

Catálogo de los líquenes epífitos de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* de la Vall d'Albaida (Valencia, España)

Isaac Garrido-Benavent, Esteve Llop y Antonio Gómez-Bolea

Resumen: Garrido-Benavent, I.; Llop, E. & Gómez-Bolea, A. 2013. Catálogo de los líquenes epífitos de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* de la Vall d'Albaida (Valencia, España). *Bot. Complut.* 37: 27-33.

Se presenta un catálogo de 55 líquenes epífitos y 2 hongos liquenícolas que crecen en la corteza de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* en uno de los enclaves más orientales del Sistema Bético peninsular en donde el aprovechamiento agrícola del territorio ha sido y es muy intensivo.

Palabras clave: corticícolas, diversidad liquénica, hongos liquenícolas, *Usnea wasmuthii*, Península Ibérica.

Abstract: Garrido-Benavent, I.; Llop, E. & Gómez-Bolea, A. 2013. Checklist of epiphytic lichens on *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* from Vall d'Albaida (Valencia, Spain). *Bot. Complut.* 37: 27-33.

A catalogue of 55 lichens growing on bark of holm-oak (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*) and 2 lichenicolous fungi is compiled from one of the most eastern areas of Betic Range. The area is characterized by an intensive agriculture since long.

Key words: corticolous, lichen diversity, lichenicolous fungi, *Usnea wasmuthii*, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la biodiversidad del entorno que nos rodea es, quizás, una de las tareas a las que la taxonomía y sistemática modernas han de hacer frente, en un contexto de cambio global, para que las estrategias de conservación que se pongan en marcha sean lo más efectivas posible. Cualquier estudio sobre las variaciones en el tamaño de las poblaciones, edad y estado de los individuos, composición de las comunidades y corología de los taxones requiere de unas referencias previas, a modo de inventarios debidamente publicados, las cuales constituyen el suministro de información básica para futuros proyectos de investigación y planes de manejo (Daniels 1999). Es más, la necesidad de potenciar este tipo de estudios florísticos fue uno de los acuerdos establecidos en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Naciones Unidas, 1992).

En el ámbito de la Comunidad Valenciana, los estudios sobre diversidad liquénica se han centrado sobre todo en la zona norte de la comunidad, haciendo especial hincapié en espacios protegidos, con el fin de aumentar su valor ecológico y de conservación (Atienza 1990, Fos 1998, 2001a, b; Fos & Barreno 1994, 1998). Sin embar-

go, el conocimiento de la diversidad de líquenes y hongos liquenícolas en el sur de la comunidad es bastante escaso. De los pocos estudios existentes, cabe destacar algunos estudios de flora liquénica calcícola del litoral alicantino (Alonso *et al.* 1989) y algunos datos sobre flora liquénica epífita y terrícola de las sierras interiores alicantinas (Barreno *et al.* 1990, Calvo & Sanz 2000). El resto de citas provienen de las observaciones realizadas por diferentes autores, con su localización geográfica, y que están disponibles en el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana (<http://bdb.cma.gva.es>, última visita 21/08/2012). Consecuentemente, las citas de especies liquénicas para la comarca de la Vall d'Albaida son escasas y se concentran principalmente en los extremos NE y SO. En el extremo NE existe la población levantina más meridional de *Quercus suber* L. de la que se han citado líquenes epífitos (Fos & Barreno 1998). El extremo SO corresponde, en parte, al Parque Natural de la Serra de Mariola cuyos líquenes epífitos así como los del carrascal de la Font Roja (Alcoy, Alicante) han sido estudiados por Calvo & Sanz (2000).

Las sierras menos emblemáticas de esta parte de la Comunidad Valenciana, como las zonas bajas de los va-

¹ Departament Biologia Vegetal-Botànica, Universitat de Barcelona, Avda. Diagonal 645, E-08028 Barcelona, España. igb4tonda@gmail.com, ellv66@gmail.com, agomez@ub.edu

Recibido: 7 noviembre 2012. Aceptado: 9 enero 2013.

lles que alberga el Sistema Bético valenciano han recibido muy poca atención en cuanto al estudio de la diversidad de líquenes se refiere, pese a ser el componente geográfico predominante. Quizás la práctica inexistencia de amplios bosques, los reiterados incendios y la fuerte presión humana, por causa sobre todo de la agricultura intensiva, hayan sido algunos de los factores que han desmotivado la prospección de estos territorios. Contrariamente, esos mismos motivos podrían ser considerados razones más que suficientes para conocer qué especies de líquenes crecen, qué distribución de biotipos y estrategias de vida son los más habituales, cuál es el estado de las poblaciones así como cuáles son las preferencias en cuanto a sustrato de las diferentes especies en un contexto de fuerte dinamismo y heterogeneidad ambiental. Debido a ello, el presente estudio florístico persigue elaborar un primer catálogo de los líquenes corticícolas de carrasca (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* (Lam.) Schwartz ex T. Morais) de la comarca de la Vall d'Albaida, que permitirá conocer cuál es la situación actual sobre la riqueza de estos organismos simbióticos en el territorio y servirá para posteriores estudios de calidad ambiental o de evolución de la flora en un contexto futuro de cambio climático.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Vall d'Albaida corresponde a un valle natural de 722 km² de extensión situado al sur de la provincia de Valencia (Comunidad Valenciana, España) (Fig. 1). La región está bien delimitada por la Serra Grossa al N, por la Serra del Buixcarró y Se-

rra de la Safor al E, por la Serra de l'Ombria, Filosa-Benicadell al S, mientras que la Serra Grossa y la de l'Ombria se cierran al O a la vez que el terreno asciende para desembocar en las cuencas manchegas. Administrativamente, la comarca también incluye la localidad de Bocairent cuyo término municipal alberga parte del Parque Natural de la Serra de Mariola, una sierra meridional paralela a la Serra de l'Ombria. La altitud del valle va de los 140 a los 250 m en su centro y hasta los 1104 m del pico más alto (Benicadell). El valle está formado por un plano sinclinal de margas y arcillas miocénicas blancuzcas. El clima es de carácter mediterráneo con ombroclima de seco a subhúmedo, con temperaturas medias anuales entre 15,5-17 °C, y precipitaciones entre 450-750 mm (Benavent-Alberola 1996, Conca & García 1994). La región incluye desde el bioclima termomediterráneo al mesomediterráneo superior. La Vall d'Albaida pertenece a la región Mediterránea, provincia Catalano-Provenzal-Balear, subprovincia Valenciano-Catalana, sector setabense (Rivas-Martínez & Loidi 1999). La vegetación climácica del territorio que nos ocupa es el carrascal (*Rubio longifoliae-Querceto rotundifoliae*). Sin embargo, debido a la agricultura, carboneo y a los reiterados incendios, la vegetación actual de la comarca está configurada por una mezcla de coscojares (*Pistacio-Rhamnetalia*), romerales (*Ononido-Rosmarinetea*) y tomillares (*Thero-Brachypodietea*).

El estudio se ha llevado a cabo durante el primer semestre de 2012, y constituye la primera parte de un estudio de calidad ambiental que usa a los líquenes epífitos como bioindicadores. Se ha centrado sobre un único forófito para limitar los efectos ocasionados por la variabilidad en las propiedades fisicoquímicas de la corteza. Las carrascas se distribuyen por toda la comarca, desde las hondonadas a 160 m hasta las zonas de monte con una altitud superior a los 900 m. Sin embargo, solo forman bosques más o menos extensos y compactos en el Parque Natural de la Serra de Mariola. En el resto de sierras, de menor alti-

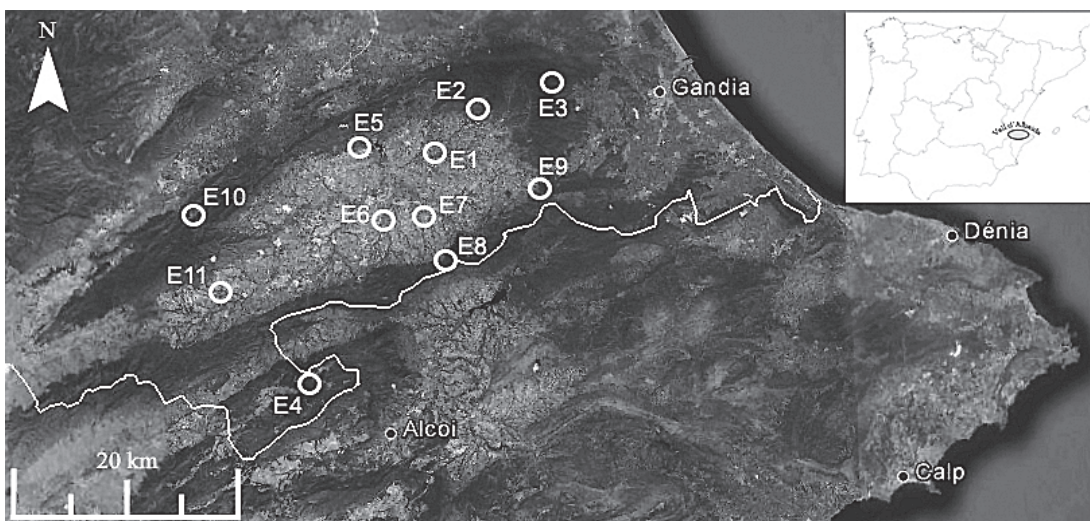


Fig. 1—Ubicación geográfica de la comarca de la Vall d'Albaida (prov. Valencia, España). Localización de las estaciones de muestreo (núm. arábigo precedido de una E).

tud, los incendios han provocado una fragmentación de sus poblaciones. Por otra parte, en los barrancos del fondo del valle las carrascas ocupan las partes altas de las vertientes mientras que fuera de aquellos, se sitúan en los márgenes de los campos de cultivo. En total, se han establecido 11 estaciones de muestreo (Fig. 1): (1) Quatretonda (165-210 m, 30SYJ21), zona de barrancos en zona de cultivos de regadío; (2) Quatretonda (367-382 m, 30SYJ21), zona de monte en zona de cultivos de secano; (3) Llutxent (555-620 m, 30SYJ31), zona de monte sin cultivos; (4) Bocairent (914-927, 30SYH19), Serra de Mariola, zona de monte en zona de cultivos de secano; (5) Bellús (141-153 m, 30SYJ11), zona de monte en zona de cultivos de secano; (6) Bèlgida (214-225 m, 30SYJ10), zona de barrancos en zona de cultivos de regadío; (7) Beniatjar (210-265 m, 30SYJ20), zona de barrancos en zona de cultivos de regadío; (8) Beniatjar (669-801 m, 30SYJ20), Serra de l'Ombria, zona de monte sin cultivos; (9) Terrateig (213-267 m, 30SYJ30), zona de monte en zona de cultivos de regadío; (10) Vallada-Aielo de Malferit (583-602 m, 30SYJ00), zona de monte en zona de cultivos de secano; y (11) Ontinyent (408-455 m, 30SYH09), zona de barrancos en zona de cultivos de secano. Las carrascas fueron seleccionadas de forma aleatoria; la selección solo se vio limitada por la accesibilidad a los árboles. Se muestrearon 10 árboles por cada una de las estaciones, excepto en la última donde se hizo el muestreo en 12.

El muestreo de los troncos se realizó en todas sus orientaciones desde la base hasta 170-200 cm. Adicionalmente, se realizó un examen de las ramas para detectar la presencia de especies fruticulosas dado que se ha observado que éstas son más comunes en esta ubicación y no en los troncos. La identificación de los taxones se han realizado a partir de Clauzade & Roux (1985) y Smith *et al.* (2009), así como Giralte (1996) y Boqueras (2000). Se han utilizado obras especializadas para algunos géneros como *Physcia* s.l. (Figueras 2011), *Usnea* (Fos & Clerc 2000) y *Rinodina* (Giralte 2001). La identificación del material comprendió el análisis de los caracteres microscópicos, las reacciones químicas (K, C, P, N). Para el caso de especímenes con posicionamiento taxonómico dudoso pertenecientes a los géneros *Ramalina* y *Usnea* se llevaron a cabo cromatografías en capa fina (TLC) para identificar las sustancias líquénicas según protocolos estandarizados (Elix & Ernst-Russel 1993, Orange *et al.* 2001, White & James 1985).

La asociación entre la flora de las diferentes estaciones y los posibles grupos de estaciones que se pueden diferenciar ha sido estudiada mediante un análisis clúster bidimensional. Éste combina agrupaciones independientes de las estaciones y las especies en un único diagrama. Las localidades son combinadas en grupos basándose en la similitud de la composición florística, calculada en base a la distancia de Sørensen. Los datos fueron relativizados respecto al máximo de especies para disminuir, pero no eliminar, la influencia del total de especies en el agrupamiento de éstas. Como método de ligamiento se utilizó el beta flexible, con $\beta = -0,25$. El análisis se realizó con el paquete estadístico PC-ORD 6 (McCune & Mefford 2011).

Para caracterizar la flora líquénica en base a factores ecológicos se han considerado dos indicadores: eutrofización y re-

querimiento de humedad. Se ha seguido la clasificación elaborada por Nimis & Martellos (2008) pero simplificando las categorías de cinco a tres. Para la eutrofización se han definido los grupos: oligotrófico, que incluye el estado 1, mesotrófico, que incluye los estados 2 y 3, y eutrófico, que recoge los estados 4 y 5. Para los requerimientos de humedad también se han definido tres estados: higrófilo, correspondiente a los estados 1 y 2, mesohigrófilo, que incluye el estado 3, y xerófilo, que abarca los estados 4 y 5. Los especímenes estudiados están depositados en el herbario personal de Isaac Garrido a la espera de ser introducidas en el herbario VAL-lich de la Universidad de Valencia. La nomenclatura de las especies sigue la propuesta de Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org>).

RESULTADOS

El listado de especies se presenta ordenado por orden alfabético. Delante de cada taxón se indica si se trata de una nueva cita para la comarca (*) o para la provincia de Valencia (**); a continuación se indica en números arábigos las localidades de muestreo en donde se recolectó cada especie. Para las especies de *Ramalina* y *Usnea* se indican las sustancias líquénicas identificadas.

- **Alyxoria varia* (Pers.) Ertz & Tehler - 1, 8, 11.
- Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. ex A. Massal. - 4.
- **Arthonia albobulvea* Nyl. - 1, 2.
- **Arthonia beccariana* (Bagl.) Stizenb. - 3, 7.
- **Arthonia punctiformis* Ach. - 2.
- Caloplaca cerina* (Hedw.) Th. Fr. - 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11.
- Caloplaca cerinella* (Nyl.) Flagey - 5, 6, 9, 10, 11.
- **Caloplaca oleandri ad int.* (Boqueras 2000) - 9.
- Caloplaca pollinii* (A. Massal.) Jatta - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
- Candelaria concolor* (Dicks.) Arnold - 1, 7, 10, 11.
- Candelariella xanthostigma* (Pers. ex Ach.) Lettau - 3.
- Catillaria nigroclavata* (Nyl.) J. Steiner - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
- **Dendrographa decolorans* (Turner & Borrer) Ertz & Tehler - 9.
- **Diploicia canescens* (Dicks.) A. Massal. - 1, 8.
- **Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot. - 1.
- Evernia prunastri* (L.) Ach. - 2, 3, 4, 5, 10, 11.
- Flavoparmelia soredians* (Nyl.) Hale - 2, 3, 7, 8, 10.
- Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
- **Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr. - 1, 5, 6, 9.
- Lecania naegelii* (Hepp) Diederich & Van den Boom - 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11.
- Lecanora carpinea* (L.) Vain. - 1, 3, 4, 6, 11.
- **Lecanora conizella* Nyl. - 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10.
- Lecanora horiza* (Ach.) Röhl. - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
- Lecanora hybocarpa* (Tuck.) Brodo - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
- **Lecanora sambuci* (Pers.) Nyl. - 5, 6, 10.

Lecanora strobilinoidea Giralt & Gómez-Bolea - 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11.
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
Melanelixia subaurifera (Nyl.) O. Blanco *et al.* - 3, 4.
Parmelia sulcata Taylor - 4.
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale - 4.
 **Phaeophyscia hirsuta* (Mereschk.) Essl. - 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg - 1, 4, 10.
 **Phlyctis argena* (Ach.) Flot. - 7.
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr. - 4, 10.
Physcia leptalea (Ach.) DC. - 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
 **Physciella chloantha* (Ach.) Essl. - 1, 2, 6, 9, 10, 11.
Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg - 4.
Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt - 4.
Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch - 4.
 **Porina aenea* (Wallr.) Zahlbr. - 8.
 **Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog - 10.
Ramalina canariensis J. Steiner - 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. TLC: divaricático y úsnico
Ramalina farinacea (L.) Ach. - 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. TLC: protocetrárico y úsnico
Ramalina fastigiata (Pers.) Ach. - 3, 4, 6, 8, 11. TLC: evérnico, obtusático y úsnico
Ramalina lacera (With.) J.R. Laundon - 7, 9, 11. TLC: bourgeánico y úsnico
 **Rinodina cf. plana* H. Magn. - 3.
Rinodina pyrina (Ach.) Arnold - 2, 3, 5, 6, 7, 9.
 **Schismatomma picconianum* (Bagl.) J. Steiner - 1, 2, 5, 6, 7, 9, 11.
Teloschistes chrysophthalmus (L.) Beltr. - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

**Thelenella modesta* (Nyl.) Nyl. - 8, 9, 11.

**Thelopsis isiaca* Stizenb. - 1.

***Usnea wasmuthii* Räsänen - 4. TLC: úsnico y barbático

**Waynea stoechadiana* (Abassi & Cl. Roux) Cl. Roux & P. Clerc - 9, 11.

Xanthoria parietina (L.) Beltr. - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

DISCUSIÓN

Como resultado del estudio de los líquenes epífitos de carrasca de la comarca de la Vall d'Albaida, el catálogo actual de líquenes contiene 55 taxones, que se agrupan en 36 géneros y 13 familias. En base a los datos presentes a fecha de Julio 2012 en el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana, 22 especies se citan por primera vez en la comarca, de las cuales *Usnea wasmuthii* es nueva para la provincia de Valencia. Además se han identificado dos hongos liquenícolas, *Vouauxiella lichenicola* (Linds.) Petr. & Syd. en apotecios de *Lecanora hybocarpa*, y *Xanthoriicola physciae* (Kalchbr.) D. Hawksw. en apotecios de *Xanthoria parietina*. Ambos taxones constituyen nuevas citas para la Vall d'Albaida.

El número máximo de especies recolectadas por estación ha sido de 27 en Quatretonda (est. 1), Bocairent-Serra de Mariola (est. 4) y Ontinyent (est. 11). La estación con menor número de especies es Beniatjar (est. 8) con solo 20 especies. Esta localidad se quemó completamente hará unos 25 años de manera que en las carrascas que sobrevivieron y que fueron objeto de muestreo aún se observan restos de carbón además de una corteza llamativamente deteriorada, al igual que los talos de los líquenes

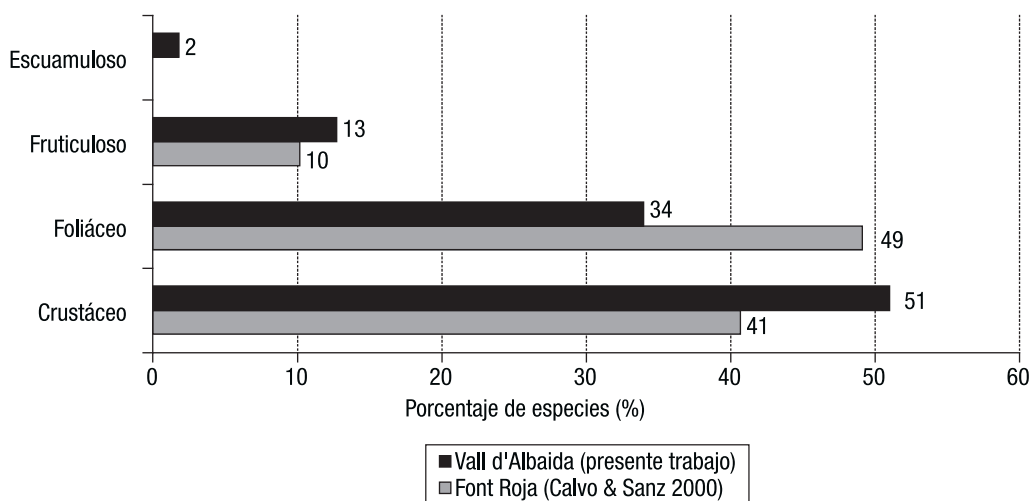


Fig. 2– Porcentaje comparado de biotipos liquénicos entre la Vall d'Albaida y la Font Roja.

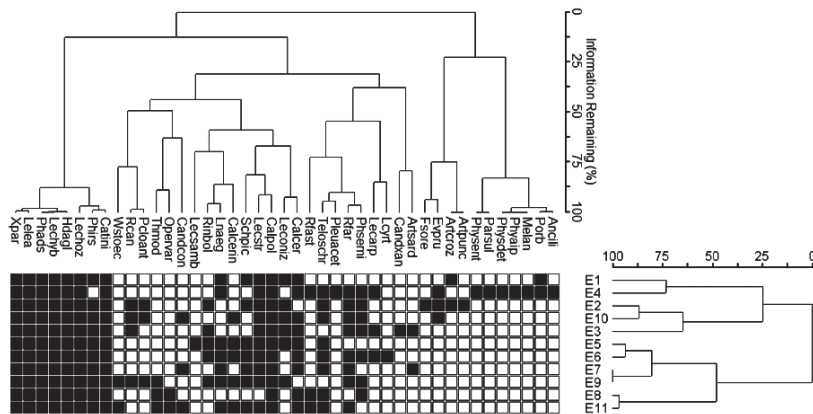


Fig. 3– Agrupaciones jerárquicas de las estaciones en función de la similitud de la flora líquénica que albergan.

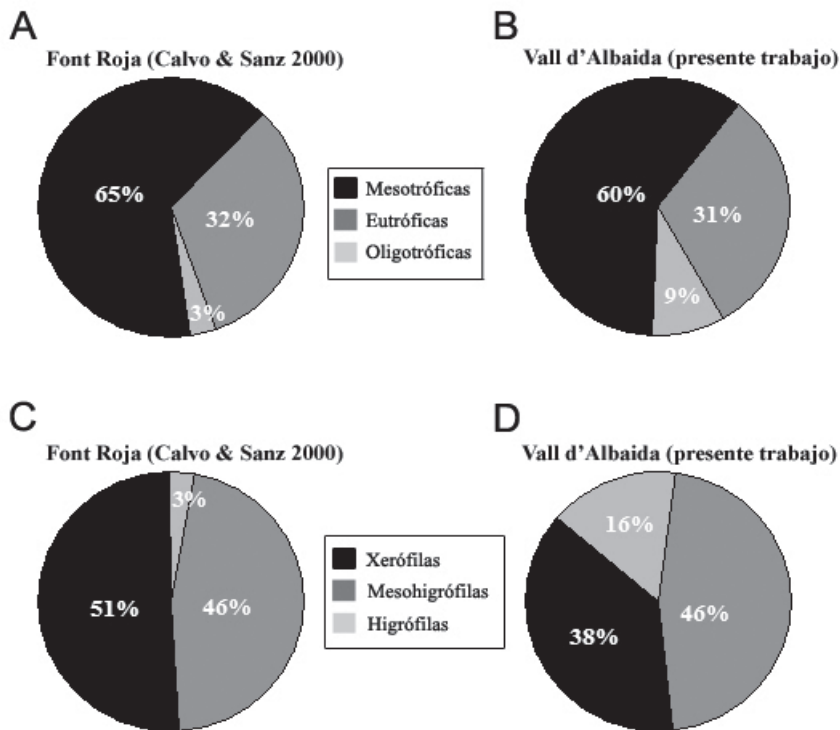


Fig. 4– Porcentaje de especies de líquenes según su tolerancia a la eutrofización (A, B) y a la aridez (C, D).

que en ella crecen. Sin embargo las ramas superiores de las carrasacas están completamente recubiertas por grandes talos de *Ramalina fastigiata*, *Teloschistes chrysophthalmus* y, localmente, *Flavoparmelia soredians*.

En cuanto a la distribución de biotipos líquénicos predominan las especies con talo crustáceo y foliáceo (Fig. 2), que alcanzan el 51% y 34% de la flora, respec-

tivamente. Dentro de las últimas, las más abundantes son las foliáceas de talo pequeño (e.g. *Hyperphyscia*, *Phaeophyscia* y *Physcia*) y *Xanthoria parietina*. Los taxones fruticulosos solo representan el 13%, quedando restringidos a diversas especies de *Ramalina*, *Teloschistes chrysophthalmus* y *Usnea wasmuthii*. De esta última especie solo se ha recolectado un único talo en la

localidad de nuestro más elevada, la Serra de Mariola (922 m). *Usnea wasmuthii* está citada en los alcornocales de la Sierra de Espadán, Castellón (Fos 1998). En todo caso, las poblaciones más exuberantes y diversas de líquenes fruticulosos se presentan en los montes más altos donde hay un aporte extra de humedad derivado de la mayor altitud; sin embargo, en algunos barrancos del fondo de valle donde corre agua durante todo el año, estos líquenes también desarrollan un gran número de talos, principalmente *Ramalina canariensis*. En la Fig. 2 se compara el presente catálogo con el elaborado por Calvo & Sanz (2000) para el cercano carrascal de la Font Roja. En este último predominan los líquenes foliáceos debido al mayor número de especies pertenecientes a la familia *Parmeliaceae* (e.g. *Parmotrema*, *Parmelia*, *Hypogymnia*) y a los géneros de lóbulos pequeños *Physcia* y *Physconia*. Correlación al tipo de fotobionte presente observamos que 48 especies poseen algas verdes trebouxioideas y siete especies presentan *Trentepohlia*.

El análisis de clúster bidimensional ha permitido diferenciar la estación de Bocairent-Serra de Mariola (est. 4) del resto de estaciones por la presencia de un conjunto único de especies formado por líquenes de talo foliáceo pertenecientes a la familia *Parmeliaceae* (Fig. 3). El mismo análisis ha permitido reconocer la comunidad líquénica más típica formada por un grupo de especies pioneras que prefiere la corteza más o menos lisa de carrascas con un diámetro habitualmente inferior a los 25 cm. Dicha agrupación se repite en todas las localidades y está compuesta por líquenes de talo crustáceo (*Caloplaca cerina*, *C. pollinii*, *Catillaria nigroclavata*, *Lecania naegelii*, *Lecanora horiza*, *L. hybocarpa*, *L. strobilinoidea*, *Lecidella elaeochroma*) y líquenes foliáceos (*Hyperphyscia adglutinata*, *Phaeophyscia hirsuta*, *Physcia adscendens*, *P. leptalea*, *Xanthoria parietina*). Esta comunidad se enriquece con especies fruticulosas pertenecientes al género *Ramalina* (*R. canariensis*, *R. farinacea*) y *Teloschistes chrysophthalmus* (Fig. 3). Las carrascas con un diámetro superior a 30 cm, que presentan una corteza gruesa y unas grietas profundas, favorecen la presencia de especies como *Physciella chloantha* o *Waynea stoechadiana*. Pese a que *Waynea stoechadiana* fue considerada especie vulnerable y fue propuesta como candidata para el desarrollo de microreservas de líquenes por Atienza *et al.* (2001), el incremento de sus citaciones en los últimos años debería hacer reconsiderar su categoría de vulnerabilidad (V. Atienza, com. pers.).

La flora epífita de la Vall d'Albaida se caracteriza por estar dominada por especies mesotróficas (60%) y eutró-

ficas (31%); los taxones oligotróficos constituyen solo el 9%. Estos resultados son muy similares a lo observado para el caso de la Font Roja (Calvo & Sanz 2000) (Fig. 4A, 4B). Los valores obtenidos son esperables si tenemos en cuenta que la actividad económica principal de la comarca es la agricultura. Las especies que predominan en número de talos y, por tanto, en superficie ocupada, en las cortezas de las carrascas vecinas a los cultivos son foliáceas como *Xanthoria parietina*, *Hyperphyscia adglutinata* y *Physcia adscendens*, y crustáceas como *Caloplaca pollinii*, *Lecanora hybocarpa* y *Lecidella elaeochroma*. En raras ocasiones se ha encontrado algún talo de especies oligotróficas de la familia *Arthoniaceae*, y si se ha encontrado, éste estaba muy deteriorado. De hecho, la ocurrencia de las tres especies de *Arthonia* recolectadas parece responder más a las propiedades de pH y textura de la corteza, estando presentes en las carrascas más jóvenes y de corteza lisa y más ácida.

Por lo que respecta al requerimiento de humedad (Fig. 4C, 4D), la flora epífita de las carrascas de la Vall d'Albaida corresponde en un 46% a especies mesohigrófilas y un 38% a xerófilas. La discrepancia entre el 16% de especies higrófilas que recoge este catálogo frente al 3% del de la Font Roja (Calvo & Sanz 2000) podría explicarse por el método de muestreo, más exhaustivo en el primer caso lo que ha permitido recolectar un número mayor de especies que requieren mayor humedad para crecer. Estos resultados implican que más del 80% de los taxones responden acorde a las condiciones de aridez determinadas por la climatología mediterránea de la zona. Por otra parte, las especies higrófilas, como las especies fruticulosas del género *Ramalina* o algunas especies de talo crustáceo (e.g. *Thelopsis isiaca*, *Thelenella modesta*, *Dendrographa decolorans*) tienden a desarrollarse con más asiduidad en las zonas más altas de la sierra, o en los barrancos más húmedos y protegidos del viento desecante del oeste. Cabe destacar que las poblaciones de grandes foliáceos, como *Parmelia sulcata*, *Parmelina tiliacea*, *Melanelixia subaurifera* y *Pleurosticta acetabulum*, pese a considerarse especies mesohigrófilas (Nimis & Martellos 2008) solamente están presentes en las carrascas de la Serra de Mariola, a altitudes superiores a 910 m. Este punto confirma las observaciones de que a mayor altitud se dan condiciones de mayor humedad que favorecen el desarrollo de líquenes foliáceos y fruticulosos (Boqueras 2000, Giralt 1996, Longán 2006).

El presente catálogo constituye una primera aproximación al conocimiento de la diversidad de especies de líquenes y hongos liquenícolas epífitos de carrasca en un territorio del levante peninsular que tradicionalmente ha sido

gestionado para el uso agrícola y que ha estado sometido a reiterados incendios. Esperamos que sea la base para la elaboración de futuros catálogos de biodiversidad, para la

confección de planes de manejo y conservación, y para el desarrollo de estudios de calidad ambiental fundamentados en estos organismos simbióticos bioindicadores.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, F. L.; EGEA, J. M. & MORENO, P. P. 1989. Calcicolous lichen flora of the littoral zone of Alicante province, Spain. *Acta Bot. Malac.* 14: 59-72.
- ATIENZA, V. 1990. *Flora y vegetación líquénica epífita de las comarcas de Els Ports y Baix Maestrat (Castellón) y territorios próximos*. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia.
- ATIENZA, V.; SEGARRA, J. G. & LAGUNA, E. 2001. Propuesta de microrreservas vegetales. Una alternativa para la conservación de líquenes en la Comunidad Valenciana. *Bot. Complut.* 25: 115-128.
- BARRENO, E.; ATIENZA, V. & SANZ, M. J. 1990. *Catálogo de líquenes epífitos y terrícolas de la Font Roja*. Ciencias Naturales, Ins. Cult. Juan Gil Albert, Alicante.
- BEHAVENT-ALBEROLA, E. 1996. *La vegetació de Quatretonda*. Biblioteca Quatretondenca, 15. Ajuntament i Cooperativa de Quatretonda, Quatretonda.
- BOQUERAS, M. 2000. *Líquens epífits i fongs liquenicoles del sud de Catalunya. Flora i comunitats*. Arxius de les Seccions de Ciències 127. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- CALVO, E. & SANZ, M. J. 2000. Líquenes como bioindicadores de la calidad ambiental en el Parque Natural de la Font Roja (Alicante, España). *Ecología* (Madrid) 14: 103-115.
- CLAUZADE, G. & ROUX, C. 1985. Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, Nouv. Sér.* 7: 1-893.
- CONCA, A. & GARCÍA, F. 1994. *Estudi botànic de la Vall d'Albaida (zona occidental)*. Col.lecció Textos Bàsics, 6. Excm. Ajuntament d'Ontinyent, Ontinyent.
- DANIELS, R. 1999. Why biological inventories are important. En: E. O. Wilson (Ed.), *Biological Diversity: the oldest human heritage*: 40-46. New York State Museum, New York.
- ELIX, J. A. & ERNST-RUSSELL, K. D. 1993. *A catalogue of standardized thin layer chromatographic data and biosynthetic relationships for lichen substances*. 2nd Edn. Australian National University, Canberra.
- FIGUERAS, G. 2011. *Estudis taxonòmics dels líquens no crustacis de la família Physciaceae presents a la península Ibèrica*. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona.
- FOS, S. 1998. Líquenes de los alcornoques ibéricos. *Guineana* 4: 1-507.
- FOS, S. 2001a. *Catálogo de la flora líquénica de la Dehesa de El Saler. Bases para la utilización de los líquenes en la gestión de un espacio natural protegido*. Oficina Técnica Devesa-Albufera, Ayto. de Valencia, Valencia.
- FOS, S. 2001b. *Flora líquénica de la Microreserva de Las Hoyuelas y alrededores (Sinarcas, Plana de Utiel, E de Valencia)*. Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana, Valencia.
- FOS, S. & BARRENO, E. 1994. Epiphytic lichens on *Quercus suber* L. and their relation to the quality of cork. *Crypt. Bot.* 4: 156-165.
- FOS, S. & BARRENO, E. 1998. Fragmenta Chorologica Occidentalia, Lichenes, 6857-6917. *Anales Jard. Bot. Madrid* 56(2): 360-363.
- FOS, S. & CLERC, P. 2000. The lichen genus *Usnea* on *Quercus suber* in Iberian cork-oak forests. *Lichenologist* 32: 67-88.
- GIRALT, M. 1996. *Líquens epífits i contaminació atmosfèrica a la Plana i les serralades litorals tarragonines*. Arxius de les Seccions de Ciències, 113. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- GIRALT, M. 2001. The lichen genera *Rinodina* and *Rinodinella* (Lichenized Ascomycetes, *Physciaceae*) in the Iberian Peninsula. *Bibl. Lichenol.* 79: 3-160.
- LONGÁN, A. 2006. *Els líquens epífits com a indicadors de l'estat de conservació del bosc mediterrani. Proposta metodològica per als alzinars de Catalunya*. Arxius de la Secció de Ciències, 137. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. 2011. *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data*. Version 6. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- NIMIS, P. L. & MARTELOS, S. 2008. *ITALIC - The information system on Italian lichens*. Version 4.0. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1, <http://dbiodbs.univ.trieste.it/>.
- ORANGE, A.; JAMES, P. W. & WHITE, F. J. 2001. *Microchemical methods for the identification of lichens*. British Lichen Society, London.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & LOIDI, J. 1999. Bioclimatology of the Iberian Peninsula. *Itinera Geobot.* 13: 41-47.
- SMITH, C.W.; APTROOT, A.; COPPINS, B. J.; FLETCHER, A.; GILBERT, O. L.; JAMES, P. W. & WOLSELEY, P. A. 2009. *The lichens of Great Britain and Ireland*. British Lichen Society, London.
- WHITE, F. J. & JAMES, P. W. 1985. A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. *Bull. Brit. Lich. Soc.* 57 (supplement): 1-41.