

EL GÉNERO *PSATHYRELLA* (FR.) QUÉL. s.l. EN ESPAÑA. VI. ESPECIES NUEVAS O RARAS Y REEVALUACIÓN DE OTRAS

M. HEYKOOP¹, G. MORENO¹, P. ALVARADO² & F. ESTEVE-RAVENTÓS¹

¹. Dpto. de Ciencias de la Vida, U.D. de Botánica, Universidad de Alcalá, E-28805
Alcalá de Henares, Madrid

². ALVALAB, C/ La Rochela nº 47, E-39012, Santander, Spain

Summary. HEYKOOP, M., G. MORENO, P. ALVARADO & F. ESTEVE-RAVENTÓS (2017). The genus *Psathyrella* (Fr.) Quél. s.l. in Spain. VI. New or rare species and re-evaluation of others. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 41: 71–98.

Eighteen species belonging to the genus *Psathyrella* s.l. have been studied. All of them were characterized from a morphological and molecular (ITS) point of view. The correct concept of two misunderstood species, viz. *P. fusca* (Schumach.) A. Pearson and *P. senex* (Peck) A.H. Sm., has been clarified. Original macro and/or microscopic illustrations of the new or rare species such as *Coprinopsis udicola* Örstadius, A. Melzer & E. Larss., *Psathyrella complutensis* Heykoop & G. Moreno, *P. corrugis* (Pers. : Fr.) Konrad & Maubl., *P. fatua* (Fr.) Konrad & Maubl., *P. flexispora* Wallace & P.D. Orton, *P. fusca* (J.E. Lange) A. Pearson, *P. microrrhiza* (Lasch : Fr.) Konrad & Maubl., *P. panaeoloides* (Maire) Arnolds, *P. potteri* A.H. Sm., *P. purpureobadia* Arnolds and *P. sublatispora* Örstadius, S.-Å. Hanson & E. Larss. are added. *C. udicola*, *P. complutensis*, *P. potteri*, *P. purpureobadia* and *P. sublatispora* are new records to the Spanish Mycobiota. Finally, a phylogeny of the studied species, based on the analysis of the sequences of their ITS genes is provided.

Key words: Taxonomy, molecular biology, ITS, *Agaricomycetes*, *Agaricales*, *Psathyrellaceae*, *Psathyrella*, *Coprinopsis*.

Resumen. HEYKOOP, M., G. MORENO, P. ALVARADO & F. ESTEVE-RAVENTÓS (2017). El género *Psathyrella* (Fr.) Quél. s.l. en España. VI. Especies nuevas o raras y reevaluación de otras. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 41: 71–98.

En el presente trabajo se estudian un total de 18 especies pertenecientes al género *Psathyrella* s.l. Todas ellas han sido caracterizadas desde el punto de vista morfológico y molecular (gen ITS). Se aclaran los *sensus* correctos de las especies mal interpretadas *P. fusca* (Schumach.) A. Pearson y *P. senex* (Peck) A.H. Sm. Se aportan iconografías macro y/o microscópicas originales de las especies nuevas o poco conocidas como son *Coprinopsis udicola* Örstadius, A. Melzer & E. Larss., *Psathyrella complutensis* Heykoop & G. Moreno, *P. corrugis* (Pers. : Fr.) Konrad & Maubl., *P. fatua* (Fr.) Konrad & Maubl., *P. flexispora* Wallace & P.D. Orton, *P. fusca* (J.E. Lange) A. Pearson, *P. microrrhiza* (Lasch : Fr.) Konrad & Maubl., *P. panaeoloides* (Maire) Arnolds, *P. potteri* A.H. Sm., *P. purpureobadia* Arnolds y *P. sublatispora* Örstadius, S.-Å. Hanson & E. Larss. Las especies *C. udicola*, *P. complutensis*, *P. potteri*, *P. purpureobadia* y *P. sublatispora* constituyen nuevos registros para el Catálogo Micológico de España. Por último, se aporta una filogenia de las especies estudiadas, basada en el análisis de las secuencias del gen ITS de cada una de ellas.

Palabras clave: Taxonomía, biología molecular, ITS, *Agaricomycetes*, *Agaricales*, *Psathyrellaceae*, *Psathyrella*, *Coprinopsis*.

INTRODUCCIÓN

El género *Psathyrella* (Fr.) Qué. s.l. es un taxón ampliamente distribuido en el mundo y que cuenta con una enorme diversidad. Según la última edición del diccionario de hongos (KIRK & al., 2008) abarca 400 especies, aunque creemos que las 600 especies que indican HAWKSWORTH & al. (1995) es una cifra más realista. A pesar de que se hayan publicado algunas monografías sobre este género (SMITH, 1972; KITS VAN WAVEREN, 1985), el conocimiento de la taxonomía de *Psathyrella* sigue siendo muy incompleto. En los últimos años el grupo de investigación micológico de la Universidad de Alcalá ha realizado una serie de estudios sobre este género en la Península Ibérica (ARENAL & al., 2003; CROUS & al., 2015, 2017; ESTEVE-RAVENTÓS & VILLARREAL, 2002; HEYKOOP, 2001; HEYKOOP & ESTEVE-RAVENTÓS, 1994; HEYKOOP & MORENO, 1998, 2001, 2002; HEYKOOP & al., 2004), los cuales han dado como resultado la descripción de diversas especies nuevas para la ciencia. También hemos estudiado especies procedentes de Centroamérica, describiendo *Psathyrella secotioides* G. Moreno, Heykoop, Olariaga & Esqueda como nueva para la Ciencia de México (MORENO & al., 2015), y *P. striatoannulata* Heykoop, G. Moreno & M. Mata, como nueva para la Ciencia de Costa Rica (CROUS & al., 2017).

Diversos estudios filogenéticos basados en marcadores moleculares han demostrado que el género *Psathyrella* es polifilético (LARSSON & ÖRSTADIUS, 2008; PADAMSEE & al., 2008; VASUTOVÁ & al., 2008; NAGY & al., 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013; ÖRSTADIUS & al., 2015). La filogenia más robusta y clara (basada en 4 genes diferentes) de la familia *Psathyrellaceae* publicada hasta la fecha muestra que las especies incluidas tradicionalmente en el género *Psathyrella* pertenecen, al menos, a 25 clados diferentes, los cuales representan 9 géneros diferentes: género *Psathyrella* s. str. (incluye los clados *prona*, *spadiceogrisea*, *obtusata*, *fibrillosa*, *cystopsathyra*, *noli-tangere*, *gordonii*, *piluliformis*, *pygmaea*, *caput-medusae*, *microrrhiza*, *corrugis*, *vinosofulva*, *bipellis*, *multipedata*,

magnispora y *candolleana*); el clado *cordisporus* [incluye *Coprinus cordisporus* (= *C. patouillardii*) y probablemente deba considerarse como un género independiente]; el género *Kauffmania* [incluye *K. larga* (= *Psathyrella larga*)]; el género *Cystoagaricus* (incluye *C. strobilomyces*, *Psathyrella squarrosiceps*, *P. olivaceogrisea*, *P. silvestris* y *P. hirtosquamulosa*); el género *Typhrasa* (incluye *T. nanispora* y *Psathyrella gossypina*); el género *Lacrymaria*; el género *Homophron* (incluye *Psathyrella spadicea* y *P. cernua* entre otros); el género *Coprinopsis* (que además de especies “coprinoides” incluye también especies “psatireloides” como *C. udicola*, *C. uliginosa*, *C. pseudomarciscibilis*, *Psathyrella marcescibilis*, *P. pannucioides*, *P. canocephs*, *P. melanthina* y *P. submicrospora*) y el género *Parasola* (que incluye *Psathyrella conopilus*) (ÖRSTADIUS & al., 2015).

La taxonomía del género *Psathyrella* es compleja, y ha sido tradicionalmente confusa, debido a que especies muy similares morfológicamente, pueden pertenecer a grupos muy alejados filogenéticamente y otras muy diferentes morfológicamente están emparentadas de cerca. Además, estudios recientes también han demostrado la existencia de especies gemelas (como p.ej. *Coprinopsis pseudomarciscibilis* Heykoop, G. Moreno & Alvarado, CROUS & al., 2017), es decir, especies crípticas hermanas (cf. BICKFORD & al., 2006). El estudio molecular de las especies “psatireloides” de la familia *Psathyrellaceae* ha demostrado que existe una fuerte evolución convergente en varios caracteres morfológicos como son, p.ej., la presencia de paredes engrosadas y/o presencia de cristales en los cistidios, la presencia de ornamentación en las esporas, presencia o ausencia de pleurocistidios, la forma de los cistidios, etc. Por ello, la agrupación de dichas especies en taxones infragenéricos (secciones, etc.) basados en diferentes caracteres morfológicos ha resultado ser, en la mayoría de los casos, completamente artificial y la clasificación infragenérica tanto de KITS VAN WAVEREN (1985) como de SMITH (1972) es errónea. Así, p.ej., las especies con cistidios metuloides (paredes engrosadas y/o cristales en el ápice) son incluidas en la sección *Spadiceae* (Morg.) Kits van Wav. por KITS VAN

WAVEREN (l.c.). Sin embargo, los estudios moleculares de ÖRSTADIUS & *al.* (2015) demuestran que dichas especies pertenecen a 3 clados diferentes: 1) el clado *pygmaea* [*P. olympiana* A.H. Sm. y *P. pymaea* (Bull.: Fr.) Singer]; 2) el género *Homophron* (Britzelm.) Örstadius & E. Larss. [*H. spadiceum* (P. Kumm.) Örstadius & E. Larss. y *H. cernuum* (Vahl: Fr.) Örstadius & E. Larss.] y 3) el clado *fibrillosa* (*P. spintrigeroides* P.D. Orton). Actualmente la monografía de KITS VAN WAVEREN (l.c.), que en su día fue un hito en el estudio del género *Psathyrella*, es de una utilidad relativa a la hora de tratar de identificar las especies “psatireloides” europeas por varias razones: 1) porque el concepto de varias especies comunes por parte de este autor es erróneo [p.ej. su sensu de *P. fusca* (Schum.) A. Pearson que equivale a *P. senex* (Peck) A.H. Sm. y su sensu de *P. senex* que equivale a *P. obtusata* (Pers.: Fr.) A.H. Sm.]; 2) porque numerosas especies no están incluidas puesto que no estaban descritas cuando se elaboró; 3) porque su clasificación infragenérica y sus claves son confusas debido a la enorme variabilidad de algunos de los caracteres morfológicos en que están basadas; y 4) porque un carácter tan importante como la presencia o ausencia de fíbulas no se menciona nunca y, sin embargo, es crucial para identificar y separar especies como *P. vinosofulva* P.D. Orton (sin fíbulas) y *P. calcaerea* (Romagn.) M.M. Moser (con fíbulas) que él sinonimiza con *P. prona* var. *utriformis* Kits van Wav. [con fíbulas y cuyo nombre correcto debe ser *P. pseudogracilis* (Romagn.) M.M. Moser], y que no obstante corresponden a tres especies diferentes. La mejor manera de identificar morfológicamente las especies “psatireloides” (y no sin dificultades) es utilizar las claves de ÖRSTADIUS & *al.* (2015) y de MELZER (2016). Ambas están disponibles sólo *on-line*. La primera como material suplementario del trabajo de ÖRSTADIUS & *al.* (l.c.) y la segunda como clave (que se actualiza constantemente) en una página web de MELZER (l.c.) dedicada al estudio del género. Algunas especies que ÖRSTADIUS & *al.* (l.c.) no conocen o no han recolectado en el campo, como p.ej. *P. phegophila* Romagn. y *P. reticulata* (Romagn.) Singer, no están incluidas en sus claves, aunque sí aparezcan como especies autónomas

en su cladograma general. La clave de MELZER (l.c.) en cambio recoge todas las especies europeas, incluso algunas que son claramente sinónimas. Por otra parte esta clave, a pesar de su utilidad, tiene algunos errores y otras cuestiones discutibles como la utilización del nombre de *P. tephrophylla* (Romagn.) Bon en vez de *P. fusca* (véanse nuestros comentarios al respecto).

En este trabajo se describen, ilustran y comentan varias especies descritas recientemente como nuevas para la ciencia o poco conocidas. Además, se revisan y aclaran algunos errores de interpretación anteriores, fijando claramente el concepto de varias especies. Una consecuencia de los numerosos cambios en la taxonomía de *Psathyrella s.l.* es que en el futuro habrá que revisar exhaustivamente la recopilación de las citas y distribución de este género en la Península Ibérica realizada por HEYKOOP (2001).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para cada una de las especies incluidas en el presente trabajo aportamos una descripción macro y microscópica original y/o remitimos a una descripción precisa publicada anteriormente por nosotros o por otro autor. Además, aportamos una fotografía en color de cada una de las especies o remitimos a una iconografía selecta ya publicada. En el material estudiado se indican, además de los datos clásicos, los números de GenBank de las secuencias de los marcadores moleculares utilizados para la elaboración del análisis filogenético. Aquellas especies que son nuevas para la Península Ibérica se señalado con un *.

Para el estudio y análisis de los caracteres micromorfológicos se montaron preparaciones de las diferentes partes de los basidiocarpos en agua, rojo Congo amoniacal e hidróxido amónico 10 %. Las microfotografías fueron realizadas con un microscopio Nikon (Eclipse 80i) y una cámara digital Nikon (DS-5 M). Las microfotografías con microscopio electrónico de barrido (MEB) fueron realizadas con un microscopio Zeiss DSM-950 con la técnica del punto crítico (MORENO & CASTILLO, 2013). El material estudiado ha sido depositado en el Herbario de la Universidad de Alcalá, España (AH).

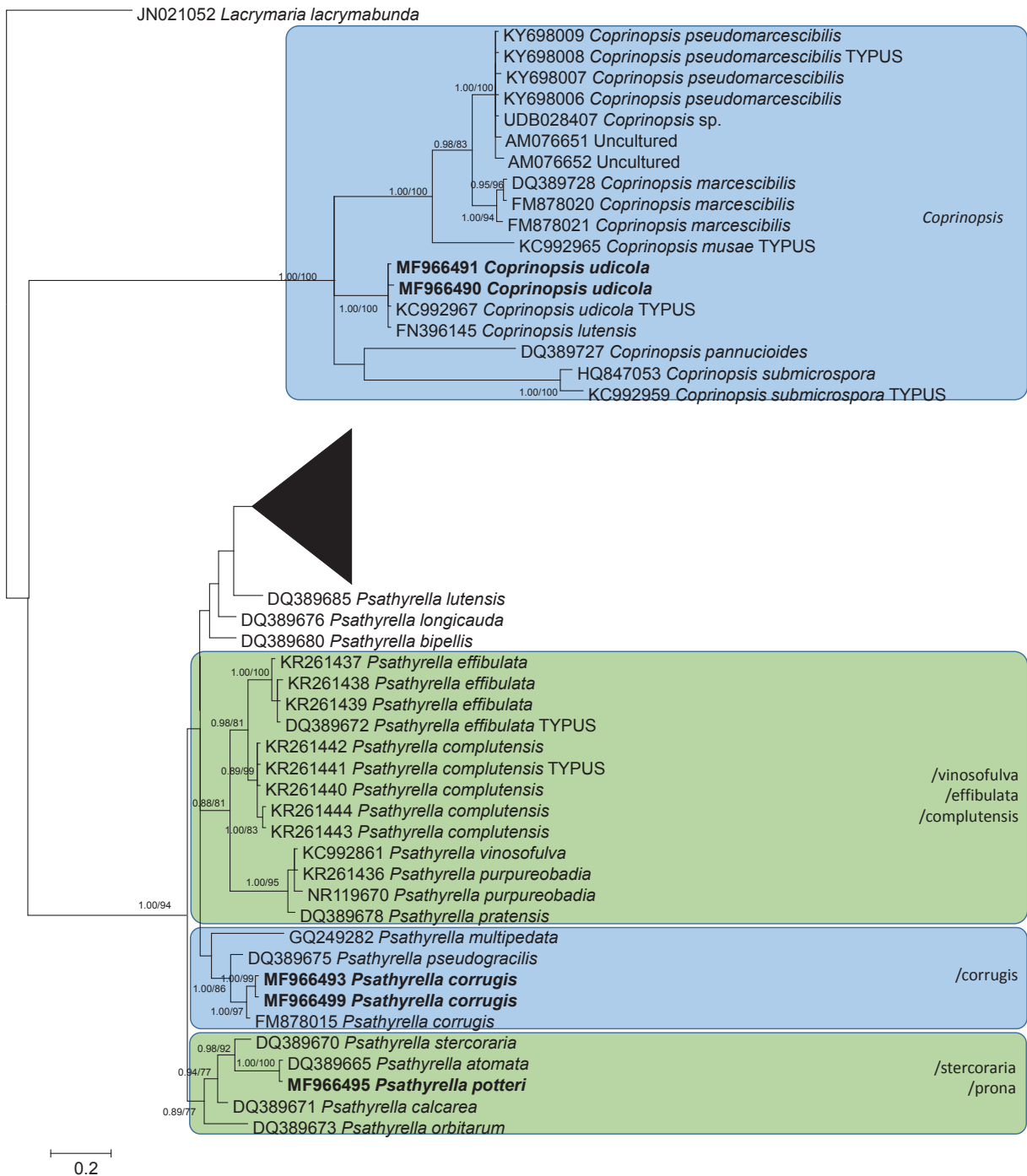
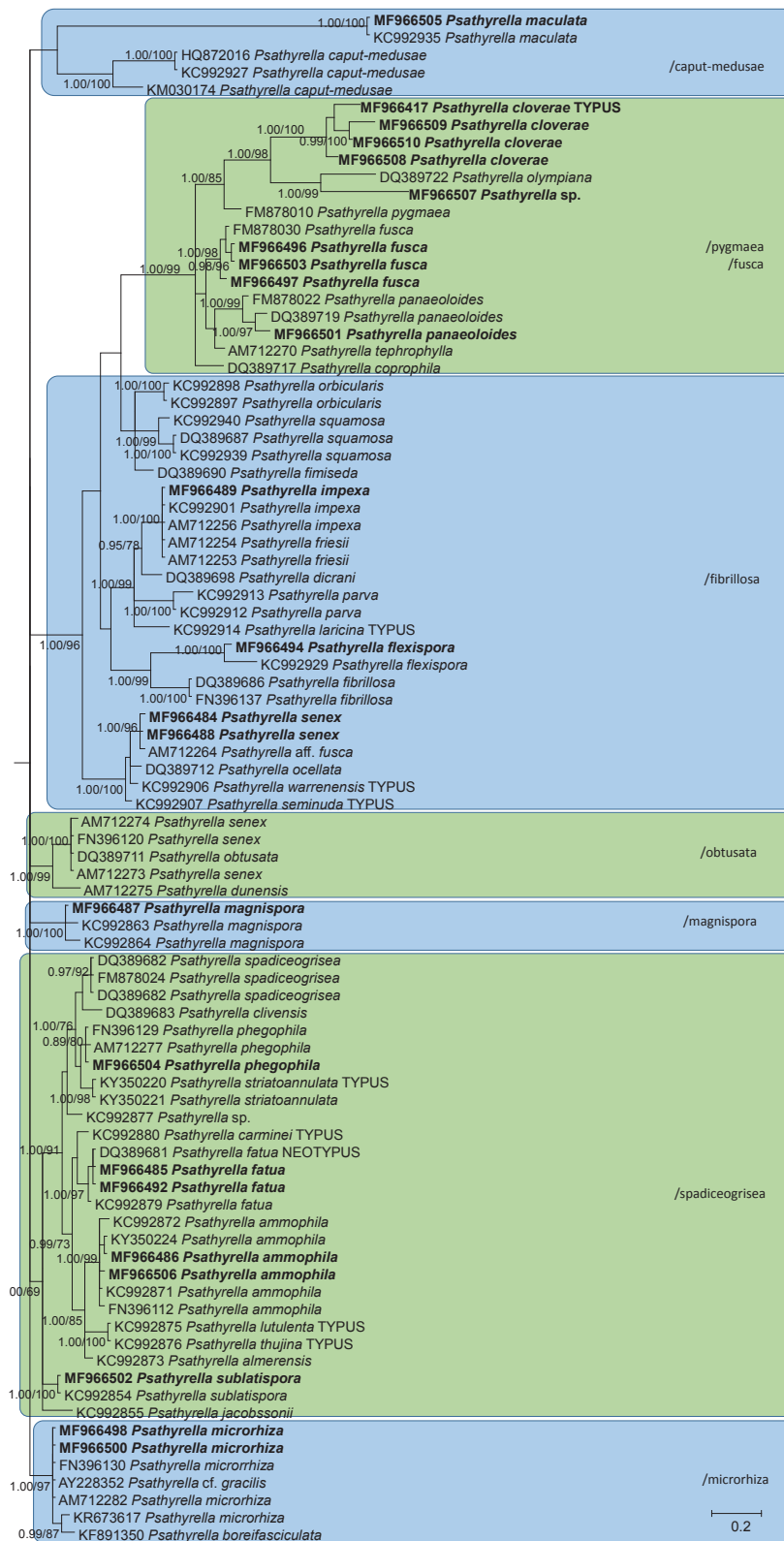


Fig. 1a-b.— Árbol filogenético bayesiano de las especies estudiadas obtenido en MrBayes 3.1 (RONQUIST & HUELSENBECK, 2003) a partir de la región ITS rDNA (análisis sin particiones, 1.56M generaciones). Los valores junto a los nodos representan los umbrales de significación de los diferentes análisis, establecidos en el 70% de “bootstrap proportions” (BP) para el análisis ML, y el 0.95 de “posterior probability” (PP) para el análisis bayesiano. Se señalan en color los clados establecidos en la filogenia de ÖRSTADIUS & *al.*(2015) que también aparecen en nuestro árbol con mayor o menor significación.

EL GÉNERO *PSATHYRELLA* (FR.) QUÉL. *s.l.* EN ESPAÑA. VI.
 ESPECIES NUEVAS O RARAS Y REEVALUACIÓN DE OTRAS



Para la extracción del ADN, amplificación y secuenciación del mismo se empleó la siguiente metodología: el ADN total fue extraído a partir de especímenes secos de herbario empleando una modificación del protocolo de MURRAY & THOMPSON (1980). Una porción de las muestras fue homogeneizada con ayuda de un micro-pistilo en 600 μ L de buffer CTAB (CTAB 2%, NaCl 1.4 M, EDTA pH 8.0 20 mM, Tris-HCl pH8.0 100 mM). La mezcla fue incubada durante 30 minutos a 65°C. Un volumen equivalente de cloroformo: isoamilalcohol (24:1) fue añadido y mezclado con la muestra hasta su emulsión. Tras centrifugar la mezcla durante 10 min a 10000 g, el ADN en el sobrenadante fue precipitado con un volumen de isopropanol. Tras 15 minutos de centrifugación a la misma velocidad, el pellet fue lavado en etanol frío al 70%, centrifugado de nuevo 2 minutos y secado. Finalmente, fue resuspendido en 100-300 μ L de ddH₂O. La amplificación por PCR fue llevada a cabo con los “primers” ITS1F e ITS4 (WHITE & *al.*, 1990; GARDES & BRUNS, 1993) para la región ITS ADNr. El programa de amplificación consistió en un “hotstart” a 95°C durante 5 minutos, seguido de 35 ciclos de 45, 30 y 45 segundos a 94°C, 54°C y 72°C, respectivamente, con una fase final de elongación a 72°C durante 10 minutos. Los resultados fueron chequeados en un gel de agarosa al 1%, y las reacciones positivas fueron purificadas y secuenciadas con uno o varios “primers” de PCR. Las secuencias obtenidas fueron comparadas con los cromatogramas originales para detectar y corregir posibles errores de lectura.

Para los análisis filogenéticos la metodología empleada fue la siguiente: las secuencias obtenidas fueron alineadas con sus parientes más cercanos en las bases de datos públicas del INSD obtenidos mediante una búsqueda BLAST (ALTSCHUL & *al.*, 1997). Éstas procedieron en su mayoría de LARSSON & ÖRSTADIUS (2008), VATSUTOVA & *al.* (2008), NAGY & *al.* (2010, 2011, 2013), ÖRSTADIUS & *al.* (2015), y CROUS & *al.* (2015, 2017). Las secuencias fueron alineadas en el software MEGA 5.0 (TAMURA & *al.*, 2011) mediante su aplicación ClustalW, y posteriormente corregidas manualmente. El alineamiento final (335/605 posiciones

variables) fue cargado en PAUP* 4.0b10 (SWOFFORD, 2001) y sometido al programa MrModeltest 2.3 (NYLANDER, 2004) siendo seleccionado el modelo GTR+I+G. Este modelo fue implementado en MrBayes 3.1 (RONQUIST & HUELSENBECK, 2003), donde se llevó a cabo un análisis Bayesiano (sin particiones, dos análisis simultáneos, seis cadenas, temperatura 0.2, muestreo cada 100 generaciones), hasta que se logró la convergencia de los parámetros tras 15.67M generaciones, siendo la desviación típica menor de 0.01. Finalmente, se llevó a cabo un análisis completo para calcular el árbol de máxima verosimilitud (Fig. 1) con mejor puntuación en RAxML (STAMATAKIS, 2006) empleando el algoritmo de búsqueda estándar (análisis sin particiones, 2000 réplicas de bootstrap). Los umbrales de significación fueron establecidos en el 70% de “bootstrap proportions” (BP), y el 0.95 de “posterior probability” (PP).

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

Coprinopsis submicrospora (Heykoop & G. Moreno) Örstadius & E. Larss., *Mycol. Progress* 14(5, art. 25): 37 (2015)

≡ *Psathyrella submicrospora* Heykoop & G. Moreno, *Mycotaxon* 83: 426 (2002)

Descripción selecta: HEYKOOP & MORENO (2002)

Iconografía selecta: HEYKOOP & MORENO (l.c.: fig. 1–15)

Material estudiado: GUADALAJARA, Tamajón, en zona abierta básica dentro de bosque mixto de *Juniperus thurifera* y *Quercus ilex* subsp. *ballota*, 6–XI–1999, leg. M. Villarreal & M. Heykoop, AH27055 Holótipo; secuencias de ITS, β -tubulina GenBank KC992959, KJ664918.

Observaciones: *Coprinopsis submicrospora* fue descrito inicialmente por nosotros (HEYKOOP & MORENO, 2002) como especie del género *Psathyrella*. Debido a la ausencia de pleurocistidios y al tamaño de sus esporas utilizando la monografía de KITS VAN WAVEREN (1985), esta especie se ubica dentro de la Sección *Spintrigerae* (Fr.) Konrad & Maubl. Sin embargo, los estudios de NAGY & *al.* (2013) y ÖRSTADIUS & *al.* (2015) demostraron que *C. submicrospora*

pertenece al género *Coprinopsis* estando emparentada con *C. pannucioides* J.E. Lange [especie muy diferente desde el punto de vista genético y morfológico; KITS VAN WAVEREN (l.c.) la ubica dentro de la subsección *Lutenses* Kits van Wav.]. *Coprinopsis pannucioides* difiere de *C. submicrospora* por su hábito fasciculado, velo blanco abundante, presencia de pleurocistidios y esporas de mayor tamaño y con poro germinativo bien definido. *Coprinopsis submicrospora* se conoce solo de España y de Eslovaquia.

**Coprinopsis udicola* Örstadius, A. Melzer & E. Larss., *Mycol. Progress* 14(5, art. 25): 16 (2015) Fig. 2 a–f

Material estudiado: MADRID, Alcalá de Henares, El Gurugú, bajo *Ulmus pumila* y *Dactylis glomerata* en la entrada de bosque de *Pinus halepensis*, 12–XI–2014, leg. G. Moreno & M. Heykoop, AH 33714, secuencia de ITS GenBank MF966490, secuencia de LSU GenBank 962870. MADRID, Alcalá de Henares, El Gurugú, en zona nitrificada bajo *Ulmus pumila* y entre hierba en la entrada de bosque de *Pinus halepensis*, 12–XI–2014, leg. M. Heykoop & G. Moreno, AH 33715, secuencia de ITS GenBank MF966491, secuencia de LSU GenBank MF962871.

Hábito gregario a fasciculado. Píleo cónico a cónico-convexo en la juventud, con umbo obtuso muy prominente, luego cónico-convexo a aplanado convexo, finalmente aplanado convexo, (0,5–)1–2,5 cm de diám., 1–2 cm de alto, higrófono, algo estriado en el margen, de color pardo anaranjado a pardo dátil o grisáceo cuando húmedo, al secar tomando coloraciones ocráceo pajizas a blanquecino-ocráceas, finalmente toma coloraciones blanquecinas a blanco puro cuando se seca completamente. Margen del sombrero cubierto con abundante velo blanco en los ejemplares jóvenes. Carne del sombrero muy delgada, hasta 2 mm de grosor, concolora con la superficie del píleo. Láminas ascendentes, adnatas, apretadas, al principio de color blanco, luego de color grisáceo pálido a grisáceo-negruczas, finalmente de color pardo chocolate. Arista laminal blanca. Pie cilíndrico, muy frágil, hueco, pruinoso en el ápice, fibriloso en ejemplares jóvenes por la presencia de velo que une el pie con el margen pileico, blanquecino (brillante) a blanquecino crema

en la parte basal, finalmente blanco puro, de 3,5–8 × 0,15–0,4 cm. Olor no remarcable. Esporas elipsoidales, de 12–14(–15) × 6–7(–8) μm, valores medios 12,9–13,3 × 6,4–6,8 μm, $Q_{\text{medio}} = 2$, lisas, con poro germinativo central y visible, de color pardo-anaranjado y opacas. Basidios tetraspóricos, claviformes, de 25–32 × 10–14 μm. Pleurocistidios no observados. Queilocistidios abundantes, variables, desde utriformes a estrechamente utriformes o (sub)cilíndricos, hialinos, algunos con depósitos refringentes de color amarillento, de 33–50 × 10–17 μm. Pileipellis una cutis. Trama del himenóforo con hifas hialinas o con pigmento parietal amarillento (no incrustante).

Observaciones: *Coprinopsis udicola* ha sido descrito recientemente como nueva especie para la ciencia por ÖRSTADIUS & al. (2015). Nuestro material difiere del tipo por carecer de pleurocistidios, aunque ÖRSTADIUS & al. (l.c.) indican: “Pleurocystidia (...) scattered to absent close to gill edge.” *Coprinopsis udicola* se caracteriza por su hábito fasciculado, coloraciones grisáceo-blanquecinas, esporas grandes, pileipellis en cutis, y por fructificar en zonas nitrificadas. En nuestra filogenia (Fig. 1), *C. udicola* forma parte de un clado independiente dentro del género *Coprinopsis* en el que también se incluye una secuencia procedente de GenBank (FN396145) correspondiente a una muestra identificada erróneamente como *Psathyrella lutensis*. Se conoce solo de Alemania y de España.

Psathyrella ammophila (Dur. & Lév.) P.D. Orton, *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 43: 180 (1960) ≡ *Agaricus ammophilus* Dur. & Lév., *Expl. Sc. Alg.* 14: pl. 31 fig. 8 (1868)

Descripción selecta: KITS VAN WAVEREN (1985)

Iconografía selecta: LUDWIG (2007b: pl. 98.9A y 98.9B)

Material estudiado: OVIEDO, en arena en playa, 4–V–1974, leg. G. López & G. Moreno, AH 947, secuencia de ITS GenBank MF966506. MADRID, Alcalá de Henares, El Gurugú, en suelo margoso arenoso bajo *Kochia prostrata*, 9–X–1998, leg. J. Rejos, G. Moreno & M. Heykoop, AH 24456, secuencia de ITS GenBank MF966486.



Fig. 2.— *Coprinopsis udicola* Örstadius, A. Melzer & E. Larss., AH 33714, a. Basidiomas, b–d. Cistidios, e. Esporas, f. Esporas al MEB. Escalas: a = 1 cm, b–e = 10 μ m, f = 2 μ m.

Observaciones: Tanto los estudios de NAGY & al. (2013) como ÖRSTADIUS & al. (2015) concluyen que *Psathyrella ammophila* pertenece al clado *spadiceogrisea*. En nuestra filogenia (Fig. 1) también se agrupa junto con las especies del clado *spadiceogrisea* [*P. phegophila* Romagn., *P. clivensis* (Berk. & Broome) P.D. Orton, *P. fatua* (Fr.) Konrad & Maubl., *P. sublatisspora* Örstadius, S.-Å. Hanson & E. Larss., *P. spadiceogrisea* (Schaeff.) Maire, *P. striatoannulata* Heykoop, G. Moreno & M. Mata, entre otras]. KITS VAN WAVEREN (1985) incluye esta especie en la sección monoespecífica *Ammophilae* (Morgan) Kits van Wav., caracterizándola por un hábitat psamófilo en dunas costeras bajo gramíneas, en especial *Ammophila*. Nosotros, además de recolectarla en el típico hábitat costero en dunas la hemos encontrado en el centro peninsular (lejos de la costa) fructificando en suelos margosos arenosos bajo *Kochia prostrata*, lo cual concuerda con lo indicado por ÖRSTADIUS & al. (2015) en su clave B: “in sand dunes or other habitats with dry, open sandy soil”. Nuestro material (AH 24456) concuerda macroscópicamente con el concepto de esta especie, pero se desvía microscópicamente por tener esporas elipsoidales a anchamente elipsoidales, de longitud ligeramente inferior: 8,5–10(–11) × 5,5–7 μm (valor medio 9,07 × 6,04 μm) y con poro germinativo truncado de hasta 2,5 μm, frente al tamaño de (10–)11–13,5 × 6,5–7,5(–8) μm indicado por KITS VAN WAVEREN (1985). En la clave de ÖRSTADIUS & al. (l.c.) se llega a *P. ammophila* tanto con el tamaño esporal típico (clave B) como con un tamaño esporal menor (clave C) como es el caso de nuestro material.

****Psathyrella complutensis*** Heykoop & G. Moreno in Crous & al., *Persoonia* 35: 295 (2015) Fig. 3 a–g

Material estudiado: ESPAÑA, Alcalá de Henares, Parque de los Cerros, en laderas con *Kochia prostrata* en suelo margoso entre musgos, 4–XII–2014, leg. M. Heykoop, G. Moreno & M. Lizárraga, AH 33713 (holotipo), (secuencia ITS, LSU GenBank KR261441, KR233834, MycoBank MB812345); Alcalá de Henares, Parque de los Cerros, bajo *Kochia prostrata* en laderas en suelo margoso entre musgos, 4–XII–2014, leg. M. Heykoop, G. Moreno & M.

Lizárraga, AH 45541 (parátipo); *Idem*, AH 45542 (parátipo) (secuencias ITS, LSU GenBank KR261442, KR233835); *Idem*, AH 45543 (parátipo); Alcalá de Henares, El Gurugú, en zonas abiertas bajo *Kochia prostrata*, en suelo margoso entre *Nostoc* y musgos, leg. M. Heykoop & J. Álvarez, 8–XI–1997, AH 23895 (parátipo) (secuencia ITS GenBank KR261444); *Idem*, AH 23896 (secuencia ITS GenBank KR261443). SUECIA, Skåne, Kristianstad, Näsby fält, en suelo margoso, 19–VIII–2004, leg. L. Örstadius, Herb. Örstadius 92–04 (secuencias ITS, LSU GenBank KR261440, KR233833).

Hábito solitario o gregario e incluso fasciculado (pequeños grupos formados por 2–5 basidiocarpos unidos entre sí). Píleo de 3–12 mm de diám. y 2–4 mm de alto, los primordios globosos, luego semiglobosos a convexos, algo aplanados, con umbo o sin él, finalmente totalmente aplanados, de color rojizo marrón oscuro cuando jóvenes, a veces de color rojizo muy oscuro sobre todo en el centro, margen del sombrero más pálido, higrófono, ligeramente estriado, decolorándose al secar y adoptando un color fuertemente ocráceo y luego crema. En los primordios el sombrero está completamente cubierto por un velo fibriloso blanco y evanescente, que en los ejemplares maduros aparece como fibrillas dispersas desde la periferia hasta la mitad de su superficie. Láminas distantes, anchamente adnatas a ventricosas, de color marrón pálido en la juventud, grisáceo-rojizo a rojizo-marrón oscuro en la madurez, arista laminal blanca, con lamélulas. Pie de 10–30 × 0,5–1 mm, cilíndrico, a veces curvado y ligeramente ensanchado en la base, a veces unido con otros pies formando pequeños fascículos, frágil, blanquecino a marrón pálido, la parte superior muy pruinosa, más abajo fibriloso por la presencia de los restos del velo, y blanco tomentoso en la parte basal. Sabor suave y olor nulo. Esporada de color negro-rojizo. Esporas de 9–12,5(–14,5) × 5–6,5(–8) μm (7 recolectas), $Q_{\text{medio}} = 1,82–1,97$, oblongas, elipsoidales, lisas, con un poro germinativo bien definido (hasta 2 μm de ancho), de color marrón-rojizo en NH₄OH 10%. Basidios tetraspóricos, 17–25 × 9,5–12 μm, hialinos, pero a veces con pigmento intracelular marrón. Queilocistidios numerosos, muy variables, utriformes (algunos subcapitados) a fusiformes.

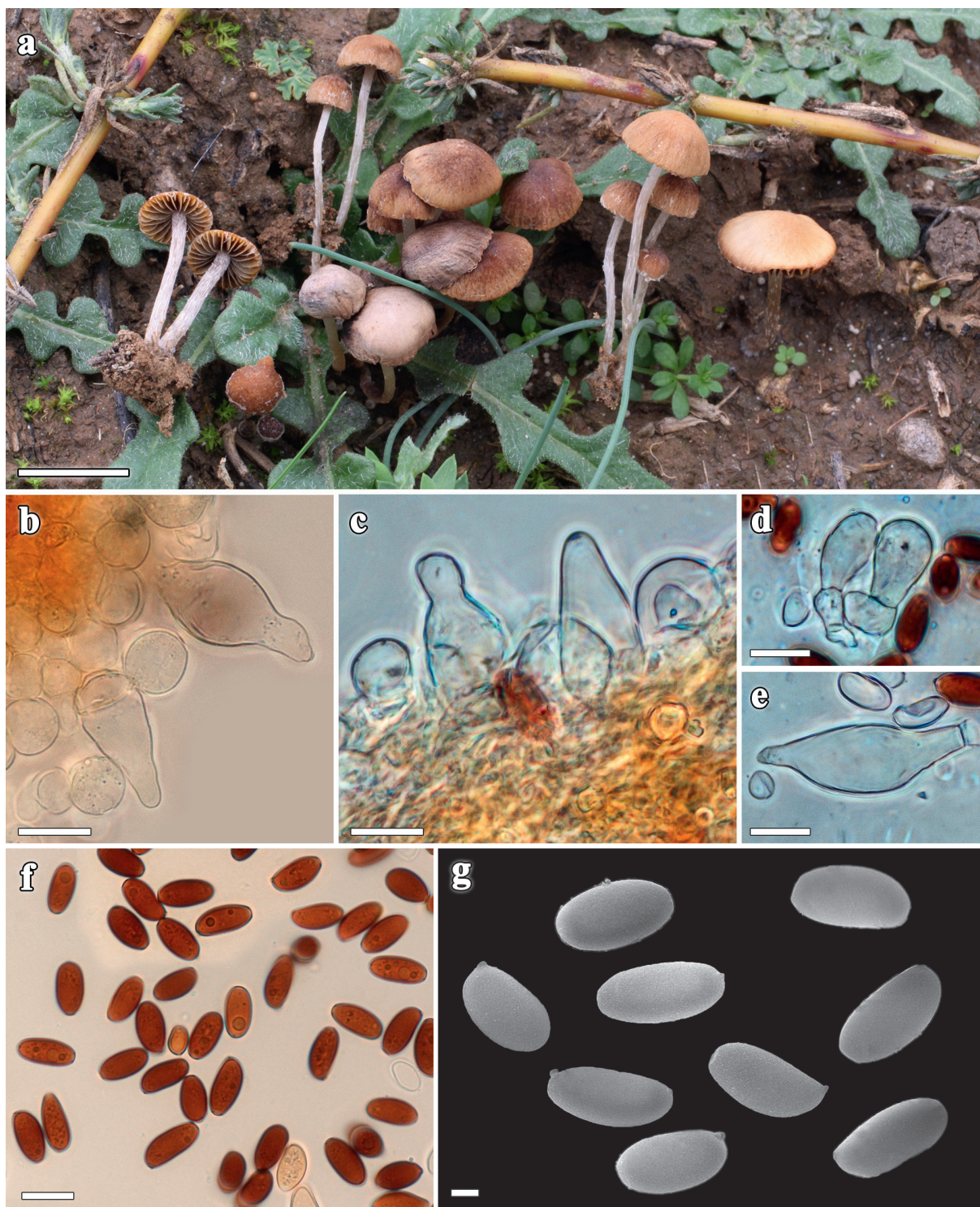


Fig. 3.— *Psathyrella complutensis* Heykoop & G. Moreno, AH 33713 holotipo, a. Basidiomas, b–e. Cistidios, f. Esporas, g. Esporas al MEB. Escalas: a = 1 cm, b–f = 10 μm, g = 2 μm.

mes o lageniformes, $25\text{--}35 \times 7\text{--}15 \mu\text{m}$, hialinos, entremezclados con células claviformes hialinas más o menos abundantes. Pleurocistidios ausentes. Caulocistidios presentes en la parte superior del pie, similares a los queilocistidios. Trama del himenóforo con pigmento parietal de color amarillento marrón y algunas incrustaciones. Fíbulas no observadas.

Observaciones: *Psathyrella complutensis* ha sido publicada como nueva para la ciencia recientemente (CROUS & *al.*, 2015). Se caracteriza por su pequeño tamaño, los colores pardo-rojizos del sombrero, la ausencia de pleurocistidios y fíbulas, por su hábito gregario a subcespitoso y por fructificar en suelo margoso calizo. En nuestra filogenia (Fig. 1) *P. complutensis* Heykoop & Moreno pertenece a un clado en el que se agrupa junto a *P. vinosofulva* P.D. Orton, *P. purpureobadia* Arnolds y *P. effibulata* Örstadius, que equivale al clado *vinosofulva* de ÖRSTADIUS & *al.* (2015), todas ellas carentes de fíbulas. Esta especie fue recolectada por primera vez hace 20 años (1997). Al tratar de identificarla en ese momento con la monografía de KITS VAN WAVEREN (1985) llegábamos a la sección *Spintrigerae* (Fr.) Konrad & Maubl. debido a la ausencia de pleurocistidios, aunque las esporas grandes no encajaban en esta sección. Debido al pequeño porte de los basidiocarpos y el tamaño esporal, nuestra especie también se aproximaba a la sección *Atomatae* (Romagn.) ex Singer. Sin embargo, KITS VAN WAVEREN (l.c.) indica que los carpóforos en esta última sección nunca son cespitosos o subcespitosos. Por todo ello, concluimos que se trataba de una especie nueva para la ciencia, pero el material del que disponíamos no era adecuado para proceder a su descripción y no la volvimos a recolectar hasta el año 2014. En ese momento procedimos a secuenciar dos de sus marcadores moleculares y se confirmó que se trataba claramente de una especie nueva próxima a *P. effibulata*. Esta última difiere por la presencia de pleurocistidios, sombreros con coloraciones diferentes, basidiocarpos más grandes, nunca fasciculados, y por sus esporas más pequeñas: $8,5\text{--}9,9 \times 4,3\text{--}5 \mu\text{m}$ de media frente a $10,3\text{--}11,3 \times 5,4\text{--}6 \mu\text{m}$ de media



Fig. 4.— *Psathyrella corrugis* (Pers.: Fr.) Konrad & Maubl., AH 33728. Basidiomas.

en *P. complutensis*. *Psathyrella purpureobadia*, otra especie próxima, difiere de *P. complutensis* por su porte mayor, coloraciones pardo-vinosas en los sombreros [similares a las observadas en *P. bipellis* (QuéL.) A.H. Sm.], la presencia de numerosos pleurocistidios, queilocistidios diferentes y de mayor longitud, y esporas mucho más oscuras y más largas. Conocida por ahora solo de España y Suecia, pero probablemente ha sido confundida con *P. effibulata*.

Psathyrella corrugis (Pers. : Fr.) Konrad & Maubl., *Encyclop. Mycol.* 14: 123 (1949) Fig. 4
≡ *Agaricus corrugis* Pers., *Neues Mag Bot* 1: 104 (1794)
≡ *Agaricus corrugis* Pers. : Fr., *Syst. Mycol.* 1: 298 (1821)
= *P. gracilis* (Fr.: Fr.) QuéL., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard, Sér. II*, 5: 152 (1852)
= *P. atrolaminata* Kits van Wav., *Persoonia* 11: 362 (1981)
= *P. polycystis* (Romagn.) Kits van Wav., *Persoonia* 8: 393 (1976)
= *P. amarescens* Arnolds, *Fungi non delineati* 26: 4 (2003)
Descripción selecta: KITS VAN WAVEREN

(1985) como *P. gracilis*, *P. atrolaminata* y *P. polycystis* y ARNOLDS (2003) como *P. amarencens*

Material estudiado: GUADALAJARA, Majaerayo, en humus de *Quercus pyrenaica* entre hojarasca y algunos restos leñosos, 5–XI–2004, leg. M. Heykoop & R. Antolín, AH 33719, secuencias de ITS en GenBank MF966493; GIRONA, La Salud, en bosque de *Fagus sylvatica*, 16–X–2007, leg. G. Moreno & M. Heykoop, AH 33728, secuencias de ITS en GenBank MF966499.

Observaciones: *Psathyrella corrugis* es una especie muy parecida morfológicamente a *P. microrrhiza*. Ambas fueron incluidas por KITS VAN WAVEREN (1985) en la sección *Psathyrella emend.* Kits van Wav., y están claramente delimitadas desde el punto de vista molecular. Según ÖRSTADIUS & al. (2015), y a tenor de nuestros propios resultados, pertenecen a clados diferentes: *P. corrugis* pertenece junto con *P. pseudogracilis* al clado *corrugis*, mientras que *P. microrrhiza* constituye un clado independiente. En nuestra filogenia (Fig. 1) también aparecen claramente definidos ambos clados. Tanto *P. corrugis* como *P. microrrhiza* son especies de tamaño medio cuya arista laminal puede ser de color rojizo o no. Según KITS VAN WAVEREN (1985) el velo conspicuo en el sombrero, así como la trama marrón de las láminas, son los principales caracteres morfológicos que diferencian a *P. microrrhiza* de *P. corrugis*. MELZER (2016) y ÖRSTADIUS & al. (2015) indican que si la arista laminal es de color rojizo (carácter que puede aparecer en ambas especies) en *P. microrrhiza* lo es de forma continua mientras que en *P. corrugis* suele ser de forma discontinua por la existencia de áreas no pigmentadas. Desde el punto de vista nomenclatural ÖRSTADIUS & al. (l.c.) indican que a pesar de que el Comité para hongos (GAMS, 2002) haya recomendado conservar el nombre de *Psathyrella* (Fr.) Qué. con *Agaricus gracilis* Fr. como su tipo, *A. gracilis* es un sinónimo posterior de *A. corrugis* Pers: Fr. por lo que se debe adoptar el nombre de *Psathyrella corrugis*.

Psathyrella fatua (Fr.) Konrad & Maubl., *Encycl. Mycol.* 14 (Agaricales 1): 125 (1948) Fig. 5.



Fig. 5.– *Psathyrella fatua* (Fr.) Konrad & Maubl., AH 33718. Basidiomas.

≡ *Agaricus fatuus* (Fr.) Fr., *Epicr.*: 233 (1838)

Descripción selecta: KITS VAN WAVEREN (1985) y HEYKOOP & al. (2004) como *P. pseudocorrugis*

Material estudiado: SEGOVIA, Sepúlveda, “Fábrica de la Luz” (Transformador), 30TVL–363720, entre hierba en zona abierta dentro de bosque de *Populus*, 25–X–1995, leg. M. Villarreal, M. Heykoop & P. García, AH 22059, secuencias de ITS en GenBank MF966485, secuencia LSU GenBank MF962869; MADRID, Alcalá de Henares, El Gurugú, en zona nitrófila húmeda bajo *Kochia prostrata*, en borde de pinar de *Pinus halepensis*, 12–XI–2014, leg. G. Moreno & M. Heykoop, AH 33718, secuencias de ITS en GenBank MF966492.

Observaciones: *Psathyrella fatua* pertenece junto con *P. clivensis* (Berk. & Broome) P.D. Orton, *P. phagophila* Romagn. in Kits van Wav., *P. spadiceogrisea* (Schaeff.) Maire, *P. carminei* Örstadius & E. Larss., *P. thujina* A.H. Sm., *P. ammophila* (Dur. & Lév.) P.D. Orton, *P. jacobsonii* Örstadius y *P. sublatisspora* Örstadius & E. Larss. al clado *spadiceogrisea* (ÖRSTADIUS & al., 2015). En nuestra filogenia (Fig. 1) *P. fatua* se agrupa en un subclado junto con *P. carminei*, de la cual difiere por tener esporas más pequeñas y carecer de olor a pescado. Morfológicamente



Fig. 6.– *Psathyrella flexispora* Wallace & P.D. Orton, AH 15176. Basidiomas.

Psathyrella fatua es muy parecida a *P. spadiceo-grisea*, de la cual difiere por tener sombreros de menor tamaño, que en la madurez son pálidos, por su hábito a menudo cespitoso o subcespitoso y porque sus pleurocistidios nunca están pigmentados o incrustados en el ápice de color amarillo marrón.

Psathyrella flexispora Wallace & P.D. Orton in P.D. Orton *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 43: 371 (1960). Fig. 6.

Descripción selecta: HEYKOOP & ESTEVE-RAVENTÓS (1994)

Material estudiado: GUADALAJARA: Sigüenza, El Pinar, bajo *Pinus pinaster* y *Pinus sylvestris*, 12–XI–1988, leg. F. Esteve Raventós & J. Álvarez, AH 13772; Tamajón, en pinar mixto de *Pinus pinaster* y *P. nigra ssp. salzmannii*, leg. F. Esteve Raventós & M. Heykoop, sin fecha, AH 13428; *idem*, en pinar mixto de *Pinus pinaster* y *P. nigra ssp. salzmannii*, 25–X–1992, leg. R. Antolín & M. Heykoop, AH 15176 y AH 15177; entre Tamajón y El Espinar, entre acículas y restos leñosos de *Pinus pinaster*, 5–XI–2014, leg. M. Heykoop & R. Antolín, AH33720, secuencias de ITS en GenBank MF966494.

Observaciones: *Psathyrella flexispora* se agrupa en el clado *fibrillosa* (ÖRSTADIUS & *al.*,

2015), junto con muchas de las especies incluidas por KITS VAN WAVEREN (1985) en la sección *Pennatae* Romagn. emend. Kits van Wav., como p.ej., *P. pennatae* (Fr.) Konrad & Maubl., *P. fibrillosa* (Pers. : Fr.) Maire (= *P. artemisiae* s. auct.), *P. impexa* (Romagn.) Bon, *P. squamosa* (P. Karsten) M.M. Moser, *P. dicrani* (A.E. Jansen) Kits van Wav. y *P. seymourensis* A.H. Sm. Otras especies incluidas por KITS VAN WAVEREN (l.c.) en la sección *Pennatae*, como p.ej. *P. multipedata* (Peck) A.H. Sm., pertenecen a otros clados o, incluso, a otro género como es el caso de *Typhrasa gossypina* (Bull. : Fr.) Örstadius & E. Larss. En el clado *fibrillosa*, además de las especies mencionadas, se incluyen también *P. orbicularis* (Romagn.) Kits van Wav., *P. hololanigera* Hausknecht, *P. ichnusae* Örstadius, Contu, E. Larss. & Vizzini, *P. suavissima* Ayer (= *P. saccariolens* Enderle), *P. merdicola* Örstadius & E. Larss., *P. madida* Örstadius & E. Larss., *P. pseudocasca* (Romagn.) Romagn. ex Kits van Wav. (= *P. stigmatospora* Cléménçon), *P. umbrina* Kits van Wav., *P. siccophila* Örstadius & E. Larss., *P. kitsiana* Örstadius, *P. laricina* A.H. Sm, *P. parva* A.H. Sm., *P. scanica* Örstadius & E. Larss., *P. scatophila* Örstadius & E. Larss., *P. fimiseda* Örstadius & E. Larss., *P. spintrigeroides* P.D. Orton, *P. rostellata* Örstadius, *P. sabuletorum* Örstadius & E. Larss., *P. atomatoides* (Peck) A.H. Sm., *P. cortinarioides* P.D. Orton, *P. sphagnicola* (Maire) J. Favre, *P. vesterholtii* Örstadius & E. Larss. y *P. hirta* Peck (ÖRSTADIUS & *al.*, l.c.), siendo este clado el más numeroso en especies del género *Psathyrella* s. str. En nuestra filogenia el clado *fibrillosa* no aparece tan bien definido como en el estudio de ÖRSTADIUS & *al.* (2015). Esta diferencia probablemente sea debida a que por un lado ellos incluyeron en su análisis un número mayor de especies y, sobre todo, a que su estudio está basado en el análisis de 4 genes diferentes mientras que el nuestro en uno solo (ITS). *Psathyrella flexispora* se caracteriza por tener algunas esporas con una ligera depresión suprahilar, abundantes cistidios lageniformes con un largo cuello de ápice agudo (con las paredes ligeramente engrosadas), y por fructificar en suelos arenosos. El abundante velo fibriloso en el sombrero aproxima *P. flexispora* a

P. pennata, *P. fibrillosa*, *P. impexa* y *P. spintrigeroides*. Difiere de *P. pennata* por su hábitat no carbonícola y por tener cistidios con paredes delgadas o menos engrosadas. *Psathyrella fibrillosa* se diferencia de *P. flexispora* por tener cistidios de cuello más corto y no tan agudo, con paredes mucho más engrosadas y amarillas, y fructificar en bosques tanto de coníferas como caducifolios, a menudo en restos leñosos. *Psathyrella impexa* se diferencia de *P. flexispora* por tener esporas diferentes, cistidios de paredes delgadas y diferente hábitat. Finalmente, *P. spintrigeroides* se diferencia de *P. flexispora* por tener esporas más pequeñas y cistidios mucho más largos con paredes fuertemente engrosadas y amarillas.

Psathyrella fusca (Schumach.) A. Pearson, *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 35: 120 (1952) Fig. 7 a-g.
= *P. tephrophylla* (Romagn.) Bon, *Doc. Mycol.* 12(48): 52 (1983)
= *P. abieticola* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24:348 (1972)

Nombres excluidos:

P. fusca sensu Kits van Wav. (1985) = *P. senex* (Peck) A.H. Sm.

P. fusca sensu E.J. Lange (1939) = *P. fagetophila* Örstadius & Enderle

Drosophila fusca sensu Kühner & Romagn. (1953) = *P. phegophila* Romagn. in Kits van Wav.

Descripción selecta: HEYKOOP & ESTEVE-RAVENTÓS (1994) como *P. tephrophylla*
Iconografía selecta: ÖRSTADIUS (2007: fig. 6); LÜDWIG (2007b: pl. 98.71A–C)

Material estudiado: MADRID, Alcalá de Henares, El Gurugú, en pastizal con margas yesíferas en suelo nitrificado, entre hierba con *Conium maculatum*, *Urtica urens*, etc., 2–XII–2016, leg. G. Moreno & M. Heykoop, AH 33724, secuencia de ITS en GenBank MF966497; *Idem*, AH 33723, secuencia de ITS en GenBank MF966496; Alcalá de Henares, Campus universitario, Facultad de Biología, en prados nitrificados, bajo *Foeniculum vulgare*, 27–X–2006, leg. F. Esteve-Raventós, AH 40386, secuencia de ITS en GenBank MF966503.

Píleo cónico a cónico convexo, aplanado convexo en la madurez, umbonado en el centro,

higrófono, no estriado, de 0,9–2,3 cm de diám., 0,6–1 cm de alto, de color pardo ocráceo, primero secándose el margen que adopta un color beige pajizo, quedando la zona central con un color ocráceo más oscuro, finalmente de color ocráceo beige claro. Velo no observado. Láminas adnatas, ascendentes, densas, con lamélulas, de color grisáceo negruzco más o menos oscuro, con la arista laminal blanca. Pie, cilíndrico, un poco ensanchado en la base, sin pseudorriza, de 3–5 × 0,15–0,3 cm, blanquecino con tonos ocráceos crema difuminados en los dos tercios inferiores. Olor no remarcable. Esporas elipsoidales, lisas, pardo anaranjadas en NH₄OH al 10%, con poro germinativo apical no siempre bien visible, de 10–12(–13) × 6–7,5 μm, media = 10,7–11,3 × 6,7–6,8 μm, Q_{medio} = 1,6–1,7. Basidios tetraspóricos, de 26–30 × 12 μm. Queilocistidios muy numerosos, utriformes a subcapitados, con el ápice obtuso, hialinos, algunos con las paredes ligeramente engrosadas y refringentes, de color amarillento, a veces con depósitos mucosos en la superficie externa, de 31–40 × 10–12 μm. Pleurocistidios abundantes, (sub)utriformes a subcapitados, a veces algunos lageniformes pero con el ápice obtuso, hialinos, a veces con paredes ligeramente engrosadas y refringentes de color amarillento, con frecuentes depósitos mucosos en el exterior, de 46–60 × 14–17 μm. Fíbulas presentes.

Observaciones: *Psathyrella fusca* pertenece al clado *pygmaea* (ÖRSTADIUS & al., 2015) junto con *P. arenosa* Örstadius & E. Larss., *P. panaeoloides* (Maire) Arnolds, *P. reticulata* (Romagn.) Singer, *P. olympiana* A.H. Sm., *P. conferta* Eyssart. & Chiaffi, *P. pygmaea* (Bull. : Fr.) Singer, *P. rybergii* Örstadius & E. Larss., *P. saponacea* F.H. Møller, *P. stridvalii* Örstadius & E. Larss. y *P. cloverae* A.H. Sm. *Psathyrella fusca s. str.* es una especie de esporas más grandes que las descritas por KITS VAN WAVEREN (1985). Según ÖRSTADIUS & al. (2015) (Clave B) las esporas tienen de media entre 10–12 μm de longitud y entre 5,1–6,2 μm de ancho. Nuestro material tiene las esporas algo más anchas de media (6,7–6,8 μm) y debido a esto por sus claves no se puede identificar bien. La descripción de *P. fusca* por KITS VAN WAVEREN (1985) co-

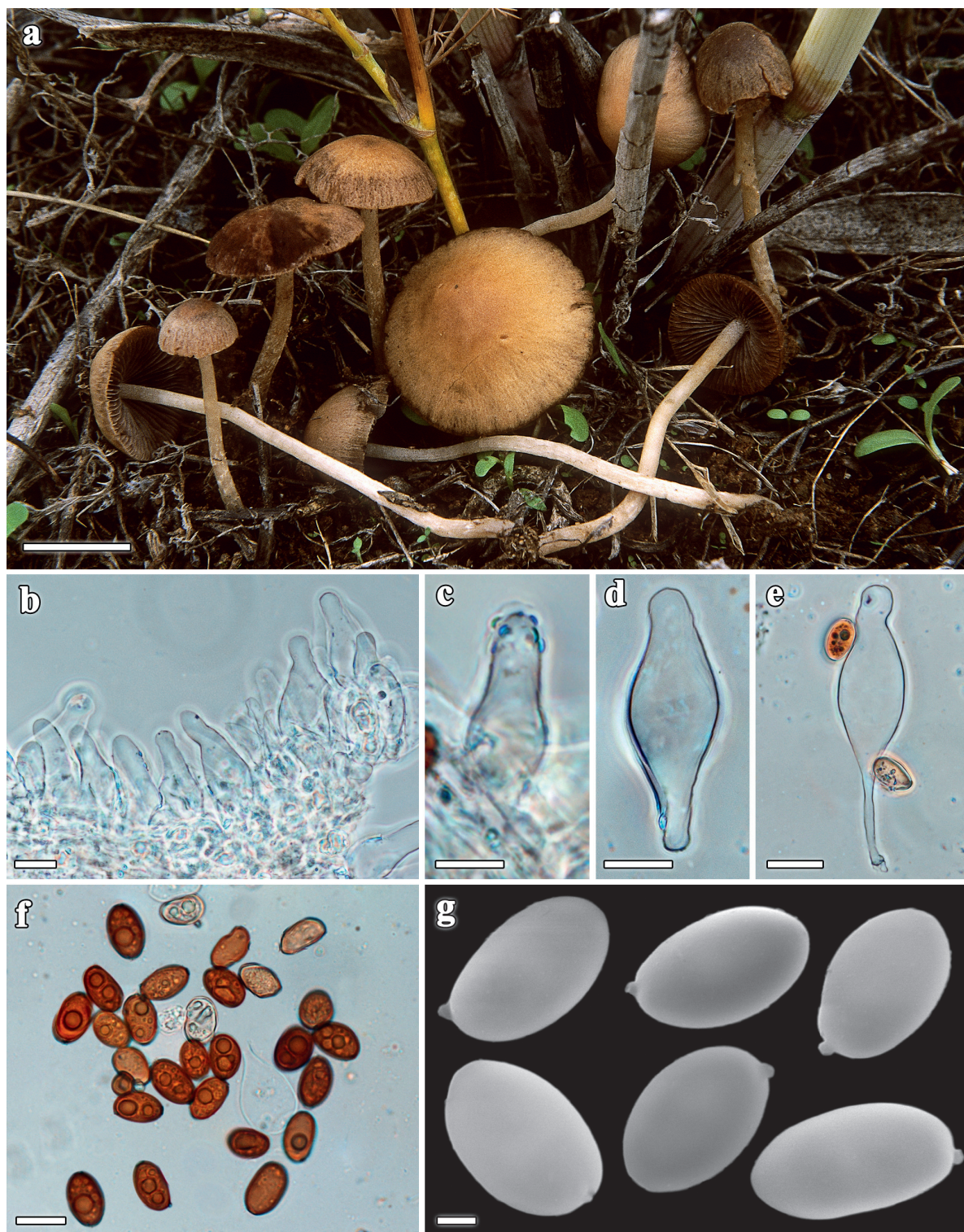


Fig. 7.- *Psathyrella fusca* (Schumach.) A. Pearson, AH 40386, a. Basidiomas, b-e. Cistidios, f. Esporas, g. Esporas al MEB. Escalas: a = 1 cm, b-f = 10 μ m, g = 2 μ m.

responde, de acuerdo con ÖRSTADIUS (2007) y ÖRSTADIUS & al. (2015), a *P. senex* (Peck) A.H. Sm. [non *P. senex* s. Kits van Wav. = *P. obtusata* (Pers.: Fr.) A.H. Sm.]. Por ello deben ser reevaluadas todas las citas existentes de *P. fusca* en la bibliografía, ya que el sensu de KITS VAN WAVEREN (l.c.) ha sido ampliamente seguido y por ello no está claro cuáles de ellas corresponden realmente a *P. fusca* s. str. Las citas de *P. tephrophylla*, en cambio, probablemente sí correspondan todas a *P. fusca* s. str. ÖRSTADIUS (2007) seleccionó como lectotipo de *Psathyrella fusca* una acuarela pintada por Schumacher, el autor de la especie. En esta acuarela (ÖRSTADIUS, 2007: fig. 6) se ve claramente que el sombrero es de color marrón grisáceo, el pie es alargado y blanco, y las láminas son de color grisáceo ceniza. Algunos autores, como p.ej. MELZER (2016) indican que, dada la confusión existente en torno al nombre de *Psathyrella fusca*, se debería adoptar el del sinónimo *P. tephrophylla* de uso corriente en Europa (que debería ser conservado). Sin embargo, ÖRSTADIUS (l.c.) indica que el descubrimiento de esta plancha de Schumacher, designada como lectotipo y que refleja claramente los caracteres macromorfológicos, debería dar estabilidad al nombre más antiguo de *P. fusca*.

Psathyrella impexa (Romagn.) Bon, *Doc. Mycol.* 12(48): 52 (1982)

≡ *Drosophila impexa* Romagn. *Bull. Mens Soc. Linn. Lyon* 21: 153 (1952)

Descripción selecta: KITS VAN WAVEREN (1985)

Iconografía selecta: LÜDWIG (2007b: pl. 98.57)

Material estudiado: MADRID, Somosierra, Dehesa Boyal, en zona abierta (suelo ácido) de prado junto a retamas, 14–XI–2003, leg. F. Esteve Raventós J.M. Barrasa y A. Vargas, AH 30845, secuencia de ITS en GenBank MF966489.

Observaciones: *Psathyrella impexa* pertenece al clado *fibrillosa* (ÖRSTADIUS & al., 2015). Véanse los comentarios realizados en el apartado de observaciones de *Psathyrella flexispora* Wallace & P.D. Orton in P.D. Orton, perteneciente también al clado *fibrillosa*.

Psathyrella maculata (Parker) A.H. Sm., *Mem.*

New York Bot. Garden 24: 56 (1972)

≡ *Hypholoma maculata* Parker, *Mycologia* 25: 205 (1933)

Descripción selecta: KITS VAN WAVEREN (1985)

Iconografía selecta: ENDERLE (2004: 410); LÜDWIG (2007b: pl. 98.3)

Material estudiado: NAVARRA, Sorogain, en tocón de *Fagus sylvatica*, 9–X–1988, leg. L.M. García Bona, herbario privado de García Bona nº 3310 (duplo in AH 48061), secuencia de ITS en GenBank MF966505.

Observaciones: Esta especie pertenece, junto con *Psathyrella caput-medusae* y *P. cotonea*, al clado *caput-medusae* (ÖRSTADIUS & al., 2015). KITS VAN WAVEREN (1985) las incluye en la sección *Pseudostropharia* A.H. Sm., que ha resultado ser polifilética dado que sus especies se distribuyen en diferentes clados y géneros. Así, además de las especies pertenecientes al clado *caput-medusae*, *P. melanthina* (Fr.) Kits van Wav. es una especie de *Coprinopsis* [*C. melanthina* (Fr.) Örstadius & E. Larss.], mientras que *P. populina* (Britzelm.) Kits van Wav. pertenece al género *Cystoagaricus*, debiendo llamarse *C. silvestris* (Gillet) Örstadius & E. Larss. Nuestro material se corresponde molecularmente con el concepto de ÖRSTADIUS & al. (2015) de esta especie. La secuencia GQ249281 depositada en GenBank con el nombre de *P. maculata* no corresponde a esta especie sino a un taxón del clado *piluliformis*. Posiblemente el error de identificación se deba a que *P. maculata* tiene esporas pequeñas (4,5–5,5 × 3–3,5 µm), carácter que comparten muchas especies del clado *piluliformis*. Sin embargo, *P. maculata* es una especie que se diferencia muy bien de las especies del clado *piluliformis*, tanto desde el punto de vista genético como por el conjunto de sus caracteres morfológicos.

Psathyrella magnispora Heykoop & G. Moreno, *Z. Mykol.* 67(1): 56 (2001)

= *P. mesobromionis* Arnolds, *Fungi non delineati* 26: 66 (2003)

Descripción selecta: HEYKOOOP & MORENO (2001); ARNOLDS (2003) como *P. mesobromionis*

Iconografía selecta: HEYKOOP & MORENO (l.c.); ARNOLDS (l.c.)

Material estudiado: GUADALAJARA, entre Carabias y Moratilla, en pastizal calizo, 12–XI–1988, leg. F. Esteve Raventós & J. Álvarez, AH 13769; *idem*, AH 13770; Carabias, en pastizal calizo, 27–X–1999, leg. J. Checa, M.N. Blanco, G. Díaz & M. Heykoop, AH 24929 (HOLÓTIPO), secuencia de ITS y β -tubulina en GenBank KC992863, KJ664846; Carabias, en pastizal calizo entre *Koeleria vallsiana*, 27–X–1999, leg. J. Checa, M.N. Blanco, G. Díaz & M. Heykoop, AH 24930, secuencia de ITS en GenBank MF966487.

Observaciones: *Psathyrella magnispora* se caracteriza por sus basidiocarpos de porte pequeño a medio, esporas anchamente elipsoidales muy anchas y con poro germinativo pequeño, a veces difícil de observar, sus pleurocistidios utriformes con las paredes a veces ligeramente amarillentas, y por fructificar en pastizales calcáreos. Según ÖRSTADIUS & *al.* (2015) forma un clado independiente dentro del género *Psathyrella*: el clado *magnispora*, que también aparece definido en nuestra filogenia (Fig. 1). Se conoce de España (Madrid y Guadalajara), de Austria (ÖRSTADIUS & *al.*, l.c.), Holanda (ARNOLDS, 2003, como *P. mesobromionis*) y de Hungría (NAGY & *al.*, 2010).

Psathyrella microrrhiza (Lasch: Fr.) Konrad & Maubl., *Encycl. Mycol. (Agaricales 1)*: 123 (1948) Fig. 8.

≡ *Agaricus microrrhizus* Lasch, *Linnaea* 3: 426 (1838)

≡ *Agaricus microrrhizus* Lasch : Fr., *Syst. Mycol.* 3 (index): 30 (1832)

Descripción selecta: KITS VAN WAVEREN (1985)

Material estudiado: GIRONA, La Salud, en bosque de *Fagus sylvatica*, 16–X–2007, leg. M. Heykoop & G. Moreno, AH 33727, secuencia de ITS en GenBank MF966498, *idem*, AH 33729, secuencia de ITS en GenBank MF966500; GUADALAJARA, Codes, bajo *Quercus faginea*, 17–VI–1992, leg. M. Heykoop, F. Esteve Raventós & A. Altés, AH 14857.

Observaciones: *Psathyrella microrrhiza* es muy parecida morfológicamente a *P. corrugis*,



Fig. 8.– *Psathyrella microrrhiza* (Lasch: Fr.) Konrad & Maubl., AH 33727. Basidiomas.

de la cual se diferencia perfectamente desde el punto de vista molecular. Según KITS VAN WAVEREN (1985), el velo conspicuo en el sombrero así como la trama marrón de las láminas son los principales caracteres morfológicos que diferencian a ambas. MELZER (2016) y ÖRSTADIUS & *al.* (2015) indican que si la arista laminal es de color rojizo (carácter que puede aparecer en ambas especies) en *P. microrrhiza* lo es de forma continua mientras que en *P. corrugis* (Pers. : Fr.) Konrad & Maubl. suele ser de forma discontinua por la existencia de áreas no pigmentadas (véanse también los comentarios realizados más arriba al tratar *P. corrugis*). *Psathyrella microrrhiza* pertenece al clado *microrrhiza* (ÖRSTADIUS & *al.*, 2015), que también aparece claramente definido en nuestra filogenia (Fig. 1).

Psathyrella panaeoloides (Maire) Arnolds, *Biblioth. Mycol.* 90: 433 (1982) Fig. 9

≡ *Psathyra panaeoloides* Maire, *Publ. Inst. Bot. Barcelona* 3(4): 117 (1937)

=*Psathyrella ovatispora* A.H. Sm. *Mem. New York Bot. Gard.* 24: 347 (1972)

Nombre excluido:

Psathyrella panaeoloides sensu Arnolds, *Biblioth. Mycol.* 90: 433 (1982) = *P. seymourensis* A.H. Sm.



Fig. 9.– *Psathyrella panaeoloides* (Maire) Arnolds, AH 40379. Basidiomas.

Descripción selecta: HEYKOOP & ESTEVE-RAVENTÓS (1994); KITS VAN WAVEREN (1985)

Material estudiado: GUADALAJARA, Rebollar de Carabias (próximo a Sigüenza), en pastizal nitrófilo, 12–XI–1988, leg. J. Álvarez & F. Esteve Raventós, AH 13482; entre Carabias y Moratilla, en pradera con charcas entre hierba, 12–XI–1988, leg. J. Álvarez & F. Esteve Raventós, AH 13483; entre Campillejo y Tamajón, en pastizal entre gramíneas y *Juncus inflexus*, 8–VI–1992, leg. G. Moreno, A. Castillo & M. Heykoop, AH 14768; *idem* AH 14771; MADRID, Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá, Facultad de Biología, en prado nitrificado, 26–X–2012, leg. J. Rejos & F. Esteve-Raventós, AH 40379, secuencia ITS GenBank MF966501.

Observaciones: *Psathyrella panaeoloides* pertenece al clado *pygmaea* (ÖRSTADIUS & *al.*, 2015). En nuestra filogenia (Fig. 1) este clado también aparece y *P. panaeoloides* se agrupa junto con una secuencia procedente de GenBank correspondiente a una muestra identificada erróneamente como *P. tephrophylla* (AM712270). Nuestro material se caracteriza por tener basidiocarpos de porte medio, esporas que miden de 8–9 × 5–5,5 µm, elipsoidales a subovoides, muchas de ellas triangulares o subtriangulares y por

la arista laminal estéril cubierta por numerosos queilocistidios utriformes entremezclados con algunas células claviformes a esferopedunculadas. Especie ampliamente distribuida en España, se conoce de Barcelona, Guadalajara, Palma de Mallorca, La Coruña, Lérida, Madrid, Málaga y Navarra. (HEYKOOP & *al.*, 2001)

Psathyrella phegophila Romagn. in Kits van Wav., *Persoonia Suppl.* Vol. 2: 282 (1985)

Nombres mal aplicados:

Drosophila fusca sensu Kühner & Romagn., *Flore Anal. Champ. Sup.*: 362 (1953); *sensu* Malençon & Bertault, *Flore Champ. Sup. Maroc* I: 209 (1970)

Hypholoma appendiculatum sensu Ricken, *Blätterp.*: 247 (1912)

Descripción selecta: KITS VAN WAVEREN (1985)

Iconografía selecta: EYSSARTIER (2004: 31)

Material estudiado: NAVARRA, Elzaburu, en hojarasca de *Fagus sylvatica*, 28–X–1978, leg. L.M. García Bona, herbario privado de García Bona nº 1766 (duplo in AH 45940), secuencia de ITS en GenBank MF966504.

Observaciones: *Psathyrella phegophila* pertenece al clado *spadiceogrisea* junto con *P. fatua* (Fr.) Konrad & Maubl, *P. clivensis* (Berk. & Broome) P.D. Orton, *P. spadiceogrisea* (Schaeff.) Maire, *P. carminei* Örstadius & E. Larss., *P. thujina* A.H. Sm., *P. ammophila* (Dur. & Lév.) P.D. Orton, *P. jacobssonii* Örstadius y *P. subblatispora* Örstadius & E. Larss. (ÖRSTADIUS & *al.*, 2015). En nuestra filogenia (Fig. 1) también aparece claramente definido. El clado *spadiceogrisea* se corresponde con la subsección *Spadiceogriseae* (Romagn.) ex Kits van Wav. (KITS VAN WAVEREN, 1985) y se caracteriza microscópicamente porque los cistidios suelen ser más o menos utriformes, (aunque *P. subblatispora* los tiene lageniformes), y en la arista laminal suelen predominar las células claviformes a esferopedunculadas sobre los queilocistidios. Este material fue publicado por nosotros (HEYKOOP & *al.*, 2004) con un número equivocado: García Bona nº1466 en vez de García Bona nº1766. Ahora hemos secuenciado su ITS confirmando

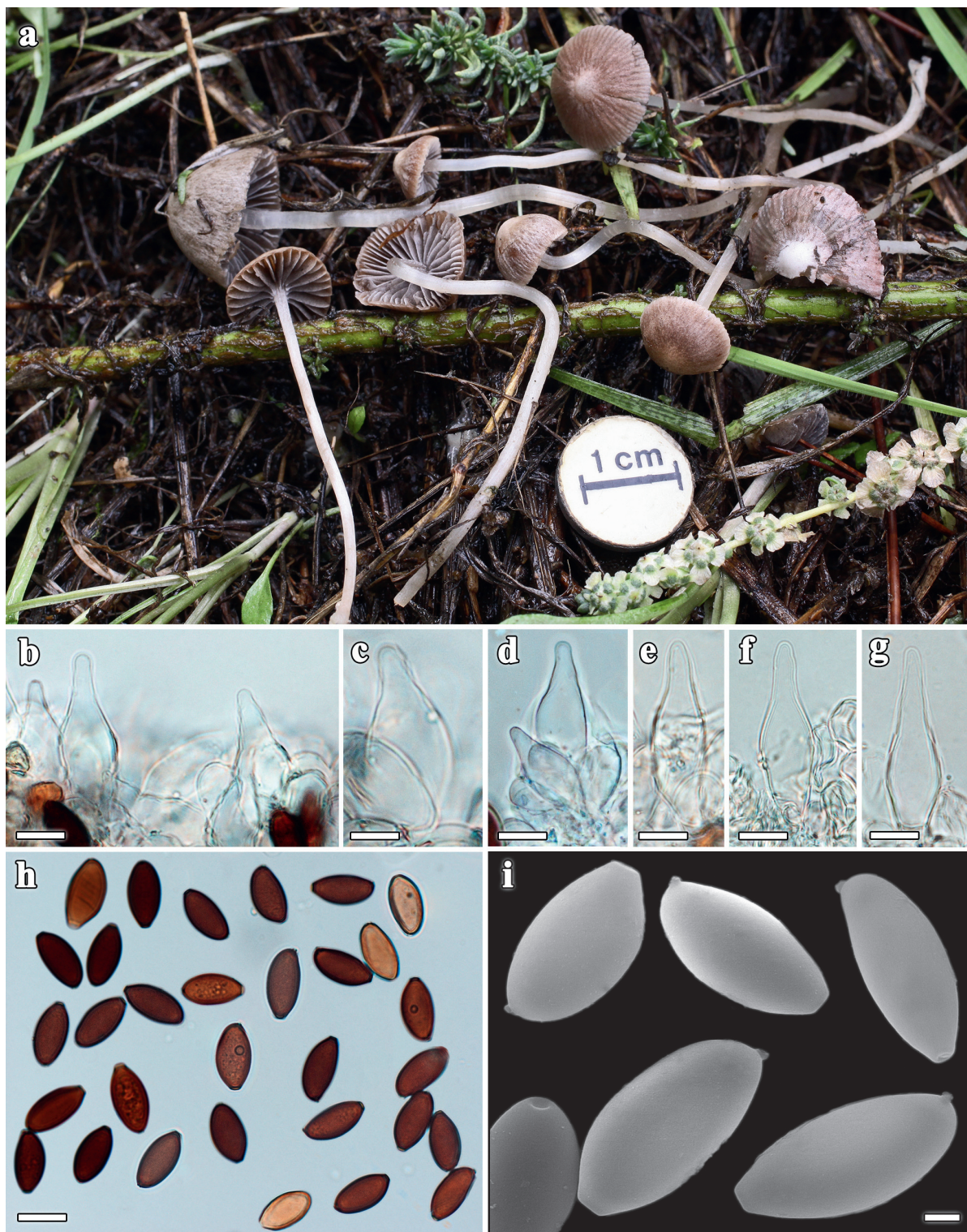


Fig. 10.— *Psathyrella potteri* A.H. Sm., AH 33721, a. Basidiomas, b–g. Cistidios, f Esporas, i. Esporas al MEB. Escalas: a = 1 cm, b–h = 10 μ m, i = 2 μ m.

que esta especie tan poco conocida es un taxón autónomo y bien caracterizado, diferente de *P. spadiceogrisea*. La secuencia ha sido depositada en GenBank, incorporándose un duplo del material en el Herbario AH. Una especie próxima es *Psathyrella striatoannulata* Heykoop, G. Moreno & M. Mata (CROUS & *al.*, 2017), descrita de Costa Rica, que se diferencia de *P. phegophila* por la presencia de una anillo membranoso bien desarrollado, pleurocistidios con depósitos mucosos o granulados de color pardo-rojizo y a veces con las paredes ligeramente engrosadas en la parte apical.

**Psathyrella potteri* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 265 (1972) Fig. 10 a–i.
= *Psathyrella argentata* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 268 (1972)
= *P. prona* fo. *cana* Kits van Wav., *Persoonia* 7: 37 (1972)

Nombres mal aplicados:

Drosophila atomata sensu Kühner & Romagn., *Flore Anal. Champ. Sup.*: 355 (1953)

D. albidula sensu Kühner & Romagn., *Flore Anal. Champ. Sup.*: 356 (1953)

Descripción selecta: ROMAGNESI (1975) como *Drosophila atomata*

Material estudiado: MADRID, Alcalá de Henares, El Gurugú, bajo *Kochia prostrata* en la entrada y borde de bosque de *Pinus halepensis*, 12–XI–2014, leg. G. Moreno & M. Heykoop, AH 33721, secuencia ITS GenBank MF966495, secuencia LSU GenBank MF962872.

Píleo convexo a aplanado convexo en la madurez, de 0,7–1,5 cm de diám., 0,5–1 cm de alto, de color grisáceo-parduzco, higrófono, estriado en el margen cuando húmedo, con tonos rosados patentes durante el proceso de secado y con el centro blanquecino. Láminas adnatas, más o menos distantes, con lamélulas, de color grisáceo-blanquecino y arista laminal blanca. Pie cilíndrico, un poco flexuoso en algunos ejemplares, muy frágil, (3,5–)4–11 × 0,–0,2 cm. Velo no observado. Olor no remarcable. Esporas elipsoidales, de color pardo oscuro, con poro germinativo bien visible, de 13,5–16 × (6,5–)7–8 μm, de media

14,7 μm, $Q_{\text{medio}} = 2,02$. Basidios tetraspóricos, claviformes, 22–28 × 13–14 μm. Queilocistidios lageniformes, hialinos, algunos de ellos con vientre ancho y largo cuello estrecho, 38–40 × 9–13 μm. Pleurocistidios muy escasos a ausentes (se han observado solo dos después de montar 5 preparaciones cortando y eliminado la arista laminal), lageniformes, hialinos, 43–49 × 14 μm. Trama del himenóforo con pigmento parietal liso, no incrustante, y ligeramente refringente de color amarillento.

Observaciones: *Psathyrella potteri* A.H. Sm. pertenece al clado *prona* junto con *P. tenera* Peck, *P. prona* (Fr.) Gillet, *P. stercoraria* Örstadius & E. Larss., *P. calcarea* (Romagn.) M.M. Moser, *P. liliputiana* Örstadius & E. Larss. y *P. orbitarum* (Romagn.) M.M. Moser (ÖRSTADIUS & *al.*, 2015). Este clado equivale más o menos al clado *calcarea* de NAGY & *al.* (2013), y en nuestra filogenia (Fig. 1) también aparece claramente definido. Nuestro material se caracteriza por tener sombreros con coloraciones grisáceas, arista laminal blanquecina (sin trazas de color rojo), queilocistidios lageniformes y pleurocistidios escasos a ausentes. Utilizando la clave de KITS VAN WAVEREN (1985) este taxón está incluido en la sección *Atomatae* (Romagn.) ex Singer, como *Psathyrella prona* fo. *cana*. Este autor indica que los pleurocistidios son escasos. Por sus esporas grandes, cistidios lageniformes y agudos, coloraciones grisáceas, velo escaso y ausencia de pseudorriza, se llega claramente a *P. potteri* utilizando la clave de ÖRSTADIUS & *al.* (2015). Sin embargo, estos autores señalan que no aparecen tonos rosados durante el proceso de secado, por lo que podemos concluir que éste es un carácter variable e inestable. *Psathyrella potteri* no ha sido registrada anteriormente en la Península ibérica.

**Psathyrella purpureobadia* Arnolds, *Fungi non delineati* 26: 8 (2003) Fig. 11 a–f.

Descripción selecta ARNOLDS (2003)

Iconografía selecta ARNOLDS (2003: plancha 7C)

Material estudiado: MADRID, Alcalá de Henares, en pastizal calizo bajo *Kochia prostrata*, 12–XII–1991, leg. A.

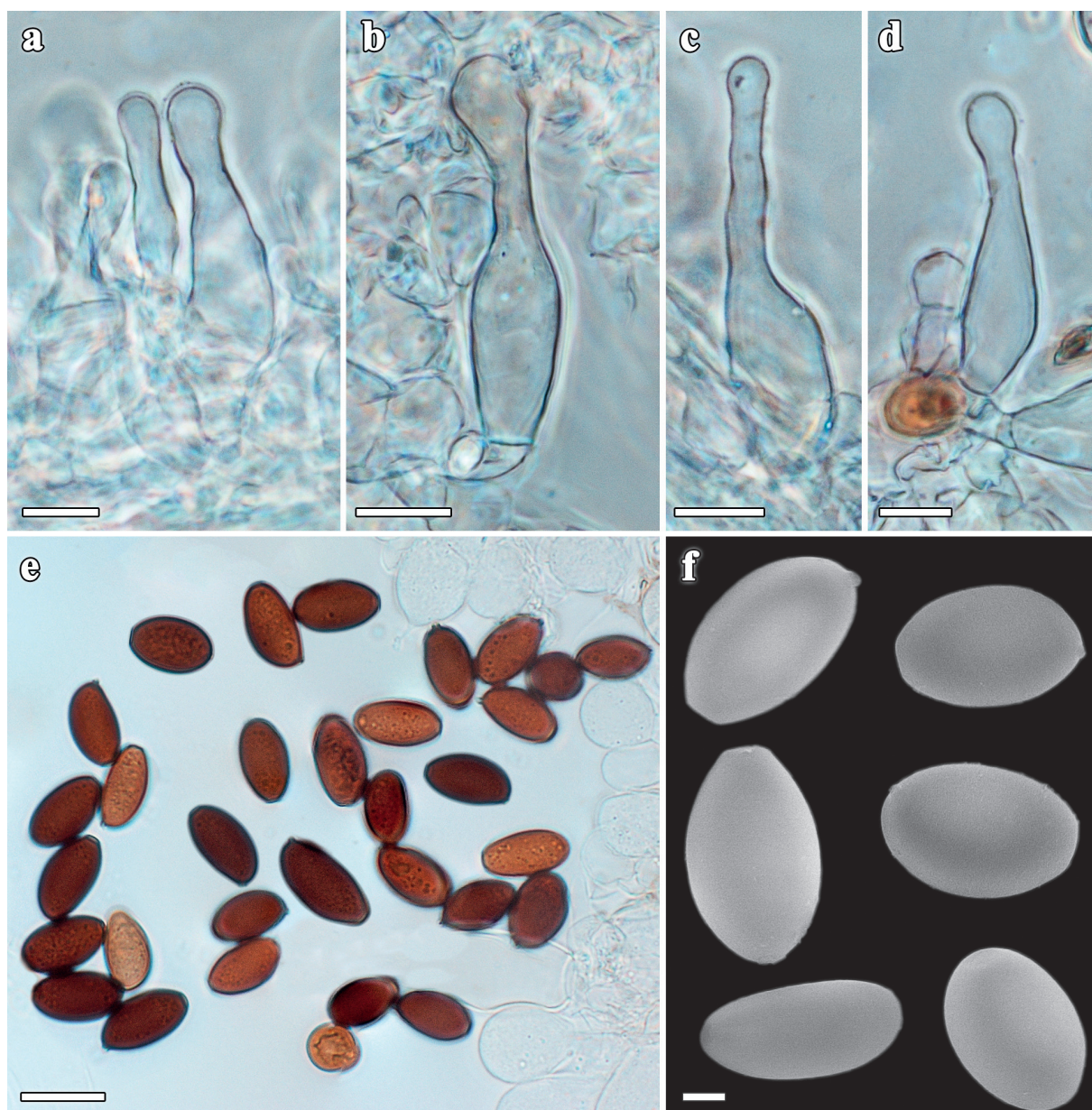


Fig. 11.— *Psathyrella purpureobadia* Arnolds, AH 23690, a–d. Cistidios, e. Esporas, f. Esporas al MEB. Escalas: a–e = 10 μ m, f = 2 μ m.

Altés & G. Moreno, AH 23690 (secuencia ITS GenBank KR261436).

Observaciones: *Psathyrella purpureobadia* pertenece al clado *vinosofulva* junto con *P. complutensis*, *P. vinosofulva* y *P. effibulata*, todas ellas caracterizadas por carecer de fibulas

(ÖRSTADIUS & *al.*, 2015). En nuestra filogenia (Fig. 1) este clado aparece muy bien definido. Nuestro material se caracteriza por tener basidiocarpos de porte pequeño con sombreros de 0,7–1,5 cm de diám., con coloraciones ocráceo-púrpuras a ocráceo-vinosas muy patentes, con velo fugaz presente en los ejemplares más jóvenes.

nes, láminas de color grisáceo con arista blanca, pies de color blanco crema a ligeramente amarillento pálido, de hasta $2,8 \times 0,15$ cm. Cuando recolectamos este material lo aproximamos a *P. vinosofulva* P.D. Orton debido a la presencia de tonos púrpura vinosos muy fuertes en el sombrero. Según ÖRSTADIUS & al. (2015) *P. vinosofulva* tiene esporas que miden de $11-13,5 \times 6-7$ μm y no fructifica en estiércol, mientras que *P. purpureobadia* Arnolds tiene esporas de $9-11,5 \times 5-6$ μm , fructificando en estiércol. ARNOLDS (2003) indica que *P. purpureobadia* tiene esporas que miden $9,5-11,5(-12) \times 5-6$ μm . Nuestro material fue recolectado fructificando en un pastizal bajo *Kochia prostrata* y no en estiércol, presentando además esporas de $10-13,5(-14) \times 6-7$ μm , lo cual encajaría mejor con *P. vinosofulva*; sin embargo desde el punto de vista molecular (ITS) coincide al 100% con el tipo de *P. purpureobadia*. Según ÖRSTADIUS & al. (l.c.) *P. vinosofulva* (= *P. riparia* A.H. Sm.) y *P. purpureobadia* difieren en 2 pares de bases y una deleción en la región ITS1, siendo especies diferentes. Una especie muy próxima a *P. purpureobadia* es *Psathyrella pratensis* A.H. Sm. La secuencia DQ389678 de GenBank (ÖRSTADIUS & al., 2015) figura como *P. purpureobadia*, pero anteriormente fue identificada como *P. pratensis* por Örstadius. La descripción de *P. pratensis* A.H. Sm por LUDWIG (2007a) es muy similar a *P. purpureobadia* indicando además que existen tanto basidios bispóricos como tetraspóricos, lo que genera la presencia de esporas de mayor tamaño [$8-12(-13) \times 5-6,5(-7)$ μm] que las indicadas en la diagnosis original: $9-12 \times 5-6,5$ μm . La iconografía de LUDWIG (2007b: pl. 98.13) se parece mucho a *P. purpureobadia*, por lo que en el futuro habrá que secuenciar el tipo de *P. pratensis* para descartar que sea igual a *P. purpureobadia*, en cuyo caso ésta se convertiría en un sinónimo posterior de aquella. *Psathyrella purpureobadia* se conoce únicamente de Finlandia, Holanda, Suecia y ahora también de España.

Psathyrella senex (Peck) A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 230 (1972)
 ≡ *Psilocybe senex* Peck, *Rep. New York State Mus. Nat. Hist.* 41: 70 (1888)

= *Psathyrella ocellata* (Romagn.) M.M. Moser, *Bull. Soc. Linn. Lyon* 21: 154 (1952)
 = *P. seminuda* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 127 (1972)
 = *P. warrenensis* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 416 (1972)
 = *P. distans* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 368 (1972)
 = *P. fallax* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 163 (1972)
 = *P. fuscospora* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 414 (1972)
 = *P. pseudotrepida* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 409 (1972)
 = *P. communis* A.H. Sm., *Mem. New York Bot. Garden* 24: 392 (1972)
 = *P. capitatozystis* Kits van Wav., *Persoonia* 13: 342 (1987)
 = *P. ploddensis* Kits van Wav., *Persoonia* 13: 357 (1987)
 = *P. twickelensis* Kits van Wav., *Persoonia* 13: 344 (1987)
 = *P. badia* Kits van Wav., *Persoonia* 13: 348 (1987)
 = *P. fulvescens* (Romagn.) A.H. Sm. var. *brevicystis* Kits van Wav., *Persoonia Suppl.* Vol. 2: 281 (1985)
 ? = *P. romseyensis* Kits van Wav., *Persoonia* 13: 349 (1987)
 ? = *P. dennyensis* Kits van Wav., *Persoonia* 13: 335 (1987)

Nombres mal aplicados:

P. fusca sensu Kits van Wav., *Persoonia Suppl.* Vol. 2: 218 (1985)
P. fusca sensu Enderle, *Beitr. Kentn. Pilze Mitteleur.* 3: 246 (1987)

Nombres excluidos:

P. senex sensu Kits van Wav., *Persoonia Suppl.* Vol. 2: 269 (1985) = *P. obtusata* (Pers. : Fr.) A.H. Sm.
P. ocellata sensu Gröger, *Boletus* 1: 8 (1984) = *P. effibulata* Örstadius & E. Ludwig
 Descripción selecta HEYKOOOP & al. (2004) como *P. fulvescens* var. *brevicystis* y como *P. fusca*; SMITH (1972)
 Iconografía selecta: HEYKOOOP & al. (2004: fig. 1-15)

Material estudiado: GUADALAJARA, Tamajón, entre restos leñosos y acículas de *Pinus nigra subsp. salzmannii* en suelo arenoso, 25–X–1992, *leg.* M. Heykoop, AH 15178, secuencia de ITS en GenBank MF966484; CIUDAD REAL, Parque Nacional de Cabañeros, Valle del Brezoso, Arroyo de Brezoso, en humus y restos leñosos de *Quercus pyrenaica*, 18–X–2001, *leg.* G. Moreno, E. Llarandi & M. Heykoop, AH 27060, secuencias de ITS en GenBank MF966488.

Observaciones: *Psathyrella senex* se agrupa junto con *P. fagetophila* Örstadius & Enderle, *P. rubiginosa* A.H. Sm., *P. fennoscandica* Örstadius & E. Larss., *P. noli-tangere* (Fr.) A. Pearson & Dennis, *P. romagnesii* Kits van Wav. y *P. pseudocorrugis* (Romagn.) Bon en el clado *noli-tangere* (ÖRSTADIUS & *al.*, 2015). En cambio, en nuestra filogenia (Fig. 1) *P. senex* está incluida en el clado *fibrillosa*. Esta diferencia con respecto a los resultados de ÖRSTADIUS & *al.* (2015) probablemente sea debida a que ellos por un lado incluyeron un número mayor de especies en su análisis y sobre todo porque su estudio está basado en el análisis de 4 genes diferentes, mientras que el nuestro en uno solo (ITS). Las dos muestras estudiadas por nosotros fueron publicadas anteriormente (HEYKOOP & *al.*, 2004) como dos taxones diferentes: 1) como *P. fusca* (Schumach.) A. Pearson (AH 27060); y 2) como *P. fulvescens* var. *brevicystis* Kits van Wav. (AH 15178). Respecto del concepto de *P. fusca s. str.* véanse las observaciones realizadas más arriba al comentar dicha especie. En cuanto a *P. fulvescens* var. *brevicystis*, de acuerdo con los estudios de ÖRSTADIUS (2007), ésta es un sinónimo de *P. senex* (Peck) A.H. Sm. [non *P. senex sensu* Kits van Wav. (1985) = *P. obtusata* (Pers.: Fr.) A.H. Sm.]. Las secuencias procedentes de GenBank que figuran en nuestra filogenia dentro del clado *obtusata* con el nombre de *P. senex* (AM712274, FN396120 y AM712273) están mal identificadas y corresponden todas ellas a *P. obtusata*. Nuestro estudio molecular indica que las secuencias de los ITS de AH 27060 y AH 15178 coinciden al 99% con las de los tipos de *P. seminuda* A.H. Sm. y de *P. warrenensis* A.H. Sm., siendo éstas últimas coespecíficas con *P. senex*. SMITH (1972) describió *P. seminuda* con esporas de $8-9,5 \times 4,5-5,3 \times 5-6 \mu\text{m}$ y sus ilus-

traciones de las mismas eran mucho mayores que las de *P. warrenensis*. Sin embargo, Örstadius (com. pers.), tras haber revisado los tipos de *P. seminuda* y *P. warrenensis* encontró que las esporas del tipo de *P. seminuda* no se corresponden con las ilustraciones de SMITH (1972) y que sus dimensiones ($8-9 \times 4,6-5 \mu\text{m}$) son similares a las de *P. warrenensis*. Además, Örstadius (com. pers.) ha comparado ambos tipos con más de 100 muestras de *P. senex*, no encontrando diferencias morfológicas significativas entre las tres especies. Nuestro material se caracteriza por tener sombreros de color pardo oscuro en estado húmedo, decolorándose a un color ocráceo beige más pálido al secar, esporas elipsoidales con poro germinativo bien definido, con valores medios de $8,2-8,4 \times 4,7-5 \mu\text{m}$, pleurocistidios estrechamente utriformes a fusiformes, queilocistidios similares muy abundantes y entremezclados con algunas células claviformes, y por fructificar en suelo y restos leñosos tanto de coníferas como planifolios.

**Psathyrella sublatispora* Örstadius, S.-Å. Hanson & E. Larss., *Mycol. Progress* 14(5, art. 25): 28 (2015) Fig. 12 a–f.

Descripción selecta ÖRSTADIUS & *al.* (2015)

Material estudiado: MADRID, Alcalá de Henares, Campus universitario, Facultad de Biología, junto a tallos moribundos de *Foeniculum vulgare*, en praderas nitrificadas, 26–X–2012, *leg.* J. Rejos & F. Esteve Raventós, AH 40381, secuencia de ITS en GenBank MF966502.

Píleo convexo, ligeramente umbonado, de tamaño pequeño, pardo a pardo-ocráceo, muy higrófono, fuertemente estriado hasta el centro, secando de color ocráceo a beige ocráceo, con el centro más oscuro. Velo fugaz. Láminas adnatas, de color marrón y arista laminal blanca. Pie frágil, cilíndrico, algunos ejemplares con la base radicante o con una pseudorriza. Olor no remarcable. Esporas de $10-12(-13) \times 5,5-7 \mu\text{m}$, de media $10,7 \times 6 \mu\text{m}$, $Q_{\text{medio}} 1,79$, elipsoidales, lisas, con poro germinativo apical patente, de color pardo oscuro en NH_4OH 10%. Basidios tetraspóricos, claviformes, de $18-21 \times 9-10 \mu\text{m}$. Arista laminal estéril, cubierta por numerosos queilocistidios lageniformes, de $30-49 \times 8-12 \mu\text{m}$, algunos con

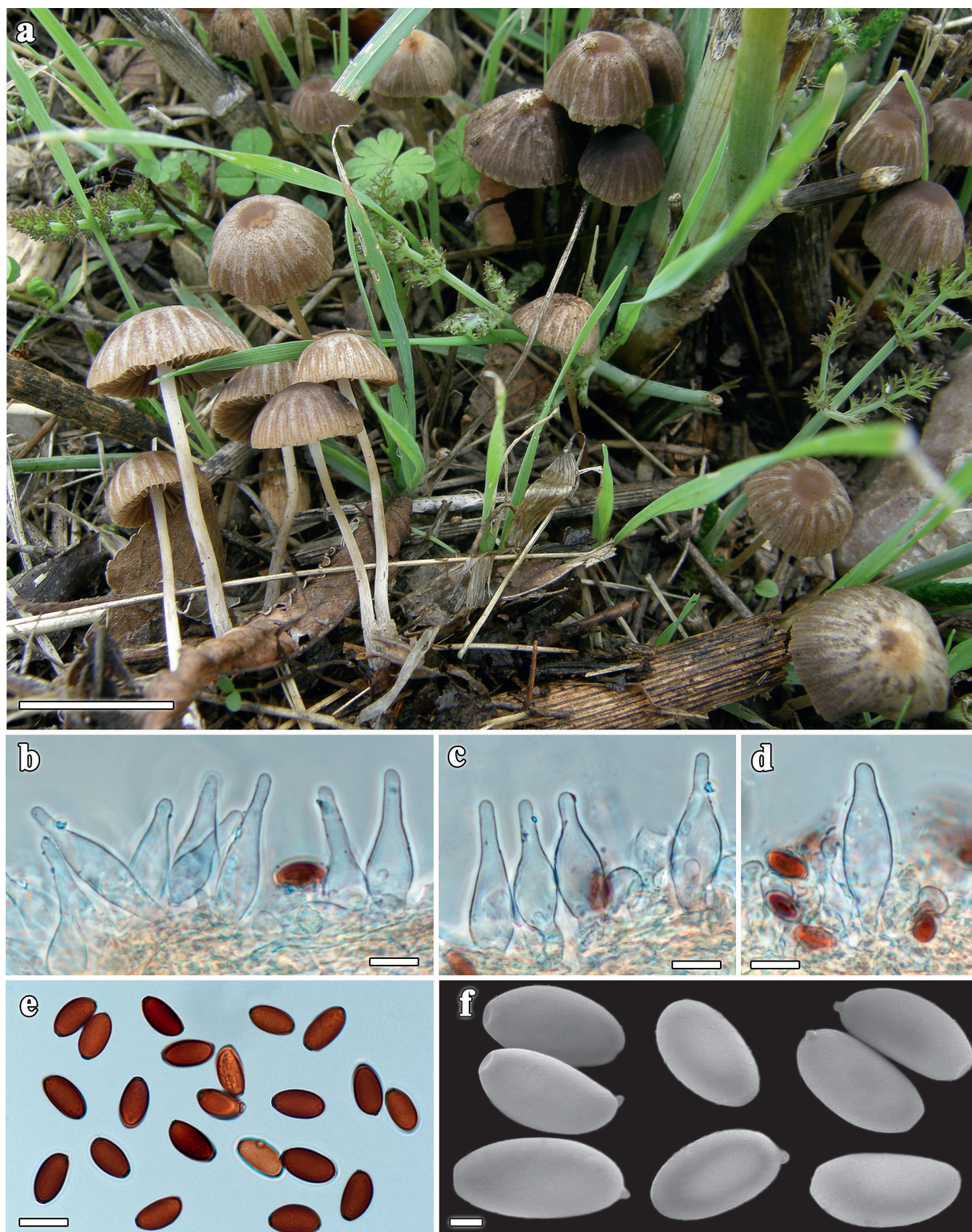


Fig. 12.— *Psathyrella sublatispora* Örstadius, S.-Å. Hanson & E. Larss., AH 40381, a. Basidiomas, b–d. Cistidios, e. Esporas, f. Esporas al MEB. Escalas: a = 1 cm, b–e = 10 μ m, f = 2 μ m.

paredes ligeramente refringentes de color amarillento, entremezclados con numerosas células claviformes a esferopedunculadas, de 10–15 × 6–9 µm. Pleurocistidios similares a los queilocistidios, lageniformes, dispersos y escasos, p.ej. de 45 × 14 µm. Subhimenio amarillento en NH₄OH 10%, fuertemente refringente por la presencia de abundante pigmento parietal liso, con algunas incrustaciones. Trama del himenóforo con pigmento parietal e incrustante, fuertemente refringente, de color amarillento en NH₄OH 10%. Fíbulas presentes en el himenio.

Observaciones: *Psathyrella sublatispora* pertenece al clado *spadiceogrisea* junto con *P. fatua* (Fr.) Konrad & Maubl., *P. phagophila* Romagn. in Kits van Wav., *P. clivensis* (Berk. & Broome) P.D. Orton, *P. spadiceogrisea* (Schaeff.) Maire, *P. carminei* Örstadius & E. Larss., *P. thujina* A.H. Sm., *P. ammophila* (Dur. & Lév.) P.D. Orton y *P. jacobssonii* Örstadius (ÖRSTADIUS & *al.*, 2015). En nuestra filogenia (Fig. 1) este clado también está claramente definido. Las especies de este clado se caracterizan microscópicamente porque los cistidios suelen ser más o menos utriformes; sin embargo, *P. sublatispora* posee pleurocistidios lageniformes de ápices muy agudos. Debido al subhimenio fuertemente pigmentado, los queilocistidios fuertemente empaquetados y los pleurocistidios escasos, inicialmente este material fue identificado como *Psathyrella orbicularis* con la clave de KITS VAN WAVEREN (1985). No obstante, la secuencia de ITS coincide en un 99% con la de *P. sublatispora*, descrita recientemente por ÖRSTADIUS & *al.* (2015). Nuestro material difiere del tipo por tener esporas un poco menos anchas, Q_{medio} 1,8 frente a 1,7. *Psathyrella sublatispora* se caracteriza por sus cistidios lageniformes muy puntiagudos, la presencia de pseudorriza, y por fructificar en suelo fuertemente nitrificado. Dos especies que se parecen a *P. sublatispora* son *P. orbicularum* y *P. orbicularis*, pero difieren por tener esporas más alargadas, lo que se refleja en los valores medios del coeficiente Q para ambas ($Q_{\text{medio}} = 1,8-2,1$). Además, *P. orbicularum* difiere de *P. sublatispora* por carecer de pseudorriza y *P. orbicularis*

difiere por tener menos células claviformes en la arista laminal.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a A. Priego y J.A. Pérez del Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Alcalá por su ayuda en la obtención de las fotografías de MEB. Igualmente al Dr. L. Monje y a A. Pueblas del Gabinete de Dibujo y Fotografía Científica de la Universidad de Alcalá, por su asistencia en la preparación digital de las fotografías. Asimismo, agradecemos al Dr. J. Rejos, Conservador del Herbario, AH por su ayuda en la preparación de las muestras estudiadas en el presente trabajo. Finalmente, agradecemos al Dr. L. Örstadius por sus valiosos comentarios sobre algunas de las especies estudiadas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTSCHUL S.F., W. GISH, W. MILLER, E.W. MYERS & D.J. LIPMAN (1990). Basic local alignment search tool. *J. Molec. Biol.* 215:403–410.
- ARENAL, F., M. VILLARREAL & F. ESTEVE-RAVENTÓS (2003). *Psathyrella albofloccosa*, a new species of section *Cystopsathyra*. *Mycotaxon* 87: 173–177.
- ARNOLDS, E. (2003). Rare and interesting species of *Psathyrella*. *Fungi non Delineati* 26: 1–76.
- BICKFORD, D., D.J. LOHMAN, N.S. SODHI, P.K.L. NG, R. MEIER, K. WINKLER; K.K. INGRAM & I. DAS (2006). Cryptic species as a window on diversity and conservation. *Trends Ecol. Evol.* 22(3):148–155. DOI: 10.1016/j.tree.2006.11.004
- CROUS, P.W., M.J. WINGFIELD, J.J. LE ROUX, D.M. RICHARDSON, D. STRASBERG, R.G. SHIVAS, P. ALVARADO, J. EDWARDS, G. MORENO, R. SHARMA, M.S. SONAWANE, Y.P. TAN, A. ALTÉS, T. BARASUBIYE, C.W. BARNES, R.A. BLANCHETTE, D. BOERTMANN, A. BOGO, J.R. CARLAVILLA, R. CHEEWANGKON, R. DANIEL, Z.W. DE BEER, M. DE

- JESÚS YÁÑEZ-MORALES, T.A. DUONG, J. FERNÁNDEZ-VICENTE, A.D.W. GEERING, D.I. GUEST, B.W. HELD, M. HEYKOOP, V. HUBKA, A.M. ISMAIL, S.C. KAJALE, W. KHEMMUK, M. KOLAŘÍK, R. KURLI, R. LEBEUF, C.A. LÉVESQUE, L. LOMBARD, D. MAGISTA, J.L. MANJÓN, S. MARINCOWITZ, J.M. MOHEDANO, A. NOVÁKOVÁ, N.H. OBERLIES, E.C. OTTO, N.D. PAGUIGAN, I.G. PASCOE, J.L. PÉREZ-BUTRÓN, G. PERRONE, P. RAHI, H.A. RAJA, T. RINTOUL, R.M.V. SANHUEZA, K. SCARLETT, Y.S. SHOUCHE, L.A. SHUTTLEWORTH, P.W.J. TAYLOR, R.G. THORN, L.L. VAWDREY, R. SOLANO-VIDAL, A. VOITK; P.T.W. WONG, A.R. WOOD, J.C. ZAMORA & J.Z. GROENEWALD (2015). Fungal Planet description sheets: 371–399 *Persoonia* 35: 264–327. DOI: <http://dx.doi.org/10.3767/003158515X690269>
- CROUS, P.W., M.J. WINGFIELD, T.I. BURGESS, G.E. ST. J. HARDY, P.A. BARBER, P. ALVARADO, C.W. BARNES, P.K. BUCHANAN, M. HEYKOOP, G. MORENO, R. THANGAVEL, S. VAN DER SPUY, A. BARILI, S. BARRETT, S.O. CACCIOLA, J.F. CANO-LIRA, C. CRANE, C. DECOCK, T.B. GIBERTONI, J. GUARRO, M. GUEVARA-SUAREZ, V. HUBKA, M. KOLAŘÍK, C.R.S. LIRA, M.E. ORDOÑEZ, M. PADAMSEE, L. RYVARDEN, A.M. SOARES, A.M. STCHIGEL, D.A. SUTTON, A. VIZZINI, B.S. WEIR, K. ACHARYA, F. ALOI, I.G. BASEIA, R.A. BLANCHETTE, J.J. BORDALLO, Z. BRATEK, T. BUTLER, J. CANO-CANALS, J.R. CARLAVILLA, J. CHANDER, R. CHEEWANGKON, R.H.S.F. CRUZ, M. DA SILVA, A.K. DUTTA, E. ERCOLE, V. ESCOBIO, F. ESTEVE-RAVENTÓS, J.A. FLORES, J. GENÉ, J.S. GÓIS, L. HAINES, B.W. HELD, M. HORTA JUNG, K. HOSAKA, T. JUNG, Ž. JURJEVIĆ, V. KAUTMAN, I. KAUTMANOVA, A.A. KIYASHKO, M. KOZANEK, A. KUBÁTOVÁ, M. LAFOURCADE, F. LA SPADA, K.P.D. LATHA, H. MADRID, E.F. MALYSHEVA, P. MANIMOHAN, J.L. MANJÓN, M.P. MARTÍN, M. MATA, Z. MERÉNYI, A. MORTE, I. NAGY, A.-C. NORMAND, S. PALOI, N. PATTISON, J. PAWŁOWSKA, O.L. PEREIRA, M.E. PETTERSON, B. PICILLO, K.N.A. RAJ, A. ROBERTS, A. RODRÍGUEZ, F.J. RODRÍGUEZ-CAMPO, M. ROMAŃSKI, M. RUSZKIEWICZMICHALSKA, B. SCANU, L. SCHENA, M. SEMELBAUER, R. SHARMA, Y.S. SHOUCHE, V. SILVA, M. STANIASZEK-KIK, J.B. STIELOW, C. TAPIA, P.W.J. TAYLOR, M. TOOMEHELLER, J.M.C. VABEIKHOKHEI, A.D. VANDIEPENINGEN, N. VAN HOA, M. VAN TRI, N.P. WIEDERHOLD, M. WRZOSEK, J. ZOTHANZAMA, J.Z. GROENEWALD (2017). Fungal Planet Sheets 558–624. *Persoonia* 38: 240–384. DOI: <https://doi.org/10.3767/003158517X698941>
- ENDERLE, M. (2004). *Die Pilzflora des Ulmer Raumes*. Verein für Naturwissenschaft und Mathematil in Ulm e.V. 521 p.
- ESTEVE-RAVENTÓS, F. & M. VILLARREAL (2002). Two new species of *Psathyrella*. *Czech Mycol.* 54(1–2): 83–91.
- EYSSARTIER, G. (2004). Notes sur cortinaires et psathyrelles rares ou nouvelles. *Fungi non Delineati* 28: 1–55.
- GAMS, W. (2002). Report of the committee for fungi: 10. *Taxon* 51: 791–792.
- GARDÉS, M. & T.D. BRUNS (1993). ITS primers with enhanced specificity for Basidiomycetes—application to the identification of mycorrhizae and rusts. *Molec. Ecol.* 2: 113–118.
- HAWKSWORTH, D.L., P.M. KIRK, B.C. SUTTON & D.N. PEGLER (1995) *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 8th Edition. CAB International, Wallingford UK. 616 pp.
- HEYKOOP, M. (2001). *Bases corológicas de Flora Micológica Ibérica. Adiciones y números 1677–1744*. Pp. 15, 139–187. In: Pando, F. & J.C. Hernández (Eds.). Cuadernos de Trabajo de Flora Micológica Ibérica 15. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Real Jardín Botánico. Madrid.
- HEYKOOP & F. ESTEVE-RAVENTÓS (1994).

- El género *Psathyrella* (Fr.) Quél. en España. I. (Especies recolectadas en Guadalajara). *Bol. Soc. Micol. Madrid* 19: 37–57.
- HEYKOOP, M & G. MORENO (1998). The genus *Psathyrella* in Spain. II. *Psathyrella longicystiata* sp. nov. *Mycotaxon* 69: 479–486.
- HEYKOOP, M & G. MORENO (2001). Studies in the genus *Psathyrella* in Spain. III. *Psathyrella magnispora*, a new species in subsection *lutenses*. *Z. Mykol.* 67: 55–62.
- HEYKOOP, M & G. MORENO (2002). Studies in the genus *Psathyrella* in Spain. IV. *Psathyrella submicrospora* sp. nov. and *P. microsporoides* nom. nov. *Mycotaxon* 83: 425–433.
- HEYKOOP, M, G. MORENO & E. LLARANDI (2004). El género *Psathyrella* (Fr.) Quél. en España. V. Algunas especies raras o interesantes. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 28: 271–285.
- KIRK, P.M., P.F. CANNON, D.W. MINTER & J.A. STALPERS (2008). *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. Tenth Edition. CABI Europe-UK. 771 pp.
- KITS VAN WAVEREN, E. (1985). The Dutch, French and British species of *Psathyrella*. *Persoonia, suppl.* vol 2: 1–300.
- LARSSON, E & L. ÖRSTADIUS (2008). Fourteen coprophilous species of *Psathyrella* identified in the Nordic countries using morphology and nuclear rDNA sequence data. *Mycol. Res.* 112: 1165–1185.
- LÜDWIG, E. (2007a). *Pilzkompedium Band 2 Beschreibungen. Die größeren Gattungen Agaricales mit farbigem Sporenpulver (ausgenommen Cortinariaceae)*. Fungicon Verlag, Berlin. 723 p.
- LÜDWIG, E. (2007b). *Pilzkompedium Band 2 Abbildungen. Die größeren Gattungen Agaricales mit farbigem Sporenpulver (ausgenommen Cortinariaceae)*. Fungicon Verlag, Berlin. 209 p.
- MELZER (2016). Key to *Psathyrella* and related species. <http://www.vielepilze.de/> (última actualización 31 de julio 2017)
- MORENO, G. & A. CASTILLO (2013). A comparative study of the types of three species of *Myxomycetes*: *Trichia crateriformis*, *T. fallax* var. *olivacea* and *T. fernbankensis*. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 37: 85–98.
- MORENO, G, M. HEYKOOP, M. ESQUEDA & I. OLARIAGA (2015) Another lineage of sectoid fungi is discovered: *Psathyrella sectioides* sp. nov. from Mexico. *Mycol. Progress* 14: art. 34. DOI 10.1007/s11557–015–1057–8
- MURRAY, MG & W.F. THOMPSON (1980). Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Res.* 8(19): 4321–4325.
- NAGY, L.G., S. KOCSUBÉ, T. PAPP & C. VÁGVÖLGYI (2009). Phylogeny and carácter evolution of the coprinoid mushroom genus *Parasola* as inferred from LSU and ITS nrDNA sequence data. *Persoonia* 22: 28–37.
- NAGY, L.G., A. URBAN, L. ÖRSTADIUS, T. PAPP, E. LARSSON & C. VÁGVÖLGYI (2010). The evolution of autodigestion in the mushroom family Psathyrellaceae (Agaricales) inferred with Maximum Likelihood and Bayesian methods. *Mol. Phylogenet. Evol.* 57: 1037–1048.
- NAGY, L.G., G. WALTHER, J. HÁZI, C. VÁGVÖLGYI, T. PAPP (2011). Understanding the evolutionary processes of fungal fruiting bodies: correlated evolution and divergence times in the *Psathyrellaceae*. *Syst. Biol.* 60(3): 303–317.
- NAGY, L.G., J. HÁZI, C. VÁGVÖLGYI & T. PAPP (2012). Phylogeny and species delimitation in the genus *Coprinellus* with special emphasis on the haired species. *Mycologia* 104: 254–275.
- NAGY, L.G., C. VÁGVÖLGYI & T. PAPP (2013). Morphological characterization of clades of the Psathyrellaceae (Agaricales) inferred from a multigene phylogeny. *Mycol. Progress.* 12: 505–517.
- NYLANDER, J.A.A. (2004). *MrModeltest v2*. Program distributed by the author. Uppsala, Evolutionary Biology Centre, Uppsala University.
- ÖRSTADIUS, L. (2007). Studies on *Psathyrella* within the Project Funga Nordica. *Agarica* 27: 64–90.
- ÖRSTADIUS, L., M. RYBERG & E. LARSSON (2015). Molecular phylogenetics and taxonomy in Psathyrellaceae (Agaricales) with focus on psathyrelloid species: introduction of three new genera and 18 new species. *Mycol.*

- Progress* 14(5): art. 25. DOI 10.1007/s11557-015-1047-x
- PADAMSEE, M, P.B. MATHENY, B.T.M. DENTINGER & D.J. MCLAUGHLIN (2008). The mushroom family *Psathyrellaceae*: Evidence for large-scale polyphyly of the genus *Psathyrella*. *Mol. Phylogenet. Evol.* 46: 415–429.
- ROMAGNESI, H. (1975). Description de quelques espèces de *Psathyrella s. lato* (*Drosophila* Quélet). *Bull. Soc. Mycol. France* 91: 137–224.
- RONQUIST F. & J.P. HUELSENBECK (2003). MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics* 19: 1572–1574.
- SMITH, A.H. (1972). The North American Species of *Psathyrella*. *Mem. New York Bot. Gard.* 24: 1–633.
- STAMATAKIS, A. (2006). RAxML-VI-HPC: maximum likelihoodbased phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinformatics* 22: 2688–2690.
- SWOFFORD, D.L. (2001). *PAUP*4.0b10: phylogenetic analysis using parsimony (and other methods)*. Sunderland, Sinauer Associates.
- TAMURA, K., D. PETERSON, N. PETERSON, G. STECHER, M. NEI & S. KUMAR (2011). MEGA5: Molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Mol. Biol. Evol.* 28(10): 2731–2739.
- VASUTOVÁ, M., V. ANTONIN, A. URBAN (2008). Phylogentic studies in *Psathyrella* focusing on sections *Pennatae* and *Spadiceae*-New evidence for the paraphyly of the genus. *Mycol. Res.* 112: 1153–1164.
- WHITE. T.J., T.D. BRUNS, S. LEE & J.W. TAYLOR (1990). *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. In: Innis MA, D.H. Gelfand, J. Sninsky & T.J. White (eds.) *PCR protocols: a guide to methods and applications*. Academic, San Diego.