

SCLEROCOCCUM STIGMA (DACTYLOSPORACEAE) UNA NUEVA COMBINACIÓN PARA *DACTYLOSPORA STIGMA*, UN HONGO LIQUENÍCOLA OLVIDADO QUE CRECE SOBRE *PORPIDIA MACROCARPA*

NAVARRO-ROSINÉS, P. y ROMERO, C.

Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA), Secció de Botànica i Micologia.
Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio). Facultat de Biologia.
Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 643. ES-08028 Barcelona. E-mail: pnavarro@ub.edu

RESUMEN. *Sclerococcum stigma (Dactylosporaceae) una nueva combinación para *Dactylospora stigma*, un hongo liquenícola olvidado que crece sobre *Porpidia macrocarpa*.* Se propone como nueva combinación *Sclerococcum stigma* (Rehm) Nav.-Ros. et Romero, para incluir *Dactylospora stigma* (Rehm) Rehm ex Arnold, un hongo liquenícola que crece sobre *Porpidia macrocarpa* en diferentes localidades de los Alpes (Suabia y Tirol austriaco) y de los Pirineos (Cataluña). Se incluye una descripción detallada de la especie y se compara con las especies próximas del género.

Palabras clave: hongos liquenícolas, *Sclerococcum stigma* comb. nov., *Dactylospora*, *Dactylosporaceae*, *Sclerococcales*, Pirineos, Alpes, España, Austria

RESUM. *Sclerococcum stigma (Dactylosporaceae) una nova combinació per a *Dactylospora stigma*, un fong liquenícola oblidat que creix sobre *Porpidia macrocarpa*.* Es proposa la nova combinació *Sclerococcum stigma* (Rehm) Nav.-Ros. et Romero, per a incloure *Dactylospora stigma* (Rehm) Rehm ex Arnold, un fong liquenícola que creix sobre *Porpidia macrocarpa* en diferents localitats dels Alps (Suàbia i Tirol austriac) i dels Pirineus (Catalunya). S'inclou una descripció detallada de l'espècie, i es compara amb les espècies relacionades del gènere.

Mots clau: fongs liquenícoles, *Sclerococcum stigma* comb. nov., *Dactylospora*, *Dactylosporaceae*, *Sclerococcales*, Pirineus, Alps, Espanya, Àustria

ABSTRACT. *Sclerococcum stigma (Dactylosporaceae) a new combination for *Dactylospora stigma*, a forgotten lichenicolous fungus that grows on *Porpidia macrocarpa*.* A new combination, *Sclerococcum stigma* (Rehm) Nav.-Ros. & Romero, is proposed to include *Dactylospora stigma* (Rehm) Rehm ex Arnold, a lichenicolous fungus that grows on *Porpidia macrocarpa* in different localities in the Alps (Swabia and Austrian Tyrol) and the Pyrenees (Catalonia). A detailed description of the species is included, and it is compared with the related species of the genus.

Key words: lichenicolous fungi, *Sclerococcum stigma* comb. nov., *Dactylospora*, *Dactylosporaceae*, *Sclerococcales*, Pyrenees, Alps, Spain, Austria

INTRODUCCIÓN

Durante el estudio de los líquenes saxícolas de una localidad de los Pirineos catalanes, situada cerca de la población de Son, en la comarca del Pallars Sobirà (prov. de Lleida), se ha podido observar la presencia, sobre el talo de *Porpidia macrocarpa*, de un hongo liquenícola con apotecios, atribuible al género *Dactylospora* Körber em. Haf., género que actualmente se ha sinonimizado con

Sclerococcum Fr.: Fr. (*Dactylosporaceae*), que es el nombre dado a su anamorfo y que tiene prioridad nomenclatural (DIEDERICH *et al.*, 2018).

Después de consultar la bibliografía usual para la identificación de los hongos liquenícolas (VOUAUX 1912-1914, KEISSLER, 1930, HAWKSWORTH, 1983, CLAUZADE *et al.*, 1989), así como las publicaciones especializadas que tratan sobre las especies liquenícolas del género *Dactylospora* (HAFELLNER, 1979 y 1985; TRIEBEL, 1989; ALSTRUP & OLECH, 1993; ; ALSTRUP *et al.*, 1994; TRIEBEL & SCHOLZ, 2001; HAFELLNER *et al.*, 2002; SARRION *et al.*, 2002; IHLEN *et al.*, 2004; ETAYO, 1991, 2010 y 2017; FRYDAY, 2004; HAFELLNER & MAYRHOFER, 2007; ETAYO & SANCHO, 2008; FRYDAY & COPPINS, 2012), hemos llegado a la conclusión que nuestro ejemplar se corresponde bien con las características de *Dactylospora stigma* (Rehm) Rehm ex Arnold, una especie descrita como *Leciographa* por REHM (1890) sobre *Porpidia macrocarpa* (sub *Lecidea platycarpa*), y conocida únicamente de los Alpes. Con posterioridad a su descripción, esta especie solo ha sido tratada en detalle, y como especie independiente, en el trabajo de VOUAUX (1912-1914). KEISSLER (1930) recoge también esta especie, pero la considera como un sinónimo de *Leciographa parellaria* Nyl. (= *Dactylospora parellaria* (Nyl.) Arnold). Más recientemente aparece también mencionada en el trabajo de TRIEBEL (1989), en una lista de taxones no estudiados por esta autora, con las indicaciones de que podría tratarse de una especie de *Dactylospora*, y considera que el material tipo de esta especie se ha perdido, al no hallarlo ni en el herbario B (Berlín) ni en S (Estocolmo), los dos herbarios que conservan las colecciones de Heinrich Rehm (1828-1916). Con el nombre de *Leciographa stigma*, CLAUZADE *et al.* (1989) incluyen también esta especie en sus claves de identificación de hongos liquenícolas, pero la tratan en la clave del género *Opegrapha*, no en la de *Dactylospora*, lo que ha podido contribuir a que haya pasado desapercibida. También se hace mención a este taxon en el trabajo de ETAYO (2010), pero como una posible especie de *Opegrapha*, al comentar un ejemplar no identificado de este género que crece sobre *Porpidia macrocarpa*, pero el ejemplar estudiado por este autor tiene acósporas de tamaño mucho mayor al de *Dactylospora stigma*.

Proponemos en esta nota la recombinación de *Dactylospora stigma* al género *Sclerococcum*, y dado el interés que supone el hallazgo de esta especie en los Pirineos, aportamos una detallada descripción de este taxon, basada en los ejemplares estudiados, acompañada de una discusión en la que se compara con las especies próximas del género.

MATERIAL Y MÉTODO

Para el estudio al microscopio óptico de los diferentes ejemplares 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 (LAA). Todas las medidas se han tomado en preparaciones montadas en agua. En las dimensiones de las esporas se indica: el valor medio en cursiva, encuadrado por 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. El número total de acósporas medidas se indica entre corchetes [*n*], junto con la relación largo/ancho de las esporas [L/A]. Las fotografías del aspecto macroscópico de los ejemplares, como las de los caracteres microscópicos se han realizado con una cámara Olympus Tough 5, incorporada respectivamente al estereomicroscopio o al microscopio óptico, y se han integrado digitalmente de forma automática en la misma cámara, o con ayuda del programa HeliconFocus (Helicon Soft Inc.). Para las autorías de las especies mencionadas, véase DIEDERICH *et al.* (2017), para *Sclerococcum* o *Dactylospora*, y ROUX *et coll.*, (2017), para los líquenes hospedantes. Los autores de los diferentes taxones únicamente se mencionan en el texto cuando es necesario por cuestiones nomenclaturales, o cuando no aparecen en los trabajos mencionados.

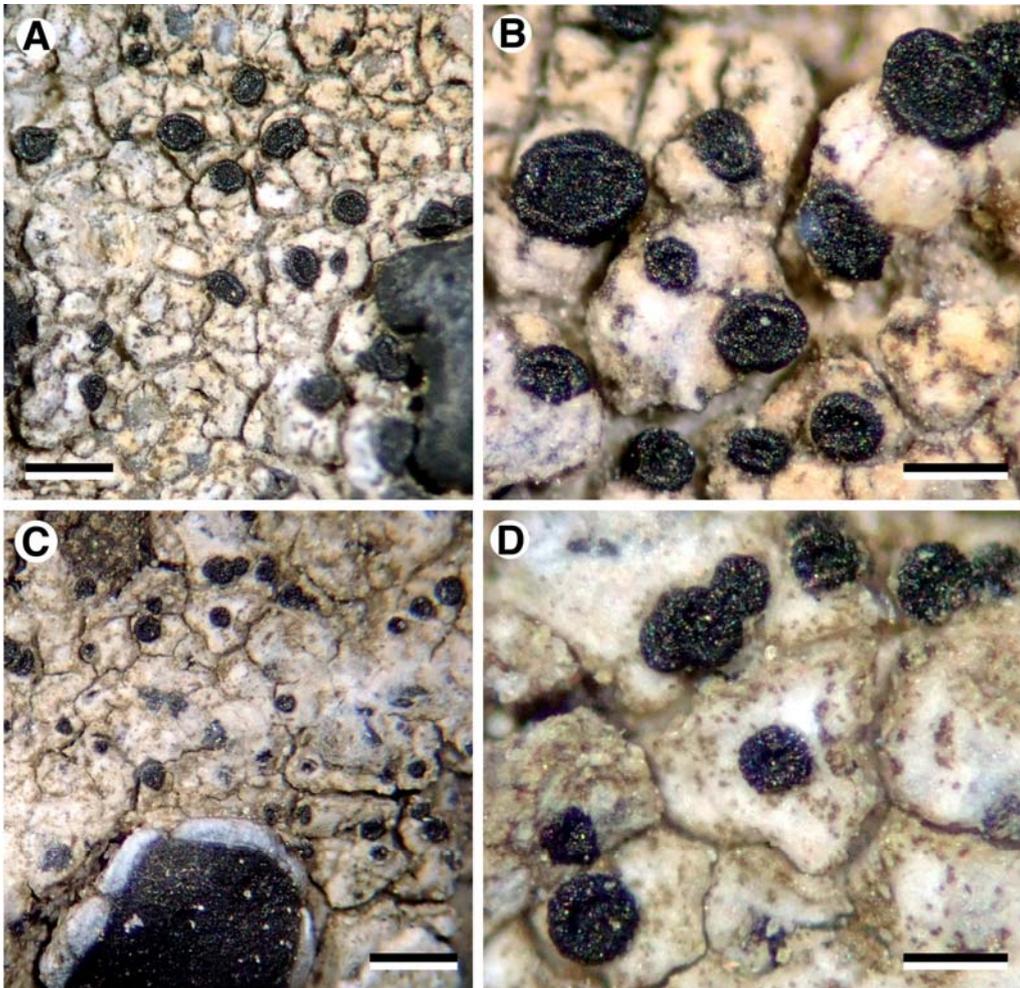


Fig. 1.- Hábito de *Sclerococcum stigma* sobre el talo de *Porpidia macrocarpa*. A y B) Pettnau, Tirol, Áustria (M, M-0041482-neotipo). C y D) Alt Aneu, Pallars Sobirà, Cataluña (BCN-lich. 21861). Escalas: A = 0,6 mm, B y D = 0,2 mm, C = 0,8 mm.

NOMENCLATURA

Sclerococcum stigma (Rehm) Nav.-Ros. et C. Romero *comb. nov.*

MYCOBANK: MB831422

BASIÓNIMO: *Leciographa stigma* Rehm, in *Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl.* 2. Aufl. 1 (3): 377 (1891, “1890”). [Mycobank: 221312].

= *Dactylospora stigma* (Rehm) Rehm ex Arnold, in *Verh. K.K. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 43: 371 (1983). [Mycobank: 511736].

TEXTO DEL PROTÓLOGO: ALEMANIA, Baviera, Suabia, “... Auf dem Thallus von *Lecidea platycarpa* Ach. auf der Obermädeli-Alpe in Allgäu. [leg. H. Rehm]”.

[NOTA: Como hemos comentado en la introducción, según TRIEBEL (1989) los ejemplares originales del tipo no han podido ser localizados ni en el herbario B (Berlín) ni en S (Estocolmo), herbarios donde

están depositadas las colecciones de H. Rehm, ni en M (Múnich), donde se hallan depositados diferentes isotipos de este autor; por lo que consideramos necesario designar un neotipo para esta especie. Proponemos como neotipo un ejemplar recolectado por F. Arnold y conservado en el herbario M, procedente de una localidad relativamente próxima a la original, y que se detalla en el apartado de material estudiado].

HOSPEDANTE TÍPICO: *Porpidia macrocarpa* (DC) Hertel et A.J. Schwab (= *Lecidea platycarpa* Ach.).

MATERIAL ESTUDIADO. AUSTRIA: Tirol, Sandsteine auf dem Kaiserjoch nördlich ober Pettnau im Stanzerthal, 1892/08/29, leg. F. Arnold. (M, M-0041482-Neotipo aquí designado, Mycobank: MBT387460). Sobre *Porpidia macrocarpa* (= *Lecidea platycarpa*) - Tirol, Kaiserjoch nördlich ober Pettnau im Stanzer Thale, 1892/08, leg. F. Arnold. (M, M-0041481). Sobre *Porpidia macrocarpa* (= *Lecidea platycarpa*). ESPAÑA, Cataluña, prov. de Lleida, Pallars Sobirà, Alt Àneu, riu de Cabanyeres, revolt de la pista passat el Plan d'Estaro, 42° 36' 21, 48° N, 1° 03' 51, 72° E, 1980 m alt., 2007/06/20, leg. P. Navarro-Rosinés (BCN-lich. 21861 y 21862). Sobre *Porpidia macrocarpa*.

DESCRIPCIÓN. Hongo liquenícola visible únicamente por los ascomas que crecen sobre el talo del liquen hospedante, *Porpidia macrocarpa*. Apotecios abundantes y dispersos sobre el talo del hospedante, no confluentes, persistentemente redondeados, que inician el desarrollo inmersos en el liquen, pero que rápidamente se vuelven prominentes y finalmente sésiles, de 80-180 (-220) μm de diámetro [$n = 15$], con el disco de color negro mate, tanto cuando los ascomas están secos como al mojarlos, epruinoso, plano o sólo ligeramente cóncavo en la madurez, con el margen propio concoloro con el disco, claramente diferenciable y prominente en los ascomas de menor tamaño, poco marcado o solo ligeramente prominente en los ascomas de mayor tamaño, que toman un aspecto ligeramente escabroso.

Excípulo, en sección transversal del ascoma, de 25-45 μm de espesor, con un grosor máximo en la parte superior en contacto con el himenio, con un color pardo oscuro predominante en toda su extensión, que se extiende hasta alcanzar la base del ascoma, donde se hace ligeramente más grueso en la zona central, sin llegar a formar un estípite. En la zona lateral en contacto con el himenio, que se corresponde con el margen del apotecio, se distinguen en el excípulo dos zonas de pigmentación diferenciada, una capa externa fuertemente pigmentada, de color marrón oscuro, de 20-25 μm de espesor, y una capa interna poco pigmentada o subhialina, de 15-20 μm de espesor. La capa externa esta compuesta de células isodiamétricas, de (3-) 4-6 (-7) μm de diámetro, con las células más superficiales ligeramente prominentes, con aspecto de pequeñas papilas; mientras que en la capa interna las células son alargadas y estrechas, de 5-7 \times 1-2 μm . El pigmento pardo de la pared celular es K (-), pero con la potasa se destiñe progresivamente hasta tomar una coloración pardo clara.

Epihimenio pardo oscuro, con pigmentación amorfa, discontinuo al microscopio óptico, 10-15 μm de altura. Himenio hialino, 45-55 μm de altura, I (+) azul en la parte superior, que se mezcla con tonalidades anaranjado rojizas hacia la parte basal, pero K / I (+) azul oscuro en toda su extensión. Hipotecio desde prácticamente incoloro a ligeramente pigmentado de color pardo claro, de 20-25 μm de espesor, que contacta por su base con el excípulo. Paráfisis septadas, poco coherentes, no o sólo ligeramente constreñidas en los septos de las células apicales, simples o solo ramificadas en la parte superior, de 1-1,5 μm de diámetro en la base, con las célula apical con la pared de color pardo y ligeramente capitadas, de 2-3,5 μm de diámetro, pero que se mezclan con algunas paráfisis no pigmentadas y prácticamente no dilatadas en el ápice.

Ascosporas claviformes, de aproximadamente 35-40 \times 10-12 μm , octosporados, con contenido I+ dextrinoide, pero provistos de una cubierta gelatinosa externa I(+) azul. Esporas dispuestas irregularmente en 2-3 series. Ascosporas de color pardo claro, poco oscuras en la madurez, pero que se pigmentan progresivamente, provistas de (0) 1-2-3 septos transversales, con forma que oscila en general entre elipsoidal y oblongo-elipsoidal, pero algunas esporas más cortas y únicamente uniseptadas, pueden ser algo obovadas y ligeramente heteropolares, con una célula superior algo más ancha, y algunas de las esporas triseptadas, más alargadas y oblongas, pueden en algun caso ser ligeramente curvadas; de 7-9,2-11 (-12) \times (3,5-) 4-4,5-5 (-5,5) μm , con una relación

L / A de (1,6-) 1,7-2,1-2,5 (2,7) ($n = 32$), no o sólo ligeramente constrictas en los septos, gutuladas, con pared fina, de espesor constante, de aproximadamente 0,5 μm de grosor, sin ornamentación ni halo visible. Anamorfo no observado.

DISTRIBUCIÓN Y HABITAT

Según nuestros datos, *Sclerococcum stigma* era conocido previamente solo de los Alpes, en concreto de la localidad original, cerca de Allgäu, en Baviera, Alemania (REHM, 1891) y de otra localidad del Tirol austriaco menciona por ARNOLD (1895), ejemplares estos últimos que hemos podido estudiar. En ambas localidades, *S. stigma* crece sobre el talo de *Porpidia macrocarpa*, una especie saxícola y silicícola de amplia distribución, que crece desde el piso mesomediterráneo al alpino, no nitrófila, principalmente sobre rocas situadas a poca altura del suelo, aerohidrófila o mesófila, en ambientes sombríos y moderadamente hidrófilos (ROUX *et coll.*, 2017). Los ejemplares de *S. stigma* procedentes de la nueva localidad de los Pirineos catalanes se desarrollan también sobre *Porpidia macrocarpa* y, en nuestro caso, el líquen crece sobre rocas no carbonatadas, situadas en el margen de un riachuelo de montaña y debajo de la vegetación de un pinar.

COMPARACIÓN DE *SCLEROCOCCUM STIGMA* CON OTRAS ESPECIES DEL GÉNERO.

Si tenemos en cuenta la septación y el tamaño de las ascósporas, *Sclerococcum stigma* se aproxima a *S. pertusariicola*, un hongo liquenícola que crece sobre *Pertusaria aspergilla* (HAFELLNER, 1979). Las dos especies tienen ascósporas de tamaño similar y provistas de 1-2-3 septos, pero, en el caso de *S. pertusariicola*, la separación de las ascósporas parecen ser predominantemente uniseptadas, mientras que en *S. stigma* las ascósporas provistas de 2-3 septos parecen ser dominantes. Con todo, *S. pertusariicola* tiene ascos multispórados y apotecios de mayor tamaño, lo que lo diferencia claramente de *S. stigma*.

Otras dos especies, *S. porphyreum* y *S. parellarium*, estarían también relacionadas con *S. stigma* por tener con ascos octosporados y ascósporas triseptadas, pero estas especies tienen ascósporas más grandes que las de *S. stigma*. En *S. porphyreum* las ascósporas tienen una longitud predominante comprendida entre 13-16 μm , y presentan 3 (5) septos (HAFELLNER, 1985), mientras que en *S. parellarium* la longitud de las ascósporas oscila entre 9-16 μm , y presentan 1-2-3 septos (CLAUZADE *et al.* 1989), un número de septos que en ésta última coincidiría con los de *S. stigma*. Los hospedantes indicados para *S. porphyreum* son *Brigantiaea leucoxantha*, *Bacidia* y *Phyllopsora*, mientras que *S. parellarium* es específico de *Ochrolechia parella*. Añadida recientemente al género, también encontramos *S. thelotrematicola* (Elix) Fryday (FRYDAY, 2019), una especie descrita originalmente como *Buellia thelotrematicola* (ELIX, 2018) y conocida solo de Nueva Zelanda, donde crece sobre *Gintarasia laminifera* (Kantvilas & Vizda) Kraichak, Lücking & Lumbsch (FRYDAY, 2019). Por sus características es muy parecida a *S. stigma*, tanto por el tamaño de apotecios, de solo 0,05-0,1 mm, como por las dimensiones de las ascósporas, de 8-13 \times 4-5 μm . Pero, aparte del hospedante, esta especie se diferencia de *S. stigma*, por tener las ascósporas más constantemente triseptadas, raramente con un septo, y el hipotecio fuertemente pigmentado, de coloración pardo oscura (ELIX, 2018).

Aparte de las especies comentadas por tener ascósporas triseptadas, si tenemos en cuenta únicamente el tamaño esporal, podemos comparar también *S. stigma* con otras especies de *Sclerococcum* que tienen ascósporas constantemente uniseptadas y con una longitud inferior a los 13 μm , un tamaño esporal similar al de *S. stigma*, como son *S. acarosporicola* (HAFELLNER, 1979, sub *D. acarosporae*), *S. athallinum* (HAFELLNER, 1979), *S. australe* (TRIEBEL, 1989), *S. homoclinellum* (HAFELLNER, 1979), *S. rimulicola* (HAFELLNER, 1979) y *S. tegularum* (HAFELLNER, 1979). La mayoría de estas especies, según las descripciones aportadas por los

autores mencionados, se diferencian de *S. stigma*, aparte de la septación de las ascósporas, también por tener apotecios de mayor tamaño. Únicamente *S. tegularum*, que crece sobre *Caloplaca teicholyta*, tiene apotecios de 0,1-0,25 mm de diámetro, un tamaño que coincidiría con el de los apotecios de *S. stigma*.

En relación al hospedante, hay que tener en cuenta que diferentes especies de *Sclerococcum*, previamente tratadas como *Dactylospora*, han sido mencionadas tanto sobre diferentes especies de *Porpidia*, como sobre otras *Porpidiaceae* (*Amygdalaria*, *Immersaria*, ...).

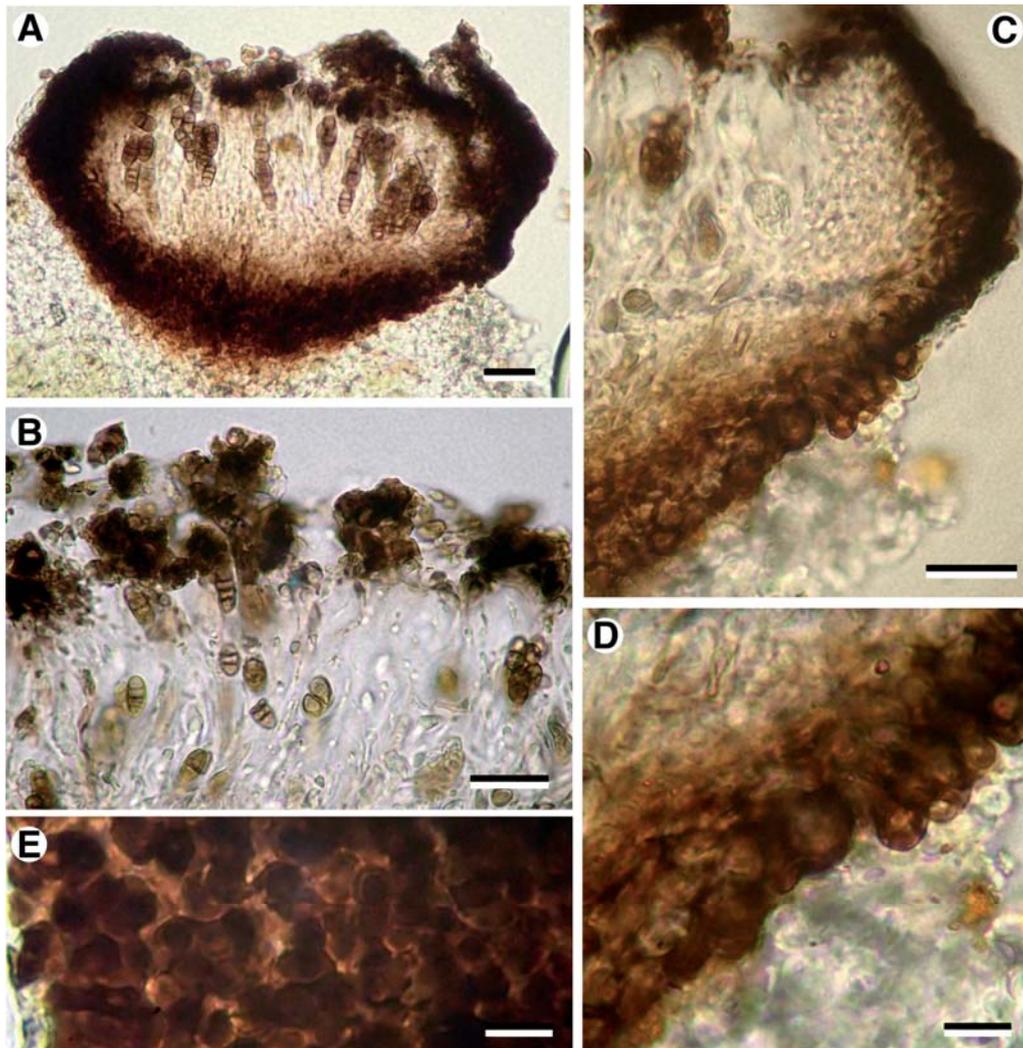


Fig. 2.- *Sclerococcum stigma* (BCN-lich. 21861). A) Sección de un apotecio. B) Detalle del himenio, donde se observa la pigmentación del epithecio. C) Detalle en sección del margen de un apotecio, con el excípulo provisto de dos capas diferenciadas en pigmentación. D) Detalle de las células pigmentadas del excípulo, con la capa de células externa ligeramente papilosa. E) Detalle de la superficie del excípulo, con las células papilosas visibles. Escalas: A-C = 20 μ m, D-E = 5 μ m.

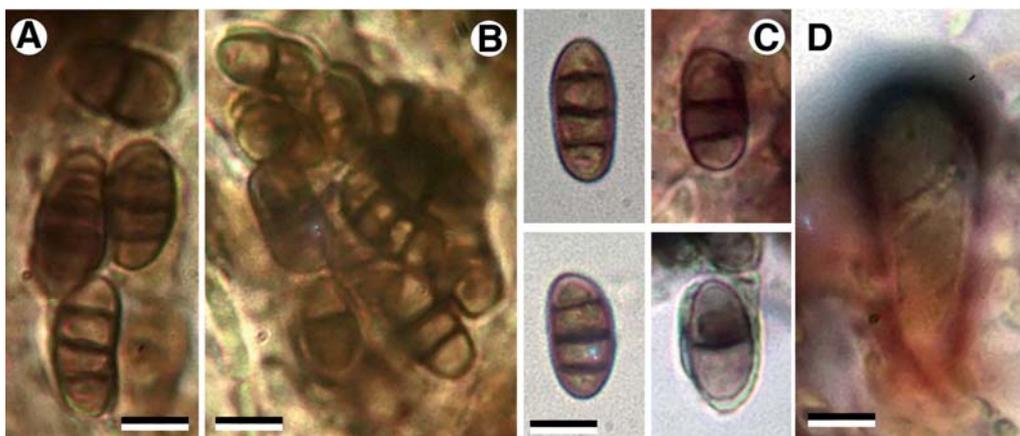


Fig. 3.- *Sclerococcum stigma* (BCN-lich. 21861). A-C) Ascósporas. D) Asco inmaduro teñido con Metzer, donde se aprecia la tinción I(+) azul de la capa gelatinosa externa al asco, característica del género. Escalas: A-D = 5 μ m.

Entre éstas podemos destacar a *S. australe*, una especie con *Lecidea lygomma* como hospedante típico, pero que ha sido citada sobre varias *Porpidia*, entre ellas *P. macrocarpa* (TRIEBEL, 1989; BRACKEL, 2014). También *S. purpurascens*, que tiene como hospedante típico *Amigdalaria pelobotryon*, ha sido citado sobre *Porpidia* (TRIEBEL, 1989; BRACKEL, 2014). Según las descripciones originales aportadas por TRIEBEL (1989), tanto *S. australe* como *S. purpurascens* se caracterizan por tener ascósporas uniseptadas, y en el caso de *S. purpurascens* el tamaño esporal es claramente mayor al de *S. stigma*. Otra especie, *Sclerococcum attendenum*, con *Pilophorus cereolus* como hospedante típico (TRIEBEL, 1989), ha sido también mencionada sobre otros hospedantes, entre los que consta *Porpidia flavocoerulescens*. En esta especie las ascósporas presentan 2-3 septos, pero la longitud, de (10-) 11-15 (-17) μ m, supera claramente la observada en *S. stigma*. Por lo expuesto, podemos considerar que sería conveniente revisar, por lo menos, los ejemplares de *Sclerococcum* que crecen sobre *Porpidia macrocarpa*, para poder confirmar su identidad ya que es posible que algún ejemplar de *S. stigma* haya podido pasar por alto atribuido a alguna de las otras especies comentadas del género.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a la Dr. D. Triebel (Múnich) y al Dr. X. Llimona (Barcelona) la lectura crítica del manuscrito y los comentarios oportunos que nos han permitido mejorar el texto.

BIBLIOGRAFÍA

- ALSTRUP, V. & M. OLECH (1993).- Lichenicolous fungi from Spitsbergen. *Polish Polar Research*, 14(1): 33-42.
- ALSTRUP, V. & D.L. HAWKSWORTH (1990).- The lichenicolous fungi of Greenland. *Meddelelser om Gronland, Bioscience*, 31: 1-90.
- ALSTRUP, V.; S.N. CHRISTENSEN, E.S. HANSEN & S. SVANE (1994).- The lichens of the Faroes. *Fróðskaparrit*, 40: 61-121.
- ARNOLD, F. (1895).- Lichenologische Fragmente. XXXIV (Fortsetzung). *Österreichische Botanische Zeitschrift*. 45: 106-109.
- BRACKEL, W.v. (2014).- Kommentierter Katalog der flechtenbewohnenden Pilze Bayerns. *Bibliotheca Lichenologica*, 109: 1-476, 13 fig.
- CLAUZADE, G., P. DIEDERICH & C. ROUX (1989).- Nelikenigintaj fungoj likenlogaj. Ilustrita determinlibro. *Bulletin de la Société Linnéenne de Provence*. Numéro spécial 1: 1-142.

- DIEDERICH, P.; J.D. LAWREY & D. ERTZ (2018).- The 2018 classification and checklist of lichenicolous fungi, with 2000 non-lichenized, obligately lichenicolous taxa. *The Bryologist*, 121(3): 340-425.
- DIEDERICH, P.; D. ERTZ, J.D. LAWREY, M. SIKAROODI & W.A. UNTEREINER (2013).- Molecular data place the hyphomycetous lichenicolous genus *Sclerococcum* close to *Dactylospora* (*Eurotiomycetes*) and *S. parmeliae* in *Cladophialophora* (*Chaetothyriales*). *Fungal Diversity*, 58(1): 61-72.
- ELIX, J.A. (2018).- Three new species and five new records of corticolous and lichenicolous buellioid lichens (Caliciaceae, Ascomycota) from New Zealand's subantarctic islands. *Australasian Lichenology*, 82: 60-67.
- ETAYO, J. (1991).- *Dactylospora microspora* spec. nov. nuevo hongo liquenícola de la flora español. *Candollea*, 46: 391-393.
- ETAYO, J. (2010).- Líquenes y hongos liquenícolas de Aragón. *Guineana*, 16: 1-501.
- ETAYO, J. (2017).- Hongos liquenícolas de Ecuador. *Opera Lilloana*, 50: 1-535.
- ETAYO, J. & L.G. SANCHO (2008).- Hongos liquenícolas del sur de Sudamérica, especialmente de Isla Navarino (Chile). *Bibliotheca Lichenologica*, 98: 1-302.
- FRYDAY, A.M. (2004).- A new species of *Fuscopannaria* with a green photobiont, and other taxonomic innovations and new records of lichenized-fungi from Alaska. *The Bryologist*, 107(2): 173-179.
- FRYDAY, A.M. (2019).- Corrections to reports of buellioid lichens from New Zealand's subantarctic islands, including *Sclerococcum thelotrematicola* comb. nov. and *Epilichen scabrosus* new to the Southern Hemisphere. *Australasian Lichenology*, 84: 26-32.
- FRYDAY, A.M. & B.J. COPPINS, (2012).- New taxa, reports, and names of lichenized and lichenicolous fungi, mainly from the Scottish Highlands. *Lichenologist*, 44(6): 723-737.
- HAFELLNER, J. (1985).- Studien über lichenicole Pilze und Flechten IV. Die auf *Brigantiaea*-Arten beobachteten Ascomyceten. *Herzogia*, 7(1-2): 163-180.
- HAFELLNER, J. & H. MAYRHOFER (2007).- A contribution to the knowledge of lichenicolous fungi and lichens occurring in New Zealand. In: KÄRNEFELT, I. & A. THELL: Lichenological Contributions in Honour of David Galloway. *Bibliotheca Lichenologica*, 95: 225-266.
- HAFELLNER, J. (1979).- *Karschia*. Revision einer Sammelgattung an der Grenze von lichenisierten und nichtlichenisierten Ascomyceten. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 62: 1-248.
- HAFELLNER, J.; D. TRIEBEL, B.D. RYAN & T.H. NASH (2002): On lichenicolous fungi from North America. II. - *Mycotaxon*, 84: 293-329.
- HAWKSWORTH, D.L. (2003).- The lichenicolous fungi of Great Britain and Ireland: an overview and annotated checklist. *Lichenologist*, 35 (3): 191-232.
- IHLEN, P., G., H. HOLIEN, & T. TØNSBERG (2004).- Two new species of *Dactylospora* (*Dactylosporaceae*, *Lecanorales*), with a key to the known species in Scandinavia. *The Bryologist*, 107 (3): 357-362.
- KEISSLER, K. von. (1930). Die Flechtenparasiten. In: *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*. 2(8): 1-712.
- KONDRATYUK, S.Y. & D.J. GALLOWAY (1995).- Lichenicolous fungi and chemical patterns in *Pseudocyphellaria*. *Bibliotheca Lichenologica*, 57: 327-345.
- OLECH, M. & V. ALSTRUP (1996).- *Dactylospora dobrowskii* sp. nov. and additions to the flora of lichens and lichenicolous fungi collected in the Bunge Oasis (East Antarctica). *Polish Polar Research*, 17: 165-168.
- PINO-BODAS, R.; M.P. ZHURBENKO & S. STENROOS (2017).- Phylogenetic placement within Lecanoromycetes of lichenicolous fungi associated with *Cladonia* and some other genera. *Persoonia*, 39: 91-117.
- REHM, H. (1891, "1890").- Ascomyceten, Hysteriaceen und Discomyceten. In: *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*, 2. Auflage, 1 (3). 1275 pp.
- ROUX, C. et coll. (2014).- *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine*. Édit. des Abbayes. Fougères (Ille-et-Vilaine), 1525 pp.
- ROUX, C. et coll. (2017).- *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine*. 2e édition revue et augmentée (2017). Édit. Association française de lichénologie (A.F.L.), Fontainebleau, 1581 pp.
- SARRIÓN, F.; J. HAFELLNER & A.R. BURGAS (2002).- Three new species of the genus *Dactylospora* in Spain. *Lichenologist*, 34: 361-368.
- SÉRUSIAUX, E. & D. WESSELS. (1984).- *Santessonia* (*Lecanorales*, *Buelliaceae*) in the Namib Desert (South West Africa). *Mycotaxon*, 19: 479-502.
- TRIEBEL, D. (1989).- Lecideicole Ascomyceten. Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten auf Lecideoiden Flechten. *Bibliotheca Lichenologica*, 35: 1-278.
- TRIEBEL, D. & P. SCHOLZ (2001).- Lichenicolous fungi from Bavaria as represented in the Botanische Staatssammlung München. *Sendtnera*, 7: 211-231.
- VOUAUX, L. (1912-1914).- Synopsis des champignons parasites de lichens. *Bull. Soc. Mycol. France*, 28 (1912): 177-256; 29 (1913): 33-128, 395-494; 30 (1914): 135-198, 281-329.