

## UNA COMBINACIÓN Y TRES ESPECIES NUEVAS DE *LICHENOCHORA* (*PHYLLACHORALES*, ASCOMICETES LIQUENÍCOLAS), Y NOTAS ADICIONALES PARA EL GÉNERO

J. ETAYO<sup>1</sup> y P. NAVARRO-ROSINÉS<sup>2</sup>

1.- Navarro Villoslada 16, 3º dcha., ES-31003 Pamplona, España. E-mail: jetayosa@pnte.cfnavarra.es

2.- Departament de Biologia Vegetal (Botànica). Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Diagonal 645,  
ES-08028 Barcelona, España. E-mail: pnavarro@ub.edu

**RESUMEN.** Una combinación y tres especies nuevas de *Lichenochora* (*Phyllachorales*, **ascomicetes liquenícolas**), y notas adicionales para el género. Descripción de tres especies nuevas del género *Lichenochora* (*Phyllachorales*, ascomicetes liquenícolas no liquenizados): *L. aipoliae* Etayo, Nav.-Ros. et Coppins sp. nov., que crece sobre *Physcia aipolia*, *L. coppinsii* Etayo et Nav.-Ros. sp. nov., sobre *Protopannaria pezizoides*, y *L. paucispora* Etayo et Nav.-Ros. sp. nov., sobre *Bilimbia sabuletorum*; y propuesta de una nueva combinación para el género: *L. lepidiotae* (Anzi) Etayo et Nav.-Ros. comb. nov., un hongo propio de *Fuscopannaria praetermissa*. Se incluye la descripción del anamorfo de *Lichenochora epidesertorum*; se aportan nuevas citas territoriales para diferentes especies del género: *L. constrictella* constituye la primera cita para América continental y *L. aprica* primera cita para España; y se incluyen unas claves de identificación para las especies conocidas del género.

**Palabras clave:** *Lichenochora*, *Phyllachorales*, hongos liquenícolas, taxonomía, corología, España, Gran Bretaña, Islandia, Italia, Luxemburgo, Rusia, USA.

**ABSTRACT.** A new combination and three new species of *Lichenochora* (*Phyllachorales*, **lichenicolous Ascomycota**), and additional reports for the genus. Three species of the genus *Lichenochora* (*Phyllachorales*, not lichenized lichenicolous ascomycetes) are described as new to science: *L. aipoliae* Etayo, Nav.-Ros. et Coppins sp. nov., that grows on *Physcia aipolia*, *L. coppinsii* Etayo et Nav.-Ros. sp. nov., on *Protopannaria pezizoides*, and *L. paucispora* Etayo et Nav.-Ros. sp. nov., on *Bilimbia sabuletorum*. A new combination to the genus is proposed: *L. lepidiotae* (Anzi) Etayo et Nav.-Ros. comb. nov., on *Fuscopannaria praetermissa*. The description of the anamorph of *Lichenochora epidesertorum* is included. Reports of known range extensions for different species of the genus: *L. constrictella* is mentioned by first time for continental America (USA) and *L. aprica* for Spain. An identification key to the species of *Lichenochora* are included.

**Key words:** *Lichenochora*, *Phyllachorales*, lichenicolous fungi, taxonomy, corology, Europe, Spain, United Kingdom, Iceland, Italy, Luxembourg, Russia, USA.

**RESUMO.** Nova kombinaĵo kaj tri novaj specioj de *Lichenochora* (*Phyllachorales*, **likenloĝaj askomicetoj**), kun kromaj aldonoj pri la korologio de la genro. Priskriboj de tri novaj specioj de la genro *Lichenochora* (*Phyllachorales*, ne likeniĝintaj likenloĝaj askomicetoj): *L. aipoliae* Etayo, Nav.-Ros. et Coppins sp. nov., loĝanta ĉe *Physcia aipolia*, *L. coppinsii* Etayo et Nav.-Ros. sp. nov., ĉe *Protopannaria pezizoides*, y *L. paucispora* Etayo et Nav.-Ros. sp. nov., ĉe *Bilimbia sabuletorum*; kaj propono de nova kombinaĵo: *L. lepidiotae* (Anzi) Etayo et Nav.-Ros. comb. nov., fungo loĝanta ĉe *Fuscopannaria praetermissa*. Oni ankaŭ inkludas priskribon de la anamorfo de *Lichenochora epidesertorum*; interesajn novajn lokajn menciojn pri la disvastiĝo de kelkaj specioj de la genro: *L. constrictella* estas menciita unuafoje de la kontinenta Ameriko (Usono) kaj *L. aprica* de Hispanio; kaj determinilon pri la konataj specioj de *Lichenochora*.

**Ŝosilvortoj:** *Lichenochora*, *Phyllachorales*, likenloĝaj fungoj, taksonomio, korologio, Eŭropo, Hispanio, Britio, Islando, Italio, Luksemburgio, Rusio, Usono.

## INTRODUCCIÓN

El género *Lichenochora* (*Phyllachorales*) fue propuesto por HAFELLNER (1989) para incluir diferentes hongos liquenícolas caracterizados por presentar peritecios típicos y ascos unitunicados, algunas de cuyas especies habían pasado como taxones incluidos dentro de otros géneros con ascos bitunicados, como *Didymella* y *Stigmidium*. HAFELLNER (1989) incluye seis especies de *Lichenochora*: *L. constrictella*, propia de *Fulgensia bracteata*; *L. inconspicua*, sobre *Mycobilimbia berengeriana*; así como *L. galligena*, *L. polycoccoides*, *L. thallina* (actualmente *L. obscurioides*) y *L. weillii*, sobre diferentes *Physciaceae*. Posteriormente a este trabajo el número de taxones de *Lichenochora* se ha ido incrementando con la descripción de nuevas especies o la inclusión de algunas nuevas combinaciones en trabajos de diferentes autores: *L. xanthoriae*, sobre *Xanthoria elegans* (TRIEBEL *et al.*, 1991); *L. heppiae*, sobre *Heppia* (ROUX & TRIEBEL, 1994); *L. clauzadei*, sobre diferentes especies de *Squamarina* (NAVARRO-ROSINÉS *et al.*, 1994); *L. wasseri*, sobre *Caloplaca citrina* (NAVROTSKAYA *et al.*, 1996); *L. gahavisukae*, sobre un líquen no fructificado, probablemente del O. *Graphidales* (APTROOT *et al.*, 1997); *L. epidesertorum*, *L. epifulgens*, *L. epimarmorata* y *L. pyrenodesmiae*, sobre diferentes *Teloschistaceae*, y *L. lecidellae*, sobre *Lecidella elaeochroma* (NAVARRO-ROSINÉS *et al.*, 1998 a); *L. bellemerei*, sobre *Menegazzia* sp. (NAVARRO-ROSINÉS *et al.*, 1998 b); *L. mediterraneae*, sobre *Fuscopannaria mediterranea* (CALATAYUD *et al.*, 2000); *L. coarctatae*, sobre *Trapelia coarctata* (HAFELLNER & BERGER, 2000); *L. aprica*, sobre diferentes especies de *Aspicilia* (HOFFMANN & HAFELLNER, 2000); *L. epinashii* y *L. sinapispermae*, sobre diferentes *Caloplaca* (NAVARRO-ROSINÉS & ETAYO, 2001); *L. acutispora* sobre *Fuscopannaria magellanica* (ETAYO & SANCHO, 2008); y *L. elegantis*, sobre *Xanthoria elegans* (HAFELLNER *et al.*, 2008).

El género *Lichenochora* se reconoce fácilmente, entre otras características, por la estructura de la pared de los peritecios, por tener los ascos unitunicados, y por la abundancia de gúttulas lipídicas en el himenio. El excipulo de los peritecios está formado por grandes células aplanadas de hasta 15  $\mu\text{m}$  de diámetro que presentan, en visión tangencial a la superficie del ascoma, un contorno poligonal-redondeado, pero en sección transversal estas células son más o menos alargadas. Para una descripción detallada de las características este género puede consultarse el trabajo de NAVARRO-ROSINÉS *et al.* (1998 a). Otros caracteres genéricos de la descripción original (HAFELLNER, 1989), como el número de septos de las ascósporas, descritas como uniseptadas, han tenido que ser ampliados para dar cabida a especies con esporas simples o pluriseptadas (NAVARRO-ROSINÉS *et al.*, 1994, 1998 b; HOFFMANN & HAFELLNER, 2000).

El estudio de diferentes ejemplares de herbario previamente identificados como *Sphaerulina lepidiotae*, o en algún caso erróneamente como *S. dubiella*, ha permitido reconocer que en realidad este taxón pertenece al género *Lichenochora*, se propone en este trabajo la nueva combinación y se describe detalladamente la especie. Se describen también tres nuevas especies de *Lichenochora*, en base a ejemplares procedentes de las Islas Británicas y de Luxemburgo, y que nos han cedidos desinteresadamente por B. Coppins (Edimburgo) y P. Diederich (Luxemburgo). Aparte, se describen las características del anamorfo de *Lichenochora*, hallado sobre *Fulgensia desertorum*, y se aportan datos adicionales para la distribución de otras especies del género *Lichenochora*. En este trabajo se describen tres nuevas especies y se propone una nueva combinación para el género.

## MATERIAL Y MÉTODO

Para el estudio al microscopio óptico (1000  $\times$ ) de los diferentes ejemplares de *Lichenochora*, se han realizado secciones a mano alzada de los ascomas, que han sido montadas en agua o, para mejorar el contraste, en lactofenol-azul de algodón. Las medidas, siempre que ha sido posible, se han tomado en preparaciones montadas en agua. Para poder estudiar las estructuras de los ascomas en material antiguo procedente de herbario, ha sido necesario rehidratarlas añadiendo a la

preparación acuosa una gota de KOH, diluido al 10% en agua. En las dimensiones de las esporas se indica: el valor medio en cursiva, encuadrado de los valores máximos y mínimos que resultan de descartar el 10% de los valores más altos y de los más bajos, y, entre paréntesis, se indican los valores extremos absolutos. Las ilustraciones se han realizado con ayuda de una cámara clara para dibujo incorporada al microscopio.

### *SPHAERULINA LEPIDIOTAE* ES UNA *LICHENOCHORA*

*Lichenochora lepidiotae* (Anzi) Etayo et Nav.-Ros., *comb. nov.*

Bas.: *Sphaerella lepidiotae* Anzi. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali* 11(4): 27 (1868).

Syn.: *Metasphaeria lepidiotae* (Anzi) Sacc. *Sylloge Fungorum* 2: 184 (1883).

= *Sphaerulina lepidiotae* (Anzi) Vainio. *Természettud. Füzet.* 22: 342 (1899). (Lich. in Cauc.).

= *Sphaeria lepidiotae* (Anzi) H. Olivier. *Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique* 17: 171 (1907). "Par. lich. Fr. pag.: 80"

Tipo.- ITALIA, Lombardia, Sondrio, Bormio, "Supra squamulas *Pannariae lepidiotae* ad sinistram umbrosam fluminis Frodolfo, prope Bormio", leg. Anzi (S ex Herb. Rehm, reg. nr F6698) [ANZI, 1868: 180].

Exsicata.- ANZI (1861-1873): *Lichenes Rariores Longobardi Exsiccati*. Fasc. 11, n. 440.

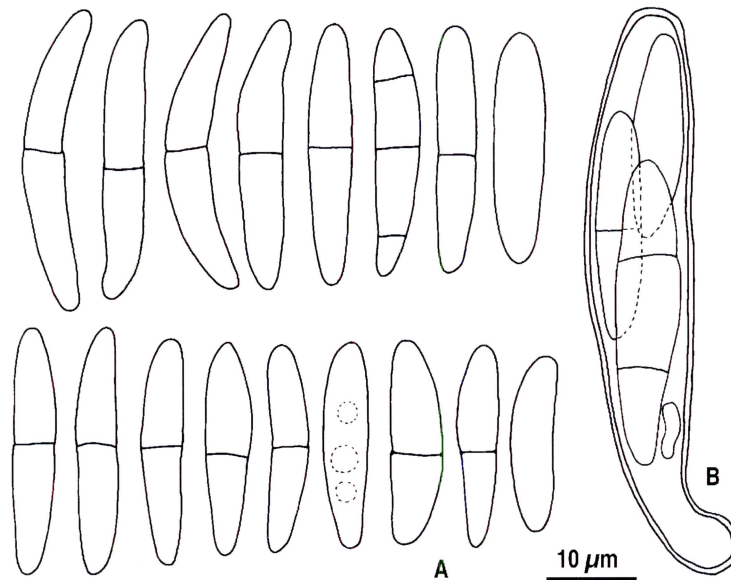
Hospedante típico.- *Fuscopannaria praetermissa* (Nyl.) P.M. Jørg. [= *Pannaria lepidiota* (Sommerf.) Th. Fr.].

DESCRIPCIÓN. Peritecios ovoides o piriformes, de aproximadamente  $210-280 \times 170-200 \mu\text{m}$ , negros, ligeramente rugosos en torno al ostiolo, abundantes pero no agrupados, al principio completamente inmersos en el talo del hospedante, casi invisibles a simple vista, y que emergen en el córtex del liquen sólo por su zona ostiolar. El talo del hospedante no presenta engrosamientos visibles en las zonas infectadas por el hongo, ni se observa en éste la formación de micocécidos. En la vejez los peritecios pueden terminar siendo erumpentes, para finalmente romperse y quedar como una concavidad, de color negro, en el talo del hospedante. Excípulo pseudoparenquimático (= paraplectenquimático), de (20)  $25-40 \mu\text{m}$  de grosor, uniforme prácticamente en toda su extensión, sólo ligeramente más engrosado en torno al ostiolo. En sección tangencial presenta una estructura del tipo "textura angularis", con células de pared fina y de forma poligonal redondeada, aproximadamente isodiamétricas, de (6)  $8-13$  (17)  $\mu\text{m}$  de diámetro; y en sección vertical a través del ostiolo está constituido por dos capas diferenciadas: una externa de color pardo rojizo (K+, negro verdoso), formada por 7-10 capas de células, y otra interna, prácticamente incolora, formada por 2-4 capas de células, con células comprimidas radialmente, alargadas, de (6)  $8-13$  (17)  $\times 3,5-5 \mu\text{m}$  de luz y una pared de 1-1,5  $\mu\text{m}$  de grosor. Pared celular formada por dos zonas diferenciadas en pigmentación: la zona más externa con pigmento de color pardo oscuro, amorfo al microscopio, y la zona interna prácticamente incolora. En la zona en torno al ostiolo, las células del excípulo se hacen más alargadas, de  $10-12 \times 5,5-9 \mu\text{m}$ , y forman alrededor de éste papilas ligeramente prominentes, que dan a esta zona un aspecto ligeramente granuloso. No se observan apéndices hifoides. Himenio incoloro, I (-) KI (-), con abundantes gúttulas lipídicas de tamaño relativamente grande, de 2-7  $\mu\text{m}$  de diámetro. Hamatecio formado por perifisis y paráfisis. Paráfisis gruesas, de 4-6  $\mu\text{m}$  de grosor, septadas, simples o ramificadas, con una pared muy delgada, sólo visibles en peritecios inmaduros, ya que degeneran por evanescencia antes de la completa maduración de los ascos. Perifisis persistentes, simples o más raramente con alguna ramificación, abundantes a lo largo del canal ostiolar, de  $20-30 \times 2-3 \mu\text{m}$ , formadas por 2-3 células. Ascos de  $65-75 \times 12-14,5 \mu\text{m}$ , cilíndrico-claviformes, de pared delgada, no o poco engrosada en el ápice, claramente pedunculados, unitunicados, predominantemente octosporados, pero con algún asco provisto de sólo 4-6 esporas visibles, con epiplasma dextrinoide (I+ naranja-rojizo), y dehiscentes por

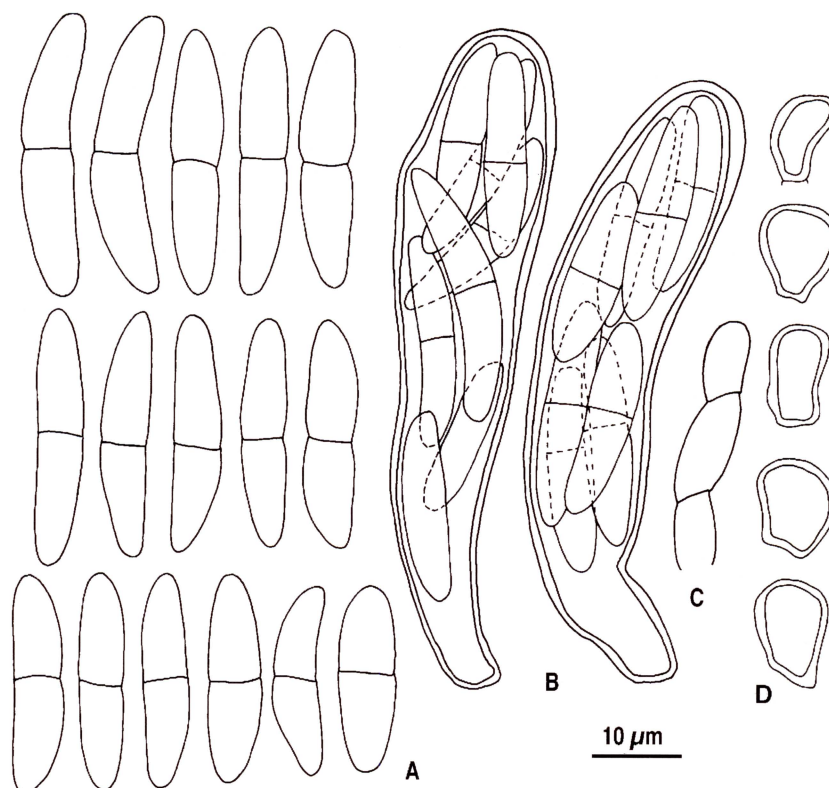
gelificación de la pared. Ascósporas incoloras, predominantemente uniseptadas, pero excepcionalmente se puede observar alguna espора simple o, al contrario, provista de 3 (5) septos, de forma variable entre fusiformes y estrechamente cilíndricas, de extremos obtusos, de (20,5) 23-27,4-32 (34,5)  $\times$  (4) 4,5-5,1-6  $\mu\text{m}$ , y con una relación largo/ancho de (3,5) 4,0-5,3-6,4(6,8) [45 esporas medidas], no constrictas en los septos y no o sólo ligeramente heteropolares en la madurez, provistas en cada célula de (1) 2 grandes gúttulas lipídicas. Hifas vegetativas de 3-4  $\mu\text{m}$  de grosor, incoloras, apenas diferenciadas de las hifas del hospedante.

OBSERVACIONES. Las citas que hacen referencia a este taxón son escasas. En la descripción original de ANZI (1868), y posteriormente en la mayoría de trabajos que han tratado esta especie (OLIVIER, 1907; VOUAUX, 1913; KESSLER, 1930; CLAUZADE & ROUX, 1976; CLAUZADE *et al.*, 1989), se menciona como característica de esta especie la presencia de esporas pluriseptadas, provistas de 5 septos transversales, y de sólo 22-26  $\times$  4  $\mu\text{m}$ , según estos autores. En el ejemplar tipo conservado en el herbario S que hemos podido estudiar, las esporas son en su gran mayoría uniseptadas, sólo excepcionalmente se observa la presencia de algunas esporas simples o provistas de 3 (5) septos. En un trabajo reciente, SVANE & ALSTRUP (2004) citan *Sphaerulina lepidiotae* sobre *Fuscopannaria praetermissa* en Islandia, e indican en un breve comentario que la mayoría de peritecios contienen sólo esporas uniseptadas, observaciones que coinciden con las nuestras, pero indican que han podido ver también esporas con tres o cinco septos. Estos autores comentan que las esporas uniseptadas podrían considerarse inmaduras; una afirmación que, a la vista de los ejemplares de este taxón que hemos podido estudiar, no podemos compartir.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT. *Lichenochora lepidiotae* se conoce sólo con certeza de las localidades de Islandia, Italia y Rusia mencionadas en este trabajo, en las que crece sobre talos terrícolas no fructificados de *Fuscopannaria praetermissa*.



**Fig. 1.** *Lichenochora lepidiotae* (S, holótipo: Bormio, Italia).- **A**, ascósporas; **B**, asco aberrante, con sólo tres esporas.



**Fig. 2.** *Lichenochora lepidiotae* (Asau, Herb. Vainio 32537).- **A**, ascósporas; **B**, ascos; **C**, resto de paráfisis; **D**, papilas de la parte ostiolar externa del ascoma.

MATERIAL ADICIONAL ESTUDIADO. ISLANDIA, ISu, Thirgvellir, Almenagja, 08/07/1969, leg. S. Svane (AAU, col. no. 171-7, c. no 6139), sobre *Fuscopannaria praetermissa* [hongo identificado como *Sphaerulina lepidiotae*, por V. Alstrup].- ISLANDIA, Gullbringusýsla, by Kleifarvatn S of Hafnarfjörður, Grassy hills with boulders, ca. 150 m alt., 22/06/1966, leg. S. Svane (AAU, no. 66 SS 7436-6), sobre *Fuscopannaria praetermissa*. [hongo identificado como *Sphaerulina lepidiotae*, por V. Alstrup].- ISLANDIA, Snaefellsnessýsla, Kerlingarfjall S. of Stykkishólmur, ca. 200 m alt., 11/07/1974, leg. S. Svane (AAU, no. 74 SS), sobre *Fuscopannaria praetermissa*. [hongo identificado como *Sphaerulina dubiella*, por V. Alstrup. ]- RUSIA, Kabardino-Balkaria, Caucaso, Asau, "Supra *Pannariam pezizoidem* in sylvia ad Asau" (VAINIO, Herb. Vainio 32537), sobre *Fuscopannaria praetermissa* [NOTA: El hospedante ha sido mencionado por Vainio como *Protopannaria pezizoides*, pero el talo del hospedante, poco desarrollado y no fructificado, puede pertenecer a *Fuscopannaria praetermissa*].

## NUEVAS ESPECIES

### *Lichenochora aipoliae* Etayo, Nav.-Ros. et Coppins, *sp. nov.*

*Ad Lichenochora galligena ascis tetrasporatis et ascosporis longioribus differt. Ascosporae (12) 12,5-14,5 (15,5) µm longae et (5,5) 6-7 (7,5) µm crassae, uniseptatae. Crescit in Physcia aipolia thallo, quem mutat (cecidia format).*

Tipo.- GRAN BRETAÑA, ESCOCIA: West Ross, Torridon, Wester Alligin, woods W of Camasdroil Cottage (VC 105), grid ref.: 18/82.57, on *Physcia aipolia*, 22/06/1994, leg. B.J. Coppins & A.M. O'Dare; COPPINS 16416 (K EOO099812).

Hospedante típico.- *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.

Etimología.- El epíteto de *L. aipoliae* hace referencia a la especificidad del hospedante, *Ph. aipolia*.

DESCRIPCIÓN. Hongo liquenícola, visible por los peritecios que crecen totalmente inmersos en los cecidios que ocasiona en el talo del hospedante. Peritecios piriformes, de  $170-220 \times 100-140 \mu\text{m}$ ; provistos de un excípulo de pared pardo clara, de aproximadamente  $20 \mu\text{m}$  de espesor, K+ pardo verdosa, formada por varias capas de células alargadas en sección longitudinal. Hamatecio compuesto por paráfisis evanescentes, no visibles en los ascomas maduros, y perifisis persistentes. Las perifisis externas son pardas, K+ pardo-verdoso y reaccionan como el excípulo. Ascoclaviformes, de  $57-65 \times 12-13,5 \mu\text{m}$ , de ápice obtuso, tetrasporados. Ascósporas hialinas, que al final de su maduración adquieren un leve tinte parduzco, uniseptadas, no constrictas en el septo, provistas de pared ornamentada con diminutas proyecciones hialinas, de  $(12) 12,5-13,7-14,5 (15,5) \times (5,5) 6-6,5-7 (7,5) \mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de  $(1,7) 1,9-2,1-2,3 (2,5) (29$  esporas medidas).

OBSERVACIONES. Por sus características, *Lichenochora aipoliae* se asemeja a *L. galligena*, una especie que se ha encontrado sobre varias especies de *Physcia* tropicales (*P. albata*, *P. erumpens* y *P. cf. crispa*) en Tanzania y Paraguay (HAFELLNER, 1989). Ambas presentan los peritecios inmersos en agallas de *Physcia* y tienen esporas ornamentadas. Sin embargo, *L. aipoliae* se diferencia de *L. galligena* por el tamaño de las ascósporas, más largas y ligeramente más estrechas, y por tener los ascos tetrasporados. En *L. galligena*, la longitud de las ascósporas es menor, con sólo  $9-11 \times 6-8 \mu\text{m}$ , y los ascos son predominantemente octosporados. Además, *L. aipoliae* crece sobre *Physcia aipolia*, una especie diferente de los hospedantes de *L. galligena*. Sobre *Physcia* también se conoce *L. polycoccoides* Hafellner et R. Sant., una especie sucintamente descrita en HAFELLNER (1989), donde las características mencionadas del taxón se limitan a una descripción latina de apenas una línea. *L. polycoccoides* crece sobre *Physcia tribacia* y se conoce únicamente de Finlandia, en la localidad del tipo. Comparada con *L. aipoliae*, *L. polycoccoides* se caracteriza por tener ascos octosporados y ascósporas marcadamente heteropolares, de longitud parecida, pero con mayor anchura (de  $12-14 \times 8-9 \mu\text{m}$ ).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT. *Lichenochora aipoliae* se conoce sólo de las localidades de Escocia y Inglaterra mencionadas en este trabajo, en las que crece sobre talos epifíticos de *Physcia aipolia*.

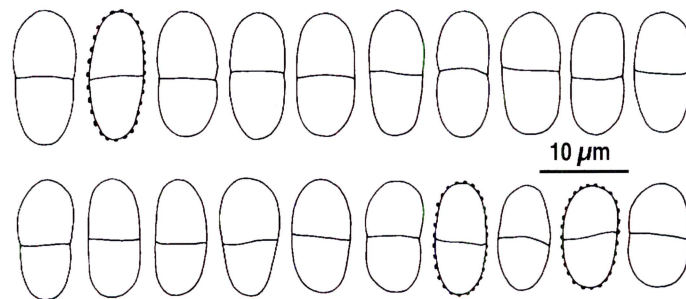


Fig. 3. *Lichenochora aipoliae* (Holótipo: West Ross, Escocia, E 99812).- Ascósporas .

MATERIAL ADICIONAL ESTUDIADO.— INGLATERRA: South Somerset (VC 5), SE of East Hollowcombe Farm, grid ref. 21/861.304, alt. 260 m, on *Physcia aipolia* on *Corylus* at edge of rough pasture, 20/07/2002, B.J. & A.M. Coppins 20603 (E00162947).— North Devon (VC 4), Arlington Court Park, grid ref. 21/608.399, alt. 130 m, on *Physcia aipolia* on *Sambucus*, 30/08/1994, B.J. Coppins (16314) & A.M. O'Dare (E00099813).

***Lichenochora coppinsii*** Etayo et Nav.-Ros., *sp. nov.*

*Ad Lichenochora lepidiotae in hospiti simili, sed ab eo differt maioribus ascosporis. Ascosporae 50-75 µm longae et 5,5-6 µm crassae, 3-9 septatae. Crescit in Protopannaria pezizoides thallo, quem non mutat (cecidia non format).*

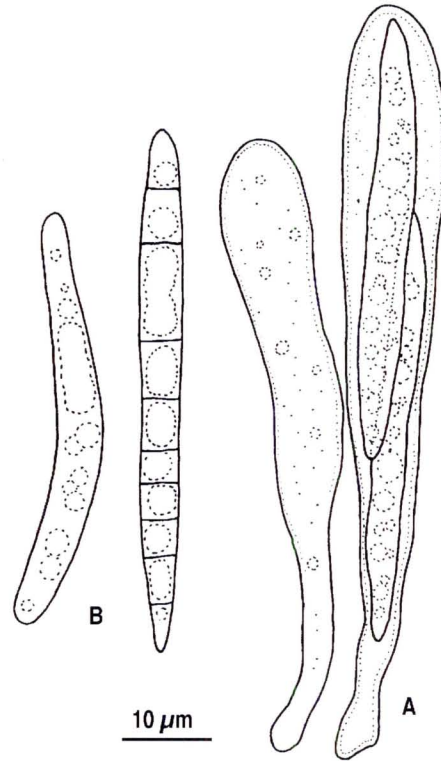
Tipo.- GRAN BRETAÑA, ESCOCIA: West Ross (VC 105), Beinn Eighe NNR, Ruadh-stac Beag, N-E of summit, 850 m, grid ref: 18/96, on *Protopannaria pezizoides* on bryophytes on ground, 24/06/1990, A.M. Friday (E: 1195).

Hospedante típico.- *Protopannaria pezizoides* (Weber ex F.H. Wigg.) P.M. Jørg. et S. Ekman

Etimología.- *L. coppinsii* está dedicada al Dr. Brian Coppins (Edimburgo), liquenólogo con el que, principalmente, el primer autor ha mantenido una estrecha cooperación desde sus comienzos como liquenólogo.

DESCRIPCIÓN. Hongo liquenícola, solamente visible por peritecios que crecen en el talo del hospedante, en el que aparentemente no se distingue la formación de micocecidios. Peritecios ovoideos, de 200-250 × 150-250 µm, negros, de pared lisa o fisurada radialmente a partir del ostíolo, aislados o agrupados, erumpentes en la madurez. Excípulo paraplectenquimático, de 40-60 µm de grosor; en visión tangencial con “*textura angularis*”, en sección longitudinal con una capa externa, de 10-20 µm, oscura, formada por células con pigmento amorfo en la pared, y otra capa interna más clara, no pigmentada, de 30-40 µm, compuesta por células de pared delgada; células poliédricas de 5-12 µm de diámetro, en sección trasversal con células comprimidas radialmente y alargadas. Himenio hialino, I (-), KI (-), con abundantes gúttulas lipídicas grandes. En la parte apical de los ascomas, alrededor del ostíolo, la pared está irregularmente papilada. Hamatecio compuesto por paráfisis y por perifisis. Perifisis persistentes, simples, biseptadas, de 15-20 × 1,5-2 µm. Paráfisis septadas, simples o ramificadas de pared celular muy fina, evanescentes. Ascosporas estrechamente claviformes, unitunicadas, de pared celular muy fina, apenas o no engrosada en el ápice, pedicelados, provistos de 2-4 esporas; epiplasma dextrinoide, I+ naranja. Ascósporas hialinas, fusiformes, de 50-75 × 5,5-6 µm, de extremos obtusos o ligeramente agudos, rectas o ligeramente curvadas, las jóvenes simples, las maduras con 3-9 septos, no constrictas en los septos y, a veces, con algún pseudosepto; cada célula provista de una gran gúttula lipídica.

OBSERVACIONES. *Lichenochora coppinsii* es una especie próxima a *L. mediterranea* (CALATAYUD *et al.*, 2000) tanto por su ecología como por las características de las ascósporas: ambas especies crecen sobre hospedantes de la familia *Pannariaceae*, y las dos tienen esporas pluriseptadas. *L. mediterranea* vive sobre *Fuscopannaria mediterranea* y, según COPPINS (2001), también sobre *F. ignobilis*; sus las ascósporas son de menor tamaño y tienen solamente 3-4 septos por espora (CALATAYUD *et al.*, 2000). Se conoce de España (provincias de Cádiz y León) y de Escocia (COPPINS in HITCH, 2001). Para la diferenciación entre ambas especies, véase la clave de identificación incluida en este trabajo. Por la mayor longitud y el mayor número de septos de las esporas, *L. coppinsii* se diferencia también claramente de *L. lepidiotae*, una especie que crece sobre *Fuscopannaria praetermissa*, y que se describe en detalle al principio de este trabajo. *L. lepidiotae* había sido mencionada erróneamente sobre *P. pezizoides* por VAINIO (1899). *Lichenochora acutispora* Etayo, una especie recientemente publicada por ETAYO & SANCHO (2008), se diferencia de *L. coppinsii* por tener ascomas menores, de 150-200 µm de diámetro, y ascósporas también de menor tamaño, de 44-60 × 3,5-4 µm, habitualmente con 5 septos y ápices agudos. Esta especie vive sobre *Fuscopannaria magellanica* en el sur de Sudamérica.



**Fig. 4.** *Lichenochora coppinsii* (Holótipo).- **A**, asco bisporado (izda.) y asco inmaduro (dcha.). **B**, ascóspora madura (izda.) e inmadura (dcha.).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT. *Lichenochora coppinsii* se conoce sólo de la localidad del tipo, sobre un talo ennegrecido y en mal estado de una *Protopannaria* húmicola no fructificada, identificada como *P. pezizoides*.

***Lichenochora paucispora*** Etayo et Nav.-Ros., *sp. nov.*

*Ad* *Lichenochora inconspicua* *ascis bi-tetrasporatis et sporis minoribus differt. Ascosporae (15,5) 16-23(31,5) µm longae et (7,5) 8-10,5(12) µm crassae, uniseptatae. Crescit in Bilimbia sabuletorum thallo, quem non mutat (cecidia non format).*

Tipo.- GRAN BRETAÑA, Inglaterra: Dorset, Melcombe Horsey Church (VC 9), grid ref. 31/772.021, 27/02/1997, leg. H.J. M. Bowen (E99815).

Hospedante típico.- *Bilimbia sabuletorum* (Schreb.) Arnold

Etimología.- El epíteto de *L. paucispora* hace alusión al reducido número de esporas por asco que presenta esta especie (del latín *pauci*, *-orum*., plural de *paucus*, poco numerosos o en pequeño número).

DESCRIPCIÓN. Hongo liquenícola, visible únicamente por los peritecios que crecen semiinmersos en el talo del hospedante, pero que al final de su desarrollo pueden ser totalmente erumpentes. Peritecios de 120-170 µm de diámetro, de color negro, ovoides o subglobosos, de pared lisa o ligeramente rugosa, a veces provistos de fisuras circumostiolares, lo que hace que algunos ascomas



viejos queden totalmente abiertos y vacíos. Excípulo de color pardo oscuro, de 25-30  $\mu\text{m}$  de espesor en la parte lateral del ascoma, formado por varias capas de células; las más externas son de color oscuro, poligonales de 10-15  $\mu\text{m}$  diámetro y de pared fina, excepto en los vértices, donde suelen tener pequeños engrosamientos (visibles en C); las interiores son hialinas y en sección longitudinal alargadas, de 8-18  $\times$  2-4  $\mu\text{m}$ . Hamatecio sólo con perífisis visibles en nuestros ejemplares. Perífisis de 10-15  $\times$  1,5  $\mu\text{m}$ . Paráfisis no observadas en los ejemplares estudiados, probablemente evanescentes en fases tempranas de la maduración de los ascos. Ascosporas claviformes, de 52-72  $\times$  12-16  $\mu\text{m}$ , largamente pedunculadas, de pared fina, sólo ligeramente engrosada en el ápice, provistos de (1) 2-4 ascósporas. Ascósporas uniseptadas, muy raramente simples, elipsoidales o anchamente elipsoidales, de pared lisa, hialinas, con abundantes gúttulas lipídicas en el interior de cada célula, redondeadas en los extremos, apenas o notablemente constrictas en el septo, sin toro visible, de (15,5) 16-19,6-23 (31,5)  $\times$  (7,5) 8-9,6-10,5 (12)  $\mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de (1,5) 1,6-2,1-2,8(3,7) (33 esporas medidas). Micelio formado por hifas vegetativas de color pardo claro, de 2-3  $\mu\text{m}$  de grosor.

OBSERVACIONES. *Lichenochora paucispora* es afín a *L. inconspicua* Hafellner, una especie que vive sobre *Mycobilimbia berengeriana*. Esta última tiene peritecios mas grandes, con un diámetro de 250-300  $\mu\text{m}$ , ascos provistos de (2) 4-6 (8) esporas, en número muy variable, y ascósporas más largas y estrechas, de 19-35 (39)  $\times$  6-7,5 (9)  $\mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho superior, comprendida entre 2,9-5,7. Otro taxón próximo a *L. paucispora* por las dimensiones de las esporas es *L. constrictella* (Mull. Arg.) Hafellner, pero esta especie se diferencia por tener ascos constantemente tetrasporados, peritecios también de mayor tamaño, de 330-350  $\times$  240-250  $\mu\text{m}$ , y por vivir sobre *Fulgensia bracteata*, un hospedante no relacionado con los de las especies anteriores.

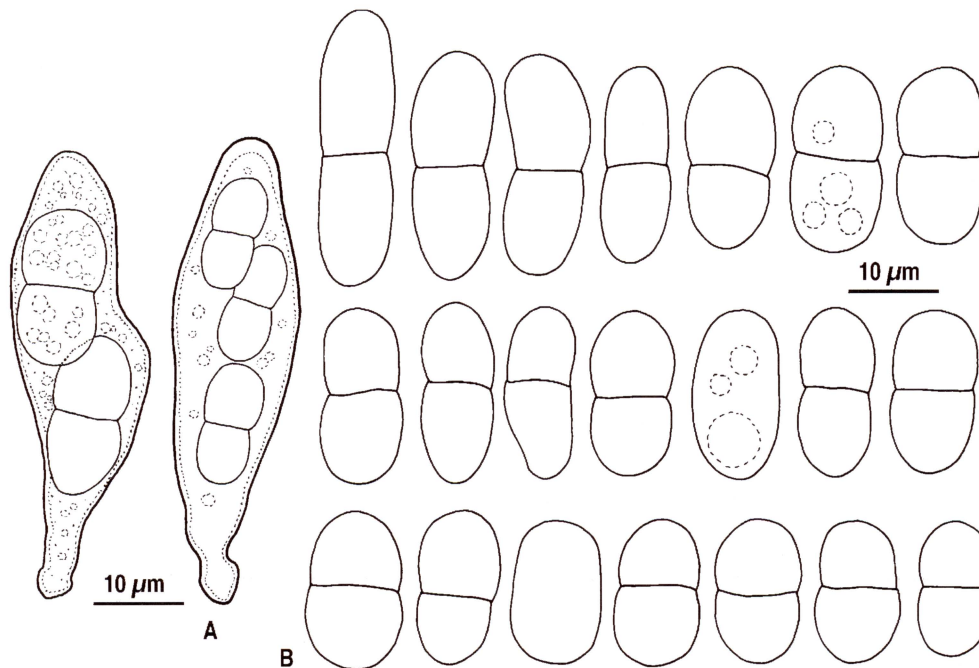


Fig. 5. *Lichenochora paucispora* (Holótipo).- A, ascos. B, ascósporas.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT. *Lichenochora paucispora* es un taxón que crece sobre los talos muscícolos de *Bilimbia sabuletorum*, y que, por su pequeño tamaño, es fácil que haya podido pasar totalmente inadvertida. Se conocen para esta especie únicamente dos localidades, la del tipo (Gran Bretaña) y otra adicional de Luxemburgo (véase material adicional estudiado). La cita de Luxemburgo fue publicada por SÉRUSIAUX *et al.* (1999) como *L. inconspicua*, sin aportar datos sobre su morfología, pero indicando la diferencia de hospedante, *Bilimbia sabuletorum* y no *Mycobilimbia berengeriana*, el hospedante típico de *L. inconspicua*.

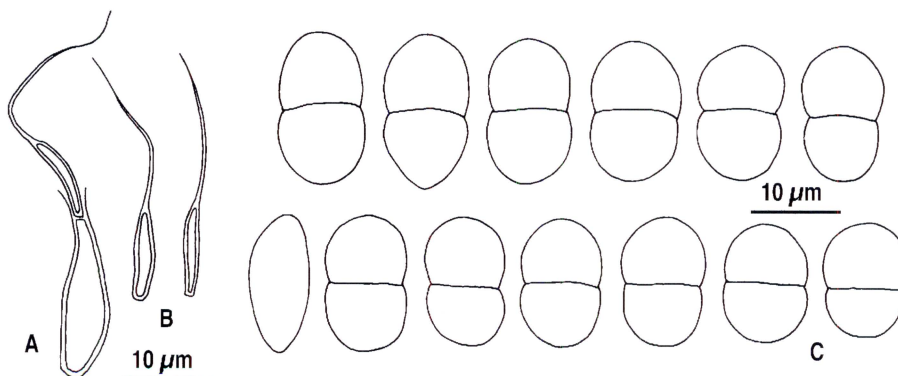
MATERIAL ADICIONAL ESTUDIADO. LUXEMBURGO (distr. Lorrain): SW Rumelange, Carrière Weïsskaul, IFBL: N8.1323, UTM: KV.88., sur un rocher calcaire, 23/08/1981, leg. P. Diederich 3343 (Herb. DIEDERICH), sobre *Bilimbia sabuletorum*.

## DESCRIPCIÓN DEL ANAMORFO DE *LICHENOCHORA EPIDESERTORUM* Y NUEVAS LOCALIDADES PARA LA ESPECIE

### *Lichenochora epidesertorum* Nav.-Ros.

DESCRIPCIÓN DEL ANAMORFO. Hongo liquenícola constituido por conidiomas en forma de picnidios peritecioides, de aproximadamente  $100 \times 70 \mu\text{m}$ , que se desarrollan totalmente inmersos en el talo del hospedante y, en general, sólo son visibles en superficie por una pequeña zona ostiolar negra erumpente en el córtex del liquen. Pared del conidioma con estructura similar a los peritecios del teleomorfo, en visión superficial con células poligonales e isodiamétricas y, en sección, con un grosor total de  $5,5\text{-}9 \mu\text{m}$ , formada por 3-4 capas de células alargadas, sólo con la pared de las células de la parte más externa pigmentada de pardo. Conidióforos formados en la parte basal y lateral del interior del conidioma, provistos de 1-2 septos y ramificado sólo en la base, agrupados en empalizada e inmersos en la gelatina de la cavidad del conidioma, incoloros. Células conidiógenas cilíndricas u obclaviformes, incoloras, lisas, de aproximadamente  $16\text{-}18 \times 5\text{-}6 \mu\text{m}$ . Conidios estrechamente fusiformes, con la base más estrecha y truncada y el ápice agudo, unicelulares, incoloros, con la pared delgada y lisa, con el cuerpo del conidio de  $7\text{-}12 \times 1,5\text{-}2 \mu\text{m}$ , prolongados por un apéndice tubular, atenuado, flexuoso, de  $18\text{-}19 \mu\text{m}$  de largo.

EJEMPLAR ESTUDIADO. ESPAÑA, Cataluña, Prov. de Barcelona, Anoia, Castellolí: Port dels Brucs, UTM 31TCG9405, 600m, leg. P. Navarro-Rosinés 29/11/2002 (BCN-lich.); sobre talos no fructificados de *Fulgensia cf. desertorum*, que crecen sobre suelos arcillosos.



**Fig. 6.** *Lichenochora epidesertorum* (Bruc, Cataluña; BCN-lich.).- **A** y **B**, Anamorfo de *Lichenochora epidesertorum* (A, célula conidiógena, B, conidios). **C**, ascósporas.

COMENTARIOS Y AFINIDADES. Los conidios de *Lichenochora* recuerdan, tanto por la forma como por el tamaño, a los conidios de *Diachorella* Höhnelt (NAG RAJ, 1993), el anamorfo de *Diachora* Müller (*Phyllachorales*). Los anamorfos de ambos géneros se diferenciarían por las características de los conidiomas, que en *Lichenochora* tienen forma de picnidios peritecioides, abiertos únicamente por un ostiolo, que asoma justo en la superficie del talo del hospedante, mientras que en el caso de *Diachorella* son estromas acervuloides, que erumpen y se abren ampliamente en la superficie del hospedante. Nuestras observaciones no son las primeras que hacen referencia al anamorfo de *Lichenochora*. KOCOURKOVÁ & VAN DEN BOOM (2005) observaron tanto conidios como células conidiógenas, de las que comentan brevemente las características, las cuales coinciden con las nuestras. Pero lo que no describen estos autores son los conidiomas, los cuales, por la forma peritecioides que presentan, es fácil que puedan confundirse con peritecios incipientes.

LOCALIDADES ADICIONALES. *Lichenochora epidesertorum* es un hongo descrito como parasimbiote de *Fulgensia desertorum* y que hasta el momento sólo se conocía de diferentes localidades de Cataluña (NE de España). Estas nuevas localidades complementan las mencionadas anteriormente por NAVARRO-ROSINÉS *et al.* (1998 a), amplían su distribución a Aragón, en zonas más occidentales de la depresión del Ebro. *F. poeltii* es un nuevo hospedante para este hongo.

MATERIAL ESTUDIADO. ESPAÑA: Cataluña, prov. de Tarragona, Baix Ebre, Ametlla de Mar, Barranc de Sant Jordi, sobre la urbanització de Tres Cales, UTM 31TCF1432, 75 m alt., 28/02/2003, leg. X. Llimona, J. Llistosella y J. Vila (BCN-lich. 1527), sobre *Fulgensia desertorum* que crece sobre suelos arcillosos.- Aragón, prov. de Zaragoza, lomas yesosas a 3 km de Calatayud en dirección Madrid, 730 m, 30T 0610675, 4571400, 22/12/2002, leg. J. Etayo 20198 (JACA).- Aragón, prov. de Zaragoza, Magallón pueblo, Monte Alto, sobre *F. poeltii* en yesos, 31/01/2004, leg. J. Etayo 21255 (herb. ETAYO).

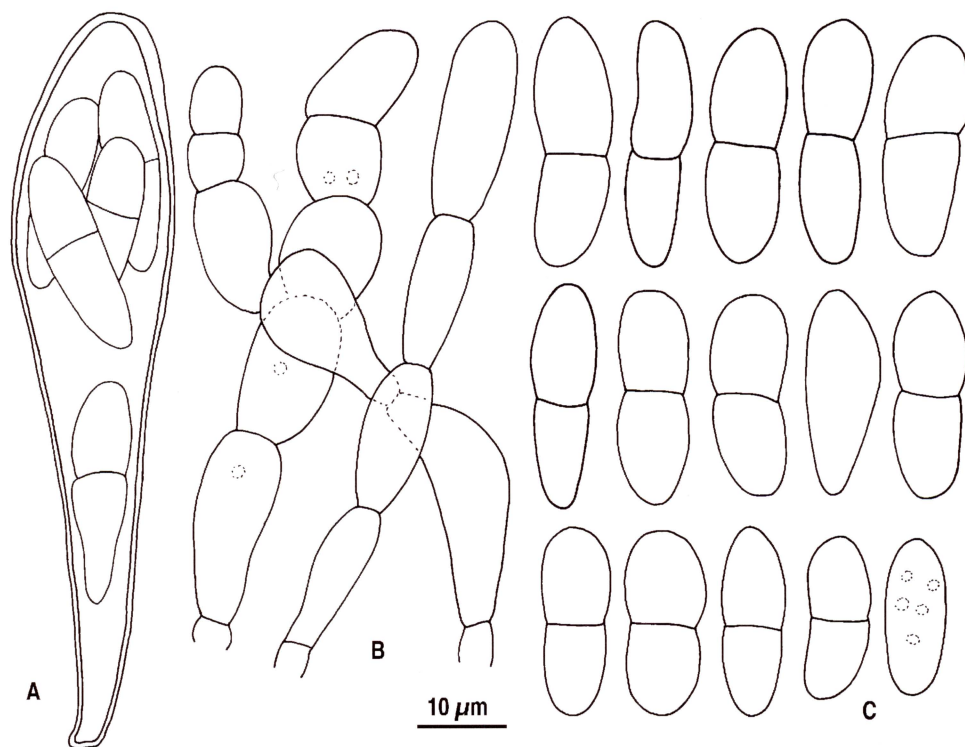


Fig. 7. *Lichenochora aprica* (Barranc de Catellfolli, BCN-lich. 13865).- A, asco; B, paráfisis; C, ascósporas.

DATOS COROLÓGICOS PARA DIFERENTES ESPECIES DE *LICHENOCHORA**Lichenochora aprica* Hafellner et Nik. Hoffm.

NUEVA LOCALIDAD. ESPAÑA, CATALUÑA: prov. de Tarragona, Conca de Barbera, Vimbodí, barranc de Castellfolit, pujada a la Roca de l'Aliga, UTM 31TCF3779-3879, 700-800 m alt., 2002/04/19, leg. P. Navarro-Rosinés, H.L. Hladun y X. Llimona (BCN-lich. 13865). Sobre un talo de *Aspicilia* sp. que crece sobre granito.

OBSERVACIONES. Nuestro ejemplar constituye, según los datos de que disponemos, la primera cita para la península ibérica y la primera conocida para esta especie fuera de Italia. Hasta el momento *L. aprica* sólo se conocía de las localidades mencionadas en la descripción original por HOFFMANN & HAFELLNER (2000), en concreto de Cerdeña y de la isla de Égadi, donde crece sobre *Aspicilia calcarea* y otras especies de *Aspicilia* no identificadas. Las características de nuestro ejemplar coinciden en general con las indicadas por HOFFMANN & HAFELLNER (2000). No obstante hemos observado ligeras diferencias en las características de las ascósporas. Las ascósporas de nuestro ejemplar miden (18) 19-24,0-28 (28,5) × 7-8,1-9 (9,5) μm, con una relación largo/ancho de (2,2) 2,6-3,0-3,6 (4,2) (n = 17), tienen forma cilíndrico-fusiforme, son uniseptadas, aunque excepcionalmente se observa alguna espora simple, presentan una ligera constricción en torno al septo y tienen heteropolaridad variable, en general más marcada en las esporas de mayor tamaño.

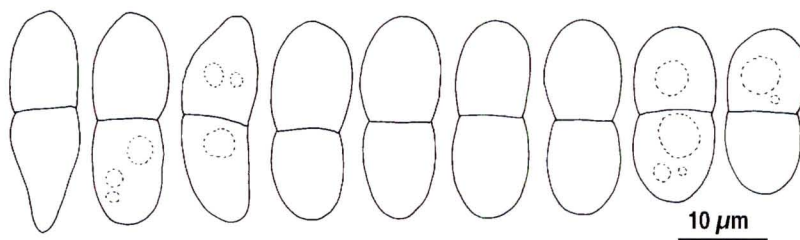
*Lichenochora clauzadei* Nav.-Ros., Cl. Roux et Llimona

NUEVAS LOCALIDADES. ESPAÑA: Aragón, prov. de Huesca, Monegros, Sierra de Sígena, cañada en dirección a Peñalba saliendo del Monasterio de Sígena, sobre *Squamarina lentigera*, 250-300 m, 30T 0747019, 4621031, 19/03/2004, leg. J. y A. Etayo 21534 (Herb. ETAYO).— Aragón, prov. de Huesca, Monegros, lomas arcillosas entre Chalamera y Ontiñena, sobre *S. lentigera* en suelo arcilloso, 200 m, 31T 0258942, 4619032, 19/03/2004, leg. J. y A. Etayo 21547 (Herb. JACA).— Aragón, prov. de Zaragoza, camino de Nuévalos a Jaraba, 1 km antes del túnel, pinar sobre areniscas blandas, sobre *Squamarina cartilaginea*, 800 m, 30T 0600457, 4565985, 23/12/2002, leg. J. Etayo 20223 (Herb. ETAYO).

OBSERVACIONES. *L. clauzadei* es una especie común en la región mediterránea, que había sido citada de España (Cataluña y Navarra), Francia (Provenza) y Grecia. Aquí damos nuevas citas para Aragón y Navarra. Así mismo citamos como nuevo hospedante a *Squamarina cartilaginea*.

*Lichenochora constrictella* (Müll. Arg.) Hafellner

MATERIAL ESTUDIADO. U.S.A, Nebraska, Scotts Bluff CO., Scotts Bluff National Monument. Along top of southwest ridge from parking lot on North Bluff. On north facing slope near top of ridge in area of calcareous soils, elev. 4600 ft. [1402 m]. 41o50'07"N, 103o42'14"W, 03/07/1997, leg. C. Wetmore (no. 77625); C. Wetmore: *Teloschistaceae* Exsiccati num. 42. *Fulgensia bracteata* (Hoffm.) Ras.; (BCN-lich.).



**Fig. 8.** *Lichenochora constrictella* (Nebraska, USA; BCN-lich.: C. Wetmore: *Teloschistaceae* Exsiccati num. 42).- Ascósporas .

OBSERVACIONES. Nueva cita para América continental. *Lichenochora constrictella* es un hongo liquenícola propio de *Fulgensia bracteata*, que no se conocía en América continental (ESSLINGER, 2007). Según los datos disponibles, era conocida de diferentes localidades boreales y alpinas de Austria, Noruega, Suiza y Groenlandia (HAFELLNER, 1989). Además de la especificidad del hospedante, *L. constrictella* se caracteriza por tener ascos constantemente tetrasporados y ascósporas que en su mayoría superan 20  $\mu\text{m}$  de largo. En el ejemplar estudiado las esporas miden (18,5) 19,5-22,7-25  $\times$  8-8,8-9,5  $\mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de (2) 2,1-2,6-3,1 (3,3) [n = 9]. Este tamaño de esporas, en las *Lichenochora* parásitas de *Teloschistaceae* sólo es compartido con *Lichenochora epinashii* (NAVARRO-ROSINÉS & ETAYO, 2001; HAFELLNER & NAVARRO-ROSINÉS, 2004), una especie propia de *Caloplaca nashii* (NAVARRO-ROSINÉS *et al.*, 2001), que se conoce sólo de México, y que se separa claramente de *L. constrictella* por tener ascos octosporados.

## CLAVES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *LICHENOCHORA*

En las siguientes claves se incluyen todas las especies del género *Lichenochora* conocidas hasta la fecha. Los datos mencionados para los diferentes taxones se han extraído de las descripciones aportadas en los trabajos mencionados en el apartado de referencias bibliográficas.

- 111 Esporas simples, lisas. Peritecios agrupados en cecidios de forma irregular sobre el talo del hospedante.
- 22 Peritecios de 250-350  $\times$  200-250  $\mu\text{m}$ , semi o totalmente hundidos en los cecidios. Ascosporas con 4-8 esporas. Esporas de (18) 20-32 (38)  $\times$  (6) 6,5-11 (12)  $\mu\text{m}$ , halonadas. Sobre *Aspicilia cinerea*, *A. calcarea* y *A. contorta*. Europa (España, Francia y Holanda) y Norteamérica (USA). ..... *L. verrucicola* (Weddel) Nik. Hoffm. et Hafellner
- 2 Peritecios de aproximadamente 250  $\times$  160  $\mu\text{m}$ , totalmente hundidos en los cecidios. Ascosporas octosporadas. Esporas de (15) 18-21  $\times$  3-5  $\mu\text{m}$ , no halonadas. Sobre *Collema ceranicum* Nyl. Noruega (Spitzbergen). ..... *L. collematum* Nik. Hoffm. et Hafellner
- 11 Esporas uniseptadas (raramente, en algún taxón, puede observarse alguna espora simple o provista de algún septo adicional).
- 22 Esporas largamente elipsoidales, no constrictas en torno al septo, con una relación largo/ancho comprendida entre 3 y 7.
- 33 Esporas de anchura inferior a 6  $\mu\text{m}$ .
- 44 Esporas de (20,5) 23-32 (34)  $\times$  (4) 4,5-6  $\mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de (3,5) 4-6,4 (6,8). Ascosporas con (4-6) 8 esporas. Sobre *Fuscopannaria praetermissa* (erróneamente mencionada sobre *Protopannaria pezizoides*). Islandia, Italia y Rusia (Cáucaso) ..... *L. lepidiotae* (Anzi) Etayo et Nav.-Ros.
- 4 Esporas de 28-33  $\times$  4,5-6  $\mu\text{m}$ , Ascosporas con 4 esporas. Sobre talo y apotecios de *Xanthoria elegans* Tirolo (Austria) [HAFELLNER *et al.*, 2008] ..... *L. elegantis* Hafellner
- 3 Esporas de anchura superior a 6  $\mu\text{m}$ .
- 44 Esporas de (19) 20,5-35(39)  $\times$  6-7,5 (9)  $\mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de (2,9) 3,3-5,0 (5,7). Ascosporas con (2) 4-8 esporas. Sobre *Mycobilimbia berengeriana*. Austria, Escocia y Francia (Alpes de Provenza) ..... *L. inconspicua* Hafellner
- 4 Esporas de (18) 19-28 (30)  $\times$  6-9  $\mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de 2,6-3,6 (4,2). Ascosporas con (4-6) 8 esporas. Sobre diferentes especies de *Aspicilia*, entre otras *A. calcarea*. Italia (Cerdeña) y España (Cataluña) ..... *L. aprica* Hafellner et Nik. Hoffm.
- 2 Esporas de subglobosas a más o menos anchamente elipsoidales, con una relación largo/ancho inferior a 3.
- 33 Ascosporas bi- o tetrasporadas.

- 44 Esporas de (11)  $12,5-15 \times 7-9 \mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de 1,5-1,7. Ascospores con 2-4 esporas. Peritecios de  $140-220 \times 100-150 \mu\text{m}$ , agrupados en cecidios convexos. Sobre *Lecidella elaeochroma*. S de Cataluña y Escocia (Isla de Skye) ..... *L. lecidellae* Boqueras et Nav.-Ros.
- 4 Esporas mayores, con una longitud superior a  $15 \mu\text{m}$ . No cecidógenas.
- 55 Esporas de  $18-25 \times 8-10 \mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho entre 2,0-3,1. Ascospores tetrasporados. Peritecios de aproximadamente  $330-350 \times 240-250 \mu\text{m}$ , dispersos. Sobre *Fulgensia bracteata*. Europa (Noruega y Alpes de Suiza y Austria), Groenlandia y USA (Nebraska) .....  
..... *L. constrictella* (Müll. Arg.) Hafellner
- 5 Esporas de  $16-23 (31) \times 8-10,5 (12) \mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de 1,6-2,8 (3,7). Ascospores con (1) 2-4 esporas. Peritecios de  $120-170 \mu\text{m}$  de diámetro. Sobre *Mycobilimbia sabuletorum*. Inglaterra y Luxemburgo ..... *L. paucispora* Etayo et Nav.-Ros.
- 3 Ascospores siempre o predominantemente octosporados. Esporas de longitud máxima que no supera, sino excepcionalmente, los  $20 \mu\text{m}$ .
- 44 Esporas provistas de perisporio claramente visible, al final finamente granuloso.
- 55 Esporas con una longitud comprendida entre  $12-15 \mu\text{m}$ .
- 66 Esporas de  $12-14 \times 8-9 \mu\text{m}$ , uniseptadas, heteropolar, con la célula superior mayor que la inferior. Sobre *Physcia tribacia*. Finlandia. [NOTA. *L.* cf. *polycoccoides* (ZHURBENKO & HIMELBRANT, 2002), sobre *Physcia dubia*, tiene esporas de forma y dimensiones similares, de (10)  $11-14,5 (16) \times (7) 7,5-9 (10) \mu\text{m}$ , pero se diferencia por ser éstas tanto simples como uniseptadas. Carelia (Rusia) ]. ..... *L. polycoccoides* Hafellner et R. Sant.
- 6 Esporas más estrechas, de  $12-14,5 \times 5,5-7 \mu\text{m}$ , no heteropolar, con las dos células prácticamente iguales, ligeramente pardas al final. Ascospores tetrasporados. Forma agallas sobre *Physcia aipolia*. Escocia y Inglaterra ..... *L. aipoliae* Etayo, Nav.-Ros. et Coppins
- 5 Esporas menores, con longitud inferior a  $11 \mu\text{m}$ , no heteropolar, con las dos células aproximadamente iguales.
- 66 Esporas de  $9-11 \times 6-8 \mu\text{m}$ , con tonalidad ligeramente parda en la madurez. Sobre diferentes especies de *Physcia*. Regiones tropicales (Tanzania y Paraguay) .....  
..... *L. galligena* R. Sant. et Hafellner
- 6 Esporas de  $8-9 \times 5-6,5 \mu\text{m}$ , persistentemente incoloras. Sobre un talo crustáceo, corticícola, no fructificado (*Graphis* sp. ?). Papúa-Nueva Guinea ..... *L. gahavisukae* Diederich
- 4 Esporas lisas, sin perisporio visible, siempre incoloras.
- 55 Esporas de  $10-12 \times 8-9,5 \mu\text{m}$ , anchamente elipsoidales o subglobosas. Sobre diferentes *Physconia*. Europa y Canadá ..... *L. weillii* (Werner) Hafellner et R. Sant.
- 5 Esporas que, en su mayoría, superan los  $12 \mu\text{m}$  de longitud, más o menos anchamente elipsoidales, pero no subglobosas.
- 66 Esporas estrechas, con anchura comprendida entre los  $4-8 \mu\text{m}$ .
- 7 Parásitas de *Teloschistaceae*.
- 88 Esporas con toro claramente visible, prominente en torno al septo, de (11,5)  $12-15,5 (17,5) \times (5,5) 6-7,5 \mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de (1,6)  $1,9-2,5 (2,8)$ . Ascospores cilíndrico-claviformes, de  $50-70 \times 12-16 \mu\text{m}$ . Peritecios de  $230-300 \times 200-250 \mu\text{m}$ , muy prominentes o casi superficiales, dispersos. Sobre *Caloplaca sinapisperma*. España (Navarra) y Francia (Alpes de Haute Provence) ..... *L. sinapispermae* Etayo et Nav.-Ros.
- 8 Esporas sin toro prominente, no o apenas visible al microscopio. Peritecios menores, de  $120-200 \times 100-180 \mu\text{m}$ . [NOTA : Con peritecios mayores, y con una anchura esporal de  $7-8,5 \mu\text{m}$ , véase también *Lichenochora wasserii*].
- 99 Esporas siempre uniseptadas, de (10,5)  $12-16,5 (17) \times (5) 5,5-7 (8) \mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de (1,5)  $1,9-2,9 (3,4)$ . Ascospores cilíndrico-claviformes, de  $50-60 \times 12-13 \mu\text{m}$ .

- Peritecios agrupados en pequeños cecidios. Sobre *Caloplaca* gr. *variabilis*. Francia (Provenza) ..... *L. pyrenodesmiae* Nav.-Ros. et Cl. Roux
- 9 Esporas predominantemente uniseptadas, pero con frecuentes esporas simples, de  $10-14 \times 6,5-8$  (9)  $\mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho inferior, de 1,5-2,0 (2,2). Ascospores cilíndricos, de  $60-75 \times 12-14 \mu\text{m}$ . Peritecios dispersos sobre los apotecios del hospedante. No cecidógena. Sobre *Caloplaca marmorata*. España (Cataluña). [NOTA. *L.* aff. *epimarmorata* (KOCOURKOVÁ & VAN DEN BOOM, 2005), sobre *Caloplaca crenulatella*, tiene esporas de dimensiones similares, de  $12,5-14,5 \times (5,5) 6-7,5 \mu\text{m}$ , pero se diferenciaría por formar cecidios sobre el talo del hospedante. Bohemia Central (República Checa) ]. .....  
..... *L. epimarmorata* Nav.-Ros.
- 77 No parásita de *Teloschistaceae*.
- 88 Esporas de  $11-15 \times 4-6 \mu\text{m}$ , en su mayoría con una relación largo/ancho entre 2,1-3,3. Ascospores claviformes, de aproximadamente  $35-36 \times 15-17 \mu\text{m}$ . Peritecios de  $80-150 \times 50-120 \mu\text{m}$ . Sobre *Heppia lutosa*. Suiza ..... *L. heppiae* Cl. Roux
- 8 Esporas que en su mayoría superan los  $15 \mu\text{m}$  de longitud.
- 99 Esporas de (13)  $14-20 \times (4,5) 5-7 \mu\text{m}$ , típicamente elipsoidales, no heteropolares. Ascospores de  $50-60 \times 9-12 \mu\text{m}$ . Sobre *Phaeophyscia* y, más raramente, de *Physcia*. Europa (de la región mediterránea a Escandinavia) y América del Norte (Canadá y USA). Syn.: *L. thallina* (Cooke) Hafellner ..... *L. obscurioides* (Lindsay) Triebel et Rambold
- 9 Esporas de (13)  $15-18 (21) \times (4) 5-6 (7) \mu\text{m}$ . Ascospores de  $45-55 \times 8-13 \mu\text{m}$ , provistos de (4-6) 8 esporas. Peritecios de aproximadamente  $100-200 \mu\text{m}$  de diámetro. Sobre *Trapelia* sp. pl. Europa (Alemania, Austria, Francia, Holanda, Inglaterra) e Islas Canarias. ....  
..... *L. coarctatae* (B. de Lesd.) Hafellner et F. Berger
- 6 Esporas más anchas, con anchura comprendida entre  $7-12 \mu\text{m}$ . Peritecios en general mayores, de  $200-320 \times 130-240 \mu\text{m}$ .
- 77 Esporas de  $19-24 \times 7,5-10 \mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de 1,9-3,0. Peritecios de aproximadamente  $200-280 \times 200 \mu\text{m}$ , dispersos. No cecidógena. Sobre *Caloplaca nashii* México (Baja California) ..... *L. epinashii* Nav.-Ros. et Etayo
- 7 Esporas de longitud inferior a  $21 \mu\text{m}$ .
- 88 Parásitas de *Fulgensia* terrícolas. Ascospores de  $13-20 \mu\text{m}$  de ancho. Esporas de  $8-11,5 (12) \mu\text{m}$  de ancho.
- 99 Esporas de (12)  $14-17,5 (20,5) \times (8,5) 9-11,5 (12) \mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de (1,3) 1,5-1,8 (2,0). Ascospores de (75)  $90-105 \times 18-20 \mu\text{m}$ . Peritecios de (130)  $200-320 \times (95) 130-240 \mu\text{m}$ . Sobre *Fulgensia desertorum*. NE de España (Aragón y Cataluña) .....  
..... *L. epidesertorum* Nav.-Ros.
- 9 Esporas de (13)  $15-20 \times 8-10 (11) \mu\text{m}$ , con una relación largo/ancho de 1,7-2,4. Ascospores de c.  $90 \times 13-19 \mu\text{m}$ . Peritecios de  $200-280 \times 200-250 \mu\text{m}$ . Sobre *Fulgensia fulgens*. España (Menorca y Navarra) ..... *L. epifulgens* Nav.-Ros. et Cl. Roux
- 8 Parásitas de *Xanthoria* o *Caloplaca* epilíticas. Ascospores de  $9-15 \mu\text{m}$  de ancho. Esporas de  $7-9,5 \mu\text{m}$  de ancho.
- 99 Peritecios agrupados en pequeños cecidios. Esporas de (9)  $10-15 (16) \times 8-9 (9,5) \mu\text{m}$ . Ascospores de  $80-85 \times 9-12 \mu\text{m}$ . Peritecios de  $200-250 \times 175-200 \mu\text{m}$ . Sobre *Xanthoria elegans* y ¿*Caloplaca* sp.? Austria, Norteamérica (USA) y ¿Nueva Zelanda? .....  
..... *L. xanthoriae* Triebel et Rambold
- 9 Peritecios dispersos, no cecidógenos. Esporas de (15)  $16-19 (21) \times (6) 7-8,5 (9) \mu\text{m}$ . Ascospores de  $80-85 \times 9,5-15 \mu\text{m}$ . Peritecios mayores, de  $250-300 (360) \times 250-270 (300) \mu\text{m}$ . Sobre *Caloplaca citrina* y *Caloplaca* sp. Israel y Suecia [NOTA. *L.* aff. *wasseri* (sp. 1), sobre *Caloplaca proteus*, con esporas de (12)  $13,5-17 (18) \times (7,5) 8,5-9,5 \mu\text{m}$ , con una relación

largo/ancho de (1,3)1,5-2(2,3). Ascospores de 75-80 × 12-15 µm. Peritecios de 200-300 × 140-200 µm. Alemania. Citada erróneamente como *L. xanthoriae* por NAVARRO-ROSINÉS y ROUX (1997). NOTA. *L. aff. wasseri* (sp. 2), sobre *Caloplaca cf. velana*, con esporas de (10) 14-17 (20) × (6,5)7-8,5 (9) µm, con una relación largo/ancho de (1,3) 1,7-2,3 (3,1). Ascospores de 60-85 × 10-16 µm. Peritecios de 180-230 × 160-190 µm. España (Cataluña)].  
 ..... *L. wasseri* S. Kondr.

- 1 Esporas pluriseptadas, alargadas, variables entre fusiformes o cilíndricas, con una relación largo/ancho superior a 4. [NOTA. *L. lepidiotae* (Anzi) Etayo et Nav.-Ros., que crece sobre *Fuscopannaria praetermissa*, tiene esporas fusiformes, de (20,5)23-32(34) × (4)4,5-6 µm, que son predominantemente uniseptadas, pero excepcionalmente algunas esporas pueden tener 3-5 septos].
- 22 Esporas con 3 septos, fusiformes, con los extremos acuminados; de (29,5) 32-42,5 (45) × 6,5-8,5 (10) µm, en su mayoría con una relación largo/ancho de 4-6. Sobre *Squamarina concrecens* y *S. lentigera*. Región mediterránea: España, Francia y Grecia .....  
 ..... *L. clauzadei* Nav.-Ros, Cl. Roux et Llimona
- 2 Esporas con más de 3 septos, fusiformes, cilíndricas o cilíndrico-bacilares, con los extremos redondeados o agudos, y longitud superior a 40 µm, .
- 33 Esporas fusiformes, normalmente con los extremos obtusos, con un número de septos comprendido entre 3 y 9.
- 44 Esporas con 3-9 septos, de 50-75 × 5,5-6 µm, a veces con extremos ligeramente agudos, con una relación largo/ancho de 10-12,5. Ascospores con 2-4 esporas. Sobre *Protopannaria pezizoides*. Inglaterra ..... *L. coppinsii* Etayo et Nav.-Ros.
- 4 Esporas con 5(8) septos, con los extremos marcadamente agudos, de 44-60 × 3,5-4 µm, con una relación largo/ancho superior, de 9,5-14,5. Ascospores con (3) 4 esporas. Sobre *Fuscopannaria magellanica*. Chile austral (ETAYO & SANCHO, 2008) ..... *L. acutispora* Etayo
- 3 Esporas cilíndricas, obtusas en el ápice, con un máximo de 5 septos, .
- 44 Esporas con (3) 5 septos, cilíndricas, provistas de una célula terminal muy reducida; de (38) 39-48,5 (49,5) × 6,5-8 µm, en su mayoría con una relación largo/ancho de 5,7-6,8. Ascospores octosporados. Sobre *Menegazzia* sp. Papúa-Nueva Guinea .....  
 ..... *L. bellemerei* Nav.-Ros, Cl. Roux et Diederich
- 4 Esporas con (0) 3-4 septos, cilíndrico-bacilares, con todas las células de tamaño similar; de (30) 45-64 (67) × 4,5-6 (7) µm, en su mayoría con una relación largo/ancho mayor, de 7,1-12,8. Ascospores bisporados. Sobre *Fuscopannaria mediterranea* España (Cádiz y León) y Escocia .....  
 ..... *L. mediterraneae* Calatayud, Nav.-Ros. et Calvo

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a B. Coppins (Edimburgo), X. Llimona (Barcelona) y a Cl. Roux (Mirabeau) la revisión crítica del manuscrito; y a B. Coppins (Edimburgo), P. Diederich (Luxemburgo), y a los conservadores de los diferentes herbarios mencionados en el texto (AAU, BCN, S, Herb. Vainio), el préstamo de los diferentes ejemplares estudiados. El trabajo del segundo autor (P. N.-R.), se encuadra dentro de los proyectos: CGL 2007-66734-C03-02/BOS (Ministerio de Educación y Ciencia, Gobierno de España) y 2005SGR01047, GR-Criptogamia (Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació, Generalitat de Catalunya).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANZI M. (1868).- *Lichenes Rariores Langobardi Exsiccati*. Fasc. 13(VI 1868) n. 495-537.
- APROOT A., P. DIEDERICH, E. SÉRUSIAUX & H. SIPMAN (1997).- Lichens and lichenicolous fungi from New Guinea. *Bibliotheca Lichenologica* 64: 1-220.
- CALATAYUD V.; P. NAVARRO-ROSINÉS P. & E. CALVO (2000).- *Lichenochora mediterraneae* (Phyllocorales, Ascomycota), a new lichenicolous fungus from Spain. *Lichenologist* 32(3): 225-231.



- CLAUZADE G. & C. ROUX (1976).- *Les champignons lichénicoles non lichénisés*. Univ. Sci. Tech. Languedoc. Lab. Syst. Géobot. Médit édit., Montpellier, 110 p.
- CLAUZADE G., P. DIEDERICH. & C. ROUX (1989).- Nelikeniĝintaj fungoj likenloĝaj. Ilustrita determinlibro. *Bulletin de la Société linnéenne de Provence*, num. spéc. 1: 1-142.
- COPPINS B. (ed.) (2001).- New, rare and interesting lichens. *British Lichen Society Bulletin* 89:70-81.
- ETAYO J. & L.G. SANCHO (2008).- Hongos liquénicolas del sur de Sudamérica, especialmente de la Isla Navarino (Chile). *Bibliotheca Lichenologica*, 98: 1-302.
- ESSLINGER T. L. (2007).- A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. North Dakota State University, Fargo, North Dakota. [<http://www.ndsu.nodak.edu/instruct/esslinge/chcklst/chcklst7.htm>] (First Posted 1 December 1997, Most Recent Update 2 April 2007).
- HAFELLNER J. (1989).- Studien über lichenicole Pilze und Flechten. VII. Über die neue Gattung *Lichenochora* (Ascomycetes, Phyllochorales). *Nova Hedwigia*, 48(3-4) : 357-370.
- HAFELLNER J. & F. BERGER (2000).- Über zwei seltene lichenicole Pilze auf *Trapelia*. *Herzogia*, 14: 31-34.
- HAFELLNER J. & P. NAVARRO-ROSINÉS (2004).- *Lichenochora*, pp. 578-581. In NASH III, T.H.; RYAN, B.D.; DIEDERICH, P.; GRIES C. & BUNGARTZ F. (eds.), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region, Vol. 2*. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.
- HAFELLNER J., G. HERZOG & H. MAYRHOFER (2008).- Zur Diversität von lichenisierten und lichenicolen Pilzen in den Ennstaler Alpen (Österreich: Steiermark, Oberösterreich). *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark* 137: 131-204.
- HITCH C. (ed.) (2001).- New, rare and interesting lichens. *British Lichen Society Bulletin*, 88: 66-77.
- HOFFMANN N. & J. HAFELLNER (2000).- Eine revidierte Arten der lichenicolen Arten der Sammelgattungen *Guignardia* und *Physalospora* (Ascomycotina). *Bibliotheca Lichenologica*, 77: 1-181 + 62 fig.
- KEISSLER K. (1930).- Die Flechtenparasiten. *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*, 8. Leipzig. 712 p.
- KOCOURKOVÁ, J. & P.P. VAN DEN BOOM (2005).- Lichenicolous fungi from the Czech Republic II. *Arthrorhaphis arctoparmeliae* spec. nov. and some new records from the country. *Herzogia* 18: 23-35.
- NAG RAJ T.R. (1993).- *Coelomycetous anamorphs with appendages-bearing conidia*. Mycologue Pub. Waterloo, Ontario, Canada. 1101 pp.
- NAVARRO-ROSINÉS P. & J. ETAYO (2001).- *Lichenochora epinashii* sp. nov. y *L. sinapispermae* sp. nov. (Phyllochorales, Ascomycetes), dos nuevos hongos liquénicolas sobre *Caloplaca*. *Cryptogamie, Mycologie* 22(2): 147-158.
- NAVARRO-ROSINÉS P. & C. ROUX (1997).- *Weddellomyces protearia* sp. nov. et *Lichenochora xanthoriae*, champignons lichénicoles non lichénisés parasites de *Caloplaca proteus*. *Mycotaxon* 56: 433-440.
- NAVARRO-ROSINÉS P., M. BOQUERAS & C. ROUX (1998 a).- Nuevos datos para el género *Lichenochora* (Phyllochorales, Ascomycetes liquénicolas). *Bulletin de la Société linnéenne de Provence* 49: 107-124.
- NAVARRO-ROSINÉS P., E. GAYA & N.L. HLADUN (2001).- *Caloplaca nashii* sp. nov. (Teloschistaceae, Lichenes), a north-american species of the *C. lactea*-group growing in caliche. *Mycotaxon* 79: 29-41.
- NAVARRO-ROSINÉS P., C. ROUX & P. DIEDERICH (1998 b).- *Lichenochora bellemerei* sp. nov., champignon lichénicole non lichénisé (Ascomycetes, Phyllochorales). *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 19 (2-3): 211-219.
- NAVARRO-ROSINÉS P., C. ROUX & X. LLIMONA (1994).- Nelikeniĝintaj fungoj ĉe *Squamarina*: *Clypeococcum epicrassum* comb. nov. kaj *Lichenochora clauzadei* sp. nov. (Ascomycetes). - *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence* 45: 421-429.
- NAVROTSKAYA I.L., S.Y. KONDRATYUK, S.P. WASSER, E. NEVO & S.D. ZELENKO (1996).- Lichens and lichenicolous fungi new for Israel and other countries. *Israel Journal of Plant Sciences*, 44 : 181-193.
- OLIVIER H. (1905-1907).- Les principaux parasites de nos lichens français. *Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique* 15 (1905): 206-220, 273-284; 16 (1906): 42-48, 187-200, 253-264; 17 (1907): 123-128, 162-176, 232-240.
- ROUX C. & D. TRIEBEL (1994).- Révision des espèces de *Stigmidium* et de *Sphaerellothecium* (champignons lichénicoles non lichénisés, Ascomycetes) correspondant à *Pharcidia epicymatia* sensu Keissler ou à *Stigmidium schaeereri* auct. - *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence* 45: 451-542.
- SÉRUSIAUX E., P., DIEDERICH, A.M. BRAND & P. VAN DEN BOOM (1999).- New or interesting lichens and lichenicolous fungi from Belgium and Luxembourg. VIII. *Lejeunia* 162: 1-95.
- SVANE S.J. & V. ALSTRUP (2004).- Some lichenicolous fungi from Iceland. *Acta Bot. Isl.* 14: 53-58.
- TRIEBEL D. (1989).- Lecideicolen Ascomyceten. Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten auf lecideoiden Flechten. *Bibliotheca lichenologica* 35: 1-278.
- TRIEBEL D., G. RAMBOLD & T.H. NASH III (1991).- On lichenicolous fungi from continental North America. *Mycotaxon* 42: 363-396.
- VAINIO E.A., (1899).- Lichenes in Caucaso et in peninsula taurica annis 1884-1885 ab H. Lojka at M. a Déchy collectos enumeravit. *Természetráji Füzetek*. 22, III/IV: 269-343.

- VOUAUX L. (1912-1914).- Synopsis des champignons parasites de liquens. *Bulletin de la Société. mycologique de France*, 28 (1912): 177-256, 29 (1913) 33-128 y 395-494, 30 (1914): 135-198 y 281-329.
- ZHURBENKO M.P. & D.E. HIMELBRANT (2002).- Lichenicolous fungi from the Kandalaksha Gulf, Karelia Keretina, Rusia. *Folia Cryptog. Estonica* 39: 51-59.