

NOTAS SOBRE EL ASCOCARPO DE LOS *ERYSIPHACEAE* (ASCOMYCETES)

F.D. CALONGE *

RESUMEN:

Con la ayuda de la microscopía óptica y electrónica de barrido se realiza un estudio de la morfología y ornamentación del ascocarpo de algunos *Erysiphaceae*, pertenecientes a los géneros *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Phyllactinia*, *Uncinula* y *Podosphaera*. Se comentan los resultados obtenidos y se discute su posible aplicación a la sistemática de esta familia.

SUMMARY:

As a part of the study of the ascocarp morphology of several species of *Erysiphaceae*, belonging to the genera *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Phyllactinia*, *Uncinula*, and *Podosphaera*, a series of examinations on the scanning electron microscope have been done. The possible significance of the results so obtained is discussed in this article.

INTRODUCCION

La familia de los *Erysiphaceae* la componen una serie de hongos parásitos de plantas, incluidos dentro de los llamados «obligados»; debido al hecho de que todos los intentos realizados encaminados a cultivarlos en medios artificiales no han tenido éxito hasta el momento.

Por otro lado, el estudio de la biología y sistemática de esta familia ha sido acometido por numerosos investigadores entre los que podríamos citar a Salmon (1900), Hein (1927), Colson (1938), Yarwood (1957) Pinto da Silva (1963-1975), etc. No obstante, a pesar de todas las publicaciones realizadas, que nosotros sabemos, aún no se ha efectuado una observación en profundidad de la morfología de los ascocarpos de estos hongos; motivo que nos ha inducido a intentarlo, utilizando el concurso del microscopio electrónico de barrido, complementado por la microscopía óptica.

(*) Jardín Botánico, C.S.I.C. Plaza de Murillo, 2. MADRID-14.

Comunicación presentada al III Simposio Nacional de Botánica Criptogámica. Málaga, 1978.

MATERIALES Y METODOS

Como material micológico para estudio hemos empleado el de herbario correspondiente a las siguientes procedencias: *Erysiphe polygoni* DC. ex Merat; Loc.: Ciudad Universitaria de Madrid, Leg.: F. D. Calonge, Dat.: 15-IX-71, Det.: F. D. Calonge, viviendo sobre hojas de *Polygonum aviculare*.

Microsphaera alphitoides Griffon & Maublanc; Loc.: Carretera de Cercedilla a Navacerrada, (Madrid), Leg.: F. D. Calonge, Dat.: 4-XI-73, Det.: F. D. Calonge, viviendo sobre hojas de *Quercus pyrenaica*.

Phyllactinia guttata (Fr.) Lév.; Loc.: Carretera de Miraflores a Pt.º de Canencia (Madrid), Leg.: F. D. Calonge, Dat.: 14-X-72, Det.: F. D. Calonge, viviendo sobre hojas de *Quercus pyrenaica*.

Ucinula clandestina (Biv. Bernlv.) Schröt., Loc.: Casa de Campo, (Madrid), Leg.: F. D. Calonge, Dat.: 15-XI-70, Det.: F. D. Calonge, viviendo sobre hojas de *Ulmus minor*.

Ucinula necator (Schw.) Burrell, Loc.: Jardín Botánico de Madrid, Leg.: F. D. Calonge, Dat.: 15-XI-70; Det.: F. D. Calonge, viviendo sobre hojas de *Vitis vinifera*.

Podosphaera oxyacanthae var. *tridactyla* (Wall.) Salmon, Loc.: Moncada (Valencia), Leg.: J. J. Tuset, Dat.: 23-XI-77, Det.: J. J. Tuset, viviendo sobre *Prunus armeniaca*.

Para la realización de la microscopía óptica hemos empleado un microscopio binocular marca Reichert modelo «Zetopan», con cámara automática incorporada; y para la microscopía de barrido un microscopio electrónico de barrido Super MINI-SEM ISI, 100 A.

En ambos casos los métodos seguidos han sido los normales en estos tipos de microscopía. Para el microscopio de luz el medio de observación más empleado ha sido el Azul de Lactofenol, y las preparaciones para el microscopio de barrido se observaron previa metalización con oro puro.

RESULTADOS

***Erysiphe polygoni* DC. ex Merat**

E. communis (Wallr.) Fr.

Los ascocarpos o peritecas, que en general reciben el nombre de cleistocarpos en el caso de los *Erysiphaceae* por ser cerrados, aparecen al microscopio óptico de forma esférica (Fig. 1), con un diámetro de 100-140 u., conteniendo en su interior varios ascos ovales que miden de 60-70 x 30-35 u. Las ascoporas son también ovales y miden de 20-25 x 10-12 u. Lo más típico, a estos aumentos, es la presencia de apéndices micelianos cortos y numerosos en el ascocarpo (Fig. 1).

Cuando observamos estos mismos ascocarpos al microscopio de barrido distinguimos su ornamentación típicamente reticulada, constituida por una malla ancha que da lugar a espacios poligonales irregulares en cuyo fondo se aprecia una superficie rugosa o formada a base de pliegues (Fig. 2).

Microsphaera alphitoides Griffon & Maublanc

M. quercina (Schw.) Cke. per Peck

Vistos los ascocarpos al microscopio óptico, aparecen como esféricos o globosos, midiendo de 100-130 u. de diámetro y con apéndices que se ramifican dicotómicamente en las terminaciones (Fig. 3). Los ascos son ovales, tendiendo a piriformes y miden de 55-65 x 32-40 u. Las ascosporas son ovales, lisas y de 19-23 x 10-13 u.

El microscopio de barrido nos pone en evidencia la ornamentación del ascocarpo (Fig. 4), que en este caso también es reticulada, a base de una malla ancha que deja espacios intercostales poligonales con superficie rugosa, que forma un subretículo (Fig. 4).

Phyllactinia guttata (Fr.) Lév.

Ph. corylea (P.) Kars. *Ph. suffulta* (Bab.) Sacc.

Al microscopio óptico los ascocarpos aparecen esféricos de 230-300 u. de diámetro, provistos de apéndices rectos con base bulbosa y terminados en punta, que llegan a medir hasta las 250 u. de longitud (Fig. 5). Interiormente se alojan los ascos ovales, que miden de 70-85 x 25-40 u., cada uno de los cuales lleva dos esporas elípticas que miden de 30-40 x 18-20 u.

La observación en el microscopio de barrido nos permite ver la ornamentación del ascocarpo formada por una serie de pliegues, que constituyen un retículo (Fig. 6); así como el asentamiento de los apéndices bulbosos en el borde del ascocarpo (Fig. 6). Estos apéndices bulbosos tienen la superficie lisa y en corte nos podemos dar cuenta de su estructura interna formada por una serie de capas concéntricas en la pared, que dejan en el centro una gran cavidad (Fig. 7).

Uncinula clandestina (Biv. Bern.) Schröt.

Al microscopio óptico los ascocarpos son esféricos, de 75-100 u. de diámetro y provistos de unos apéndices largos (de 100-150 u.) que terminan en espiral (Fig. 8). Dentro de cada ascocarpo existen varios ascos, de forma oval o piriforme, que miden de 30-40 x 25-40 u., provistos de dos esporas cada uno. Estas esporas son ovales y de 21-24 x 12-15 u.

Cuando la observación se realiza en el microscopio de barrido se aprecia muy bien la ornamentación del ascocarpo, que está formada por un retículo amplio de malla poligonal exhibiendo una superficie rugosa o debilmente plegada en general (Fig. 9).

Uncinula necator (Schw.) Burrell

Quando la examinamos al microscopio óptico se ven muy bien los ascocarpos de forma esférica, midiendo de 90-120 u. de diámetro, con enormes apéndices espiralados en la parte terminal (Fig. 10), que miden hasta 300 u. de longitud. Interiormente cada ascocarpo lleva varios ascos de forma oval a globosa que miden de 50-60 x 40-50 u.; y dentro de cada uno de estos ascos puede haber de 4-8 ascosporas ovales o elípticas de 14-16 x 9-11 u.

Al microscopio electrónico de barrido se aprecia la ornamentación del ascocarpo, formada, como en los demás casos, por un retículo grosero y una superficie uniformemente plisada (Fig. 11). En la Fig. 11 también se observa la inserción de los apéndices.

Podosphaera oxycanthae var. **tridactyla** (Wall.) Salmon

Con el microscopio óptico podemos observar los ascocarpos esféricos que miden de 80-110 u. de diámetro, provistos de una serie de apéndices, en número de 3-6, que surgen de una zona común y terminan ramificados dicotómicamente (Fig. 12). Dentro de cada ascocarpo solo existe un asco globoso que mide de 60-70 x 55-65 u., en el interior del cual se albergan 6 esporas por lo general; éstas son de forma oval a elíptica y miden de 18-25 x 12-20 u. (Fig. 12).

El microscopio de barrido nos deja ver la ornamentación, también reticulada, del ascocarpo (Fig. 13).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El examen de los resultados obtenidos nos indica la existencia de una gran uniformidad en la ornamentación de la pared del ascocarpo de los *Erysiphaceae* estudiados. De aquí que se sigan manteniendo como caracteres diferenciales básicos el número de ascos por ascocarpo y la morfología de los apéndices.

En el caso de la *Phyllactinia guttata*, que es una de las especies que ha sido objeto de mayor atención por parte de los investigadores, se ha realizado recientemente un estudio por Cullum y Webster (1977), en el que se expone, brillantemente, el mecanismo de apertura del ascocarpo de este hongo en sentido ecuatorial, y el papel que desempeñan en este proceso los apéndices bulbosos y secretores. Nosotros hemos intentado, durante nuestras observaciones, poner de manifiesto la presencia de los apéndices secretores en nuestro material, pero no hemos tenido éxito en este empeño, debido posiblemente a trabajar con material seco de herbario; mientras que Cullum y Webster lo hicieron con material fresco.

Para terminar, podemos concluir emitiendo las siguientes afirmaciones:

- 1.^a) La morfología de los apéndices y el número de ascos por ascocarpo continua siendo lo más importante a la hora de diferenciar los generos de esta familia.
- 2.^a) La ornamentación de la pared del ascocarpo es similar en todos los géneros estudiados.

3.^a) En el caso de la *Podosphaera oxyacanthae* var. *tridactyla* es digno de resaltar el hecho de presentar los ápices reunidos, naciendo de una misma zona, formando a manera de una trenza.

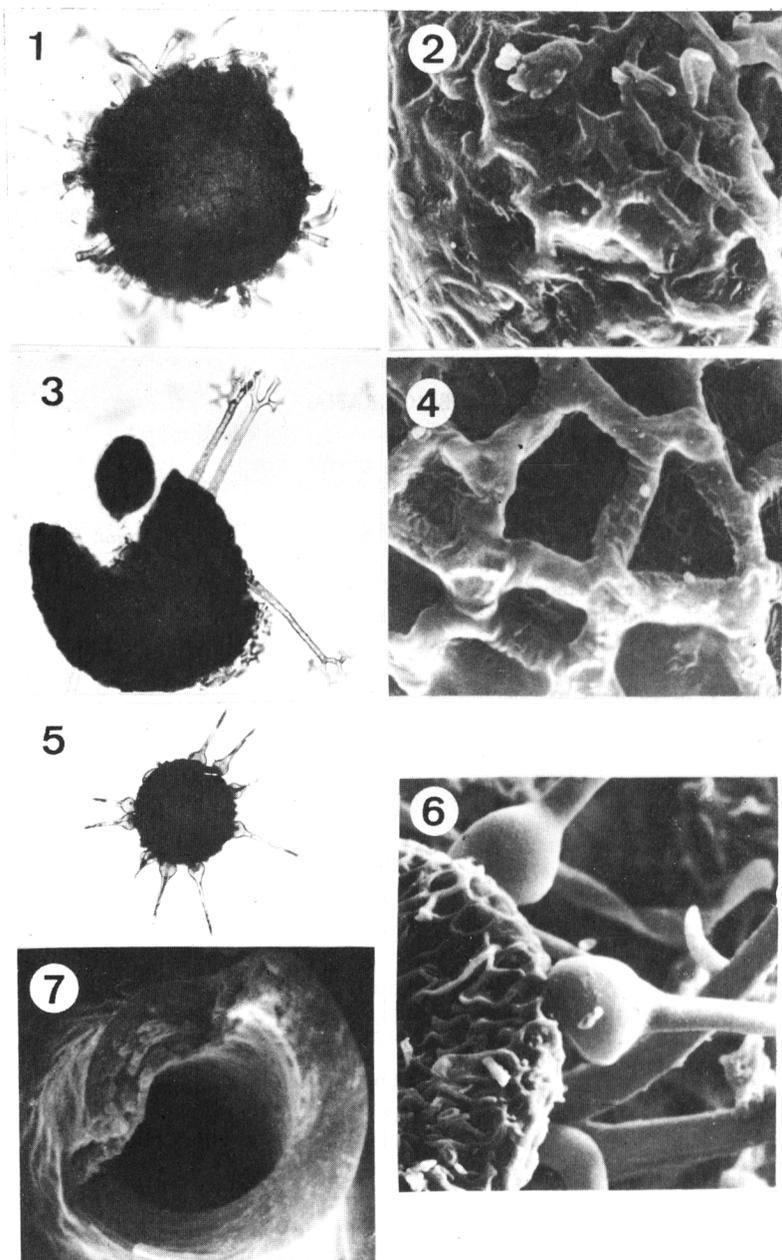
Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincera gratitud a D. Miguel Jerez por su asistencia técnica fotográfica y microscópica; y a la Srta. María Isabel Aterido por su ayuda mecanográfica.

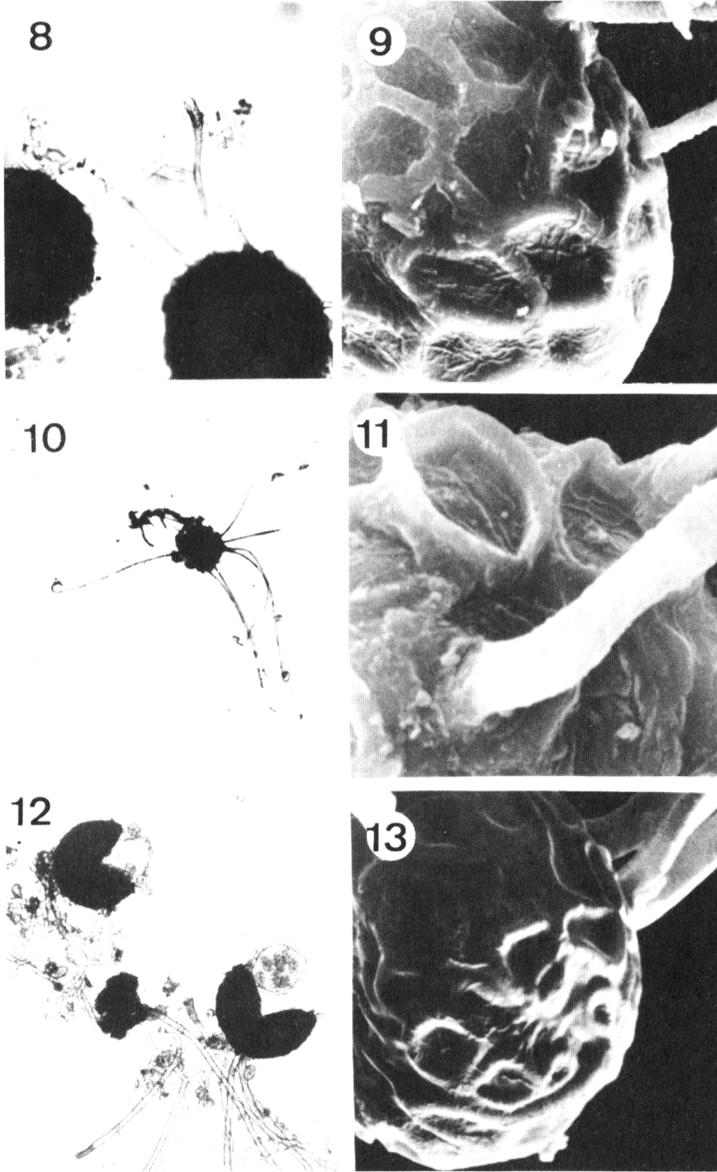
BIBLIOGRAFIA

- COLSON, B. 1938. The cytology and development of *Phyllactinia corylea* Lév., *Ann. Bot.*, 2: 381-401.
- CULLUM, F. J. y WEBSTER, J. 1977. Cleistocarp dehiscence in *Phyllactinia*. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 68: 316-320.
- HEIN, I. 1927. Studies on morphogenesis and development of the ascocarp of *Sphaerotheca castagnei*, *Bull. Torrey Bot. Club*, 54: 383-417.
- PINTO DA SILVA, M. 1963-1975. *Erysiphaceae Lusitaniae*. I-V. *Agronomia Lusitana*. Portugal.
- SALMON, E. S. 1900. A monograph of the *Erysiphaceae*. *Mem. Torrey Bot. Club*, vol. 9. 292 pp.
- YARWOOD, C. E. 1957. Powdery mildews. *Bot. Rev.*, 23: 235-300.

(Recibido el 15 de abril de 1979)



Figs. 1 y 2: Microfotografía óptica y electrónica del ascocarpo de *Erysiphe polygoni*.
 Figs. 3 y 4: Microfotografía óptica y electrónica del ascocarpo de *Microsphaera alphitoides*.
 Figs. 5, 6 y 7: Igualmente de *Phyllactinia guttata*.



Figs. 8 y 9: Microfotografía óptica y electrónica del ascocarpo de *Uncinula clandestina*. Figs. 10 y 11: Igualmente de *Uncinula necator*. Figs. 12 y 13: Igualmente de *Podosphaera oxyacantae* var. *tridactyla*.