

ESTUDIO MORFOLÓGICO AL M.E.B. Y COMPORTAMIENTO ECOLÓGICO DE ALGUNOS TÁXONES EPÍFITOS DEL GÉNERO *PHYSCIA* (S.L.)

por

VIOLETA ATIENZA & EVA BARRENO*

Resumen

ATIENZA, V. & E. BARRENO (1989). Estudio morfológico al M.E.B. y comportamiento ecológico de algunos táxones epífitos del género *Physcia* (s.l.). *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(1): 283-294.

A partir de muestreos razonados realizados desde el piso termo al supramediterráneo en las comarcas de Els Ports y Baix Maestrat (Castellón), se estudian con el M.E.B. los diversos parámetros morfológicos y las variables ecológicas de diez especies del género *Physcia* (Schreb.) Michx., una del género *Hyperphyscia* Müll. Arg., cuatro del género *Phaeophyscia* Moberg y seis del género *Physconia* Poelt. Se comparan los resultados obtenidos con los de otros territorios de la Península Ibérica con objeto de establecer el interés biogeográfico que presentan algunas de estas especies y su comportamiento en nuestro país.

Palabras clave: *Physcia* s.l., líquenes epífitos, M.E.B., ecología, Levante, España.

Abstract

ATIENZA, V. & E. BARRENO (1989). Morphologic S.E.M. study and ecologic behaviour of some epiphytic taxa of the genus *Physcia* (s.l.). *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(1): 283-294 (in Spanish).

Reasoned sampling in Els Ports and Baix Maestrat (Castellón) from thermomediterranean to supramediterranean localities have been made. Morphological parameters viewed with the S.E.M. and ecological variables in ten species of the genus *Physcia* (Schreb.) Michx., one of the genus *Hyperphyscia* Müll. Arg., four of the genus *Phaeophyscia* Moberg and six of the genus *Physconia* Poelt have been studied. The results obtained are compared with the data of other Iberian territories in order to establish the biogeographical interest of these species and their behaviour in our country.

Key words: *Physcia* s.l., epiphytic lichens, S.E.M., ecology, Levante, Spain.

INTRODUCCIÓN

El estudio detallado de táxones del género *Physcia* (s.l.) se incluye en el contexto de un trabajo más amplio, que abarca el conjunto de la flora líquénica epífita de dos comarcas al norte de la provincia de Castellón: Els Ports y Baix Maestrat. La abundancia cualitativa y cuantitativa de especímenes del mencionado género en el territorio, así como la complejidad taxonómica de algunas especies,

* Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia. 46071 Burjassot (Valencia).

nos motivó al estudio del grupo. Para ello utilizamos el M.E.B. como técnica auxiliar, además de las técnicas tradicionales en liquenología. La utilidad del M.E.B. para resolver problemas taxonómicos en liquenología ya ha sido demostrada por diversos autores (HAWKSWORTH, 1969; PEVELING, 1970; TIBEL, 1971; HALE, 1973; BELTMAN, 1978), incluso algunos de ellos (POELT, 1965; KUROKAWA & HIROHAMA, 1977; MOBERG, 1977; HALE, 1981) han estudiado el significado taxonómico de algunos parámetros, como superficie del talo, anatomía del córtex superior e inferior, esporas, etc., en el estudio del género *Physcia* e incluso dentro de la familia *Physciaceae* Zahlbr. En el presente trabajo se estudian comparativamente algunos de estos parámetros en el conjunto de especies herborizadas en el territorio.

La variabilidad, en nichos ecológicos epifíticos del territorio, nos ofrece una perspectiva amplia en el análisis del comportamiento de las especies tanto desde un punto de vista local como en el estudio comparativo con otros territorios de la Península Ibérica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han recolectado en el territorio ejemplares del género *Physcia* (s.l.) sobre diversos forófitos (*Quercus ilex* L., *Q. rotundifolia* L., *Q. coccifera* L., *Q. faginea* Lam., *Ceratonia siliqua* L., *Fagus sylvatica* L., *Pinus halepensis* Miller, *P. sylvestris* L., *P. nigra* Arnold, *Acer opalus* Miller subsp. *granatense*) en distintas localidades (ver tabla 1) de los pisos termo, meso y supramediterráneo, en ombroclimas secos, subhúmedos y húmedos. En el estudio del material, además de las técnicas usuales empleadas en microscopía óptica, se han realizado fotografías al M.E.B. de pequeños fragmentos de talo, tanto en visión superficial como con cierto ángulo de inclinación (aproximadamente 30°) en el caso de soralios y pelos. También se han fotografiado secciones transversales de talo y apotecios para observar la anatomía del córtex superior e inferior y la morfología de las esporas.

En cada caso se han utilizado especímenes secados al aire. Los fragmentos seleccionados han sido montados sobre cinta metálica pegada con plata coloidal, sombreados con oro en un ion sputter jeol JFC 1100, y visualizados en un M.E.B. jeol JSM 235 con 15 KV de voltaje. Los ejemplares utilizados para este trabajo se conservan en el herbario V.A.B., Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia (Burjassot, Valencia).

RESULTADOS

Todas las especies consideradas en el estudio al M.E.B. (fig. 1 y tabla 2) presentan un córtex superior paraplectenquimático consistente en unas cuantas capas de células de paredes más o menos gruesas y fuertemente empaquetadas. En ningún caso este córtex presenta estructuras epicorticales de protección; de hecho, ninguna especie en *Physciaceae* las posee (KUROKAWA & HIROHAMA, 1977).

Superficie del talo: Se pueden distinguir en el conjunto de especies estudiadas dos grandes grupos: aquellas con pruina en la superficie del talo *Physconia* sp. pl. y *Physcia biziana* (fig. 2, A y B) en las cuales se observan gruesos cristales al M.E.B., sobre todo en los extremos de los lóbulos que impiden ver las superficies

TABLA 1

LISTADO DE LOCALIDADES

-
1. Valencia, Alcira, Sierra de Corbera, 30SYJ.
 2. Valencia, Serra, Sierra Calderona, Barranco del Saragutillo, 30SYJ.
 3. Valencia, Saler, 30SYJ3060.
 4. Castellón, San Jorge, Ermita del Calvario, 30TBE7387.
 5. Castellón, Peñíscola, 31TBE7870.
 6. Castellón, Aeroclub de Castellón, 31SBE4631.
 7. Valencia, Carcagente, Font de la Parra, 30SYJ.
 8. Alicante, Montgó, 31SBD5200.
 9. Castellón, Gátova, Gorgo, 30TYK.
 10. Castellón, Puebla de Benifasar, 30TBF6405.
 11. Castellón, Convento de Santo Domingo, 31TBE5799.
 12. Castellón, Catí, 31TBE4787.
 13. Castellón, Traiguera, Monasterio Virgen de la Salud, 30TBE7187.
 14. Valencia, Titaguas, 30TXK. En Colmeiro, 1889.
 15. Castellón, Esлада, camino L'Oret, 30SYK2818.
 16. Castellón, Ahín, Casa Mosquera, 30SYK2517.
 17. Castellón, Ahín, Los Noguerales, 30SYK2718.
 18. Castellón, Morella, Masía de Xivacolla, 30TYK5084.
 19. Castellón, Cincorres, 30TYK3696.
 20. Castellón, Forcall, 30TYL3503.
 21. Castellón, Morella, Mas de Bellmut, 30TYK5082.
 22. Castellón, Chiva de Morella, 30TYL4303.
 23. Castellón, Morella, Mas de Lozano, 30TYK5187.
 24. Tarragona, La Cenia, El Retaule, 31TBF6914.
 25. Castellón, Vallibona, Masía de la Escala, 31TBE5099.
 26. Castellón, Puerto de Querol, 30TYK5395.
 27. Castellón, Herbés, 30TYL5108.
 28. Castellón, Morella, El Campello, 30TYK4489.
 29. Alicante. Alcoy, 30SYH. En Colmeiro 1889.
 30. Teruel, Sierra del Toro, 30TXK.
 31. Castellón, Castell de Cabres, 31TBF5104.
 32. Castellón, Morella, Masía Torre en Picó, 30TYK5081.
 33. Castellón, Morella, 30TYL4500.
-

Las localidades números 1 al 8 se sitúan dentro del piso termomediterráneo en ombroclimas secos y subhúmedos; las números 9 al 17, dentro del piso mesomediterráneo en los mismos ombroclimas, y las restantes, en el piso supramediterráneo en ombroclimas secos, subhúmedos y húmedos.

de las hifas directamente; en el resto de los especímenes estudiados se ven, por el contrario, directamente las hifas en la superficie del córtex (fig. 2, C y D).

Anatomía del córtex: Se han distinguido netamente en *Physciaceae* dos tipos principales de córtex, para y prosoplectenquimático (HARMAND, 1909; POELT, 1969; MOBERG, 1977; KUROKAWA & HIROHAMA, 1977; HALE, 1983), los cuales hemos reconocido en las especies estudiadas, aunque hemos apreciado algunas diferencias. Los géneros *Physconia* Poelt y *Phaeophyscia* Moberg. quedan muy bien delimitados con respecto a este carácter; el primero, siempre con córtex superior paraplectenquimático formado por células de paredes gruesas, fuerte-

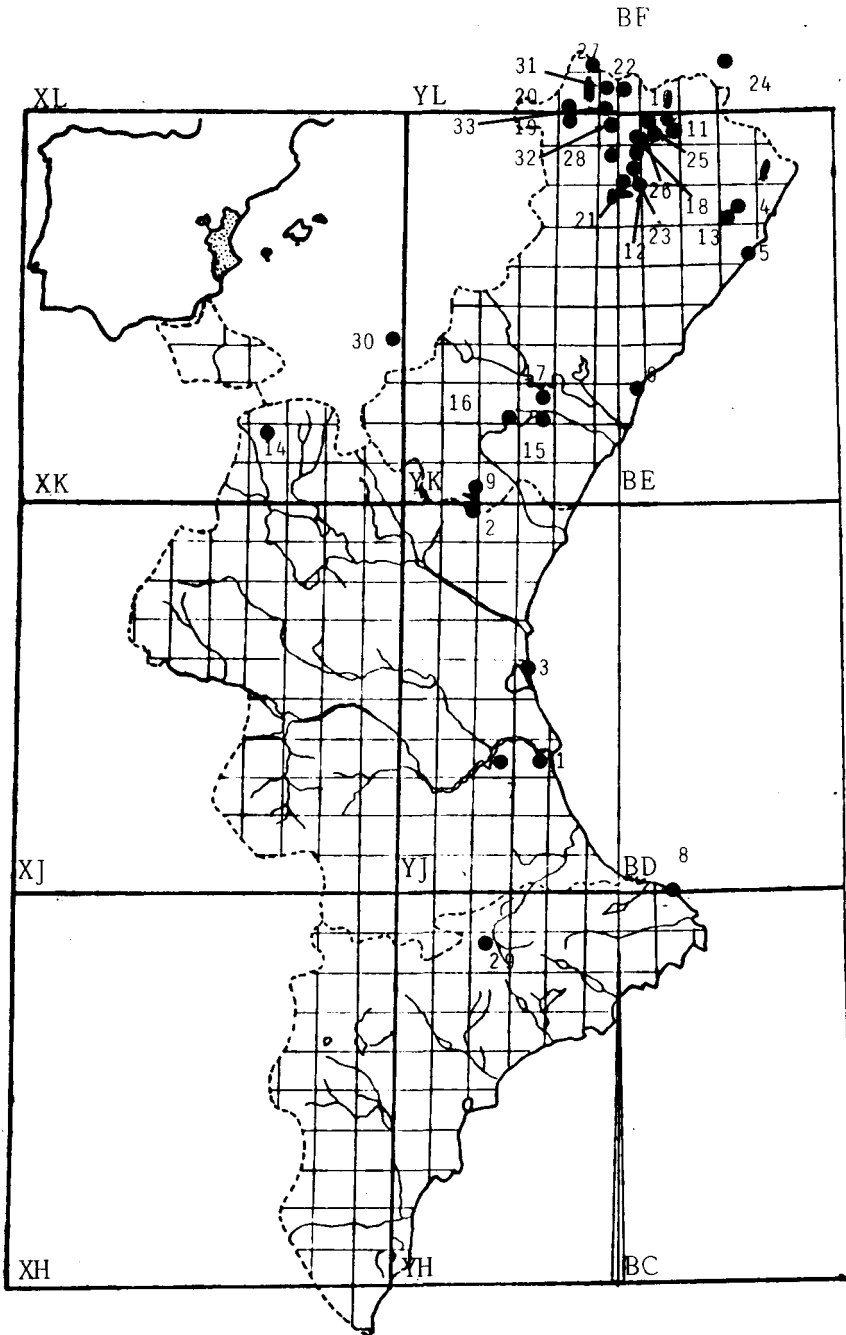


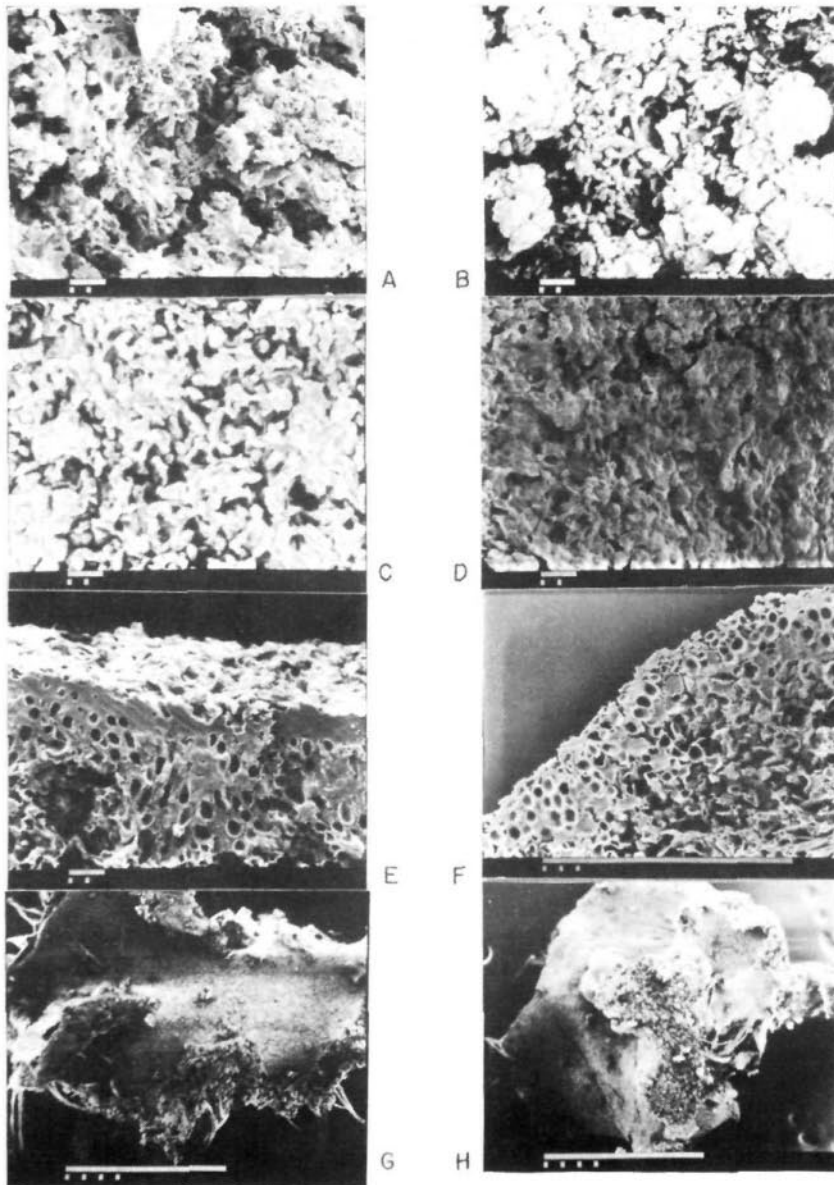
Fig. 1.—Distribución conocida en el Levante español de las especies consideradas (ver tabla 2).

TABLA 2

DISTRIBUCIÓN CONOCIDA EN EL LEVANTE ESPAÑOL DE LAS ESPECIES CONSIDERADAS

<i>Hyperphyscia adglutinata</i> (Flk.) Mayrhofer & Poelt
Locs.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 27, 28.
<i>Phaeophyscia hirsuta</i> (Mereschk.) Moberg
Locs.: 8, 10, 11, 12, 22.
<i>Physcia strigosa</i> Poelt & Buschardt (<i>Phaeophyscia cernohorskyi</i> (Nadv.) Essl.?)
Locs.: 5, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 21, 26.
<i>Phaeophyscia ciliata</i> (Hoffm.) Moberg
Loc.: 10.
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg
Locs.: 2, 6, 10, 17, 18, 19, 20, 21, "25".
<i>Physcia adscendens</i> (Fr.) Oliv.
Locs.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 19, 21, 22, 27, 28, 31.
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fürnrohr
Locs.: 1, 3, 6, 7, 9, 10, 15, 17, 19, 27, 29.
<i>Physcia biziana</i> (Massal.) Zahlbr. var. <i>biziana</i>
Locs.: 2, 22, 27, 31.
<i>Physcia clementei</i> (Sm.) Maas Geest.
Locs.: 2, 3, 4, 6, 7, 23.
<i>Physcia dubia</i> (Hoffm.) Lettau
Locs.: 28, 29.
<i>Physcia semipinnata</i> (Gmelin) Moberg
Locs.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 15, 19, 22, 23, 24, 28, 29, "30", 31.
<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.
Locs.: 6, "25".
<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.
Locs.: 3, 4, 6, 7, 9, 29.
<i>Physcia tribacia</i> (Ach.) Nyl.
Loc.: 6.
<i>Physcia wainioi</i> Räs.
Locs.: 3, 7, 13.
<i>Physconia distorta</i> (With.) Laundon
Locs.: 1, 7, 9, 10, 16, 17, 18, 20, 22, "26", 28, 31, 33.
<i>Physconia enteroxantha</i> (Nyl.) Poelt
Locs.: 3, 4, 6, 7, 9, 10, 17, 18, 22, 28, 31, 33.
<i>Physconia grisea</i> (Lam.) Poelt var. <i>grisea</i>
Locs.: 7, 9, 10, 27, 28.
<i>Physconia perisidiosa</i> (Erichs.) Moberg
Locs.: 1, 3, 6, 7, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 28, 31.
<i>Physconia servitii</i> (Nádv.) Poelt
Locs.: 6, 7, 17, 19, 22, 28, 31.
<i>Physconia venusta</i> (Ach.) Poelt
Locs.: 17, 20.

Nota.—Los datos corológicos provienen de muestreos propios y de citas recogidas en la escasa bibliografía disponible al respecto (ATIENZA & CRESPO, 1984; ATIENZA & *al.*, 1987). Otras citas recogidas en bibliografía antigua (COLMEIRO, 1867; PAU, 1903) y sin testigo de herbario aparecen entre comillas.



Escala: ·· (10 μ m), ··· (100 μ m), ···· (1000 μ m).

Fig. 2.—A, *Physconia servitii* (pruina), VAB 564; B, *Physcia biziana* (pruina), VAB 565; C, *Ph. wainioi* (visión superficial), VAB 563; D, *Ph. strigosa* (visión superficial), VAB 567; E, córtex superior en *Ph. strigosa*, con capa epinecral, VAB 567; F, córtex superior en *Ph. hirsuta*, sin capa epinecral, VAB 568; G, soralios en *Ph. strigosa* (marginal-lineares e incluso semicirculares), VAB 567; H, soralios en *Ph. hirsuta* (labriformes), VAB 568.

mente aglutinadas y córtex inferior prosoplectenquimático, de aspecto igualmente empaquetado y aglutinado (POELT, 1966) (fig. 3, A); el segundo, siempre con córtex superior e inferior paraplectenquimáticos (MOBERG, 1977). De entre las especies estudiadas de este último género se puede apuntar alguna diferencia con respecto al córtex superior; así, en diversos especímenes del grupo *Ph. hirsuta* (fig. 2, E y F), distinguimos una gruesa capa epinecral en la parte externa de las hifas de la primera capa de células del córtex; esto se podría correlacionar con la presencia de puntos blancos en la superficie del mismo, como también sucede en otras especies de *Physcia* (fig. 3, B y C).

Los especímenes de *Physcia* estudiados presentan siempre un córtex superior paraplectenquimático, aunque el córtex inferior no es tan homogéneo. Frecuentemente es prosoplectenquimático, pero en *Ph. clementei* se ha observado, con mayor nitidez, la presencia de un córtex paraplectenquimático anómalo, intuido por POELT (1974) para *Ph. tribacia* y definido por HALE (1983), consistente en una mezcla de 2 capas, una inferior paraplectenquimática de 2-3 células de grosor, y otra superior prosoplectenquimática (fig. 3, D).

Morfología de los soralios: Solo se han estudiado al M.E.B. los soralios en el caso de especies conflictivas. En el complejo *Ph. hirsuta*, unos ejemplares presentan soralios labriformes en el extremo de los lóbulos y otros tienen soralios marginales, lineares e incluso semicirculares (fig. 2, G y H). Por otro lado, estamos de acuerdo con NIMIS & POELT (1987) en la variabilidad de los soralios de *Ph. dubia* en la región mediterránea. Sería necesario un amplio estudio no solo de los especímenes epífitos, sino también de los saxícolas y muscícolas, puesto que la diferenciación entre *Ph. dubia* (Hoffm.) Lett., *Ph. dimidiata* (Arnold) Nyl. y *Ph. intermedia* Vain. es difícil, al presentarse toda suerte de transiciones entre los distintos tipos de soralios.

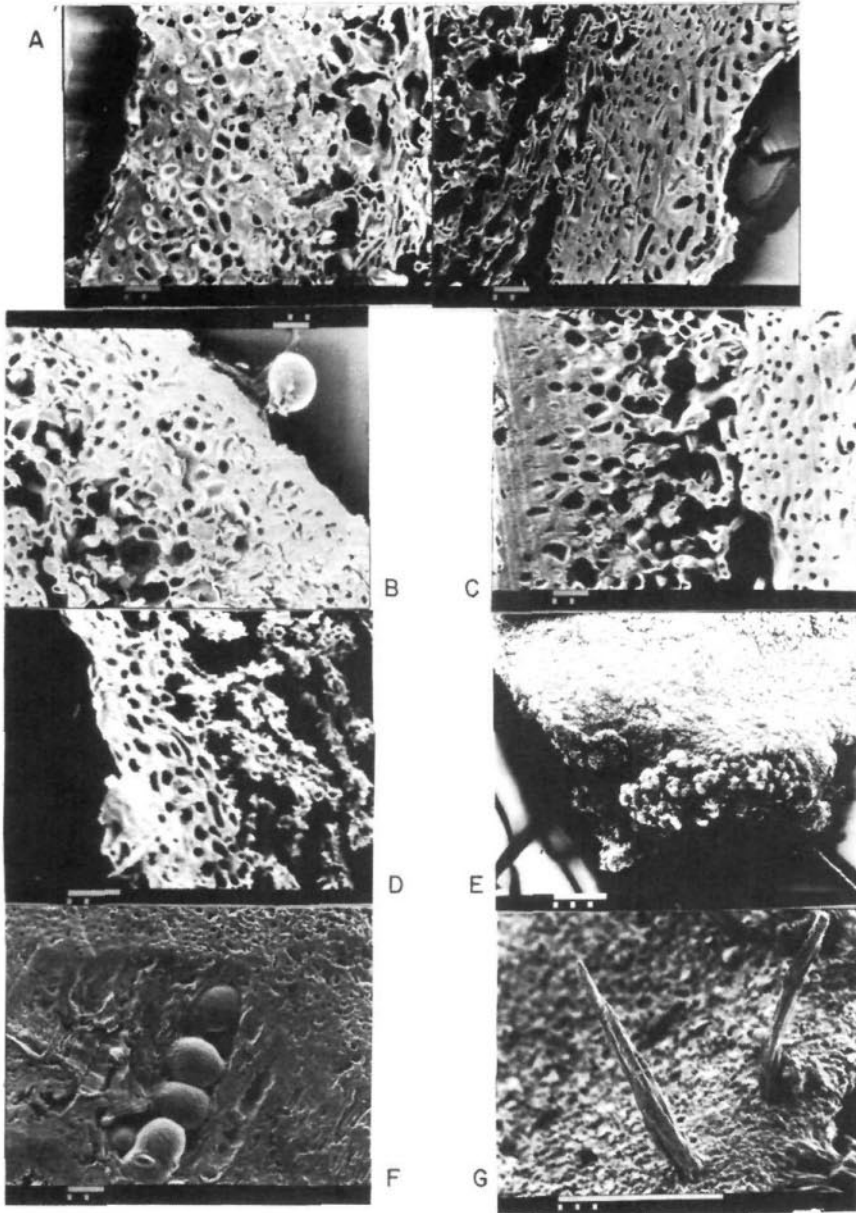
Nuestros ejemplares de *Ph. wainioi* Räs., al igual que los observados por BUSCHARDT (1979) y NIMIS & POELT (*op. cit.*), tienen los soralios exclusivamente marginales, y en ningún caso crateriformes o capitados, como señala MOBERG (1977) (fig. 3, E). Finalmente, *Ph. orbicularis* se muestra también con gran variabilidad en la forma de los soralios, pudiendo ser hasta casi capitados, y en el tamaño de los lóbulos, que pueden alcanzar los 2 mm de ancho.

Morfología de las esporas: Se han estudiado al M.E.B. las esporas de *Ph. servitii* que tienen el exosporio rugoso como señala POELT (1965, 1969) para el género *Physconia* (fig. 3, F).

Al M.E.B. se han estudiado también los pelos superficiales de *Ph. hirsuta* y *Ph. servitii*, no encontrándose diferencias considerables en su morfología (fig. 3, G).

Los resultados relativos a la morfología de las especies estudiadas se esquematizan en la tabla 3.

Ecología y corología: En general, las especies del género *Physcia* s.l. tienen una distribución amplia en éste y otros territorios de la Península Ibérica, si bien algunas variables ecológicas y/o bioclimáticas, como continentalidad u oceanidad, tipo de ombroclima y piso bioclimático, condicionan la aparición o desaparición de algunas de ellas. Táxones como *Ph. orbicularis*, *Ph. aipolia*, *Ph. adscendens*, *Ph. semipinnata* o *Hyperphyscia adglutinata* son posibles, con mayor o menor biomasa, en los pisos termo a supramediterráneo en ombroclimas secos hasta húmedos; otros, como los del complejo *Ph. hirsuta*, que se instalan en las



Escala: ·· (10 μ m), ··· (100 μ m).

Fig. 3.—*Physconia enteroxantha*: Anatomía del talo (córteX superior a la izquierda), VAB 562; B, *Physcia adscendens* (córteX superior), VAB 566; C, *Ph. tenella* (córteX superior a la izquierda), VAB 561; D, *Ph. clementei* (córteX inferior), VAB 295; E, *Ph. wainioi* (solarios), VAB 563; F, *Physconia servitii* (esporas dentro del asco), VAB 564; G, *Ph. hirsuta* (pelos corticales), VAB 568.

TABLA 3

	<i>Physconia venusta</i>	<i>Ph. servitii</i>	<i>Ph. perisidiosa</i>	<i>Ph. grisea</i> var. <i>grisea</i>	<i>Ph. enteroxantha</i>	<i>Ph. distorta</i>	<i>Physcia wainioi</i>	<i>Ph. tribacia</i>	<i>Ph. tenella</i>	<i>Ph. stellaris</i>	<i>Ph. semipinnata</i>	<i>Ph. strigosa</i>	<i>Ph. dubia</i>	<i>Ph. clementei</i>	<i>Ph. biziana</i>	<i>Ph. alpolla</i>	<i>Ph. adscendens</i>	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	<i>Ph. ciliata</i>	<i>Ph. hirsuta</i>	<i>Hyperphyscia adglutinata</i>
Talo con pruina	+	+	+	+	+	+
Talo con puntos blancos	+	.	+	.	+	+	+	.	.	.
Córtex inf. paraplectenquimático	+	.	.	.	+	+	+	+
Córtex inf. prosoplectenquimático	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	.	.	±
Córtex inf. anómalo	+	+
Pelos superficiales	+	+	+
Proyecciones marginales	+	.	+	+
Tipo de soralios:																					
Maculiformes	+	.	+
Capitiformes	+	.
Labniformes	+	+	+	+	.	.	.	+	+
Forniciformes	+	.	.	.
Marginal-lineares	+	+	.	+	+	+
Isidios granuloso-papiloso-sorediados	+

grietas de los forófitos con acumulación de materia orgánica, son de igual amplitud térmica, pero parecen más abundantes en ombroclimas subhúmedos.

El conjunto *Physconia* (*Ph. distorta*, *Ph. perisidiosa*, *Ph. enteroxantha*, *Ph. servitii* y *Ph. grisea* var. *grisea*) es muy abundante en el territorio, en donde sus ecótopos favoritos —los sustratos eutrofizados— son frecuentísimos, pero ninguna de ellas parece colonizar localidades termomediterráneas, o solo aparecen de manera puntual en estos territorios en microclimas subhúmedos. En concreto, *Ph. grisea* var. *grisea* parece tener su óptimo en zonas litorales, como ya señalaba FREY (1963); suponemos, por tanto, que *Ph. grisea* var. *algeriensis* Poelt es mediterránea, pero con tendencia continental, como lo evidencia su gran abundancia en el centro de la Península Ibérica (CRESPO & BUENO, 1982). *Physconia servitii*, taxon de distribución mediterránea (POELT, 1966), es un caso semejante de tendencia litoral, donde su biomasa es muy elevada; habiendo sido frecuentemente localizada en el borde del Mediterráneo: Cerdeña (NIMIS & POELT, 1987), Rians y Port Cros (ABBASSI MAAF & ROUX, 1986), Málaga (SEAWARD, 1983), aunque también aparecen citas dispersas en otros puntos de la geografía española: Teruel (CRESPO & al., 1980), Madrid (CRESPO & BUENO, 1982), Salamanca (MARCOS, 1985).

Physcia tenella también parece abundar en localidades litorales, pero se restringe, de momento, en nuestro territorio a las mesomediterráneas. *Ph. clementei* es frecuente en el territorio levantino peninsular, en los pisos termo y mesomediterráneo subhúmedos a húmedos (ATIENZA & CRESPO, 1984; PEDREÑO & al.,

1987), mientras que en la Región Eurosiberiana su óptimo es termoatlántico (AGUIRRE, 1985); por su distribución puntual, THOMSON (1963) considera un posible origen adventicio en California a partir de almézigas europeas; POELT (1974), sin embargo, la reconoce en el Himalaya, en este punto nos podemos cuestionar una distribución Mesógea para este taxon. Otra especie de óptimo mediterráneo, meso y supramediterráneo, pero no litoral, es *Ph. biziana*, taxon escaso en el territorio y característico de la comunidad de óptimo mediterráneo continental *Parmelietum carporhizantis* (CRESPO, 1975).

Otros táxones que, junto con *Physcia clementei* y *Ph. tenella*, no hemos podido herborizar por el momento en el piso supramediterráneo son *Ph. wainioi* y *Ph. dubia*; la primera coloniza forófitos de terrenos calcáreos y silíceos en el área de estudio, y en la Península Ibérica es conocida como epífita en Salamanca (MARCOS, 1985); la segunda es frecuente en nuestro territorio sobre *Quercus suber* L. y conocida como epífita en otros puntos de España, Galicia (CARBALLAL & al., 1983) y Cataluña (GÓMEZ-BOLEA, 1985).

De forma puntual en el territorio están *Phaeophyscia ciliata*, en el piso supramediterráneo, en el dominio del *Violo willkommii-Quercetum fagineae* Br.-Bl. & O. de Bolòs 1957 em. nom. Rivas-Martínez 1982; *Physcia stellaris*, en los pisos meso y supramediterráneo de ombroclima subhúmedo, y *Ph. tribacia*, en el piso mesomediterráneo en el dominio del *Viburno tini-Quercetum ilicis* Br.-Bl. 1936 em. nom. Rivas-Martínez 1975, aunque es frecuente como saxícola en el centro de la Península Ibérica (RICO, com. pers.).

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha realizado por primera vez un estudio al M.E.B. del talo de algunas especies de *Physcia* s.a. que tienen su óptimo en la Región Mediterránea y que rara vez han sido tratadas más que puntualmente por los distintos monógrafos del género. El análisis de los resultados obtenidos se puede resumir en dos grandes apartados: uno relativo a la morfología y otro relativo al comportamiento ecológico de las especies en nuestro territorio.

En el apartado morfológico se deben considerar como puntos de partida para estudios posteriores, ya que se requiere el análisis de numerosas poblaciones:

1. La presencia de ejemplares atribuibles a lo que hemos llamado complejo *Ph. hirsuta*. Hemos observado que conviviendo sobre un mismo forófito hay unos especímenes que tienen puntos blancos en la superficie del talo, córtex con capa epinecral y soralios marginales lineares e incluso semicirculares; éstos se corresponden con el concepto de *Ph. strigosa* Poelt & Buschardt (POELT, 1971) [*Phaeophyscia cernohorskyi* (Nadv.) Essl.?], taxon que hasta ahora era conocido de Europa como saxícola, y ocasionalmente epífita —sobre algarrobos y olivos— en Túnez y Korfú (BUSCHARDT, A., 1979). Los restantes, que curiosamente son menos frecuentes, se corresponden con *Phaeophyscia hirsuta* (Mereschk.) Moberg típica, al tener soralios labriformes en el extremo de los lóbulos sin puntos blancos en la superficie del talo ni capa epinecral y parecen mostrar cierta tendencia a los enclaves mesomediterráneos.

2. Las poblaciones mediterráneas de *Phaeophyscia orbicularis* necesitan mayor atención, por la enorme variabilidad de sus caracteres. El tamaño de los lóbulos y la morfología de los soralios no aparecen reflejados en la literatura consultada.

El comportamiento ecológico de las especies muestreadas se puede resumir de la siguiente forma:

Especies de gran amplitud ecológica: *Physcia orbicularis*, *Ph. aipolia*, *Ph. ascendens*, *Ph. semipinnata*, *Ph. hirsuta* s.a., *Hyperphyscia adglutinata*.

Especies que no alcanzan localidades termomediterráneas, o solo puntualmente (termomediterráneo subhúmedo): *Physconia perisidiosa*, *Ph. enteroxantha*, *Ph. distorta*, *Ph. servitii*, *Ph. grisea* var. *grisea*.

Especies que no alcanzan localidades supramediterráneas: *Physcia dubia*, *Ph. wainioi*, *Ph. clementei*.

Especies con óptimo en localidades litorales: *Physconia grisea* var. *grisea*, *Ph. servitii*.

Especies con óptimo en localidades continentales: *Physcia biziana*.

Especies conocidas puntualmente en el territorio: *Phaeophyscia ciliata*, *Physcia stellaris*, *Ph. tribacia*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBASSI-MAAF, L. & C. ROUX (1986). Les peuplements lichéniques corticoles de la Chenaie verte: étude comparée de la Gardiole de Rians et de l'île de Port-Cros (VAR). *Bull. Soc. Linn. Provence* 38: 189-245.
- AGUIRRE, B. (1985). *Aproximación al catálogo y estudio sintaxonómico de las comunidades de líquenes epifíticos del país Vasco*. Tesis de licenciatura (inéd.). Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco.
- ATIENZA, V. & A. CRESPO (1984). Catálogo de los líquenes epifíticos de la Sierra de Corbera (Valencia, España): Comentarios corológicos. *Anales Biol.* 1 (Sección especial, 1): 145-159.
- ATIENZA, V., E. BARRENO, A. MUÑOZ & M. J. SANZ (1987). *Sobre los líquenes epifíticos de los alcornoques valencianos I*. Congreso de Botánica homenaje a Carlos Pau. Segorbe. Mayo 1987.
- BELTMANT, H. A. (1978). Vegetative strukturen der Parmeliaceae und ihre Entwicklung. *Biblioth. lichenol. Lehre* 11: 1-193.
- BUSCHARDT, A. (1979). Zur Flechtenflora der inneralpinen Trockentäler. *Bibliotheca Lichenologica* 10. J. Cramer.
- CARBALLAL, R., I. BRAVO & M. E. LÓPEZ DE SILANES (1983). Novedades para la flora líquénica gallega. *Lazaroa* 5: 277-281.
- COLMEIRO, M. (1867). Enumeración de las criptógamas de España y Portugal. Parte segunda. *Revista Progr. Ci. Exact.* 17-18: 1-260.
- CRESPO, A. (1975). Vegetación líquénica epifítica de los pisos mediterráneo de meseta y montano iberoatlánticos de la Sierra de Guadarrama. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32(1): 185-197.
- CRESPO, A., E. BARRENO, V. J. RICO & A. G. BUENO (1980). Catálogo líquénico del desierto de Calanda (Teruel, España), I. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 36: 43-54.
- CRESPO, A. & A. G. BUENO (1982). Flora y vegetación líquénica de la Casa de Campo de Madrid (España). *Lazaroa* 4: 327-356.
- FREY, E. (1963). Beiträge zu einer lichenflora der Schweiz II. Die familie Physciaceae. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 73: 389-503.
- GÓMEZ-BOLEA, A. (1985). *Líquenes epifitos de Cataluña*. Tesis doctoral (inéd.). Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Barcelona. Barcelona.
- HALE, M. E. (1973). Fine structure of the cortex in the lichen family Parmeliaceae viewed with the scanning electron microscope. *Smithsonian Contr. Bot.* 10: 1-92.
- HALE, M. E. (1981). Pseudocyphellae and pored epicortex in the Parmeliaceae: Their delimitation and evolutionary significance. *Lichenologist* 13: 1-10.
- HALE, M. E. (1983). Cortical structure in *Physcia* and *Phaeophyscia*. *Lichenologist* 15(2): 157-161.
- HARMAND, J. (1909). *Lichens de France*, vol. 2. Paris.
- HAWKSWORTH, D. L. (1969). The scanning electron microscope. An aid to the study of cortical hyphal orientation in the lichen genera *Alectoria* and *Cornicularia*. *J. Microscop.* 8: 753-760.
- KUROKAWA, S. & T. HIROHAMA (1977). Preliminary study of fine structure of the thalli and apothecia in

- the Physciaceae viewed with the Scanning electron microscope. *Bull. Natl. Sci. Mus., Ser. B. (Bot.)*, 3(3): 85-91.
- MARCOS, B. (1895). *Flora y vegetación líquénica epifítica de las sierras meridionales salmantinas*. Tesis doctoral (inéd.). Universidad de Salamanca. Salamanca.
- MOBERG, R. (1977). The lichen genus *Physcia* and allied genera in Fennoskandia. *Symb. Bot. Upsal.* 22(1): 1-108.
- NIMIS, P. L. & J. POELT (1978). The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia (Italy). *Stud. Geobot.* 7(1): 1-269.
- PAU, C. (1903). Mi primera excursión botánica. *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 2: 154-158.
- PEDREÑO, J. G., P. P. MORENO & J. M. EGEA (1987). Revisión de los géneros *Hyperphyscia*, *Phaeophyscia*, *Physcia* y *Physconia* en el sur de España. *Acta Bot. Malacitana.* 12: 45-58.
- PEVELING, E. (1970). Die Darstellung der Oberflächenstrukturen von Flechten mit dem Raster-Elektronenmikroskop. *Vorrn. GesGeb. Bot. (Deutsch. Bot. Ges.) N. F.* 4: 89-101.
- POELT, J. (1965). Zur Systematik der Flechten-familie Physciaceae. *Nova Hedwigia* 9: 21-32.
- POELT, J. (1966). Zur Kenntnis der Fachtengattung *Physconia*. *Nova Hedwigia* 12: 107-135.
- POELT, J. (1969). *Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten*. Lehre.
- POELT, J. (1971). *Physcia stiriaca* und *Physcia strigosa* zwei neue arten der sect. *Obscura* aus dem süddeutschen mitteleuropa. *Portugaliae Acta Biol.; Ser. B., Sist.* 12: 193-207.
- POELT, J. (1974). Die Gattungen *Physcia*, *Physciopsis* und *Physconia*. *Khumbu Himal.* 6(2): 57-100.
- SEAWARD, M. R. D. (1983). Lichens of Málaga province, S. Spain. *Nova Hedwigia* 37: 325-345.
- THOMSON, J. W. (1963). The lichen genus *Physcia* in North America. *Beih. Nova Hedwigia* 7: 1-172.
- TIBEL, L. (1971). The Genus *Cyphellium* in Europe. *Svensk Bot. Tidskr.* 65: 138-164.

Aceptado para publicación: 17-VI-1988