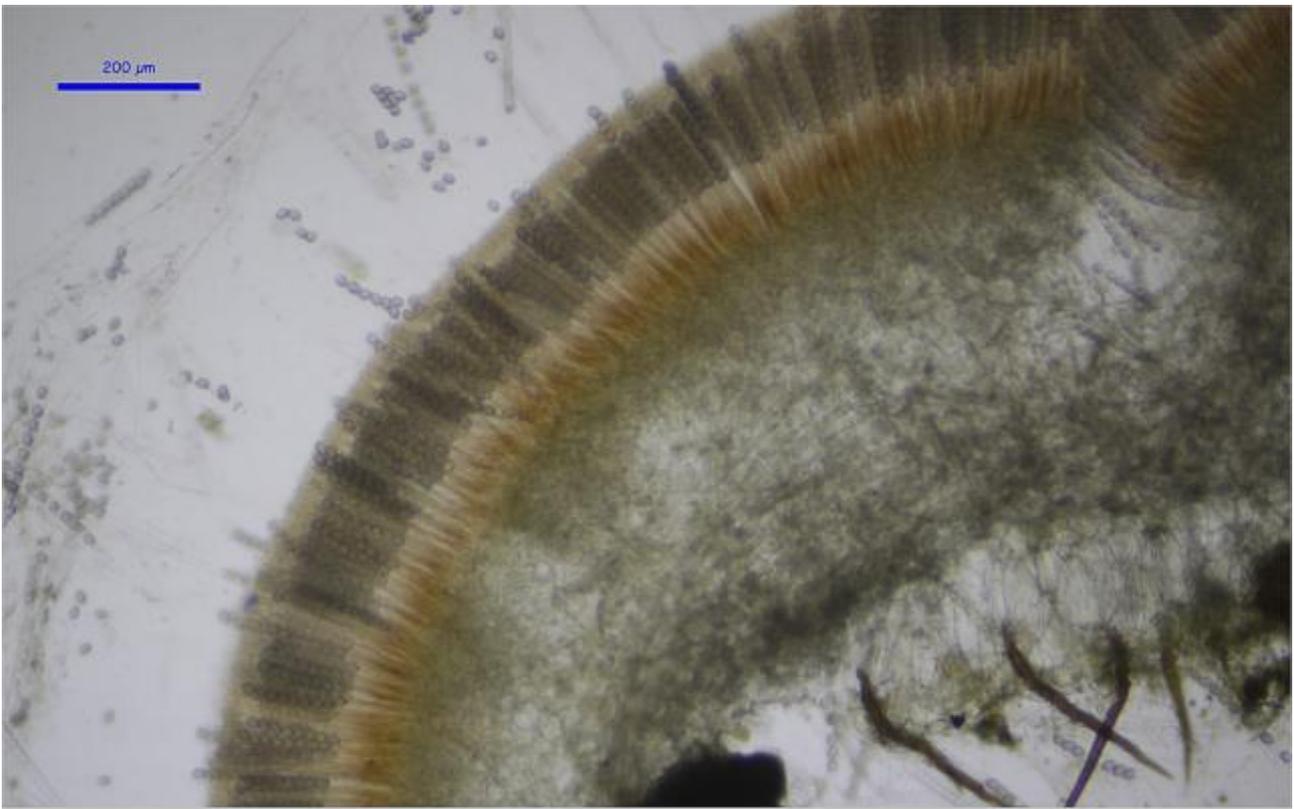
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Pierre St. Martin, 30TXN8663, 931 m, sobre corteza caída de *Abies alba*, 14-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8767.

## Descripción macroscópica:

**Apotecios** de 4-15 mm de diámetro, acopados a disciformes, de color rojo a rojo anaranjado, subestipitados, con pelos marginales que superan los 2 mm de largo, más cortos los faciales, todos ellos de color marrón oscuro y apuntados en el ápice.

## Descripción microscópica:

**Ascas** cilíndricas, octosporicas, con base pleurorinca, no mailoides, de  $(218,3-225,1-268,1(-273,6) \times (15,6-16,7-23,2(-26,5) \mu\text{m}$ ; N = 20; Me =  $243,5 \times 19,6 \mu\text{m}$ . **Ascosporas** elipsoidales, multigutuladas, ornamentadas con verrugas truncadas unidas algunas entre sí para formar un retículo irregular, de  $(15,7-16,7-18,6(-19,4) \times (10,0-11,4-13,2(-13,5) \mu\text{m}$ ; Q = 1,3-1,6(-1,7); N = 78; Me =  $17,7 \times 12,3 \mu\text{m}$ ; Qe = 1,4. **Paráfisis** cilíndricas, septadas, con el ápice engrosado, ramificadas en la base. **Excipulo medular** de textura intrincada, mezclando células globosas con cilíndricas. **Excipulo ectal** de textura globulosa a angular. **Pelos** de color marrón oscuro, de paredes gruesas, septados, con base mono- bi- tri-furcada, ápice apuntado, los faciales con un largo de 500-700(-800)  $\mu\text{m}$ ; N = 25; Me = 600  $\mu\text{m}$  y los marginales de  $(1.600-1.800-2.800(-2.900) \mu\text{m}$ ; N = 19; Me = 2.400  $\mu\text{m}$ .



Corte Apotecio Agua

A. Corte apotecio.



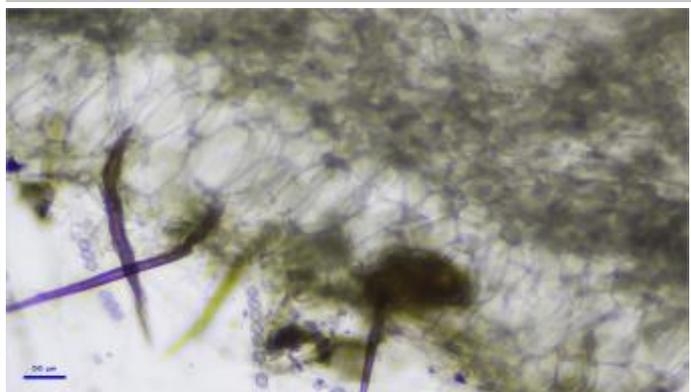
Himenio Agua



Subhimenio Agua

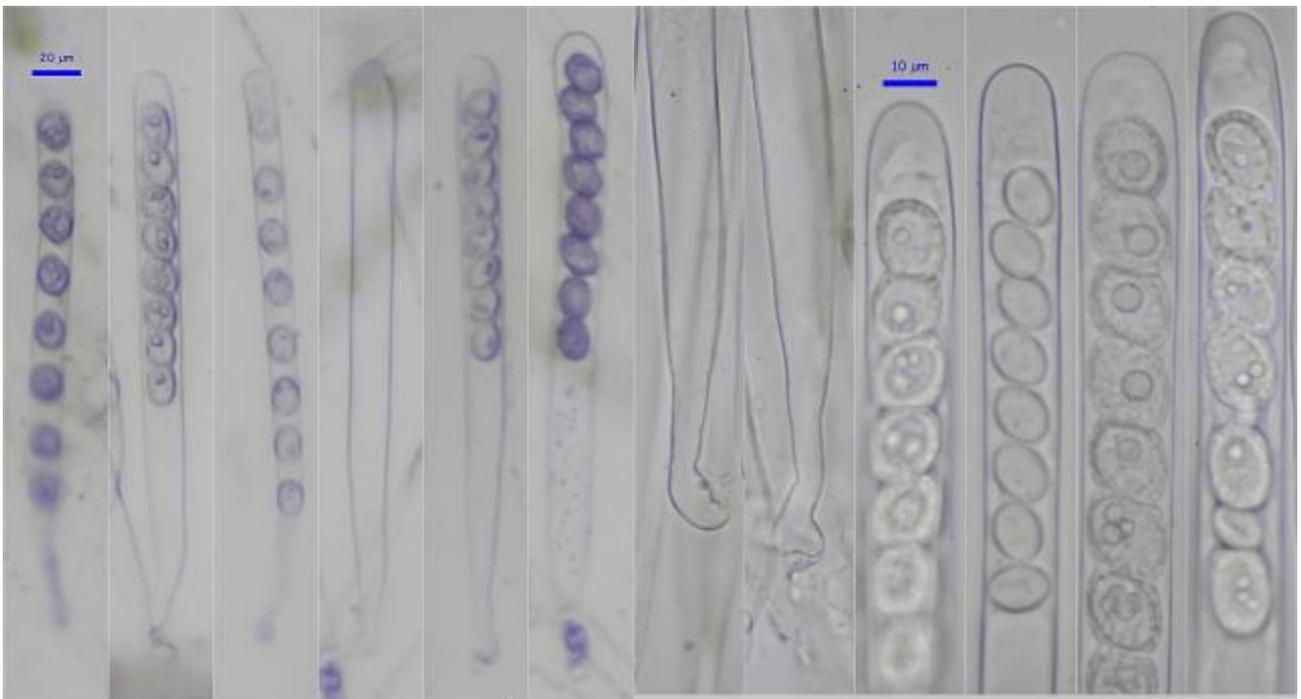


Excipulo Medular Agua



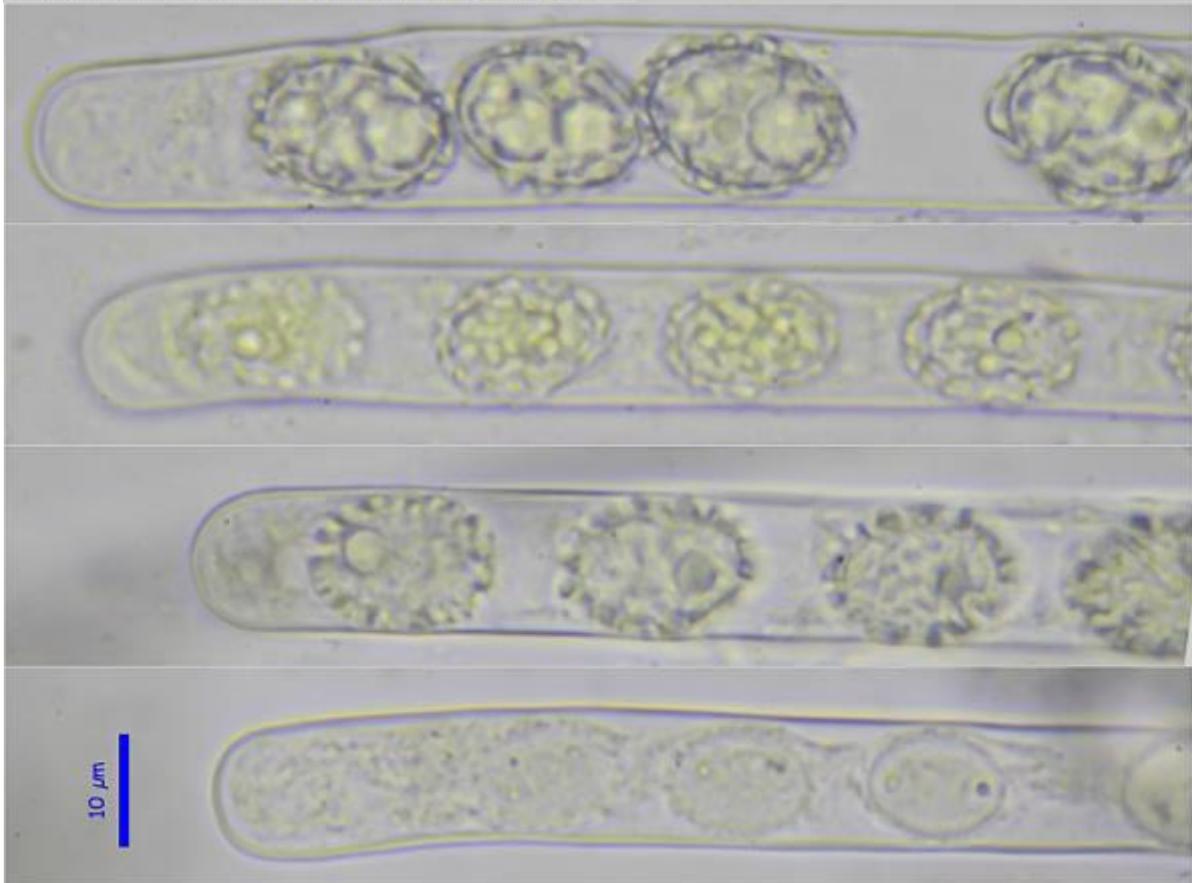
Excipulo Ectal Agua

B. Himenio, subhimenio, excipulo medular y excipulo ectal.



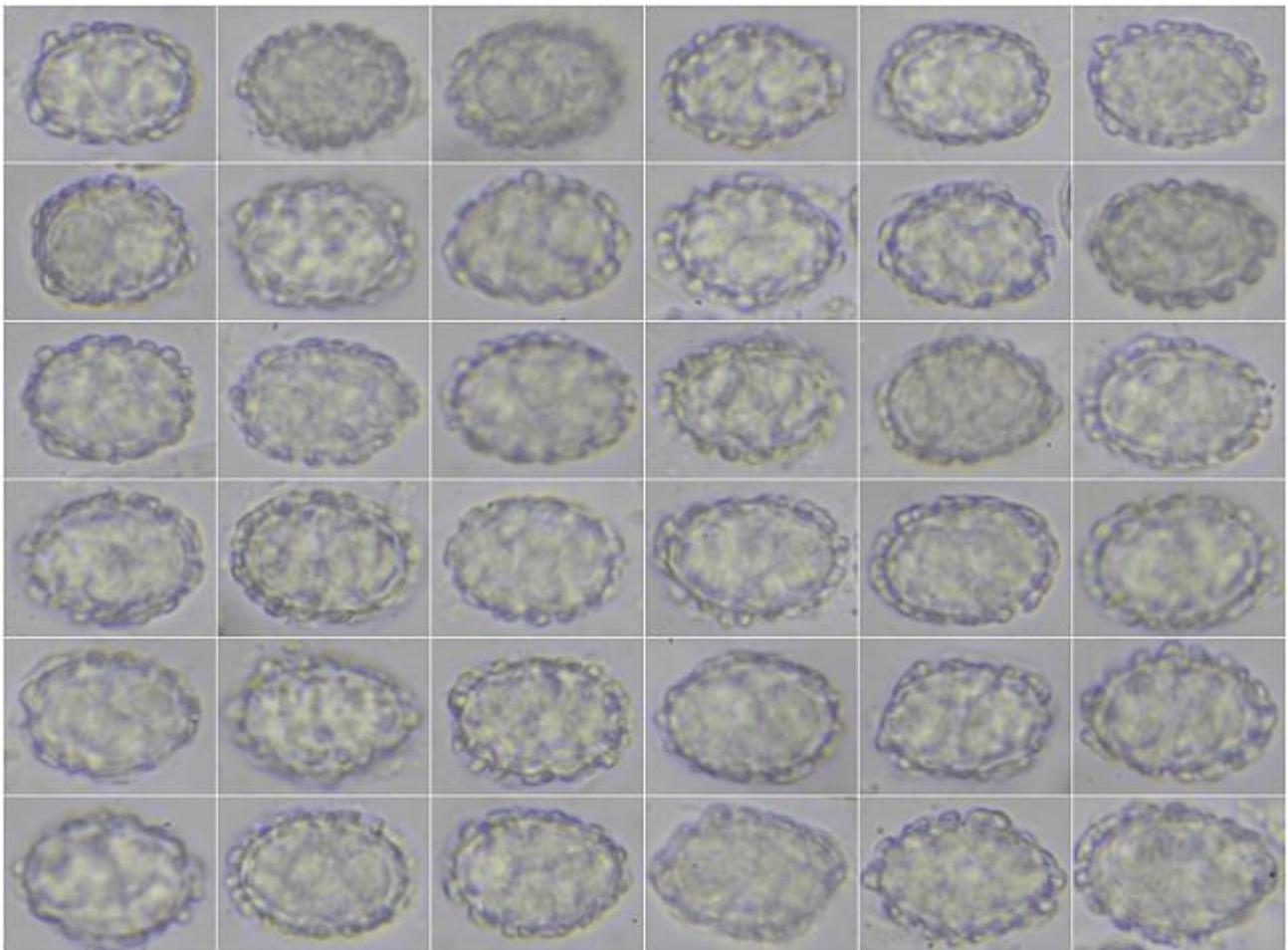
Ascas agua Ascas agua

(218,3-225,1(-268,1(-273,6) • (15,6-16,7-23,2(-26,5) μm; N = 20; Me = 243,5 • 19,6 μm



Ascas IKI1

C. Ascas.

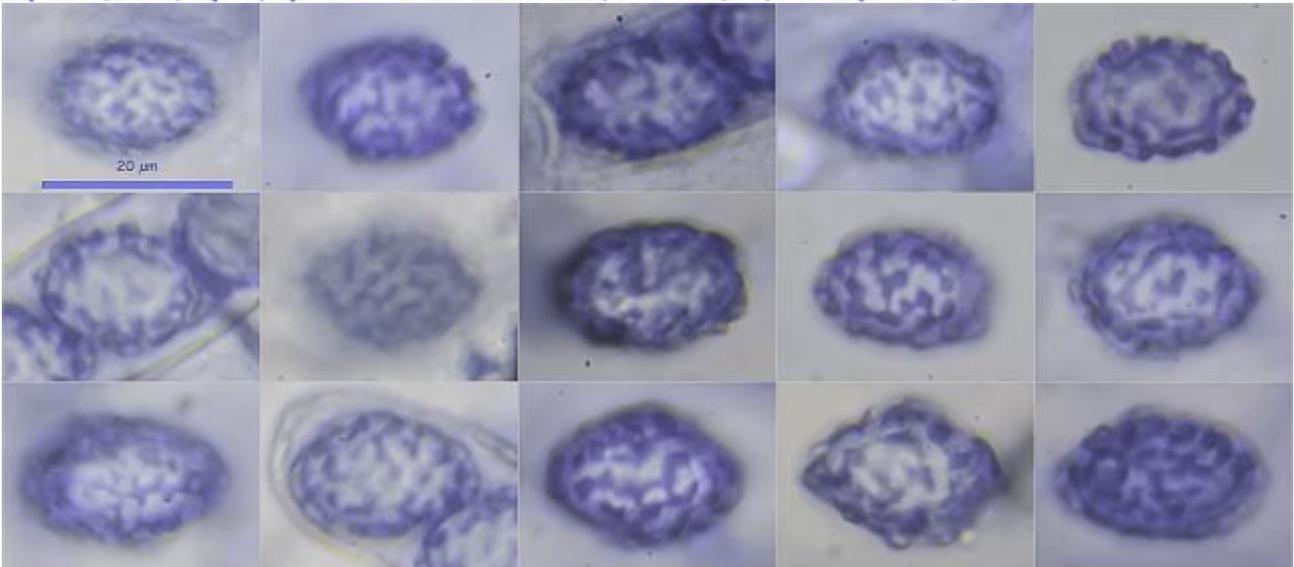


20 μm

### Esporas Agua

(15,7-)16,7-18,6(-19,4) × (10,0-)11,4-13,2(-13,5) μm

Q = 1,3-1,6(-1,7); N = 78; Me = 17,7 × 12,3 μm; Qe = 1,4



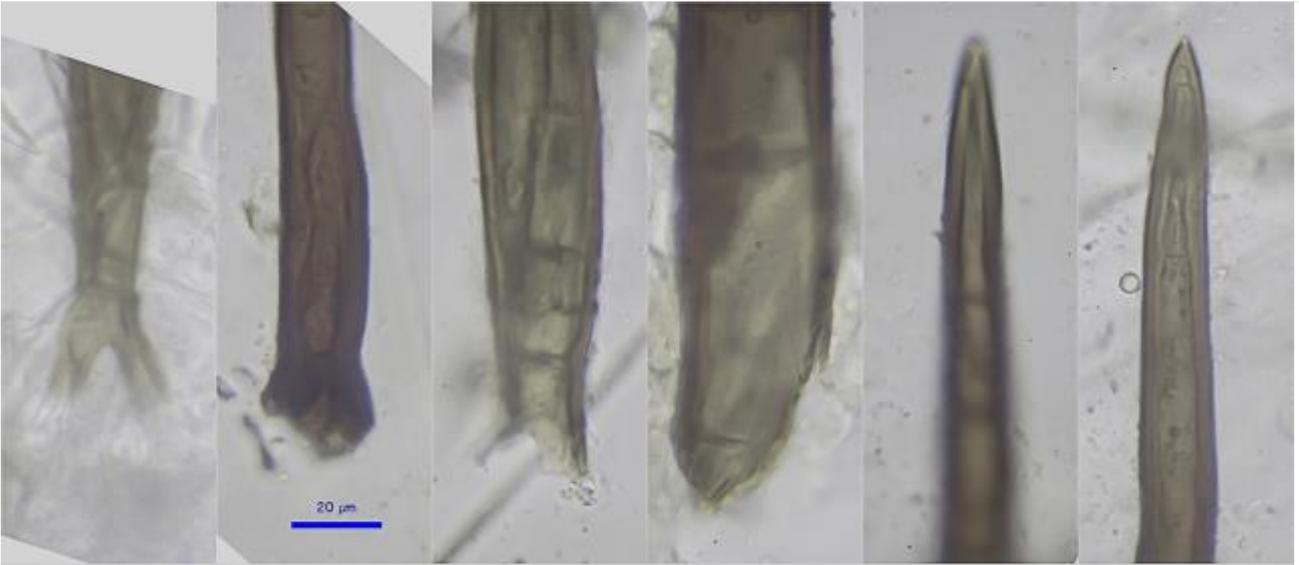
### Esporas Azul de Cresilo

D. Esporas.



**Paráfisis Agua**

E. Paráfisis.



**Pelos IKI1**



F. Pelos.

### Observaciones

Fácilmente identificable por la longitud de los pelos marginales, crecimiento sobre madera y medidas y decoración esporal. Se diferencia de *Scutellinia decipiens* Le Gal, porque ésta última tiene las esporas más grandes (19,0-22,3 x 13,4-16,8 urn) (SCHUMACHER, 1990).

### Otras descripciones y fotografías

- SCHUMACHER T. (1990). The genus *Scutellinia* (Pyronemataceae). *Opera Botanica* 101 Pág. 60.



Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Tremella encephala*

Pers., *Syn. meth. fung.* (Göttingen) 2: 623 (1801)



*Tremellaceae, Tremellales, Incertae sedis, Tremellomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi*

- ≡ *Naematelia encephala* (Pers.) Fr., *Observ. mycol.* (Havniae) 2: 370 (1818)
- ≡ *Naematelia encephala* (Pers.) Fr., *Syst. mycol.* (Lundae) 2(1): 227 (1822) var. **encephala**
- ≡ *Naematelia encephaliformis* (Willd.) Coker, *J. Elisha Mitchell scient. Soc.* 35(3): 137 (1920) [1919]
- ≡ *Tremella encephala* Pers., *Bot. Mag.*, (Roemer & Usteri) 2: 623 (1801) var. **encephala**
- ≡ *Tremella encephaliformis* Willd., *Bot. Mag.*, (Roemer & Usteri) 2: 17 (1785)

## Material estudiado:

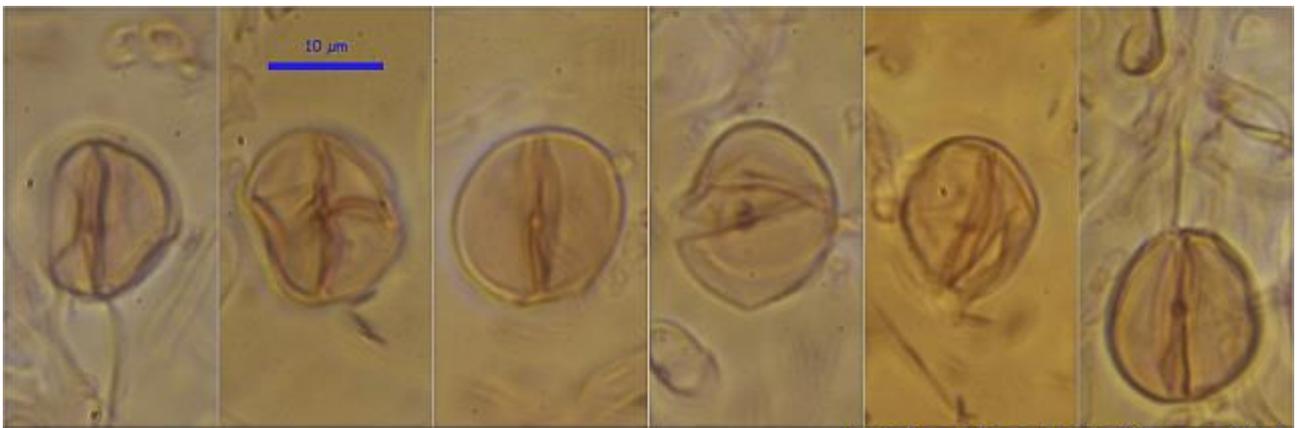
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Pierre St. Martin, 30TXN8663, 931 m, en tronco caído de *Abies alba* parasitando a *Stereum sanguinolentum*, 27-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8712.

## Descripción macroscópica:

**Carpóforo** de 6-22 mm de diámetro, globoso, cerebriforme al principio, más o menos liso con la edad, gelatinoso en su capa externa y duro en la interna, de color blanco ocráceo a blanco rosado que se oscurece con la edad. **Olor** no destacable.

## Descripción microscópica:

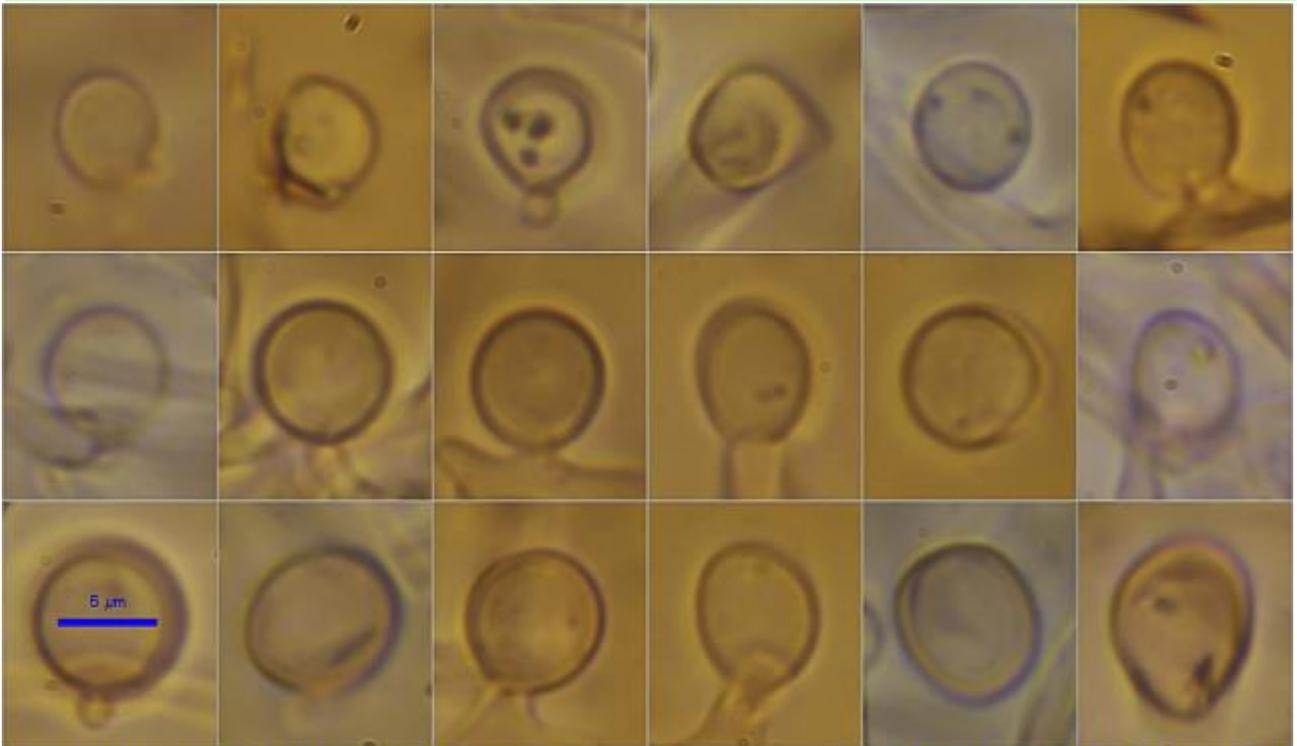
**Hipobasidios** globosos a subglobosos, septados longitudinalmente, bispóricos, con largos esterigmas cilíndricos a filiformes (**epibasidios**), de (14,8-)15,4-18,4(-34,6) × (12,6-)13,5-15,6(-16,1) μm; N = 7; Me = 19,3 × 14,3 μm. **Esporas** subglobosas a globosas, elipsoidales, lisas, hialinas, con prominente apícula, gutuladas, de (6,1-)6,3-8,5(-9,9) × (5,5-)5,7-7,7(-8,2) μm; Q = 1,0-1,3(-1,5); N = 22; Me = 7,6 × 6,7 μm; Qe = 1,1. **Sistema hifal** monomítico pero compuesto por dos clases de hifas, septadas y fibuladas en la capa gelatinosa y también septadas pero sin fíbulas en la interna. Con presencia de **haustorios**.



Hipobasidios Rojo Congo SDS

(14,8-)15,4-18,4(-34,6) × (12,6-)13,5-15,6(-16,1) μm; N = 7; Me = 19,3 × 14,3 μm

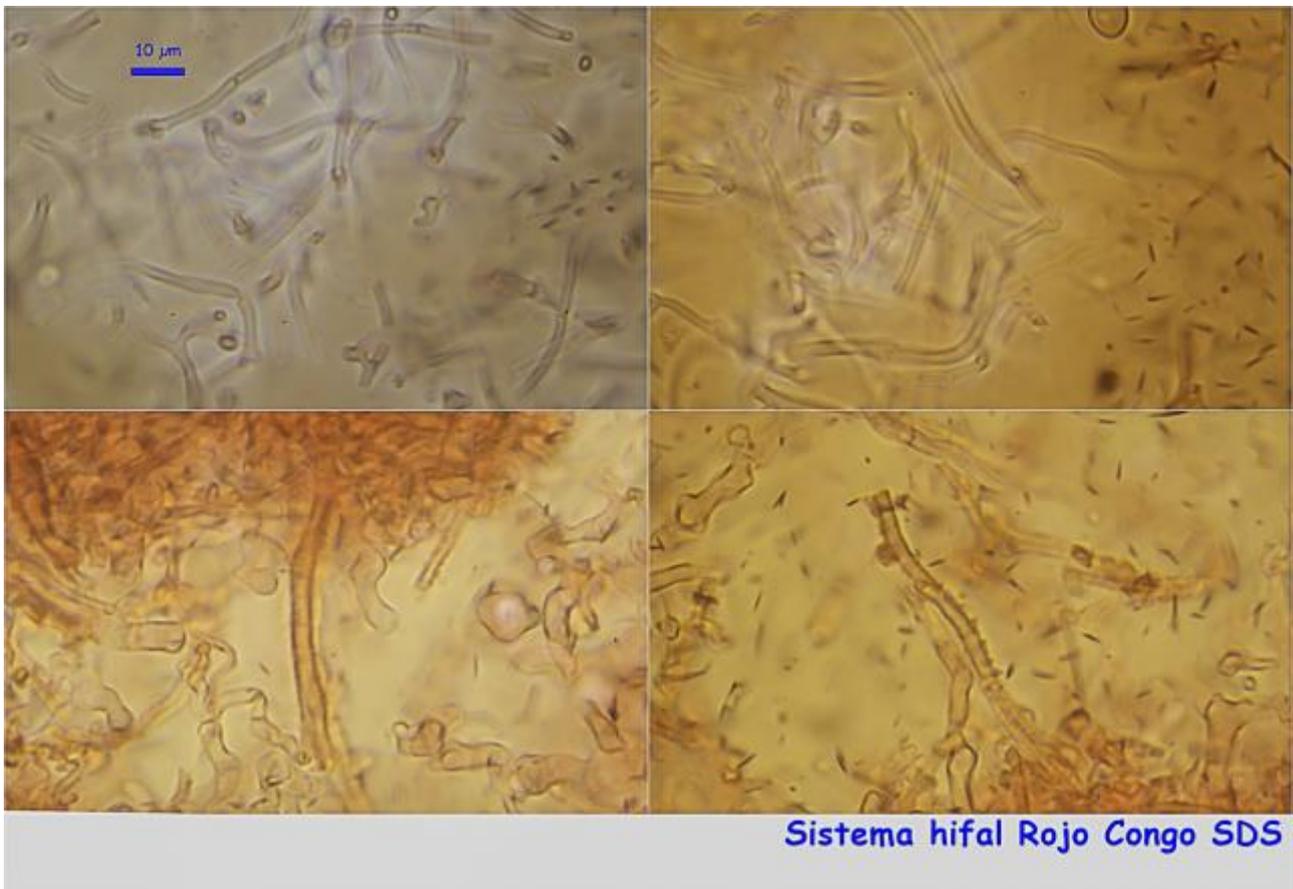
A. Hipobasidios.



Esporas Rojo Congo SDS

(6,1-)6,3-8,5(-9,9) × (5,5-)5,7-7,7(-8,2) μm  
 Q = 1,0-1,3(-1,5); N = 22; Me = 7,6 × 6,7 μm; Qe = 1,1

B. Esporas.



C. Sistema hifal.

**Observaciones**

Fácilmente identificable por su crecimiento sobre *Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schwein.) Fr. *Exidia thuretiana* (Lév.) Fr. es similar macroscópicamente pero no parasita especies de *Stereum*. Otras *Tremellas* parásitas de hongos son *T. simplex* H.S. Jacks. & G.W. Martin y *T. mycophaga* G.W. Martin, pero su hospedante es *Aleurodiscus amorphus* (Pers.) Schröt. (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1986).

**Otras descripciones y fotografías**

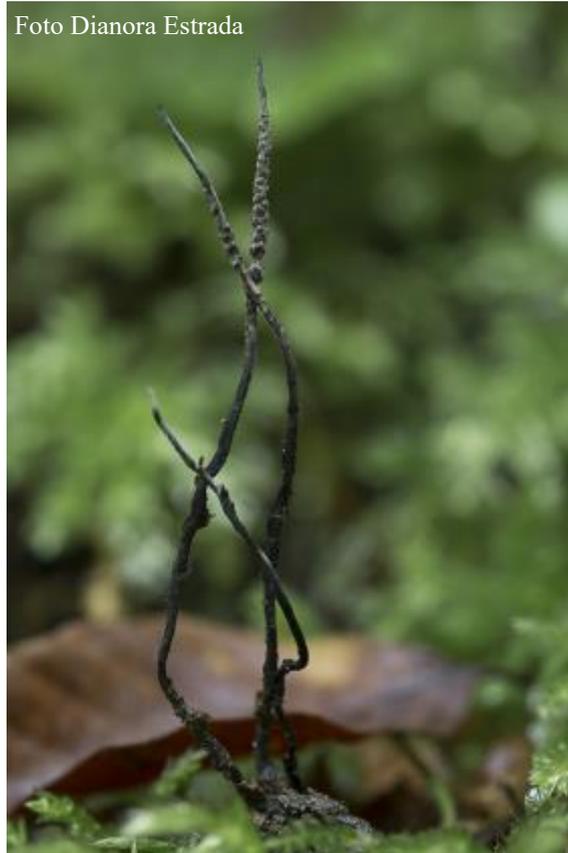
- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (1986). Fungi of Switzerland Vol. 2. Non gilled fungi. *Mykologia Lucern*. Pág. 66.

Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.

# *Xylaria carpophila*

(Pers.) Fr., *Summa veg. Scand.*, Sectio Post. (Stockholm): 382 (1849)

Foto Dianora Estrada



Xylariaceae, Xylariales, Xylariomycetidae, Sordariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

- ≡ *Hypoxyton carpophilum* (Pers.) Link, *Handbuck zur Erkennung der Nutzbarsten und am Häufigsten Vorkommenden Gewächse* 3: 348 (1833)
- ≡ *Sphaeria carpophila* Pers., *Observ. mycol.* (Lipsiae) 1: 19 (1796)
- ≡ *Xylaria carpophila* (Pers.) Fr., *Summa veg. Scand.*, Sectio Post. (Stockholm): 382 (1849) var. *carpophila*
- ≡ *Xylaria carpophila* var. *luxurians* Rehm, *Hedwigia* 40: 147 (1901)
- = *Xylaria luxurians* (Rehm) Lloyd, *Mycol. Notes* (Cincinnati) 5(Xylaria notes 2): 29 (1918)
- ≡ *Xylosphaera carpophila* (Pers.) Dumort., (1822)
- = *Xylosphaera luxurians* (Rehm) Dennis, *Kew Bull.* [13](1): 104 (1958)

#### Material estudiado:

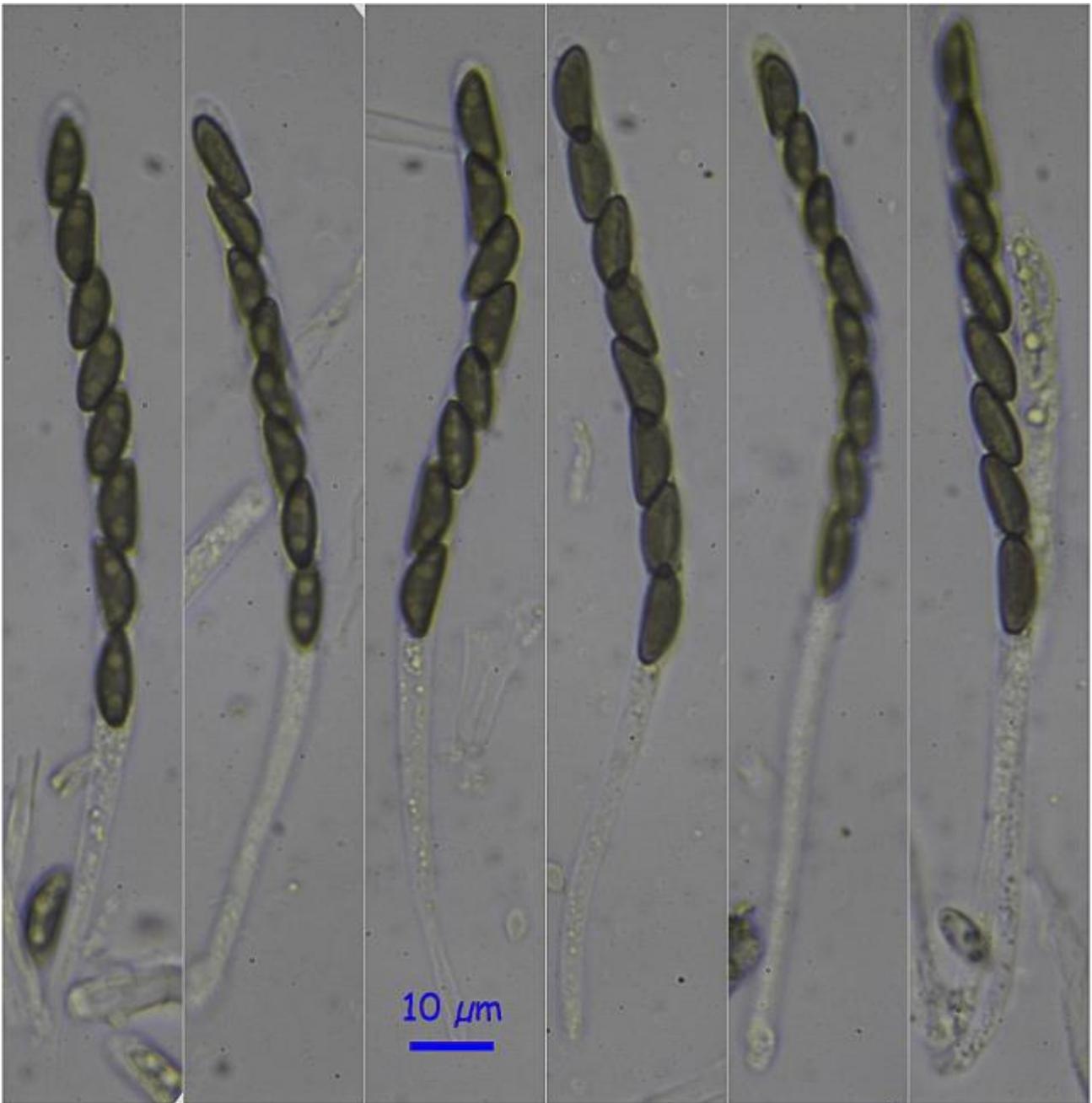
Francia, Aquitania, Osse en Aspe, Pierre St. Martin, 30TXN8663, 997 m, en suelo sobre hayucos caídos de *Fagus sylvatica*, 2-VII-2016, leg. Dianora Estrada y Demetrio Merino, JA-CUSSTA: 8779.

#### Descripción macroscópica:

**Estromas** de 9-68 x 0,2-5 mm, filiformes, sinuosos, a veces ramificados, velutinosa en la base, de color marrón negruzco, blanco grisáceo en el ápice. **Peritecios** elipsoidales, cilíndricos, interconectados entre sí formando un retículo sobre el estroma, de color negro. **Ostiolos** longitudinales. **Olor** resinoso.

#### Descripción microscópica:

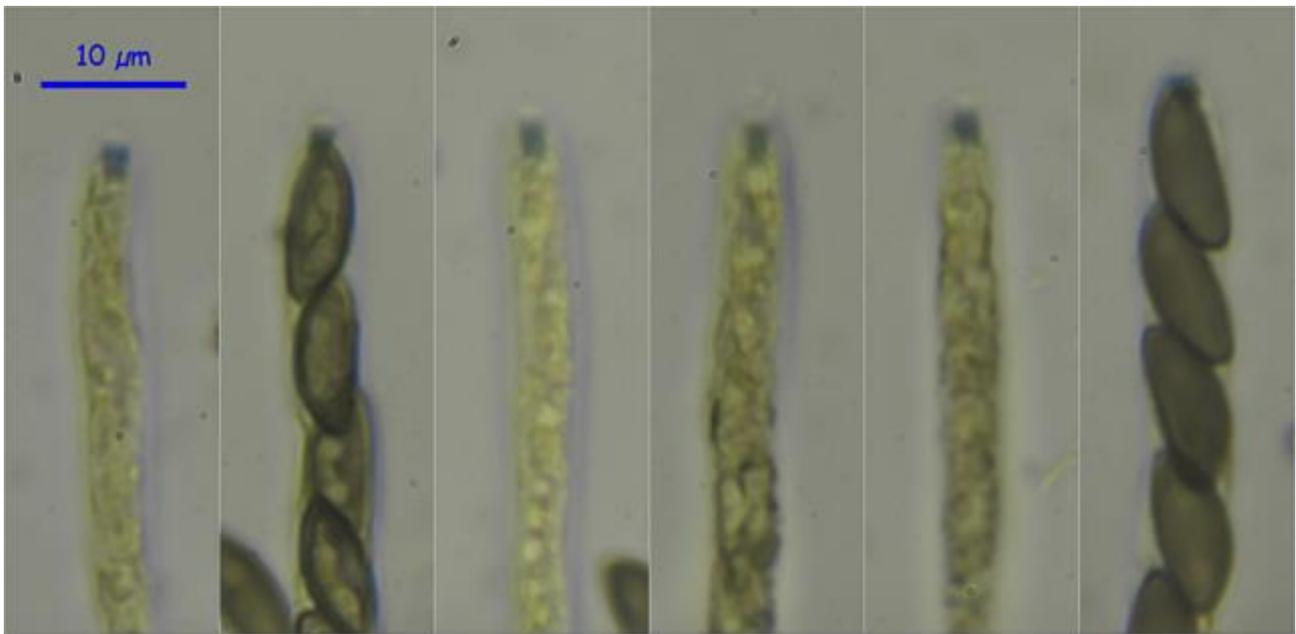
**Ascas** cilíndricas, amiloides, octosporicas, uniseriadas, de (106,3-)110,3-128,7(-129,2) × (5,3-)5,5-7,1) μm; N = 10; Me = 119,4 × 6,3 μm. **Ascosporas** elipsoidales, algunas truncadas en uno de los lados, lisas, gutuladas, hialinas al principio y luego de color marrón negruzco, con poro germinativo longitudinal, de (10,4-)11,3-12,9(-13,8) × (1,4-)4,3-5,2(-5,6) μm; Q = (2,1-)2,3-2,9(-3,2); N = 86; Me = 12,1 × 4,7 μm; Qe = 2,6. **Paráfisis** filiformes, no observadas.



**Ascas agua**

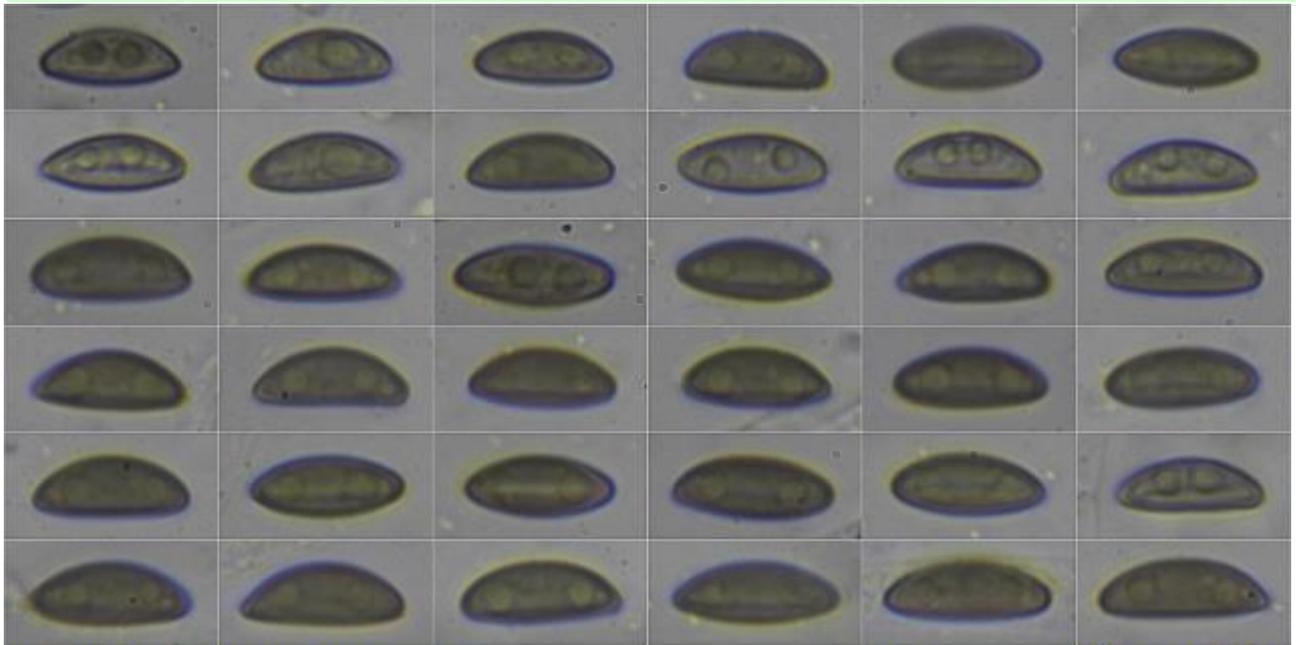
(106,3-)110,3-128,7(-129,2) × (5,3-)5,5-7,1) μm; N = 10; Me = 119,4 × 6,3 μm

A. Ascas.



Ascas IKI1

B. Ascas.



(10,4-)11,3-12,9(-13,8) × (1,4-)4,3-5,2(-5,6) μm  
 Q = (2,1-)2,3-2,9(-3,2); N = 86; Me = 12,1 × 4,7 μm; Qe = 2,6

10 μm

Esporas Agua

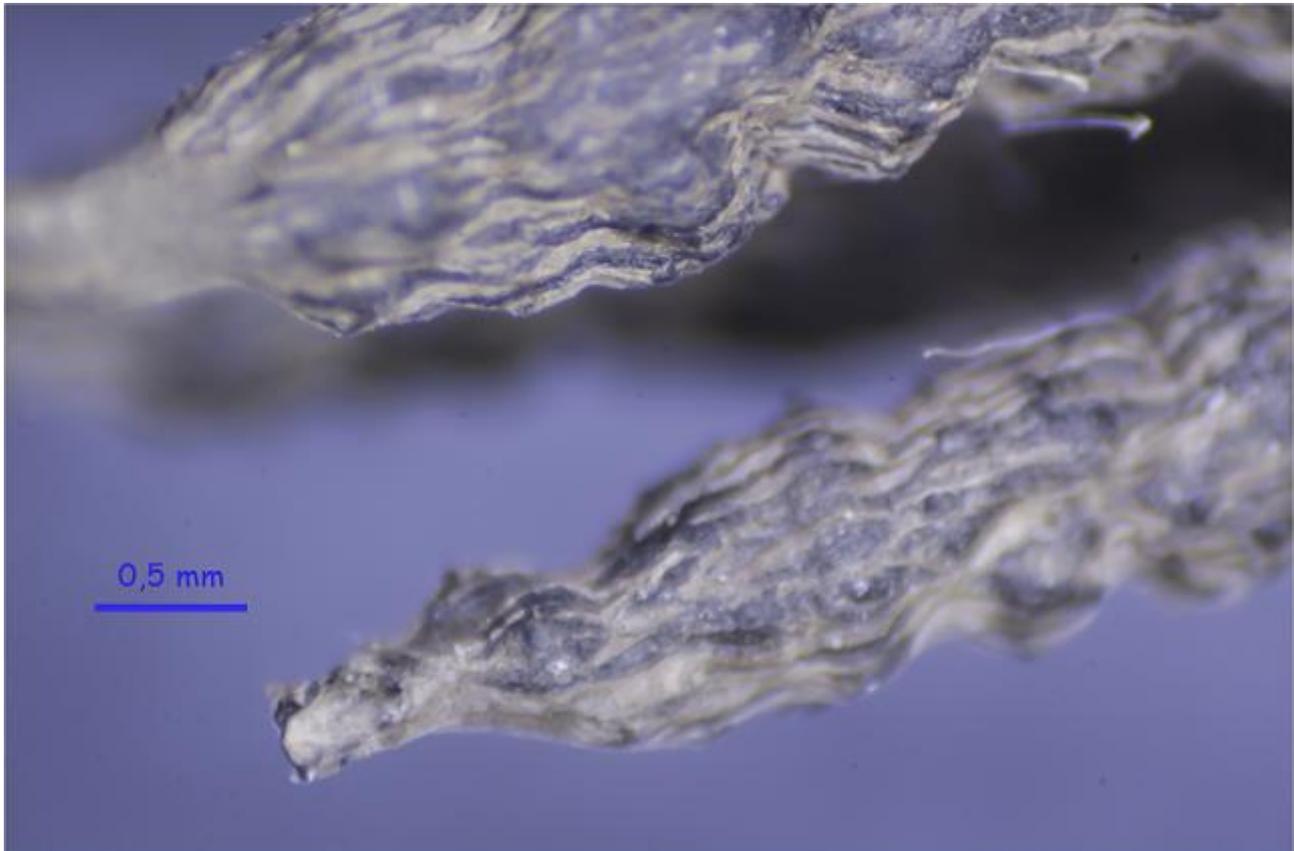
C. Esporas.

## Observaciones

Fácilmente reconocible por su hábitat y base velutina. *Xylaria filiformis* (Alb. & Schwein.) Fr. se diferencia por su crecimiento sobre restos herbáceos, base lisa y esporas más grandes (12,5-17 x 5-6,5  $\mu\text{m}$ ) (BREITENBACH & KRÄNZLIN, 1983).

## Otras descripciones y fotografías

- BREITENBACH J. & F. KRÄNZLIN (1983). Fungi of Switzerland Vol. 1. Ascomycetes. *Mykologia Luczern*. Pág. 274.



Estromas Lupa 2x

Salvo indicación en contrario, las fotos están realizadas por Demetrio Merino.



## ***Gyromitra accumbens* E. Rahm ex Harmaja, un discomiceto nivícola, nuevo para la flora micológica de España.**

F. SÁNCHEZ IGLESIAS

C/ Gustavo Doré, 41006, Sevilla, España. Email: [elmirador1357@gmail.com](mailto:elmirador1357@gmail.com)

**RESUMEN:** *Gyromitra accumbens* E. Rahm ex Harmaja un discomiceto nivícola, nuevo para la flora micológica de España. El estudio de dos recientes colecciones de apotecios identificados como *Gyromitra accumbens*, procedentes de Sierra Nevada y Pirineos, hace posible publicar una nueva especie para la flora micológica de la Península Ibérica. La descripción de los ejemplares se acompaña de fotografías macro y microscópicas de los caracteres singulares de la especie. Se ofrecen datos corológicos y ecológicos y se comparan sus características morfológicas con las de las especies más parecidas.

**Palabras clave:** Ascomycota, Pezizales, *Discinaceae*, Sierra Nevada, Pirineos, Ascosporas apiculadas, Oromediterráneo

**ABSTRACT.** *Gyromitra accumbens* E. Rahm ex Harmaja, an nivicolous discomycete, new for mycological flora in Spain. The study of two recent collections of apothecia identified as *Gyromitra accumbens*, from Sierra Nevada and the Pyrenees, provided the opportunity to published the new species of Iberian Peninsula. The description of the specimens is accompanied by macro and microscopic photographs of the character of the species. Chorological and ecological data is offered and their morphological characteristics are compared with those of the most similar species.

**Key words:** Ascomycota, Pezizales, *Discinaceae*, Sierra Nevada, Pyrenees, Apiculate ascosporas, Oromediterráneo.

## INTRODUCCIÓN

---

Durante la primavera de 2014 y 2015 fueron recolectadas dos colecciones de apotecios en los dos sistemas montañosos más emblemáticos de la Península Ibérica, Sierra Nevada y Pirineos, que mantienen nieves perpetuas en sus cimas más elevadas, en cuyas laderas perdura durante mucho tiempo abundantes neveros. La adecuada maduración de sus himenios y la observación de sus esporas apiculadas propició una correcta determinación de los ejemplares, cuyo completo estudio ha permitido aportar un nuevo discomiceto al cortejo de especies nivícolas de España.

*Gyromitra* Fr. es un extenso género de ascomicetos con apotecios macroscópicos con taxones que pueden ser saprofitos, parásitos o micorrizógenos. Linnaeus (1975) propuso el género *Elvela* (= *Helvella*, orth. var). Fries (1823) estableció la familia *Elvellaceae*, recombinada después a *Helvellaceae* (Corda, 1842). La familia *Discinaceae* (Benedix, 1961) fue propuesta posteriormente para acomodar los géneros *Discina* Fr. y *Gyromitra* Fr. (METHVEN, 2013). Las especies del género *Gyromitra* Fr suelen tener apotecios con carne gruesa, de 2-5 mm, no presentan setas en el himenio y tienen perisporio esporal cianófilo (ABBOTT & CURRAH, 1997).

La relación entre *Gyromitra* y *Discina* ha sido muy discutida por muchos autores con opiniones dispares. Un grupo de ellos los consideran géneros autónomos. Otro grupo de autores como subgéneros de *Discina*. Y por último otros autores como subgéneros de *Gyromitra* (PERIĆ & PERIĆ, 2012). HARMAJA (1969) reagrupó bajo el género *Gyromitra* Fr los géneros *Gyromitra sensu stricto*, *Discina* (Fr.) Fr., *Pseudorhizina* Jaceveskij y *Neogyromitra* S. Imai, atendiendo a la morfología disciforme, cerebriforme o mitriforme de los apotecios y a sus afinidades microscópicas.

ABBOTT & CURRAH (1997) proponen una división del género *Gyromitra* Fr. en cuatro subgéneros en base a la morfología de ascocarpos y ascosporas. Con ascosporas bigutuladas los subgéneros *Melaleuroides* S.P. Abbott y *Gyromitra*. Con ascosporas unigutuladas o trigutuladas el subgénero *Discina* (Fries) Harmaja de ascosporas ornamentadas rugosas o con un retículo estrechamente espaciado e irregular, con una única apicula en los extremos, formadas por el desarrollo del perisporio; y el subgénero. *Caroliniana* S.P. Abbott, de ascosporas con ornamentación

formadas por un retículo regular y apículas múltiples formadas por la extensión del retículo en unas proyecciones en el ápice esporal.

VAN VOOREN (2009 a) propone dentro de la familia *Discinaceae* el género *Gyromitra*, donde incluye los subgéneros *Caroliniana* Abbott, *Discina* (Fr.) Harmaja, *Gyromitra* y *Melaleuroides* Abbott., conservando autonomía para el género *Pseudorhizina* Jacz., que incluye especies de apotecios estipitados y esporas habitualmente globosas. También propone los géneros *Hydnotrya* Berk. & Broome y *Gymnohydnotrya* B.C. Zhang & Minter, con especies hipogeas.

Para METHVEN & al (2013) *Gyromitra sensu lato* forma un grupo monofilético dentro de *Discinaceae* y está compuesto por cinco subgéneros, *Caroliniana* S.P. Abbott que incluye especies estipitadas de ascosporas con apículas romas múltiples, *Discina* (Fr.) Harmaja, *Pseudorhizina* Methven, Zelski, and A.N. Mill., *Gyromitra* (Pers.) Fr. y *Melaleuroides* S.P. Abbott.

Por sus apotecios no estipitados, y sus esporas trigutuladas y ornamentadas, esta especie se enclava dentro del subgénero *Discina* (Fr.) Harmaja. Dentro de éste, VAN VOOREN (2009b) distingue la sección *Pseudogyromitrae* Van Vooren, de apotecios estipitados y no cupuliformes. Y la sección *Discina*, de apotecios subestipitados y cupuliformes, en la que situamos esta especie siguiendo la sistemática de este autor.

El binomio *Discina accumbens* fue propuesto por Rahm (1970). Estudió varias colecciones, de numerosos ejemplares, recolectadas entre los 1.700 - 2.000 m en los Alpes suizos. Describe esta especie comparándola con *Discina perlata* Fr., señalando que “Se diferencia por sus apotecios primero salmonicolor y después color canela, corteza más clara, de menor tamaño y que aparecen antes, estípote sin costillas; carne abundante, cerosa-harinosa, de color blanco sucio, de mejor sabor; hábitat diferente; apéndices de las esporas en su mayoría estrechos, encorvados; apotecios de 3,5-7 cm de ancho, con himenio que se oscurece con la edad y zona externa clara, de carne cerosa y espesa de color blanco sucio, con estípote sin costillas, apéndices esporales más estrechos; ascas de 380-550 x 22-24  $\mu\text{m}$ , esporas grandes de 35-45 x 12-15  $\mu\text{m}$ ”.

HARMAJA (1976) recombina el taxón a *Gyromitra accumbens*, y posteriormente (HARMAJA, 1986) designa el holotipo, que faltaba en la publicación de Rahm.

## MATERIAL Y MÉTODOS

---

Las mediciones del estudio microscópico se hicieron sobre preparaciones en agua de material fresco, utilizando el software libre Piximetre 5.8 diseñado por Alain Heriot (<http://ach.log.free.fr/Piximetre/>, 2014). Se utilizó IKI (Ioduro potásico-iodo) para observar la amiloicidad. Para la observación de las esporas se usó tinta china azul diluida y azul de cresilo para observar los apéndices y la decoración esporal.

Las macrofotografías fueron tomadas con una cámara Canon PowerShot G11. Las microfotografías se hicieron con una cámara Canon EOS 1100 D montada sobre el triocular del microscopio Optika B353 PLI, utilizando el software Canon EOS Utility para controlar la cámara a través del ordenador.

El material se depositó en el herbario del Plan CUSSTA perteneciente a la Junta de Andalucía localizado en el Jardín Micológico La Trufa. Zagrillas. Córdoba (JA-CUSSTA 8079) y en el herbario de la Universidad de Alcalá. Madrid. (AH41332).

## TAXONOMÍA

---

**Basiónimo:** *Gyromitra accumbens* E. Rahm ex Harmaja, *Karstenia*, 26(2): 41 (1986).

≡ *Discina accumbens* (E. Rahm ex Harmaja) Medardi, *Riv. Micol.*, 39(4): 310 (2007).

= *Discina accumbens* E. Rahm, *Schweiz. Z.Pilzk.*, 48(7): 80 (1970), inval. selon art.37.1.

≡ *Paradiscina accumbens* (E. Rahm) Benedix, *Kulturpflanze*, 19: 177 (1972), inval.

≡ *Gyromitra accumbens* (E. Rahm) Harmaja, *Karstenia*, 15: 30 (1976), inval.

## Muestras estudiadas.

GRANADA, Capileira, Parque Nacional de Sierra Nevada, ladera sur del pico Mulhacén, Barranco Peñón Negro, 30SVF721975, 2.625 m, 2 ejemplares creciendo en talud herboso junto a un arroyo de deshielo, en suelo ácido, 1.V.2015, *leg.* Francisco Sánchez, JA-CUSSTA 8079. HUESCA, Jaca, Estación invernal de Astún, 30TYN0442, 1.840 m, un ejemplar creciendo entre gramíneas y leguminosas en borde de nevero en fusión. 1.V.2014, *leg.* Jorge Hernanz, AH41332.

## Descripción.

**Apotecio** disciforme, cortamente subestipitado, convexo, con el centro más o menos deprimido, margen extendido, disminuyendo de grosor hacia el borde, de 22-40 mm de diám.



de grosor hacia el borde, de 22-40 mm de diám.

**Subestípite** blanquecino, de 3-4 x 4-9 mm. **Superficie himenial** irregular, ondulada, de color variable, de marrón caramelo que pasa a pardo castaño oscuro al madurar, a pardo canela amarillento. **Cara externa**

Fig.1. *Gyromitra accumbens*.  
Apotecio in situ (AH41332).  
Foto: Jorge Hernanz.

blanco ocrácea, cética, al final color canela, glabra. **Carne** gruesa, de 2-3 mm, consistente, blanquecina, acuosa, sin olor ni sabor apreciable (Fig.1, 2).

**Ascas** cilíndricas, operculadas, octospóricas, uniseriadas, de ápices redondeados, con la base atenuada y sinuosa, a veces bifurcada (Fig.3.d), octospóricas, inamiloides, de (413-)416-477(-529) × (21,5-)22-27,8(-28) μm, N=52, Me = 457,5 × 24,4 μm.

**Ascosporas** elíptico-fusoides o amigdaliformes, a menudo algo asimétricas, hialinas, con perisporio cianófilo en azul de cresilo, con una gútula central grande, acompañada habitualmente de otras dos



Fig.2. *Gyromitra accumbens*. Apotecios in situ (JA-CUSSTA 8079).

más pequeñas cerca de los extremos, de contenido intracelular algo dextrinóide con IKI, ornamentadas con pequeñas verrugas que en la mayoría de los casos se alargan en forma de pequeñas crestas, muchas veces interconectadas con otras crestas cercanas y que, sólo en ocasiones excepcionales, forman un denso retículo no muy evidente, a veces rematadas con casquetes apicales obtusos y redondeados, amarillentos, a menudo asimétricos en desarrollo y forma en los dos ápices, de 1 - 3  $\mu\text{m}$  de alto, con medidas sin apículas que oscilan entre (28,4-)31,5-32,7(-35,8) x (14,1-)15,3-15,8(-17)  $\mu\text{m}$ , Q = (1,9-)2 - 2,1(-2,3), N=40, Me=32 x 15,6  $\mu\text{m}$ , Qe=2,1 (JA-CUSSTA 8079) (Fig.4.e, f) y (26,7-)29,5- 34,6(-35,3) x (12,4-)13,1-14,6(-15,4) $\mu\text{m}$ , Q=(2-)2,1-2,5(-2,6), N=48, Me=31,8 x 13,8  $\mu\text{m}$ , Qe=2,3 (AH41332) (Fig.3). **Paráfisis** cilíndricas, septadas, ensanchándose gradualmente hacia el extremo, oscilando entre (8-)10,2-11,2(-13,4)  $\mu\text{m}$  (JA-CUSSTA 8079) y (4,5-)5,6-7,2(-7,8)  $\mu\text{m}$  (AH41332) diam. en el ápice, con pigmentación vacuolar de color pardo o pardo anaranjado, más abundante en el artículo terminal (Fig.4.b). **Excípulo ectal, medular y subhimenio** de *textura intricata*, con hifas hialinas, a menudo con artículos terminales hinchados, utriformes (Fig.4.a, c).

Una muestra de los especímenes (JA-CUSSTA 8079) fue sometida a análisis molecular y su gen 28S LSU fue secuenciado,

confirmándose la determinación de la especie (Andrew N. Miller, com. pers., 2016).

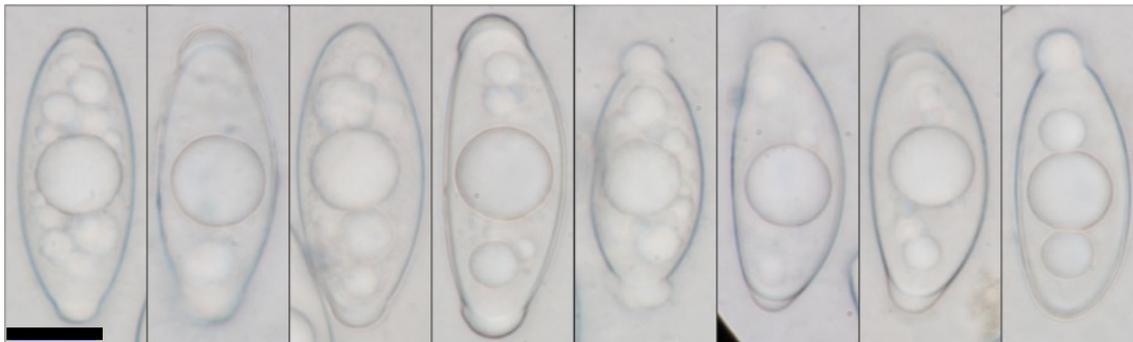


Fig.3- Ascosporas Escala: 10  $\mu\text{m}$ . Medio de montaje: H20. Foto: Jorge Hernanz (AH41332).

## OBSERVACIONES

---

La mayoría de las características microscópicas observadas en el estudio de los especímenes de estas colecciones coinciden con las descritas por otros autores. En la bibliografía se observa gran variación en las medidas de las ascosporas: 28-33 (34) x (12) 13-15 (16)  $\mu\text{m}$ , Me = 29,2 x 13,7  $\mu\text{m}$  (VAN VOOREN, 2014); 35-45(-52) x 12-15 (-18)  $\mu\text{m}$  (RAHM, 1970); 35-40 x 12-14  $\mu\text{m}$  (MEDARDI, 2006) y del ancho del ápice de las paráfisis: 6-9  $\mu\text{m}$  (VAN VOOREN, 2014); 7-8  $\mu\text{m}$  (MEDARDI, 2006).

Algunos autores describen las ascosporas como lisas (VAN VOOREN, 2009b) y otros las describen como finamente verrucosas (MEDARDI, 2006), o con un ligero y uniforme retículo (RAHM, 1970). En este estudio se ha observado una decoración esporal finamente verrucosa (JA-CUSSTA 8079), cuyas crestas llegan a veces a formar un denso retículo, observable sobre todo en Tinta china azul.

La ornamentación y las apículas esporales son caracteres taxonómicos cuyo estudio es muy importante a la hora de una correcta determinación de las especies de *Gyromitra*. La decoración esporal es difícilmente observable al microscopio óptico. También es complicado obtener esporas maduras de los ejemplares de las colecciones objeto de estudio, siendo a veces necesario mantener

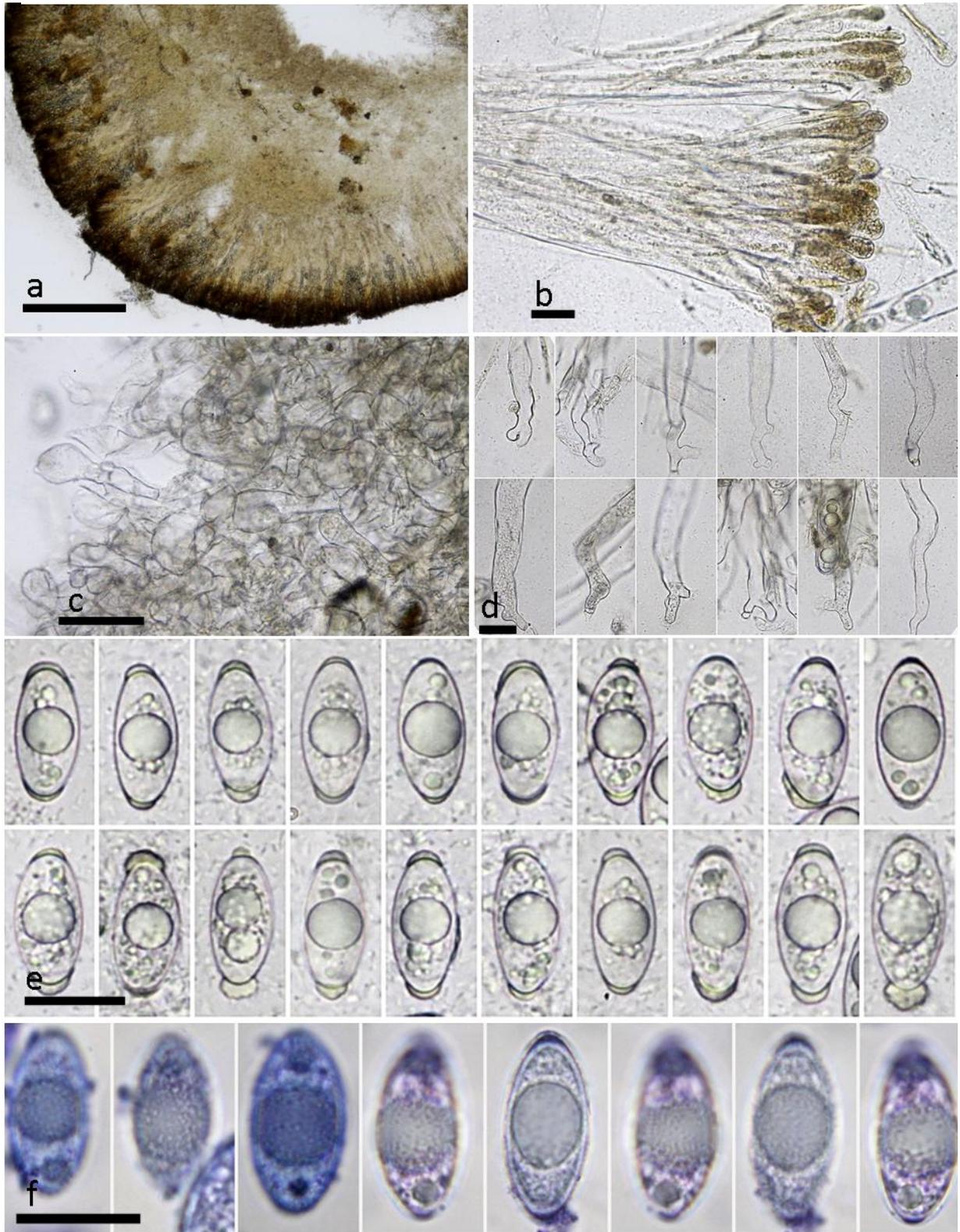


Fig.4. a. Corte apotecio. b. Paráfisis. c. Hifas excípulo ectal. d. Base ascas. e. Ascosporas con apículas. f. Decoración ascosporas. Escala: 500  $\mu\text{m}$  = a; 50  $\mu\text{m}$  = c; 20  $\mu\text{m}$  = b, d, e, f; Medio de montaje: H2O = a, b, c, d, e. Tinta china azul = f. (JA-CUSSTA 8079).

los ejemplares en el refrigerador o esperar a su putrefacción parcial (VAN VOOREN, 2009b). Los ejemplares de la colección de Sierra Nevada (JA-CUSSTA 8079) estuvieron varios días refrigerados cerca del lugar de la recolecta, y tuvieron un posterior traslado en coche sometidos a temperaturas superiores a los 25 °C, sufriendo putrefacción parcial antes de su estudio. Las esporas se obtuvieron del líquido acumulado generado dentro del envoltorio de papel de aluminio donde estuvieron los apotecios después de su recolección y durante el traslado.

Las características microscópicas diferenciales de *Gyromitra accumbens* son las grandes dimensiones de sus esporas, y las apículas redondeadas y prominentes en sus extremos.

La especie que produce confusiones más frecuentes es *Gyromitra leucoxantha* (Bres.) Harmaja, sobre todo en ejemplares jóvenes, aunque esta especie tiene el himenio marrón amarillento o marrón anaranjado, más claro en la madurez que el de *G. accumbens*, y sus apículas esporales son truncadas, cóncavas, con una depresión central que les confiere un aspecto bífido, y más largas.

*Gyromitra perlata* Fr es una especie que se desarrolla sobre restos de madera habitualmente de coníferas, sobre todo *Picea*. Tiene ascosporas con apículas corniformes hasta de 4 µm de longitud (MEDARDI, 2006).

*Gyromitra geogenia* (E. Rahm ex Donadini) Harmaja, con quien a menudo comparte hábitat, tiene apotecios pardos habitualmente con tonos oliváceos y esporas verrugosas subreticuladas más pequeñas, de 23-29 × 11-13 µm, con apículas más truncadas.

Hasta ahora no se habían descrito colecciones de *Gyromitra accumbens* en España, quizás debido a que se trate de una especie con escasa distribución en la Península Ibérica y a que tiene hábitat alpino. Además la dificultad de estudiar himenios maduros en apotecios de *Gyromitra* quizás haya podido complicar a otros autores la correcta determinación de sus colecciones.

## **DISTRIBUCIÓN, ECOLOGÍA, COROLOGÍA**

---

RAHM (1970) describió el hábitat de esta especie, señalando que: “es frecuente y generalizada tanto en el interior de bosques alpinos y subalpinos de *Picea* como en los prados del exterior hasta 2.000 m, observándose fructificaciones muy abundantes después del invierno en los años 1966 y 1967, después de nevadas muy intensas”.

Para MEDARDI (2006), *Gyromitra accumbens* es una especie primaveral que crece solitaria o en grupo en suelo calcáreo de bosques alpinos o subalpinos de coníferas o bosques mixtos. VAN VOOREN (2014) señala que esta especie crece habitualmente bajo abetos (*Picea abies*) y alerces (*Larix decidua*), en caminos forestales, durante la época de fusión de la nieve. Pertenece al cortejo de especies nivícolas y es probablemente la especie de *Gyromitra* más abundante en los Alpes (VAN VOOREN, 2009b).

Se trata de una especie europea con abundantes localizaciones en los bosques templados de coníferas de Noruega, donde aparece entre los 75-850 m, desde mayo a junio, en el suelo de claros de bosque y caminos forestales, muchas veces en zonas calcáreas. También hay algunas citas en Suecia (Fuente: NBIC). En Europa Central ha quedado relegada a zonas de alta montaña, con muchas citas en los Alpes en Francia, Italia y Suiza. En España parece ser una especie relictas ligada también a ecosistemas alpinos del norte y sureste peninsular.

Los ejemplares de la colección de Sierra Nevada fueron recolectados junto a un nevero, en un canchal a muy elevada altitud en la ladera sur del Mulhacén, muy cerca del cauce de un arroyo de deshielo. Crecían en el suelo sobre restos del matorral pulvinular almohadillado típico del piso oromediterráneo, y lejos de los bosques de coníferas (*Pinus sylvestris*) del piso supramediterráneo inferior en un área con fuerte insolación (Fig.5, 6, 7). La colección de Pirineos también fue recolectada junto a un nevero en fusión en una zona herbosa muy alejada de las coníferas del entorno.



Fig.5. Ladera sur del pico Mulhacén (Sierra Nevada).



Fig.6. Nevero de la zona de recolección (JA-CUSSTA 8079).



Fig.7. Lugar de recolección (JA-CUSSTA 8079).

Sierra Nevada es un extenso macizo montañoso, el más alto de toda Europa Occidental después de los Alpes, donde se encuentra la cima más alta de la Península Ibérica, el Mulhacén (3.479 m). El núcleo central del macizo, donde emergen las cumbres más elevadas, está formado por rocas silíceas metamórficas (esquistos y pizarras). Del clima de la zona es destacable su relativa aridez ( a causa de su orientación oeste-este y los vientos predominantes del oeste). En verano (de mayo a octubre) la pluviosidad es mínima, mientras que en invierno las precipitaciones son casi exclusivamente en forma de nieve a partir de los 2.000 m. Tras el final de la última glaciación este territorio se convirtió en refugio de una gran cantidad de especies nórdicas impropias de latitudes medias, cuyo posterior aislamiento originó las abundantes especies vegetales endémicas catalogados en la zona, la mayor biodiversidad de la Península Ibérica y de Europa, que se acumula sobre todo en el piso oromediterráneo y criomediterráneo, por encima de los 1.900 m. (WIKIPEDIA, 2016).

## AGRADECIMIENTOS

---

A N. Van Vooren por su confirmación en la determinación de la especie. A Adrew N. Miller por el análisis molecular de algunos especímenes de estas colecciones. A Jorge Hernanz por sus aportaciones imprescindibles a este trabajo. A Miguel Ángel Ribes por la revisión del artículo. A Alain Henriot por el desarrollo y las constantes mejoras del programa Piximetre. A Demetrio Merino Alcántara por su labor de divulgación y fomento del estudio de los hongos al frente de la Asociación Micobotánica de Jaén, y a esta asociación por su aportación desinteresada del microscopio, lupa triocular y cámara fotográfica con los que se ha efectuado el estudio microscópico de este trabajo. Al foro micológico Micolist. Y a la Asociación Micológica Hispalense Muscaria, en el seno de la cual he aprendido a estudiar los hongos.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- ABBOT, S.P. & R.S. CURRAH (1997). The *Helvellaceae*: systematic revision and occurrence in northern and northwestern North America. *Mycotaxon*, 62: 1-125.
- Colaboradores de Wikipedia. *Sierra Nevada (España)* [en línea]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2016 [fecha de consulta: 28 de agosto del 2016]. Disponible en <[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sierra\\_Nevada\\_\(Espa%C3%B1a\)&oldid=92738290](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sierra_Nevada_(Espa%C3%B1a)&oldid=92738290)>.
- HARMAJA, H. (1976). New species and combinations in the genera *Gyromitra*, *Helvella* and *Otidea*. *Karstenia*, 15: 29-32.
- HARMAJA, H. (1986). Studies on the Pezizales. *Karstenia*, 26: 41-48.
- MEDARDI, G. (2006). Il genere *Discina* in Italia. *Rivista di micología*, 39(4): 303-328.
- METHVEN, A., S.E. ZELSKI & A.N. MILLER (2013). A molecular phylogenetic assessment of the genus *Gyromitra* in North America. *Mycología*, 105(5): 1306-1314.

- PERIĆ, B. & O. PERIĆ (2010). *Gyromitra* Fr. sensu lato (*Discinaceae*, Pezizales) in Montenegro. *Mycología Montenegrina*, XIII: 119-137.
- RAHM, E. (1970). Über einige Rhizinaceae aus dem Hochtal von Arosa. *Schweizerische Zeitschrift für Pflanzkunde*, 48(7): 77-88.
- The Norwegian Biodiversity Information Centre (NBIC): Artsnavnebasen. doi:10.15468/4dd3tf  
Accessed via <http://www.gbif.org/species/113912223> on 2016-09-19.
- VAN VOOREN, N. & P.A. MOREAU (2009a). Essai taxinomique sur le genre *Gyromitra* Fr. sensu lato (Pezizales). 1. Introduction et systématique. *Ascomycete.org*, (1): 3-6.
- VAN VOOREN, N. & P.A. MOREAU (2009b). Essai taxinomique sur le genre *Gyromitra* Fr. sensu lato (Pezizales). 3. Le genre *Gyromitra* Fr., sous-genre *Discina*. *Ascomycete.org*, 1(2): 3-13.
- VAN VOOREN, N. (2014). Contribution à la connaissance des Pézizales (Ascomycota) de Rhone-Alpes. 1re partie. *Cahiers de la FMBDS*, 3: 1-148.



## FUENTES NECTARÍFERAS Y POLINÍFERAS DE DOCE ESPECIES DE LEPTURINI EN LOS CARDALES DEL SUBSECTOR CAZORLENSE-ALCARACENSE (SE PENÍNSULA IBÉRICA) (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE)

José Lara Ruiz

C/ Condes de Bell-lloch, 189, 3º-2ªC, 08014 Barcelona

e-mail:jlara5@gmx.es

### RESUMEN

Se estudian las fuentes nectaríferas y poliníferas de 8 especies de Lepturini (Cerambycidae) en los cardales del macizo Cazorla-Segura-Alcaraz (Jaén, Albacete, SE de la Península Ibérica). Las 8 especies de presentes en el macizo visitan 28 especies de plantas en cuatro tipos diferentes de comunidades vegetales de cardales.

**Palabras clave:** fuentes políniferas y nectaríferas, Lepturini, cardales, Cazorla-Segura-Alcaraz, SE Península Ibérica.

### ABSTRACT

Nectar and pollen sources of the eight species of Lepturini in the thislets of the Cazorla-Segura-Alcaraz mountains (SE Iberian Peninsula). The eight species of Lepturini present in the Cazorla-Segura-Alcaraz mountains (SE Iberian Peninsula) visit 28 species of plants in four kinds of thislets.

**Key words:** nectar and pollen sources, Lepturini, thislets, Cazorla-Segura-Alcaraz, SE Iberian Peninsula.

### INTRODUCCIÓN

Los coleópteros se encuentran en casi todos los hábitats naturales terrestres, incluyendo el agua dulce y los hábitats marinos (Lawrence & Newton, 1995), en todos los biotopos con follaje y cerca de las raíces (bosques) y flores (prados y matorrales), incluso en las plantas subterráneas (geófitos), en todos los tejidos de la planta (de hojas, flores y frutos), incluyendo los muertos o en descomposición (obs. pers. inéd.). Numerosas especies de este orden de insectos se han adaptado a la vida antófila (Lawrence & Newton, 1995). La corología de los escarabeideos íbero-baleares ha sido estudiada por diversos autores. En algunos de estos trabajos, se encuentran algunos datos sobre las plantas visitadas (Báguena, 1967; Blanco Villero, 1985; Herrera & Rey, 1986; Mozos Pascual & Martín Cano, 1988; Ruano *et al.*, 1988; Bahillo de la Puebla *et al.*, 1992; Martín-Piera & López-Colón, 2000; Latasa *et al.* 2001; de la Rosa, 2005). Sin embargo, ninguno de estos autores se ocupan del aspecto de la biología de los escarabeidos florícolas como polinizadores de la flora ibérica, datos de los cuales si se dispone en Centroeuropa (Willemstein, 1978).

Aunque la polinización por escarabajos (cantarofilia) es rara en las zonas templadas (Dafni & O'Toole, 1994; Bernhardt, 2000), sin embargo, en el área mediterránea está presente en tres tipos de ecosistemas: bosques, maquis y garrigas (Dafni & O'Toole, 1994). Pero hasta la fecha no se disponían de datos para ecosistemas -ni centroeuropeos ni mediterráneos- antropogenizados como los cardales, donde abundan las Compositae (Carduidea) que son flores preferidas por los escarabajos florícolas para alimentarse de polen y néctar (obs. pers. inéd.). Se sabe que las flores polinizadas por escarabajos son generalmente de gran tamaño: solitarias (Rosaceae) o agrupadas en inflorescencias: en capítulos (Compositae) o en umbelas (Umbelliferae) (Weillemstein, 1978), preferentemente de color verde o blanco y muy perfumadas con aromas especiados, frutales o similares a materia orgánica en descomposición (obs. pers. inéd.). La mayoría de las flores

polinizadas por escarabajos son de corola aplanada o en forma de plato, con el polen y el néctar de fácil acceso ((Weillemstein, 1978).

Los Lepturini (Cerambycidae) se distribuyen por la región paleártica occidental (Kraycik, 1998; Smetana, 2006), siendo de amplia distribución en la Península Ibérica (Báguena, 1967). Como otros Cerambycinae, los adultos son diurnos y se alimentan de flores principalmente de las familias Asteraceae, Rosaceae, Apiaceae, Brassicaceae y Fabaceae, mientras que visitan menos a otras familias de plantas (obs. pers. datos inéd.).

En el macizo Cazorla-Segura-Alcaraz (Jaén, Albacete) los cardales son comunidades nitrófilas de plantas dominadas por compuestas espinosas -cardos- de los géneros *Carduus*, *Cirsium*, *Onopordum* y *Carthamus*, típicamente mediterráneas englobadas en el orden fitosociológico *Carthametalia lanati* Brullo in Brullo & Marceno 1985 (Rivas-Martínez et al. 2002). Cano et al. (1999) describen cuatro tipos de cardales en la zona de estudio.

En el presente estudio, presentamos los primeros datos de doce especies de Lepturini (Cerambycidae) como polinizadores potenciales de los cardales del macizo Cazorla-Segura-Alcaraz (SE Península Ibérica).

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en siete localidades (cf. tabla I) dentro del macizo subbético Cazorla-La Sagra-Segura-Alcaraz (Jaén, Granada, Albacete, SE Península Ibérica). Las observaciones se realizaron en las cuatro comunidades diferentes de cardales descritas por Cano et al. (1999) en nuestra zona de estudio:

- Cardales de taludes y desmontes sobre suelos poco profundos (*Nothobaso syriacae-Scolymetum maculati* Ladero & al. 1981),
- Tobarales de bordes de caminos, eriales, basureros y escombreras (*Onopordetum nervosi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958)
- Cardales de bordes de caminos y reposaderos de ganado (*Verbascogigantei-Onopordetum acaule* Mota, Peñas & Cabello 1997).
- Carduales altos y densos (*Carduo bourgaeani-Silybetum mariani* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992).

Los datos se recogieron al menos dos veces por semana (entre las 10 a las 20 horas solares) desde finales de mayo hasta finales de agosto, coincidiendo con el período de floración de todas las especies de cardos, a lo largo de ocho años (2005-2012). Se consideraron como unidad de muestreo períodos de quince minutos, durante los cuales se anotaron las especies de Lepturini que se posaban en las flores de las especies de plantas presentes en cada comunidad. La media de observaciones por día fue de 22, realizándose un total de 941 horas de observación. Las observaciones se realizaron con binóculos a una distancia de 10 metros para no interferir en la actividad de forrajeo de los insectos. En cada observación se anotó la especie de planta, las especies de Lepturini que la visitaron y su actividad (como visitante o polinizador potencial). Se considera polinizador potencial aquel insecto en el que se observó que, durante su actividad de forrajeo en la flor, se adherían granos de polen a su cuerpo y visitaba otra flor de la misma especie de planta. Si sólo se observó al insecto visitando una sola flor de la misma especie se le considera sólo como visitante floral.

**Tabla I.** Localidades donde se ha llevado a cabo el estudio.

Localidad	Coordenadas	Altitud (m.s.n.m.)
1.-Arroyofrío (Albacete)	30SWH45	780

2.-Yeste (Albacete)	30SWH54	600
3.-Cortijos Nuevos (Jaén)	30SWH23	900
4.-Acebeas (Jaén)	30SWH34	1300
5.-Puente de las Herrerías (Jaén)	30SWG09	1000
6.-La Muela Baja (Jaén)	30SWH01	1100
7.- La Puebla de Don Fadrique (Granada)	30SWG59	1500

Los insectos fueron capturados y determinados en el laboratorio con las claves de Verdugo (2004) y depositados en la colección particular del autor.

## RESULTADOS

- 1.-*Anastrangalia sanguinolenta* (Linnaeus, 1761)
- 2.- *Grammoptera ruficornis* (Stephens, 1831)
- 3.-*Nustera distigma* (Charpentier, 1825)
- 4.-*Paracorymba otini* (Peyerimhoff, 1949)
- 5.-*Paracorymba strangulata* (Germar, 1824)
- 6.-*Pseudovadonia livida* (Fabricius, 1777)
- 7.-*Stenurella approximans* (Rosenhaeuer, 1856)
- 8.-*Stenurella bifasciata* (Müller, 1776)
- 9.-*Stenurella melanura* (Linnaeus, 1758)
- 10.-*Stenurella nigra* (Linnaeus, 1758)
- 11.-*Stictoleptura fontaneyi* (Mulsant, 1839)
- 12.-*Stictoleptura scutellata* (Fabricius, 1781)

Las doce especies de Lepturini presentes en el área de estudio visitaron un total de 28 especies de plantas diferentes (Tabla II).

En la Tabla III se presenta la relación de fuentes nectaríferas y poliníferas de las doce especies de Lepturini que liban, su actividad como polinizadores potenciales o visitantes florales y su frecuencia de visitas a la flor, calculada según el siguiente protocolo:

- a) muy frecuente (+++), presente al menos en el 75% de los muestreos.
- b) frecuente (++) , presente al menos en el 50% de los muestreos.
- c) muy rara (+), presente en menos del 5% de los muestreos.

Finalmente, en la Tabla IV, se indican las doce especies de Lepturini presentes en cada uno de los cuatro tipos de cardales, calculando su frecuencia de visitas con el mismo protocolo.

**Tabla II.** Fuentes nectaríferas y poliníferas de 12 especies de Lepturini en el macizo Cazorla-La Sagra-Segura-Alcaraz con indicación de la comunidad vegetal, localidades y horas de estudio.

Especie	Comunidad vegetal	Localidades	Horas de estudio
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	2,3,5,6, 7	62
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	1,2,3,4,5,6, 7	50
<i>Daucus carota</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	1,2,3,4,5,6	72

<i>Marrubium vulgare</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	1,2,3,4,6	81
<i>Pastinaca sylvestris</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	2,3,5,6	52
<i>Reseda lutea</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	1,2,3,4,5,6	72
<i>Salvia verbenaca</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	1,2,3,4,5,6	91
<i>Verbascum giganteum</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	1,2,3,4,5,6	93
<i>Carduus granatensis</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	1,2,3,4,5,6	90
<i>Cirsium odontolepis</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	1,2,3,4,5,6	93
<i>Onopordum acaulon</i>	<i>Verbasco-Onopordetum</i>	1,2,3,4,5,6	91
<i>Onopordum nervosum</i>	<i>Onopordetum nervosi</i>	1,2,3,4,5,6	90
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Onopordetum nervosi</i>	1,2,3,4,5,6	101
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Onopordetum nervosi</i>	1,2,3,4,5	71
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Onopordetum nervosi</i>	1,2,3,4,5,6	64
<i>Picnemon acarna</i>	<i>Onopordetum nervosi</i>	1,2,3,4,5,6	65
<i>Reseda luteola</i>	<i>Onopordetum nervosi</i>	1,2,3,4,5,6	92
<i>Carlina corymbosa ssp. hispanica</i>	<i>Nothobaso-Scolymetum</i>	2,4,5,6	42
<i>Carduus bourgeanus</i>	<i>Nothobaso-Scolymetum</i>	2,4,5,6	49
<i>Carthamus lanatus ssp. lanatus</i>	<i>Nothobaso-Scolymetum</i>	1,2,3,4,5,6	71
<i>Centaurea aspera ssp. aspera</i>	<i>Nothobaso-Scolymetum</i>	1,2,3,4,5,6	59
<i>Nothobasis syriaca</i>	<i>Nothobaso-Scolymetum</i>	1,2,3,4,5,6	79
<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Nothobaso-Scolymetum</i>	1,2,3,4,5,6	74
<i>Scolymus hispanicus</i>	<i>Nothobaso-Scolymetum</i>	1,2,5,6	64
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Nothobaso-Scolymetum</i>	2,3,4,6	53
<i>Carduus pycnocephalus</i>	<i>Carduo-Silybetum</i>	1,3,5	75
<i>Carduus tenuiflorus</i>	<i>Carduo-Silybetum</i>	2,3,4,6	88
<i>Silybum marianum</i>	<i>Carduo-Silybetum</i>	1,2,3,4,5,6	76
<i>Especies: 28</i>	<i>Biotopos: 4</i>		

**Tabla III.** Relación de especies nectaríferas y poliníferas de 12 especies de Lepturini en el macizo Cazorla-La Sagra-Segura-Alcaraz (+++ = muy frecuente, ++ = frecuente, + = muy rara) (P = polinizador potencial, Tp=Total de especies de Lepturini como polinizadores potenciales) (SAN=*Anastrangalia sanguinolenta*, RUF=*Grammoptera ruficornis*, DIS=*Nustera distigma*, OTI=*Paracorymba otini*, STR=*P. strangulata*, LIV=*Pseudovadonia livida*, APP=*Stenurella approximans*, BIF=*S. bifasciata*, MEL=*S. melanura*, NIG=*S. nigra*, FON=*Stictoleptura fontenayi*, SCU=*S. scutellata*).(C. bo=*Carduus bourgeanus*, C. gr=*C. granatensis*, C. py=*C. pycnocephalus*, C. te=*C. tenuiflorus*, C. co=*Carlina corymbosa*, C. la=*Carthamus lanatus*, C. as=*Centaurea aspera*, C. ca=*C. calcitrapa*, C. ju=*Chondrilla juncea*, C. in=*Cichorium intybus*, C. ar=*Cirsium arvense*, . od=*C. odontolepis*, C. vu=*C. vulgare*, D. ca=*Daucus carota*, E. ca=*Eryngium campestre*, F. vul=*Foeniculum vulgare*, M. vu=*Marrubium vulgare*, N. sy=*Nothobasis syriaca*, O. ac=*Onopordum acaulon*, O. ne=*O. nervosum*, P. sy=*Pastinaca sylvestris*, P. ac=*Picnomon acarna*, R. lu=*Reseda lutea*, R. lt=*R. luteola*, S. ve=*Salvia verbenaca*, S. hi=*Scolymus hispanicus*, S. ma=*Silybum marianum*, V. gi=*Verbascum giganteum*) (Tv=total spp. visitadas, Pp=polinizadores potenciales, Vf=visitantes florales, P/V=polinizadores potenciales/visitantes florales)

Esp	SAN	RUF	DIS	OTI	STR	LIV	APP	BIF	ME L	NIG	FON	SCU	Tp
C. bo	+	+	P++	++	P++	+++	+	++	+	+	P++	++	3
C. gr	+	+	++	P++	++	++	P+	++	+	+	++	P++	3
C. py	+	P+	++	++	++	P++	+	++	P+	+	++	++	3
C. te	P+	+	++	++		++	+	++	+	P+	++	++	2
C. co	+	+	P++	++	P++	P++	+	P++	+	+	++	P++	5
C. la	+	+	P++	P++	++	P++	+	P++	+	+	P++	++	5
C. as	+	+	++	P++	++	++	+	++	+	+	++	P++	2
C. ca	+	+	P++	++	++	P++	+	P++	+	+	++	++	3
C. ju			+	+	+	+		+			+	+	0
C. in	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
C. ar	P+	+	++	++	++	++	+	++	+	P+	P++	++	3
C. od	+	+	++	++	++	++	P+	++	+	+	++	++	1
C. vu	+	P+	++	++	++	++	+	++	P+	+	++	++	2
D. ca	P+	+	P++	++	P++	P++	P+	P++	+	+	P++	++	7

ca													
E. ca	P+	+	P++	++	P++	P++	P+	P++	+	+	P++	++	7
F. vu	+	P+	P++	++	P++	P++	P+	P++	+	+	++	P++	7
M. vu			++		++						++		0
N. sy	+	+	P++	++	P++	P++		P++	+	+	++	P++	5
O. ac		+	P++	++		P++	+	++		+	P++	++	3
O. ne	+		++		P++			P++	+		++	++	2
P. sy	+	P+	++	P++	++	++	+	++	P+	P+	++	P++	5
P. ac	+	+	P++	++	P++	P++		P++	+	+	P++	++	5
R. lu			+		+	+		+				+	0
R. lt				+		+					+		0
S. ve		+		++			+			+	++	++	0
V. gi	+			+				++			+		0
T v	20	20	23	23	21	22	18	23	19	20	25	23	
P p	4	4	10	4	8	10	5	9	3	3	7	6	
V f	16	16	13	19	13	12	13	14	16	17	18	17	
P/V	4/16	4/16	10/13	4/19	8/13	10/12	5/13	9/14	3/16	3/17	7/18	6/17	

**Tabla IV.** Relación de las doce especies de Lepturini presentes en los cuatro tipos de cardales del sector Sub-bético (Península Ibérica) (+++ = bastante frecuente, ++ = frecuente, + = muy rara).

Especie	<u>Nothobaso-</u>		<u>Verbasco- Carduo-</u>	
	<u>Scolymetum</u>	<u>Onopordetum</u>	<u>Onopordetum</u>	<u>Silybetum</u>
<i>A. sanguinolenta</i>	+++	+++	++++	+++
<i>G. ruficornis</i>	+	+	+	+

<i>N. distigma</i>	++	++	++	++
<i>P. otini</i>	+++	++	+++	+++
<i>P. strangulata</i>	+++	+++	+++	+++
<i>P. livida</i>	+++	+++	+++	++
<i>S. approximans</i>	+	+	+	+
<i>S. bifasciata</i>	+++	+++	++	+++
<i>S. melanura</i>	+	+	+	+
<i>S. nigra</i>	+	+	+	+
<i>S. fontenayi</i>	+++	++	+++	+++
<i>S. scutellata</i>	+++	+++	+++	+++
Total	12	12	12	12

Los cardales son una importante fuente de alimentación para las doce especies de Lepturini (Cerambycinae, Cerambycidae) encontradas en el macizo Cazorla-La Sagra-Segura-Alcaraz (Jaén-Granada-Albacete, SE Península Ibérica), apareciendo las doce especies en las cuatro comunidades vegetales estudiadas y con un amplio rango de diversidad de plantas nutricias en estos ecosistemas: las 28 especies de plantas nutricias.

Estas doce especies de Lepturini son polinizadores potenciales en la flora de los cardales (desde las 10 especies de plantas por *Nestera distigma* y *Pseudovania livida* a las 3 especies por *Stenurella melanura* y *S. nigra*) en las cuatro clases de cardales del macizo (cf. tabla III).

Las doce especies de Lepturini se encuentran en los cuatro tipos de cardales por lo que la conservación de estos ecosistemas es importante para conservar la biodiversidad de estas doce especies de cerambícidos en el macizo Cazorla-La Sagra-Segura-Alcaraz (SE península Ibérica) (cf. Tabla IV).

## BIBLIOGRAFIA

- BÁGUENA, L. 1967. Los Scarabaeoidea de la fauna iberobaleares y pirenaica. Instituto Español de Entomología. CSIC. Madrid. 575 pp.
- BAHILLO DE LA PUEBLA, P., ALKORTA, J., SANTAMARIA, Y. & M. GARCIA. 1992. Contribución al conocimiento de los Scarabaeoidea no coprófagos del País Vasco y área limítrofes. 1ª Nota: Fam. Cetoniidae (Col. Polyphaga, Scarabaeoidea). Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava, 7: 127-146.
- BERNHARDT, P. 2000. Convergent evolution and adaptative radiation of beetle-pollinated angiosperms. Plant Systematics and Evolution 222: 293-320.
- BLANCO VILLERO, K J. M. 1985. Sobre los escarabeidos (Col. Scarabaeoidea) de la Provincia de Cádiz (España). Bol lAsoc. Esp. Entomol., 9:341-347.

- CANO, E., TORRES, J. A., GARCIA, A., SALAZAR, C., MELENDO, M, RUIZ, L. & J. NIETO 1999. *Vegetación de la provincia de Jaén. Campiña, Depresión del Guadiana Menor y Sierras Subbéticas*. Universidad de Jaén. 159 pp.
- DAPHNI, EA. & C. O'TOOLE. 1993. *Pollination síndromes in the Mediterranean: Generalizations and peculiarities*. In: Plant-animal Interaction in Mediterranean-Type Ecosystems. M. Arianoutsou & R. Grove (eds.) Kluwer, pp. 125-135.
- De la ROSA, J. J. 2005. *Aportaciones al conocimiento de la corología de algunos escarabeidos florícolas íbero-baleares (Coleoptera: Scarabaeoidea)*. Bol. Soc. Entomol. Aragonesa, 27: 313-314.
- HERRERA MESA, I. & A. REY ESCALERA. 1986. *Contribución al conocimiento de la corología de los coleópteros escarabeideos de Navarra (Coleoptera, Scarabaeoidea)*. Príncipe de Viana. Suplemento de Ciencias, 6:243-269.
- LATASA ASSO, T., PEREZ MORENO, I. & A. GARZÓN SANCHEZ. 2001. *Trabajo de campo de lepidópteros y coleópteros del Parque Nacional de Sierra de Cazorla (La Rioja)*. Gobierno de la Rioja. Consejería de Turismo y Medio Ambiente. Logroño. 164 pp.
- LAWRENCE, J. F. & A.F. NEWTON Jr. 1995. En: Pakaluk & Slipinski (eds.). *Biology, phylogeny and classification of Coleoptera. Papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa. Pp: 779-1006.
- MARTIN-PIERA, F. & J. I. LÓPEZ-COLÓN. 2000. *Coleoptera, Scarabaeoidea I*. In: Fauna Ibérica, Vol. 14. Ramos, M. A. et al., (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 256 pp.
- MOZOS PASCUAL, M. & J. MARTIN CANO. 1998. *Datos sobre escarabeidos florícolas en la provincia de Madrid (España Central)*. Bol. Asoc. Esp. Entomol. 12: 131-136.
- RIVAS-MARTINEZ, S., DIAZ, S. T., FERNANDEZ-GONZALEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J. LOUSA, M. & A. PENAS. 2002. *Vascular Plants communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001*. Itinera Geobotanica 15(1-2):5-922.
- RUANO MARCO, L., MARTIN PIERA, F. & A. ANDÚJAR TOMÁS. 1988. *Los Scarabaeoidea de la provincia de Albacete*. Inst. Estud. Albacetenses. Excelentísima Diputación de Albacete, CSIC. 201 pp.
- SMETANA, A. 2006. *Cerambycinae*. In: I. Löbl. & A. Smetana (Eds.) *Catalogue of Palearctic Coleoptera*. Vol. 3. Apollo Books. Stenstrup: 283-313.
- VERDUGO, A. 2004. *Los cerambícidos de Andalucía (Coleoptera: Cerambycidae)*. Soc. Andaluza de Entom. Monográfico nº 1. Córdoba. 148 pp.
- WILLEMSTEIN, S. C. 1978. *List of flowers visited by Cetoniidae (Coleoptera) and central european Cerambycinae and Lepturinae (Col. Cerambycidae), based on historical and pollen analytical research*. Rijksherbarium, Leyden. 189 pp.



## POLINIZADORES DE *ACHILLEA MILLEFOLIUM* L. (COMPOSITAE) EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

José Lara Ruiz

C/ Condes de Bell-lloch, 189, 3º-2ªC, 08014 Barcelona

e-mail:[jlara5@gmx.es](mailto:jlara5@gmx.es)

### RESUMEN

Se estudian los polinizadores confirmados, potenciales y visitantes florales de *Achillea millefolium* (Compositae) en la Península Ibérica.

**Palabras clave:** Polinizadores, *Achillea millefolium*, Península Ibérica.

### ABSTRACT

The pollinators and visitors of *Achillea millefolium* L. (Compositae) are studied.

**Key words:** Pollinators, *Achillea millefolium*, Iberian Peninsula. INTRODUCCIÓN

La milenrama (*Achillea millefolium* L.) es una planta perenne subarborescente (hemicriptófito de 20-70 cm), perteneciente a la familia de las Compositae o Asteraceae, con flores diminutas agrupadas en capítulos que forman un denso corimbo, más o menos compacto dando sensación de una gran flor. Tiene 2 clases de flores: hermafroditas, fértiles y flores liguladas femeninas, también fértiles, con limbo blanco o rosa, con tubo más o menos aplanado. Habita preferentemente en los prados húmedos (Arrhenatheretalia). Es una planta euro-siberiana que alcanza la montaña mediterránea (Sierra de Cazorla-Segura, Sierra Nevada, Hoya de Baza y Serranía de Ronda). Florece entre junio y julio (floración intermedia). Se puede encontrar desde el nivel del mar hasta los 2.400 m de altitud, aunque prefiere altitudes inferiores a los 1.500 m. A partir de los 1.000 m hacia arriba tiene un porte más pequeño y desprende mayor fragancia. Es visitada principalmente por insectos de lengua corta (Knuth, 1908).

### MATERIAL Y METODOS

Observaciones de 30 años, por toda la Península Ibérica, principalmente en los Pirineos y el Sistema Bético.

### RESULTADOS

Especie muy visitada por *Andrena* (Andrenidae), *Colletes* (Colletidae), *Halictus* (Halictidae), *Heriades* (Megachilidae).

### POLINIZADORES CONFIRMADOS

#### Abejas (lengua larga)

*Anthophoridae*: (*Anthophorinae*): *Anthophora dufouri*, *Heliophila bimaculata*;

(*Ceratinini*): *Ceratina cyanea*; (*Eucerini*): *Tetraloniella dentata*, *Tetraloniella fulvescens*; (*Nomadini*): *Nomada roberjeotiana*, *Nomada rufipes*, *Nomada zonata*; *Apidae*: *Apis mellifera*; *Megachilidae*: *Creightonella albisenca*; (*Trypetini*): *Heriades crenulatus*, *Heriades rubicola*, *Heriades truncorum*; (*Anthidini*): *Icteranthis laterale*, *Pseudanthidium lituratum* ssp. *scapulare*; (*Megachilini*): *Lithurgus chrysurus*, *Lithurgus cornutus*, *Megachile alpicola*, *Megachile centuncularis*, *Megachile lagopoda*, *Megachile leachella*, *Megachile ligniseca*, *Megachile melanopyga*, *Megachile pilicrus*, *Megachile pilidens*; (*Osmiini*): *Hoplitis leucomelana*, *Hoplitis villosa*, *Osmia anceyi*, *Osmia bicolor*, *Osmia bidentata*, *Osmia labialis*, *Osmia leaiana*, *Osmia ligurica*, *Osmia melanogaqster*, *Osmia niveata*, *Osmia scutellaris*, *Osmia spinulosa*; (*Stelidini*): *Stelis breviscula*; *Melittidae*: *Dasygaster altercatos*, *Dasygaster hirtipes*.

#### Abejas (lengua corta)

*Andrenidae*: (*Andrenidae*): *Andrena argentata*, *Andrena chrysopyga*, *Andrena chrysoceles*, *Andrena denticulata*, *Andrena dorsata*, *Andrena flavipes*, *Andrena fulvago*, *Andrena fuscipes*, *Andrena haemorrhoa*, *Andrena hesperia*, *Andrena humilis*, *Andrena lepida*, *Andrena marginata*, *Andrena nana*, *Andrena pellucens*, *Andrena pilipes*, *Andrena polita*, *Andrena thoracica*; (*Panurginae*): *Camptopoeum friesei*, *Panurgus banksianus*, *Panurgus calcaratus*, *Panurgus dentipes*; *Colletidae*: (*Colletinae*): *Colletes floralis*, *Colletes fodiens*, *Colletes marginatus*, *Colletes similis*; (*Hylaeinae*): *Hylaeus annularis*, *Hylaeus communis*, *Hylaeus cornutus*, *Hylaeus dilatatus*, *Hylaeus nigrita*, *Hylaeus pictipes*, *Hylaeus variegatus*; *Halictidae*: (*Dufoureae*): *Dufourea minuta*; (*Rhopitinae*): *Rophites quinquespinosus*; (*Halictinae*): *Halictus brevicornis*, *Halictus confusus*, *Halictus maculatus*, *Halictus quadricinctus*, *Halictus rubicudus*, *Lasioglossum alpigenum*, *Lasioglossum angusticeps*, *Lasioglossum calceatum*, *Lasioglossum discum*, *Lasioglossum interruptum*, *Lasioglossum laevigatum*, *Lasioglossum leucozonium*, *Lasioglossum malachurum*, *Lasioglossum morio*, *Lasioglossum nitidiusculum*, *Lasioglossum paucillum*, *Lasioglossum puncticolle*, *Lasioglossum smeathmanellum*, *Lasioglossum villosulum*; (*Sphecodini*): *Sphecodes albilabris*, *Sphecodes gibbus*, *Sphecodes recitatus*, *Sphecodes scabricollis*.

#### Avispas

*Crabronidae*: *Lindenius albilabris*, *Oxybelus trispinosus*, *Oxybelus uniglumis*, *Philanthus triangulum*.

#### Moscas

*Bombyliidae*: *Exoprosopa capucina*; *Anthomyiidae*: *Delia radicum*; *Ulidiidae*: *Ulidia erythrophthalma*.

#### Escarabajos

*Kateretidae*: *Kateretes rufilabris*; POLINIZADORES POTENCIALES

#### Abejas (lengua larga)

*Apidae* (*Bombini*): *Bombus hortorum*, *Bombus lucorum*, *Bombus magnus*, *Bombus mesomelas*, *Bombus pascuorum*, *Bombus ruderarius*, *Bombus soroensis*, *Bombus wurflenii*; *Anthophoridae* (*Ceratinini*): *Ceratina chalcites*, *Ceratina chalybea*, *Ceratina cucurbutina*,

*Ceratina cyanea*; (*Nomadini*): *Nomada fabriciana*; *Megachilidae* (*Anthidini*): *Anthidium diadema*, *Anthidium florentinum*, *Anthidium taeniatum*; (*Coelioxini*): *Coelioxys aurolimbata*, *Coelioxys conoidea*, *Coelioxys elongata*, *Coelioxys inermis*, *Coelioxys mandibularis*, *Coelioxys quadridentata*, *Coelioxys rufescens*; (*Megachilini*): *Megachile* (*Eutricharaea*) *apicalis*, *Megachile* (*Eutricharaea*) *rotundata*, *Megachile* (*Megachile*) *pyrenaica*, *Megachile* (*Megachile*) *versicolor*, *Megachile* (*Xanthosarus*)  *analis*, *Megachile* (*Xanthosarus*) *circumcincta*, *Megachile* (*Xanthosarus*) *maritima*, *Megachile* (*Xanthosarus*) *willughbiella*; (*Trypetini*): *Chelostoma rapunculi*; (*Osmiinae*) (*Osmiini*): *Hoplitis claviventris*, *Hoplitis leucomelana*, *Hoplitis mitis*, *Osmia aurulenta*, *Osmia bicolor*, *Osmia caerulescens*, *Osmia bicornis*, *Osmia cornuta*, *Osmia parietina*, *Osmia rufohirta*, *Osmia uncinata*; (*Stelidini*): *Stelis breviscula*, *Stelis ornatula*, *Stelis punctulatissima*, *Stelis signata*; *Melittidae*: *Melitta tricincta*.

### Abejas (lengua corta)

*Colletidae* (*Colletinae*): *Colletes abeillei*, *Colletes acutus*, *Colletes mlokoszewiczi*, *Colletes noskiewiczzi*, *Colletes tuberculiger*; *Hylaeinae*: *Hylaeus* (*Prosopis*) *absolutus*, *Hylaeus* (*Prosopis*) *confusus*, *Hylaeus* (*Prosopis*) *coriaceus*, *Hylaeus* (*Prosopis*) *gibbus*, *Hylaeus* (*Prosopis*) *meridionalis*, *Hylaeus* (*Prosopis*) *pictus*, *Hylaeus* (*Prosopis*) *trinotatus*, *Hylaeus* (*Dentigera*) *gredleri*, *Hylaeus* (*Dentigera*) *imparilis*, *Hylaeus* (*Paraprosopis*) *clypearis*, *Hylaeus* (*Paraprosopis*) *lineolatus*, *Hylaeus* (*Paraprosopis*) *sinuatus*, *Hylaeus* (*Hylaeus*) *angustatus*, *Hylaeus* (*Hylaeus*) *moricei*, *Hylaeus* (*Spathulariella*) *sulphuripes*; *Halictidae* (*Halictinae*): *Halictus* (*Halictus*) *compressus*, *Halictus* (*Halictus*) *fulvipes*, *Halictus* (*Halictus*) *patellatus*, *Halictus* (*Halictus*) *scabiosae*, *Halictus* (*Halictus*) *sexcinctus*, *Halictus* (*Seladonia*) *gemmeus*, *Halictus* (*Seladonia*) *leucaheneus*, *Halictus* (*Seladonia*) *seladonius*, *Halictus* (*Seladonia*) *smaragdulus*, *Halictus* (*Seladonia*) *subauratus*, *Halictus* (*Seladonia*) *tumulorum*, *Halictus* (*Vestitohalictus*) *pollinosus*, *Halictus* (*Vestitohalictus*) *vestitus*, *Lasioglossum* (*Dialictus*) *aeratum*, *Lasioglossum* (*Dialictus*) *aureolum*, *Lasioglossum* (*Dialictus*) *cupromicans*, *Lasioglossum* (*Dialictus*) *leucopus*, *Lasioglossum* (*Dialictus*) *nitidulum*, *Lasioglossum* (*Dialictus*) *podolicum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *albipes*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *brevicorne*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *capitale*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *castilianum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *dusmeti*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *fulvicorne*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *glabriusculum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *griseolum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *ibericum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *laticeps*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *limbellum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *lucidulum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *marginatum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *mediterraneum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *mesosclerum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *minutissimum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *nigripes*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *pauperatum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *politum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *pseudoplanulum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *punctatissimum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *pygmaeum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *quadrisignatum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *sphecodimorphum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *subhirtum*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *transitorium*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *truncaticolle*, *Lasioglossum* (*Evylaeus*) *vergilianum*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *albobinctum*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *callizonium*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *costulatum*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *lativentre*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *pallens*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *prasinum*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *sexnotatum*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *subfasciatum*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *xanthopus*, *Lasioglossum* (*Lasioglossum*) *zonulum*; *Halictidae* (*Sphecodini*): *Sphecodes alternatus*, *Sphecodes crassus*, *Sphecodes ephippius*, *Sphecodes hirtellus*, *Sphecodes majalis*, *Sphecodes marginatus*, *Sphecodes monilicornis*, *Sphecodes olivieri*, *Sphecodes puncticeps*, *Sphecodes pinguiculus*, *Sphecodes pseudofasciatus*, *Sphecodes rubicundus*, *Sphecodes ruficrus*; *Andrenidae* (*Andreninae*): *Andrena* (*Aciandreana*) *vacella*, *Andrena* (*Aciandreana*) *verticalis*, *Andrena* (*Aenandrena*) *aeniventris*, *Andrena* (*Aenandrena*) *hedikae*, *Andrena* (*Andrena*) *apicata*, *Andrena* (*Andrena*) *fucata*, *Andrena* (*Andrena*) *fulva*, *Andrena* (*Andrena*) *helvola*, *Andrena* (*Andrena*) *lapponica*, *Andrena* (*Andrena*) *mitis*, *Andrena* (*Andrena*) *praecox*, *Andrena* (*Andrena*) *synadelpha*, *Andrena* (*Aquadrena*) *afrensis*, *Andrena* (*Aquadrena*) *agilissima*, *Andrena* (*Aquadrena*) *asperrima*, *Andrena* (*Avandrena*) *avara*, *Andrena* (*Avandrena*) *panurgina*, *Andrena* (*Biareolina*) *lagopus*, *Andrena* (*Brachyandrena*) *miegiella*, *Andrena* (*Campylogaster*) *incisa*,

*Andrena* (*Campylogaster*) *lateralis*, *Andrena* (*Campylogaster*) *nilotica*, *Andrena* (*Campylogaster*) *pruinosa*, *Andrena* (*Carandrena*) *bellidis*, *Andrena* (*Carandrena*) *binominata*, *Andrena* (*Carandrena*) *leucophaea*, *Andrena* (*Carandrena*) *nigroviridula*, *Andrena* (*Carandrena*) *ranunculi*, *Andrena* (*Carandrena*) *reperta*, *Andrena* (*Charitandrena*) *hattorfiana*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *boyerella*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *cinerea*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *elata*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *livens*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *nigroolivacea*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *rhyssonota*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *senecionis*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *taraxaci*, *Andrena* (*Chrysandrena*) *fertoni*, *Andrena* (*Cnemidandrena*) *nigriceps*, *Andrena* (*Didonia*) *mucida*, *Andrena* (*Didonia*) *solenopalpa*, *Andrena* (*Distandrena*) *longibarbis*, *Andrena* (*Distandrena*) *mariana*, *Andrena* (*Distandrena*) *nitidula*, *Andrena* (*Distandrena*) *obsoleta*, *Andrena* (*Distandrena*) *orana*, *Andrena* (*Euandrena*) *bicolor*, *Andrena* (*Euandrena*) *granulosa*, *Andrena* (*Euandrena*) *ruficrus*, *Andrena* (*Euandrena*) *rufula*, *Andrena* (*Euandrena*) *symphyti*, *Andrena* (*Euandrena*) *vulpecula*, *Andrena* (*Fumandrena*) *decipiens*, *Andrena* (*Fumandrena*) *fabrella*, *Andrena* (*Graecandrena*) *impunctata*, *Andrena* (*Graecandrena*) *nebularia*, *Andrena* (*Holandrena*) *decipiens*, *Andrena* (*Holandrena*) *labialis*, *Andrena* (*Holandrena*) *variabilis*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *bucephala*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *ferox*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *nuptialis*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *rosae*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *sabulosa*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *trimmerana*, *Andrena* (*Hyperandrena*) *bicolorata*, *Andrena* (*Hyperandrena*) *florentina*, *Andrena* (*Lepidandrena*) *curvungula*, *Andrena* (*Lepidandrena*) *paucisquama*, *Andrena* (*Lepidandrena*) *rufizona*, *Andrena* (*Lepidandrena*) *sardoa*, *Andrena* (*Leucandrena*) *barbilabris*, *Andrena* (*Leucandrena*) *leptopyga*, *Andrena* (*Leucandrena*) *parviceps*, *Andrena* (*Melanapis*) *fuscosa*, *Andrena* (*Melandrena*) *albopunctata*, *Andrena* (*Melandrena*) *assimilis*, *Andrena* (*Melandrena*) *cineraria*, *Andrena* (*Melandrena*) *hispania*, *Andrena* (*Melandrena*) *limata*, *Andrena* (*Melandrena*) *morio*, *Andrena* (*Melandrena*) *nigroaenea*, *Andrena* (*Melandrena*) *nitida*, *Andrena* (*Melandrena*) *vaga*, *Andrena* (*Micrandrena*) *alfkenella*, *Andrena* (*Micrandrena*) *anthrisci*, *Andrena* (*Micrandrena*) *bayona*, *Andrena* (*Micrandrena*) *curtula*, *Andrena* (*Micrandrena*) *exigua*, *Andrena* (*Micrandrena*) *falsifica*, *Andrena* (*Micrandrena*) *floricola*, *Andrena* (*Micrandrena*) *minutula*, *Andrena* (*Micrandrena*) *minutuloides*, *Andrena* (*Micrandrena*) *niveata*, *Andrena* (*Micrandrena*) *proxima*, *Andrena* (*Micrandrena*) *saxonica*, *Andrena* (*Micrandrena*) *semilaevis*, *Andrena* (*Micrandrena*) *simontornyella*, *Andrena* (*Micrandrena*) *spretta*, *Andrena* (*Micrandrena*) *subopaca*, *Andrena* (*Micrandrena*) *tenuistriata*, *Andrena* (*Micrandrena*) *tiaretta*, *Andrena* (*Notandrena*) *langadensis*, *Andrena* (*Notandrena*) *nitidiuscula*, *Andrena* (*Notandrena*) *pallitarsis*, *Andrena* (*Notandrena*) *urdula*, *Andrena* (*Opandrena*) *schencki*, *Andrena* (*Orandrena*) *monilia*, *Andrena* (*Parandrena*) *sericata*, *Andrena* (*Parandrena*) *tunetana*, *Andrena* (*Parandrena*) *ventralis*, *Andrena* (*Plastandrena*) *bimaculata*, *Andrena* (*Plastandrena*) *carbonaria*, *Andrena* (*Plastandrena*) *tibialis*, *Andrena* (*Poecilandrena*) *labiata*, *Andrena* (*Poecilandrena*) *viridescens*, *Andrena* (*Poliandrena*) *blanda*, *Andrena* (*Poliandrena*) *corax*, *Andrena* (*Poliandrena*) *farinosa*, *Andrena* (*Poliandrena*) *limbata*, *Andrena* (*Poliandrena*) *macroptera*, *Andrena* (*Poliandrena*) *murana*, *Andrena* (*Poliandrena*) *oviventris*, *Andrena* (*Poliandrena*) *relata*, *Andrena* (*Poliandrena*) *tarsata*, *Andrena* (*Ptilandrena*) *angustior*, *Andrena* (*Ptilandrena*) *florea*, *Andrena* (*Ptilandrena*) *vetula*, *Andrena* (*Rufandrena*) *orbitalis*, *Andrena* (*Simandreana*) *antigana*, *Andrena* (*Simandreana*) *breviscopa*, *Andrena* (*Simandreana*) *combinata*, *Andrena* (*Simandreana*) *congruens*, *Andrena* (*Simandreana*) *rhypara*, *Andrena* (*Simandreana*) *thomsoni*, *Andrena* (*Stenomelissa*) *coitana*, *Andrena* (*Suandrena*) *cyanomicans*, *Andrena* (*Suandrena*) *suerinensis*, *Andrena* (*Taeniandrena*) *gelrae*, *Andrena* (*Taeniandrena*) *intermedia*, *Andrena* (*Taeniandrena*) *lathyri*, *Andrena* (*Taeniandrena*) *ovatula*, *Andrena* (*Taeniandrena*) *poupillieri*, *Andrena* (*Taeniandrena*) *similis*, *Andrena* (*Taeniandrena*) *wilkella*, *Andrena* (*Thysandrena*) *hypopolia*, *Andrena* (*Thysandrena*) *ranunculorum*, *Andrena* (*Truncandrena*) *doursana*, *Andrena* (*Truncandrena*) *ferrugineicrus*, *Andrena* (*Truncandrena*) *medeninensis*, *Andrena* (*Truncandrena*) *minapalumboi*, *Andrena* (*Truncandrena*) *truncatilabris*, *Andrena* (*Truncandrena*) *villipes*, *Andrena* (*Zonandrena*) *gravida*, *Andrena* (*Zonandrena*) *soror*, *Andrena* (*incertae sedis*) *fulica*, *Andrena* (*incertae sedis*) *propinqua*;

#### Avispas

*Sphecidae* (*Crabroninae*): *Crossocerus* *quadrimaculatus*, *Ectemnius* *continuus*, *Ectemnius* *dives*, *Ectemnius* *lapidarius*, *Ectemnius* *meridionalis*, *Ectemnius* *rubicola*, *Ectemnius* *sexcinctus*,

Oxybelus bipunctatus, Oxybelus dusmeti, Oxybelus mandibularis, Oxybelus occinatus, Oxybelus subspinosus; (*Philanthinae*): *Cerceris arenaria*, *Cerceris fimbriata*, *Cerceris flaviventris*, *Cerceris interrupta*, *Cerceris quinquefasciata*, *Cerceris sabulosa*, *Philanthus sculturatus*; *Sphexinae* (*Ammophilini*): *Ammophila sabulosa*; *Dinetinae*: *Dinetus pictus*; *Vespidae* (*Eumeninae*): *Ancistrocerus biphaleratus*, *Ancistrocerus longispinosus*, *Ancistrocerus renimacula*, *Eumenes coarctatus*, *Eumenes coronatus*, *Eumenes dubius*, *Eumenes mediterraneus*, *Eumenes papillarius*, *Euodynerus variegatus*, *Odynerus consobrinus*, *Odynerus eburneofasciatus*, *Odynerus melanocephalus*, *Odynerus spinipes*, *Pterocheilus phaleratus*, *Symmorphus gracilis*; *Tentredinidae*: (*Allantinae*) *Allantus ciennensis*, *Athalia rosae*; (*Tenthredininae*): *Tenthredo marginella*, *Tenthredo scrophulariae*; *Pompilidae*: *Anoplius viaticus*, *Ceropales maculata*, *Episyron rufipes*, *Pompilus cinereus*; *Chrysididae*: *Chrysis grohmanni*, *Hedychrum longicolle*; *Gasteruptiidae*: *Gasteruption assectator*; *Leucospididae*: *Leucospis bifasciata*; *Perilampidae*: *Perilampus aeneus*.

### Moscas

*Bombyliidae*: *Toxophora fasciculata*; *Syrphidae*: *Cheilosia bracusi*, *Cheilosia chloris*, *Cheilosia longula*, *Cheilosia velutina*, *Chrysogaster cemiteriorum*, *Chrysotoxum bicinctum*, *Epistrophe flava*, *Eristalinus aeneus*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalis alpinus*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis cryptarum*, *Episyrphus balteatus*, *Eristalis horticola*, *Eristalis interruptus*, *Eristalis intricarius*, *Eristalis jugorum*, *Eristalis pertinax*, *Eristalis rupium*, *Eristalis similis*, *Eristalis tenax*, *Eupeodes corollae*, *Eupeodes latifasciatus*, *Eupeodes luniger*, *Helophilus pendulus*, *Helophilus trivittatus*, *Mallota dusmeti*, *Melanostoma mellinum*, *Merodon avidus*, *Merodon equestris*, *Neoascia podagrica*, *Orthonevra frontalis*, *Paragus tibialis*, *Platycheirus scutatus*, *Scaeva pyrastris*, *Sericomyia hispanica*, *Sericomyia silentis*, *Sphaerophoria interrupta*, *Sphaerophoria rueppelli*, *Sphaerophoria scripta*, *Sphaerophoria taeniata*, *Sphaerophoria virgata*, *Syrphus pipiens*, *Syrphus ribesii*, *Syrphus vitripennis*, *Volucella inanis*, *Volucella zonaria*; *Anthomyiidae*: *Anthomyia liturata*, *Calythea pratincta*, *Delia platura*, *Phorbia fumigata*; *Calliphoridae*: *Calliphora vicina*, *Lucilia caesar*, *Lucilia sericata*, *Onesia floralis*, *Pollenia rudis*; *Conopidae*: *Conops flavipes*, *Myopa testacea*, *Thecophora atra*, *Thecophora distincta*, *Zodion cinereum*; *Dolichopodidae*: *Dolichophorus kerteszi*; *Empididae*: *Rhamphomyia crassirostris*; *Ephydriidae*: *Hydrellia griseola*; *Fanniidae*: *Fannia manicata*; *Lauxaniidae*: *Calliopum splendidum*; *Muscidae*: *Graphomya maculata*, *Helina evecta*, *Morellia simplex*, *Musca autumnalis*, *Neomyia cornicina*; *Nemestrinidae*: *Neorhynchocephalus tauscheri*; *Sarcophagidae*: *Miltogramma ruficornis*, *Oebalia cylindrica*, *Ravinia pernix*, *Sarcophaga nigriventris*, *Sarcophaga variegata*, *Sarcophila meridionalis*, *Senotainia tricuspis*; *Scatophagidae*: *Scatophaga stercoraria*; *Sepsidae*: *Saldella sphondylii*, *Themira putris*; *Stratiomyidae*: *Nemotelus nigrinus*, *Nemotelus notatus*, *Odontomyia flavissima*, *Odontomyia limbata*, *Pachysgaster atra*, *Stratiomys cenisia*, *Stratiomys longicornis*; *Tabanidae*: *Chrysops viduatus*; *Tachinidae*: *Besseria zonaria*, *Cistogaster mesnillii*, *Cylindromyia brassicaria*, *Cylindromyia intermedia*, *Ectophasia oblonga*, *Gymnosoma nitens*, *Gymnosoma rotundatum*, *Leucostoma simplex*, *Leucostoma tetraptera*, *Leucostoma turonicum*, *Periscepsia carbonaria*; *Tephritidae*: *Tephritis praecos*, *Urophora cuspidata*.

### Mariposas

*Hesperiidae*: *Ochlodes sylvanus*, *Thymelicus lineola*; *Lycaenidae*: *Aricia eumedon*, *Aricia nicias*, *Celastrina argiolus*, *Cupido alcetas*, *Cupido minimus*, *Cupido osiris*, *Leptotes pirithous*, *Lycaena alciphron*, *Lycaena hippothoe*, *Lycaena phlaeas*, *Lycaena tithyrus*, *Lycaena virgaureae*, *Maculinea arion*, *Plebejus argus*, *Polyommatus icarus*, *Satyrium w-album*; *Nymphalidae*: *Aglais urticae*, *Argynnis adippe*, *Argynnis aglaja*, *Argynnis niobe*, *Argynnis pandora*, *Boloria dia*, *Boloria euphrasyne*, *Boloria selene*, *Brenthis daphne*, *Brenthis ino*, *Coenonympha arcania*, *Coenonympha glycerion*, *Coenonympha pamphilus*, *Erebia oeme*, *Limenites camilla*, *Maniola jurtina*, *Melanargia galathea*, *Melitaea athalia*, *Melitaea cinxia*, *Melitaea diamina*, *Melitaea phoebe*, *Pyronia cecilia*, *Pyronia tithonus*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*; *Pieridae*: *Anthocharis cardamines*, *Euchloe cramerii*, *Euchloe simponia*, *Pieris brassicae*, *Pieris napi*, *Pieris rapae*.

## Polillas

*Adelidae*: Adela violella; *Choreutidae*: Anthophila fabriciana, Prochoreutis myllerana; *Crambidae*: Pyrausta purpuralis; *Noctuidae*: Noctua pronuba; *Oechophoridae*: Pleurota schlaegeriella; *Zygaenidae*: Zygaena filipendulae.

## VISITANTES FLORALES

### Escarabajos

*Brentidae*: Apion rubens; *Buprestidae*: Anthaxia miellefolii, Anthaxia nitidula; *Cantharidae*: Cantharis coronta, Cantharis rustica, Cantharis nigra; *Cerambycidae*: Anastrangalia sanguinolenta, Aredolpona rubra ssp. rubra, Pseudovadonia livida, Stenopterus rufus, Stenurella bifasciata, Stenurella melanura; *Cetoniidae*: Cetonia aurata; *Chrysomelidae*: Cryptocephalus sericeus; *Coccinellidae*: Coccinella quatuordecimpustulata, Coccinella quinquepunctata, Coccinella umdecimpunctata, Exochomus nigromaculatus; *Elateridae*: Agriotes gallicus, Agriotes ustulatus; *Mordellidae*: Mordella aculeata; *Nitidulidae*: Meligethes aeneus; *Oedemeridae*: Oedemera flavipes, Oedemera nobilis, Oedemera podagrariae; *Silphidae*: Nicrophorus vespillo; *Staphylinidae*: Quedius boops,

### Tijeretas

*Forficulidae*: Forficula auricularia.

## CONCLUSIONES

Las abejas y abejorros liban néctar y/ o colectan polen; las moscas y escarabajos liban néctar o comen polen; otros insectos liban néctar.

## BIBLIOGRAFÍA

Knuth, P. 1908. Handbook of flowers pollinators. Vol. II. Oxford.



## POLINIZADORES DE SOLIDAGO VIRGAUREA L. SUBSP. VIRGAUREA (COMPOSITAE) EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

José Lara Ruiz

C/ Condes de Bell-lloch, 189, 3º-2ªC, 08014 Barcelona

e-mail: [jlara5@gmx.es](mailto:jlara5@gmx.es)

### RESUMEN

Se estudian los polinizadores confirmados, potenciales y visitantes florales de *Solidago virgaurea* L. subsp. *virgaurea* (Compositae) en la Península Ibérica.

**Palabras clave:** Polinizadores, *Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea*, Península Ibérica.

### ABSTRACT

The pollinators and visitors of *Solidago virgaurea* L. subsp. *virgaurea* (Compositae) are studied.

**Key words:** Pollinators, *Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea*, Iberian Peninsula.

### INTRODUCCIÓN

La vara de oro o vara de San José (*Solidago virgaurea* L.) es una planta herbácea perenne (hemiciptófito de 20 a 100 cm), perteneciente a la familia de las Compositae o Asteraceae, con las flores de un amarillo vivo agrupadas en capítulos radiados, panículas, tirso o largos racimos terminales. Las flores externas, más escasas, son hemiliguladas, femeninas (pistiladas) mientras que las internas, más numerosas, son flosculosas y hermafroditas. Habita preferentemente en bosques caducifolios (Quercó-Fagetalia), desde la Cordillera Cantábrica y los Pirineos al Sistema Bético (macizo Cazorla-Segura, Hoya de Baza, Sierra Nevada). Es una planta lateurosiberiana (holártica) de floración estival-postestival: junio a octubre por lo que es una importante fuente nectarífero- polinífera tardía para las abejas melíferas. Aunque alcanza los 3000 m (Sierra Nevada) formando parte de la vegetación orófila supraforestal, vegetación almohadillada y rastrera (Sierra Nevada y Pirineos) es más frecuente en los claros de bosques caducifolios o matorrales de la franja comprendida entre los 600-800 m (piso montano inferior en ambiente eurosiberiano) y en la franja 800-1000m (piso mesomediterráneo inferior en ambiente mediterráneo). (obs. Pers.). Es visitada principalmente por insectos de lengua corta (Knuth, 1908).

### MATERIAL Y METODOS

Observaciones de 30 años, por toda la Península Ibérica, principalmente en los Pirineos y el Sistema Bético.

### RESULTADOS

Especie muy visitada por *Andrena* (Andrenidae) y Halictidae.

### POLINIZADORES CONFIRMADOS:

#### Abejas (lengua larga):

*Anthophoridae*: *Ceratina cyanea*, *Heliophila binmaculata*, *Tetraloniella dentata*, *Tetraloniella fuscescens*, *Tetraloniella ruficornis*; *Apidae*: *Apis mellifera*, *Bombus hortorum*, *Bombus lucorum*, *Bombus muscorum*, *Bombus pascuorum*, *Bombus pratorum*, *Bombus ruderarius*, *Bombus ruderatus*, *Bombus terrestris*; *Megachilidae*: *Creightonella albisecta*, *Heriades crenulatus*, *Heriades rubicola*,

Heriades truncorum, Hoplitis villosa, Icteranthidium laterale, Litthurgus chrysurus, Litturgus cornutus, Megachile alpicola, Megachile centuncularis, Megachile genalis, Megachile lagopoda, Megachile ligniseca, Megachile melanopyga, Megachile pilicrus, Megachile pilidens, Osmia bidentata, Osmia labialis, Osmia leaiana, Osmia ligurica, Osmia melanogaster, Osmia niveata, Osmia scutellaris, Osmia spinulosa, Pseudanthidium lituratum ssp. scapulare, Stelis nasuta; *Melittidae*: Dasypoda altercator, Dasypoda hirtipes.

#### Abejas (lengua corta):

*Andrenidae*: Andrena denticulata, Andrena fulvago, Andrena polita, Andrena thoracica, Panurgus bnaksianus, Panurgus calcaratus, Panurgus dentipes; *Colletidae*: Colletes floralis, Colletes fodiens, Colletes similis, Hylaeus brevicornis, Hylaeus difformis ssp. hispanicus, Hylaeus dilatatus, Hylaeus hyalinatus, Hylaeus leptocephalus, Hylaeus nigrita, Hylaeus pictipes, Hylaeus punctatus, Hylaeus variegatus; *Halictidae*: Dufourea minuta, Halictus confusus, Halictus maculatus, Halictus rubicundus, Lasioglossum angusticeps, Lasioglossum alpigenum, Lasioglossum brevicorne, Lasioglossum chrysopyga, Lasioglossum discum, Lasioglossum hesperia, Lasioglossum laevigatum, Lasioglossum leucozonium, Lasioglossum malachurum, Lasioglossum morio, Lasioglossum nitidulum, Lasioglossum pauxillum, Lasioglossum puncticolle, Lasioglossum villosulum, Sphecodes scabricollis, Sphecodes reticulatus.

#### Avispas:

*Vespidae*: Ancistrocerus antilope, Polistes gallicus; *Crabronidae*: Oxybelus trispinosus, Oxybelus uniglumis; *Pompiliidae*: Episyron gallicum; *Braconidae*: Meteorus versicolor, Vipio intermedius; *Leucopsidae*: Leucopsis bifasciata.

#### Moscas:

*Syrphidae*: Eristalis arbustorum, Helophilus pendulus, Helophilus trivittatus, Orhonevra nobilis, Tropidia scita; *Muscidae*: Neomyia cornicina.

#### Polillas:

*Noctuidae*: Helicoverpa armigera.

#### Escarabajos:

*Coccinellidae*: Hippodamia tredecimpunctata.

### POLINIZADORES POTENCIALES

#### Abejas (lengua larga):

*Anthophoridae (Ceratinini)*: Ceratina callosa, Ceratina chalcites, Ceratina chalybea, Ceratina cucurbitina, Ceratina dentiventris, Ceratina nigrolabiata; *(Epeolini)*: Epeolus aureovestitus, Epeolus julliani, Triepeolus tristis; *(Eucerini)*: Eucera caspica, Eucera clypeata, Eucera collaris, Eucera eucnemidea, Eucera nigrilaris, Eucera notata, Eucera numida, Eucera trivittata, Eucera vidua; *(Nomadini)*: Nomada beaumonti, Nomada dira, Nomada fucata, Nomada fulvicornis, Nomada integra integra, Nomada mauritanica, Nomada merceti, Nomada rubiginosa, Nomada sanguinea, Nomada stigma stigma; *(Xylocopini)*: Xylocopa iris, Xylocopa valga, Xylocopa violacea; *Apidae: (Apinae)*: Apis mellifera; *(Bombini)*: Bombus barbutellus, Bombus bohemicus, Bombus campestris, Bombus humilis, Bombus hypnorum, Bombus magnus, Bombus maxillosus, Bombus monticola, Bombus mucidus, Bombus pyrenaicus, Bombus quadricolor, Bombus rupestris, Bombus sylvarum, Bombus sylvestris, Bombus vestalis; *Megachilidae (Anthidiini)*: Anthidiellum brevisculum brevisculum, Anthidiellum strigatum ssp. strigatum, Anthidium discum, Anthidium florentinum, Anthidium taeniatum, Anthidium undulatifforme; *(Coelioxini)*: Coelioxys aurolimbata, Coelioxys conoidea,

Coelioxys elongata, Coelioxys inermis, Coelioxys lanceolata, Coelioxys mandibularis, Coelioxys rufescens; (*Megachilini*): Megachile apicalis, Megachile circumcincta, Megachile leachella, Megachile maritima, Megachile melanopyga, Megachile octosignata, Megachile pyrenaea, Megachile rotundata, Megachile versicolor, Megachile willughbiella; (*Osmiinae*): (*Osmiini*) Hoplitis claviventris, Hoplitis leucomelana, Hoplitis mitis, Osmia aurulenta, Osmia bicolor, Osmia caerulescens, Osmia bicornis, Osmia cornuta, Osmia papaveris, Osmia parietina, Osmia rufohirta, Osmia uncinata; (*Stelidini*): Stelis breviscula, Stelis ornatula, Stelis punctulatissima ssp. hellenica, Stelis signata; (*Trypetini*): Chelostoma distinctum, Chelostoma eduntulum, Chelostoma emarginatum, Chelostoma nasutum, Chelostoma ventrale, Heriades labiatus.

Abejas (lengua corta):

*Halictidae (Halictinae)*: Halictus (Halictus) compressus, Halictus (Halictus) fulvipes, Halictus (Halictus) maculatus, Halictus (Halictus) patellatus, Halictus (Halictus) quadricinctus, Halictus (Halictus) rubicundus, Halictus (Halictus) scabiosae, Halictus (Halictus) sexcinctus, Halictus (Seladonia) confusus, Halictus (Seladonia) gemmeus, Halictus (Seladonia) leucaheneus, Halictus (Seladonia) seladonius, Halictus (Seladonia) smaragdulus, Halictus (Seladonia) subauratus, Halictus (Seladonia) tumulorum, Halictus (Vestitohalictus) pollinosus, Halictus (Vestitohalictus) vestitus, Lasioglossum (Dialictus) aeratum, Lasioglossum (Dialictus) aureolum, Lasioglossum (Dialictus) cupromicans, Lasioglossum (Dialictus) leucopus, Lasioglossum (Dialictus) morio, Lasioglossum (Dialictus) nitidulum, Lasioglossum (Dialictus) podolicum, Lasioglossum (Dialictus) smeathmanellum, Lasioglossum (Evylaeus) albipes, Lasioglossum (Evylaeus) brevicorne, Lasioglossum (Evylaeus) calceatum, Lasioglossum (Evylaeus) capitale, Lasioglossum (Evylaeus) castilianum, Lasioglossum (Evylaeus) dusmeti, Lasioglossum (Evylaeus) fulvicorne, Lasioglossum (Evylaeus) glabriusculum, Lasioglossum (Evylaeus) griseolum, Lasioglossum (Evylaeus) ibericum, Lasioglossum (Evylaeus) interruptum, Lasioglossum (Evylaeus) laticeps, Lasioglossum (Evylaeus) limbellum, Lasioglossum (Evylaeus) lucidulum, Lasioglossum (Evylaeus) malachurum, Lasioglossum (Evylaeus) marginatum, Lasioglossum (Evylaeus) mediterraneum, Lasioglossum (Evylaeus) mesosclerum, Lasioglossum (Evylaeus) minutissimum, Lasioglossum (Evylaeus) nigripes, Lasioglossum (Evylaeus) pauperatum, Lasioglossum (Evylaeus) pauxillum, Lasioglossum (Evylaeus) politum, Lasioglossum (Evylaeus) pseudoplanulum, Lasioglossum (Evylaeus) punctatissimum, Lasioglossum (Evylaeus) pygmaeum, Lasioglossum (Evylaeus) quadrisignatum, Lasioglossum (Evylaeus) sphecodimorphum, Lasioglossum (Evylaeus) subhirtum, Lasioglossum (Evylaeus) transitorium, Lasioglossum (Evylaeus) truncaticolle, Lasioglossum (Evylaeus) vergilianum, Lasioglossum (Evylaeus) villosulum, Lasioglossum (Lasioglossum) albocinctum, Lasioglossum (Lasioglossum) callizonium, Lasioglossum (Lasioglossum) costulatum, Lasioglossum (Lasioglossum) discum ssp. fertoni, Lasioglossum (Lasioglossum) laevigatum, Lasioglossum (Lasioglossum) lativentre, Lasioglossum (Lasioglossum) leucozonium, Lasioglossum (Lasioglossum) pallens, Lasioglossum (Lasioglossum) prasinum, Lasioglossum (Lasioglossum) sexnotatum, Lasioglossum (Lasioglossum) subfasciatum, Lasioglossum (Lasioglossum) xanthopus, Lasioglossum (Lasioglossum) zonulum; *Halictidae (Sphecodini)*: Sphecodes albilabris, Sphecodes alternatus, Sphecodes crassus, Sphecodes ephippius, Sphecodes gibbus, Sphecodes hirtellus, Sphecodes majalis, Sphecodes marginatus, Sphecodes monilicornis, Sphecodes olivieri, Sphecodes puncticeps, Sphecodes pinguiculus, Sphecodes pseudofasciatus, Sphecodes reticulatus, Sphecodes rubicundus, Sphecodes ruficrus, Sphecodes scabricollis; *Colletidae (Colletinae)*: Colletes abeillei, Colletes acutus, Colletes mlokoszewiczi, Colletes noskiewiczzi, Colletes tuberculiger; (*Hylaeinae*): Hylaeus (Prosopis) absolutus, Hylaeus (Prosopis) confusus, Hylaeus (Prosopis) coriaceus, Hylaeus (Prosopis) gibbus, Hylaeus (Prosopis) meridionalis, Hylaeus (Prosopis) pictus, Hylaeus (Prosopis) trinotatus, Hylaeus (Prosopis) variegatus, Hylaeus (Dentigera) gredleri, Hylaeus (Dentigera) imparilis, Hylaeus (Paraprosopis) clypearis, Hylaeus (Paraprosopis) lineolatus, Hylaeus (Paraprosopis) sinuatus, Hylaeus (Hylaeus) angustatus, Hylaeus (Hylaeus) communis, Hylaeus (Hylaeus) moricei, Hylaeus (Lamdopsis) annularis, Hylaeus (Abrupta) cornutus, Hylaeus (Spathulariella) sulphuripes; *Andrenidae (Andreninae)*: Andrena (Aciandreana) vacella, Andrena (Aciandreana) verticalis, Andrena (Andrena) fucata, Andrena (Andrena) fulva, Andrena (Andrena) helvola, Andrena (Andrena) lapponica, Andrena (Andrena) synadelpha, Andrena (Aquadrena) afrensis, Andrena (Aquadrena) asperrima, Andrena (Avandrena) avara, Andrena (Ayandrena) panurgina, Andrena (Brachyandrena) miegiella, Andrena

(*Campylogaster*) *incisa*, *Andrena* (*Campylogaster*) *lateralis*, *Andrena* (*Campylogaster*) *nilotica*, *Andrena* (*Campylogaster*) *pruinosa*, *Andrena* (*Carandrena*) *bellidis*, *Andrena* (*Carandrena*) *binominata*, *Andrena* (*Carandrena*) *leucophaea*, *Andrena* (*Carandrena*) *nigroviridula*, *Andrena* (*Carandrena*) *ranunculi*, *Andrena* (*Carandrena*) *reperta*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *boyerella*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *cinerea*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *elata*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *humilis*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *livens*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *nigroolivacea*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *rhyssonota*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *senecionis*, *Andrena* (*Chlorandrena*) *taraxaci*, *Andrena* (*Chrysandrena*) *fertoni*, *Andrena* (*Chrysandrena*) *hesperia*, *Andrena* (*Cnemidandrena*) *nigriceps*, *Andrena* (*Didonia*) *mucida*, *Andrena* (*Didonia*) *solenopalpa*, *Andrena* (*Distantandrena*) *longibarbis*, *Andrena* (*Distantandrena*) *mariana*, *Andrena* (*Distantandrena*) *nitidula*, *Andrena* (*Distantandrena*) *orana*, *Andrena* (*Euandrena*) *bicolor*, *Andrena* (*Euandrena*) *ruficrus*, *Andrena* (*Euandrena*) *rufula*, *Andrena* (*Euandrena*) *vulpecula*, *Andrena* (*Fumandrena*) *fabrella*, *Andrena* (*Graecandrena*) *nebularia*, *Andrena* (*Holandrena*) *variabilis*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *bucephala*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *ferox*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *nuptialis*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *sabulosa*, *Andrena* (*Hoplandrena*) *trimmerana*, *Andrena* (*Hyperandrena*) *bicolorata*, *Andrena* (*Hyperandrena*) *florentina*, *Andrena* (*Lepidandrena*) *paucisquama*, *Andrena* (*Lepidandrena*) *sardoa*, *Andrena* (*Leucandrena*) *argentata*, *Andrena* (*Leucandrena*) *barbilabris*, *Andrena* (*Leucandrena*) *leptopyga*, *Andrena* (*Leucandrena*) *parviceps*, *Andrena* (*Melanapis*) *fuscosa*, *Andrena* (*Melandrena*) *albopunctata*, *Andrena* (*Melandrena*) *assimilis*, *Andrena* (*Melandrena*) *cineraria*, *Andrena* (*Melandrena*) *hispania*, *Andrena* (*Melandrena*) *limata*, *Andrena* (*Melandrena*) *morio*, *Andrena* (*Melandrena*) *nigroaenea*, *Andrena* (*Melandrena*) *nitida*, *Andrena* (*Melandrena*) *vaga*, *Andrena* (*Micrandrena*) *alfkenella*, *Andrena* (*Micrandrena*) *anthrisci*, *Andrena* (*Micrandrena*) *bayona*, *Andrena* (*Micrandrena*) *curtula*, *Andrena* (*Micrandrena*) *exigua*, *Andrena* (*Micrandrena*) *falsifica*, *Andrena* (*Micrandrena*) *minutula*, *Andrena* (*Micrandrena*) *minutuloides*, *Andrena* (*Micrandrena*) *nana*, *Andrena* (*Micrandrena*) *saxonica*, *Andrena* (*Micrandrena*) *semilaevis*, *Andrena* (*Micrandrena*) *simontornyella*, *Andrena* (*Micrandrena*) *spretta*, *Andrena* (*Micrandrena*) *subopaca*, *Andrena* (*Micrandrena*) *tenuistriata*, *Andrena* (*Micrandrena*) *tiaretta*, *Andrena* (*Notandrena*) *langadensis*, *Andrena* (*Notandrena*) *nitidiuscula*, *Andrena* (*Notandrena*) *pallitarsis*, *Andrena* (*Notandrena*) *urdula*, *Andrena* (*Opandrena*) *schencki*, *Andrena* (*Orandrena*) *monilia*, *Andrena* (*Parandrena*) *sericata*, *Andrena* (*Parandrena*) *tunetana*, *Andrena* (*Plastandrena*) *bimaculata*, *Andrena* (*Plastandrena*) *carbonaria*, *Andrena* (*Plastandrena*) *tibialis*, *Andrena* (*Poecilandrena*) *labiata*, *Andrena* (*Poliandrena*) *blanda*, *Andrena* (*Poliandrena*) *corax*, *Andrena* (*Poliandrena*) *farinosa*, *Andrena* (*Poliandrena*) *limbata*, *Andrena* (*Poliandrena*) *macroptera*, *Andrena* (*Poliandrena*) *murana*, *Andrena* (*Poliandrena*) *oviventris*, *Andrena* (*Poliandrena*) *relata*, *Andrena* (*Ptilandrena*) *angustior*, *Andrena* (*Ptilandrena*) *vetula*, *Andrena* (*Rufandrena*) *orbitalis*, *Andrena* (*Simandreana*) *antigana*, *Andrena* (*Simandreana*) *breviscopa*, *Andrena* (*Simandreana*) *combinata*, *Andrena* (*Simandreana*) *congruens*, *Andrena* (*Simandreana*) *dorsata*, *Andrena* (*Simandreana*) *lepida*, *Andrena* (*Simandreana*) *rhypara*, *Andrena* (*Simandreana*) *thomsoni*, *Andrena* (*Stenomelissa*) *coitana*, *Andrena* (*Suandrena*) *cyanomicans*, *Andrena* (*Suandrena*) *suerinensis*, *Andrena* (*Taeniandrena*) *poupillieri*, *Andrena* (*Trachandrena*) *haemorrhoea*, *Andrena* (*Truncandrena*) *doursana*, *Andrena* (*Truncandrena*) *ferrugineicrus*, *Andrena* (*Truncandrena*) *medeninensis*, *Andrena* (*Truncandrena*) *minapalumboi*, *Andrena* (*Truncandrena*) *villipes*, *Andrena* (*Zonandrena*) *flavipes*, *Andrena* (*Zonandrena*) *gravida*, *Andrena* (*Zonandrena*) *soror*, *Andrena* (*incertae sedis*) *fulica*, *Andrena* (*incertae sedis*) *propinqua*; (*Panurginae*): *Camptopoeum friesei*, *Flavipanurgus flavus*, *Flavipanurgus granadensis*, *Flavipanurgus ibericus*, *Melitturga* (*Petrusianna*) *caudata*, *Melitturga* (*Melitturga*) *clavicornis*, *Panurginus albopilosus*, *Panurginus annulatus*, *Panurgus canescens*, *Panurgus cephalotes*, *Panurgus dargius*, *Panurgus perezii*.

#### Avispas:

*Crabronidae* (*Astatinae*): *Astata minor*; (*Bembicinae*): *Bembecinus pulchellus*, *Bembix rostrata*, *Bembix sinuata*, *Bembix tarsata*, *Bembix zonata*, *Gorytes nigrifacies*, *Hoplisoides latifrons*, *Stizoides tridentatus*, *Synnevrus monachus*; (*Crabroninae*): *Crossocerus tarsatus*, *Crabro peltatus*, *Ectemnius continuus*, *Ectemnius crassicornis*, *Ectemnius dives*, *Ectemnius lapidarius*, *Ectemnius meridionalis*, *Ectemnius sexcictus*, *Lestica clypeata*, *Lestica subterranea*, *Lindenius major*, *Oxybelus bipunctatus*, *Oxybelus occitanicus*, *Oxybelus spectabilis*, *Solierella pisonoides*; (*Larrinae*): *Larra anathema*, *Larropsis punctulata*, *Liris atratus*, *Tachysphex albocinctus*, *Tachysphex pompiliformis*, *Tachysphex unicolor*, *Tachytes matronalis*, *Tachytes obsoletus*, *Tachytes panzeri*; (*Pemphredoninae*): *Mimesa*

crassipes, *Mimesa grandii*; (*Philanthinae*): *Cerceris arenaria*, *Cerceris dusmeti*, *Cerceris fimbriata*, *Cerceris flavilabris*, *Cerceris flaviventris*, *Cerceris interrupta*, *Cerceris quadricincta*, *Cerceris rybyensis*, *Philanthus pulchellus*, *Philanthus sculturatus*, *Philanthus triangulum*, *Pseudoscolia martinezii*; *Sphecidae* (*Sphecinae*): *Ammophila heydeni*, *Ammophila sabulosa*, *Ammophila striata*, *Ammophila terminata*, *Isodontia paludosa*, *Isodontia splendidula*, *Prionyx niveatus*, *Prionyx viduatus*, *Sceliphron caementarium*, *Sphex flavipennis*, *Sphex pruinosus*, *Symmorphus bifasciatus*; *Vespidae* (*Eumeninae*): *Allodynerus floricola*, *Allodynerus rossii*, *Ancistrocerus biphaleratus*, *Ancistrocerus longispinosus*, *Ancistrocerus parietinus*, *Ancistrocerus parietum*, *Discoelius zonalis*, *Eumenes mediterraneus*, *Eumenes pomiformis*, *Euodynerus notatus*, *Euodynerus variegatus*, *Odynerus femoratus*, *Stenodynerus punctifrons*; (*Vespinae*): *Dolichovespula sylvestris*, *Polistes biglumis*, *Polistes dominulus*, *Vespula germanica*, *Vespula rufa*, *Vespula vulgaris*; *Pompilidae*: *Anoplius concinnus*, *Anoplius infuscatus*, *Anoplius samariensis*, *Anoplius viaticus*, *Ceropales albicincta*, *Ceropales cribata*, *Ceropales maculata*, *Ceropales variegata*, *Episyron rufipes*, *Evagetes dubius*, *Sulcaxis affinis*, *Sulcaxis fronticornis*, *Pompilus cinereus*, *Tachyagetes maculatus*; *Scoliidae*: *Scolia hirta* *Scolia sexmaculata*; *Sapygidae*: *Sapyga octoguttata*; *Tiphidae*: *Meria lineata*, *Meria tripunctata*, *Tiphia femorata*; *Chalcididae*: *Chalcis myrifex*; *Ichneumonidae*: *Cratichneumon flavifrons*, *Cremastus lineatus*, *Cryptus baeticus*, *Cryptus spinosus*, *Diadegma cylindricum*, *Eutanyacra picta*, *Glyphicnemis vagabunda*, *Lissonota clypeator*, *Metopius hispanicus*; *Braconidae*: *Agathis montana*, *Atanycolus sculpturalus*, *Bracon brevicornis*, *Chelonus sulcatus*; *Perilampidae*: *Perilampus aeneus*, *Perilampus minutalis*; *Chrysididae*: *Hedychrum virens*; *Gasteruptionidae*: *Gasteruption minutum*.

#### Moscas:

*Bombyliidae*: *Exoprosopa grandis*, *Exoprosopa rutila*, *Hemipenthes morio*, *Systoechus gradatus*, *Toxophora fasciculata*, *Villa cingulata*, *Villa cingulum*, *Villa hottentotta*; *Syrphidae*: *Arctophila bombiformis*, *Arctophila superbiens*, *Brachypalpus laphriformis*, *Callicera macquarti*, *Callicera spinolae*, *Cheilosia albitarsis*, *Cheilosia caerulea*, *Cheilosia chloris*, *Cheilosia laticornis*, *Cheilosia latifrons*, *Cheilosia longula*, *Cheilosia pagana*, *Cheilosia pubera*, *Cheilosia velutina*, *Chrysotoxum arcuatum*, *Chrysotoxum cautum*, *Chrysotoxum fasciatum*, *Dasysyrphus albostriatus*, *Dasysyrphus tricinctus*, *Didea alneti*, *Didea intermedia*, *Epistrophe flva*, *Episyrphus balteatus*, *Eristalinus aeneus*, *Eristalinus megacephalus*, *Eristalinus sepulchralis*, *Eristalinus taeniops*, *Eristalis alpinus*, *Eristalis cryptarum*, *Eristalis jugorum*, *Eristalis horticola*, *Eristalis intricarius*, *Eristalis interruptus*, *Eristalis pertinax*, *Eristalis rupium*, *Eristalis similis*, *Eristalis tenax*, *Eumerus pusillus*, *Eupeodes bucculatus*, *Eupeodes corollae*, *Eupeodes latifasciatus*, *Eupeodes luniger*, *Heringia heringi*, *Mallota cimbiformis*, *Melangyna lasiophthalma*, *Meligramma cingulata*, *Meliscaeva cinctella*, *Merodon aeneus*, *Merodon clavipes*, *Merodon escorialensis*, *Merodon funestus*, *Milesia crabroniformis*, *Myathropa florea*, *Myolepta dubia*, *Orhonevra brevicornis*, *Orhonevra frontalis*, *Paragus bicolor*, *Paragus coadunatus*, *Paragus haemorrhous*, *Paragus quadrifasciatus*, *Paragus tibialis*, *Parasyrphus macularis*, *Parhelophilus crococroronatus*, *Parhelophilus versicolor*, *Pelecocera tricincta*, *Pipiza bimaculata*, *Pipiza festiva*, *Pipizella noctiluca*, *Platycheirus albimanus*, *Platycheirus manicatus*, *Platycheirus scutatus*, *Riponnensia splendens*, *Scaeva dignota*, *Scaeva mecogramma*, *Scaeva pyrastris*, *Sericomyia hispanica*, *Seriomyia silentis*, *Sphaerophoria rueppelli*, *Sphaerophoria scripta*, *Sphaerophoria taeniata*, *Sphaerophoria virgata*, *Sphegina elegans*, *Spilomyia digitata*, *Spilomyia diophthalma*, *Spilomyia manicata*, *Spilomyia saltuum*, *Syritta flaviventris*, *Syritta pipiens*, *Syrphus ribesii*, *Volucella inanis*, *Volucella zonaria*, *Xanthogramma marginale*, *Xanthogramma pedissequum*, *Xylota segnis*; *Tachinidae*: *Actia crassicornis*, *Admontia pyrenaica*, *Aphantorhaphopsis selecta*, *Aphria longilingua*, *Aplomyia confinis*, *Atylomyia loewi*, *Bactromyia aurulenta*, *Belida angelicae*, *Bessa selecta*, *Besseria zonaria*, *Billaea adelpha*, *Bithia spreta*, *Blepharipa pratensis*, *Blondelia nigripes*, *Brachymera rugosa*, *Buquetia musca*, *Campylocheta inepta*, *Carcelia bombylans*, *Carcelia lucorum*, *Catharosia pygmaea*, *Ceracia mucronifera*, *Ceranthia tristella*, *Ceratochaetops trisetus*, *Ceromasia rubrifrons*, *Chetina setigera*, *Chetogena acuminata*, *Chrysosomopsis aurata*, *Cistogaster mesnili*, *Clairvillia biguttata*, *Clausicella suturata*, *Clemelis pullata*, *Clytiomyia sola*, *Compsilura concinnata*, *Conogaster pruinosa*, *Cylindromyia auriceps*, *Cylindromyia bicolor*, *Cylindromyia brassicaria*, *Cylindromyia intermedia*, *Cylindromyia pilipes*, *Cyrtophleba ruricola*, *Dexia rustica*, *Dionaea aurifrons*, *Drino inconspicua*, *Dufouria nigrita*, *Ectophasia oblonga*, *Eliozeta pellucens*, *Elodia ambulatoria*, *Elomya lateralis*, *Engeddia hispanica*, *Entomophaga nigrohalterata*, *Epicampocera succincta*, *Eriothrix rufomaculatus*,

Erycia fatua, Estheria cristata, Ethilla aemula, Eulabidogaster setifacies, Eumea linearicornis, Eumeela perdives, Eurithia caesia, Exorista rustica, Gaedia connex, Gastrolepta anthracina, Germaria hispanica, Gonia atra, Gonia bimaculata, Gymnocheta viridis, Gymnosoma clavatum, Gymnosoma rotundatum, Hemyda obscuripennis, Hyalurgus lucidus, Hypovoria hilaris, Lecanipa leucomelas, Leskia aurea, Leucostoma anthracinum, Leucostoma simplex, Linnaemya comta, Linnaemya impudica, Linnaemya picta, Litophasia hyalipennis, Lydella grisea, Lydella aenea, Lypha dubia, Macquartia dispar, Macquartia tessellum, Masicera silvatica, Medina collaris, Meigenia mutabilis, Microphthalma europaea, Microsoma exiguum, Mintho rufiventris, Minthodes diversipes, Neaera atra, Nemoraea pellucida, Nemorilla maculosa, Ocytata pallipes, Oswaldia spectabilis, Pachystylum breinii, Pales processioneae, Parasetigena silvestris, Peleteria rubescens, Peribaea apicalis, Peribaea tibialis, Periscepsia carbonaria, Periscepsia handlirchi, Phania funesta, Phasia barbifrons, Phasia mesnili, Phebellia nigripalpis, Phorinia aurifrons, Phorocera assimilis, Phryxe vulgaris, Phyllomyia procera, Phytomyza nigrina, Picconia incurva, Plagiomima sinaica, Platymia fimbriata, Pseudogonia rufifrons, Pseudoperichaeta nigrolineata, Ramonda spathulata, Rondania rubens, Senometopia separata, Siphona collini, Siphona flavifrons, Siphona geniculata, Siphona variata, Smidtia conspersa, Solieria fenestrata, Spallanzania multisetosa, Stomina tachinoides, Strongygaster celer, Thachina fera, Tachina grossa, Tachina magnicornis, Thecocarcelia acutangulata, Thelaira solivaga, Thrixion aberrans, Townsendiellomyia nidicola, Triarthria setipennis, Trichopoda pennipes, Trixa pyrenaica, Tryphera lugubris, Vibrissina turrata, Voria ruralis, Wagnria gagatea, Weberia digramma, Winthemia quadripustulata, Zaira cinerea, Zeuxia aberrans; *Agromyzidae*: Cerodontha denticornis; *Anthomyiidae*: Anthomyia pluvialis, Anthomyia procellaris, Calythea nigricans, Calythea pratincta, Delia platura, Phorbia fumigata. *Calliphoridae*: Bellardia viarum, Calliphora vicina, Calliphora vomitoria, Lucilia caesar, Lucilia illustris, Lucilia sericata, Onesia floralis, Pollenia rudis, Stomorhina lunata; *Culicidae*: Aedes vexans; *Fanniidae*: Fannia manicata; *Chloropidae*: Meromyza nigriventris; *Conopidae*: Physocephala pusilla, Physocephala vittata, Thaumatomyia notata, Thecophora melanopa, Zodion cinereum; *Empidae*: Empis vitripennis; *Muscidae*: Graphomya maculata, Morellia podagrica, Musca domestica, Neomyia viridescens, Phaonia trimaculata, Stomoxys calcitrans; *Sarcophagidae*: Amobia stignata, Blaesoxipha unicolor, Macronychia polyodon, Metopia campestris, Oebalia cylindrica, Ravinia pernix, Sarcophaga variegata, Sarcophila latifrons, Senotainia tricuspis; *Sciariidae*: Sciara flavimana; *Stratiomyidae*: Nematelus nigrinus, Odontomyia flavissima, Odontomyia limbata, Pachygaster atra, Pachygaster leachii, Stratiomys cenisia, Stratiomys longicornis, Stratiomys singularios; *Tephritidae*: Dioxya sororcula, Ensina sonchi.

#### Mariposas:

*Hesperiidae*: Erynnis tages, Ochloides venata, Pyrgus malvae, Thymelicus sylvestris, *Nymphalidae*: Aglais urticae, Apatura ilia, Apatura iris, aphantopus hyperanthus, Argynnis adippe, Argynnis paphia, Boloria selene, Coenonympha pamphilus, Danaus plexippus, Hipparhia alcyone, Inachis io, Lasiommata megera, Lasiommata petropolina, Limenitis camilla, Limenitis reducta, Maniola jutina, Nymphalis antiopa, Pararge aegeria, Polygonia c-album, Pyronia tithonus, Vanessa atalanta, Vanessa atalanta, Vanessa cardui; *Lycaenidae*: Callophrys rubi, Celastrina argiolus, Lycaena phlaeas, Neozephyrus quercus, Satyrium ilicis, Satyrium pruno, Satyrium w-album; *Pieridae*: Anthocharis cardamines, Colias croceus, Gonepteryx rhamni, Leptidea sinapis, Pieris brassicae, Pieris napi, Pieris rapae.

#### Polillas:

*Arctiidae*: Utetheisa pulchella; *Gelechiidae*: Gelechia mediterranea; *Noctuidae*: Acontia lucida, Euxoa nigrica, Helicoverpa amigera, Mythimna unipuncta, Noctua pronuba; *Tortricidae*: Grapholita internana; *Yponomeutidae*: Yponomeuta malinellus.

### Escarabajos:

*Cantharidae*: *Cantharis pyrenaicus*; *Carabidae*: *Lebia chorocephala*, *Lebia cyanocephalus*, *Lebia fulvicollis*, *Lebia pubipennis*, *Lebia rufipes*; *Cerambycidae*: *Judolia sexmaculata*; *Chrysomelidae*: *Acanthoscelides obtectus*; *Cleridae*: *Trichodes apiarius*; *Coccinellidae*: *Coccinella septempunctata*; *Curculionidae*: *Otiotynchus jaennensis*; *Dermestidae*: *Anthrenus museorum*; *Meloidae*: *Hoshihananomia gacognae*; *Melyridae*: *Attalus coloratus*; *Mordellidae*: *Mordella meridionalis*, *Mordellistena pyrenaea*; *Scarabaeidae (Cetoniinae)*: *Cetonia aurata*; *Mycteridae*: *Mycterus curculiodes*; *Phalacridae*: *Olibrus falvicornis*; *Ripiphoridae*: *Macrosiagon paradoxus*, *Ripiphorus subdicterus*;

### VISITANTES FLORALES

### Chinches:

*Alydidae*: *Alydus calcaratus*; *Lygaeidae*: *Spilostethus pandurus*; *Miridae*: *Campyloneura virgula*; *Pentatomidae*: *Pentatoma rufipes*; *Thyreocoridae*: *Galgupha flavobisignata*.

### CONCLUSIONES

Las abejas y abejorros colectan polen y/ o liban néctar; las moscas principalmente liban néctar y otras veces comen polen; los escarabajos comen polen o liban néctar; mariposas, polillas y otros insectos liban néctar.

### BIBLIOGRAFÍA

Knuth, P. 1908. Handbook of flowers pollinators. Vol. II. Oxford.



Micobotánica-Jaén es una revista de botánica y micología de la **Asociación Botánica y Micológica de Jaén** que publica trimestralmente, desde el año 2006, en formato electrónico, artículos de investigación, de opinión, trabajos de revisión, tesis, proyectos, trabajos de fin de carrera, informes, recetas gastronómicas y otros.

Admitimos cualquier artículo relacionado con nuestros fines y actividades, proceda de donde proceda, y sujeto únicamente a las normas de buena convivencia y respeto a las personas.

El Consejo Editorial decidirá los artículos que se publiquen. Los artículos deberán enviarse a la dirección de correo electrónico de la Asociación, [micobotanicajaen@gmail.com](mailto:micobotanicajaen@gmail.com), con los datos precisos y de acuerdo con las normas especificadas en el apartado **COLABORACIONES**.

**Dirección, edición y maquetación:** Dianora Estrada Aristimuño.

**Consejo Editorial:** Dianora Estrada Aristimuño (Secretaria/Tesorera de la Asociación Botánica y Micológica de Jaén). Demetrio Merino Alcántara (Presidente de la Asociación Botánica y Micológica de Jaén).

## CONDICIONES DE USO

Las fotografías publicadas en Micobotánica-Jaén (incluyendo las de la Asociación Botánica y Micológica de Jaén) no son de dominio público. Tienen el copyright © de los fotógrafos que las hicieron y están siendo usadas bajo su permiso.

Todas las fotografías de Micobotánica-Jaén pueden ser usadas gratuitamente con fines no lucrativos o con objetivos educativos no comerciales bajo las siguientes condiciones:

El crédito del copyright © debe nombrar al fotógrafo. Los correos electrónicos de todos ellos se encuentran por orden alfabético en la sección Índice de Autores (**INDICE**).

Se hará un enlace a **Micobotánica-Jaén** (<http://www.micobotanicajaen.com>) como fuente de las fotografías. Se hará una notificación a los fotógrafos sobre el uso de sus fotografías.

Por favor, contacte con el fotógrafo correspondiente para negociar el precio del uso comercial de las fotografías contenidas en Micobotánica-Jaén. Si se hace un uso indebido, no autorizado o comercial (o un uso no comercial en el que no se atribuya a su autor el copyright de su fotografía) de cualquier fotografía contenida en Micobotánica-Jaén o en la Asociación Botánica y Micológica de Jaén, la parte afectada (el fotógrafo) podrá ejercer su derecho de cobrar un mínimo de 500 € por cada una a la(s) persona(s) que no haya(n) respetado las condiciones de uso.

## COLABORACIONES

Aceptamos colaboraciones para la publicación de artículos técnicos y científicos relacionados con la botánica y la micología. De igual forma son bienvenidas las crónicas de excursiones y/o jornadas botánicas y micológicas, recetas gastronómicas que incluyan setas, y cualquier otra sugerencia para el mejor funcionamiento de esta revista.

Todas las colaboraciones deberán ser dirigidas a la dirección de correo: [micobotanicajaen@gmail.com](mailto:micobotanicajaen@gmail.com).

## NORMAS DE PUBLICACIÓN

- Todos los artículos serán enviados en castellano o en cualquier otra lengua oficial del Estado Español, traducidos al castellano, a la dirección de correo electrónico citada anteriormente.
- Se publicará todo el material recibido hasta 15 días antes del cierre de cada trimestre. Fuera de este plazo será publicado el trimestre siguiente.
- Todas las colaboraciones deberán estar identificadas con el nombre completo del autor o autores y dirección de correo electrónico.



## CÓMO CITARNOS

Se ruega citar el contenido de nuestros artículos de la siguiente forma:

Apellidos, nombre autor (año): "Título del artículo" Micobotánica-Jaén Año X, Nº X: hipervínculo de la página donde se encuentra el contenido (este dato se encuentra en la parte de arriba de su navegador).

Ejemplo: **Pancorbo Maza, F. (2007): "APORTACIONES MICOLÓGICAS 001" *Micobotánica-Jaén Año II, Nº 1*: <http://www.micobotanicajaen.com/Revista/Articulos/Fichas/Fichas001/Fichas001.html>.**

Se entiende que los textos y fotos enviados por los colaboradores son de su propiedad y/o autoría. De no ser así, se ruega respetar el derecho de autor o tener su autorización para la publicación de los mismos. El Consejo Editorial se reserva el derecho de no publicar cualquier artículo que considere inadecuado por su contenido o que no cumpla con las normas establecidas en los puntos anteriores.

**Micobotánica-Jaén** no se hace responsable de los artículos publicados en esta revista, ni se identifica necesariamente con los mismos. Los autores son únicos responsables del copyright del contenido de sus artículos.