

## GEA, FLORA ET FAUNA

**Briòfits i líquens en el sender botànic del Catllaràs**

Miquel Jover<sup>1</sup>, Enric Alonso<sup>2</sup>, María José Chesa<sup>3</sup>, César Pedrocchi<sup>4</sup>, Alejandro Juárez<sup>5</sup>, Marc Riera<sup>6</sup>, Gemma Domènech<sup>7</sup>, Berta Peris<sup>7</sup>, Jaume Espuny<sup>7</sup>, Mercè Cartanyà<sup>8</sup> & Antonio Gómez-Bolea<sup>9,10</sup>

<sup>1</sup> LAGP-Flora i Vegetació. Institut de Medi Ambient. Universitat de Girona. Campus de Montilivi. 17003 Girona.

<sup>2</sup> Secció de Ciències. Museu Arxiu de Vilassar de Dalt.

<sup>3</sup> Alichenology, Travessera de les Corts, 365 E-08029, Barcelona.

<sup>4</sup> Mas Casanova del Prat s/n, 08180 Moià.

<sup>5</sup> Departament de Ciència i Enginyeria Forestal i Agrícola. Universitat de Lleida-Agrotecnio centro CERCA. Av. Rovira Roure, 191, 25198, Lleida.

<sup>6</sup> Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), 08193, Bellaterra, Barcelona, Catalunya, Espanya.

<sup>7</sup> Brioli-ICHN, Carrer del Carme, 47, 08001, Barcelona.

<sup>8</sup> Mestral, 10, 08712 St. Martí de Tous.

<sup>9</sup> Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, E-08028 Barcelona, Spain.

<sup>10</sup> Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat Barcelona, E-08028, Barcelona, Spain.

Autor per a la correspondència: Enric Alonso. A/e: [alonso.riera@cofb.net](mailto:alonso.riera@cofb.net)

Rebut: 30.06.2025. Acceptat: 31.10.2025. Publicat: 31.12.2025.

**Resum**

L'objectiu del present treball és millorar el coneixement dels briòfits i els líquens en el sender botànic del Catllaràs i proposar-ne la divulgació, juntament amb la de les plantes vasculars, entre el públic general. Per a tal fi, s'han prospectat diverses localitats intentant representar la majoria d'hàbitats descrits a l'esmentada ruta. En total, el treball de camp ha permès identificar 80 briòfits (62 molses i 18 hepàtiques), 112 líquens i 5 fongs liquenícoles. D'aquests, 2 molses, 2 hepàtiques, 14 líquens i 3 fongs liquenícoles són primera citació a la província de Barcelona, 4 líquens i 3 fongs liquenícoles són primera citació per al Banc de dades de la Biodiversitat de Catalunya i 2 fongs liquenícoles són novetat per a la península Ibèrica.

**Paraules clau:** calcícola, fong liquenícola, epífits, saxícoles, terrícoles.

**Abstract****Bryophytes and lichens on the Catllaràs botanical trail**

The objective of this work is to improve the knowledge of bryophytes and lichens on the Catllaràs botanical trail and propose their spreading, along with that of vascular plants, among the general public. To this end, several localities have been surveyed trying to represent the majority of habitats described in the aforementioned route. In total, 80 bryophytes (62 mosses and 18 liverworts), 112 lichens and 5 lichenic fungus have been identified from samples collected during fieldwork. Among them, 2 mosses, 2 liverworts, 14 lichens and 3 lichenic fungus are new for the province of Barcelona, 4 lichens and 3 lichenic fungus for the Biodiversity Database of Catalonia and 2 lichenic fungus for the Iberian Peninsula.

**Keywords:** calcicolous, lichenic fungus, epiphytes, saxicolous, terricolous.

**Introducció****Antecedents i justificació del treball**

La recent publicació de la guia del sender botànic del Catllaràs, elaborada pel Grup Orquidològic de Catalunya-ICHN per a la divulgació de la flora del Catllaràs ens va inspirar per a preparar un itinerari similar de descoberta dels briòfits i els líquens.

El sender botànic del Catllaràs, és un itinerari circular que comença i acaba al santuari de Falgars, i durant uns 12 km transcorre pels principals hàbitats de la zona. Al llarg d'aquest itinerari es descriuen els hàbitats i les espècies de

flora vascular presents en diverses parades representatives de la diversitat florística del territori. Cada parada (n'hi ha 11, en total) correspon a una localitat amb un o diversos hàbitats. Tota la informació sobre el sender botànic del Catllaràs (característiques dels hàbitats, espècies destacades, etc.) es pot trobar publicada a internet i les diferents localitats, senyalitzades amb fites en el propi recorregut.

Si bé l'elaboració d'aquest sender botànic i tota la difusió que se n'ha fet és una tasca important, el cert és que tracta la flora vascular, mentre que els briòfits i els líquens, també presents al llarg del sender i sovint molt abundants, no són objecte de l'estudi. Això és un fet ben comprensible si tenim en compte que, com a regla general, la identificació d'aquests

dos grups biològics té més dificultats que la de la flora vascular i s'ha de fer normalment sota el microscopi.

Per tot plegat, l'objectiu del nostre treball és aportar un nou itinerari a vista de lupa, dels briòfits i els líquens que es poden trobar al sender botànic del Catllaràs.

### Estudis briològics i liquenològics previs

Pel que fa als briòfits, existeixen estudis botànics previs que ens aporten dades d'algunes de les espècies presents a la zona. Cal tenir en compte que aquests treballs es refereixen a una àrea geogràfica força més àmplia que la del sender botànic, tot i que aporten dades de localitats situades al llarg de l'itinerari o bé a les seves proximitats.

La publicació més antiga amb dades de la zona que aquí estudiem és el treball de Casas de Puig (1954) sobre la brioflora de les muntanyes de l'Alt Berguedà. També és la font que ens aporta més informació. En aquest treball es donen nombroses dades dels voltants del santuari de Falgars, i a jutjar per la quantitat de citacions i la raresa d'algunes espècies, sembla ser que l'autora va dedicar força temps a explorar la zona. Bona part d'aquestes dades són recollides posteriorment a Casas Sicart (1959 i 1960) i en altres treballs posteriors (Manobens Rigol, 1984).

Casas *et al.* (1985) citen dues espècies de molses (*Climacium dendroides* i *Plagiopus oederianus*) a Castell de l'Areny, possiblement fora de l'àrea de l'itinerari. Poc més tard, Granzow (1988) aporta algunes citacions de la molsa *Anomodon viticulosus* al santuari de Falgars, basades tant en citacions bibliogràfiques prèvies com en recol·leccions inèdites d'altres botànics.

Ja als anys 90, el treball més destacat és la tesi doctoral de Laia Casanovas Poch (1991), les dades de la qual es van publicar uns anys després (Casanovas Poch, 1996). Si bé aquest treball es centra únicament en l'hàbitat de molles, s'hi donen algunes dades d'interès de diverses localitats del Catllaràs, algunes d'elles situades al llarg o a les proximitats del sender botànic (baga de Fontanals, pla del Catllaràs, pla de l'Orri...).

Els treballs posteriors (Casas *et al.* 1992; Casas *et al.* 1996; Fuertes *et al.* 1997; Casas 2001; Cros *et al.* 2015; Cros *et al.* 2016; Brugués & Ruiz 2018; Brugués & Ruiz 2022) es basen principalment en citacions bibliogràfiques prèvies o en plecs d'herbari més o menys antics.

En l'àmbit motiu d'estudi, segons el Banc de dades de biodiversitat de Catalunya, no es tenen dades de treballs liquenològics previs.

### Objectius

L'objectiu del present treball és fer visible i posar en valor la riquesa brioliquènica a l'entorn del sender botànic del Catllaràs. L'estudi aporta un catàleg de la riquesa específica de briòfits, líquens i fongs liquenícoles, que permetrà la seva divulgació entre el públic general. Aquesta divulgació permetrà sensibilitzar els visitants envers aquests grups biològics, que normalment passen desapercebuts a la natura degut

al seu port petit i discret, però que juguen un paper clau en la biodiversitat i l'ecologia dels espais naturals.

### Àrea d'estudi

L'itinerari prospectat es localitza a la serra del Catllaràs, dins de l'Espai Natural d'Interès Nacional Serra de Catllaràs. Aquest massís forma part dels Prepirineus catalans, es troba localitzat al sud de les serres del Cadí, del Moixeró i de Montgrony, i s'estén pel nord-est de la comarca del Berguedà i per part de la comarca del Ripollès. Tota la serralada, de naturalesa calcària, es troba inclosa dins de la conca del riu Llobregat, i té una altitud màxima de 1779 metres (serrat Negre).

El sender botànic té el seu punt d'inici a l'entorn del santuari de Falgars, construcció pertanyent al municipi de la Pobla de Lillet. Aquest conjunt històric, construït l'any 1120, es troba a una altitud de 1288 m, adjacent a un àrea recreativa que disposa d'una font. A partir d'aquest punt transcorre un sender circular d'11,64 km de longitud que travessa diferents hàbitats d'elevat interès, tant des del punt de vista botànic com faunístic i fins i tot històric, i arriba fins als 1779 metres d'altitud, al seu punt més alt. Al llarg de la ruta hi ha senyalitzats un total d'11 punts temàtics, a banda dels senyals que podem trobar al llarg del recorregut de les rutes GR-4, PR-C52 i PR-C11, que comparteixen trams amb aquest sender.

### Relleu i geologia

La serra del Catllaràs és un massís muntanyós de naturalesa calcària, format per materials sedimentaris d'origen marí dipositats principalment durant el Cretaci superior i l'Eocè, i per argiles bigarrades i evaporites del Triàsic (fàcies Keuper) (fig. 1). Amb l'aixecament del Pirineu durant l'orogènesi alpina, aquest materials es van deformar i desplaçar cap al sud en un mantell de corriments, i posteriorment van ser coberts per dipòsits deltaics, que van originar els conglomerats presents al llarg de la serra. Aquests conglomerats presenten materials granítics procedents de l'erosió de zones més septentrionals.

Aquesta serralada té una geomorfologia molt variada, i presenta un gran contrast entre els vessants meridionals més abruptes i els septentrionals més suaus. El gradient altitudinal és molt elevat, entre els 700 m de cota inferior i els 1779 m de cota màxima, la qual cosa fa que la biodiversitat present a la zona sigui especialment rica.

### Hidrologia

La serra del Catllaràs pertany íntegrament a la conca del Llobregat. La major part de les seves aigües van a parar a dos afluents d'aquest riu: l'Arija i el Merdançol. El sender botànic és travessat per diversos torrents que conflueixen en el Regatell, un altre affluent del riu Llobregat. Entre aquests torrents, destaca el de Vallfogona. Degut a la naturalesa calcària del substrat, aquests cursos d'aigua mantenen un flux discontinu d'aigua superficial. Al llarg del sender també podem trobar diverses fonts i punts d'aigua, com ara el rec de

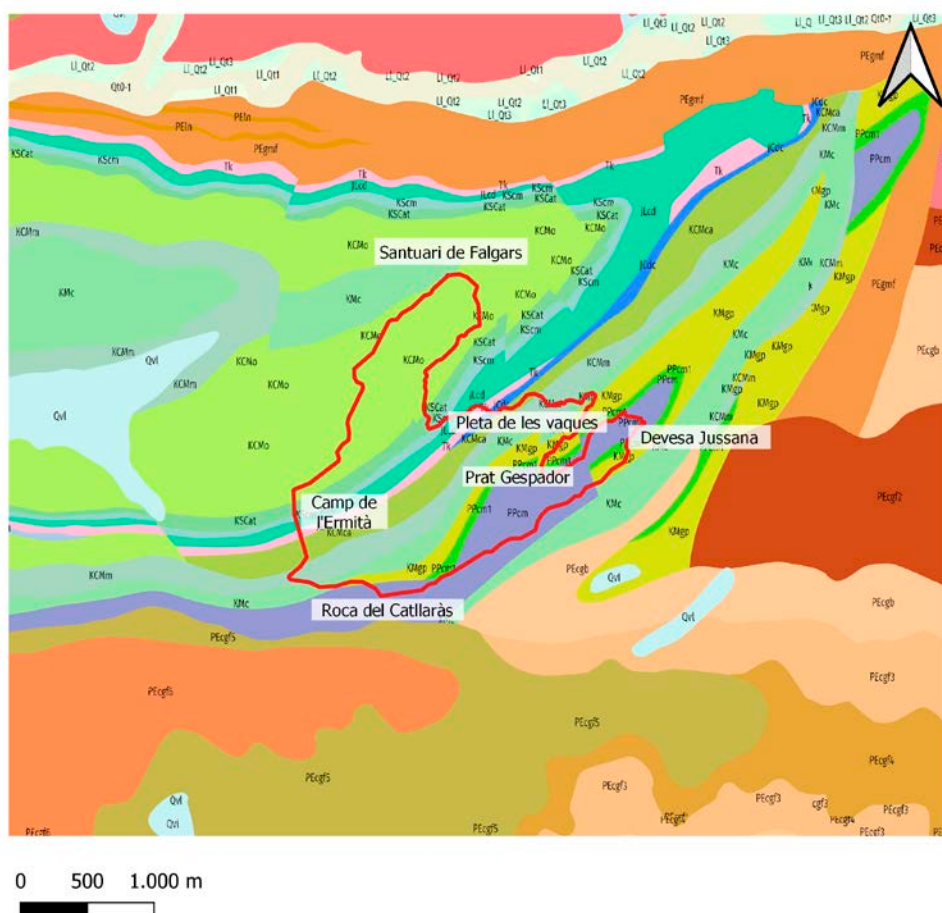


Fig. 1. Mapa geològic de la zona d'estudi. KCMo Calcàries bioclàstiques, calcàries detritives i calcàries margoses. KSCat Conglomerats, gresos i calcàries margoses. KScm Calcàries i margues amb *Lacazina*. JLCd Calcàries i dolomies laminades. TK Margues i calcàries margoses, fàcies Keuper. KCMca Calcàries sorrenques. KCMm Margues grises amb intercalacions de calcàries margoses, argiles i calcarenites. KMc calcàries bioclàstiques. KMgp Calcàries, lutites i margocalcàries, fàcies Garumnià. PPcm1 Calcàries micrítiques amb *Microcodium*, fàcies Garumnià. PPcm Calcàries micrítiques i argiles roges. Modificat del Mapa geològic de Catalunya 1:50.000.

la Font Freda, la font del Prat Gespador i la font de la Devesa Jussana. Aquests indrets més humits del sender són especialment interessants pel que fa als briòfits, degut a la vinculació d'aquests organismes amb ambients humits i ombrívols. A banda d'aquestes fonts i surgències, el recorregut també discorre per zones humides singulars, com les molleres de la devesa Jussana.

### Bioclima

El clima de la zona és mediterrani, de tipus prepirinenc, amb una precipitació anual mitjana del voltant de 800 mm, distribuïda regularment al llarg de tot l'any, excepte a l'hivern, que és l'estació seca. Les temperatures són suaus, d'11°C de mitjana anual, amb un amplitud tèrmica moderada, des dels -2,5°C de mitjana de les mínimes a l'hivern fins als 28,7°C de mitjana de les màximes estival (dades de l'estació meteorològica més propera, que es troba a Guardiola de Berguedà). Si bé aquestes dades generals ens informen que la zona té un clima favorable al desenvolupament de comunitats brioliquèniques diverses, són les característiques microclimàtiques les que determinaran la major o menor presència

i diversitat d'espècies de briòfits i líquens en cadascun dels ambients del recorregut descrit en el present treball.

### Vegetació i hàbitats

La serra del Catllaràs presenta una vegetació rica i diversa pròpia de la zona prepirinenca, lloc de transició i contacte entre la vegetació dels sistemes pirinencs, de naturalesa eurosiberiana, i la vegetació mediterrània meridional. A més a més, la presència de substrats calcaris i silicis fa augmentar la diversitat present. La vegetació dominant és eminentment forestal, conformada en els vessants septentrionals per pinedes calcícoles de pi roig (*Pinus sylvestris*) així com per boscos mixtos de pi roig amb faig (*Fagus sylvatica*) i amb roure martinenc (*Quercus pubescens*). En els vessants solells i a les cotes més baixes, aquestes formacions són substituïdes per rouredes de roure martinenc i alzinars fragmentats (*Quercus ilex*). A les obagues, dominen les fagedes calcícoles amb boix (*Buxus sempervirens*) i amb presència d'avets (*Abies alba*) en les zones més humides. On hi ha cursos d'aigua o fonts, trobem verns (*Alnus glutinosa*) i bedolls (*Betula pendula*) de forma habitual. A banda d'aquestes formacions, la

diversitat d'elements vegetals es complementa amb prats silícies i mesòfils de l'estatge montà, i prats subalpins en les parts més elevades, en el límit de les pinedes calcícoles de pi negre (*Pinus uncinata*). Destaca per la seva singularitat, la presència de molles alcalines, així com de vegetació rupícola als cingles i penyals.

Del conjunt d'hàbitats presents en aquest indret, un total de 14 estan catalogats com a hàbitats d'interès comunitari per la Unió Europea (Annex I de la Directiva 92/43, d'Hàbitats).

### Llista de localitats d'estudi de briòfits (fig. 2)

La Pobla de Lillet: uns 300 metres al NE del mas de Vallfogona. 1360 m. 19/07/2024. Terraprim a mitja ombra, sobre roques calcàries (01A) UTMX: 413193; UTMY: 4674820. Clariana de roureda, sobre roca calcària exposada (01B) UTMX: 413193; UTMY: 4674820. Roureda de *Quercus pubescens*, epífita sobre roure (01C) UTMX: 413193; UTMY: 4674820. Roureda de *Quercus pubescens*, epífita a la base d'un roure (01D) UTMX: 413193; UTMY: 4674820. Roca calcària a mitja ombra, terri-saxícola (01E) UTMX: 413193; UTMY: 4674820.

La Pobla de Lillet: uns 80 m al N del mas de Vallfogona. 1365 m. UTMX: 413013; UTMY: 4674683. 19/07/2024. Bosc mixt de caducifolis, recobrint roques calcàries ombrejades.

La Pobla de Lillet: obaga del serrat del Terme. 1400 m. UTMX: 413804; UTMY: 4674466. 19/07/2024. Fageda amb boix, als talussos humífers ombrejats.

La Pobla de Lillet: obaga del serrat del Terme. 1405 m. UTMX: 413850; UTMY: 4674440. 19/07/2024. Fageda terri-saxícola sobre roques calcàries ombrejades.

La Pobla de Lillet: clot del Teixó, prop de la mina de Font Freda. 1420 m. UTMX: 413892; UTMY: 4674364. 19/07/2024. Fageda calcícola amb pi roig i boix, sobre tronc mort en descomposició, ben ombrejat.

La Pobla de Lillet: clot del Teixó, prop de la mina de Font Freda. 1415 m. UTMX: 413893; UTMY: 4674371. 19/07/2024. Fageda amb boix, sobre soca viva de faig.

La Pobla de Lillet: clot del Teixó, prop de la mina de Font Freda. 1400 m. UTMX: 413934; UTMY: 4674382. 19/07/2024. Fageda, epífita sobre tronc de *Fagus sylvatica*, en un replà del tronc, juntament amb *Peltigera* sp. (07A). Fageda, recobrint una roca calcària ombrejada (07B) UTMX: 413934; UTMY: 4674382.

La Pobla de Lillet: mina de Font Freda. 1410 m. 19/07/2024. A l'entrada de la mina, sobre roques calcàries molles (08A) UTMX: 413973; UTMY: 4674369. Parets de l'entrada de la mina (08B) UTMX: 413973; UTMY: 4674369. Sòl moll vora un tronc mort (08C) UTMX: 413973; UTMY: 4674369. Epífita sobre *Salix caprea* (08D) UTMX: 413973; UTMY: 4674369.

La Pobla de Lillet: mas de Vallfogona. 1360 m. 19/07/2024. Roques calcàries exposades, saxícola (09A) UTMX: 412970; UTMY: 4674558. Roques calcàries exposades, terri-saxícola (09B) UTMX: 412970; UTMY: 4674558.

La Pobla de Lillet: prop de la font Freda. 1410 m.

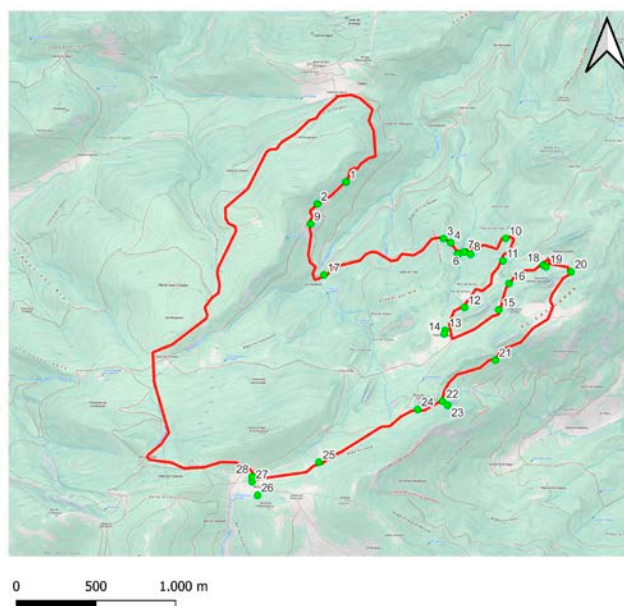


Fig. 2. Mapa de les localitats prospectades de briòfits. Llegendra: itinerari (línia vermella), punts mostrejats de briòfits (punts verds). Modificat del Mapa topogràfic de Catalunya.

20/07/2024. Rierol enmig d'una petita mollera, sobre les roques i talussos vora l'aigua (10A) UTMX: 414194; UTMY: 4674467. Tronc mort a la mollera (10B) UTMX: 414194; UTMY: 4674467. Prat humit però no inundat (10C) UTMX: 414194; UTMY: 4674467.

La Pobla de Lillet: clot Bullidor. 1455 m. 20/07/2024. Recobrint roques calcàries a mitja ombra (11A) UTMX: 414178; UTMY: 4674326. Roca calcària exposada, saxícola (11B) UTMX: 414178; UTMY: 4674326.

12: La Pobla de Lillet: entre la pleta de les Vaques i el prat Gespador. 1530 m. 20/07/2024. Fageda amb boix, als talussos ben ombrejats (12A) UTMX: 413936; UTMY: 4674033. Fageda amb boix, al sòl (12B) UTMX: 413936; UTMY: 4674033. Fageda amb boix, sobre fusta morta de faig (12C) UTMX: 413936; UTMY: 4674033.

La Pobla de Lillet: prat Gespador. 1530 m. UTMX: 413815; UTMY: 4673891. 20/07/2024. Mollera, al sòl humit, entre l'herba.

La Pobla de Lillet: prat Gespador. 1530 m. 20/07/2024. Mollera, sobre excrements de vaca (14A) UTMX: 413809; UTMY: 4673867. Mollera, al sòl humit entre l'herba (14B) UTMX: 413809; UTMY: 4673867.

La Pobla de Lillet: sota el Collet del Joc de Pilota, prop de la pista forestal. 1510 m. UTMX: 414150; UTMY: 4674018. 20/07/2024. Mollera amb *Juncus* sp., al sòl xop entre l'herba.

La Pobla de Lillet: sota el Joc de Pilota, al marge de la pista forestal. 1500 m. 20/07/2024. Roques calcàries a mitja ombra, terri-saxícola (16A) UTMX: 414215; UTMY: 4674184. Roca calcària a mitja ombra, saxícola (16B) UTMX: 414215; UTMY: 4674184. Fageda, roques calcàries ombrejades al sotabosc (16C) UTMX: 414215; UTMY: 4674184.

La Pobla de Lillet: la Canalassa. 1295 m. UTMX: 413054; UTMY: 4674237. 20/07/2024. Pastura mesòfila (*Mesobromion*), al sòl a mitja ombra.

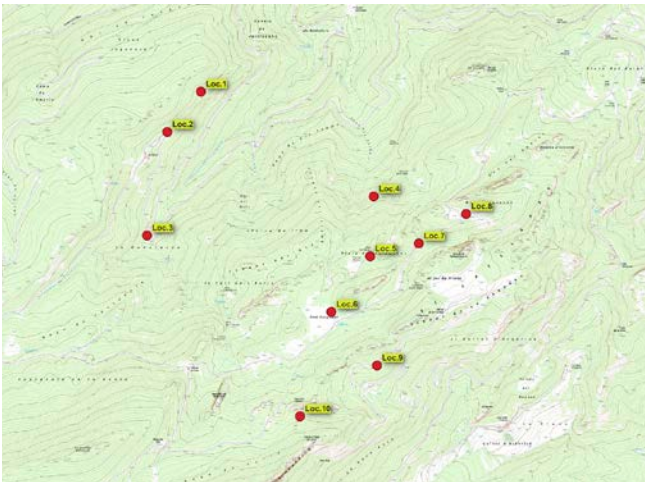


Fig. 3. Mapa de les localitats prospectades de líquens. Modificat del Mapa topogràfic de Catalunya.

La Pobla de Lillet: la devesa Jussana. 1485 m. 21/07/2024. Roques esquitxades vora un rierol, sobre travertí (18A) UTMX: 414429; UTMY: 4674299. Roques humides vora un rierol (18B) UTMX: 414429; UTMY: 4674299. Roca calcària a mitja ombra, terri-saxícola (18C) UTMX: 414429; UTMY: 4674299. Pineda de pi roig poc densa, sòl a mitja ombra (18D) UTMX: 414429; UTMY: 4674299.

La Pobla de Lillet: la devesa Jussana. 1485 m. 21/07/2024. Font, sobre les parets molles (19A) UTMX: 414448; UTMY: 4674290. Sòls i talussos a mitja ombra (19B) ) UTMX: 414448; UTMY: 4674290.

La Pobla de Lillet: sobre la devesa Jussana. 1505 m. UTMX: 414604; UTMY: 4674258. 21/07/2024. Roquissar calcari lleument ombrejat, als talussos humits.

La Pobla de Lillet: sota el serrat de la Bandera, en uns replans rocosos. 1560 m. 21/07/2024. Prat sec de *Festuca* sp. en una clariana de la pineda de pi roig (21A) UTMX: 414130; UTMY: 4673703. Saxícola sobre roca calcària exposada (21B) UTMX: 414130; UTMY: 4673703. Roques calcàries a mitja ombra, terri-saxícola (21C) UTMX: 414130; UTMY: 4673703.

La Pobla de Lillet: Vora la Roca del Cortal. 1585 m. 21/07/2024. Bosc mixt de *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris* i *Pinus mugo*, terri-saxícola sobre una roca calcària a mitja ombra (22A) UTMX: 413798; UTMY: 4673445. Bosc mixt de *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris* i *Pinus mugo*, saxícola sobre una roca calcària a mitja ombra (22B) UTMX: 413798; UTMY: 4673445.

La Pobla de Lillet: vora la Roca del Cortal. 1580 m. 21/07/2024. Fageda, sobre soca de faig en descomposició (23A) UTMX: 413830; UTMY: 4673420. Fageda, sota *Buxus sempervirens*, terri-saxícola sobre roques calcàries ombrejades (23B) UTMX: 413830; UTMY: 4673420.

La Pobla de Lillet: vora la Roca del Cortal. 1610 m. UTMX: 413642; UTMY: 4673394. 21/07/2024. Pineda de *Pinus mugo* poc densa, sobre soca morta de pi negre.

La Pobla de Lillet: бага de Corró. 1650 m. UTMX: 413024; UTMY: 4673063. 22/07/2024. Base d'un penyal calcari on hi regalima aigua, en orientació N.

El Castell de l'Areny: pla del Catllaràs. 1680 m. 22/07/2024. Pineda de pi negre, al sòl ombrejat del marge de la pineda (26A) UTMX: 412638; UTMY: 4672856. Roca de gres en una pineda poc densa, a mitja ombra, terri-saxícola (26B) UTMX: 412638; UTMY: 4672856.

El Castell de l'Areny: Roca del Catllaràs. 1675 m. 22/07/2024. Roca calcària exposada en orientació S, saxícola (27A) UTMX: 412604; UTMY: 4672940. Roca calcària exposada, terri-saxícola (27B) UTMX: 412604; UTMY: 4672940.

La Pobla de Lillet: Roca del Catllaràs. 1675 m. UTMX: 412604; UTMY: 4672973. 22/07/2024. Roca calcària en orientació N, terri-saxícola.

### Llista de localitats d'estudi de líquens (fig. 3)

En les jornades de prospecció es va treballar en 10 localitats del dia 19 fins al dia 22 de juliol de 2024. Algunes localitats es varen visitar a posteriori els dies 8 d'agost i 7 de desembre de 2024, i el 12 de gener de 2025, per tal d'ampliar informació sobre alguna de les espècies d'interès que s'han trobat en l'estudi.

Roureda prèvia a la casa de Vallfogona. 1354 m. UTMX: 413237; UTMY: 4674897.

Arbres fruiters prop de la casa de Vallfogona. UTMX: 413083; UTMY: 4674712.

La Canalassa. Inici del sender que porta a la mina del Moreno travessant un bosc de pi roig. 1312 m. UTMX: 412990; UTMY: 4674237.

Mina del Moreno. 1432 m. UTMX: 414030; UTMY: 4674416.

Petita fageda prop de la pleta de les Vaques. 1530 m. UTMX: 414014; UTMY: 4674141.

Prat Gespador. 1542 m. UTMX: 413836; UTMY: 4673886.

Roca gran vora la pista, una mica abans de la font de la Devesa. 1517 m. UTMX: 414237; UTMY: 4674200.

Devesa Jussana. 1523 m. UTMX: 414454; UTMY: 4674336.

Promontori sobre la vall d'Ardericó, després del Joc de Pilota. 1556 m. UTMX: 414045; UTMY: 4673640.

Bosc amb faig, pi roig i pi negre a l'entorn de la Roca del Cortal. 1614 m. UTMX: 413692; UTMY: 4673407.

Roca calcària exposada amb un marcat contrast entre els vessants solell i obac, i pastures subalpines a l'entorn de la Roca del Catllaràs. 1675 m. UTMX: 412589; UTMY: 4672956.

### Materials i mètodes

#### Buidatge bibliogràfic

Abans de començar el treball de camp, per tal d'optimitzar l'esforç de mostreig es va fer un buidatge bibliogràfic de les diverses publicacions referents a la zona de l'itinerari destinat a trobar les espècies prèviament citades, així com també

els hàbitats de cadascuna de les parades del sender botànic. Aquesta consulta de les dades prèvies es va fer només per als briòfits, i va permetre trobar un total de 49 espècies (41 mol·ses i 8 hepàtiques); per contra, per als líquens no es va trobar cap dada referent a la zona d'estudi.

### Treball de camp

El treball de camp es va fer del dia 19 fins al dia 22 de juliol del 2024. En cada jornada de prospecció es va visitar un tram de l'itinerari i es van explorar tots els hàbitats de cadascuna de les parades preestablertes. Per a cada parada es van recollir les espècies de briòfits i líquens que no es podien identificar directament al camp.

Aquestes mostres es van introduir en sobres de paper, separant-les del substrat amb una navalla quan va ser necessari o prenent un tros de substrat amb escarpra i martell. De cada mostra es van anotar les característiques més importants (hàbitat, coordenades UTM, substrat i data de recol·lecció). Les coordenades es van determinar mitjançant GPS amb la màxima precisió possible. Les mostres es van deixar assecar per tal d'evitar l'aparició de fongs que les degradarien, perquè entre el moment de la recol·lecció i el de la identificació van passar algunes setmanes.

En el cas dels briòfits, en el catàleg no es citen els recol·lectors, perquè la recollida de mostres de mol·ses i hepàtiques la van fer conjuntament Miquel Jover, Alejandro Juárez, Gemma Domènech, Berta Peris, Marc Riera, Mercè Cartanyà i Cèsar Pedrocchi.

### Determinació de les mostres

Els briòfits es van identificar seguint claus de determinació contingudes en obres especialitzades (Casas *et al.* 2003; Casas *et al.* 2004; Guerra *et al.* 2006; Brugués *et al.* 2007; Guerra *et al.* 2010; Guerra *et al.* 2014; Brugués & Guerra 2015; Guerra *et al.* 2018). Per a la nomenclatura de les espècies i el seu grau d'amenaça s'ha seguit el criteri de Sáez *et al.* (2019). Les mostres es van disposar a la Brioteca de l'Institut Botànic de Barcelona (BC). La determinació de les mostres va ser duta a terme per Miquel Jover, Marc Riera, Alejandro Juárez, Berta Peris i Gemma Domènech.

Els líquens i els fongs liquenícoles es van identificar seguint les obres generals de Smith *et al.* (2009), Clauzade & Roux (1985) i Nimis (2024). Es van examinar les mostres recol·lectades al camp amb estereomicroscopi per a l'observació dels caràcters macroscòpics. Els caràcters microscòpics es van observar amb un microscopi òptic amb llum polaritzada. Els reactius emprats van ser els estàndards per a l'estudi dels líquens. També va ser necessària la realització de cromatografia de capa fina per a l'estudi de les substàncies liqueniques. Això va permetre identificar algunes espècies que no poden identificar-se únicament pels seus caràcters macro o microscòpics. La nomenclatura de líquens i fongs liquenícoles segueix Nimis (2024) i Species Fungorum Partnership (2024). Els espècimens es disposaran a la col·lecció de líquens de l'herbari de la Universitat de Barcelona (BCN).

## Resultats i discussió

### Catàleg de briòfits

Tàxons per localitat

#### Hepàtiques

*Aneura pinguis* (L.) Dumort.: saxícola, loc. 08A (BC-998036).

*Cololejeunea calcarea* (Lib.) Steph.: terri-saxícola, loc. 11A (BC-998050). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959), Casas *et al.* (1996).

*Frullania dilatata* (L.) Dumort.: epífita, loc. 01C (BC-998082, BC-998083, BC-998084), 01D (BC-998085, BC-998086), 08D (BC-998087).

*Frullania tamarisci* (L.) Dumort.: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Jungermannia exsertifolia* Steph.: terri-saxícola, loc. 10A (BC-998109).

*Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb.: terrícola, loc. 03 (BC-998110). Casas de Puig (1954).

*Lepidozia reptans* (L.) Dumort.: terri-saxícola, loc. 19B (BC-998111).

*Lophocolea bidentata* (L.) Dumort.: fusta morta, loc. 05.

*Marchantia quadrata* Scop.: terri-saxícola, loc. 20; saxícola, 25 (BC-998117).

*Metzgeria furcata* (L.) Dumort.: terrícola, loc. 03 (BC-998118); saxícola, 08A (BC-998119). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Metzgeria pubescens* (Schrank) Raddi: terrícola, loc. 03 (BC-998120; BC-998121, BC-998122), 12A; saxícola, 11B. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt.: fusta morta, loc. 05.

*Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal.: terrícola, loc. 08C (BC-998139); terri-saxícola, 11A (BC-998140).

*Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.: terrícola i terri-saxícola, loc. 10A (BC 998141).

*Plagiochila porelloides* (Nees) Lindenb.: terri-saxícola, loc. 11A (BC-998142); saxícola, 12A (BC-998142).

*Porella platyphylla* (L.) Pfeiff.: epífita, loc. 01C (BC-998149); terri-saxícola, 04 (BC-998150), 09B (998151), 16C (BC-998152). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Radula complanata* (L.) Dumort.: epífita, loc. 01C (BC-998161), 08D (BC-998162). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Scapania aspera* M. Bernet & Bernet: terri-saxícola, loc. 04 (BC-998171), 11A (BC-998172), 29 (BC-998173). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959), Casas *et al.* (1992).

*Scapania undulata* (L.) Dumort.: terri-saxícola, loc. 04 (BC-998174, BC-998175), 16A (BC-998176), 19B (BC-998177), 25 (BC-998178).

#### Mol·ses

*Abietinella abietina* (Hedw.) M.Fleisch.: terri-saxícola, loc. 01A, 02 (BC-998030, BC-998031), 09B (BC-998032); terrícola, loc. 17 (BC-998033). Casas de Puig (1954), Casas

Sicart (1959).

*Alleniella bessi* (Lobarz.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Alleniella complanata* (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt: terri-saxícola, loc. 02 (BC-998034, BC-998035). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp.: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959), Granzow de la Cerda (1988).

*Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv.: terrícola, loc. 12A.

*Bartramia halleriana* Hedw.: terrícola, loc. 12A (BC-998037).

*Bartramia ithyphylla* Brid.: terrícola, loc. 12A (BC-998038, BC-998039).

*Bartramia pomiformis* Hedw.: terrícola, loc. 03 (BC-998041, BC-998042); terri-saxícola, loc. 04 (BC-998040).

*Brachythecium glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp.: terri-saxícola, loc. 02 (BC-998043).

*Bryum argenteum* Hedw.: terri-saxícola, loc. 27B.

*Buxbaumia aphylla* Hedw.: fusta morta, loc. 24.

*Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.: fusta morta, loc. 24.

*Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske: terrícola, loc. 13 (BC-998044), 14B (BC-998045), 15 (BC-998046). Casanovas Poch (1991), Casanovas Poch (1996).

*Campylium protensum* (Brid.) Kindb.: terrícola, loc. 10C (BC-998047).

*Campylium stellatum* (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen: terrícola, loc. 10C (BC-998048). Casanovas Poch (1991), Casanovas Poch (1996).

*Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.: lignícola, loc. 24 (BC-998049).

*Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce: terrícola, loc. 08C (BC-998051); lignícola, loc. 10B (BC-998052); terri-saxícola, loc. 25 (BC-998053).

*Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.: terri-saxícola, loc. 04 (BC-998054, BC-998055), 10A, 16A, 18C, 20, 25 (BC-998056); saxícola, loc. 11B; terrícola, loc. 19B. Casas de Puig (1954).

*Dicranum polysetum* Sw. ex anon.: terri-saxícola, loc. 04 (BC-998057).

*Dicranum scoparium* Hedw.: terrícola, loc. 10C, 19B (BC-998059); terri-saxícola, loc. 11A (BC-998058); saxícola, loc. 11B; fusta morta, loc. 24 (BC-998060). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Ditrichum flexicaule* (Schwägr.) Hampe: terri-saxícola, loc. 11A (BC-998061), 16A (BC-998062), 18C (BC-998063). Casas de Puig (1954), Casas *et al.* (1992), Brugués & Ruiz (2022).

*Ditrichum gracile* (Mitt.) Kuntze: terri-saxícola, loc. 11A (BC-998064). Brugués & Ruiz (2022).

*Encalypta streptocarpa* Hedw.: terri-saxícola, loc. 2 (BC-998066, BC-998067), 25 (BC-998068); terrícola, loc. 03

(BC-998065).

*Entodon concinnus* (De Not.) Paris: terrícola, loc. 10C (BC-998069), 17 (BC-998070).

*Eucladium verticillatum* (Brid.) Bruch & Schimp.: saxícola, loc. 08B (BC-998072), 19A (BC-998073); terrícola, loc. 08C (BC-998071).

*Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp.: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Exsertotheca crispa* (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt: terrícola, loc. 03 (BC-998074); terri-saxícola, loc. 08A (BC-998075), 16C (BC-998076). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Fissidens dubius* P.Beauv.: terrícola, loc. 19B (BC-998077), 21A (BC-998079); terri-saxícola, loc. 20 (BC-998078). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Fissidens taxifolius* Hedw.: terrícola i terri-saxícola, loc. 10A (BC-998080, BC-998081).

*Funaria hygrometrica* Hedw.: fimícola, loc. 14A (BC-998088).

*Grimmia orbicularis* Bruch ex Wilson: saxícola, loc. 01B (BC-998089), 21B (BC-998089).

*Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.: saxícola, loc. 16B (BC-998091). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959), Brugués & Ruiz (2022).

*Herzogiella seligeri* (Brid.) Z.Iwats.: fusta morta, loc. 23A (BC-998092).

*Homalothecium lutescens* (Hedw.) H.Rob.: terri-saxícola, loc. 22A (BC-998093), 25 (BC-998094), 26B (BC-998095). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Homalothecium philippeanum* (Spruce) Schimp.: terri-saxícola, loc. 04 (BC-998096), 07B (BC-998097), 28 (BC-998098).

*Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.: terri-saxícola, loc. 02 (BC-998099), 09B (BC-998100), 16A. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.: terrícola, loc. 03, 18D (BC-998101), 24, 26A (BC-998102). Casas de Puig (1954).

*Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme*: epífita, loc. 01D (BC-998103); terri-saxícola, loc. 09B (BC-998104), 11A (BC-998105). Casas de Puig (1954).

*Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov.: terrícola, loc. 12A (BC-998106), 12B (BC-998107, BC-998108).

*Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr.: epífita, loc. 01C (BC-998113, BC-998114), 01D (BC-998112).

*Lewinskya affinis* (Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet: epífita, loc. 08D (BC-998115). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Lewinskya striata* (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet: epífita, loc. 08D (BC-998116). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

*Mnium lycopodioides* Schwägr.: terri-saxícola, loc. 23B (BC-998123).

*Mnium thomsonii* Schimp.: terri-saxícola, loc. 4 (BC-998124, BC-998125).

*Orthothecium rufescens* (Dicks. ex Brid.) Schimp.: terri-saxícola, loc. 20 (BC-998126).

***Orthotrichum anomalum*** Hedw.: saxícola, loc. 01B (BC-998127, BC-998128) 09A (BC-998129), 22B (BC-998130); terri-saxícola, loc. 26B (BC-998131). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

***Orthotrichum diaphanum*** Schrad. ex Brid.: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

***Orthotrichum pumilum*** Sw. ex anon.: no retrobada. Casas de Puig (1954).

***Palustriella commutata*** (Hedw.) Ochyra: terri-saxícola, loc. 10A (BC-998132, BC-998133, BC-998134), 19A (BC-998138); terrícola, loc. 13 (BC-998135), 14B (BC-998137), 15 (BC-998136). Casanovas Poch (1991), Casanovas Poch (1996).

***Plagiomnium affine*** (Blandow ex Funck) T.J.Kop.: no retrobada. Casanovas Poch (1991), Casanovas Poch (1996).

***Plagiomnium undulatum*** (Hedw.) T.J.Kop.: terrícola, loc. 12A (BC-998144); terri-saxícola, loc. 25 (BC-998145).

***Plasteurhynchium striatulum*** (Spruce) M.Fleisch.: terri-saxícola, loc. 02 (BC-998146, BC-998147), 07B (BC-998148).

***Pleurozium schreberi*** (Willd. ex Brid.) Mitt.: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

***Pseudoamblystegium subtile*** (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs: no retrobada. Casas de Puig (1954), Manobens Rigol (1984).

***Pseudoleskeella nervosa*** (Brid.) Nyholm: saxícola, loc. 09A (BC-998153). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

***Pseudoscleropodium purum*** (Hedw.) M.Fleisch.: terrícola, loc. 10C, 18D. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

***Pterigynandrum filiforme*** Hedw.: epífita, loc. 07A (BC-998154); terri-saxícola, loc. 07B (BC-998155).

***Ptychostomum capillare*** (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen: epífita, loc. 06 (BC-998156).

***Ptychostomum moravicum*** (Podp.) Ros & Mazimpaka: terri-saxícola, loc. 11A (BC-998157), 26B (BC-998158), 28 (BC-998159).

***Ptychostomum pseudotriquetrum*** (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay: terrícola, loc. 15 (BC-998160). Casanovas Poch (1991), Casanovas Poch (1996).

***Pulvigerella lyellii*** (Hook. & Taylor) Plásek, Sawicki & Ochyra: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

***Rhizomnium punctatum*** (Hedw.) T.J.Kop.: terrícola, loc. 12A (BC-998163).

***Rhodobryum roseum*** (Hedw.) Limpr.: no retrobada. Casas de Puig (1954).

***Rhytidadelphus triquetrum*** (Hedw.) Warnst.: terrícola, loc. 03 (BC-998164), 10C (BC-998165, BC-998166), 18D (BC-998167), 24, 26A (BC-998168); terri-saxícola, loc. 11B; fusta morta, loc. 10B. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

***Rhytidium rugosum*** (Hedw.) Kindb.: terrícola, loc. 18D (BC-998170), 24; terri-saxícola, loc. 22A (BC-998169).

***Schistidium apocarpum*** (Hedw.) Bruch & Schimp.: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

***Schistidium crassipilum*** H.H.Blom: saxícola, loc. 09A

(BC-998179). Casas (2001), Brugués & Ruiz (2022).

***Schistidium helveticum*** (Schkuhr) Deguchi: terri-saxícola, loc. 04 (BC-998180).

***Scorpidium cossonii*** (Schimp.) Hedenäs: no retrobada. Casanovas Poch (1991).

***Scorpidium revolvens*** (Sw. ex anon.) Rubers: no retrobada. Casanovas Poch (1996).

***Syntrichia fragilis*** (Taylor) Ochyra: epífita, loc. 01D (BC-998181).

***Thuidium assimile*** (Mitt.) A.Jaeger: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959), Casas *et al.* (1992), Brugués & Ruiz (2022).

***Thuidium recognitum*** (Hedw.) Lindb.: no retrobada. Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959), Casas *et al.* (1992), Brugués & Ruiz (2018), Brugués & Ruiz (2022).

***Tortella inclinata*** (R.Hedw.) Limpr.: terri-saxícola, loc. 28 (BC-998183).

***Tortella tortuosa*** (Hedw.) Limpr.: terri-saxícola, loc. 01A (BC-998185, BC-998186), 04 (BC-998184), 11A (BC-998188), 16A (BC-998187), 22A (BC-998191), 25 (BC-998192); saxícola, loc. 11B (BC-998189); terrícola, loc. 21A (BC-998190). Casas de Puig (1954), Casas Sicart (1959).

***Tortula muralis*** Hedw.: terri-saxícola, loc. 22A (BC-998193).

***Ulota* sp.:** epífita, loc. 08D (BC-998194).

## Catàleg de líquens i fongs liquenícoles

El catàleg està ordenat alfabèticament i per a cada tàxon es proporciona el substrat en què s'ha trobat, la referència de la localitat i els noms de les persones recol·lectores i que han determinat les mostres, així com el número de referència de l'herbari.

***Agonomia tristicula*** (Nyl.) Zahlbr.: sobre molses. Loc. 5. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24009).

***Anaptychia ciliaris*** (L.) Flot.: sobre *Fagus sylvatica*. Loc. 10. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24031).

***Arthonia calcarea*** (Sm.) Ertz & Diederich.: sobre roca calcària. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, M. Cartanyà. Det. E. Alonso. (EA-2407001).

***Athallia pyracea*** (Ach.) Arup, Frödén & Søchting.: terrícola, sobre restes vegetals. Loc. 6. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-240398).

***Bagliettoa calciseda*** (DC.) Gueidan & Cl. Roux.: sobre roca calcària. Loc. 6. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24011).

***Bagliettoa marmorea*** (Scop.) Gueidan & Cl. Roux.: sobre roca calcària. Loc. 1. Leg. et det. E. Alonso. (EA-2407002).

***Bagliettoa steineri*** (Kušan) Vězda.: sobre roca calcària. Loc. 1. Leg. et det. E. Alonso & A. Gómez Bolea. (EA-2407003).

***Bagliettoa parmigera*** (J. Steiner) Vězda & Poelt.: sobre roca calcària. Loc. 8. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent.

Det. M.J. Chesa. (MJCH-24041).

***Blastenia ferruginea*** (Huds.) A. Massal.: sobre *Fagus sylvatica*. Loc. 10. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa. Loc. 11. Leg. et det. C. Pedrocchi. (CP-2919).

***Bryoria fuscescens*** (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (EA-2407004).

***Bryostigma molendoi*** (Heufl. ex Arnold) S.Y. Kondr. & Hur.: fong liquenicola sobre *Leproplaca cirrochroa*, sobre roca calcària, protegit de la pluja. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. Det. M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24023).

***Buellia disciformis*** (Fr.) Mudd.: sobre *Fagus sylvatica*. Loc. 9. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. E. Alonso. (EA-2407005).

***Calogaya arnoldii*** (Wedd.) Arup, Frödén & Söchting.: sobre roca calcària, orientada al Nord. Loc. 10. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24027).

***Calogaya pusilla*** (A. Massal.) Arup, Frödén & Söchting.: sobre roca calcària, orientada al Nord. Loc. 10. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa.

***Calogaya nana*** (Gaya) Nav.-Ros. & Cl. Roux.: sobre roca calcària a l'ombra. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, M. Cartanyà. Det. E. Alonso. (EA-2407005).

***Candelaria concolor*** (Dicks.) Stein.: sobre *Fagus sylvatica*. Loc. 8. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24022).

***Candelariella aurella*** (Hoffm.) Zahlbr.: sobre roca calcària. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. Det. M.J. Chesa.

***Candelariella vitellina*** (Hoffm.) Müll. Arg. (Hoffm.) Müll. Arg.: sobre *Fagus sylvatica*. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, M. Cartanyà. Det. E. Alonso. (EA-2407006).

***Cetraria aculeata*** (Schreb.) Fr.: terrícola. Loc. 9. Leg. E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24028).

***Cetraria islandica*** (L.) Ach.: terrícola. Loc. 9. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24029).

***Cetrelia cetrarioides*** (Duby) W.L. Culb. & C.F. Culb.: sobre *Populus tremula*. Loc. 4. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24006, MJCH-24046).

***Chaenotheca chrysocephala*** (Ach.) Th. Fr.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24042).

***Chaenotheca ferruginea*** (Sm.) Mig.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24005).

***Chaenotheca furfuracea*** (L.) Tibell.: sobre *Populus tremula*. Loc. 4. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24045).

***Chaenotheca stemonea*** (Ach.) Müll. Arg.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. E. Alonso & A. Gómez Bolea. (EA-2407008).

***Cladonia chlorophaea*** (Sommerf.) Spreng.: Terrícola. Loc. 9. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24038).

sa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24038).

***Cladonia coniocraea*** (Flörke) Spreng.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 4. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa.

***Cladonia digitata*** (L.) Hoffm.: sobre fusta de pi mort. Loc. 4. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24049).

***Cladonia foliacea*** (Huds.) Willd.: Terrícola. Loc. 8. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24037). Loc. 11. Leg. et det. C. Pedrocchi. (CP-2891).

***Cladonia furcata*** (Huds.) Schrad.: terrícola. Loc. 6. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24033). Loc. 8. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24034). Loc. 11. Leg. et det. C. Pedrocchi. (CP-2920).

***Cladonia humilis*** (With.) J.R. Laundon.: terrícola. Loc. 6. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24035).

***Cladonia pyxidata*** (L.) Hoffm. f. *pyxidata*: terrícola. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. Det. M.J. Chesa. (CP-2916).

***Cladonia rangiformis*** Hoffm.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 4. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa.

***Cladonia symphyocarpa*** (Flörke) Fr.: terrícola. Loc. 6. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24036). Loc. 11. Leg. C. Pedrocchi. Det. A. Gómez-Bolea.

***Clauzadea metzleri*** (Körb.) D. Hawksw.: sobre roca calcària a l'ombra. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, M. Cartanyà. Det. E. Alonso & A. Gómez Bolea. (EA-2407009).

***Coenogonium pineti*** (Ach.) Lücking & Lumbsch.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 4. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24052).

***Diploschistes gypsaceus*** (Ach.) Zahlbr.: sobre roca calcària, protegit de la pluja. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24003). Loc. 11. Leg. et det. C. Pedrocchi. (CP-2895). Loc. 7. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, M. Cartanyà. Det. E. Alonso. (EA-2407010).

***Encephalographa elisae*** A. Massal.: sobre roca calcària, protegit de la pluja. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. Det. M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24021).

***Enchylium tenax*** (Sw.) Gray.: Terrícola. Loc. 5. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa. (MJCH-24013).

***Evernia prunastri*** (L.) Ach.: sobre arbres fruiters morts en feixes assolellades. Loc. 2. Leg. et det. E. Alonso. (EA-2407011).

***Flavoparmelia caperata*** (L.) Hale.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. M.J. Chesa.

***Flavoplaca flavocitrina*** (Nyl.) Arup, Frödén & Söchting.: sobre roca calcària vertical amb orientació nord. Loc. 11. Leg. et det. C. Pedrocchi. (CP-2896).

***Flavoplaca* gr. *citrina*** (Hoffm.) Arup, Frödén & Söchting.: sobre roca calcària l'ombra. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, M. Cartanyà. Det. E. Alonso. (EA-2407012).

**Flavoplaca oasis** (A. Massal.) Arup, Frödén & Søchting s.str.: sobre roca calcària. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso & A. Gómez Bolea. (EA-2407013).

**Galloea cladoniicola** Alstrup & Søchting.: fong sobre *Heteromycophaga cladoniae*, que és un fong liquenícola de *Cladonia symphylicarpa*. Loc. 11. *Leg.* C. Pedrocchi. *Det.* A. Gómez-Bolea.

**Glaucomaria leptyrodes** (G.B.F. Nilsson) S.Y. Kondr., Lököš & Farkas.: sobre *Fagus sylvatica* l'ombra. Loc. 9. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* E. Alonso & A. Gómez Bolea. (EA-2407014).

**Gyalecta jenensis** (Batsch) Zahlbr. var. *jenensis*: sobre roca calcària, a l'ombra i molta humitat. Loc. 8. *Leg.* E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24017).

**Heteromycophaga cladoniae** Diederich, van den Boom & Kukwa.: fong liquenícola sobre *Cladonia symphylicarpa*. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* A. Gómez-Bolea.

**Hymenelia coerulea** A. Massal.: sobre roca calcària. Loc. 8. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24016).

**Hymenelia prevostii** (Duby) Kremp.: sobre roca calcària. Loc. 8. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24015).

**Hypocenomys scalaris** (Ach.) M. Choisy.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24005).

**Hypogymnia farinacea** Zopf.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa.

**Hypogymnia physodes** (L.) Nyl.: sobre *Pinus uncinata*. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24032). sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa.

**Hypogymnia tubulosa** (Schaer.) Hav.: sobre arbres fruiters morts en feixes assolellades. Loc. 2. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407015).

**Imshaugia aleurites** (Ach.) S.L.F. Mey.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24043).

**Lathagrium auriforme** (With.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin.: sobre briòfits en zona d'escorrentia. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407016).

**Lathagrium cristatum** (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin.: sobre roca calcària. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407017).

**Lathagrium fuscovirens** (With.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin.: sobre roques calcàries amb molses. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24001; MJCH-24002).

**Lathagrium undulatum** (Flot.) Poetsch (verd): sobre roca calcària orientada. a sud i exposada a pluja. Loc. 11. *Leg. et det.* C. Pedrocchi. (CP-2886).

**Lecanora argentata** (Ach.) Malme: sobre *Fagus sylvatica*. Loc. 9. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407018).

**Lecanora chlarotera** Nyl. subsp. *chlarotera*: sobre *Acer*

*opulus*. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407019).

**Lecidella elaeochroma** (Ach.) M. Choisy.: sobre *Sorbus aria*. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24004).

**Lecidella stigmatea** (Ach.) Hertel & Leuckert.: sobre roca calcària assolellada. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso. M.J. Chesa, M. Cartanyà. *Det.* E. Alonso. (EA-2407020).

**Lepraria** sp.: sobre molses, en una escletxa protegida pluja. Loc. 8. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24020).

**Leproplaca cirrochroa** (Ach.) Arup, Frödén & Søchting.: sobre roca calcària, protegit de la pluja. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24019, MJCH-24023).

**Melanelixia subaurifera** (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch.: sobre arbres fruiters morts en feixes assolellades. Loc. 2. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407021).

**Melanohalea exasperata** (De Not.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch.: sobre arbres fruiters morts en feixes assolellades. Loc. 2. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407022).

**Monodictys epilepraria** Kukwa & Diederich.: fong liquenícola sobre *Cladonia symphylicarpa*. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* A. Gómez-Bolea.

**Parmelia sulcata** Taylor.: epífit. Loc. 8. *Leg.* E. Alonso, M. Cartanyà, M.J. Chesa. *Det.* M.J. Chesa.

**Parmelina carporrhizans** (Taylor) Poelt & Vězda.: sobre arbres fruiters morts en feixes assolellades. Loc. 2. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407023).

**Parmelina tiliacea** (Hoffm.) Hale.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 4. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa.

**Parmeliopsis ambigua** (Hoffm.) Nyl.: sobre *Pinus uncinata*. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24044).

**Parmotrema perlatum** (Huds.) M. Choisy.: sobre *Pinus uncinata*. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. sobre *Populus tremula*. Loc. 4. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24007).

**Peltigera leucophlebia** (Nyl.) Gyeln. (Nyl.) Gyeln.: sobre briòfits. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407024).

**Peltigera neckeri** Müll. Arg.: terrícola. Loc. 5. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24040). Loc. 11. *Leg. et det.* C. Pedrocchi. (CP-2917).

**Peltigera praetextata** (Sommerf.) Zopf.: sobre molses. Loc. 4. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24048).

**Phaeophyscia hirsuta** (Mereschk.) Essl.: sobre arbres fruiters morts en feixes assolellades. Loc. 2. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407025).

**Physcia adscendens** H. Olivier.: sobre arbres fruiters morts en feixes assolellades. Loc. 2. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407026).

**Physcia stellaris** (L.) Nyl.: sobre arbres fruiters morts

en feixes assolellades. Loc. 2. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407027).

***Physconia perisidiosa*** (Erichsen) Moberg(Erichsen) Moberg.: sobre *Populus tremula*. Loc. 4. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* E. Alonso. (EA-2407028).

***Placidium rufescens*** (Ach.) A. Massal.: sobre roca calcària. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407029).

***Platismatia glauca*** (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa.

***Polyozosia caesioalba*** (Flörke) ined.: sobre roca calcària a l'ombra. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, M. Cartanyà. *Det.* E. Alonso. (EA-2407030).

***Polyozosia dispersa*** (Pers.) S.Y. Kondr., Lökös & Farkas.: sobre roca calcària, orientada al Nord. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24026).

***Polyozosia reuteri*** (Schaer.) S.Y. Kondr., Lökös & Farkas.: sobre roca calcària, orientada al Nord. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24026).

***Protoblastenia calva*** (Dicks.) Zahlbr.: sobre roca calcària amb orientació sud i exposada a la pluja. Loc. 11. *Leg. et det.* C. Pedrocchi. (CP-2921).

***Protoblastenia incrustans*** (DC.) J. Steiner var. *incrustans*: sobre roca calcària. Loc. 8. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24016).

***Protoblastenia rupestris*** (Scop.) J. Steiner subsp. *rupestris*: sobre roca calcària. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso & A. Gómez Bolea. (EA-2407031).

***Pseudevernia furfuracea*** (L.) Zopf var. *furfuracea*: sobre *Pinus uncinata*. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. Sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa.

***Punctelia jeckeri*** (Roum.) Kalb.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24030).

***Punctelia subrudecta*** (Nyl.) Krog.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407032).

***Pyrenodesmia albopruinosa*** (Arnold) S.Y. Kondr.: sobre roca calcària. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24012).

***Pyrenodesmia chalybaea*** (Fr.) A. Massal.: sobre roca calcària. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24012). Loc. 11. *Leg. et det.* C. Pedrocchi. (CP-2893).

***Ramalina farinacea*** (L.) Ach.: sobre *Fagus sylvatica*. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24031).

***Ramalina fraxinea*** (L.) Ach.: sobre *Fagus sylvatica*. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24031).

***Rinodina immersa*** (Körb.) J. Steiner.: sobre roca calcària. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso. Herb. EA. Loc. 11. *Leg. et det.* C. Pedrocchi. (CP-2922).

***Romularia lurida*** (Ach.) Timdal.: sobre roca calcària. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24010). Loc. 11. *Leg. et det.* C. Pedrocchi.

(CP-2913).

***Sagiolechia protuberans*** (Ach.) A. Massal.: sobre roca calcària, protegit de la pluja. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. *Det.* M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24018).

***Solorina saccata*** (L.) Ach.: terrícola. Loc. 4. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa.

***Squamarina gypsacea*** (Sm.) Poelt.: sobre sòl. Loc. 8. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24008).

***Squamulea subsoluta*** (Nyl.) Arup, Søchting & Frödén.: sobre roca calcària assolellada. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, M. Cartanyà. *Det.* E. Alonso. (EA-2407033).

***Synalissa*** sp.: sobre roca calcària. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24025). La mostra era massa petita i poc desenvolupada per determinar l'espècie.

***Teloschistes chrysophthalmos*** (L.) Th. Fr.: sobre arbres fruiters morts en feixes assolellades. Loc. 2. *Leg. et det.* E. Alonso. (EA-2407034).

***Thalloidima alutaceum*** Anzi.: sobre roca calcària, en fissures. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. *Det.* M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24024).

***Thalloidima candida*** (Weber) A. Massal.: prats al voltant de la Roca del Catllaràs. Loc. 11. *Leg. et det.* C. Pedrocchi. (CP-2892).

***Thalloidima diffracta*** (A. Massal.) A. Massal.: sobre roca calcària assolellada amb argila. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, M. Cartanyà. *Det.* E. Alonso & A. Gómez Bolea. (EA-2407035).

***Thalloidima opuntiioides*** (Vill.) Kistenich, Timdal, Bendiksy & S.Ekman.: terrícola. Loc. 8. *Leg.* E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24017).

***Thalloidima sedifolia*** (Scop.) Kistenich, Timdal, Bendiksy & S.Ekman.: sobre roca calcària assolellada. Loc. 7. *Leg.* E. Alonso, M. J. Chesa, M. Cartanyà. *Det.* E. Alonso. (EA-2407036).

***Usnea hirta*** (L.) F.H. Wigg.: sobre *Pinus uncinata*. Loc. 10. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24032). sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa.

***Variospora placidia*** (A. Massal.) Cl. Roux.: sobre *Pyrenodesmia chalybaea*. Loc. 6. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-24011).

***Verrucaria*** sp.: saxícola. Loc. 8. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. *Det.* M.J. Chesa. (MJCH-24014). La mostra era massa petita i poc desenvolupada per determinar l'espècie.

***Verrucaria cinereorufa*** Schaer.: sobre roca calcària orientació nord. Loc. 7. *Leg. et det.* E. Alonso & A. Gómez Bolea. (EA-2407037).

***Verrucaria nigrescens*** Pers. f. *nigrescens*: sobre roca calcària. Loc. 1. *Leg. et det.* E. Alonso. Herb. EA.

***Vulpicida pinastri*** (Scop.) J.-E. Mattsson & M.J. Lai.: sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. *Leg.* E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. *Det.* M.J. Chesa & A. Gómez-Bolea. (MJCH-

24049). Sobre *Pinus sylvestris*. Loc. 5. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Mayoral. Det. E. Alonso. (EA-24070047).

*Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.: sobre roca calcària, exposada. Loc. 7. Leg. E. Alonso, M. Cartanyà, MJ Chesa. Det. M.J. Chesa.

*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.: sobre *Fagus sylvatica*. Loc. 10. Leg. E. Alonso, M.J. Chesa, A. Lluent. Det. M.J. Chesa.

## Briòfits

### Riquesa d'espècies, total i per a cada punt de mostreig

El treball de camp ha permès trobar un total de 80 espècies de briòfits, de les quals 62 són molles i 18 són hepàtiques. Pel que fa a les hepàtiques, la majoria (14 espècies) són folioses, mentre que només 5 són tal·loses (fig. 4). Això concorda amb les característiques ambientals de la zona d'estudi, força humida i amb hàbitats favorables a aquest grup. També algunes de les hepàtiques tal·loses que hem observat són pròpies d'hàbitats aigualosos o boscos mesòfils com les fagedes. En el cas de les molles, dominen les acrocàrpiques (44% del total de briòfits) per sobre les pleurocàrpiques (36% dels briòfits) (fig. 4).

El tipus de substrat on hem trobat més espècies de briòfits són els terraprimis i replans sobre roques, amb un total de 40, i a continuació ve el substrat sòls i talussos, amb 36 (fig. 5). Es tracta d'un resultat esperable ateses les característiques ambientals de la zona, la qual té abundants roquissars que sovint estan coberts per una fina capa de sòl on s'instal·la un poblament de briòfits força ric, així com també boscos humits, tant planifolis com de coníferes, amb condicions favorables per als briòfits que viuen al sòl. En el cas dels boscos caducifolis (principalment fagedes i rouredes), la capa de virosta dificulta el desenvolupament de molles i hepàtiques, les quals es concentren llavors als talussos de pistes forestals i camins, bases d'arbre o blocs de roca.

Sobre roca nua, arbres i fusta morta hem trobat un menor nombre d'espècies (fig. 5), però les espècies que hi hem trobat estan força especialitzades a créixer en aquests substrats. Destaca el nombre d'espècies trobades sobre fusta morta (10 tàxons), algunes de les quals creixen exclusivament o preferentment sobre aquest substrat. Entre aquestes últimes trobem *Nowellia curvifolia*, *Buxbaumia aphylla*, *B. viridis* i *Herzogiella seligeri*.

### Espècies més comunes o característiques

Les espècies més freqüents, pel que fa a les molles, han estat *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*, *Rhytidia-delphus triquetrus* i *Palustriella commutata*, que han estat presents en 5 o més punts de mostreig. Pel que fa a les hepàtiques, *Porella platyphylla* i *Scapania undulata* han estat recollides en 4 localitats, i *Metzgeria pubescens* en 3. Aquests resultats són ben esperables en un espai natural com el Catllaràs, doncs es tracta d'espècies comunes en bona part dels massissos calcaris de clima humit, tant a Catalunya com a la península Ibèrica.

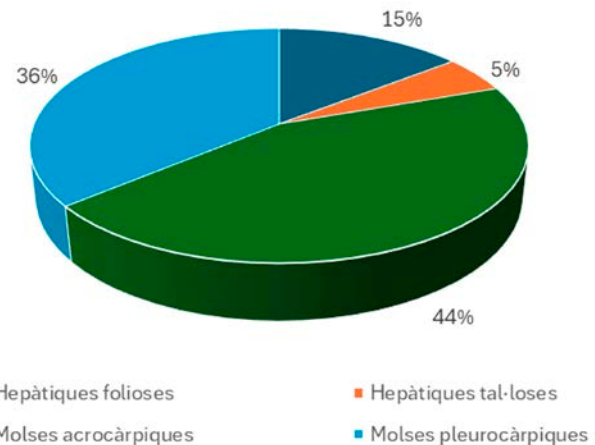


Fig. 4. Abundància de briòfits de cada grup.

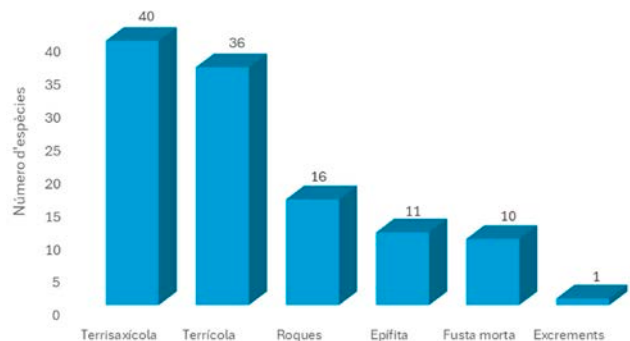


Fig. 5. Riquesa d'espècies de briòfits en cada substrat.

Per contra, un bon nombre d'espècies s'han observat únicament en un punt de mostreig. En alguns casos es tracta de molles o hepàtiques rares en l'àmbit regional, com per exemple *Buxbaumia aphylla*, *Nowellia curvifolia* o *Syntrichia fragilis*. En altres casos es tracta d'espècies comunes en altres espais naturals, però que al Catllaràs són rares, possiblement perquè les condicions ambientals no els són del tot favorables. Un exemple d'aquest últim cas és *Tortula muralis*, una molssa que és freqüent a la terra baixa mediterrània, sobre roques i murs de pedra seca.

### Espècies d'interès (noves, protegides o amenaçades)

Pel que fa a les novetats corològiques, 2 hepàtiques (*Jungmannia exsertifolia* i *Nowellia curvifolia*) i 2 molles (*Campyllum protensum* i *Entodon cladorrhizans*) no havien estat citades a la província de Barcelona. Cal dir que *Entodon cladorrhizans* havia estat citada a Vidrà (Allorge & Casas 1968), localitat situada a la comarca d'Osona però inclosa dins la província de Girona.

De totes les espècies que hem trobat al llarg de l'itinerari, *Buxbaumia aphylla*, *Nowellia curvifolia* i *Syntrichia fragilis* es consideren en alguna categoria d'amenaça segons la Checklist de Briòfits de Catalunya, mentre que *Buxbaumia viridis* i *Mnium lycopodioides* estan catalogades com a NT

(Quasi Amençada). Tant *Buxbaumia aphylla* com *B. viridis* es troben incloses dins del Catàleg de Flora Amençada de Catalunya, dins dels annexos I (espècies i subespècies catalogades com a categories en perill d'extinció) i II (espècies catalogades com a "vulnerables"), respectivament.

#### Espècies no retrobades

De les 49 espècies de briòfits citades en diferents fonts bibliogràfiques, 17 (1 hepàtica i 16 molses) no han estat retrobades al llarg del nostre treball de camp. És molt possible que algunes no es trobin dins l'itinerari, sinó en alguna altra localitat propera que no hem mostrejat, mentre que d'altres deuen tenir poblacions petites que ens han passat inadvertides. Tal és el cas de *Frullania tamarisci*, una hepàtica calcífuga molt comuna en indrets on dominen les roques silícies, però que en àrees de substrat calcari es veu limitada a superfícies molt concretes lliures de carbonat de calci, com fusta morta de pi o altres briòfits.

### Líquens

#### Riquesa i espècies d'interès

La llista de líquens trobats consta de 116 espècies (112 espècies de líquens i 4 fongs liquenícoles) que pertanyen a 70 gèneres diferents.

D'aquestes 116 espècies, segons la informació del BDBC, 15 són noves citacions per a la província de Barcelona (*Bryostigma molendoi* [fong liquenícola sobre *Leproplaca cirrochroa*], *Cetrelia cetrarioides*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Chaenotheca ferruginea*, *Encephalographa elisae*, *Galloea cladoniicola*, *Heteromycophaga cladoniae*, *Hymenelia coerulea*, *Hymenelia prevostii*, *Hypocenomyce scalaris*, *Monodictys epilepraria*, *Polyozosia reuteri*, *Punctelia jeckeri*, *Pyrenodesmia albopruinosa* i *Thalloidima alutaceum*), 7 per Catalunya (*Cetrelia cetrarioides*, *Galloea cladoniicola*, *Heteromycophaga cladoniae*, *Monodictys epilepraria*, *Polyozosia reuteri*, *Punctelia jeckeri* i *Thalloidima alutacetum* [segona citació a la península Ibèrica]) i 2 per la península Ibèrica (*Galloea cladoniicola* i *Heteromycophaga cladoniae*).

Cal destacar l'espècie de líquen foliaci *Cetrelia cetrarioides*, que representa una nova citació per al BDBC. Les espècies del grup de *Cetrelia olivetorum* (*C. cetrarioides*, *C. chicitae*, *C. monachorum* i *C. olivetorum*) estan incloses en els estudis de diverses propostes de llistes vermelles de líquens d'Europa, com les d'Itàlia, Estònia, Finlàndia i Alemanya. (Yahr et al. 2024).

S'han de remarcar també les noves citacions per al BDBC de tres fongs liquenícoles que s'han identificat sobre *Cladonia symphylicarpa*: *Galloea cladoniicola* (només trobat a Dinamarca), *Heteromycophaga cladoniae* (només trobat a França) i *Monodictys epilepraria*.

#### Principals característiques de líquens i fongs liquenícoles

En el cas dels líquens, totes les espècies trobades són ascolíquens. Pel que fa al substrat (fig. 6), els líquens prefe-

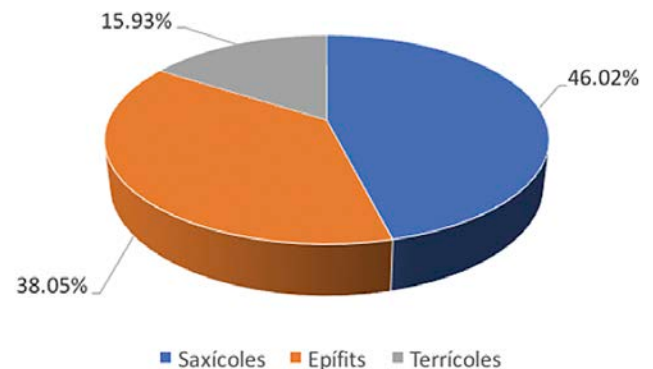


Fig. 6. Abundància de líquens segons el substrat preferent.

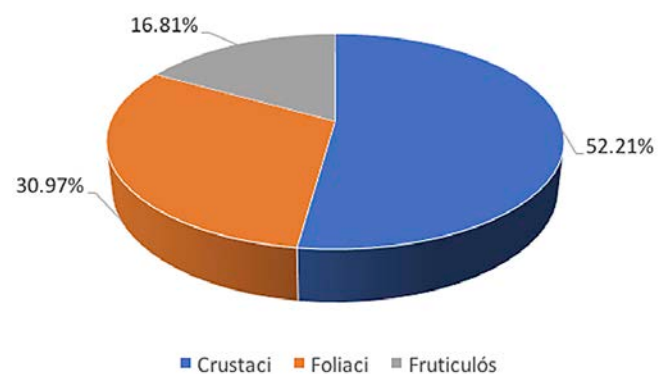


Fig. 7. Abundància de líquens segons el biotipus

rentment saxícoles són els més abundants (46%), seguits pels epífits (38%) i pels terrícoles (16%).

Respecte al biotipus (fig. 7), la majoria dels líquens trobats són de tal·lus crustaci (52%), després venen els líquens de tal·lus foliaci (31%) i, finalment, els de tal·lus fruticulós (17%). Considerem aquí els tal·lus compostos com a fruticulosos i els tal·lus esquamulosos i leprarioides com a crustacis. Els resultats són els esperats donades les característiques geològiques i climàtiques de la zona estudiada: elevada presència d'afioraments rocosos que permet l'establiment d'un gran nombre de líquens saxícoles i un clima temperat i humit, amb manca de períodes desfavorables a l'estiu, que afavoreix la presència de líquens foliacis i fruticulosos, majoritàriament sobre els arbres.

Pel que fa als fotobionts (fig. 8), els cloròfits diferents de *Trentepohlia* són els més abundants (88%), seguits dels cianoprocariotes (8%) i, finalment, el cloròfit *Trentepohlia* (4%). És important destacar l'elevada presència a la zona estudiada de *Trentepohlia* en estat lliure. Pensem que les característiques ambientals de la zona són òptimes per al desenvolupament de l'alga en estat lliure, la qual cosa pot dificultar la simbiosi amb els fongs corresponents. També és de destacar l'elevat nombre de tal·lus foliacis, principalment del gènere *Peltigera*, trobats malmesos i amb un elevat grau de deshidratació, possiblement a causa de la sequera del moment.

La majoria de líquens de la llista pertanyen a la regió climàtica mediterrània i submediterrània (91%), però algunes espècies són més habituals a la regió climàtica eurosiberia-

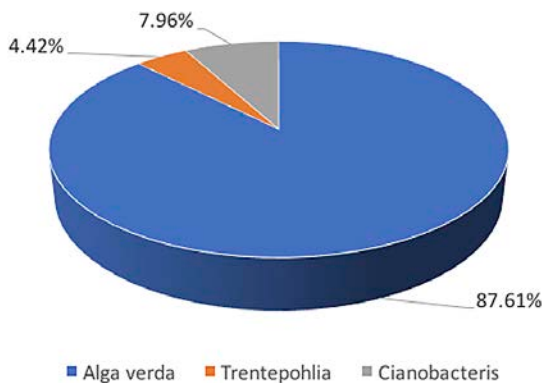


Fig. 8. Abundància de líquens segons el fotobiont.

na (*Cetraria islandica*, *Cetrelia cetrarioides*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Cladonia digitata*, *Imshaugia aleurites*, *Parmeliopsis ambigua*, *Platismatia glauca* i *Polyozosia reuteri*), caracteritzada per la presència, entre d'altres comunitats vegetals, de rouredes humides, fagedes i pinedes de pi roig (*Pinus sylvestris*) (en els llocs més eixuts), uns boscos que es troben a l'àrea estudiada. Convindria tenir un bon coneixement de la distribució a la zona d'aquests darrers líquens, i fer-ne un seguiment, perquè poden ser uns bons indicadors de la rapidesa amb què avança el canvi climàtic i les seves conseqüències respecte a l'increment de la temperatura mitjana a la zona i al seu règim pluviomètric.

Els líquens saxícoles reportats prefereixen substrats de caràcter neutre o bàsic (96%), fet que concorda amb les característiques químiques del substrat calcari i de natura bàsica de la zona estudiada. En el cas dels líquens epífits, per contra, predominen els que prefereixen les escorces àcides, els quals es corresponen amb les espècies que apareixen majoritàriament sobre pi roig (*Pinus sylvestris*).

Malgrat ser líquens que podem trobar normalment dins la regió climàtica mediterrània i submediterrània, la majoria prefereixen evitar la llum solar directa (53%) i disposar d'una humitat moderada o alta (91%). Això es dona principalment en aquells líquens que tenen els cianobacteris com a component fotosintetitzador.

La majoria dels líquens esmentats prefereixen una nul·la o baixa eutrofització de l'ambient (71%). Aquest fet indica que l'hàbitat estudiat, a dia d'avui, està poc influenciat per la contaminació. És per això que, de cara a la futura gestió i preservació de l'espai, seria convenient controlar les activitats relacionades amb l'explotació dels recursos naturals així com la pràctica d'esports de lleure, sobretot la d'aquells que utilitzen vehicles contaminants que poden malmetre l'estat de l'entorn.

Finalment, comentar que, malgrat que no disposem de dades sobre líquens de la zona estudiada per poder comparar els nostres resultats, aquests estarien d'acord amb els que es podrien esperar donades les característiques geològiques i climàtiques típiques de la zona: espècies majoritàriament d'ambients zonals mediterranis i submediterranis amb presència d'espècies típiques d'ambients medioeuropeus i atlàntics caracteritzats per la presència de rouredes humides, fagedes i pinedes de pi roig (en els indrets més eixuts).

## Conclusions

En el cas dels briòfits, els resultats obtinguts són els esperats ateses les característiques ambientals de la zona d'estudi. El fet que en poc espai coexisteixin hàbitats amb unes condicions ecològiques molt variades (roquissars calcaris exposats, molleres alcalines, rouredes submediterrànies, pinedes subalpines de pi negre, etc.) afavoreix una elevada riquesa d'espècies i la coexistència de tàxons amb adaptacions a la deshidratació juntament amb d'altres d'ambients atlàntics.

Cal destacar la presència de quatre espècies de briòfits que creixen de forma exclusiva sobre fusta morta o sòls molt humífers, gràcies a l'extensió que assoleixen a l'àrea d'estudi els boscos d'afinitat atlàntica i amb una elevada disponibilitat de fusta morta al sòl.

Pel que fa als líquens, els resultats també són els esperats donades les característiques geològiques i climàtiques de la zona estudiada: substrat calcari en ambients mediterranis i submediterranis en contacte amb ambients medioeuropeus i atlàntics més freds i humits.

La notable presència de líquens més habituals a la regió climàtica eurosiberiana, pot servir com a indicador de la rapidesa amb què avança el canvi climàtic i les seves conseqüències respecte a l'increment de la temperatura mitjana a la zona i al seu règim pluviomètric.

L'existència d'una majoria de líquens amb preferència pels ambients poc eutrofitzats indica que l'hàbitat estudiat està poc alterat per la contaminació.

La presència al sender botànic de nombrosos briòfits i líquens foliacis i fruticulosos relativament fàcils d'observar i identificar, la seva significació ecològica, així com les singularitats de cada un d'ells, fan que aquest itinerari sigui ideal per a la divulgació d'aquest organismes entre un públic general mínimament interessat en el coneixement i la protecció de la natura.

## Proposta de divulgació dels briòfits i líquens a la Serra del Catllaràs

El grup BrioLi, després de les prospeccions fetes de líquens i briòfits en aquesta zona de la serra del Catllaràs, proposa aprofitar l'itinerari del sender botànic del Catllaràs per acostar al públic general aquests dos grans grups d'organismes tan sovint oblidats. Les localitats a explorar s'inspiren en l'esmentat sender, un itinerari que discorre per una gran varietat d'hàbitats que li atorguen un gran interès botànic.

L'itinerari s'inicia al santuari de Falgars, on es troben prats calcícoles i mesòfils amb festuca (*Festuca nigrescens*), plantatge mitjà (*Plantago media*), espunyidella groga (*Galium verum*), calcida acaule (*Cirsium acaule*), etc. propis de la muntanya mitjana i de l'estatge subalpí dels Pirineus i els Prepirineus.

La primera part de l'itinerari, des del santuari de Falgars fins la pleta de les Vaques passant per la Canalassa, discorre per boscos mixtos de roure (*Quercus pubescens*), faig (*Fagus sylvatica*) i pi roig (*Pinus sylvestris*) propis de l'estatge montà, així com per indrets desemboscats amb un cert aire antròpic i per feixes

conreades, prop de la casa de Vallfogona. Dins aquest tram trobem dues localitats força interessants per als briòfits i els líquens: la mina del Moreno i el rec de la Font Freda.

Des de la pleta de les Vaques fins a la devesa Jussana trobem un petit reducte del que devien ser les fagedes autòctones del Catllaràs, pinedes de pi roig (*Pinus sylvestris*) i repoblacions del mateix arbre, sense sotabosc forestal, així com grans penyals a peu de pista. Entre aquests dos punts hi ha una localitat molt interessant anomenada prat Gespador, on podem observar unes molles alcalines de càrex de Davall (*Carex davalliana*) pròpies dels Pirineus.

Passada la devesa Jussana, l'itinerari travessa una zona de terrers i roquissars calcaris de muntanya i, passant pel lloc anomenat Joc de Pilota, ens porta cap a la Roca Roja d'Ardericó. Tot seguit, ens duu a un petit promontori que permet tenir una vista panoràmica de la vall d'Ardericó. Continuant l'itinerari a través d'un bosc força espès de faig (*Fagus sylvatica*), pi roig (*Pinus sylvestris*) i boix (*Buxus sempervirens*), arribem a la Roca del Cortal, on hi ha una reducte de pinedes calcícoles i mesòfiles de pi negre (*Pinus uncinata*) pròpies dels obacs pirinencs.

Finalment, seguint l'itinerari proposat, arribem al pla del Catllaràs i al Roc del Catllaràs, on tornen a aparèixer les pinedes de pi roig (*Pinus sylvestris*) i les repoblacions del mateix arbre, sense sotabosc forestal. Al mig d'aquest hàbitat, al voltant del Roc del Catllaràs, podem observar una petita

clapa de prats silicícoles i mesòfils amb agrostis (*Agrostis capillaris*), festuca (*Festuca nigrescens*), gram d'olor (*Anthoxanthum odoratum*), etc., propis dels estatges montà i subalpí dels Pirineus.

Des d'aquest punt, l'itinerari torna cap el santuari de Falgars passant pel coll de la Creu de Catllaràs, el collet Llobató i el camp de l'Ermità.

Segons la cartografia dels hàbitats de Catalunya i seguint l'itinerari proposat en el sentit de les agulles del rellotge, trobarem els hàbitats dels quals es parla a continuació (fig. 9).

### Roureda

Les rouredes es troben principalment als vessants assolats i estan dominades pel roure martinenc (*Quercus pubescens*). Com que la pluviometria de la zona és força elevada, són molt denses. Els rouredes, durant les èpoques en què tenen fulles, donen al bosc un ambient força ombrívol que és un hàbitat idoni per a molts briòfits.

Al sotabosc d'aquests boscos podem observar catifes d'*Abietinella abietina*, una molsa pleurocàrpica típica de zones muntanyoses i d'alta muntanya. La reconeixem perquè té unes branques amb una ramificació regularment pinnada molt clara i uns fil·lids molt acuminats que estan una mica plegats longitudinalment.

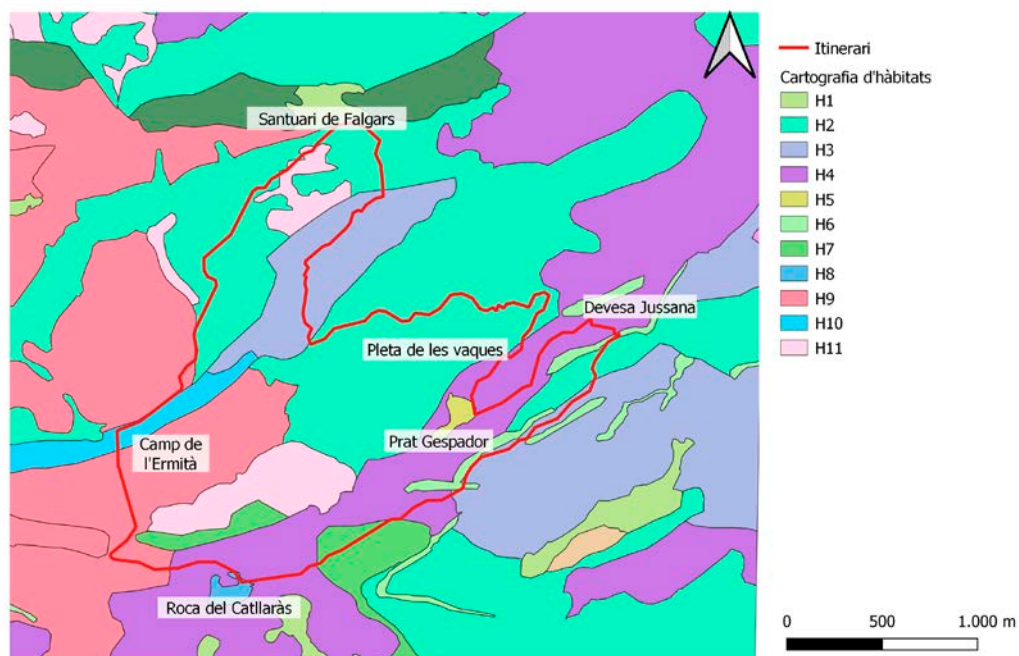


Fig. 9. Mapa dels hàbitats de la zona d'estudi. H1 Prats calcícoles i mesòfils, amb *Festuca nigrescens*, *Plantago media*, *Galium verum*, *Cirsium acaule*, de la muntanya mitjana i de l'estatge subalpí dels Pirineus i de les terres properes. H2 Boscos mixtos de faig (*Fagus sylvatica*) i pi roig (*Pinus sylvestris*), de l'estatge montà. H3 Boscos mixtos de roure martinenc (*Quercus pubescens*) i pi roig (*Pinus sylvestris*), calcícoles, de la muntanya mitjana. H4 Pinedes de pi roig (*Pinus sylvestris*), o repoblacions, sense sotabosc forestal. H5 Molles alcalines de *Carex davalliana*, dels Pirineus. H6 Cingles i penyals calcaris de muntanya. H7 Pinedes calcícoles i mesòfiles de pi negre (*Pinus uncinata*) dels obacs pirinencs. H8 Prats silicícoles i mesòfils amb *Agrostis capillaris*, *Festuca nigrescens*, *Anthoxanthum odoratum*, dels estatges montà i subalpí dels Pirineus. H9 Pinedes calcícoles i mesòfiles de pi roig (*Pinus sylvestris*) dels obacs de l'estatge montà dels Pirineus. H10 Pinedes neutrobasòfiles i mesòfiles de pi roig (*Pinus sylvestris*) dels Pirineus i de les contrades septentrionals. H11 Fagedes mesòfiles i xeromesòfiles. Modificat de Cartografia dels hàbitats de Catalunya (versió 2).

Els roures tenen una escorça molt bioreceptiva que fa que molts briòfits puguin desenvolupar-s'hi. Aquests briòfits són epífits que aprofiten les irregularitats i l'estructura dels arbres per a créixer. Dos exemples clars són les hepàtiques folioses *Radula complanata*, de color verd clar, amb lòbuls ventrals quadrats, i *Frullania dilatata*, que creix formant unes extensions sovint circulars i que es pot diferenciar de *Radula* perquè té un color marró fosc o vermellós. Els lòbuls ventrals d'aquesta petita hepàtica tenen forma de casc. Una molsa que acompanya sovint aquestes hepàtiques és *Leucodon sciuroides*, que es reconeix a simple vista pels seus caulidis corbats cap amunt, com si fossin cues d'esquirol d'aquí li ve el nom).

Entre els líquens que podem observar sobre els roures, destaquem *Parmelia sulcata*, un líquen foliaci de color gris i cara inferior negra, amb lòbuls d'aspecte martellejat i soralis que surten de les pseudocifelles reticulades, i *Punctelia subrudecta*, un líquen foliaci de color gris i cara inferior clara amb presència de soralis orbiculars a la cara superior. Sobre molsa, a la base dels roures o al sòl, és freqüent trobar espècies del gènere *Peltigera*, com *Peltigera praetextata*, un líquen foliaci gros de color gris brunenc amb lòbuls ascendants, isidis als marges, cara inferior blanquinosa amb venes marcades i rizoides simples; *P. neckeri*, un líquen foliaci de color gris marronós en estat sec i cara inferior fosca a la part central, més clara cap als marges, i amb una xarxa de venes fosques prominents amb rizoides fasciculats; i *P. leucophlebia*, un líquen foliaci de lòbuls amples de color gris, però verd molt viu quan està hidratat, amb petites prominències anomenades cefalodis que contenen cianobacteris i venes fosques a la part inferior. Aquests líquens del gènere *Peltigera* contenen com a component fotosintètic cianobacteris i, per tant, contribueixen a la fixació del nitrogen atmosfèric, que és molt important per la resta de vegetals. Sobre els afloraments rocosos del sòl trobem nombroses espècies minúscules de líquens saxícoles que es poden apreciar millor amb l'ajut d'una lupa de camp i tan sols poden ser determinats per persones degudament entrenades. No obstant això, *Bagliettoa marmorea*, un líquen crustaci que viu dins la roca, es manifesta per la coloració rogenca que la seva presència dona a la roca. Quelcom semblant succeeix amb *Verrucaria nigrescens*, un líquen crustaci que, si bé viu a sobre de la roca, es fa evident perquè forma unes taques negres que semblen de petroli.

#### *Boscós mixtos de caducifolis*

Al voltant de les zones amb més presència humana, en el límit de la roureda i en espais més oberts, trobem boscós mixtos d'arbres caducifolis i pins. En aquest hàbitat, menys ombrívol, podem trobar espècies epífites com *Alleniella complanata*, una molsa que creix fent uns caulidis allargats, sovint flagel·lifomes.

A les roques calcàries d'aquest ambient trobem també *Encalypta streptocarpa*, una molsa acrocàrpica, de fil·lidis lingüiformes i amb un nervi que sobresurt fent un petit murgó a l'apex. Normalment no té esporòfits, però si la tro-

béssim fèrtil veuríem que la caliptra que cobreix l'esporòfit és campanulada i s'allarga cobrint tota la càpsula, com una faldilla llarga. També podem observar la molsa pleurocàrpica *Plasteurhynchium striatulum*, que la reconeixem per tenir els fil·lidis estriats i un marge dentat, que podem observar amb la lupa.

A prop de la masia de Vallfogona trobem les restes de plantacions d'arbres fruiters en unes feixes exposades amb multitud de líquens foliacis i fruticulosos. Entre els líquens foliacis trobem *Flavoparmelia caperata*, que té grans lòbuls, soralis de color verd groguenc i la cara inferior negra amb el marge castany, i *Xanthoria parietina*, que és de color groc ataronjat i té la cara inferior blanca i apotecis de color taronja. Entre els líquens fruticulosos destaquen *Evernia prunastri*, que és de color verdós per la cara superior i blanc per la inferior, té lacínies aplanades i soralis laminars, i serveix per fer un extracte que s'ha utilitzat en la indústria del perfum; i *Teloschistes chrysophthalmos*, de color groc ataronjat i amb apotecis de color taronja que presenten uns cilis marginals que recorden les pestanyes d'un ull.

#### *Roques calcàries exposades*

Sortint de la masia de Vallfogona, l'itinerari ens portarà a conèixer un nou tipus d'ambient: el dels líquens i briòfits saxícoles. Els líquens i briòfits saxícoles són aquells capaços de colonitzar la superfície de les roques, aprofitant les rugositats, escletxes i cavitats on s'acumula una mica de terra. Hem de pensar que una roca és un hàbitat molt extrem: pot escalfar-se molt quan hi toca el sol i gairebé no reté l'aigua de pluja.

Al Catllaràs hi ha diversos punts on podem examinar bones comunitats de líquens i briòfits d'aquest tipus, així que no dubteu a atansar-vos a les pedres amb ulls curiosos.

A la sortida de la casa de Vallfogona hi ha unes roques calcàries exposades, on diverses espècies aconsegueixen prosperar tot i la duresa de l'ambient. Algunes molses d'aquests ambients tenen un para-sol incorporat per protegir-se del sol. Es tracta de l'extrem dels fil·lidis, que es prolonga en un pèl blanc, tècnicament anomenat pèl hialí. Un exemple és *Orthotrichum anomalum*, que té càpsules estriades al final d'una seta curta i també podem veure en altres punts de l'itinerari sobre arbres i gresos. Un altre exemple és *Schistidium crassipilum*, la qual té unes càpsules dotades de dents perpendiculars que sembla que neixin directament entre els fil·lidis, perquè tenen la seta molt curta.

Aquestes roques exposades també són colonitzades per les molses *Homalothecium sericeum* i *Hypnum cupressiforme*. La primera és ben particular, perquè té dos tipus de caulidis: uns d'horizontals que s'arrapen a la roca, i uns de verticals que s'enlairen discretament. La segona es pot fer força grossa, i té els fil·lidis en forma de falç i pentinats tots cap a la mateixa banda. També creix sobre les roques esmentades l'hepàtica foliosa *Porella platyphylla*, que entapissa el substrat amb uns caulidis recoberts de petits fil·lidis imbricats, com si fossin escates de serp. Aquests briòfits i líquens que troben una llar en la roca, els podem trobar en altres punts de

l'itinerari, a vegades sobre l'escorça dels arbres, o damunt de roques menys exposades als elements.

Més endavant en l'itinerari, de camí a la fageda, trobem un altre ambient amb roques calcàries exposades, sobre les quals hi ha algunes molses. *Dicranum scoparium* és una molsa prou alta que té un fil·lidis llargs i prims, de manera que sembla que s'hagin pentinat tots cap al mateix cantó, mentre que *Tortella tortuosa* és més baixeta, i sovint té els fil·lidis secs encrespats al voltant del caulidi, però s'estarrufa en agafar aigua.

En aquest ambient es troben multitud d'espècies minúscules de líquens que requereixen l'ajut d'una lupa de camp per a poder-los observar detalladament, però n'hi ha dos que, per la seva forma i coloració, destaquen sobre els altres: *Flavoplaca oasis*, un líquen crustaci que molts cops viu dins la roca, però que es distingeix clarament perquè forma petits pegats dispersos visibles, que fan menys d'un centímetre de diàmetre, són de color taronja i tenen els marges blanquinosos, i *Placidium rufescens*, que s'observa en forma de petits tal·lus esquamulosos de color marró vermellós, amb els marges ondulats i plens d'uns puntets negres anomenats picnidis, els quals serveixen per a la seva disseminació i posterior multiplicació.

#### *Mina del Moreno i el seu entorn*

Les antigues mines que trobem a l'itinerari són un hàbitat molt interessant per als briòfits, ja que en aquestes excavacions artificials s'hi generen unes condicions d'humitat i temperatura que resulten relativament constants al llarg de l'any, independentment de les condicions meteorològiques exteriors. Això permet que espècies d'ambients típicament més frescos trobin a les entrades de les mines un refugi on establir-se.

Una de les espècies més freqüents en aquest tipus d'ambient és la molsa *Eucladium verticillatum*, que forma coixins irregulars, generalment impregnats d'algun precipitat calcari, a les parets de les entrades de la cova fins on la llum s'extingeix. Aquesta espècie es caracteritza per tenir uns fil·lidis allargats i estrets amb el nervi força marcat. Amb l'ajuda d'una lupa de camp es poden arribar a observar a la base dels seus fil·lidis unes cèl·lules hialines (translúcides) i unes petites dents al marge.

En aquest punt de l'itinerari ens trobem, a més, amb una antiga mina d'aigua on encara podem trobar aigua acumulada. Això afavoreix que espècies higròfiles apareguin a l'entrada d'aquesta mina. Una d'elles és *Aneura pinguis*, una hepàtica tal·losa força robusta i d'aspecte gruixut, amb els marges del tal·lus lleugerament ondulats.

Aprofitant la parada per contemplar l'antiga mina, també ens podem fixar en els arbres i arbustos de les proximitats, on trobem alguns briòfits epífits, com *Lewinskya affinis*, que té les càpsules amb la seta molt curta, de tal manera que queden amagades entre els fil·lidis.

En aquest entorn força humit també podem descobrir sobre l'escorça dels arbres els líquens *Physconia perisidiosa*, *Parmotrema perlatum*, *Cetrelia cetrarioides* i *Solorina sacca-*

*ta*. *Physconia perisidiosa* té un tal·lus foliaci força adherit al substrat, amb lòbuls curts i parcialment imbricats de color gris a marronós, i amb soralis a la part inferior dels marges dels lòbuls. *Parmotrema perlatum* és un líquen foliaci de color gris, amb lòbuls ascendents vorejats de soralis de color gris perla i cara inferior negra amb marge castany, i rizoides evidents. *Cetrelia cetrarioides* és un líquen foliaci de color gris verdós amb cifel·les punctiformes a la cara superior i inferior, i soralis al marge dels lòbuls. La primera citació d'aquest líquen a Catalunya és la que fem en el present treball. A les fissures horitzontals de les roques s'acumula terra on podem trobar *Solorina saccata*, un líquen foliaci de color gris clar a verd intens segons el grau d'hydratació, i amb apotecis foscos i immersos en petites depressions sobre els lòbuls.

#### *Rec de la Font Freda*

Els ambients humits, com ja hem anat explicant en altres punts de l'itinerari, són ambients on els briòfits es poden desenvolupar còmodament, ja que no es troben limitats per la disponibilitat d'aigua. Sobre les roques banyades pel rierol que ens trobem a prop de la font Freda apareixen espècies típiques d'ambients humits.

Una d'elles és *Jungermannia exsertifolia*, una hepàtica foliosa que té uns fil·lidis arrodonits que es disposen abraçant el caulidi i agafant forma de cassoleta. Una altra espècie d'hepàtica que hi ha és *Pellia endiviifolia*, que es caracteritza per tenir un tal·lus continu que en els seus extrems es divideix en tal·lus més petits, la qual cosa fa que tingui aspecte d'escarola. També hi ha la molsa *Fissidens taxifolius*, fàcilment identificable perquè presenta els fil·lidis disposats en dues rengleres.

En les proximitats d'aquests ambients banyats per l'aigua corrent, apareixen espècies higròfiles que no suporten el corrent constant de l'aigua, com la molsa *Campyllum stellatum*, una planta molt més gràcil que les anteriors a la qual l'apex molt allargat i estret dels fil·lidis dona un aspecte bastant caòtic o "despentinat".

Sobre l'escorça dels pins, freqüents a la zona, podem observar, entre d'altres, els líquens que es descriuen breument a continuació. *Imshaugia aleurites* és un líquen foliaci força adherit al substrat, de cara superior de color gris blau blanquinós, força arrugat a les parts més velles, i amb abundants isidis que amb el temps es trenquen i formen una massa pulverulenta al centre del tal·lus. *Platismatia glauca* és un líquen foliaci de color gris clar, de lòbuls ascendents i marges ondulats amb isidis i soralis, i cara inferior de color bru a negre. *Vulpicida pinastri* és un líquen foliaci de color groc intens amb marges ascendents i soralis marginals, i cara inferior de color groc pàl·lid. És tòxic, i la neu el protegeix dels freds hivernals. *Bryoria fuscescens* és un líquen fruticulós filiforme i pèndol, amb aspecte de barba, de color bru i amb soralis, que requereix la presència freqüent de boires per poder viure. *Hypogymnia physodes* és un líquen fruticulós de color gris clar i lòbuls inflats amb isidis als extrems, cara inferior fosca i sense rizoides. *Usnea hirta* és un líquen fruticulós, lleugerament pèndol, molt ramificat, i amb aspecte d'arbust

de color gris verdós. Sobre les roques cobertes per briòfits podem observar algun tal·lus de *Peltigera horizontalis*, un líquen foliaci gros, de color bru grisenc i cara inferior amb venes amples i fosques.

#### *Roques calcàries ombrejades*

Entre el prat Gespador i la devesa Jussana trobem algunes roques calcàries que estan parcialment ombrejades pels arbres que creixen al seu voltant.

Hi trobarem la característica molsa *Grimmia pulvinata*, que creix formant coixinets atapeïts, i té als fil·lids un para-sol incorporat: la punta està transformada en un llarg pèl blanc. D'altres poden viure a cavall entre la terra i la pedra, com *Ctenidium molluscum*, una molsa que creix formant tapissos, i que reconeixem per la forma triangular de les parts joves. Altres molses de terra i roca són *Homalothecium sericeum* i *Tortella tortuosa*, que podem trobar en altres punts de l'itinerari.

En roques a recer dels fajos podem trobar espècies molt característiques com l'hepàtica foliosa *Porella platyphylla*, amb uns fil·lids imbricats entre ells o la molsa *Exsertotheca crispa*, amb uns plecs transversals als fil·lids que la distingeixen d'altres espècies.

Pel que fa als líquens, destaquem la presència de *Lathagrium fuscovirens*, amb tal·lus foliaci, de color verd fosc a negre, marcadament acanalat, d'aspecte gelatinós quan està humit, arrodonit a les puntes i ondulat, *Diploschistes gypsaceus*, líquen de tal·lus crustaci blanc, d'aspecte farinós amb apotecis lecanorins, semiimmersos en el tal·lus, amb un marge tal·lí gruixut que fa crostes blanques sovint separades del substrat, força abundant a les zones d'aixopluc i *Xanthoria elegans*, líquen foliaci de lòbuls estrets i allargassats i marges incurvats, de color taronja rogenc, disposats radialment. Aquest últim s'ha estès molt perquè és capaç de colonitzar substrats artificials.

#### *Fageda*

A la serra del Catllaràs les fagedes són unes comunitats força extenses que a voltes formen comunitats mixtes amb altres espècies arbòries, com el pi roig (*Pinus sylvestris*). Una característica a destacar d'aquest tipus de bosc que resulta clau per entendre la seva diversitat briofítica és que apareix en zones amb una humitat notable, que en el nostre país es localitzen sobretot a la cara nord de les muntanyes amb certa altitud. La humitat de les fagedes permet que les espècies més higròfiles es desenvolupin en un sotabosc que, a més, es caracteritza per ser ombrívol, ja que les capçades dels faigs atenuen la llum que arriba a terra.

A la fageda que envolta l'antiga mina del Moreno trobem dues molses formant tapissos al sotabosc i en talussos rics ombrejats. Una d'elles és *Hylocomium splendens*, una molsa pleurocàrpica robusta amb un caulidi vermellós que presenta una ramificació bipinnada (de les branques en surten branques), i té un creixement arborescent, de tal manera que els caulidis creixen els uns sobre els altres, formant pisos i separant-se del substrat. L'altra és *Rhytidiadelphus trique-*

*trus*, també pleurocàrpica i amb caulidi vermellós i de textura rígida, que fa que al tacte sembli que la molsa tingui un filferro per caulidi. Aquesta espècie presenta una ramificació irregular i uns caulidis erectes que creixen perpendiculars al terra i, especialment en estat sec, té un aspecte molt "despentinat" i desendreçat perquè els fil·lids apunten cap a totes direccions. En aquest mateix tipus d'ambients apareixen hepàtiques tal·loses, com *Metzgeria furcata*, una espècie que té un tal·lus translúcid en el qual s'identifica fàcilment el nervi central i una ramificació dicòtoma (en dues branques). Sobre les roques calcàries ombrejades del sotabosc, també trobem espècies de briòfits que aprofiten la humitat d'aquest hàbitat. És el cas de *Homalothecium philippeanum*, una molsa pleurocàrpica amb uns fil·lids molt allargats i estrets que donen un aspecte de pinzell a les ramificacions i que es tenyeixen de colors verds i grocs prenent un aspecte lluent.

Més endavant, coincidint amb el punt 5 de l'itinerari botànic, ens tornem a trobar amb una fageda on apareixen altres espècies destacables en els talussos ombrejats que trobem pel camí. Una d'elles és l'hepàtica foliosa *Plagiochilla porelloides*, que té els fil·lids alterns inserits en el caulidi de manera obliqua i amb el marge dentat. Es necessita una lupa de camp per observar aquest caràcter, perquè les dents són molt petites. També hi trobem altres espècies freqüents, com *Atrichum undulatum*, una molsa acrocàrpica que presenta els fil·lids ondulats, amb aspecte arrugat i amb un marge dentat que es pot observar amb l'ajuda d'una lupa.

Sobre faig (*Fagus sylvatica*), és nombrosa la presència de líquens, però majoritàriament són minúsculs i es fa necessària la utilització d'una lupa de camp per a poder observar-los amb detall. No obstant això, recobreixen les escorces llises dels faigs amb multitud de taques de colors, evidents a simple vista. Entre aquests líquens podem reconèixer *Blastenia ferruginea*, un líquen crustaci d'apotecis del color del rovell, *Buellia disciformis*, un líquen crustaci blanquinós atapeït d'apotecis lecideïns negres, *Candelaria concolor*, un líquen foliaci de color groc viu i lòbuls diminuts amb multitud de sorals als marges, *Candelariella vitellina*, un líquen crustaci que és del mateix color que l'anterior i té apotecis lecideïns, i *Glaucomaria leptyroides*, un líquen crustaci de tal·lus blanquinós i apotecis lecanorins que, tot i que poden ser acolorits, sovint estan recoberts d'una pruïna que els dona un aspecte blanquinós.

#### *Prat Gespador*

Novament, ens trobem en un ambient ric en aigua, i això és un bon indicatiu per trobar espècies higròfiles de briòfits. El prat Gespador pot recordar, per la vegetació vascular que hi trobem i el seu estat permanentment inundat, una mollera, però, al nostre país, aquest tipus d'hàbitats es localitzen sobretot en ambients d'alta muntanya.

No obstant això, en aquest ambient trobem espècies d'interès que també trobem en ambients de mollera. Una d'elles és la molsa pleurocàrpica *Palustriella commutata*, que és fàcilment identificable perquè presenta normalment una ramificació pinnada (com si fos una ploma) molt regular i té els

fil·lidis clarament corbats (falciformes). També trobem *Callicteronella cuspidata*, una altra molsa pleurocàrpica. Aquesta presenta caulidis erectes de color vermellós, i es reconeix fàcilment perquè les branques laterals presenten aspecte d'agulla pel fet de tenir els fil·lidis molt enganxats al caulidi.

En aquest mateix ambient humit apareix la molsa *Ptychosomum pseudotriquetrum*, d'aspecte molt més gràcil que les anteriors. Aquesta espècie pot presentar una coloració verda o vermellosa, especialment en el nervi, el qual té l'aspecte d'una petita punxa apical perquè sobresurt del fil·lidi.

Sobre els pins de la zona del prat Gespador ressalta per la seva abundància *Pseudovernia furfuracea*, un líquen fruticulós de color gris a la cara superior i fosc a la inferior, fixat al substrat per un únic punt, amb lacínies aplanades i bifurcades, i amb isidis cilíndrics laminars. Aquest líquen ha estat important en indústria del perfum. Sobre el propi prat podem observar diferents espècies típiques del sòl, com *Cladonia furcata*, un líquen fruticulós de color bru a gris verdós, amb tal·lus primari esquamulós, i tal·lus secundari poc ramificat, amb podecis acanalats i axil·les perforades; *Cladonia humilis*, un líquen fruticulós amb tal·lus primari esquamulós, de podecis de color gris verdós, amb el peu d'una mida inferior a la del diàmetre de la copa i finament pruïnós des de la base; i *Cladonia symphyocarpa*, el qual normalment només té un tal·lus primari esquamulós que forma mates d'esquàmules llargues, disposades horitzontalment vers el substrat, i amb marges recorbats de color gris verdós i sovint marronosos als extrems.

Poc després del prat Gespador, trobem la devesa Jussana, que ens ofereix una espectacular flora vascular que inclou la flor de neu (*Leontopodium alpinum*) i l'orquídia més grossa d'Europa, la sabatetes de la Mare de Déu (*Cypripedium calceolus*). Aquesta devesa ens convida també a observar els líquens que colonitzen les roques calcàries que trobem en l'itinerari. Si les observem a primeres hores del matí o després d'una pluja, ens sorprendran unes tonalitats d'un blau turquesa, que en estat sec és mostren d'un color gris blavós pàl·lid. Aquesta coloració la dona la presència del líquen *Hymenlia caerulea*. En les fissures de les roques, destaquen també els líquens terrícoles esquamulosos dels gèneres *Squammarina* i *Thalloidima*. *Squammarina gypsacea* té les esquàmules gruixudes, verdes amb el marge blanc i fortament adherides al substrat. *Thalloidima* té les esquàmules de color verd oliva a marró fosc, i més o menys convexes i pruïneses segons l'espècie.

#### *Pineda de pi roig*

Les pinedes de pi roig (*Pinus sylvestris*) són hàbitats on els briòfits que trobem sovint viuen al sòl o sobre les roques, ja que l'escorça dels pins és un substrat poc adequat per als epífits, perquè es va desprenent en forma de làmines. Tot i així, a les bases d'aquests arbres n'hi podem trobar alguns que s'enfilen alguns centímetres pels troncs.

És una espècie comuna en aquest bosc *Pseudoscleropodium purum*, una molsa grossa que té ramificacions regulars pinnades. La podem reconèixer perquè tota ella té un color verd clar i un tacte que, si està seca, sembla de paper de seda. Els seus fil·lidis són molt còncavs i molt obtusos, i acaben

amb un petit mugró. També hi podem trobar *Ditrichum flexicaule*, una molsa d'aspecte "despentinat" que té uns fil·lidis molt lanceolats. Si trobem una molsa amb els fil·lidis falciformes, ondulats transversalment i tots girats cap a un mateix cantó, segurament serà *Rhytidium rugosum*, una espècie robusta dels sòls.

Les pinedes del Catllaràs, tant les de pi roig (*Pinus sylvestris*) com les de pi negre (*Pinus uncinata*), allotgen una diversitat de líquens epífits excepcional. Els macrolíquens epífits, tant foliacis com fruticulosos, ens ofereixen una bellesa espectacular. Observar a vista de lupa els detalls de les cares superior i inferior, i d'apotecis, soralis, isidis, pseudocifelles i cilis fàcilment ens pot induir a detenir-nos una llarga estona per fotografiar-los i descobrir noves formes. Entre els líquens epífits més característics d'aquestes pinedes destaca *Pseudevernia furfuracea*, ja descrita anteriorment, i *Hypogymnia physodes*, que té el tal·lus foliós, lòbuls inflats i buits per dintre i soralis labríformes que apareixen a la cara inferior dels extrems dels lòbuls. Sobre les pinedes del Catllaràs també podem trobar dues espècies de líquens epífits de zones temperades més fredes. Aquestes són *Imshaugia aleurites* i *Parmeliopsis ambigua* (ja citada). La primera també és present a diversos indrets dels Pirineus, així com als Ports de Tortosa i Beseit. *Parmeliopsis ambigua* és un líquen foliaci i molt adherit al substrat, amb lòbuls radiants dividits irregularment de forma dicotòmica i de color verd groguenc, amb soredis grogosos ben delimitats. És present també als Pirineus i a les muntanyes de Prades.

#### *Prat sec i mirador d'Ardericó*

Els ambients secs i exposats aparentment no són gaire idonis per als briòfits, ja que normalment són ambients que retenen poc la humitat. No obstant això, hi ha espècies de briòfits que, com hem vist en altres punts del recorregut, estan perfectament adaptades a les condicions més adverses pel que fa a la humitat. Una de les espècies que millor representa aquesta adaptació i que trobem en aquest punt de l'itinerari és *Grimmia orbicularis*, una molsa acrocàrpica que forma coixinets o pulvínuls, generalment sobre roques. Aquesta forma de creixement permet als caulidis retenir millor la humitat ambiental. Aquesta espècie també disposa d'uns pèls hialins molt aparents a l'extrem del seu apex que ajuden a reflectir la llum i així evitar el sobreescalfament. Un altre tret que permet identificar el gènere *Grimmia* són les càpsules corbades sobre els coixinets que només s'eleven quan les espores estan madures i a punt per a la dispersió.

El mirador de l'Ardericó, amb les seves boniques panoràmiques de la serra del Catllaràs, ens ofereix la possibilitat de gaudir d'espècies de líquens terrícoles, típiques de sòls tant silícis com calcaris pobres, com *Cetraria islandica*, un líquen fruticulós típic dels estatges alpins i subalpins, de port erecte i lacínies planes o acanalades de color marró-verdós, i *Cetraria aculeata*, un líquen fruticulós típic de les zones boreals i les muntanyes mediterrànies, amb lacínies molt petites de secció circular i color marró lluent i més fosc que l'esmentat anteriorment.

### Pineda de pi negra

Les pinedes amb el pi negre (*Pinus uncinata*) com a espècie predominant es troben a l'estatge subalpí, per tant són el límit final del bosc en altitud. Les condicions a les quals es troben aquests boscos són adverses, perquè suporten les nevades i glaçades hivernals. En aquests boscos tampoc trobem gaires briòfits epífits, ja que les escorces del pi negre són també poc receptives. Però si ens endinsem al bosc i trobem troncs morts o soques de pi negre podem trobar les espectaculars *Buxbaumia viridis* i *B. aphylla*. Aquestes molses, que creixen només sobre fusta morta, es caracteritzen per no tenir fil·lidis visibles, per la qual cosa només en podem observar les grans càpsules que tenen. La càpsula de *B. viridis* és erecta i d'un color verd brillant i la de *B. aphylla* és més aplanada.

Al sotabosc d'aquestes boscos podem trobar també *Campylopus introflexus*, una molsa al·lòctona invasora a Catalunya, que es reconeix fàcilment per tenir un pèl hialí recorbat en angle recte cap enrere, fent l'aparença d'estrelletes verdes i blanques. Una altra petita molsa present en aquests boscos és *Phychostomum moravicum*, una petita molsa acrocàrpica que recobreix el sòl fent catifes d'un color verd clar i que té els fil·lidis flexuosos. Finalment, tot i que és un ambient molt advers, hi podem trobar *Bryum argenteum*, una molsa que forma catifes de color argentat o blanc perquè té uns fil·lidis que tenen l'àpex hialí. És una espècie molt estesa, des de la costa fins a alta muntanya; per tant, no és estrany trobar-la també en altres hàbitats d'aquest itinerari.

Al final del recorregut brioliquènic trobarem la Roca del Catllaràs, un dels indrets més destacats del recorregut. Es tracta d'una formació calcària envoltada de pastures subalpines que contrasten amb els boscos de pi negre que l'envolten i amb les fagedes i boscos de pi roig situades en els vessants de la serra. Les pastures, modelades i mantingudes per la ramaderia, ofereixen pocs ambients aptes per als líquens i només en les zones més properes a la Roca del Catllaràs s'esglaonen i ofereixen clapes sense herba on es desenvolupen diferents espècies terrícoles del gènere *Cladonia*. Destaquen *Cladonia foliacea*, identificable per la presència de lòbuls plans ascendents i relativament amples, i *Cladonia furcata* que, a més del tal·lus esquamulós, presenta tal·lus secundaris tubulars semblants a una petita banya. El vessant solell de la roca del Catllaràs no és del tot vertical i en general està exposat a la pluja. En aquest ambient trobem una gran diversitat de líquens crustacis i de líquens esquamulosos. Hi és especialment abundant *Lathagrium undulatum*, un líquen gelatinós quan s'hidrata i amb aparença d'esquames negres quan està sec. També hi ha *Thalloidima candida* i *Pyrenodesmia chalybaea*, que contrasten amb els tons blancs dels seus tal·lus. Altres líquens que 's'hi poden detectar amb relativa facilitat són *Protoblastenia calva*, que té uns apotecis de color taronja que destaquen sobre un tal·lus blanc pràcticament imperceptible, i *Rinodina immersa*, que es presenta a la vista com un conjunt de petits forats que són en realitat petits apotecis immersos a la roca. El vessant obac és molt divers, amb sectors exposats a la pluja, però també amb desploms i parets arrecerades on les comunitats de líquens canvien radi-

calment. De les zones exposades en destaquem *Calogaya arnoldii*, un líquen crustaci amb tal·lus de color rosa ataronjat i apotecis taronja. A les parts més verticals trobem líquens dels gèneres *Flavoplaca* i *Polyozosia*. El primer, de tons ataronjats i sense un tal·lus ben definit, acoloreix les roques com si fos un granulat, i el segon, de tons blanquinosos, forma un tal·lus d'aspecte pruïnós amb petits apotecis foscos de marge blanc, sovint petits i poc vistosos.

### Agraïments

Volem expressar el nostre agraïment al Dr. Artur Lluent i a Antoni Mayoral, per la seva participació en el treball de prospecció al camp, així com a la Institució Catalana d'Història Natural, pel seu suport econòmic.

### Bibliografia

- Brugués, M., Cros, R. M. & Guerra, J. 2007. *Flora Briofítica Ibèrica. Sphagnales, Andreaeales, Polytrichales, Tetraphidales, Buxbaumiales, Diphysciales*. Vol. I. Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología. Murcia. 183 p.
- Brugués, M. & Guerra, J. (eds.) 2015. *Flora Briofítica Ibèrica. Archidiales, Dicranales, Fissidentales, Seligeriales, Grimmiales*. Vol. II. Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología. Murcia. 357 p.
- Brugués, M. & Ruíz, E. 2018. *Thuidiaceae*. (p. 49-58). In: J. Guerra, M. J. Cano & M. Brugués (eds.). *Flora Briofítica Ibèrica. Hypnales*. Vol. VI: 49-58. Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología. Murcia. 465 p.
- Brugués, M. & Ruíz, E. 2022. Centre de Documentació de Biodiversitat Vegetal. Plecs Herbari BCB Briòfits. Herbari BCN – Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Observatori del Paisatge de Catalunya. Cartes i plans de paisatge. Berguedà. Consell comarcal del Berguedà. Departament de Territori i Sostenibilitat. 2007. Disponible a: <https://www.catpaisatge.net/ca/el-paisatge-a-catalunya/cartes-i-plans-de-paisatge/bergueda>. [data de consulta: 29 desembre 2025].
- Carvalho, P. 2012. *Flora Liquenològica Ibèrica: Collema*. Sociedad Española de Lichenologia. Vol. 10. 52 p.
- Casanovas Poch, L. 1991. *Estudis sobre l'estructura i l'ecologia de les molles pirinenques*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona. Barcelona. 499 p.
- Casanovas Poch, L.I. 1996. Contribució a l'estudi de les molles dels Pirineus. *Folia Botanica Miscellanea* 10: 175-201.
- Casas, C. 2001. Les espècies del gènere *Schistidium* Bruch & Schimp. dels Països Catalans. *Orsis* 16: 9-28.
- Casas, C., Brugués, M., Cros, R. M. & Sérgio, C. 1985. Cartografia de Briòfits: Península Ibèrica i les illes Balears, Canàries, Açores i Madeira. 1: 1-50. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Casas, C., Brugués, M., Cros, R. M. & Sérgio, C. 1992. Cartografia de Briòfits: Península Ibèrica i les illes Balears, Canàries, Açores i Madeira. 3: 101-150. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Casas, C., Brugués, M., Cros, R. M. & Sérgio, C. 1996. Cartografia de Briòfits: Península Ibèrica i les illes Balears, Canàries, Açores i Madeira. 4: 151-200. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Casas de Puig, C. 1954. Aportaciones a la brioflora catalana. Excursiones briológicas por el Alto Berguedà. *Collectanea Botanica*, 4: 141-159.
- Casas Sicart, C. 1959. Aportaciones a la flora briológica de Cataluña. Catálogo de las hepáticas y musgos del Montseny. *Anales del Instituto Botánico Antonio José*

- Cavanilles, 16: 121-226.
- Casas Sicart, C. 1960. Aportaciones a la flora briológica de Cataluña (Continuación). Catálogo de las hepáticas y musgos del Montseny. *Anales del Instituto Botánico Antonio José Cavanilles*, 17(1):21-174.
- Clauzade, G. & Roux, C. 1985. *Likenoj de Okcidenta Europo Illustrita Determinlibro*. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Nouvelle Serie, Numero Special 7. Royan. France. 894 p.
- Cros, R. M., Brugués, M. & Sérgio, C. 2015. *Cololejeunea calcarea* (Lib.) Schiffn. In: Brugués, M., Cros, R. M. & Sérgio, C. Cartografia de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. Recurs electrònic.
- Cros, R. M., Brugués, M. & Sérgio, C. 2016. *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr. In: Brugués, M., Cros, R. M. & Sérgio, C. Cartografia de Briòfits. Península Ibèrica i Illes Balears. Recurs electrònic.
- Burgaz, A. R. & Martínez, I. 2003. *Flora Liquenològica Ibèrica: Peltigerales: Lobariaceae, Nephromataceae, Peltigeraceae*. Sociedad Española de Lichenología. Vol. 1: 24-50.
- Burgaz, A. R., Ahti, T. & Pino-Bodas, R. 2020. *Mediterranean Cladoniaceae*. Spanish Lichen Society. 122p.
- Fuertes, E., Velázquez, R., Marcos, N. & Rubio, A. 1997. Revisión y corología de *Leucodon sciuroides* y la var. *morensis* (Bryophyta) en la Península Ibérica. *Studia Botanica* 16: 5-22.
- GEOVEG - Grup de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació (Universitat de Barcelona). Cartografia dels hàbitats a Catalunya, versió 2. 2018. Servei de Planificació de l'Entorn Natural (Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural).
- Granzow de la Cerda, I. (1988). Distribución de las especies del género *Anomodon* (Hedw.) Hook. & Tayl. (Musci) en la región occidental. *Fontqueria* 16: 9-24.
- Grup Orquidològic de Catalunya – ICHN (2022), Ajuntament de la Pobla de Lillet, Centre d'Estudis Lillet, Associació Excursionista Lillet. *Sender Botànic del Catllaràs*. 33 p.
- Guerra J.; Brugués M.; Cano M.J. & Cros R.M. (eds.) 2010. *Flora Briofítica Ibèrica. Funariales, Splachnales, Schistostegales, Bryales, Timmiales. Vol. IV*. Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología, Murcia. 317p.
- Guerra J.; Cano M.J. & Brugués M. (eds.) 2014. *Flora Briofítica Ibèrica. Orthotrichales, Hedwigiales, Leucodontales, Hookeriales. Vol. V*. Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología, Murcia. 264 p.
- Guerra J.; Cano M.J. & Brugués M. (eds.) 2018. *Flora Briofítica Ibèrica. Hypnales. Vol. VI*. Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología, Murcia. 463 p.
- Guerra J.; Cano M.J. & Ros R.M. (eds.) 2006. *Flora Briofítica Ibèrica*. Pottiales: Pottiaceae, Encalyptales: Encalyptaceae. Vol. III, pp. 305. Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología, Murcia. 305 p.
- Hladun, N. Mòdul LiqueCat. *Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. [En línia]. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. Disponible a <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html> [Darrera de consulta: 15 de febrer de 2025].
- ICGC- Mapa geològic de Catalunya a escala 1:50.000.
- Instrument de gestió de les ZEC declarades a la regió mediterrània. Annex 6. 2014. Generalitat de Catalunya: Departament de Territori i Sostenibilitat. Direcció General de Polítiques Ambientals.
- Manobens Rigol, R. M. 1984. Aportaciones al conocimiento de la brioflora de los Pirineos. *Anales de Biología* 2 (Sección especial 2): 327-333.
- Nimis P. L. 2024. ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 8.0. University of Trieste, Dept. of Biology. Disponible a: <https://dryades.units.it/italic> [data de consulta: 29 desembre 2025].
- Sáez, L., Ruiz, E. & Brugués, M. (2019). Bryophyte flora of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula): Checklist and Red List; *Boletín de la Sociedad Española de Briología* 51: 1-126.
- Smith, C. W., Aptroot, A., Coopins, Fletcher, A., Gilbert, O. L., James, P. W. & Wolsele V, P. A. 2009. *The Lichens of Great Britain and Ireland. British Lichen Society*. London. 1046 p.
- Species Fungorum Partnership. 2024. Disponible a <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp>. [data de consulta: 29 desembre 2025].
- Yahr R, Allen JL, Atienza V, Burgartz F, Christmas N, Dal Forno M, Degtjarenko P, Ohmura Y, Pérez-Ortega S, Randlane T, Reese Næsborg R, Simijaca-Salcedo D, Von Hirschheydt G, Anderson F, Aptroot A, Balderas E, Borukhiyah N, Chandler AM, Chesa Marro M, Divakar PK, García RA, Herrera-Campos MÁ, Howe N, Joseph S, Larsen EM, Lendemer JC, McMullin RT, Michlig A, Moncada B, Paulsen J, Roa-García F, Rosentreter R, Scheidegger C, Sparrius LB and Stone DF. 2024. Red Listing lichenized fungi: best practices and future prospects. *Lichenologist* 56: 345–362.