

Aportación al conocimiento de los líquenes epífitos de *Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster* y *P. sylvestris* en la Península Ibérica

Gregorio Aragón, Isabel Martínez y Rocío Belinchón

Resumen: Aragón, G.; Martínez, I. & Belinchón, R. 2006. Aportación al conocimiento de los líquenes epífitos de *Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster* y *P. sylvestris* en la Península Ibérica. *Bot. Complut.*: 30: 61-70.

Se presenta el estudio de la diversidad líquénica epífita en diferentes pinares de la Península Ibérica. Se han estudiado 84 pinares (37 de *Pinus nigra*, 6 de *P. halepensis*, 17 de *P. pinaster* y 24 de *P. sylvestris*). El total de especies líquénicas herborizadas es de 170. Se han identificado 49 especies sobre *P. halepensis*, 77 sobre *P. pinaster*, 79 sobre *P. sylvestris* y 123 líquenes sobre *P. nigra*. En los pinares de *Pinus sylvestris*, situados en zonas más continentales, domina una flora de líquenes, en algunos casos, similar a la de los bosques de coníferas del norte de Europa. El elemento de amplia distribución es el más abundante. El porcentaje de especies de distribución submediterránea-mediterránea es más elevado a medida que descendemos en altitud y latitud, mientras que el porcentaje de especies boreales es mayor a medida que nos situamos en cotas más altas y zonas más septentrionales.

Palabras clave: Península Ibérica, pinares, diversidad líquénica, biogeografía.

Abstract: Aragón, G.; Martínez, I. & Belinchón, R. 2006. Epiphytic lichen diversity on pine forests (*Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster* and *P. sylvestris*) in the Iberian Peninsula. *Bot. Complut.*: 30: 61-70.

A study about the lichenic epiphytic diversity on different pine forests in the Iberian Peninsula is presented. A total of 84 pine forests are studied (37 of *Pinus nigra*, 6 of *P. halepensis*, 17 of *P. pinaster* and 24 of *P. sylvestris*). The number of collected species is 170, 49 species on *P. halepensis*, 77 on *P. pinaster*, 79 on *P. sylvestris* and 123 lichens on *P. nigra*. Lichens on *Pinus sylvestris* in more continental areas were similar to the species growing in conifer forests of Northern Europe. The widespread element is the most abundant. The percentage of sub-mediterranean-mediterranean lichen species is higher at lower latitude and altitude, whereas boreal species are most frequent at higher latitude and altitude.

Key words: Iberian Peninsula, pine forest, lichen diversity, biogeography.

INTRODUCCIÓN

En España, los pinares son los bosques de coníferas más extendidos en la Región Mediterránea configurando, en muchas zonas, el paisaje vegetal dominante (Blanco *et al.* 1997). El pino albar (*Pinus sylvestris*) presenta un área de distribución muy extensa en la mitad norte peninsular, donde se sitúa por encima de los 1700 m, sin embargo, a medida que descendemos en latitud, la cota altitudinal se eleva hasta los 2200 m en la Sierra de Baza (Granada). En general, se asienta sobre suelos silíceos aunque, en el Sistema Ibérico, lo hace también sobre sustratos calcáreo-dolomíticos. Si bien la espontaneidad de esta especie ha sido confirmada en numerosas

ocasiones (Costa *et al.* 2001), también han sido muy extensas las repoblaciones realizadas en el piso supra-mediterráneo para la producción de madera, suprimiendo además, de forma sistemática, los rebrotes de *Quercus* sp. pl. en el interior de estos pinares (Gavilán *et al.* 2002). El área de distribución peninsular de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* se extiende por la mitad oriental, en un rango altitudinal que oscila entre los 500 m en Piri-neos y los 2.200 m en las montañas béticas, donde prefiere sustratos calcáreos dolomíticos. En general, se establece en un ambiente submediterráneo y continental, de modo que las formaciones más extensas se encuentran en los pisos supra- y oromediterráneo del Sistema Ibérico y de las Sierras Béticas. En muchas zonas, ocu-

Área de Biodiversidad y Conservación, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos, c/ Tulipán s/n, 28933-Móstoles (Madrid), España. gregorio.aragon@urjc.es, isabel.martinez@urjc.es, rocio.belinchon@urjc.es

Recibido: 18 octubre 2005. Aceptado: 13 diciembre 2005

pan extensas áreas del territorio potencial de *Quercus faginea*, como consecuencia de una intensa política de repoblación forestal. El área de distribución del pino carrasco (*Pinus halepensis*) coincide, en gran medida, con el litoral oriental, penetrando hasta las zonas de menor altitud de las Sierras Béticas, Sistema Ibérico y Pirineos. Con frecuencia, los encinares más termófilos de las sierras béticas han sufrido numerosas talas y fragmentaciones a lo largo de los años siendo sustituidos por repoblaciones más o menos extensas de *Pinus halepensis* y, convirtiéndose, junto con el cultivo del olivo, en el paisaje predominante de las zonas más bajas con modelado suave (600-900 m alt.) (Valle 1985). Esta especie se sitúa por debajo de los 900 m, en los pisos termo- y mesomediterráneo y es indiferente al sustrato.

Finalmente, los pinares de *Pinus pinaster* presentan un área de distribución mediterráneo-occidental atlántica (Costa *et al.* 2001) y, en general, se ubican en suelos preferentemente sueltos y arenosos, sobre pteridotas, areniscas rojas, en dunas litorales, granitos e incluso sobre dolomías. En las Sierras Béticas se sitúan entre los 1000 y 1200 m, a veces entremezclados con *Pinus nigra*, en sustitución de encinares y quejigares basófilos (Valle 1985) mientras que, en los Montes de Toledo (Ciudad Real) y en la Serranía de Cuenca, se ubican sobre materiales silíceos entre los 950 y 1050 m.

Desde el punto de vista de los líquenes epífitos, los estudios realizados en la Península Ibérica sobre estos forófitos son muy escasos, debido quizás, a la dudosa naturalidad de muchas de las formaciones y a una diversidad florística pobre, si la comparamos con las formaciones de *Quercus* sp. pl. No obstante, en la bibliografía peninsular, destacamos los trabajos sobre *Pinus sylvestris* de Crespo (1974) y Gómez-Bolea (1984) y algunas aportaciones, dentro de trabajos florísticos más amplios, donde se recogen algunas referencias sobre estos forófitos (Atienza *et al.* 1993, Aragón & Martínez 1999, Aragón *et al.* 1999, Martínez *et al.* 2001, 2002). Se plantea como objetivo principal estudiar la diversidad de líquenes epífitos en los pinares del Sistema Ibérico, Sierras Béticas y Montes de Toledo.

Localización del área de estudio

Sierras Béticas (Área 1): Lo constituyen las Sierras de Cazorla, Segura, las Villas (Jaén), Macizo del Calar del Mundo y la Sierra de Alcaraz (Albacete). Las altitudes quedan comprendidas entre los 540 m del embalse

del Tranco hasta los 2107 del cerro Empanadas en la Sierra de Segura. La precipitación media anual oscila entre los 472,5 mm en Molinicos (Calar del Mundo) hasta los 1307 mm en la Cañada de las Fuentes (Sierra de Cazorla). La temperatura media anual varía entre 16 °C de Beas de Segura hasta 6 °C que se dan por encima de los 2000 m. En general, los materiales que forman la estructura de estas sierras son calizas fuertemente dolomitizadas. Los pisos bioclimáticos reconocidos son el meso-, supra- y oromediterráneo, y el tipo de ombroclima más extendido es el subhúmedo.

Sistema Ibérico Central (Área 2): Lo constituyen la Serranía de Cuenca y sierras adyacentes (Cuenca), Sierra del Tremedal (Guadalajara y Teruel) y la Sierra de Gúdar (Teruel). Las altitudes quedan comprendidas entre los 930 m del pueblo de Mora de Rubielos y los 2019 m del cerro de Peñarroya. La precipitación media anual entre los 485,6 mm de la Sierra de Gúdar hasta los 1300 mm en algunos puntos de la Serranía de Cuenca, apreciándose un gradiente negativo en sentido W-E. La temperatura media anual varía entre los 7,5 °C de la Sierra de Gúdar y los 14,5°C de la Serranía de Cuenca, presentando una amplitud térmica entre los 16-20°C, por lo que podemos considerar la existencia de un clima mediterráneo con claro matiz continental. Desde un punto de vista litológico, existen diversos tipos de sustratos: areniscas, pizarras, calizas y dolomías en la Serranía de Cuenca, calizas, pizarras y cuarcitas en la Sierra del Tremedal y calizas, margas, arcillas y areniscas en la Sierra de Gúdar. Los pisos bioclimáticos reconocidos son el supra- y oromediterráneo, y el tipo de ombroclima más extendido es el subhúmedo.

Montes de Toledo (Área 3): Aunque ocupan un área aproximada de 7500 Km², el área de estudio comprende la Sierra del Chorito (Ciudad Real y Toledo), en pleno corazón del Parque Nacional de Cabañeros. Está formado por un conjunto de sierras paleozoicas que alternan con superficies de raña plio-cuaternarias. Las altitudes quedan comprendidas entre los 700 m en algunos puntos de la raña y los 1447 m del macizo del Rocigalgo. La precipitación media anual entre 600 y 800 mm. Presenta un clima típico mediterráneo con temperaturas medias anuales entre los 12,5 °C y los 15,5°C, con amplitud térmica de 50°C entre las mínimas invernales (-10°C) y las máximas estivales (44°C). Los macizos y sierras, de una gran robustez y densidad, están formados por cuarcitas y pizarras silíceas y arcillosas. Los pisos bioclimáticos reconocidos son el meso- y supra-mediterráneo, y el tipo de ombroclima más extendido es el subhúmedo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las recolecciones incluyen material epífito sobre *Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster* y *P. sylvestris*. El material ha sido recolectado en su totalidad por los autores (más de 3000 pliegos) y se encuentra depositado en los herbarios del Real Jardín Botánico de Madrid (MA) y de la Facultad de Farmacia (MAF). Las campañas de recolección se han llevado a cabo desde el año 1995 hasta el 2000. Para la selección de teselas en los sistemas montañosos se ha utilizado el Inventario Forestal Nacional (1986-1996). En cada una de las teselas se han estudiado un mínimo de 20 pinos de diferente grosor, intentando abarcar toda la variabilidad existente. En la Fig. 1 se representa un mapa con su localización y en el Anexo 1 se incluye una relación de las localidades prospectadas. El catálogo se presenta por orden alfabético en la tabla 1. Para la nomenclatura se ha seguido principalmente el criterio de Llimona & Hladun (2001), y Hafellner & Türk (2001) para el género *Parmelia* s.l.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aparte del elevado número de especies (170), en relación a las 103 aportadas sobre *Pinus* sp. para Escocia (Coppins 2000) y del interés corológico y biogeográfico que tienen algunas de ellas, se realiza una comparación entre la composición florística de los diferentes biotopos y un análisis biogeográfico de los distintos contingentes florísticos, siguiendo los modelos apuntados por Wirth (1995).

Pinares de *Pinus halepensis*: En estos pinares se desarrolla preferentemente un contingente florístico de líquenes de amplia distribución y de óptimo mediterráneo (p.e.: *Arthonia pinastri*, *Buellia iberica*, *B. triseptata*, *Flavopunctelia flaventior*, *Pertusaria flavida*, *Physcia biziana* o *Rinodina dalmatica*). Aunque no son bosques que presenten una gran riqueza de líquenes, entre 15 y 30 especies por pinar sobre un total de 49 especies identificadas, algunas de ellas destacan por su interés corológico: *Arthonia pinastri*, aparece con frecuencia en provincias litorales de la Península Ibérica (ref. en Llimona & Hladun 2001), *Buellia iberica*, es conocida de unas pocas localidades de Andorra, España y Portugal (Giralt & Llimona 2000), *Buellia triseptata*, ha sido descrita recientemente y, en España, se conocen únicamente tres poblaciones (Nordin 2000) o *Rinodina dalmatica*, muy puntual y solo conocida de unas pocas localidades circunmediterráneas (Fos *et al.* 2000).

Pinares de *Pinus pinaster*: Se han identificado 77 especies de líquenes diferentes observándose además, diferencias apreciables entre la composición líquénica de los pinares de calcícolas de las Sierras Béticas y los silicícolas de los Montes de Toledo, hecho de gran relevancia, que no se observa en otro tipo de formaciones arbóreas, bajo unas condiciones climáticas similares y gran proximidad territorial (Fig. 1).

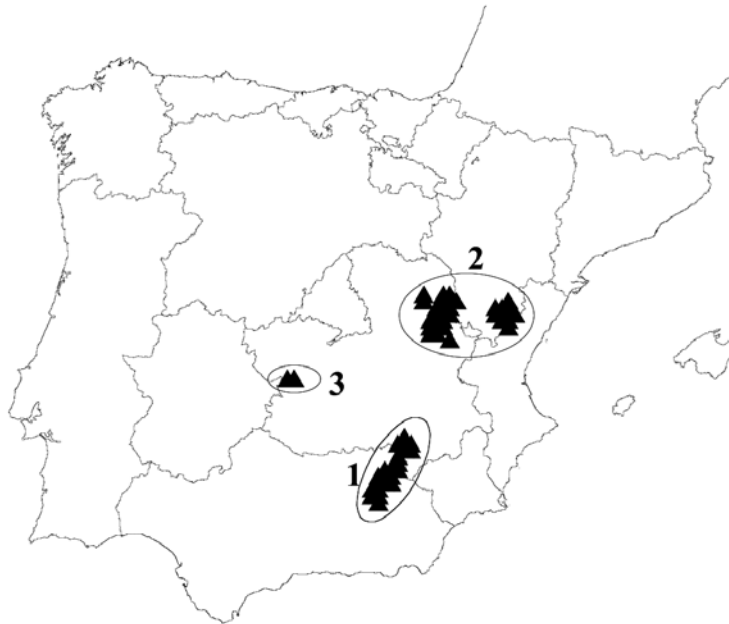


Fig. 1— Localización del área de estudio, según coordenadas UTM 10 x 10. 1. Sierras Béticas; 2. Sistema Ibérico; 3. Montes de Toledo. ○ localidades estudiadas.

Destacamos algunas especies por su abundancia, su importancia corológica o biogeográfica: *Cetraria merillii* es un elemento luso-extremadureño, conocido de zonas silíceas, que coloniza las ramas de *Cistus ladanifer* (jara pringosa) y *Pinus* sp. pl. (Crespo & Barreno 1980, Marcos 1986, Martínez *et al.* 1993, Aragón & Martínez 1997); *Cetraria crespoae* se conoce de la mitad occidental peninsular (ref. en Llimona & Hladun 2001), preferentemente sobre corteza de *Erica* sp. pl. (Barreno & Vázquez 1981), sin embargo, en el área de estudio presenta una abundancia y cobertura inusual, llegando a ser el líquen más abundante en los pinares silicícolas; *Pyrrhospora lusitana* es una especie mediterránea-atlántica que, en España presenta su óptimo de distribución en áreas silíceas más occidentales (Luso-Extremadureño) (ref. en Llimona & Hladun 2001) y, en general, se ubica sobre cortezas ácidas de coníferas y brezos; *Micarea synotheoides*, es muy escasa en España, solo conocida de unas pocas localidades silíceas del centro y norte (ref. en Llimona & Hladun 2001); *Lecanora densa* y *L. coniferarum* se conocen únicamente de California (Printzen 2001). Otras especies presentan un mayor espectro ecológico colonizando también las rocas silíceas, entre ellas destacamos: *Amandinea punctata*, *Flavoparmelia caperata*, *F. soredians* y *Scoliosporum umbrinum*.

Como un caso inusual, destacamos una pequeña repoblación de *Pinus pinaster* ubicada en el interior de un quejigar (*Quercus faginea*) en la Sierra de Segura (800 m alt). Es una zona especialmente húmeda y situada en las cercanías del río Guadalquivir, donde los pinos están cubiertos de briófitos en su tercio inferior. En ellos se desarrolla una flora dominada por líquenes foliáceos que tienen cianobacterias como fotobionte y que son más típicos de quejigares, rebollares o hayedos (p.e. *Collema furfuraceum*, *Degelia plumbea*, *Dendrisocaulon umhausense*, *Lobaria pulmonaria*, *Nephroma laevigatum* y *Peltigera collina*).

Pinares de *Pinus nigra*: Los pinares de pino laricio (*Pinus nigra*) se extienden por casi todo el Sistema Bético e Ibérico, entre los 1250 y 1900 m, en zonas calcáreas de los pisos supra- y oromediterráneo, con rango ombroclimático de subhúmedo a húmedo. Presentan una gran diversidad (123 líquenes epífitos) y el 39 % de su composición florística lo constituyen aquellas especies que tienen su óptimo de distribución en los bosques boreales del norte de Europa (Wirth 1995).

Entre las especies más singulares destacamos los líquenes calicioides (p.e. *Calicium abietinum*, *C. glauccellum*, *C. salicinum*, *C. viride*, *Chaenotheca brunneola*, *Ch. chrysocephala*, *Ch. ferruginea*, *Ch. furfuracea*, *Ch.*

phaeocephala, *Ch. trichialis* y *Cyphelium inquinans*) que se desarrollan en pequeñas fisuras de la corteza, sobre forófitos de gran porte y en formaciones con coberturas superiores al 70%. *Bryoria capillaris*, *B. implexa*, *Hypocenomyce anthracophila* y *Pertusaria ophthalmiza* que, hasta ahora, presentaban su óptimo de distribución peninsular en zonas montañosas de la mitad septentrional (Llimona & Hladun 2001, Martínez *et al.* 2002), aparecen también en la Sierra de Segura. *Pertusaria paramerae* es una especie que presenta una distribución continental en la Península Ibérica (Llimona & Hladun 2001), y ésta es la primera vez que se herboriza sobre corteza de pino. *Lecidea hypopta*, de la que solo se conocen en España unas pocas poblaciones en la Sierra del Tremedal y Serranía de Cuenca (Aragón *et al.* 1999, Martínez *et al.* 2000, 2001).

Pinares de *Pinus sylvestris*: Estas formaciones se han estudiado en la Sierra de Gúdar, Sierra del Tremedal y Serranía de Cuenca (Sistema Ibérico). Se sitúan entre los 1470 y los 1750 m, en los pisos supramediterráneo superior y oromediterráneo inferior y cubren extensas áreas silicícolas. En estos pinares se han herborizado hasta un total de 79 especies liquénicas distintas. Es de destacar la elevada presencia y abundancia de macrolíquenes con una distribución boreal como *Bryoria capillaris*, *B. fuscescens*, *B. implexa*, *Imshaugia aleurites*, *Parmeliopsis ambigua* o *Tuckermannopsis chlorophylla*, así como la de otros líquenes típicos de estos pinares como son *Hypogymnia farinacea*, *H. physodes*, *H. tubulosa*, *Ochrolechia turneri*, *Parmelia saxatilis*, *Platismatia glauca*, *Pseudevernia furfuracea* y *Usnea hirta*. También son abundantes *Lecidea hypopta* y *Lecanora hypoptella*, de ésta última, en España solo se conocen unas pocas poblaciones en el Sistema Ibérico (Aragón & Martínez 2002).

Análisis biogeográfico

En el análisis que presentamos se ha seguido, en la medida de lo posible, la tipología propuesta por Wirth (1995). El elemento de amplia distribución es el más abundante y, en todos los casos, lo constituyen más del 50% de las especies (Fig. 2). Su área de distribución en Europa se extiende desde el Ártico y zonas boreales hasta el Mediterráneo. Muchas de las especies incluidas parecen mostrarse indiferentes a condiciones climáticas concretas, lo que unido a cierta afinidad por hábitats más o menos eutrofizados, hacen que tengan una distribución amplia en el mundo.

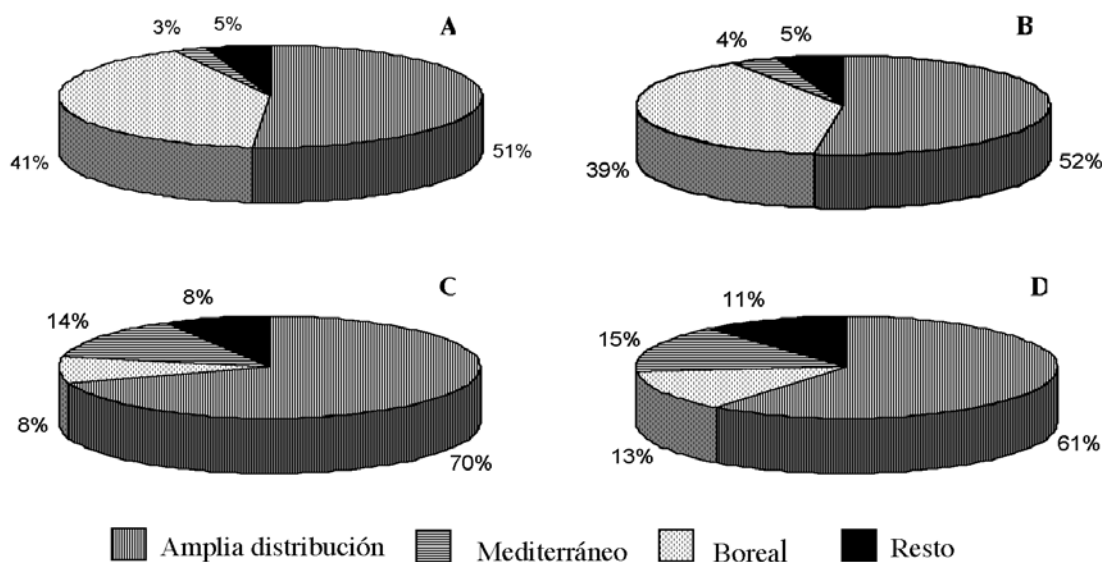


Fig. 2— Representación de los distintos elementos fitogeográficos en el área de estudio, de acuerdo con la caracterización de Wirth (1995). A. *Pinus sylvestris*. B. *Pinus nigra*. C. *Pinus halepensis*. D. *Pinus pinaster*.

El elemento boreal, según Wirth (1995), lo constituyen aquellas especies que tienen su óptimo en el norte de Europa, en los bosques boreales de la práctica totalidad de la Península Escandinava (excepto el sur de Noruega y Suecia), siendo cada vez menos frecuente conforme nos alejamos hacia zonas más meridionales. En el centro y sur de Europa se refugia en las altas montañas. Este elemento cobra una gran importancia en el área de estudio, ya que, como se desprende de los gráficos, representa porcentajes muy diferentes entre las distintas formaciones. Así, en los pinares de *Pinus halepensis* y *P. pinaster* situados entre los 900 y 1120 m, este elemento está representado entre el 8 y el 13% de las especies. Sin embargo, en los pinares de *Pinus nigra* y *P. sylvestris*, situados por encima de los 1.400 m, este elemento se incrementa hasta el 40% de las especies (Fig. 2).

Algo similar, pero a la inversa, ocurre con el elemento mediterráneo (submediterráneo-mediterráneo sensu Wirth (1995)). Aun así, este elemento no supera el 15% en los pinares de *Pinus halepensis* y *P. pinaster*, esto se debe fundamentalmente a la lejanía de la costa, a que las formaciones estudiadas se encuentren en el interior de grandes sistemas montañosos y a las elevadas precipitaciones, cercanas a los 1000 mm anuales. Evidentemente, en los pinares de *Pinus nigra* y *P. sylvestris*,

este elemento aparece de forma puntual y sólo esta representado por algunas especies de distribución poco conocida o descritas recientemente.

El resto de los elementos no se toman en consideración ya que incluyen a especies poco estudiadas, cuya distribución apenas es conocida y, en el caso particular de *Pinus pinaster*, el elevado porcentaje del resto de elementos (11%) se debe, esencialmente, a la presencia de especies templado-atlánticas de los géneros *Lobaria*, *Collema* y *Fuscopannaria* en uno de los pinares, como ya hemos comentado con anterioridad.

CONCLUSIONES

En el total de las localidades estudiadas, se han reconocido 170 líquenes epífitos sobre *Pinus* sp. pl. La diversidad por forófito es la siguiente: 49 especies sobre *P. halepensis*, 77 sobre *P. pinaster*, 123 sobre *P. nigra* y 79 sobre *P. sylvestris*. Del análisis biogeográfico se desprende que el elemento de amplia distribución es el más abundante, superando el 50% en todos los casos. El porcentaje de especies de distribución submediterránea-mediterránea es más elevado a medida que disminuye la altitud y la latitud y, algo similar, pero a la inversa, ocurre con las especies de óptimo boreal.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Doctores M. Giral (España), A. R. Burgaz (España), Ch. Printzen (Alemania) y F. J. Sarrión (España) la verifi-

cación de algunas de las especies más conflictivas. Investigación promovida y financiada parcialmente por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Consejería de Medio Ambiente, Dirección General del Medio Natural.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAGÓN, G. & MARTÍNEZ, I. 1997. Contribución al conocimiento de los líquenes epífitos de los Montes de Toledo (Toledo, España). *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 18 (1): 63-75.
- ARAGÓN, G. & MARTÍNEZ, I. 1999. Contribución al conocimiento de los líquenes epífitos de la Sierra de Alcaraz (Albacete). *Cryptog. Mycol.* 20: 57-70.
- ARAGÓN, G. & MARTÍNEZ, I. 2002. First record of the *Lecanora hypoptella* (Nyl.) Grunmann in SW Europe. *Anales Jard. Bot. Madrid* 60 (1): 217-218.
- ARAGÓN, G.; MARTÍNEZ, I. & BURGAZ, A. R. 1999. Líquenes epífitos de la Sierra del Tremedal (Guadalajara-Teruel). *Teruel* 87 (1): 93-110.
- ATIENZA, V.; FOS, S.; SANZ, M. J.; CALATAYUD, V. & BARRENO, E. 1993. Epiphytic lichens from Iberian paramerae. I. Javalambre Mountains (Teruel, Spain). *Stud. Geobot.* 12: 61-67.
- BARRENO, E. & VÁZQUEZ, V. M. 1981. *Coelocaulon crespoae* Barreno & Vázquez sp. nova (Lichenes). Notas sobre la flora líquénica de los brezales españoles. *Lazaroa* 3: 235-246.
- COSTA, M.; MORLA, J. C. & SAINZ, H. 2001. *Los bosques ibéricos: una interpretación geobotánica*. Ed. Planeta.
- COPPINS, B. J. 2000. *Lichens occurring in the Pinewoods in Glen Affric*. <http://www.treesforlife.org.uk/forest/biodiversity/lichens.html>.
- CRESPO, A. 1974. Vegetación líquénica epífitica de los pinares de la Sierra de Guadarrama. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 31 (2): 5-12.
- CRESPO, A. & BARRENO, E. 1980. *Cetraria iberica* Crespo & Barreno sp. nova. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37 (1): 205-206.
- FOS, S.; ARAGÓN, G. & SARRIÓN, F. J. 2000. Sobre la presencia de *Rinodina dalmatica* Zahlbr. en España. *Cryptog. Mycol.* 21: 61-65.
- GAVILÁN, R.; ESCUDERO, A.; & IRIONDO, J. M. 2002. *Vegetation and flora of the Iberian Peninsula and Balearic Islands* (documento inédito).
- GIRALT, M. & LLIMONA, X. 2000. Two new corticolous species on *Buellia* (Physciaceae) from the Iberian Peninsula. *Mycotaxon* 75: 181-194.
- GÓMEZ-BOLEA, A. 1984. Líquenes epífitos de *Abies alba*, *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata* en la collada de Toses (Girona). *Anales Biol. Fac. Biol. Univ. Murcia, s. e.* 1: 233-236.
- HAFELLNER, J. & TÜRK, R. 2001. Die lichenisierten Pilze Österreichs – eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben. *Stafia* 76: 3-167.
- LLIMONA, X. & HLADUN, N. L. 2001. Checklist of the lichens and lichenicolous fungi of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Bocconeia* 14: 5-581.
- MARCOS, B. 1986. *Flora y vegetación líquénica epífitica de las Sierras Meridionales Salmantinas*. Ediciones Universidad de Salamanca. Serie Resúmenes de Tesis Doctorales, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca.
- MARTÍNEZ, I.; ARAGÓN, G. & BURGAZ, A. R. 2001. Propuesta de áreas de conservación en el Sistema Ibérico Central (España) utilizando la diversidad líquénica. *Bot. Complut.* 25: 127-138.
- MARTÍNEZ, I.; ARAGÓN, G. & BURGAZ, A. R. 2002. Epiphytic lichens and lichenicolous fungi from «Serranía de Cuenca» mountains («Sistema Ibérico», Cuenca Province, Spain). *Herzogia* 15: 37-49.
- MARTÍNEZ, I.; SARRIÓN, F. J. & BURGAZ, A. R. 1993. Líquenes epífitos de San Pablo de los Montes (Toledo, España). *Bot. Complut.* 18: 231-240.
- NORDIN, A. 2000. Taxonomy and phylogeny of *Buellia* species with pluriseptate spores (*Lecanorales*, *Ascomycotina*). *Acta Univ. Upsal., Symb. Bot. Upsal.* 33 (1): 1-117.
- PRINTZEN, CH. 2001. Corticolous and lignicolous species of *Lecanora* (*Lecanoraceae*, *Lecanorales*) with usnic or isousnic acid in the Sonoran Desert Region. *Bryologist* 104 (3): 382-409.
- VALLE, F. 1985. La vegetación del macizo de Segura-Cazorla (Jaén). *Anuario del Adelantamiento de Cazorla* 26-27: 113-128.
- WIRTH, V. 1995. *Flechtenflora*, 2. Stuttgart, Ulmer, Stuttgart.

Tabla 1

Catálogo florístico y nº de localidades en las que está presente cada una de las especies. J: Jaén, Ab: Albacete, CR: Ciudad Real, Gu: Guadalajara, Cu: Cuenca, Te: Teruel, Ph: *Pinus halepensis*, Pp: *Pinus pinaster*, Pn: *Pinus nigra*, Ps: *Pinus sylvestris*.

Provincias	J	J	Ab	Cu	CR	To	J	Ab	Cu	Te	Cu	Gu	Te
Forófitos	Ph	Pp	Pp	Pp	Pp	Pp	Pn	Pn	Pn	Pn	Ps	Ps	Ps
Nº de loc. prospectadas	6	4	6	2	3	2	9	10	11	7	4	5	15
Altitud media m	925	1240	1210	940	930	900	1520	1470	1380	1495	1520	1640	1610
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.					2	1					2	2	4
<i>Anaptychia ciliaris</i> (L.) Körb.							4	8	3	2	1		1
<i>Arthonia didyma</i> Körb.			2						2	1			
<i>Arthonia pinastri</i> Anzi	3												
<i>Arthonia punctiformis</i> Ach.							2			1			
<i>Bacidia bagliettoana</i> (A. Massal. & De Not.) Jatta							1						
<i>Bryoria capillaris</i> (Ach.) Brodo & D. Hawksw.							1		5	3	2	3	8
<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.							6	7	5	2	3	3	6
<i>Bryoria implexa</i> (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw.							8	5	6	1		4	6
<i>Buellia disciformis</i> (Fr.) Mudd	1	1	3				3	4			2	2	6
<i>Buellia griseovirens</i> (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.	4			2	2	1	5	2					
<i>Buellia iberica</i> Giralt	3			2	2	2	4	2					
<i>Buellia triseptata</i> Nordin	2			2	2	2	4	3					
<i>Calicium abietinum</i> Pers.							5	4	3		2		1
<i>Calicium glaucellum</i> Ach.							5	6	5		2		1
<i>Calicium salicinum</i> Pers.							4	4	2		1		
<i>Calicium viride</i> Pers.							5	5	1				
<i>Caloplaca cerina</i> (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.	4	1	2	1		1	1	1	1				2
<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th. Fr.	1	2	5				2	1	1			2	2
<i>Caloplaca ferruginea</i> (Huds.) Th. Fr.													
(incl. <i>C. hungarica</i> (H. Magn.) Clauz. & Cl. Roux)	2	2	5	2	2	2	2	2	3	3		2	4
<i>Caloplaca flavorubescens</i> (Huds.) J. R. Laundon	4	3	4	1	1	2	2	2				1	1
<i>Caloplaca haematites</i> (Saint-Amans) Zwackh					1				1				
<i>Caloplaca herbidella</i> (Hue) H. Magn.	2	1	4				7	6	1	3			
<i>Caloplaca holocarpa</i> (Hoffm.) A. E. Wade	3	1		2	2	2	2	2	2			2	1
<i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Stein.	2												
<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg.	1	1	1				3	1	1	1			
<i>Candelariella xanthostigma</i> (Ach.) Lettau	2	1	4	2	1	2	2	2	1	2		3	2
<i>Catillaria nigroclavata</i> (Nyl.) Schuler	2		4				3	1	1				
<i>Cetraria crespoeae</i> (Barreno & Vázquez) Kärnefelt					2	2							
<i>Cetraria merillii</i> Du Rietz					2	2							
<i>Chaenotheca brunneola</i> (Ach.) Müll. Arg.							4	3					1
<i>Chaenotheca chrysocephala</i> (Turner ex Ach.) Th. Fr.							6	5	3		1		1
<i>Chaenotheca ferruginea</i> (Turner & Borrer) Mig.							7	5	3	1	1		1
<i>Chaenotheca furfuracea</i> (L.) Tibell							6	5	3	1	1		1
<i>Chaenotheca phaeocephala</i> (Turner) Th. Fr.							5	3	3				
<i>Chaenotheca trichialis</i> (Ach.) Th. Fr.							3	2	1				
<i>Chaenothecopsis debilis</i> (Turner & Borrer ex Sm.) Tibell								1					1
<i>Chromatochlamys muscorum</i> (Fr.) H. Mayrhofer & Poelt											1		
<i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J. R. Laundon							3	2	4	2			
<i>Cladonia cenotea</i> (Ach.) Schaer.											1		
<i>Cladonia chlorophaea</i> (Flörke ex Sommerf.) Spreng.	1						2	1	4	3	3	2	4
<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Spreng.		2	1	2	2	1	3	5	5	4	4	2	3
<i>Cladonia cyathomorpha</i> Stirt. Ex Walt. Watson							2	1	4				
<i>Cladonia diversa</i> Asperges												1	1
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	6	2	2	2			9	8	9	4	4	2	7
<i>Cladonia glauca</i> Flörke							4	1					
<i>Cladonia humilis</i> (With.) J. R. Laundon							1		2				
<i>Cladonia macilenta</i> Hoffm.											1		
<i>Cladonia ochrochlora</i> Flörke							4	4	2			2	3
<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm.							3	1					
<i>Cladonia ramulosa</i> (With.) J. R. Laundon					1		4	1	2				
<i>Cladonia squamosa</i> Hoffm.							2						
<i>Cladonia subulata</i> (L.) Weber ex F. H. Wigg.							1		1				1

Provincias	J	J	Ab	Cu	CR	To	J	Ab	Cu	Te	Cu	Gu	Te
Forófitos	Ph	Pp	Pp	Pp	Pp	Pp	Pn	Pn	Pn	Pn	Ps	Ps	Ps
Nº de loc. prospectadas	6	4	6	2	3	2	9	10	11	7	4	5	15
Altitud media m	925	1240	1210	940	930	900	1520	1470	1380	1495	1520	1640	1610
<i>Collema furfuraceum</i> (Arnold) Du Rietz		1											
<i>Cyphelium inquinans</i> (Sm.) Trevis.							4	4					
<i>Cyphelium notarisii</i> (Tul.) Blomb. & Forssell											1		1
<i>Cyphelium tigillare</i> (Ach.) Ach.							1						
<i>Degelia plumbea</i> (Lightf.) P. M. Jørg. & P. James		1											
<i>Dendriscoaulon umhausense</i> (Auersw.) Degel.		1											
<i>Diploschistes muscorum</i> (Scop.) R. Sant.													
<i>Diplotomma alboatrum</i> (Hoffm.) Flot.													1
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	4			2	2	2	3	6	2	3			1
<i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale					2								
<i>Flavoparmelia soledians</i> (Nyl.) Hale					2	2							
<i>Flavopunctelia flaventior</i> (Stirt.) Hale	1												
<i>Fuscopannaria mediterranea</i> (Tav.) P. M. Jørg.		1											
<i>Hypocenomyce anthracophila</i> (Nyl.) P. James & Gotth.							7	5	3				
<i>Hypocenomyce scalaris</i> (Ach.) M. Choisy	2	4	5	2	2	2	9	10	10	5	4	5	8
<i>Hypogymnia farinacea</i> Zopf		1	2	2	2	2	9	9	10	3	4	5	9
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.		3	2	2	2	2	6	7	9	6	2	5	9
<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Hav.	3	1	2	2	2	2	2	5	5	4	4	5	10
<i>Imshaugia aleurites</i> (Ach.) S. L. F. Meyer							2	1	10	6	4	4	12
<i>Lecania koerberiana</i> J. Lahm							1						
<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vain.		1	1	1				1					
<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.	3	2	4	2	2	2		1	1				3
<i>Lecanora coniazeoides</i> Nyl. ex Crombie								2	6	3	3	3	3
<i>Lecanora confjerarum</i> Printzen		1		1	2	2							
<i>Lecanora densa</i> (Sliwa & Wetmore) Printzen		1			2								
<i>Lecanora expallens</i> Ach.	2	1			1	1	1						
<i>Lecanora glabrata</i> (Ach.) Malme			1										
<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach.	3	1	2		2	2	3	2	2				
<i>Lecanora horiza</i> (Ach.) Linds.		4	2				2	1	3				2
<i>Lecanora hypoptella</i> (Nyl.) Grumman									7	4	2	4	6
<i>Lecanora intumescens</i> (Rebent.) Rabenh.				1				1	2				
<i>Lecanora laxa</i> (Sliwa & Wetmore) Printzen					2	1							
<i>Lecanora pulicaris</i> (Pers.) Ach.											1	2	1
<i>Lecanora strobilina</i> (Spreng.) Kieff.		1	1		1			1					
<i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.	1	1			1	1							
<i>Lecidea holopolia</i> (Tuck.) Zahlbr.							4	4	4				
<i>Lecidea hypopta</i> Ach.							2		6	5	3	2	5
<i>Lecidella gr. elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy		2	3	2	2	2	2	1	3	2			3
<i>Lecidella pulveracea</i> (Flörke ex Th. Fr.) Sydow	4				1		2	1					
<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.							2	3	5	3		2	2
<i>Leptogium gelatinosum</i> (With.) J. R. Laundon									1				
<i>Leptogium lichenoides</i> (L.) Zahlbr.		1						1					
<i>Letharia vulpina</i> (L.) Hue											1	1	5
<i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) Hoffm.		1											
<i>Lobarina scrobiculata</i> (Scop.) Cromb.		1											
<i>Megaspora verrucosa</i> (Ach.) Hafellner & V. Wirth							4		2				2
<i>Melanelia elegantula</i> (Zahlbr.) Essl.							2	3					2
<i>Melanelia exasperata</i> (De Not.) Essl.	1							1					1
<i>Melanelia exasperatula</i> (Nyl.) Essl.								1		2	1	2	3
<i>Melanelia fuliginosa</i> (Fr. ex Duby) Essl.	4	1	2	1	1	2	5	1		2		1	3
<i>Melanelia glabra</i> (Schaer.) Essl.	1		2					1					
<i>Melanelia laciniatula</i> (Flagey ex H. Olivier) Essl.							5	3	2		2	2	1
<i>Micarea adnata</i> Coppins													1
<i>Micarea denigrata</i> (Fr.) Hedl.				1	2	2	3	2				1	1
<i>Micarea peliocarpa</i> (Anzi) Coppins & R. Sant.													2
<i>Micarea prasina</i> Fr.		2			2	2	6	4		1	1	2	3
<i>Micarea synotheoides</i> (Nyl.) Coppins				1	2	2							
<i>Mycocalicium subtile</i> (Pers.) Szatala							4	3	3			1	3

Provincias	J	J	Ab	Cu	CR	To	J	Ab	Cu	Te	Cu	Gu	Te
Forófitos	Ph	Pp	Pp	Pp	Pp	Pp	Pn	Pn	Pn	Pn	Ps	Ps	Ps
Nº de loc. prospectadas	6	4	6	2	3	2	9	10	11	7	4	5	15
Altitud media m	925	1240	1210	940	930	900	1520	1470	1380	1495	1520	1640	1610
<i>Microcalicium disseminatum</i> (Ach.) Vain.									2				
<i>Myxobilimbia sabuletorum</i> (Schreb.) Hafellner									1				
<i>Nephroma laevigatum</i> Ach.		1											
<i>Ochrolechia alboflavescens</i> (Wulfen) Zahlbr.							1						
<i>Ochrolechia dalmatica</i> (Erichsen) Boqueras							1						
<i>Ochrolechia pallescens</i> (L.) A. Massal.							1	1	2				
<i>Ochrolechia szatalaensis</i> Verseghy							2	2					
<i>Ochrolechia turneri</i> (Sm.) Hasselrot							8	7	10	4	3	4	9
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	2	1	4	2	2	2	9	10	11	7	4	5	14
<i>Parmelia submontana</i> Nád. ex Hale	2												
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	1			2	2	1				2		2	4
<i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale	4		2	2	2	2	3	5	1	2		1	2
<i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nyl.							3	1	9	6	4	5	13
<i>Peltigera collina</i> (Ach.) Schrad.		1											
<i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) M. Choisy & Werner			2				2	6	2				3
<i>Pertusaria amara</i> (Ach.) Nyl.							3	5		1			1
<i>Pertusaria coccodes</i> (Ach.) Nyl.								1					
<i>Pertusaria coronata</i> (Ach.) Th. Fr.								1					
<i>Pertusaria flavida</i> (DC.) J. R. Laundon	1												
<i>Pertusaria hemisphaerica</i> (Flörke) Erichsen							3	5					2
<i>Pertusaria ophthalmica</i> (Nyl.) Nyl.							6	5					
<i>Pertusaria paramerae</i> Crespo & Vězda							3	2					
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg								1	1				
<i>Phycitis argena</i> (Spreng.) Flot.	1						4	1			1	1	4
<i>Physcia adscendens</i> (Fr.) H. Olivier	1		1	1			1	1	1				
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.	1												
<i>Physcia biziana</i> (A. Massal.) Zahlbr.	1												
<i>Physcia semipinnata</i> (J. F. Gmelin) Moberg		1											
<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.	3												
<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	2						1		1		4		
<i>Placynthiella icmalea</i> (Ach.) Coppins & P. James		1					4	5	3	4	1	3	5
<i>Placynthiella uliginosa</i> (Schrad.) Coppins & P. James							1				4		
<i>Platismatia glauca</i> (L.) W. L. Culb. & C. F. Culb.	2	1	1	1			9	8	11	7	4	4	12
<i>Pleurostictia acetabulum</i> (Neck.) Elix & Lumbsch							2		10	6	2	2	4
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf	3	1	3		1	1	7	8	11	7		5	13
<i>Pyrrhospora quernea</i> (Dicks.) Körb.		1	1				3	2		5	1		
<i>Pyrrhospora lusitanica</i> (Räsänen) Hafellner					2	2							
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.		1		1					2		2		2
<i>Ramalina pollinaria</i> (Westr.) Ach.									1				
<i>Rinodina archaea</i> (Ach.) Arnold				1	2	1	5	1	5	3	2	3	2
<i>Rinodina capensis</i> Hampe										2			
<i>Rinodina colobina</i> (Ach.) Th. Fr.													1
<i>Rinodina dalmatica</i> Zahlbr.	2	1											
<i>Rinodina exigua</i> (Ach.) Gray			2	1				2					
<i>Rinodina oleae</i> Bagl.			1										
<i>Rinodina pyrina</i> (Ach.) Arnold	1							2					
<i>Rinodina septentrionalis</i> Malme	2	4	2				2	4					
<i>Scoliciosporum umbrinum</i> (Vain.) Vězda					2	2							
<i>Tephromela atra</i> (Huds.) Hafellner			1				3	4			1		1
<i>Trapeliopsis flexuosa</i> (Fr.) Coppins & P. James	2	3	2	2			5	7	8	6	4	5	10
<i>Trapeliopsis gelatinosa</i> (Flörke) Coppins & P. James	1												
<i>Trapeliopsis granulosa</i> (Hoffm.) Lumbsch							2	1	2	2			
<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i> (Willd.) Hale							2	1	7	3	2	4	11
<i>Usnea hirta</i> (L.) Weber ex F. H. Wigg.	1			1	2	2	6	6	8	6	4	5	13
<i>Usnea subfloridana</i> Stirt.							1						
<i>Usnea wasmuthii</i> Räsänen					2	2							
<i>Xanthoria candelaria</i> (L.) Th. Fr.			1				1						
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	2								1				

ANEXO 1: LISTA DE LOCALIDADES PROSPECTADAS

Se incluye el término municipal, la diferencia altitudinal y, entre paréntesis, el número de teselas prospectadas.

Pinares de *Pinus halepensis*: Chillúevar, 900-1085 m (2); Hinojares, 1100 m (1); Hornos, 780-1000 m (2); Santiago-Pontones, 750 m (1).

Pinares de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii*: Bienservida, 1580-1630 m (2); Bogarra, 1540-1670 m (1); Molinicos, 1340 m (1); Riópar, 1480-1600 m (2); Paterna del Madera, 1460-1540 m (2); Vianos, 1450-1600 m (2); Buenache de la Sierra, 1300-1425 m (3); Cuenca, 1350-1490 m (3); Huélamo, 1390-1523 m (2); La Cierva, 1170-1210 m (3); Cazorla, 1500 m (1); La Iruela, 1400 (1); Quesada, 1530-1700 m (2); Santiago de la Espada, 1700-1950 (2); Segura de la Sierra 1350-1830 m (3); Linares de Mora, 1480-1650 (4); Mora de Rubielos, 1400-1430 (3).

Pinares de *Pinus pinaster*: Paterna del Madera, 1200-1330 m (3); Riópar, 1180-1290 (2); Villaverde de Guadalimar, 1300 m (1); Cazorla, 800-1190 m (2); La Iruela, 1000 m (1); Quesada, 1340 m (1); Horcajo de los Montes, 870-1110 m (3); Hontanar, 880-920 m (2); Boniches, 920-960 m (2).

Pinares de *Pinus sylvestris*: Huerta del Marquesado, 1520 m (2); Las Majadas, 1490-1530 (2); Alcoroches, 1620 m (1); Checa, 1590 m (1); Orea, 1640-1680 m (3); Orihuela del Tremedal, 1500-1750 m (5); Alcalá de la Selva, 1550-1600 m (3); Bronchales, 1670 m (2); Mora de Rubielos, 1450 m (1); Nogueruelas, 1560-1740 m (2); Villar del Cobo, 1580-1710 (2).