

## GEA, FLORA ET FAUNA

# Noves dades sobre líquens i fongs liquenícoles dels substrats rocosos carbonatats a Catalunya

Andreu Cera\*, Laura Force\*\*, Pere Navarro-Rosinés\*\*, Antonio Gómez-Bolea\*\* & Xavier Llimona\*\*

\* Departamento Biodiversidad y Restauración. Instituto Pirenaico de Ecología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Avenida Nuestra Señora de la Victoria, 16. 22700 Jaca.

\*\*Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA). Secció de Botànica i Micologia. Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio). Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Diagonal, 643. 08028 Barcelona.

Autor per a la correspondència: Andreu Cera. A/e: [andreucera@outlook.com](mailto:andreucera@outlook.com)

Rebut: 15.09.2017; Acceptat: 09.02.2018; Publicat: 05.03.2018

## Resum

L'estudi dels líquens i els fongs liquenícoles calcícoles a Catalunya s'inicia a la dècada dels anys 1980 amb diferents estudis que abasten zones més o menys àmplies de les muntanyes meridionals catalanes, de Catalunya continental, dels Pirineus i del litoral del nord de Catalunya. Contràriament les serralades calcàries properes al litoral de la Catalunya central han estat poc mostrejades. Com a resultat tant del treball de grau com de màster del primer autor, centrats en el Parc del Garraf, com de prospeccions més recent d'altres afloraments calcaris, s'han obtingut un primer catàleg amb un total de 133 espècies, de les que 13 són nova citació per Catalunya. Cal destacar principalment la família de les lichinàcies, un grup ben representat a la zona estudiada, de la qual són primera citació per Catalunya tant el gènere *Peccania* com les següents espècies: *Lichinella algerica*, *L. sinaica*, *Peccania coralloides*, *Psorotichia murorum* i *Thyrea girardii*. D'aquesta família, s'han identificat diferents tal·lus estèrils, que han estat atribuïts a *Lichinella granulosa*, *Peccania cerebriformis*, *Psorotichia diffracta* i *Psorotichia frustulosa*, espècies que serien també noves citacions per Catalunya, però, donada la dificultat del grup, cal considerar aquestes citacions amb prudència a l'espera de poder confirmar la presència d'aquests taxons amb l'estudi d'exemplars fèrtils.

**Paraules clau:** mediterrani, lichinaceae, cianolíquens, escorrentia, endolític.

## Abstract

### New data on lichens and lichencolous fungi from calcareous rock in Catalonia

The study of calcicolous lichens and their lichencolous fungi in Catalonia began in the 1980s. These studies cover more or less areas of the southern mountains, the Pyrenees and the northern coast of Catalonia, but the calcareous mountains of the central coast have less been sampled. As a result of both the grade' and master' final works of the first author, focused on Parc del Garraf, and the most recent expeditions of other calcareous areas a catalogue has been obtained with 133 species, among these, 13 are new reports for Catalonia. Furthermore we highlight that the family of lichinaceae, a group well represented in the studied area, there are new reports for Catalonia, both the genus *Peccania* and the following species: *Lichinella algerica*, *L. sinaica*, *Peccania coralloides*, *Psorotichia murorum* and *Thyrea girardii*. From this family, we found sterile thalli that they have been attributed to *Lichinella granulosa*, *Peccania cerebriformis*, *Psorotichia diffracta* and *Psorotichia frustulosa*, species that also would be new for Catalonia. The high difficulty to identify species of this group and the presence of sterile thallus precludes us to consider them as new species for Catalonia.

**Key words:** mediterranean, lichinaceae, cyanolichens, rain-tracks, endolithic.

## Introducció

L'estudi de la diversitat de líquens calcícoles a Catalunya s'inicià a partir de la dècada dels anys 1980. Com a principal treball en extensió de territori, podem destacar l'estudi de Navarro-Rosinés (1992), sobre els líquens calcícoles de les comarques meridionals de Catalunya, que abastà des del litoral fins als Ports i les muntanyes de Prades. Altres estudis tenen un abast més local i cobreixen àrees més limitades del país, com són els estudis dels líquens dels gresos carbonatats de Sanatüja, a la Segarra (Navarro-Rosinés, 1985), de les ro-

ques carbonatades de la Vall de Núria (Navarro-Rosinés & Hladun, 1990), o de les Illes Medes (Llimona *et al.*, 1984). També és destacable l'estudi dels líquens dels avencs de Catalunya (Canals & Gómez-Bolea, 1992; Canals *et al.*, 1995; 1997). Altres treballs realitzats són encara inèdits, pendents de publicació; entre aquests podem destacar dos estudis dels líquens calcícoles, un realitzat en el Parc Natural del Montgrí i un altre a la comarca de la Garrotxa, al nord de Girona.

A les comarques de Barcelona els líquens calcícoles han estat fins ara poc estudiats, tot i la importància dels afloraments calcaris d'aquestes comarques, com ara el Parc del

Garraf, el Parc de l'Olèrdola i el Parc del Foix. Els afloraments rocosos d'aquestes zones són sobretot calcàries que sovint han sofert una forta pressió per part de l'activitat humana, principalment pel fort creixement urbanístic i l'extracció de les pedreres, que ha alterat profundament les condicions naturals, i que ha reduït els hàbitats naturals a àrees molt limitades actualment. A més, cal afegir-hi el problema dels incendis, recurrents a la zona, especialment freqüents durant les estacions seques i càlides.

L'objectiu del nostre treball és ampliar el coneixement dels líquens i fongs liquenícies que creixen sobre roques calcàries i altres substrats carbonatats, en una àrea poc prospectada i relativament propera al litoral, situada en el límit de la Catalunya central i la meridional. El nostre estudi s'ha centrat en els següents aspectes: (1) estudiar la diversitat líquènica de les superfícies horitzontals i subhoritzontals presents a la roca del Parc del Garraf, i (2) ampliar les dades amb prospeccions a diferents afloraments calcaris del nord de la Catalunya meridional, encara no estudiats.

## Material i mètodes

S'han mostregat diverses localitats procurant abastar els diferents hàbitats identificats. Les col·leccions s'han realitzat entre desembre del 2013 i novembre del 2016. Les mostres de líquens crustacis s'han extret amb martell i cisell, i les de líquens casmòfits i terrícoles, foliacis i fruticulosos amb ajut d'una navalla. Al camp, s'han pres anotacions de les característiques del substrat (tipus de roca, protosòl o sòl), del pendent i de l'orientació, per així poder caracteritzar els diferents hàbitats.

Les mostres recollides s'han identificat al laboratori amb ajut d'una lupa binocular i d'un microscopi òptic. S'ha utilitzat per a la identificació de líquens, tant les diferents claus generals disponibles (Clauzade *et al.*, 1985; Clauzade *et al.*, 1989; Smith *et al.*, 2009), com d'altres treballs més específics pels diversos grups (Moreno & Egea, 1991, 1992; Navarro-Rosinés, 1992; Schultz & Büdel, 2002; Gaya, 2006; Llop, 2007; Burgaz *et al.*, 2009; Giralt, 2010; Prieto *et al.*, 2010; Carvalho, 2012). Quan ho hem considerat necessari, per confirmar la identificació, s'han comparat les nostres mostres amb d'altres ja identificades i conservades en els herbaris BCN-Lich i MUB-Lich. Els espècimens identificats en aquest treball s'han depositat a l'herbari de BCN-Lich.

En el llistat d'espècies, hem seguit la nomenclatura de *Species Fungorum* (2016), i només en els casos de canvis nomenclaturals recents hem afegit els sinònims que han estat d'ús habitual. Pels gèneres *Caloplaca* i *Fulgensia* s'ha optat per seguir el criteri tradicional d'aquests gèneres, sense tenir en compte les propostes recents de fragmentació en nous gèneres, a l'espera d'una estabilització de la sistemàtica, un criteri també seguit per Roux *et al.* (2017). Quan els tàxons constitueixen nova citació, o bé, els considerem de identificació incerta, els seus caràcters diagnòstics. La informació de l'ecologia dels tàxons es basa així mateix en les nostres pròpies observacions, i s'expressa seguint la terminologia adoptada per Roux *et al.* (2007). Les dades sobre distribució

a Catalunya s'han extret del Banc de dades de biodiversitat de Catalunya (Font *et al.*, 2017), així com d'altres fonts publicades, a les quals es fa referència oportuna en el catàleg. La informació sobre distribució a la Península Ibèrica de les noves citacions per Catalunya s'ha extret de la *checklist* de líquens i fongs liquenícies de la Península Ibèrica i les Illes Balears (Hladun & Llimona, 2007).

## Localitats prospectades

De les localitats 14 localitats prospectades en aquest estudi (Fig. 1), les 4 primeres pertanyen a comarques tarragonines, en concret a les comarques del Baix Camp i del Baix Penedès, i les 10 restants (localitats 5 a 14) a comarques barcelonines, en concret a les comarques de l'Alt Penedès, Baix Llobregat i Garraf. En el catàleg florístic, per tal de facilitar la consulta de les dades de cada localitat, es menciona també com a referència, juntament amb el topònim, el número d'ordre en que s'indiquen les localitats a continuació.

- 1 Clots de l'Abelló, Vilaplana, Baix Camp, Tarragona, 31TCF36, 950 m. 11/11/2016. Leg.: A. Cera, X. Llimona, L. Force. Grans blocs de roca calcària amb inclinacions i orientacions diferents, i terraprimers.
- 2 Sobre el Cingle de la Cova Llonga, Vilaplana, Baix Camp, Tarragona, 31TCF36. 920 m. 11/11/2016. Leg.: A. Cera, X. Llimona, L. Force. Grans blocs de roca calcària.
- 3 Ermita de Sant Antoni de Pàdua, Albinyana, Baix Penedès, Tarragona, 31TCF76. 345 m. 21/10/2016. Leg.: A. Cera, X. Llimona, A. Gómez-Bolea, L. Force. Grans blocs de roca calcària, amb inclinacions i orientacions diverses.
- 4 Camí d'Escansa, Albinyana, Baix Penedès, Tarragona, 31TCF76, 260 m. 21/10/2016. Leg.: A. Cera, X. Llimona, A. Gómez-Bolea, L. Force. Zones d'escorrentia i superfícies inclinades SE.
- 5 Carretera del Foix, entrada del Parc del Foix-Ermita de Lurdes, Castellet i la Gornal, Alt Penedès, Barcelona, 31TCF86, 55 m. 21/10/2016, Leg.: A. Cera, X. Llimona, A. Gómez-Bolea, L. Force. Grans parets subverticals, amb escorrentia.
- 6 Punta Grossa (Parc del Garraf), Sitges, Garraf, Barcelona, 31TCF96, 20 m, 21/10/2016, Leg.: A. Cera, X. Llimona, A. Gómez-Bolea, L. Force. Petites roques fragmentades i pedretes, en afloraments de roca propers al litoral.
- 7 Coll de la Fanigola (Parc del Garraf), Sitges, Garraf, Barcelona, 31TDF07. 416 m. 29/10/2014. Leg.: A. Cera i A. Ubach. Superfícies horitzontals de blocs petits fragmentats de roca calcària.
- 8 La Falconera, (Parc del Garraf), Sitges, Garraf, Barcelona, 31TDF06. 118m. 21/12/2013. Leg.: A. Cera, A. Gómez-Bolea, A. Rossell. Superfície horitzontal de la part culminar, amb fissures, i superfícies planes, cobertes o no per la vegetació.
- 9 Les Solius (Parc del Garraf), Begues, Baix Llobregat, Barcelona, 31TDF07. 455 m. 21/01/2015. Leg.: A. Cera i A. Gómez-Bolea. Àmplies superfícies inclinades, sotmeses a escorrentia, de roca calcària del Juràssic-Cretaci inferior.
- 10 La Bena (Parc del Garraf), Begues, Baix Llobregat, Barcelona, 31TDF07. 550 m. 21/10/2014. Leg.: A. Cera. Su-

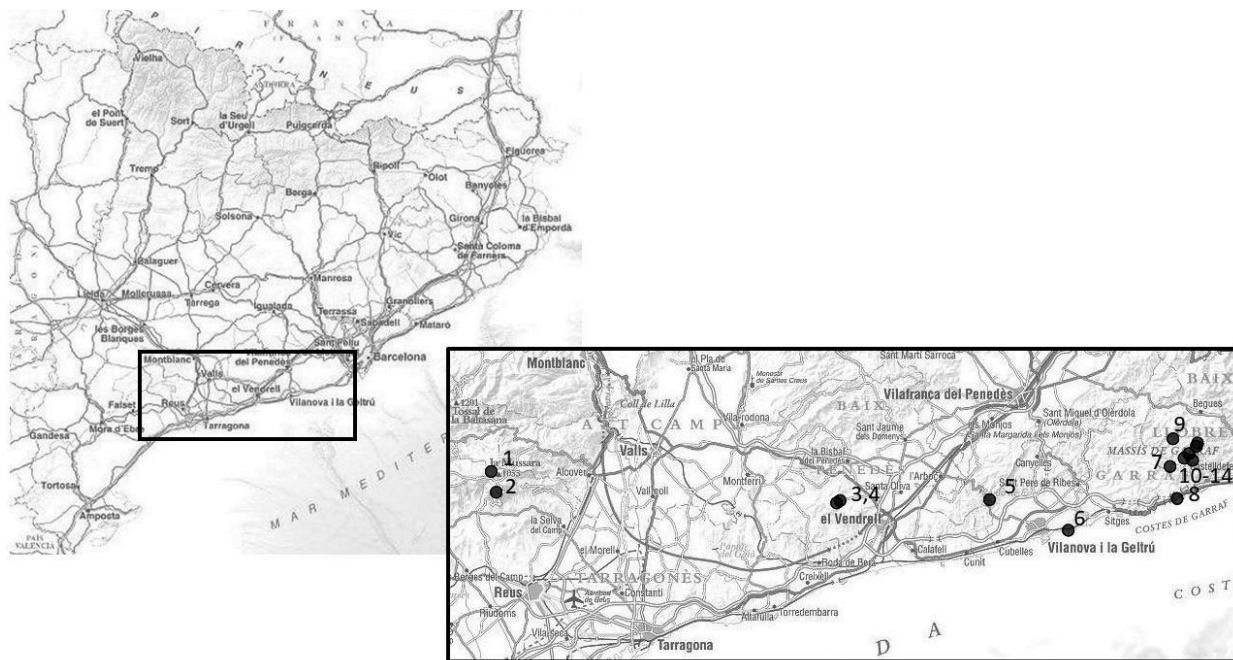


Figura 1. Mapa de les localitats prospectades. Modificat de l'ICGC. Elaboració pròpia.

perfícies horitzontals de roca calcària del Cretaci inferior, fortament exposades a l'insolació.

- 11 Vora Puig Ginebró (Parc del Garraf), Begues, Baix Llobregat, Barcelona, 31TDF07. 572 m. 21/10/2014 i 21/05/2015. Leg.: A. Cera. Superfícies inclinades de roca calcària, entre les que creixen *Olea europea*, *Chamaerops humilis*, *Arbutus unedo* i *Quercus coccifera*.
- 12 Pla Querol (Parc del Garraf), Sitges, Garraf, Barcelona, 31TDF07. 505 m. 21/10/2014. Leg.: A. Cera. Superfícies horitzontals o, més rarament, poc inclinades de roca calcària, amb coberta de vegetació més o menys abundant.
- 13 Vora l'avenc dels Costerets (Parc del Garraf), Sitges, Garraf, Barcelona, 31TDF07. 560 m. 05/03/2015 i 21/05/2015. Leg.: A. Cera i A. Gómez-Bolea. Superfícies inclinades de grans blocs de roca calcària, orientades al NW.
- 14 Vessant N de la Serra de la Morella (Parc del Garraf), Sitges, Garraf, Barcelona, 31TDF07. 560 m. 05/03/2015. Leg.: A. Cera i A. Gómez-Bolea. Superfícies suament inclinades al N, tant de roca calcària del Cretaci inferior com del Juràssic-Cretaci inferior.

## Resultats i discussió: Catàleg d'espècies

Les espècies s'ordenen per ordre alfabètic de gèneres i espècies. Per cada espècie donem: comentaris diagnòstics si s'escau, el nom de la localitat i entre parèntesi el número per la localització en el mapa i l'autoecologia. Afegim una referència al grau d'abundància local que hem diferenciat en tres categories: molt comú, comú, rar o trobat una o poques vegades. Les novetats corològiques s'indiquen amb (++) , quan és nova citació per Catalunya i amb (+) quan és nova citació comarcal.

*Acrocordia conoidea* (Fr.) Körb.

Localitat: vessant N de la Serra de la Morella (14). En bloc de roca vertical calcària compacta del Juràssic-Cretaci inferior. Espècie rara.

*Acrocordia salweyi* (Leight. ex Nyl.) A.-L. Sm.

Localitat: Ermita Sant Antoni de Pàdua (3). A l'entrada d'un avenc. Cinquena cita per a Catalunya. Espècie rara.

*Agonimia tristicula* (Nyl.) Zahlbr.

Localitat: Serra de la Morella, prop de l'avenc dels Costerets (13). A la cara nord-oest de grans blocs de pedra, casmòfit i muscícola. Espècie rara.

*Alyxoria mougeotii* (A. Massal.) Ertz, Frisch & Thor; =*Opegrapha mougeotii* A. Massal.

Localitat: Ermita Sant Antoni de Pàdua (3). A l'entrada d'un avenc. Espècie comuna.

(+) *Anema nummularium* (Dufour) Nyl.; =*Anema notarisii* (A. Massal.) Forssell

A Catalunya ha estat citada prèviament amb el nom d'*Anema notarisii*, un tàxon actualment considerat sinònim de *A. nummularium* (Moreno & Egea, 1992). Localitats: Clots de l'Abelló (1), La Falconera (8), i Serra de la Morella, prop de l'avenc dels Costerets (13). Espècie fissurícola, que creix tant en superfícies horitzontals d'escorrentia, com en parets extraplomades. Espècie comuna.

(+) *Anema prodigulum* (Nyl.) Clauzade & Cl. Roux

Localitats: Camí d'Escansa (4), i La Falconera (8). En zones d'escorrentia. Espècie rara.



*Arthonia calcarea* (Turner ex Smith) Ertz & Diederich; =*Arthonia trifurcata* (Hepp) Roux

Considerem *A. trifurcata* com a sinònim de *A. calcarea* segons el criteri adoptat per Torrente & Egea (1989). Espècie esciòfila en general, però l'exemplar de la localitat de Punta Grossa viu en una zona molt exposada. Localitats: Ermita Sant Antoni de Pàdua (3), Punta Grossa (6), i Serra de la Morella (vessant N) (14). En superfícies horitzontals no exposades. Comuna.

(++) *Arthonia calcicola* Nyl.

Els espècimens estudiats tenen taillus endolític, amb els ascomes immarginats, de fins a 0,2 mm de diàmetre; l'epiteci és de color verd i l'hipotecí és bru fosc. Les ascòspores son incolores, uniseptades, d'uns 12-13 × 4-5 µm (n = 4). Localitat: La Bena (10). En superfícies horitzontals amb alta exposició solar. Espècie rara. A la Península Ibèrica citada a Múrcia, Navarra i Portugal.

*Aspicilia coronata* (A. Massal.) de Lesd.

Localitat: Les Solius (9). Espècie esciòfila que viu en superfícies horitzontals. Rara.

(+) *Bagliettoa baldensis* (A. Massal.) Vezda; ≡*Verrucaria baldensis* A. Massal.

Espècie esciòfila. Es reconeix pel taillus endolític, de color blanc, amb peritecis endolítics, provistos d'un exciple incolor que te una amplada clarament superior a la de l'involucre que està radialment fissurat. Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Coll de la Fanigola (7), Les Solius (9), La Bena (10), Pla de Querol (12), Serra de la Morella, prop de l'avenc dels Costerets (13), vessant N de la Serra de la Morella (14). Comuna.

*Bagliettoa calciseda* (DC.) Gueidan & Cl. Roux; ≡*Verrucaria calciseda* DC.

Es caracteritza per tenir un taillus endolític blanc, amb els peritecis endolítics d'exciple fosc, que no presenten involucre. Localitats: Clots de l'Abelló (1), Coll de la Fanigola (7), La Falconera (8), Les Solius (9), La Bena (10), Prop de Puig Ginebró (11), Pla de Querol (12), Serra de la Morella, prop de l'avenc dels Costerets (13), i vessant N de la Serra de la Morella (14). Espècie heliòfila. Molt comuna.

(+) *Bagliettoa cazzae* (Zahlbr.) Vezda & Poelt; ≡*Verrucaria cazzae* Zahlbr.

El taillus és endolític, de color rosat; te peritecis endolítics amb un exciple clar, provistos d'un involucre superficial, fissurat radialment. Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Coll de la Fanigola (7), La Bena (10), Prop de Puig Ginebró (11), Pla de Querol (12), avenc dels Costerets (13), vessant N de la Serra de la Morella (14). Espècie fotòfila amb tendència heliòfila. Comuna.

*Bagliettoa parmigera* (J.Steiner) Vězda & Poelt; ≡*Verrucaria parmigera* J.Steiner

Es carateritza per tenir el taillus de color blanc, amb peritecis endolítics, que presenten l'exciple fosc, i que tenen una

amplada clarament inferior a la de l'involucre; l'involucre és també fissurat radialment. Localitats: Clots de l'Abelló (1), Cingle de la Cova Llonga (2), Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Coll de la Fanigola (7), La Falconera (8), Les Solius (9), La Bena (10), Prop de Puig Ginebró (11), Pla Querol (12), Serra de la Morella, prop de l'avenc dels Costerets (13), vessant N de la Serra de la Morella (14). Espècie heliòfila. Molt comuna.

(+) *Bagliettoa parmigerella* (Zahlbr.) Vězda & Poelt; ≡*Verrucaria parmigerella* Zahlbr.

Es reconeix per tenir el taillus de tonalitat verdosa, amb els peritecis endolítics, que presenten un involucre radialment fissurat. Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Punta Grossa (6), Les Solius (9), La Bena (10), vessant N de la Serra de la Morella (14). Espècie de tendència fotòfila, no heliòfila. Comuna.

*Bagliettoa steineri* (Kušan ) Vězda; ≡*Verrucaria steineri* Kušan

Taillus endolític, amb els peritecis també endolítics, provistos d'un exciple de color clar, i amb un involucre radialment fissurat, clarament més ample que l'exciple. Localitats: Ermita Sant Antoni de Pàdua (3), La Bena (10), Pla Querol (12), vessant N de la Serra de la Morella (14). Espècie esciòfila. Comuna.

*Blennothallia crispa* (Huds.) Otálora, P.M. Jørgensen & Weidin; ≡*Collema crispum* Weber ex F.H. Wigg.

Només en la localitat de La Falconera, hem pogut recollectar la var. *metzleri* (Arnold) Degelius.

Localitats: La Falconera (8), Les Solius (9), Pla de Querol (12), vessant N de la Serra de la Morella (14). Espècie terrícola. De les diferents varietats reconegudes per aquesta espècie hem trobat la var. *crispum*, que creix en els sediments de la base de les cocones -cubetes a la roca que poden retenir un petit volum d'aigua-, i en superfícies d'escorrentia. Comuna.

*Caloplaca alociza* (A. Massal.) Mig.

Localitats: Clots de l'Abelló (1), (5) entrada al Parc del Foix, Coll de la Fanigola (7), La Bena (10), Prop de Puig Ginebró (11), Serra de la Morella, prop de l'avenc dels Costerets (13), i vessant N de la Serra de la Morella (14). Creix en superfícies de les roques, que varien de horitzontals a més o menys inclinades. Espècie endolítica, lleugerament nitròfila. Molt comuna.

*Caloplaca aurantia* (Pers.) Hellb.; ≡*Variospora aurantia* (Pers.) Arup, Frödén & Søchting

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2), Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Punta Grossa (6), La Falconera (8), La Bena (10), Pla Querol (12), Serra de la Morella, prop de l'avenc dels Costerets (13), (14) vessant N de la Serra Morella. Espècie ornitocopròfila. Molt comuna.

*Caloplaca calcitrata* Nav.-Ros., Gaya & Cl. Roux; ≡*Flavoplaca calcitrata* (Nav.-Ros., Gaya & Cl. Roux) Arup, Frödén & Søchting

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2). Espècie ornitocopròfila. Comuna.

*Caloplaca flavescens* (Huds.) J.R. Laundon; ≡*Variospora flavescens* (Huds.) Arup, Frödén & Søchting

Localitat: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Espècie ornitocopròfila, més aviat esciòfila. Rara.

*Caloplaca flavocitrina* (Nyl.) H. Olivier; ≡*Flavoplaca flavocitrina* (Nyl.) Arup, Frödén & Søchting

Localitat: Ermita Sant Antoni de Pàdua (3). Creix en superfícies fortament inclinades o subverticals de les roques. Espècie esciòfila, nitròfila. Rara.

*Caloplaca lacteoides* Nav.-Ros. & Hladún

Localitat: Clots de l'Abelló (1). En pedretes del sòl. Espècie rara.

*Caloplaca maritima* (de Lesd.) de Lesd.; ≡*Flavoplaca maritima* (de Lesd.) Arup, Frödén & Søchting

Localitat: La Falconera (8). Trabada en una superfície horitzontal situada a la part alta d'un penya-segat marítim, a uns 100 m d'altitud. Espècie rara.

*Caloplaca marmorata* (Bagl.) Jatta; ≡*Xanthocarpia marmorata* (Bagl.) Frödén, Arup & Søchting

Localitat: Clots de l'Abelló (1). Sobre pedretes del terra. Espècie comuna.

*Caloplaca navasiana* Nav.-Ros. & Cl. Roux; ≡*Flavoplaca navasiana* (Nav.-Ros. & Cl. Roux) Arup, Søchting & Frödén

Localitats: Punta Grossa (6), Coll de la Fanigola (7), La Falconera (8), Prop de Puig Ginebró (11), vessant N de la Serra de la Morella (14). Creix en les superfícies horitzontals i poc inclinades de les roques, des de localitats litorals, a la part alta dels penys-segats d'uns 100 m d'altitud, fins a localitats més interiors, però amb influència marítima. Espècie comuna.

(+) *Caloplaca nubigena* (Kremp.) Dalla Torre & Sarnth. var. *keissleri* (Servít) Clauzade & Cl. Roux

Aquesta varietat es diferencia de la varietat típica per tenir un tal·lus epilític, prim i de color blanc. Localitat: vessant N de la Serra de la Morella (14). Espècie que viu en els mateixos ambients que *Clauzadea immersa*, de la qual es sovint parasita (Roux, 1985). A Catalunya ha estat citada a la Vall de Núria (Navarro-Rosinés & Hladun, 1990). En la nostra localitat creix en superfícies poc exposades, suament inclinades i orientades al N. Espècie rara. Tercera cita per a Catalunya.

*Caloplaca ochracea* (Schaer.) Flagey

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2), prop de Prop de

Puig Ginebró (11), Serra de la Morella, prop de l'avenc dels Costerets (13), vessant N de la Serra de la Morella (14). Creix en les superfícies horitzontals o poc inclinades de les roques. Espècie poc fotòfila. Comuna.

*Caloplaca placidia* (A. Massal.) J. Steiner

Ha estat tractada per diferents autors com a subespècie de *Caloplaca velana*, però actualment se li reconeix la categoria específica (Gaya, 2006). Localitats: La Bena (10), Prop de Puig Ginebró (11), Pla de Querol (12). En superfícies horitzontals a poc inclinades, exposades i assolellades. Rara.

*Caloplaca polycarpa* (A. Massal.) Zahlbr.; ≡*Flavoplaca polycarpa* (A. Massal.) Arup, Frödén & Søchting

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), La Bena (10), Prop de Puig Ginebró (11), Les Solius (9), Pla de Querol (12), Coll de la Fanigola (7), vessant N de la Serra de la Morella (14). Sobre roques calcàries, on creix parasita de diferents espècies del gènere *Bagliettoa*, principalment *B. parmigerella*. Espècie molt comuna a la zona estudiada.

*Caloplaca subochracea* (Wedd.) Werner; ≡*Blastenia subochracea* (Wedd.) Arup, Søchting & Frödén

La forma típica, f. *subochracea*, es caracteritza per tenir el tal·lus endolític, de color groc a la superfície, i la forma *acrustacea* Clauzade & Cl. Roux (1978) contràriament té el tal·lus epilític, de color blanc, prim, i d'aspecte fissurat-areolat. Els apotecis d'aquesta espècie són sempre sèssils, d'uns 0,4-0,5 mm de diàmetre, amb el disc de color roig-bru característic, i el marge de color roig-ataronjat, K+ porpra. Localitat: vessant N de la Serra de la Morella (14). La f. *acrustacea* que creix en superfícies rocoses inclinades i ombrívols, i la f. *subochracea* propia de superfícies de roca assolellades. Espècie rara.

*Caloplaca tavaresiana* Nav.-Ros. & Cl. Roux; ≡*Flavoplaca tavaresiana* (Nav.-Ros. & Cl. Roux) Arup, Frödén & Søchting

Localitat: Punta Grossa (6). Recolectat únicament en aquesta localitat adlitoral, a uns 30 m d'altitud, en superfícies horitzontals. Espècie heliòfila. Comuna.

*Caloplaca variabilis* (Pers.) Müll. Arg.

Localitats: Clots de l'Abelló (1), i Cingle de la Cova Llonga (2). En superfícies lleugerament inclinades, assolellades. Espècie comuna.

*Caloplaca velana* (A. Massal.) Du Rietz; ≡*Variospora velana* (A. Massal.) Arup, Søchting & Frödén

Localitat: Ermita Sant Antoni de Pàdua (3). Superfícies d'horitzontals a inclinades. Espècie nitròfila, heliòfila. Comuna.

*Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.

Localitat: Ermita Sant Antoni de Pàdua (3). Superfícies horitzontals. Espècie comuna.

*Candelariella oleaginescens* Rondon

Localitat: Ermita Sant Antoni de Pàdua (3). Superfícies horitzontals a inclinades. Espècie nitròfila, paràsit de *Lecania olivacea*. Comuna.

*Catapyrenium pilosellum* Breuss

Localitat: Clots de l'Abelló (1). Espècie casmofítica, que creix en superfícies inclinades, heliòfila. Rara.

*Catapyrenium squamulosum* (Ach.) Breuss

Localitats: (13) Serra de la Morella vora l'avenc dels Costerets i (14) al vessant N de Serra de la Morella. Espècie casmofítica, que creix superfícies inclinades, heliòfila. Comuna.

*Catillaria lenticularis* (Ach.) Th. Fr.

Localitats: (13) Serra de la Morella vora l'avenc dels Costerets i vessant N de la Serra de la Morella (14). En superfícies horitzontals o inclinades, no exposades i ombrejades. Espècie comuna.

*Circinaria calcarea* (L.) A. Nordin, Savić & Tibell; ≡ *Aspicilia calcarea* (L.) Körb.

Localitats: Clots de l'Abelló (1), Cingle de la Cova Llonga (2), Ermita Sant Antoni de Pàdua (3). Sobre pedretes i també en superfícies inclinades, preferentment vers el N. Espècie nitròfila. Molt comuna.

*Circinaria contorta* (Hoffm.) A. Nordin, Savić & Tibell; ≡ *Aspicilia contorta* (Hoffm.) Körb.

Localitats: Clots de l'Abelló (1), Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), vessant N de la Serra de la Morella (14). En blocs de pedra grans, sobre superfícies horitzontals inestables, ombrejades. Espècie molt comuna.

*Circinaria hoffmanniana* (S. Ekman & Fröberg ex R. Sant)

A. Nordin; ≡ *Aspicilia hoffmanniana* (S. Ekman & Fröberg ex R. Sant) Cl. Roux & M. Bertrand

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2), vessant N de la Serra de la Morella (14). La trobem sobre roques calcàries del Cretaci, en codines i altres superfícies horitzontals estables, situades prop de terra. Espècie xeròfila. Molt comuna.

*Cladonia foliacea* (Huds.) Willd.

Localitats: Clots de l'Abelló (1), Pla de Querol (12). Espècie terrícola. Molt comuna.

*Cladonia furcata* subsp. *subrangiformis* (L. Scriba ex Sandst.) Pišút

Localitat: Clots de l'Abelló (1). Espècie terrícola. Molt comuna.

*Cladonia pocillum* (Ach.) O.J. Rich.

Localitat: Clots de l'Abelló (1). Espècie terrícola. Molt comuna.

*(++) Clauzadea chondrodes* (A. Massal.) Clauzade & Cl. Roux

Morfològicament es caracteritza pel tallus epilitic, prim, blanc amb punts negres. Apotecis lecideïns i endotallins, de disc negre vermellós cap a roig amb pruïna blanquinosa, i exciple fosc. Epiteci de color ataronjat-vermell; hipoteci brunegenc, de clar a fosc. Paràfisis moniliformes, no ramificades ni engruixides a l'apex. Ascòspores hialines, simples, d'aproximadament 13-14 x 5,5-6,5 µm. Localitat: vessant N de la Serra de la Morella (14). Creix en superfícies poc inclinades, protegides per la cobertura arbòria o per roques més grans. Espècie fotòfila. Rara.

*Clauzadea immersa* (Hoffm.) Hafellner & Bellem.

Localitats: Coll de la Fanigola (7), i vessant N de la Serra de la Morella (14). En superfícies horitzontals o poc inclinades. Espècie amb comportament que varia d'esciòfila a heliòfila. Comuna.

*Clauzadea metzleri* (Körb.) Clauzade & Cl. Roux ex D. Hawksw.

Localitats: Punta Grossa (6), i (13) Serra de la Morella, vora l'avenc dels Costerets. Sobre pedretes inestables. Espècie molt comuna.

*Clauzadea monticola* (Ach.) Hafellner & Bellem.

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Camí d'Escansa (4), La Bena (10), (13) Serra de la Morella, vora l'avenc dels Costerets. En superfícies horitzontals o poc inclinades. Espècie de tendència heliòfila. Comuna.

*Collema* aff. *euthallinum* (Zahlbr.) Degel.

Tallus de 8-12 mm de diàmetre, lòbuls de 0,15-0,3 mm d'amplada i de 0,1 mm de gruix, canaliculats, poc ramificats i irregularment, adreçats al substrat, disposats radialment formant un tallus circular, amb la part central esquamulosa. Isidis globulars a les parts velles i centrals, concolers amb el tallus. Proper a *Collema parvum*, que té la mida del tallus i dels isidis més petita. Apotecis no vists. Localitats: La Falconera (8). En superfície poc compacta, inclinada. Espècie rara.

*Collema tenax* (Sw.) Ach.

Localitats: Clots de l'Abelló (1), (5) Entrada al Parc del Foix. Espècie saxiterrícola, comuna en superfícies d'escorrenia. Comuna.

*Diploicia canescens* (Dicks.) A. Massal.

Localitats: Serra de la Morella (vessant N) (14). En superfície calcària. Espècie esciòfila. Rara.

*Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant.

Localitats: Clots de l'Abelló (1). Espècie paràsita de *Caloplaca aurantia*. Rara.



*Diplotomma hedinii* (H. Magn.) P. Clerc & Cl. Roux

Localitats: Clots de l'Abelló (1), Cingle de la Cova Llonga (2), Coll de la Fanigola (7), La Bena (10), Prop de Puig Ginebró (11), Pla de Querol (12), (13) Serra de la Morella, vora l'avenc dels Costerets, vessant N de la Serra de la Morella (14). En superfícies horitzontals, en zones exposades. També abundant en zones no exposades, amb tallus més grans. Espècie molt comuna.

*Dirina massiliensis* f. *sorediata* (Müll. Arg.) Tehler

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3) i Serra de la Morella (vessant N) (14). En superfície poc inclinada. Espècie esciòfila i comuna.

*Enchylium polycarpon* (Hoffm.) Otálora, P.M. Jørgensen & Wedin; ≡ *Collema polycarpon* Hoffm.

Els espècimens trobats tenen els tallus i els apotecis com a la var. *polycarpon*, però hi ha també isidis, un caràcter propi de la var. *corcyrense* (Arnold) Pišút 1968. Localitats: La Falconera (8), Les Solius (9), Serra de la Morella (vessant N) (14). Fissures i zones d'escorrentia. Espècie comuna.

*Endocarpon pusillum* Hedw.

Tallus no fèrtil, identificat per comparació amb material d'herbari fèrtil. Localitats: La Falconera (8). Espècie terrícola i rara.

*Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenkin; ≡ *Gyalolechia fulgens* (Sw.) Søchting, Frödén & Arup

Localitats: Clots de l'Abelló (1). Espècie terrícola, o casmòfita, invasora de la superfície rocosa, comuna.

*Fulgensia fulgida* (Nyl.) Szatala; ≡ *Gyalolechia fulgida* (Nyl.) Søchting, Frödén & Arup

Localitats: Clots de l'Abelló (1). Superfícies horitzontals al nivell de terra. Espècie comuna.

(++) *Heteroplacidium contumescens* (Nyl.) Breuss

Tallus esquamulós, adherit al substrat; esquamules no imbricades, adjacents irregularment, poligonals, lobulades, de marges no ascendents, de fins a 2 mm de diàmetre. Superfície del tallus brunenca, ondulada, en ocasions amb pruïna blavosa. Estructura del tallus heteròmera, amb còrtex superior de fins a 42 µm amb cèl·lules anguloses, de 10 µm; capa algal amb cèl·lules globoses-subgloboses 8-10 x 6,5 - 9 µm (n=7); medulla de cèl·lules globoses-subgloboses de 9 x 8 µm (n=6) i còrtex inferior de cèl·lules poligonals-anguloses. El fotobiont pertany a les *Chlorococcales*. La fixació al substrat és per rizinohifes de 3 - 5 µm de diàmetre (n=9). Peritecis immersos en les esquamules, més d'un per esquamula. Ostiols negres, d'obertura fins a 0,09 mm. Ascs unitunicats, claviformes, octosporats i biseriats. Ascòspores simples, hialines, el·lipsoïdals, de 10,4 - 13 x (3,9-) 5,2 - 7,8 (-10,4) µm (n=26), i de relació llargada/amplada de (1,1-) 1,3-2,5 (-2,7). Picnidis immersos, laminars en el tallus, amb ostiols negres. Picnidiospores baciliformes, de 3,5 x 1,5 µm. Localitats: La Fal-

conera (8). En roca poc compacta, en superfícies inclinades. Espècie comuna. A la Península Ibèrica citada a Múrcia, País Valencià.

*Lathagrium auriforme* (Withering) Otálora, P.M. Jørgensen & Wedin; ≡ *Collema auriforme* (Withering) Coppins & J.R. Laundon

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), La Falconera (8). En superfícies horitzontals i d'escorrentia, humides, i entre briòfits calcícoles, en fissures. Espècie comuna.

*Lathagrium cristatum* (L.) Otálora, P.M. Jørgensen & Wedin

Localitats: Clots de l'Abelló (1), (13) Serra de la Morella (vora l'avenc dels Costerets). En sediments del fons de la cocona i en fissures amb protosòl. Espècie comuna.

*Lathagrium fuscovirens* (Withering) Otálora, P.M. Jørgensen & Wedin

Localitats: (13) Serra de la Morella (vora l'avenc dels Costerets) i (14) Serra de la Morella al vessant N. En superfície d'escorrentia. Espècie rara.

(++) *Lathagrium latzelii* (Zahlbr.) Otálora, P.M. Jørgensen & Wedin

Tallus foliaci de no més d'1 cm d'ample. Els lòbuls són plans, horitzontals, de marges ondulats, no imbricats, no ascendents, d'aparença crenulada, de 2-4 (-5) mm d'amplada i de 100-125 µm de gruix en tallus hidratat. Isidis globosos i esquamulosos, de fins a 0,3 mm, situats a la zona central del tallus. Apotecis no vistos. Localitats: La Falconera (8), en superfície inclinada SE 45°, de roca poc compacta. Espècie rara. A la Península Ibèrica citada a Andalusia i Portugal.

*Lecania cuprea* (A. Massal.) Van den Boom & Coppins

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Entrada d'un avenc. Espècie esciòfila i comuna.

*Lecania erysibe* (Ach.) Mudd

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Superfície inclinada 45° a l'oest. Espècie rara.

*Lecania olivacella* (Nyl.) Zahlbr.

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Superfície inclinada 45° a l'est. Espècie comuna.

(+) *Lecania sylvestris* var. *umbratica* (Arnold) M. Mayrhofer

Tallus endolític. Apotecis de color bru ataronjat, immarginats, convexos. Epiteci de color bru-groguenc, hipoteci incolor. Paràfisis engruixides a la part apical, no ramificades, amb pigmentació al voltant. Ascs octosporats, del tipus *Catillaria*. Ascòspores el·lipsoïdals, hialines, septades, 9,1-11,6 x 4,1-5,8 µm (n=8). Es pot confondre amb *Protoblastenia calva*, però no té reacció K<sup>+</sup> (violeta) a l'himeni. Localitats: Clots de l'Abelló (1) i La Falconera (8). En superfícies poc inclinades. Espècie esciòfila i rara.

*Lecanora campestris* (Schaer.) Hue

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Superfície horitzontal. Espècie ornitocopròfila i rara.

(+)*Lempholemma intricatum* (Arnold) Zahlbr.

Localitats: Pla de Querol (12). En sediments de la base de les cocones. A Catalunya hi ha 3 citacions a la Garrotxa, en alzinars (Llop *et al.*, 2009). Espècie rara.

*Lichenostigma elongatum* Nav.-Ros. & Hafellner

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2), Serra de la Morella (vessant N) (14). Paràsit de *Circinaria hoffmanniana* i de *Circinaria calcarea*. Espècie molt comuna.

*Lichenothelia renobalesiana* D. Hawksw. & V. Atienza

Localitats: Coll de la Fanigola (7), La Falconera (8), Les Solius (9), Pla de Querol (12), Serra de la Morella (vessant N) (14). Paràsit de *Bagliettoa calciseda*, *Bagliettoa parmigera* i *Verrucaria hochstetteri*. Espècie comuna.

(++)*Lichinella algerica* (J. Steiner) P. P. Moreno & Egea

Taillus esquamulós, peltat, de color negre, format per esquàmules disperses, algunes lobulades, de superfície granulosa, de més de 0,75 mm de diàmetre. Estructura homòmera i reticulada. El fotobiont és un cianobacteri croococcal amb beina bruna i de cèl·lules disposades en parelles o en grups de 4, de 12,5 x 8,3 µm. L'apoteci és endotalí, de fins a 0,7 mm de diàmetre, amb marge talí present, i l'epiteci té una capa algal dispersa; 1(3) ascomes per esquàmula, amb un fascicle de rizohifes que connecta el subhimeni amb el disc central de fixació. Els ascis són polisporats, amb les ascòspores subgloboses o globoses, hialines, simples, 6-8,3 x 3,3-4,15 µm (n=9). Concordant amb el material d'herbari següent: BCN-Lich 8235, MUB 18377, MUB 18220. Localitats: La Falconera (8) i Les Solius (9). Espècie casmòfita i comuna, en superfície poc inclinada, d'escorrentia. A la Península Ibèrica citada a Aragó, Múrcia, País Valencià, Portugal.

*Lichinella cf. granulosa* M. Schultz

Taillus crustaci, efigurat, placodiomorf, negre, en forma de roseta, de fins a 1 cm de diàmetre. Les arèoles, a la part central, són granuloses, i al marge, lobulat, són crenulades, adpresses, fixades per un cordó hifal. L'anatomia és heteròmera, amb un cordó central d'hifes entrecreuades laxament i amb les cèl·lules del cianobacteri croococcal no agrupades. Si la identificació es confirmés, seria primera citació a Europa. Localitats: La Falconera (8). Espècie casmòfita i rara.

(+)*Lichinella iodopulchra* (Couderc ex Croz.) P.P. Moreno & Egea

Es diferencia de *Lichinella nigritella* pels lòbuls amb marges revoluts i molt ramificats. A Catalunya, hi ha una cita a Els Omellons (Llop *et al.*, 2013). Localitats: La Falconera (8). En zones d'escorrentia. Espècie rara.

*Lichinella nigritella* (Lettau) P.P. Moreno & Egea (1992);  
≡*Thallinocarpon nigritellum* (Lettau) P.M. Jørg. (2007)

Localitats: Clots de l'Abelló (1), La Falconera (8). En superfícies d'escorrentia, inclinades 45° a l'est i surest. Espècie comuna.

(++)*Lichinella sinaica* (Galun & Marton) P.P. Moreno & Egea

Taillus subfruticulós, de color negre. Lòbuls amples o cilíndrico-aplanats, erectes. Concordant amb el material d'herbari següent: MUB 18750, MUB 18417. Localitats: La Falconera (8). En superfícies d'escorrentia de 45° SE. Espècie rara. A la Península Ibèrica és citada de Múrcia.

(+) *Lichinella stipatula* Nyl.

Es caracteritza pel taillus microfruticulós, pulviniforme. Lòbuls cilíndrics, erectes, ramificats no dicotòmicament, de menys de 0,05 mm de diàmetre i estructura arbuscular. Localitats: La Falconera (8). En superfícies inclinades, ben exposades i exposades a l'hàlit marí. Trobada en roca silícia, espècie comuna.

*Muellerella lichenicola* (Sommerf.) D. Hawksw.

Localitats: Clots de l'Abelló (1), La Falconera (8). Paràsit de *Caloplaca navasiana*. Espècie rara.

*Myriolecis agardhiana* (Ach.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch;  
≡*Lecanora agardhiana* Ach.

El nostre material es correspon a la forma *agardhiana* Ach. Localitats: Serra de la Morella (vessant N) (14). En superfícies poc inclinades. Espècie fotòfila no heliòfila, rara.

*Myriolecis albescens* (Hoffm.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Superfície horitzontal. Espècie ornitocopròfila i comuna.

*Myriolecis crenulata* (Hooker) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Superfície horitzontal. Espècie ornitocopròfila i comuna.

*Myriolecis dispersa* (Pers.) Śliwa, Zhao Xin & Lumbsch

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Superfície horitzontal. Espècie ornitocopròfila i rara.

*Opegrapha rupestris* Pers.

Localitats: Coll de la Fanigola (7). Paràsit de *Bagliettoa parmigera*. Espècie rara.

(+) *Parabagliettoa dufourii* (DC.) Gueidan & Cl. Roux

Localitats: Prop de Puig Ginebró (11), (13) Serra de la Morella vora l'avenc dels Costerets i (14) al vessant N. Superfícies inclinades. Espècie esciòfila, nitròfila i comuna.

*Peccania cf. cerebriformis* Henssen & Büdel

Taillus microfruticulós, umbilicat, peltat, de color negre-blavós. Lòbuls cilíndrics, aplanats i plegats irregularment, amb aspecte de cervell. Pendent de confirmar, per insuficièn-



cia de mostra. En cas positiu, seria primera citació a Catalunya. Localitats: Les Solius (9). Superfície d'escorrentia, poc inclinada. Espècie rara.

(++) *Peccania coralloides* (A. Massal.) A. Massal.

Tallus fruticulós, polifil·le, negre, recobert per una densa pruïna gris-blavosa, que forma un pulvínul adherit al substrat per un fascicle de rizohifes. Lòbuls erectes, cilíndrics, amb la superfície granulosa. L'estructura del tallus és heteròmera. Fotobiont crococal, amb beina K-. Localitats: La Falconera (8). Superfície poc inclinada, d'escorrentia. Espècie rara. A la Península Ibèrica citada a Andalusia, Múrcia, País Valencià, Portugal.

*Peltula euploca* (Ach.) Poelt

Localitats: La Falconera (8). En superfícies inclinades i d'escorrentia. Espècie poc calcícola, molt més freqüent en roca silícia i rara.

(+) *Petractis luetkemulleri* (Zahlbr.) Vezda

Localitats: (13) Serra de la Morella (vora l'avenc dels Costerets). En una cocona poc il·luminada. Espècie rara. A Catalunya hi ha tres citacions: Cap de Salou, Coma-ruga i Punta de la Mora (Navarro-Rosinés, 1992).

*Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2) i Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Sobre roca carbonatada sota arbusts. Espècie comuna.

(+) *Placidium tenellum* (Breuss) Breuss

Localitats: La Falconera (8). Espècie casmòfit i rara. A Catalunya hi ha 2 citacions (Masllorènç i Benifal·let) (Navarro-Rosinés, 1992).

*Porina byssophila* (Körb. ex Hepp) Zahlbr.

Localitats: Serra de la Morella (vessant N) (14). Superfície inclinada 45°N, poc il·luminada. Espècie rara.

A Catalunya, trobada un cop al Cap Norfeu (Brime, 2013).

*Porina linearis* (Leight.) Zahlbr.

Localitats: Prop de Puig Ginebró (11), Serra de la Morella (vessant N) (14). Superfície inclinada 45° al SO i al N, respectivament, poc il·luminada. Espècie comuna.

*Porpidinia tumidula* (Sm.) Tindal

Syn.: *Toninia tumidula* (Sm.) Zahlbr. (1926)

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2). En superfície subhoritzontal. Espècie fissurícola i rara.

(+) *Protoblastenia calva* (Dicks.) Zahlbr.

A més de la varietat tipus, també trobem la v. *sanguinea* (Clauzade, 1985), amb l'hipotecí rogenic. Localitats: Clots de l'Abelló (1), Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Prop de Puig Ginebró (11), Pla de Querol (12), (13) Serra de la Morella (vora l'avenc dels Costerets) i Serra de la Morella (vessant N) (14). Espècie comuna.

*Protoblastenia incrustans* (DC.) J. Steiner

Localitats: (13) Serra de la Morella (vora l'avenc dels Costerets). Superfície inclinada 45° al SO. Espècie rara.

*Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm

Localitat: Clots de l'Abelló (1). Petits claps horitzontals de terraprim. Espècie comuna.

*Psorotichia* aff. *vermiculata* (Nyl.) Forssell

Tallus crustaci, areolat-fissurat, negre. Areòles amb superfície lleugerament granulosa, de 0,5-0,75 mm de diàmetre. Apotecí cupuliforme, de fins a 0,63 mm de diàmetre; 1 ascoma per areòla. Disc de l'apotecí ataronjat i marge fosc. Marge tallí prim o gairebé inexistent. Exciple de 10-35 µm de secció i anatomia medullar. Epitecí i hipotecí ataronjats. Paràfisis septades, no moniliformes i poc anastomitzades. Ascs claviformes, unitunitcats. Ascòspores el·lipsoïdals o subglobo- ses, hialines, simples, 12,5-18 x 6,6-14 µm (n=33). Aquests exemplars s'adiuen al gènere *Lemmopsis*, per l'amplada de l'exciple i l'ontogènia de l'apotecí. Però el tipus d'asc i les mides i forma de les ascòspores són de

*Psorotichia vermiculata*. Hi ha una cita a Albanyà i una a Llançà (Brime, 2013).

Localitats: Pla de Querol (12). A la base d'una cocona amb presència freqüent d'aigua. Espècie heliòfila i rara.

*Psorotichia* cf. *diffRACTA* (Nyl.) Forssell

Tallus crustaci negre, areolat-fissurat dispers, no umbilicat; superfície granulosa i pruïnosa blanca. Fotobiont cianobacteri crococal. Apotecis immersos a l'àreola, immadurs. Localitats: Clots de l'Abelló (1) i (13) Serra de la Morella (vora l'avenc dels Costerets). A la base d'una cocona, en superfície d'escorrentia. Espècie heliòfila, exigent en aigua líquida. Freqüent en zones d'escorrentia, convivint amb *Ane-ma nummularium* i *Thyrea girardii*.

*Psorotichia* cf. *frustulosa* Anzi

Tallus granular, dispers. Fotobiont crococal. Apotecis immersos i endolítics, irregulars de 0,1-0,13 mm d'ample. Epitecí brunenc. Ascs de 40-60 x 10-12 µm. Ascòspores subglobo- ses, incolores i simples de 8-10 x 6-7 µm (n=4). Si es confirma la identificació, és espècie nova a Catalunya. Localitats: La Falconera (8). Espècie rara.

(+) *Psorotichia montinii* (A. Massal.) Forssell; =*Thelochroa montinii* A. Massal.

Localitats: La Falconera (8), Pla de Querol (12), Serra de la Morella (vessant N) (14). En superfícies d'escorrentia. Espècie rara.

(++) *Psorotichia murorum* A. Massal.

Tallus crustaci negre, areolat-fissurat o format per areòles disperses, no umbilicat, amb la superfície a vegades dèbilment granulada. Apotecis lecanorins, urceolats, de fins a 0,25 mm, immersos, més d'un per areòla, densament distribuïts.

Disc de color roig; marge propi inconspicua. Epiteci groc-brunenc i hipoteci groguenc-ataronjat. Paràfisis septades, moniliformes, ramificades, de 2 µm de gruix, poc capitades i amb ornamentació. Ascs cilíndric-claviformes, unitunicats, uniseriats i octosporats. Ascòspores simples, hialines, d'ovoides a el·lipsoïdals, amb paret llisa i sense halo, de 9-15,7 x 6,5-9,1 µm (n=23). Fotobiont croococcal, amb beina bruna. Localitats: Punta Grossa (6), La Falconera (8), Les Solius (9), Pla de Querol (12). Espècie casmofítica a terrícola i comuna. A la Península Ibèrica citada a Galícia, Múrcia, País Valencià.

(+) *Psorotichia schaeereri* (A. Massal.) Arnold

Tal·lus crustaci, areolat-fissurat o dispers, negre, de superfície fortament granulosa. Arèoles de fins a 1mm de diàmetre. El fotobiont és una croococcal de 8,3-9,13 µm de diàmetre, amb beina bruna. Apoteci lecanorí, de fins a 0,6-0,7 mm de diàmetre, amb marge negre i disc roig-ataronjat, 1(-2) per arèola. Epiteci de color groguenc-verdós, de 50 µm de gruix; hipoteci groc clar; hamateci de 100 µm de gruix. Ascòspores hialines, simples, 13,3-16,6 x 5,8-9,13 µm (n=8). Localitats: La Falconera (8), Les Solius (9). En superfícies d'escorrentia i petites concavitats. Evita l'insolació directa i es troba en zones de pas d'aigua líquida. Espècie rara.

*Rinodina bischoffii* (Hepp) A. Massal.

Localitats: Clots de l'Abelló (1). En pedretes. Espècie rara.

*Rinodina immersa* (Körb.) J. Steiner

Localitats: Clots de l'Abelló (1), (5) Entrada al Parc del Foix, Coll de la Fanigola (7), La Falconera (8), La Bena (10), Prop de Puig Ginebró (11), Serra de la Morella (vessant N) (14). Espècie comuna.

*Rinodinella dubyanoides* (Hepp) H. Mayrhofer & Poelt

Localitats: La Bena (10), Prop de Puig Ginebró (11), Serra de la Morella (vessant N) (14). Espècie heliòfila i comuna.

*Romularia lurida* (Ach.) Timdal

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2), (13) Serra de la Morella (vora l'avenc dels Costerets). Colonitza fissures amb protosòl i es va estenent sobre la roca immediata. Espècie comuna.

*Sarcogyne regularis* Körb.

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Camí d'Escansa (4). Superfícies inclinades, assolellades. Espècie molt comuna. Trobem la var. *macroloma* (Flörke ex Körb.) N.S. Golubkova i la var. *intermedia* (Körb.) Golubkova.

*Scytinium lichenoides* (L.) Otálora, P.M. Jørgensen & Wedin (2014); ≡ *Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr.

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Entrada d'un avenc. Espècie esciòfila i rara.

*Solenopsis candicans* (Dicks.) J. Steiner

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2). Espècie fissurícola i rara.

*Solenopsis olivacea* (Fr.) H. Kilius

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Serra de la Morella (vessant N) (14). Espècie esciòfila i comuna.

*Squamarina cartilaginea* (With.) P. James

Localitats: Clots de l'Abelló (1), Serra de la Morella (vessant N) (14). Espècie terrícola, casmòfita i comuna.

*Squamarina gypsacea* (Sm.) Poelt

Localitats: Clots de l'Abelló (1), Prop de Puig Ginebró (11), Serra de la Morella (vessant N) (14). En fissures amb poca terra, abrigades, poc assolellades. Espècie comuna.

*Strigula porinoides* Canals, Boqueras & Gómez-Bolea

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Entrada d'avenc. Espècie esciòfila i rara. A Catalunya, hi ha una sola cita, a Sant Carles de la Ràpita (Canals *et al.*, 1995).

*Synalissa symphorea* (Ach.) Nyl.

Localitats: (5) Entrada al Parc del Foix, aigües avall de la presa. Superfície d'escorrentia. Espècie rara.

(++) *Thelidium minimum* (A. Massal. ex Körb.) Arnold

Tal·lus epilític, areolat-fissurat, verd fosc; areoles de 0,1 mm de gruix, no lobulat al marge. Peritecis subimmersos en el tal·lus, de 0,13 mm de diàmetre i 0,16 mm d'alt, amb involucre que cobreix fins a la meitat de l'exciple; base de l'exciple clara. Ascs globosos, octosporats. Ascòspores brunes, algunes incolores, uniseptades, 9,1-10 x 5-5,8 µm (n=7). Localitats: Les Solius (9). Casmòfit, en roques calcàries del juràssic, no exposades. Espècie rara. A la Península Ibèrica citada a Andalusia, Astúries, Múrcia

*Thermutis velutina* (Ach.) Flot.

Localitats: Camí d'Escansa (4). Superfície d'escorrentia, inclinada 80° a l'est. Espècie rara.

(++) *Thyrea girardii* (Durieu & Mont.) Bagl. & Carestia

Tal·lus foliaci, umbilicat. Lòbuls negres, imbricats, poc ascendents, amb verrugues centrals. Estructura heteròmera, amb reticle lax, de 0,15-0,25 mm de gruix. No pruïnós. Localitats: (5) Entrada al Parc del Foix, La Falconera (8), Les Solius (9). En superfícies d'escorrentia i zones exposades. Espècie comuna. A la Península Ibèrica citada a Múrcia, País Valencià, Portugal.

*Toninia aromatica* (Turner) A. Massal.

Localitats: La Falconera (8). Espècie fissurícola, nitròfila i comuna.

*Toninia episema* (Nyl.) Timdal; ≡ *Kiliasia episema* (Nyl.) Ha-fellner

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2). Paràsit de *Circinaria calcarea*. Espècie rara.

*Toninia sedifolia* (Scop.) Timdal

Localitats: Clots de l'Abelló (1). Espècie terrícola i rara.

(++) *Toninia subnitida* (Hellb.) Hafellner & Türk

Tallus endolític. Apotecis de 0,3-0,35 mm de diàmetre, prominents. Exciple carbonaci. Epiteci rogenic i hipoteci rosats. Paràfisis simples, amb pigment apical. Ascs claviformes, octosporats. Ascòspores hialines, septades no o poc heteropolars, 13,5-14 x 5µm. Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2), Prop de Puig Ginebró (11). Paràsit de *Verrucaria parmigera* i espècie rara a la Península Ibèrica.

*Verrucaria canella* Nyl.; =*Verrucaria aspiciicola* R. Sant.

Localitats: Cingle de la Cova Llonga (2). Paràsit de *Circinaria calcàrea* i espècie rara.

*Verrucaria cinereorufa* Schaer.

Localitats: Camí d'Escansa (4). Superfície inclinada 30° a l'E. Espècie rara.

*Verrucaria dolosa* Hepp

Tallus de color més pàl·lid que *V. nigrescens* i amb tonalitat verdosa. Localitats: Serra de la Morella (vessant N) (14). Espècie esciòfila i comuna.

*Verrucaria hochstetteri* Fr.

Periteci endolític, en forma d'ampolla. Localitats: (3) Ermita de Sant Antoni de Pàdua, La Falconera (8), Pla de Querol (12), Serra de la Morella (vessant N) (14). Superfícies horitzontals de roca nua. Espècie heliòfila i rara.

*Verrucaria muralis* Ach.

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3). Espècie rara.

(++) *Verrucaria navarrensis* Breuss & Etayo.

A la Península Ibèrica està citada de Múrcia, País Valencià, Portugal.

Es caracteritza pel tenir el tallus crustaci, endoterrícola, amb peritecis semi-immersos, de 0,25-0,3 mm de diàmetre, sense involucre, i ascòspores hialines, simples, de 19,6 x 10,1 µm (n=20). Localitat: Pla Querol (12). Espècie terrícola, muscícola. Rara. Segona cita a la Península Ibèrica, la primera correspon a la localitat original de Navarra (Breuss & Etayo, 1995).

*Verrucaria nigrescens* Pers.

Localitats: Clots de l'Abelló (1), Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), Les Solius (9), Pla de Querol (12), (13) Serra de la Morella, vora l'avenc dels Costerets, vessant N de la Serra de la Morella (14). Espècie molt comuna.

(+) *Verrucaria pingucula* A. Massal.

Localitat: Prop de Puig Ginebró (11). Espècie de tendència heliòfila. Rara. Vista també per E. Llop (com. pers.).

(+) *Verrucaria sphaerospora* Anzi

Localitat: Camí d'Escansa (4). Superfícies inclinades 30° a l'E. Espècie rara. Segona cita per Catalunya, ja coneguda de la Vall de Núria (Navarro-Rosinés, 1992).

*Verrucaria velana* (A. Massal.) Zahlbr.

Pot ser una forma areolada de *V. nigrescens* (Clauzade, 1985). Localitat: (13) Serra de la Morella, vora l'avenc dels Costerets. Espècie esciòfila. Rara.

(++) *Verrucocladosporium dirinae* K. Schubert, Aptroot & Crous

Localitat: vessant N de la Serra de la Morella (14). Paràsit de *Dirina massiliensis*. Espècie rara.

*Xanthoria calcicola* Oxner.

A la Península Ibèrica és citada de Múrcia, País Valencià i Portugal.

Localitats: Ermita de Sant Antoni de Pàdua (3), i Serra de la Morella (vessant N) (14). Espècie rara. Al Parc del Garraf trobem la subsp. *ectanea* (Nyl.) Poelt.

**Els líquens calcícoles i els seus hàbitats**

El conjunt de localitats estudiades ens ha permès identificar diferents ambients: codines, grans blocs de roca, pedretes del sòl, terraprimers, etc. Si tenim en compte l'ordre sintaxonòmic proposat per Roux *et al.* (2009), podem descriure somerament les comunitats líquèniques i les espècies que les caracteritzen.

**Roques calcàries dominades per líquens endolítics**

Un dels ambients més comuns del territori, són les roques calcàries no o poc eutrofitzades, i no protegides de la pluja. Aquestes roques estan dominades per líquens endolítics, com ara *Clauzadea immersa*, *Protoblastenia calva*, *P. incrustans* i *Rinodina immersa*, quatre espècies considerades característiques de la classe *Clauzadeetea immersae*, que hem trobat tant a les localitats del Parc del Garraf, com a la Mussara (Serra de Prades).

La majoria de localitats pertanyen als estatges termo- i mesomediterrani (Rivas-Martínez, 1981), i és on hi trobem *Arthonia calcarea*, *Arthonia calcicola*, *Bagliettoa parmigera*, *Caloplaca alociza*, *Catillaria lenticularis*, *Circinaria coronata* i *Porina linearis*, un conjunt d'espècies pròpies de l'ordre *Baglietoetalia parmigerae*. Però, en el Parc del Garraf, al vessant situat al N de la Serra de la Morella, hi ha un ambient molt especial, exposat als vents més frescos, on ha estat possible localitzar diferent espècies habituals de l'estatge supramediterrani, com ara *Caloplaca nubigena*, *Diploicia canescens* i *Parabagliettoa dufourii*. A les superfícies rocoses horitzontals o més o menys inclinades de l'obaga, lloc on la humitat és més freqüent i te més durada, s'hi estableixen espècies de tendència mesòfila, com *Acrocordia conoidea*, *A. salweyi*, *Alyxoria mougeotii*, *Bagliettoa baldensis*, *B. steineri*, *Dirina massiliensis* f. *sorediata*, *Lecania cuprea* i *Porina*



*byssofila*, que estarien relacionades amb l'aliança *Acrocordion conoideae*.

En els ambients fotòfils, però no heliòfils, defugint de la insolació directa, però on les condicions d'humitat són més altes, hi trobem espècies com *Bagliettoa parmigerella*, *Lecania erysibe*, *Myriolecis agardhiana*, *Petractis luetkemulleri*, que són característiques de l'aliança *Bagliettoion parmigerellae*. En els llocs una mica més assolellats, però també amb humitat freqüent, hi apareixen *Bagliettoa cazzae* i *Solenopora candidans*, espècies característiques de l'aliança del *Bagliettoetum cazzae*. I, en la mateixa exposició, però en els indrets més tèrmics, hi trobem alguns líquens aerohigròfils – amb afinitat per zones amb humitat –, com ara *Caloplaca subochracea* i *Solenopora olivacea*, espècies que són també lleugerament nitròfiles. Aquestes constituirien una representació molt fragmentària de l'associació termòfila *Caloplacetum subochraceae*.

Sobre superfícies horitzontals o poc inclinades, exposades a la insolació directa i no recobertes per la vegetació, hi trobem líquens moderadament xeròfils, no nitròfils, com ara *Clauzadea monticola*, *Rinodinella dubyanoides*, *Verrucaria pingüicola*, acompanyades de *Lichenothelia renobalesiana*, un fong liquenícola que creix sobre diferents líquens endolítics. Constituiria una representació fragmentària de l'aliança *Rinodinion immersae*, que al cim de La Bena (localitat 10), al Parc de Garraf, la tindriem ben representada. En condicions una mica eutrofitzades, i amb una breu escorrentia, també s'hi afegeix *Clauzadea chondrodes*.

### Roques calcàries dominades per líquens crustacis epilítics

Un altre grup d'ambients, també comuns a tota l'àrea estudiada, són aquells que estan moderadament o clarament nitrificats. En aquests hi dominen un conjunt de líquens nitròfils que tenen tal·lus crustacis epilítics o fins i tot, encara que més rarament, foliacis, com ara *Caloplaca aurantia*, *C. flavescens*, *Candelariella aurella*, *Myriolecis dispersa*, *Physcia adscendens*, *Verrucaria nigrescens* i *V. velana*. Aquestes espècies són considerades característiques de la classe *Verrucarietea nigrescentis*.

A les superfícies eutrofitzades i exposades de les roques, hi creixen diferents espècies nitròfiles, com ara *Caloplaca calcitrata* i *C. flavocitrina*, que estarien relacionades amb l'aliança *Caloplacion decipientis*. En canvi, quan a les superfícies rocoses eutrofitzades estan més o menys protegides de la pluja, hi creixen altres espècies nitròfiles, com ara *Myriolecis crenulata*. Aquests ambients constituirien fragments de l'aliança *Caloplacion arnoldii*. Quan la influència antròpica és gran, i les roques estan fortament exposades a la insolació directa, la comunitat de líquens s'enriqueix amb algunes espècies de tal·lus foliaci, com per exemple *Xanthoria calcicola*. Aquesta comunitat que es relacionaria amb l'associació *Xanthorietum aureolae*. Però, a la zona estudiada, la majoria dels ambients rocosos són només moderadament eutrofitzats. En aquests ambients hi dominen també els líquens amb tal·lus crustacis epilítics. Es aquí on trobem el predomini de *Bagliettoa calciseda*, *Caloplaca placida*, *C. variabilis*, *Circinaria calcarea*, *Diplotomma hedinii*, un conjunt d'espècies consi-

derades característiques de l'ordre *Aspicilietales calcareae*. D'aquests ambients, n'hi ha un de molt particular (drosòfil), pel fet de rebre l'efecte freqüent i abundant de rosada. En aquest, hi trobem *Caloplaca lacteoides*, *Caloplaca marmorata*, *Circinaria hoffmanniana*, *Clauzadea metzleri* i *Rinodina bischoffii*, un conjunt d'espècies que creixen sobre les pedretes de petita mida situades directament sobre el terra, i que són característics de l'aliança *Aspicillion contortae*.

Un altre ambient particular de les roques carbonatades de la zona estudiada, és el que constitueixen les superfícies ben il·luminades, situades en més o menys grau sota la influència de l'hàlit marí. En aquestes roques hi creixen alguns líquens pròpis: *Caloplaca navasiana*, *C. maritima* i *C. tavarresiana*. Aquesta darrera espècie és la que podem considerar més halòfila i mentre que *C. navasiana* seria la que menys. Pertanyen a una associació pròpia d'aquests ambients, *Caloplacetum tavarresianae*, que constitueix una representació empobrida de l'ordre *Lecanoretalia bandolensis*.

### Altres ambients: fissures, escorrenties, cocones i terraprimis

Un dels ambients present en totes les localitats són les fissures de les roques, amb o sense protosòl format, on es fixen els líquens anomenats saxiterrícoles. Segons l'orientació, hi trobarem espècies fotòfiles amb tal·lus esquamulosos de color bru, com ara *Catapyrenium squamulosum*, *Heteroplacidium contumescens*, *Placidium tenellum*, *Psora decipiens* i *Toninia aromatica*, pròpis d'ambients assolellats; o espècies més esciòfiles, també amb tal·lus esquamulós, però en aquest cas de tonalitats més clares, com seria el cas de *Fulgensia fulgens* i *Porpidinia tumidula*. Moltes d'aquestes espècies són característiques de l'aliança *Psorion testaceae*.

Un altre ambient particular són les superfícies d'escorrenties (*rain-tracks*), roques més o menys inclinades per on regala l'aigua durant la pluja i també durant un curt temps després d'aquesta. Aquests ambients estan poblats per comunitats de líquens de color negre, amb cianobacteris com a fotobiont – els anomenats cianolíquens –, fet que els permet retenir i aprofitar millor l'aigua líquida. Aquí hi trobem una gran diversitat d'espècies, amb formes diverses de tal·lus liquènic. Algunes són fruticulososes, com ara *Lichinella stipatula*, *Synalissa symphorea*, *Thermutis velutina*; microfruticulososes, com per exemple *Lichinella sinaica* i *Peccania coralloides*; foliàcies com seria el cas de *Collema euthallinum*, *C. tenax*, *Enchylium polycarpon*, *Lathagrium auriforme*, *L. cristatum*, *L. fuscovirens*, *L. latzelii*, *Lichinella iodipulchra*, *L. nigritella* i *Scytinium lichenoides*; esquamuloses o peltades, com *Anema nummularium*, *Lichinella algerica*, *Peltula euploca* i *Thyrea girardi*; o fins i tot, algunes de les espècies menys aparents a simple vista, amb tal·lus crustacis epilítics: *Anema prodigulum*, *Psorotichia montinii*, *P. murorum* i *P. schaereri*.

Sobre les roques calcàries, setmeses a processos exocàrctics, s'hi formen el que s'anomena cocones, que són petites cavitats horitzontals, poc fondes, que retenen temporalment l'aigua de pluja de la rosada. En aquest lloc també hi trobem un conjunt de cianolíquens particulars, on dominen *Blennothallia crispa*, *Lathagrium cristatum*, *Lempholemma intricatum*, *Psorotichia montinii* i *P. murorum*.

Tant les comunitats de les superfícies d'escorrenties com les que es foremen a les cocones són atribuïbles a l'ordre *Collematetea cristati*. Les espècies que hem trobat a les superfícies d'escorrentia de llocs assolellats, coincideixen bastant bé amb les de l'associació *Anemo nummulariae-Thyreetum girardi* (Moreno & Egea 1991).

Com últim ambient a destacar sobre roques calcàries, seria el que s'anomena terraprim, llocs on s'acumula una capa de sòl carbonatat, molt poc profund o bé superficial. En aquests llocs hi creixen espècies particulars, com *Catapyrenium pilosellum*, *Cladonia foliacea*, *Cladonia furcata* subsp. *subbrangiiformis*, *Cladonia pocillum*, *Diploschistes muscorum*, *Endocarpon pusillum*, *Lathagrium cristatum*, *Squamarina cartilaginea*, *S. gypsacea*, *Toninia sedifolia* i *Verrucaria navarrensis*. Un conjunt que s'ajusta bé amb el que són les comunitats del *Toninion coeruleonigriscantis* (Crespo & Barreno, 1975).

## Agraïments

Els autors agraeixen la col·laboració per la realització d'aquest treball dels responsables dels parcs o àrees protegides de Garraf, Olèrdola, Miralpeix i Prades, dels conservadors dels herbaris BCN i MUB, i dels diferents recol·lectors que han participat ocasionalment en les campanyes. La realització d'aquest treball ha estat possible tant gràcies a l'ajut de la recerca de la Diputació de Barcelona: "Els líquens calcícoles del Parc del Garraf" (2015), com a l'ajut concedit per la Secció de Ciències Biològiques de l'Institut d'Estudis Catalans: "Els poblaments líquenics de les roques calcàries del litoral meridional de Catalunya" (2016).

## Bibliografia

- BREUSS, O. & ETAYO, J. 1995. New species of pyrenocarpous lichens from Spain. *Linzer Biologische Beiträge*, 27: 665-667.
- BRIME, S. F. 2013. *Els líquens saxícoles i terrícoles del Parc Natural de Cap de Creus, amb un estudi filogenètic aplicat a la sistemàtica dels gèneres Diploschistes i Ingvariella*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona. Barcelona. 389 p.
- BURGAZ, A. R. & AHTI, T. 2009. *Flora líquenològica Ibèrica 4: Cladoniaceae*. Sociedad Española de Lichenología. Madrid. 111 p.
- CANALS, A. & GÓMEZ-BOLEA, A. 1992. *Ramonia líquènica*, a new lichen species from Catalonia, Spain. *The Lichenologist*, 24: 308-311.
- CANALS, A., BOQUERAS, M. & GÓMEZ-BOLEA, A. 1995. *Strigula porinoides* sp. nov. (Ascomycetes, Lichenes) from the Mediterranean karstic regions. *Mycotaxon*, 55: 391-397.
- CANALS, A., HERNÁNDEZ-MARINE, M., GÓMEZ-BOLEA, A. & LLIMONA, X. 1997. *Botryolepraria*, a new monotypic genus segregated from *Lepraria*. *Lichenologist* 29: 339-345.
- CARVALHO, P. 2012. *Flora líquenològica Ibèrica. 10: Collemtaceae*. Sociedad Española de Lichenología. Pontevedra. 52 p.
- CLAUZADE, G., DIEDRICH, P., & ROUX, C. 1989. *Nelikenigintaj fungoj likenloĝaj: ilustrita determinlibro*. *Bulletin de la Societe Linneenne de Provence, Numero Special*, 1: 1-142.
- CLAUZADE, G., ROUX, C., HOUMEAU, J. M. & RAIMBAULT, P. 1985. *Likenoj de Okcidenta Eŭropo: ilustrita determinlibro*. Bulletin de la Societe Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Serie, Numero Special 7. Royan. 893 p.
- CRESPO, A., & BARRENO, E. 1975. Ensayo florístico y ecológico de la vegetación líquénica de los yesos del centro de España (Fulgensietalia desertori). *Anales del Instituto Botánico A.J. Cavanilles*, 32: 873-908.
- FONT, X., DE CÁCERES, M., QUADRADA, R. V. & NAVARRO, A. 2017. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. *Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona*. Disponible en: <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html> [Data consulta: agost 2017].
- GAYA, E. 2006. *Revisió morfològica i molecular dels tàxons lobulats del gènere "Caloplaca" ("Telosquistàcies", líquens), amb especial èmfasi en el grup de "C. saxicola"*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona. Barcelona. 419 p.
- GIRALT, M. 2010. *Flora líquenològica Ibèrica 5: Physciaceae, Endohyalina, Rinodina y Rinodinella*. Sociedad Española de Lichenología. Barcelona. 105 p.
- HLADUN, N. L., & LLIMONA, X. 2007. Checklist of the Lichens and lichenicolous Fungi of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. [Disponibile en: http://botanica.bio.ub.es/checklist/checklist.html](http://botanica.bio.ub.es/checklist/checklist.html). [Data consulta: 15 novembre 2017].
- LLIMONA, X., HLADUN, N. L. & GÓMEZ-BOLEA, A. 1984. *La vegetació líquènica de les illes Medes*. P.115-128. In: J. Ros, I. Olivella, J.M. Gili (ed.). *Els sistemes naturals de les illes Medes*. Arxius Secció Ciències. Institut Estudis Catalans. Barcelona. 828 p.
- LLOP, E. 2007. *Flora líquenològica Ibèrica 3: Lecanorales, Bacidiaceae I, Bacidia y Bacidina*. Sociedad Española de Lichenología. Barcelona. 49 p.
- LLOP, E. 2013. La diversitat líquènica de les fagedes olositàniques, i un estudi comparatiu de la diversitat líquènica epifítica dels alzinars i les fagedes de la Garrotxa. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 61-74.
- LLOP, E., FERNÁNDEZ-BRIME, S., FIGUERAS-BALAGUER, G. & PÉREZ-MUÑOZ, D. 2013. Aproximació al coneixement de la flora líquènica i dels fongs líquenícoles dels altiplans i conques centrals de Catalunya: el sector segàrric. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 77: 39-59.
- LLOP, E. & GÓMEZ-BOLEA, A. 2009. Contribució a la flora líquènica de la Garrotxa: líquens dels alzinars madurs. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 75: 49-60.
- MORENO, P. P. & EGEEA, J. M. 1991. *Biología y taxonomía de la Familia Liqueñáceas, con especial referencia a las especies del S.E. Español y Norte de África*. Universidad de Murcia, Secretariado de Publicaciones, Murcia. 87 p.
- MORENO, P. P. & EGEEA, J. M. 1992. Estudios sobre el complejo *Anema-Thyrea-Peccania* en el sureste de la Península Ibérica y norte de África. *Acta Botanica Barcinonensis*, 41: 3-66.
- NAVARRO-ROSINES, P. & HLADUN, N. L. 1986. Flora i vegetació líquènica dels gresos calcaris de Sanauja (La Segarra, Catalunya). *Folia Botanica Miscellanea* 5: 29-42.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. 1992. *Els líquens i els fongs líquenícoles dels substrats carbonatats de Catalunya meridional*. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona. Barcelona. 459 p.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. & HLADUN, N. L. 1990. Flora líquènica de las rocas carbonatadas del valle de Núria (Pirineos, Cataluña). *Botánica pirenaico-cantábrica. Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 75-83.
- PRIETO, M., ARAGÓN, G., & MARTÍNEZ, I. 2010. The genus *Catapyrenium* s. lat. (Verrucariaceae) in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. *The Lichenologist*, 42: 637-684.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1981. Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Ibérique. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 37: 251-268.

- ROUX, C., BÜLTMANN, H. & NAVARRO-ROSINÉS, P. 2009. Syntaxonomie des associations de lichens saxicoles-calicoles du sud-est de la France. 1. Clauzadeetea immersae, Verrucarietea nigrescentis, Incertae sedis. *Bulletin de la Société linnéenne de Provence*, 60: 151–175.
- ROUX, C. 2017. *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine*. 2<sup>e</sup> édition revue et augmentée. Association française de lichénologie. Fontainebleau. 1581 p.
- SCHULTZ, M. & BÜDEL, B. 2002. Key to the genera of the Lichinaceae. *The Lichenologist*, 34: 39–62.
- 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. 1046 p.
- TORRENTE, P. & EGEEA, J.-M. 1989. *La familia Opegraphaceae en el área mediterránea de la Península Ibérica y Norte de África*. Bibliotheca Lichenologica. Ed. J. Cramer. Berlin-Stuttgart. 282 p.