
**PROSPECCIONES LIQUENOLÓGICAS EN EL ALTO
ARAGÓN OCCIDENTAL**

por

XAVIER LLIMONA *

Summary

This work includes the first results of some excursions to a number of representative localities of Spanish Pyrenees in the region of Jaca, mainly focused on the epiphytes of the fir and beech woods, of Scots pine and of *Pinus uncinata*, calcareous and siliceous alpine rocks, and also on urban tree lichens in Jaca. The result is an annotated list comprising 228 species, of which 47 are new to Spain and a hundred were not previously reported from the Spanish Pyrenees. Furthermore, it has been possible to recognize some typical examples of alpine associations and also of epiphytic associations rich in oceanic lichens, well known outside of Spain.

Résumé

Ce travail contient les premiers résultats des excursions lichénologiques réalisées dans quelques points représentatifs des Pyrénées espagnoles dans les environs de Jaca, visant surtout les épiphytes des bois de sapin et de hêtre, de pin sylvestre et de pin à crochets, les roches alpines calcaires et siliceuses et les lichens corticoles des arbres de

* Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona.

Jaca. Le résultat a permis de dresser une liste de 228 espèces, dont 47 nouvelles pour l'Espagne et une centaine inconnues du versant espagnol des Pyrénées. En outre on a pu identifier quelques unes des associations alpines, ainsi que d'épiphytes riches en espèces océaniques bien connues hors de l'Espagne.

En el mes comprendido entre el 15 de julio y el 16 de agosto de 1973, nos instalamos en Jaca, con objeto de iniciar un programa de prospecciones liquenológicas en las zonas próximas, en especial en el tramo de los Pirineos y Prepirineos que delimita la Canal de Berdún. Preparado por el Dr. E. BALCELLS, director del Centro Pirenaico de Biología Experimental, con la colaboración de los Dres. P. MONTSERRAT-RECODER, J. P. MARTÍNEZ-RICA y LUIS VILLAR, a quienes testimoniamos nuestro reconocimiento por su ayuda, estímulo y guía por los territorios que tan bien conocen, se proponía estudiar desde el punto de vista liquenológico los distintos tipos de paisajes cartografiados y caracterizados en las obras de P. MONTSERRAT: *La Jacetania y su vida vegetal* (1971a) y *El ambiente vegetal jacetano* (1971b). En ellas pueden encontrarse las precisiones fitosociológicas y climáticas necesarias para comprender el tipo de localidades que hemos estudiado. La base de nuestra aportación se ha sacado de las recolecciones efectuadas personalmente a lo largo de una serie de excursiones, y también, de las efectuadas desde tiempo atrás por MONTSERRAT, VILLAR y otros colaboradores del Centro. El material determinado ha pasado a formar la base de partida de la Liquenoteca del Centro (1).

Este, puso a nuestra disposición un laboratorio convenientemente equipado. Por nuestra parte aportamos desde Barcelona la bibliografía especializada fundamental y material adecuado para ordenar los ejemplares, una vez determinados.

(1) Existen duplicados en BCC liquenoteca.

La posibilidad de disponer de estas facilidades cerca de las localidades que íbamos visitando nos permitió estudiar microscópicamente, y determinar con el cuidado indispensable, los líquenes recogidos en los días inmediatos a cada excursión. La alternancia entre salidas y sesiones de determinación resultó ideal para la rápida comprensión de la rica vegetación liquenológica con la que nos encarábamos.

Al término de nuestra estancia dejamos en el Centro los líquenes recolectados, ordenados según la disposición clásica de ZAHLBRUCKNER (algo modificada por OZENDA y CLAUZADE [1970]), y tomamos con nosotros duplicados de las especies más interesantes o problemáticas.

Este material fue discutido algunos días más tarde con nuestro iniciador en la liquenología, G. CLAUZADE (Cavaillon), en el transcurso de una semana de estancia en su laboratorio. Asistió a parte de las sesiones de verificación y comparación con ejemplares de herbario, Claude Roux (Marsella), especialista en líquenes calcícolas alpinos. A todos manifestamos nuestro reconocimiento por su inestimable ayuda. Han contribuido también a la solución de problemas de su especialidad A. VÉZDA (Brno), J. BYSTREK (Lublin), K. KALB (Neumarkt) y K. VERSEGHY (Budapest).

Como resultado de esta primera campaña, hemos preparado listas por localidades de las especies observadas, así como un catálogo, que ofrecemos más adelante, una vez cotejado con un fichero de citas de líquenes de España, preparado por nosotros, que nos ha permitido precisar el interés y la novedad de los hallazgos. Sobre esta base hemos incluido en el catálogo indicaciones de novedad para España y para el Pirineo español. Naturalmente el valor de tales datos es sólo indicativo, por cuanto, aunque se haya tenido en cuenta la mayor parte de la bibliografía publicada, no se excluye totalmente la posible existencia de citas dispersas en obras generales que hayan escapado a nuestro control. Además, es muy probable que una parte importante

de las citas de la bibliografía sean erróneas. En muchos casos, la ausencia de citas de especies frecuentes e incluso comunes en Europa no es sino reflejo de lo incompleto de los estudios liquenológicos en nuestro país.

En conjunto, y sin tener en cuenta el material recolectado en los últimos días, que queda en estudio, el resultado de esta campaña arroja desde el punto de vista florístico, un total de 228 especies y 17 variedades o formas identificadas, de las cuales 47 especies y 4 variedades no eran conocidas previamente en España y 100 especies y 8 variedades no habían sido citadas del Pirineo español (1).

ESBOZO FITOSOCIOLÓGICO Y ECOLÓGICO DE LAS POBLACIONES ESTUDIADAS

Los ambientes mejor estudiados en esta primera aproximación corresponden a los bosques de montaña media húmeda, adosados a los valles de los Pirineos, y discontinuamente distribuidos por el Prepirineo. Se trata de hayedos, abetales, abetales con hayas y pinares de pino silvestre, situados en zonas expuestas a la humedad atlántica.

En los ambientes altimontanos mediterráneo-alpinos, hemos podido estudiar un ejemplo particularmente bien desarrollado de bosque de *Pinus uncinata*. Se trata de bosques de gran altitud, ligados a condiciones edáficas particularmente extremas y próximos al límite occidental del área pirenaica de la especie dominante.

En el piso subalpino y alpino centramos nuestra atención en la vegetación líquénica de los circos glaciares graníticos, así como en los afloramientos de areniscas rojas y otras rocas ácidas, y con mayor detenimiento, en los de las calizas

(1) Estos datos se refieren a la fecha de conclusión de este trabajo, septiembre de 1974. Numerosas especies de epífitos han sido ampliamente citadas desde entonces en diversos trabajos de A. CRESPO.

karstificadas y materiales del *flysch*, más o menos básicos, que comparativamente son raros en los Pirineos catalanes.

Los pastos alpinos visitados se han revelado pobres en líquenes, en especial sobre substrato calizo. Sólo cerca del Puerto del Portalet observamos retazos de las comunidades típicas, tan bien desarrolladas en las crestas de Núria.

En el medio urbano de Jaca, anotamos los principales líquenes que adornan el tronco de los árboles de los paseos o colonizan los muros, como trabajo previo orientado a la detección de las posibles variaciones en el grado de pureza del aire.

La vegetación submediterránea de los quejigales secos (con *Quercus faginea* e híbridos) fue prospectada poco antes de nuestra partida y parte de los ejemplares recolectados se encuentran en estudio.

Por la misma causa sólo podemos avanzar algunos datos acerca de la vegetación líquénica de los suelos margosos y calizos de la Canal de Berdún, y de las rocas calizas del Puerto de Monrepós.

A la espera de posteriores aportaciones fitosociológicas que completen los datos florísticos hasta ahora reunidos, ofrecemos una primera impresión del poblamiento líquénico observado y de sus relaciones con el ambiente.

Hayedos y abetales con hayas

Situados en lugares relativamente resguardados, de temperaturas poco extremas, sometidos a precipitaciones elevadas y persistentes y sobre todo a la influencia del aire atlántico, con nieblas frecuentes, presentan una vegetación epifítica exuberante y rica en especies, en las que están bien representados los grandes líquenes foliáceos y fruticulosos, de pervivencia ligada a la posibilidad de pasar largos períodos en plena hidratación. Ello es posible gracias a la lluvia frecuente, a las nieblas y a la baja evaporación (humedad

relativa elevada y viento bastante moderado), así como a la elevada capacidad de retención de la corteza y musgos sobre los que se desarrollan.

Hemos estudiado sobre todo los abetales con hayas de la Selva de Oza (Valle de Hecho) y los hayedos de Belagua. En la primera localidad, cerca del barranco de Estiviella, a unos 1.200 m s.m., sorprende la similitud entre la vegetación liquénica de los troncos de haya y la de los de abeto. Esta afinidad había sido ya indicada por BARKMAN (1958) y puede estar relacionada con la acidez, también bastante elevada, de la corteza del haya, y a la relativa estabilidad del ritidoma de abeto, que se descama muy poco. Por otra parte, conviene no olvidar que se trata de comunidades epifíticas muy maduras que, como suele ser el caso bastante general, representan las últimas etapas seriales que tienden a converger hacia una comunidad madura, equilibrada con el clima y menos dependiente de las características del sustrato. En cambio, los árboles jóvenes presentan comunidades de epifitos menos complejas, dominadas por líquenes crustáceos o por pequeños foliáceos, que reflejan con claridad las diferencias entre la corteza de haya y la de abeto.

Sobre los viejos troncos destacan numerosos representantes del grupo de las Cianofilíneas, con *Lobaria amplissima*, *Nephroma laevigatum*, *Lobaria pulmonaria*, *L. scrobiculata*, *Peltigera collina*, grandes especies, a menudo incluso fructificadas (grandes apotecios centrales en *L. amplissima*, pequeños discos rojos próximos a los bordes, en *L. pulmonaria*). Estas dos últimas especies forman talos que no raramente superan los 30 cm de diámetro. *L. amplissima* une a la belleza de sus talos y al color vivo de sus apotecios, el interés de sus cefalodios negros e intensamente ramificados, formando arbúsculos esféricos de hasta 1 cm de diámetro. Otros líquenes de menor tamaño con cianofíceas, son *Pannaria pityrea*, *Parmeliella corallinoides* y *P. plumbea*.

Es indudable que la capacidad de fijación de nitrógeno

debida a las cianofíceas de estos líquenes (y en particular al *Nostoc* de los cefalodios a que hemos aludido) debe representar un aporte de nitratos nada desdeñable para la economía del ecosistema. Carecemos de datos acerca de nuestros bosques, pero en apoyo de esta idea conviene citar que en los bosques de abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), en Oregón, la especie vicariante *Lobaria oregana*, aporta al ecosistema entre 2 y 11 Kg/Ha de nitrógeno al año (DENISON, 1973).

Sorprende en cambio la rareza relativa de *Ramalina* y *Physcia*, tan abundantes en los hayedos de Cataluña, con la excepción de *Ph. venusta*, limitada a los abetos.

Este cortejo de especies, acidófilas, higrófilas, muy exigentes en pureza del aire y tolerantes en sombra, pertenecen a dos asociaciones de la alianza *Lobarion pulmonariae* Ochsner 1928 (características: *L. pulmonaria*, *Peltigera colina*): *Parmelielletum coralloidis* Frey 1927 (características *P. coralloides*, *P. plumbea*), quizás correspondiente a una etapa menos madura de colonización, y *Lobarietum pulmonariae* Frey 1923 (características: *Nephroma laevigatum*, *Sticta silvatica* var. *fuliginosa*, *Lobaria amplissima*, *L. scrobiculata*, *Pannaria pithyrea*), que corresponde a una etapa final de la colonización líquénica, ligada a la elevada capacidad de reserva hídrica de los musgos epífitos, a los que en parte recubre.

Entre otros representantes característicos de las cortezas lisas y de etapas menos maduras de la colonización podemos citar: *Graphis scripta*, *Thelothrema lepadinum*, *Pertusaria flavida* *, *P. albescens* *, *P. pertusa*, *Phlyctis argena* *, *Lecanora glabrata* *, y numerosas *Parmelia* (*P. cetrarioides*, *P. saxatilis* *, *P. sulcata* *, *P. pastillifera*, *P. fuliginosa* *...), predominantemente sobre haya. Sobre abeto, conviene agregar a muchas especies comunes a ambos árboles (las marcadas aquí con asterisco), algunas peculiares del abeto, como *Ochrolechia alboflavescens* var. *plana* y numerosas *Usnea*

y *Alectoria*, de las que hablaremos a propósito de *Pinus sylvestris*. Sobre el tronco penetran también numerosas especies, más abundantes sobre el último árbol, como *Cetraria glauca*, *Letharia divaricata*, *Parmeliopsis ambigua* y varias especies de *Hypogymnia*.

Vale la pena señalar en cambio la ausencia de coniocarpales, por lo menos después de una primera exploración sucinta.

El pie de los troncos representa un medio especial y se encuentra a menudo enriquecido en *Peltigera horizontalis*, *Collema subfurvum*, *Sphaerophorus globosus* y diversas *Cladonia* como *Cl. coniocraea*, *Cl. fimbriata*, *Cl. carneola*.

El elemento oceánico

Es en este tipo de bosques en donde se aprecia con mayor claridad la influencia oceánica. Pertenecen al grupo denominado por SCHAUER (1965) oceánico-norteeuropeo-mediterráneo-montano (*Thelotrema lepadinum*, *Pannaria pithyrea*, *Sticta fuliginosa* y *Lobaria amplissima*). Dos representantes del grupo oceánico - medioeuropeo - mediterráneo - montano, *Collema fragrans* y *Parmelia carporrhizans* se encuentran en la Canal de Berdún, el primero en Jaca y el segundo en El Boalar.

Los bosques de *Pinus sylvestris*

Es posible distinguir, de acuerdo con MONTERRAT (1971), dos variedades de *Pinus sylvestris*. La primera de color netamente glauco, más resistente a la sequía y a la erosión del suelo, vive en los lugares más secos y ventosos del piso montano. Habitualmente es muy pobre en epífitos, probablemente por insuficiente humedad atmosférica, que comporta una lentitud de crecimiento de los líquenes, incompatible con la velocidad de descamación del ritidoma.

La segunda variedad, más oscura y mucho más desarro-

llada, llega hasta el piso del abetal y del hayedo. Sólo cuando, por eliminación o aclarado de estos bosques, dicha variedad de pino invade su territorio, encontramos sobre ella una rica vegetación epifítica que, sin embargo, y debido probablemente a la mayor acidez, dureza y menor porosidad de su corteza, es bastante distinta a la estudiada en los hayedos y en los abetales con hayas. En pinares de transición, como los bosques, actualmente aclarados, inmediatos al refugio de Oroel, la primera comunidad bien desarrollada sobre ellos es el *Parmeliopsidetum ambiguae* Frey 1927, al principio casi exclusivamente representada por *Parmeliopsis ambigua*, que coloniza la base de sus troncos (1).

Los bosques estudiados en Oza y en San Juan de la Peña, ocupan probablemente ambientes de los que se ha desplazado artificialmente el hayedo y el abetal.

Sobre el tronco, las especies más características son *Parmelia furfuracea*, no raramente fértil, *Parmelia* (*Hypogymnia*) *physodes*, *P. tubulosa*, *P. bitteriana*, *P. saxatilis*, *P. sulcata*, *P. subaurifera*, *P. exasperatula*, *Cetraria glauca*, *Ramalina farinacea*, en alguna ocasión fértil, *Evernia prunastri* y *Usnea hirta*. Este cortejo de especies representa excelentes ejemplos del *Parmelietum furfuraceae* Ochsner 1928 (2).

Sobre las ramas encontramos pequeñas *Parmelia* pardas, pero lo que destaca son numerosos líquenes fruticulosos, en forma de barba pendiente, canosa en el caso de *Alectoria implexa*, amarillenta en el caso de numerosas *Usnea* entre las que se encuentran *U. pendulina*, *U. muricata*, *U. hirta*, *U. decora*, *U. tortuosa*, y en el de *Letharia divaricata*. Esta comunidad, incluíble en el *Usneetum barbatae*, empobrecido, se extiende a veces por los troncos, y también está representada sobre ramas de abetos poco densos y de pino negro.

(1) (2). Ambas comunidades han sido estudiadas recientemente por A. CRESPO (1975) en los pinares de la Sierra de Guadarrama.

Bosques de *Pinus uncinata*

Situados a mayor altitud y en condiciones más extremas, hemos observado, sobre los viejos pinos dispersos por la Campa de la Contienda (Larra de Anie): a) un *Parmeliopsis detum ambiguae* bien desarrollado (con *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta*, *P. aleurites*); b) un *Parmelietum furfuraceae* algo empobrecido, pero en el que la abundancia de *P. furfuracea* fructificada testimoniaba de una elevada humedad atmosférica, a pesar del aspecto seco propio de un paisaje kárstico; c) un *Usneetum* algo esquemático, aunque enriquecido en *Alectoria sarmentosa* y *A. jubata*; y d) una interesante representación de líquenes lignícolas, en relación con la lenta descomposición de los árboles muertos, con *Lecidea xanthococca*, *Lecanora saligna*, *Cladonia coccifera*, *C. pleurota* y *C. pyxidata*.

Prados alpinos

Nuestra búsqueda de comunidades típicas de prados alpinos resultó poco fructuosa. Sobre substrato calizo, los prados carinales de Las Blancas llevan abundante *Cladonia symphicarpa* estéril, con *Psora decipiens* y *Dermatocarpon trapeziforme* en lugares descubiertos, a veces con *Solorina bispora*.

Sobre substrato silíceo, no faltan en los Lagos de Brazato los típicos céspedes alpinos del *Cetrarion nivalis*, resistentes al viento de las crestas, aunque sólo con *Cetraria islandica* y, muy localmente, con *Thamnolia vermicularis*. En el puerto del Portalet hallamos una mancha con *Cetraria juniperina* var. *terrestris* y *Cetraria ericetorum*.

El suelo entre rocas calizas

Entre otras comunidades de líquenes epigeos (*Epigaeetalia*) pudimos observar las que colonizan el suelo entre

rocas calizas en lugares elevados (*Toninion coeruleonigricantis*), con *Psora decipiens* (que llega hasta más de 2.300 m), *Toninia opuntioides*, *Dermatocarpon trapeziforme*, *Psora lurida*, *Peltigera rufescens*, *Cladonia pocillum*, enriquecida en Anielarra con *Psora globifera* y *Toninia candida* (esta última muy abundante y llamativa), ambas más bien fisurícolas, y caracterizada en los lugares poco soleados, por *Fulgensia sorediosa*. Este cortejo de especies casa bastante bien con el del *Fulgensietum alpinum* Poelt 1951. En Las Blancas se presenta algo empobrecido, pero se le añade *Solorina bispora* en pequeños rellanos de suelo húmedo y protegido.

En la canal de Berdún, a unos 900 m de altura, en condiciones menos frías y más secas, el *Toninion coeruleonigricantis* Hadac 1948 está representado por un *Fulgensietum fulgentis* Gams 1938 bastante típico, sobre todo cuando crece sobre terrenos margosos, en comunidades muy abiertas. En Navasa, esta asociación presenta *Fulgensia fulgens*, *Squamarina lentigera*, *Toninia coeruleonigricans*, *Psora decipiens*, *Dermatocarpon trapeziforme*, *Collema cristatum*, que en lugares más húmedos, como en el Boalar, se enriquece en líquenes mayores, como *Peltigera rufescens*, *Cladonia furcata*, *C. pocillum*, *C. foliacea convoluta*, *C. subrangiformis*, estableciendo todos los tránsitos hacia el *Cladonietum endiviaefoliae* Th. Müller 1951, más indicativo de humedad ambiental (rocío) frecuente.

Los epífitos de la ciudad

Entre el arbolado público de Jaca domina *Populus alba*. Sobre el tronco de éste se encuentran las comunidades líquénicas urbanas mejor desarrolladas, cuya vitalidad es testimonio de un bajo nivel de polución del aire. Si los árboles del Parque, más cercanos al centro de la urbe y a la carretera de Francia, presentan comunidades empobreci-

das, éstas resultan considerablemente más complejas en los árboles próximos a la Ciudadela y aparecen con singular vitalidad en el paseo de la Cantera, próximo al núcleo urbano, pero situado al borde de la terraza superior del río y abierto al aire puro y húmedo del W.

En general, en su mejor desarrollo, el poblamiento líquénico, corresponde a un *Physcietum ascendentis* Ochsner 1928, subas. *xanthorietosum parietinae*, que corresponde a condiciones de abundancia de nitratos, en un ambiente relativamente seco, continental, y en país calizo. Se trata de una rica vegetación de elevado recubrimiento (70-90 %), dominada por líquenes foliáceos en roseta, de gran variedad de colorido e indudable vistosidad. Destacan entre los líquenes característicos *Physcia pulverulenta* var. *argyphaea*, *P. stellaris*, *P. ascendens*, *P. tenella*, *P. orbicularis* var. *virella*, acompañadas por especies más eurioicas como *Xanthoria parietina*, *X. candelaria*, *Parmelia subargentifera*, *Ramalina fraxinea*, características de la alianza *Xanthorion parietinae* (nitrófila) y del orden *Epixyletalia*, así como por *Parmelia acetabulum* y *Anaptychia ciliaris*, cuya vitalidad, en general mala, indica la posibilidad de instalación del *Parmelietum acetabuli*, pero detenida tanto por un exceso de nitratos en el polvo del aire como por la influencia de los contaminantes atmosféricos. Pese a ello, la presencia de ambas especies indica que se dan allí condiciones de pureza atmosférica muy elevadas para un medio urbano. La desaparición de dichas especies representaría un primer indicio del aumento, si lo hubiere, de la contaminación.

Coexisten con estas especies foliáceas un cierto número de especies crustáceas, menos conspicuas, resto de una etapa pionera de la colonización de la corteza. Se trata de *Lecidea parasema*, *Rinodina exigua*, *Caloplaca pyracea*, *C. haematites*, *C. aurantiaca*, *Lecanora hagenii*, *L. ihlarotera*, *L. glabrata*, *L. sienae*, características del *Lecanorion subfuscae*.

La vegetación de las rocas calizas alpinas

Hemos tomado contacto con ella en dos ocasiones: en Las Blancas, a 2.150 m., cara N. de un pico calizo, muy fisurado, y en Anielarra (Roncal), en la región cárstica de la Campa de la Contienda, a unos 1.700 m.

Las calizas de Las Blancas parecen poco básicas. Ello es característico de los estratos calizos del *flysch*, a los que al parecer pertenecen. Además, en las cabezas de los bloques, sufren la influencia de las aves que se posan en ellas y representan un cierto aporte de nitratos. De lejos, destacan sobre las superficies muy inclinadas y poco soleadas los talos blancos de *Lecidea conflouescens* y *Rhizocarpon umbilicatum*, y las manchas más o menos amarillas de *Lecidea marginata*, *Rhizocarpon atroflouescens* ssp. *puluerulentum* y *Rh. viridiatrum*, éste último parásito de *L. conflouescens*. Abundan también variados líquenes endolíticos, como *Verrucaria hiascens*, *Thelidium impressulum*, *Catinaria ecrustacea*, *Protoblastenia incrustans*. En los posaderos de aves destacan los colores rojizos de *Xanthoria elegans* var. *ectaniza*, *Caloplaca murorum* fa. *miniata*, *Teloschistes contortuplicatus* (en las fisuras).

En las calizas cársticas de Anielarra encontramos una vegetación líquénica muy parecida, aunque más variada, dada la mayor extensión y diversidad de hábitats de la zona estudiada. Las fisuras llevan una característica comunidad con *Toninia candida*, y sobre los bloques soleados se adhieren numerosos *Collema*. Abundan también numerosos líquenes pirenocárpicos endolíticos, en su mayoría poco estudiados en España, como *Verrucaria tristis*, *V. fuscula*, *Thelidium immersum*, *T. incavatum*, *T. pyrenophorum*, *Protoblastenia immersa*, *P. calva*, *P. incrustans* (esta última muy abundante).

Se trata de fragmentos de comunidades que, después de un estudio más detenido coincidirían en buena parte con

las citadas o descritas por ASTA, CLAUZADE y ROUX (1973) de los Alpes franceses.

Es notable la presencia, dentro de las calizas de Anielarra, de numerosos cantos silíceos (en general de 2 a 19 cm de diámetro) de origen diagenético, que quedan destacados por la disolución de la caliza, incrustados sobre su superficie. Sobre ellos aparece una vegetación silicícola en agudo contraste cromático con la calcícola del resto de la roca. Se hace así patente la fuerte selectividad de los líquenes crustáceos para con el substrato. Sobre este material hemos hallado, además del consabido *Rhizocarpon geographicum*, *Rh. obscuratum*, *Rh. saanaense*, *Lecanora badia*, *L. polytropha*, *L. muralis*, *Lecidea vogesiaca*, y una especie interesante, *Fulgensia chanouisae* (en una oquedad protegida de la lluvia).

A pesar de ello, es indispensable subrayar que en la alta montaña la selectividad para con el substrato no es tan tajante como en el llano y en las regiones secas.

La vegetación de las rocas silíceas

En la región estudiada, el eje granítico de los Pirineos se desplaza al otro lado de la frontera francesa. No abundan por ello las rocas silíceas salvo en la región de Panticosa-Balaitús. Una ascensión a los circos que dominan los ibones de Brazato (Panticosa, hasta 2600 m) permitió comprobar algunos de los rasgos esenciales de la vegetación líquénica silicícola del piso alpino.

En primer lugar, llama la atención del excursionista observador la pobreza en líquenes de las zonas con bloques redondeados, proximidades de los lagos y fondos de valles glaciares, abandonados por el hielo en una época relativamente reciente. Dichos bloques pulidos, rocas aborregadas, restos de morrenas o pedregales recientes, acumulados después por la erosión física de las cumbres, presentan una población monótona, dominada por los talos disyuntos de

Rhizocarpon geographicum, que le prestan su coloración verdeamarillenta, visible desde muy lejos. Sometidos a condiciones muy extremas, cubiertos de nieve durante muchos meses al año, los líquenes alpinos de estas zonas muestran una muy limitada capacidad de invasión, de "cicatrización" de las zonas erosionadas.

Es en cambio en las paredes de los circos, aristas que separan valles, picos, crestas y grandes bloques erráticos o los desprendidos de mayores alturas, donde encontramos las poblaciones de líquenes más ricas. En pocas ocasiones nos hemos encontrado con un caso tan patente de contraste entre la población líquénica de las superficies de "nunatak" y la de las superficies de erosión e innivación. Frente a la coloración clara, óseo-verdosa, de estas últimas, las primeras destacan de lejos por su color sombrío.

Sólo en los grandes lienzos de pared más o menos super-verticales destaca, ya desde muy lejos, el color amarillo vivo de *Acarospora oxytona*, del *Acarosporium chlorophanae* Klement, pobre aquí en *Rinodina oreina*, que no falta en cambio a menor altitud. Así ocurre en la solana de Panticosa, donde se le agrega *Lecanora rupicola* y *Physcia teretiuscula*. *Xanthoria elegans* penetra también en esta comunidad y en otras de rocas verticales, al igual que *Rhizocarpon geographicum*, que alcanza mayor desarrollo en las comunidades más estables.

El resto de las paredes silíceas llevan un mosaico de comunidades, unas de líquenes crustáceos y otras de líquenes umbilicados (tripas de roca), las primeras con *Haematomma ventosum*, *Lecidea armeniaca*, *L. obscurissima*, *Rhizocarpon geographicum*, *Lecanora rupicola* y *L. polytropha*, características del *Rhizocarpon alpicolae* Frey 1933 enriquecidas hacia la base en líquenes más bien neutrófilos (¿efecto de infiltraciones?), como *Lecidea marginata*, *Rhizocarpon saanaense*, *Psora rubiformis*, *P. globifera*, *Dermatocarpon miniatum*

var. *complicatum* y var. *complicatissimum*, *Xanthoria sore-diata*, etc...

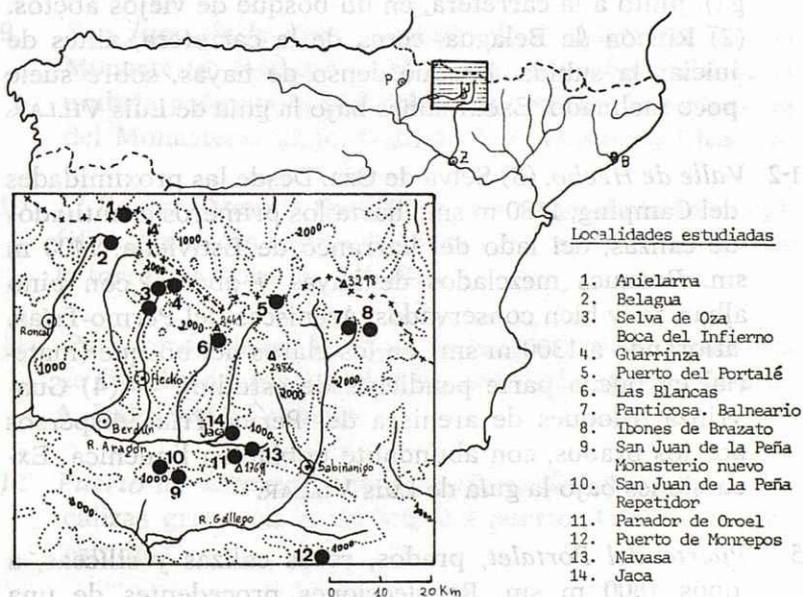
En los lugares más expuestos (crestas venteadas), la alianza se enriquece en especies típicas del *Biatorelletum testudineae* Frey 1933, con *Sporastatia testudinea* y *Lecidea griseoatra* abundantes y características, además de *Lecidea atrobrunnea*, *L. armeniaca*, *L. aenea* y *L. luteoatra*. Fue fácil comprobar hasta qué punto los granitos alpinos son principalmente colonizados por especies de *Lecidea*. En otros puntos del recorrido hemos hallado otras especies muy frecuentes del mismo género, *L. tessellata* var. *caesia*, *L. distans*, *L. dicksonii* y *L. lapicida* f^a *oxydata*, estas dos últimas indicadoras de hierro en el substrato.

El segundo grupo de comunidades silicícolas alpinas, también muy característico, está dominado por las "tripas de roca" (*Umbilicaria* sp. pl.) y se incluyen en la alianza *Umbilicarium cylindricae* Frey 1933, entre cuyas características encontramos *Umbilicaria cylindrica*, *U. decussata*, *U. subglabra* v. *pallens*, acompañadas por *Alectoria pubescens*, *Cornicularia normoerica*, *Parmelia intestiniiformis*, *P. stygia*, a las que se agrega la gran *Umbilicaria vellea* en las fisuras rezumantes, *U. deusta* en los bloques próximos al suelo (*Umbilicarium deustae* Frey 1933 fragmentario). *Umbilicaria cylindrica* (sobre todo var. *tornata*) cubre la parte superior de bloques y aristas, en compañía de la mayoría de las características de la alianza, constituyendo ejemplos de *Umbilicarium cylindricae* Frey 1933, asociación anemófila, foto-xerófila, tan característica de los Pirineos catalanes.

Los bloques que reciben un cierto aporte de nitratos, en su parte superior, visitada por las aves, presentan un enriquecimiento, visualmente muy patente, en especies nitrófilas como *Lecanora rubina* y *L. melanophthalma*, características de la alianza *Lecanorion rubinae*, a menudo con *Rinodina oreina* en las paredes más inclinadas. Sólo en el

puerto del Portalet, a menor altitud (1800 m) hallamos otro componente característico, *Ramalina capitata*.

Otras especies silicícolas halladas en diversos puntos son *Lecanora concolor* (lugares abiertos e iluminados), *Pertusaria corallina*, *Lecanora subplanata*, *Diploschistes bryophilus*; estos tres últimos, como representantes de comunidades más termófilas, que no ascienden por encima de la solana del Balneario.



LOCALIDADES ESTUDIADAS**Pirineos**

- 1-2 *Valle del Roncal*. (1) Alrededores de la carretera internacional a Francia, por la Pierre St. Martin. Región kárstica denominada Anielarra. Larra de Anie (al SW del Pico de Anie). Calizas muy karstificadas de la Campa de la Contienda, 1600-1700 m sm., con nódulos silíceos diagenéticos abundantes, pobladas de viejos ejemplares bastante dispersos de *P. uncinata*. Se recolectaron también ejemplares algo más abajo (Larra, Sierra Longa), junto a la carretera, en un bosque de viejos abetos. (2) Rincón de Belagua, cerca de la carretera, antes de iniciar la subida. Bosque denso de hayas, sobre suelo poco inclinado. Excursiones bajo la guía de Luis VILLAR.
- 1-2 *Valle de Hecho*. (3) Selva de Oza. Desde las proximidades del Camping, 1180 m sm., hasta los primeros acantilados de calizas, del lado del barranco de Estiviella, 1400 m sm. Bosques mezclados de hayas y abetos, con pino albar, muy bien conservados. Areniscas del Permo-Trías, aflorando a 1300 m sm., en los claros del bosque (material en buena parte pendiente de estudio). — (4) Guarrinza. Bloques de arenisca del Permo-Trías dispersos por los prados, con abundante población líquénica. Excursiones bajo la guía de Luis VILLAR.
- 5 *Puerto del Portalet*, prados, rocas calizas y silíceas, a unos 1800 m sm. Recolecciones procedentes de una visita anterior. Guía de P. MONTSERRAT.
- 6 *Las Blancas*. Sobre Borrau. Parte superior del pico que domina por el sur el collado de la Magdalena. Materiales calizos que descansan sobre areniscas neutras o

- ácidas, correspondientes al flysch. (Estas últimas, estudiadas parcialmente). Guía de J. P. MARTÍNEZ-RICA.
- 7-8 *Panticosa*. En la zona axial silíceo granítica. (7) Recolecciones cerca del balneario, en las paredes graníticas de la solana, cerca de la cascada, a unos 1800 m sm. — (8) Camino a los ibones de Brazato y circos que dominan dichos lagos, proximidades del collado de Piniecho y paredes del circo de Baldarain. Diversas recolecciones entre 2000 y 2600 m sm. Guía de J. P. MARTÍNEZ-RICA.

Prepirineo

- 9 *San Juan de la Peña*. Bosques de *P. sylvestris* ante el Monasterio; bosques de *P. sylvestris* y *Abies alba* de la umbría próxima al repetidor (en estudio) y alrededores del Monasterio viejo. Guía de J. P. MARTÍNEZ-RICA.
- 10 *El Boalar* (Atares). Quejigales secos con abundantes epífitos. Areniscas calizas junto al río y junto al camino de la torre del Moro (en estudio).
- 11 *Parador de Oroel*. Bosques de *P. sylvestris* de la umbría de Oroel y conglomerados próximos al parador. Guía de A. HERNÁNDEZ-CARDONA.
- 12 *Puerto de Monrepós*. Recolecciones dispersas sobre las calizas grises en la umbría del puerto. 1600 m sm. (en estudio).

Canal de Berdún

- 13 *Navasa*. Hog-back, pequeña sierra muy alargada formada por margas alternando con areniscas calizas. A pesar de las precipitaciones, paisaje de aspecto árido.

- 14 *Jaca*. Parque de Jaca. Paseo de la Cantera. Observaciones sobre los muros de la ciudad, principalmente del I.N.E.M y de la Ciudadela. En colaboración con J. P. MARTÍNEZ-RICA.

CATALOGO DE LAS ESPECIES OBSERVADAS

* Nueva para los Pirineos españoles

** Nueva para España

Cl. Ascolíquenes

S. Cl. Pirenolíquenes

O. Pirenocarpales

F. Verrucariáceas

- * *Verrucaria hiascens* (Ach.) Hepp. — Las Blancas, sobre calizas a 2000 m sm. Previamente citada en Mallorca.
- ** *V. fuscula* Nyl. Campa de la Contienda. Sobre calizas (determinación algo dudosa).
- ** *V. tristis* Krphl. fa. *tristis*. — Campa de la Contienda. Sobre calizas sombreadas.
- V. nigrescens* Pers. — Navasa. Sobre capas de arenisca caliza, abundante.
- ** *V. margacea* Wahlenb. — Panticosa. Sobre piedrecitas silíceas sumergidas en un riachuelo de la solana, cerca de la cascada. Conocido por nosotros de Aigües Tortes.
- * *Thelidium immersum* (Leight.) Mudd. — Campa de la Contienda. Sobre calizas. Sólo conocido hasta ahora de Ibiza.

- ** *Th. incavatum* Mudd. — Campa de la Contienda. Sobre calizas, a 1600 m sm.
- ** *Th. pyrenophorum* (Ach.) Mudd. — Campa de la Contienda. Sobre calizas sombreadas.
- ** *Th. impressulum* Zschacke. — Las Blancas. Sobre calizas, en la cara norte.

F. Dermatocarpáceas

Dermatocarpon cf. trapeziforme (Massal) Zw. — Las Blancas, en la cresta caliza, sobre pequeñas oquedades con suelo.

D. miniatum (L.) Mann. — Agüero. Cantil calizo al norte, bajo nido y posadero de buitres, a 960 m sm. Leg. L. VILLAR. — Campa de la Contienda. Fisuras en la solana del karst. 1550 m sm.

D. miniatum (L.) Mann. var. *complicatum* (Lightf.) Hellb. Panticosa. Camino de Ibones de Brazato, 2300 m sm. Abundante sobre paredes graníticas más o menos soleadas, con influencia de agua laminar después de las lluvias. — Puerto del Portalet, 1800 m sm.

** *D. miniatum* (L.) Mann. var. *complicatissimum* (Nyl.) Lettau. — Panticosa. Circos de Brazato, 2600 m. Sobre granito subvertical, orientado al norte.

S. *Cl. Discolíquenes*

O. Coniocarpales

F. Esferoforáceas

Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain. — (= *S. coralloides* Pers.) — Campa de la Contienda. Sierra Longa. Al pie de *Abies alba*, junto a la carretera. Estéril.

O. Grafidales

F. Artoniáceas

Arthonia dispersa (Schrad.) Nyl. — Oza. Solana sobre el camping. Sobre corteza lisa de *Abies*. Citado en Cataluña y Moncayo.

F. Grafidáceas

Graphis scripta (L.) Ach. — Belagua. Sobre viejo tronco de haya.

O. Ciclocarpales

S. O. Telotrematíneas

F. Telotremáceas

** *Thelotrema lepadinum* Ach. — Rincón de Belagua. Sobre viejo tronco de haya. Abundante en Canarias. Es sorprendente la ausencia de citas en España.

F. Diplosquistáceas

Diploschistes ocellatus (Vill.) Norm. — El Boalar, cerca del Riachuelo de Atarés, sobre arenisca caliza.

D. bryophilus (Ehrht.) Zahlbr. — Panticosa. Sobre musgos y *Cladonia pyxidata*, en un rellano de la solana.

D. sp. — Agüero, cantil N, bajo nidos de buitres, 960 m sm. Talo CL—, KCL—, K—, medula I—, probablemente afín a *D. steppicus*.

F. Gialectáceas

** *Gyalecta leucaspis* (Massal.) Zahlbr. — Campa de la Con-

tienda, en hendiduras de rocas calizas sombreadas y protegidas. Estéril.

S. O. Cianofilíneas

F. Colematáceas

Collema auriculatum Hoffm. — Patraco. Sobre calizas duras en la cresta superior. 900 m sm. Leg. P. M. (1) — Agüero. Cantil encarado al norte, bajo nidos y posaderos de buitres. Leg. L. VILLAR. Conocido ya de Bielsa, Mallorca, Jaén.

* *C. subfurvum* (Müll. Arg.) Degel. — Jaca. Parque. Sobre *Populus alba*. — Oza. Solana sobre camping, al pie de un haya recién cortada. Poco citado en España: Covadonga, Sierra de Cazorla.

C. cristatum (L.) C. H. Web. — Campa de la Contienda. Sobre rocas calizas soleadas a 1550 m sm. Común; desde los Monegros, llega a 2400 m. sm. — Navasa, sobre arenisca caliza.

C. undulatum Laur. — Las Blancas. Cara norte, sobre caliza, a 2300 m sm. Conocido sólo de Ordesa y Sierra de Cazorla.

C. tunaeforme (Ach.) Ach. *em* Degel. — Las Blancas. Fisuras en la caliza y bajo piedras y bloques. 2300 m sm. Muy poco citado hasta ahora en los Pirineos.

C. crispum (Huds.) C. H. Web. — Jaca. Parque. En las raíces de *Populus alba*. — Campa de la Contienda. Calizas muy iluminadas. 1550 m sm.

* *C. fragrans* (Sm.) Ach. *em* Degel. — Jaca. Parque. En la cara noroeste de un tronco de *Populus alba*. Citas dudosas hasta ahora. Degelius no lo cita de España.

** *Leptogium hibernicum* Mitch. — Oza. Solana sobre el camping. Sobre haya.

L. hildebrandii (Garov.) Nyl. — Oza. Boca del Infierno.

Muy abundante sobre tronco de *Fraxinus excelsior*, frente a la casa forestal.

L. lichenoides (L.) Zahlbr. var. *pulvinatum* (Hoffm.) Zahlbr. — Campa de la Contienda. Rellanitos con musgo en las paredes de la umbría. 1650 m sm. — Patraco. Calizas duras de la cresta superior. 900 m. Leg. P.M. — Reclusa de Siresa. En un bujedo seco. 1020 m sm. Leg. P. M. Una sola cita previa de la variedad: Castiliscar (TAVARES).

F. Pannariáceas

* *Psoroma hypnorum* (Vahl.) S. Gray. — Panticosa. Camino de los lagos de Brazato. 1900 m sm. Sobre detritus vegetales. Conocido del Moncayo, Santander, Sierra Nevada.

Pannaria pityrea (D.C.) Degel. — Oza. Sobre troncos musgosos de *Fagus sylvatica*, muy abundante. Conocido del Pirineo Catalán, Montseny y Serra de Prades.

* *Parmeliella corallinoides* (Hoffn.) Zahlbr. — Oza. Sobre troncos de haya, en la solana. Las citas previas de Mallorca y Andalucía son por lo menos dudosas.

P. plumbea (Light. G.) Müll. Arg. — Oza. Abundante sobre troncos musgosos de *Abies alba* y de *Fagus sylvatica*. Conocido de Vertizarana, Cordillera Galaicocantábrica y Ronda.

F. Estictáceas

Lobaria scrobiculata (Scop.) D. C. — Oza. Frecuente sobre troncos de *Abies alba* y *Pinus sylvestris*. En los Pirineos, citada de Benasque.

L. pulmonaria (L.) Hoffm. — Oza. Alrededores del camping. Entre 1100 y 1300 m sm., sobre troncos de *Abies alba* y *Fagus sylvatica*. Abundante, no raramente fértil. — Belagua, Leg. P. M. — Peña Ezcaurri. 1300 m Leg. P. M.

- *L. amplissima* (Scop.) Forss. — Oza. Muy abundante sobre *A. alba* y *F. sylvatica* en los alrededores del camping. Muy bien desarrollada, con frecuencia fértil o con grandes cefalodios que no sería extraño hallar independizados: *Dendriscoaulon bolacinum* (Ach.) Nyl.
Sticta sylvatica (Huds.) Ach. var. *fuliginosa* (Dicks.) Hepp — Oza. Sobre tronco musgoso de *F. sylvatica*. Conocido de Vertizarana, Pirineo catalán y Montseny.

F. Peltigeráceas

- Solorina saccata* (L.) Ach. — Lapazarra. 1700 m sm. Leg. P.M. — Boca del Infierno (Oza). Leg. P.M. — Entre Oza y Guarrinza, sobre peñasco calizo. Leg. P.M.
- ** *Solorina bispora* Nyl. — Las Blancas. Sobre suelo resguardado, entre calizas; 2300 m sm.
- Peltigera collina* (Ach) Schrad. — Oza. Alrededores del Camping. Parte baja de troncos musgosos de *F. sylvatica*. — Belagua. Sobre viejas hayas. — Entre Oza y Guarrinza. Sobre *Bryum capillare*, sobre un peñasco calizo. Leg. P.M.
- Peltigera canina* (L.) Willd. — Belagua. Leg. P.M. — Urdués. Leg. P.M.
- Peltigera canina* (L.) Willd. var. *rufescens* (Weiss.) Mudd. — Navasa. Sobre margas. Ejemplares muy pruinosos.
- P. horizontalis* (Huds.) Baumg. — Campa de la Contienda. Rellanitos en la umbría. — Oza. Solana sobre el camping. En la base musgosa de un haya. — Entre Oza y Guarrinza. Sobre *Plagiopus oederi*, sobre peñasco calizo. Leg. P.M.
- * *P. malacea* (Ach.) Funck. — Panticosa. Solana del balneario, en fisuras de la roca silícea. Conocido del Moncayo, Vilarroya, Serra de Prades.

F. Nefromáceas

- * *Nephroma resupinatum* (L.) Ach. — Peña Ezcaurri. 1500 m sm. Leg. P.M. Citado del Moncayo.

Nephroma laevigatum Ach. (= *lusitanicum* Schaer.). — Oza. Alrededores del camping. Sobre *Abies alba* y *Fagus sylvatica*, hacia 1150 m sm. Abundante y fructificado.

S. O. *Lecideíneas*

F. *Lecideáceas*

Lecidea parasema (Ach.) var. *parasema*. — Jaca. Paseo de la Cantera. Abundante en los chopos. — *Ibid.* Parque. Más rara, sobre los mismos árboles. — Aratorés. Leg. P.M.

L. (Fuscidea) cyathoides (Ach.) — Rincón de Belagua. Sobre viejo tronco de haya.

** *L. xanthococca* Sommerf. — Campa de la Contienda. Sobre madera muerta de *Pinus uncinata* en pie.

L. atrobrunnea (Ram.) Schaer. — Panticosa. Ibones de Brazato. Sobre granito al borde de los circos. 2500 m sm. Citado del Puigmal (Núria) y Sierra Nevada. Abunda en todas las cumbres silíceas.

** *L. lapicida* Ach. f. *oxydata* Rabh. — Panticosa. Camino de Brazato, 1900 m sm., sobre planos subverticales, abundante. El tipo, citado del Moncayo y Sierras de Cádiz.

** *L. vogesiaca* Schaer. — Campa de la Contienda. Sobre incrustaciones silíceas en el karst. 1600 m sm.

* *L. tesellata* Floerke var. *caesia* (Anzi) Arnold. — Las Blancas. Calizas inclinadas 45° al N. El tipo, silicícola, citado de Panticosa (HERTEL) y de Sierra Nevada (WERNER).

L. confluens (Web.) Ach. — Panticosa. Camino de Brazato a 1090 m sm. y circos de Brazato, a 2500 m sm., sobre bloques de granito.

** *L. confluens* Nyl. — Campa de la Contienda a 1500-1600 m sm. Abundante sobre calizas, en la cara N. del pico. Descrito del Pirineo francés (lac d'Estaes, cirque de Gavarnie).

- * *L. griseoatra* (Hoffm.) Flot. (= *L. tenebrosa* Flot.). — Panticosa. Solana del balneario. Abundante sobre bloques graníticos soleados. Citada de l'Albera (Pir. francés), Montsant (NAVÀS) y Pico de Ocejón (MAS GUINDAL).
- ** *L. obscurissima* Nyl. — Panticosa, circos de Brazato, en la costa granítica que domina los lagos. 2500 m sm. Conocida de Núria (LLIMONA et WIRTH, trabajo en preparación).
- L. aenea* (Duf.) Nyl. — Panticosa. Paredes graníticas soleadas cerca del balneario. — *Ibid.* Ibones de Brazato, a 2500 m sm. Cita imprecisa en los Pirineos (DUF.). Conocido de Andalucía (princ. Sierra Nevada).
- * *L. dicksonii* (Gmel.) Ach. — Panticosa. Solana del balneario, sobre pared granítica lisa, inclinada 60° E, con abundante patina ferruginosa. Hallada en Núria y Sant Pere de Roda (LLIMONA y WIRTH).
- L. armeniaca* (D.C.) Fr. — Panticosa. Ibones de Brazato. Sobre bloques graníticos en un espolón a 2500 m sm. Conocido del Pirineo catalán, a los dos lados de la frontera.
- ** *L. distans* Krempel. — Panticosa, camino de Brazato, a 2100 m sm. Pared encarada al W.
- ** *L. luteoatra* Nyl. — Panticosa. Camino de Brazato, 2100 m sm. Sobre bloques graníticos, inclinados 40° o más, al W.
- ** *L. marginata* Schaer. — Panticosa, circos de Brazato, sobre granito, en cavidades protegidas de la lluvia, a 2600 m — Las Blancas, a 2300 m sm., sobre rocas calizas muy inclinadas y expuestas al N.
- * *L. (Lecidella) carpathica* (Koerb.) Szat. — Navasa. Sobre arenisca caliza que muestra muy escasa reacción con el ácido clorhídrico diluido. Conocido de Olot, Cadaquers (?), Sierra Nevada.
- ** *L. (Lecidella) stigmatea* Ach. f^a *egena* (Kremp.) Magn. — Campa de la Contienda. Calizas a 1600 m El tipo, nuevo

- para los Pirineos, era conocido de Olot, Balaguer, Ibiza y Sierra Nevada.
- ** *L. jurana* Schaer. — Campa de la Contienda, sobre calizas. 1600 m sm. Las Blancas. Calizas del pico.
- L. contigua* (Hoffm.) Fr. — Panticosa. Ibones de Brazato, piedras sobre el suelo.
- Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm. — Panticosa. Circos de Brazato al pie de los acantilados. 2600 m sm. — Campa de la Contienda. Umbrías calizas. 1600 m sm. — Las Blancas. Cresta caliza a 2300 m sm., sobre suelo fino. — Navasa. 900 m, sobre margas. Leg. P.M. — San Juan de la Peña. San Salvador. Leg. P.M.
- ** *P. rubiformis* (Wahlemb.) Hook. — Panticosa, al pie de los acantilados, en la umbría de los circos de Brazato, fisurícola.
- * *P. globifera* (Ach.) Massal. — Panticosa. Solana del Bañario. En las fisuras resguardadas. — Circo de Brazato. 2600 m sm. Al pie de los cantiles. — Campa de la Contienda. Fisuras en la umbría. — Puerto del Portalet. 1800 m sm. Citado sólo del puerto de Paniza.
- P. lurida* (Dill.) D.C. — Patracó. 900 m sm. Leg. P.M.
- ** *Catillaria sphaeroides* (Massal.) Schuler. — Anielarra. Sierra Longa. Junto a la carretera. Sobre corteza, en la base de un tronco de *Abies alba*.
- * *Catinaria acrustacea* (Hepp) Vain. — Las Blancas. Sobre calizas a 2300 m sm. Sólo citado de Menorca.
- Toninia candida* (Web.) Th. Fr. — Campa de la Contienda. Abundante sobre paredes calizas iluminadas. 1550 m sm. — Las Blancas. En las fisuras de las calizas. 2300 m sm.
- Toninia coeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr. — Puerto del Portalet. Sobre suelo más o menos calizo.
- * *T. opuntiioides* (Vill.) H. Baumg. — Campa de la Contienda. 1600 m sm. Fisuras subverticales con tierra.
- * *T. lobulata*, (Sommerf.) Lynge. — Campa de la Contienda.

Sobre musgos, en fisuras resguardadas; 1650 m sm. — Agüero. Cantil al N, bajo nidos de buitres. 960 m sm. Leg. L. VILLAR. Citado previamente de Alcalá de la Selva (TAV.).

* *Rhizocarpon viridiatrum* (Wulf.) Koerb. — Las Blancas. Cara N del pico, a 2300 m sm. Abundante parasitando a *Lecidea conflouescens*. Son dudosas las escasas citas para España (Galicia).

** *Rh. atroflouescens* Lyngé ssp. *puluerulentum* (Schaer.) Rün. — Las Blancas. Pico a 2300 m sm., sobre calizas orientadas al NW.

** *Rh. saanaense* Räs. — Panticosa. Circos de Brazato, sobre roca al parecer silíceo, quizás con filtraciones ricas en carbonatos, sobre superficies verticales y superverticales, con *Xanthoria elegans*. 2600 m sm. — Campa de la Contiendá. Sobre incrustaciones silíceas de las calizas.

Rh. geographicum (L.) D.C. — Abundante en superficies de roca silíceo, incluso en las recientes. — Panticosa. Desde la base de los materiales silíceos hasta las crestas que dominan los lagos de Brazato. — Campa de la Contiendá. Marca indefectiblemente los nódulos e incrustaciones silíceas. — Puerto del Portalé. Sobre el mismo tipo de incrustaciones diagenéticas.

** *Rh. umbilicatum* (Ram.) Flag. (= *Rh. calcareum*). — Campa de la Contiendá. Abundante sobre paredes más o menos verticales de caliza, soleadas. Una sola cita, del autor de la especie, inconcreta.

** *Rh. obscuratum* (Ach.) Massal. — Campa de la Contiendá. Sobre incrustaciones silíceas.

F. Cladoniáceas

* *Baeomyces roseus* Pers. — Panticosa. Ibones de Brazato. 2500 m sm. Sobre suelo sometido a innivación prolongada.

— gada. Muy abundante localmente, pero estéril. Según NAVAS, muchas de las citas son dudosas. Entre las más probables: Olot, Berga, Vertizarana.

Cladonia coccifera (L.) Willd. — Panticosa, talud junto al camino a los lagos de Brazato. 1800 m sm. — Campa de la Contienda. 1600 m sm., en la base de *Pinus uncinata* y sobre madera muerta, muy humificada, del mismo pino.

** *Cl. pleurota* (Floerke) Nyl. — Campa de la Contienda. Con la anterior, sobre madera humificada.

Cladonia furcata (Huds.) Schrad. — Aratorés. Morrena en el camino al molino. Leg. P.M.

Cl. furcata (Huds) Schrad. var. *pinnata* (Ach.) Nyl.—Hecho. Reclusa de Siresa. En un bujedo seco. 1020 m sm. Leg. P.M.

Cl. subrangiformis Sandst. — El Boalar (Atarés), camino de la Torre. Sobre suelo entre rocas calizas. Citado del Puerto de Paniza y de Escandón. Penetra en Los Monegros y es abundante en Cataluña (datos propios).

Cl. coniocraea (Floerke) Hav. — Oza. Solana sobre el camping. Sobre madera de *Abies alba* en descomposición. Conocida sólo de Roncesvalles. — Belagua. Leg. P.M.

Cl. pyxidata (L.) Fr. — Panticosa. Rellanitos en la solana del balneario. — *Ibid.* Junto al camino a los lagos de Brazato. — Campa de la Contienda. Sobre humus y restos vegetales, y adherida a una pared subvertical. 1650 m sm. — Ezcaurri, 1500 m. Leg. P.M.

Cl. pyxidata (L.) Fr. var. *pocillum* (Ach.) Floerke. — Oza, entrando a Guarrinza, sobre rocas algo silíceas. Leg. P.M. — Patracó. 900 m sm. Leg. P.M. — Anielarra. 1550 m sm. Leg. P.M. — Parador de Oroel. 1180 m Leg. P.M. — Caminos de Argüis. 1100-1400 m. Leg. P.M.

Cl. clorophaea (Flk.) Spring. — Oza. Sobre madera muerta, al pie de hayas.

- Cl. fimbriata* (L.) Fr. — Oza. Solana sobre camping. Sobre madera muerta de abeto y de haya.
- ** *Cl. carneola* Fr. — Anielarra. Sierra Longa de Anie. Cerca de la carretera. Sobre madera muerta, en la base de *Abies alba*.
- ** *Cl. symphyocarpa* (Ach.) Fr. — Las Blancas. Sobre suelo, en prados secos calizos, junto a la cresta. 2300 m sm. Muy frecuente, pero estéril.
- Cl. foliacea* (Huds.) Schaer. var. *convoluta* (Lamk.) Vain (= *Cl. endiviaefolia* (Dicks.) Fr.). — Aratorés, morrena en el camino al molino. Leg. P.M. — Navasa. Leg. P.M.

F. Umbilicariáceas

- Umbilicaria deusta* (L.) Baumg. — Panticosa, circos de Brazato, en la base de bloques, cara sur. 2500 m sm. — Puerto del Portalet. 1800 m. sm. Unica cita previa: Núria.
- U. vellea* (L.) Ach. em. Frey. — Panticosa. En fisuras rezumantes, en la solana del balneario. — Puerto del Portalet. 1800 m sm.
- U. cylindrica* (L.) Del. — Panticosa. Camino de Brazato. En la parte superior de bloques de granito, cara W. 2000 m sm. — *Ibid.* En la solana del balneario, con *Cornicularia normoerica*, 1800 m sm. — Puerto del Portalet. 1720 m.
- U. cylindrica* var. *tornata* (Ach.) Nyl. — Panticosa. Camino de Brazato. 2000 m sm. Muy frecuente en la parte superior de bloques graníticos aventados. — Panticosa. Solana del Balneario. En idénticas condiciones. Citado previamente de Núria. — Puerto del Portalet. 1800 m sm.
- ** *U. cylindrica* var. *nudiuscula* (Schaer.) Clauz. — Panticosa, solana del balneario, 1800 m sm., sobre bloques graníticos.
- ** *U. microphylla* (Laurer) Massal. — Ibones de Brazato,

espolón a 2500 m en la superficie de bloques verticales. No parece citada de los Pirineos franceses.

U. subglabra (Nyl.) Harm. var. *pallens* (Nyl.) Frey. — Panticosa. Ibones de Brazato, a 2500 m sm., sobre bloques graníticos — *Ibid.* Solana del balneario, en condiciones parecidas, sobre fisuras muy inclinadas. 1800 m sm. Conocida sólo de Sierra Nevada y de esta misma localidad (ABBAYES).

U. decussata (Vill.) Frey. — Panticosa. Circos de Brazato. En las paredes verticales y orientadas al N de los circos (libres de hielo desde antiguo). 2600 m sm. Conocida del Puigmal, Moncayo, Veleta.

* *U. nylanderiana* (Zahlbr.) H. Magn. — Camino de Brazato, sobre la cara W. de bloques graníticos. 1800 m sm. Sólo conocida de Vivero (Lugo) y de Sierra Nevada.

S. O. *Acarosporíneas*

F. *Acarosporáceas*

* *Sarcogyne pruinosa* (Sm.) Koerb. — Navasa. Sobre arenisca caliza. 900 m sm. Citado de Cuenca y Pontevedra. La var. *regularis*, citada de Roncesvalles.

Sporastatia testudinea (Ach.) Massal. — Panticosa. Circos de Brazato, 2500-2600 m sobre paredes y bloques graníticos, en lugares expuestos y poco innivados. 2500-2600 m sm. Citado de Núria y del Veleta.

Acarospora oxytona (Ach.) Massal. — Panticosa. Circos de Brazato. Forma extensas manchas amarillas sobre las paredes graníticas verticales y extraplomadas, visibles de lejos. 2600 m sm. Hasta esta altitud, nuestros intentos de encontrar *A. chlorophana* han resultado vanos. — *Ibid.* Solana del balneario. Un pequeño talo estéril, en un techo granítico. 1800 m sm. Citado de Sierra Nevada y Moncayo. Otras citas numerosas bajo el nombre, en parte erróneo, de *chlorophana*.

* *A. veronensis* Massal. — Anielarra. Campa de la Con- tienda. Sobre incrustaciones silíceas, con *Lecanora alpina*. Conocido de Calatayud.

S. O. *Lecanoríneas*

F. *Pertusariáceas*

Pertusaria flavicans Lamy em. Erichs. — Carretera al puerto del Portalet, sobre pizarras, en un plano muy inclinado al NE.

* *Pertusaria flavida* (D.C.) Laundon. — Larra. Sierra Longa de Anie, sobre corteza de *Abies alba*. — Oza. Solana del Camping. 1250 m sm. Sobre corteza de *Abies alba* y de *Fagus sylvatica*. — Belagua, sobre viejas hayas. Citado de Titaguas y Medina Sidonia.

* *Pertusaria corallina* (L.) Arn. — Panticosa. Solana del balneario. Sobre rocas graníticas subverticales, en exposición NE. Sólo citado de Vertizarana. Conocido de Núria (LLIMONA et WIRTH). Las escasas citas existentes son dudosas.

P. pertusa (L.) Tuck. — Rincón de Belagua. Sobre rama de haya muerta.

** *P. coronata* (Ach.) Th. Fr. — Larra. Sierra Longa. Sobre *Abies alba* junto a la carretera.

* *P. albescens* (Huds.) Choisy et Werner. — Oza. Alrededores del Camping. 1200 m sm. Abundante sobre corteza de *Abies alba*, *Pinus sylvestris* y *Fagus sylvatica*. Adquiere un aspecto particular cuando crece sobre musgos, como *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*. — Belagua, sobre haya.

* *Phlyctis argenta* (Ach.) Flot. — Oza. Sobre tronco sombreado de *Abies alba*. 1200 m sm. — Belagua, sobre tronco de haya joven. Citado de Soria y Calatayud (?).

F. Lecanoráceas

- ** *Ochrolechia alboflavescens*. (Wulf.) Zahlbr. var. *plana* Vers. — Sobre *Abies alba*, 1100 m sm. — Sierra Longa. Sobre corteza de *A. alba*. — Campa de la Contienda. Abundante sobre *Pinus uncinata*. — San Juan de la Peña. Sobre *Pinus sylvestris* en el abetal. Existe una cita única de MAHEU, en Montserrat.
- ** *Aspicilia intermutans* (Nyl.) Arn. — Panticosa, solana del balneario, abundante sobre bloques graníticos iluminados. 1800 m. Esporas muy grandes: $26-31 \times 14-16,5 \mu$. La ausencia de citas de esta especie frecuente sobre las rocas ácidas debe ser debida a la confusión con otra especie próxima: *A. cinerea* (L.) Koerb, de esporas mucho menores.
- A. hoffmannii* (Ach.) Flag. — Campa de la Contienda. Sobre calizas compactas. 1600 m — Navasa Sobre arenisca caliza. Citada de Vertizarana, Calatayud, Titaguas, Alcalá de los Gazules, Monegros.
- Aspicilia calcarea* (L.) Mudd. — Navasa. Abundante sobre arenisca caliza.
- * *A. caesiocinerea* (Nyl.) Hue. — Guarrinza, sobre areniscas del Permo-Trías dispersas en un prado. Citada de la Sierra Nevada.
- ** *Lecanora alpina* Sommerf. — Anielarra, Campa de la Contienda, sobre incrustaciones silíceas, acompañado de *Acarospora veronensis*.
- L. rupicola* (L.) Zahlbr. — Panticosa, solana del balneario. En extraplomos con *Rinodina oreina* y *Xanthoria elegans*. — *Ibid.* Circos de Brazato. Sobre paredes verticales, a 2600 m sm. — Guarrinza (Hecho), sobre areniscas del Permo-Trías, en un prado.
- * *L. subplanata*. — Panticosa, solana del balneario, sobre superficie granítica subhorizontal. Una sola cita española:

Miramir (Mallorca). La conocemos, bastante frecuente, de la península del Cabo de Creus.

L. chlarotera Nyl. f^a *rugosella* (Zahlbr.) Poelt. — Jaca. Paseo de la Cantera. Bastante abundante sobre *Populus alba*.

* *L. sienae* B. de Lesd. — Jaca. Paseo de la Cantera. Sobre *P. alba*. Citada de Ibiza, y Los Sasos. Muy frecuente como epifito en el valle del Ebro (datos propios).

L. glabrata (Ach.) Malme. — Larra. Sierra Longa, sobre corteza lisa de *Abies alba*. — Jaca. Parque. Sobre corteza lisa de *P. alba*. — Oza. Alrededores del camping, sobre haya. Conocida de Roncesvalles, Moncayo, Cuenca, Montsant, Barcelona.

L. albescens (Hoffm.) Floerke. — Jaca. Frecuente sobre paredes y sillares calizos sombreados.

L. dispersa (Pers.) Röhl. — Jaca. Muy frecuente en las paredes, es especial sobre el cemento.

* *L. hagenii* Ach. — Jaca. Paseo de la Cantera. Sobre corteza de *Populus alba*. Citado de Alcalá de la Selva y Charnartín.

* *L. polytropa* (Ehrht.) Th. Fr. — Campa de la Contienda, sobre costras silíceas. Citado de Pontevedra, Andalucía, Baleares (?).

L. saligna (Schrad.) Zahlbr. — Campa de la Contienda. Lignícola, sobre *Pinus uncinata* muerto. 1700 m sm. Citado de Núria y Redondela.

* *L. badia* (Hoffm.) Ach. var. *cinereobadia* Harm. — Campa de la Contienda. 1700 m, sobre incrustaciones silíceas. Frecuente. Citado del Escorial, Cuenca, Ocejón, *L. concolor* Ram. — Panticosa. Camino de los Ibones de Brazato. — *Ibid.* Ibones. Junto al dique, sobre paredes inclinadas. 2200 m sm.

L. muralis (Schreb.) Rabnh. — Campa de la Contienda, sobre incrustaciones silíceas.

- L. muralis* (Schreb.) Rabnh. var. *versicolor* (Pers.) Tuck.
— Puerto del Portalet, sobre rocas calizas en el prado.
1800 m sm.
- L. rubina* (Vill.) Ach. — Ibones de Brazato, sobre la
parte superior de bloques, en un espolón poco innivado.
2500 m sm.
- L. melanophthalma* Ram. — Ibones de Brazato, parte
superior de bloques, en el espolón. 2500 m sm.
- L. subcircinata* Nyl. — Navasa. Abundante sobre capas
calizas duras entre las margas.
- L. radiosa* (Hoffm.) Schaer. — Campa de la Contienda.
Sobre roca caliza expuesta. 1600 m sm.
- Squamarina lentigera* (Web.) Poelt. — Navasa. Sobre
margas. Abundantemente fructificada.
- S. crassa* (Huds.) Poelt. — Agüero. Cantil W, bajo nidos
y posaderos de buitres; 960 m sm. Leg. L. VILLAR. —
Patraco, 900 m sm. Leg. P.M.
- Haematomma ventosum* (L.) Massal. — Panticosa. Cir-
cos de Brazato. Sobre paredes graníticas verticales, a
2600 m sm. Citado del Valle de Aran, Galicia, Gua-
darrama.

F. Candelariáceas

- Candelariella vitellina* (Ehrbt.) Müll. Arg. — Guarrinza.
Sobre arenisca del Permo-Trías.
- * *C. vitellina* (Ehrht.) Müll. Arg. var. *corrusca* (Ach.) Clauz.
Panticosa. Circos de Brazato. Sobre musgos, en el acan-
tilado. 2600 m sm.
- ** *C. coralliza* (Nyl.) H. Magn. — Panticosa. Camino de
Brazato. Parte superior de bloques graníticos. 2000 m
sm. Conocido también del volcán de Almagro (datos
propios).

F. Parmeliáceas

Parmeliopsis ambigua (Wulf.) Nyl. — Oza. Alrededores del camping. Corticícola, sobre parte baja de troncos de *Fagus sylvatica* y *Pinus sylvestris*. Larra, Sierra Longa, sobre *Abies alba*. — Campa de la Contienda, parte baja de los troncos de *Pinus uncinata*. — Oroel. Bosques de *Pinus sylvestris*, detrás del parador. Citado hasta ahora de Campelles y Sallent de Gállego.

* *P. hyperopta* (Ach.) Arn. — Campa de la Contienda. 1700 m sm. sobre tronco de *Pinus uncinata*. Sólo citado de Pontevedra.

P. aleurites (Ach.) Lett. — Campa de la Contienda. Sobre *P. uncinata* muerto, en pie. Citado de Campelles y Titaguas.

Parmelia (*Hypogymnia*) *intestiniiformis* (Vill.) Ach. — Ibones de Brazato. Sobre bloques expuestos, en un espolón a 2500 m sm. — Panticosa. Solana sobre el balneario. Sobre superficies graníticas encaradas al W. Rara.

P. (H.) physodes (L.) Nyl. — Oza. Alrededores del camping, sobre *Pinus sylvestris* y *Abies alba*. — Larra. Sierra Longa de Anie, sobre *A. alba*. — San Juan de la Peña, abundante en el bosque de *P. sylvestris* frente al Monasterio nuevo.

* *P. (H.) vittata* (Ach.) Nyl. — Larra. Sierra Longa. Sobre *Abies alba*.

* *P. (H.) tubulosa* (Schaer.) Bitt. — Oza. Alrededores del camping, sobre *Pinus sylvestris*. — San Juan de la Peña. Monasterio nuevo. Sobre *P. sylvestris*. Conocido de Pontevedra, Alcalá de la Selva, Grazalema.

* *P. (H.) bitteriana* Zahlbr. — Oza. Alrededores del camping, sobre *A. alba* y *P. sylvestris*. — Campa de la Contienda. Sobre *P. uncinata*. — San Juan de la Peña. Bosque

de *P. sylvestris* frente al Monasterio nuevo. No raramente fértil. Hasta ahora citada de Cuenca.

P. (Pseudevernia) furfuracea (L.) Ach. — Oza. Alrededores del camping. Sobre *A. alba* y *P. sylvestris*. Raramente fructificada. — Campa de la Contienda. Sobre tronco y ramas de *P. uncinata*, con frecuencia fructificado. — San Juan de la Peña. Bosque de *P. sylvestris* cerca del Monasterio nuevo. Con abundantes apotecios.

P. conspersa (Ehrht.) Ach. — Panticosa. Solana del balneario, en pequeños rellanitos sobre granito. — Guarrinza. Sobre areniscas del Permo-Trías.

** *P. cetrarioides* Del. — Belagua. Sobre viejo haya.

P. saxatilis (L.) Ach. — Panticosa. Solana del balneario, en la parte superior de bloques graníticos. — Oza, sobre ramas y tronco de *P. sylvestris* y de *F. sylvatica*. — Guarrinza. Sobre arenisca del Permo-Trías. — Larra. Sierra Longa, sobre *A. alba*. — San Juan de la Peña. Sobre *Pinus sylvestris*. Fructificada en el abetal.

P. sulcata Tayl. — Oza. Alrededores del camping, sobre tronco y ramas de *P. sylvestris*, *A. alba* y *F. sylvatica*. — Larra. Sierra Longa, sobre *A. alba*.

P. omphalodes (L.) Ach. — Collado del Portalet, 1800 m, sobre suelo silíceo.

P. scortea Ach. — Guarrinza, sobre arenisca del Permo-Trías, sobre un prado; fructificada.

** *P. scortea* Ach. var. *pastillifera* Harm. — Belagua, sobre un tronco de *F. sylvatica*.

P. acetabulum (Neck.) Duby. — Jaca, paseo de la Cantera, sobre *Populus alba*. Vitalidad reducida. — Tragacete. Pico de San Felipe. 1300 m Sobre *Buxus sempervirens*. Leg. L. VILLAR.

** *P. stygia* (L.) Ach. var. *septentrionalis* Lynge. — Panticosa. Camino de Brazato. 2000 m sm., parte superior de bloques graníticos. — Ibones de Brazato, espolón a 2600 m

sobre bloques graníticos expuestos. — Panticosa. Solana del balneario.

P. glabra (Schaer.) Nyl. — Jaca. Paseo de la Cantera, sobre *Populus alba*. Citada de Cataluña, Aragón austral, sierra de Abdalagis y Sierra Nevada.

* *P. fuliginosa* (Fr.) Nyl. — Oza. Alrededores del camping. 1150 m. Sobre *Abies alba* y *Fagus sylvatica*. — Larra. Sierra Longa. Sobre *A. alba*. Citada de Sant Llorenç, Montseny, Poblet, Pontevedra.

* *P. laetevirens* (Flot.) Rosend. — Belagua, sobre *F. sylvatica*. Sólo previamente citada de Pontevedra.

* *P. subargentifera* Nyl. — Jaca. Parque. Poco abundante y de baja vitalidad, sobre *Populus alba*. — *Ibid.* Paseo de la Cantera. Muy abundante, sobre el mismo árbol. Citada del Montseny y de Alcalá de la Selva.

* *P. subaurifera* Nyl. — Oza, sobre ramitas de *Pinus sylvestris*. Citada de Gibraltar y Pontevedra.

* *P. exasperatula* Nyl. — Oza, sobre ramitas de *P. sylvestris*, Citada de Alcalá de la Selva.

Cetraria glauca (L.) Ach. — Oza. Abundante sobre troncos de *Abies alba* y *Pinus sylvestris*. 1200-1300 m sm. — Campa de la Contienda. Sobre *Pinus uncinata*. — San Juan de la Peña. Al NW del repetidor, sobre *Pinus sylvestris*. No rara fructificada. — Belagua. Sobre *F. sylvatica*.

C. glauca (L.) Ach. f^a *fallax* (Web.) Ach. — San Juan de la Peña, mezclada con el tipo y otras formas menos claramente definidas.

C. islandica (L.) — Panticosa. Camino de los ibones de Brazato, entre matas junto al camino, 1800 m sm., muy bien desarrollada, pero estéril. — *Ibid.* Alrededores de los ibones de Brazato, en el suelo entre piedras. — Campa de la Contienda. Entre rocas calizas soleadas. 1650 m sm.
C. ericetorum. — Puerto del Portalet. Entre las gramíneas

de un prado, en lugar ventoso. 1800 m sm. Conocida de Núria. Puigcerdà, Moncayo y Pinos de Orera.

C. juniperina (L.) Ach. var. *terrestris* Schaer. (= *C. tilesii* Ach.). — Puerto del Portalet, con la especie anterior, exposición N, bastante localizada. En Vall d'Aran, Villarluengo, Sierra Nevada, cresta de Nou Creus (Núria).

F. Usneáceas

Evernia prunastri (L.) Ach. — Oza. Abundante sobre tronco y ramas de *Pinus sylvestris* y *Fagus sylvatica*. 1200 m sm.

Letharia divaricata (L.) Hue. — Larra. Sierra Longa de Anie, junto a la carretera, sobre *Abies alba*. — Oza. Alrededores del camping. 1100-1300 m sm., abundante sobre *F. sylvatica* y *P. sylvestris*. Citado de Núria, Vall d'Aran y Galicia.

Ramalina farinacea (L.) Ach. — Oza. Sobre *Abies alba*, *Pinus sylvestris* y *Fagus sylvatica*. 1150-1300 m sm.

* *R. capitata* (Ach.) Nyl. (= *R. strepsilis* (Ach.) Zahlbr.) — Puerto del Portalet. Parte superior de peñas silíceas. 1900 m sm. Conocida de Medina del Campo y Moncayo, vista abundante en la Mancha y Sierra de Albarracín.

R. fastigiata (Liljeb.) Ach. — Oza. Sobre *F. sylvatica*. — San Juan de la Peña. Sobre el mismo árbol, cerca del repetidor.

* *R. fastigiata* var. *ampullacea* (Wall.) Flot. — San Juan de la Peña, cerca del repetidor, sobre *F. sylvatica*. Citado sólo de Valldemossa.

* *R. fraxinea* (L.) Ach. — Jaca. Paseo de la Cantera. Parte superior del tronco de *Populus alba*. — Larra. Sierra Longa. Sobre *A. alba*.

* *R. fraxinea* (L.) Ach. var. *luxurians* (Del.) Clauz. — Belagua. Sobre haya. Leg. P.M.

- Cornicularia aculeata* (Schreb.) Ach. — Puerto del Portalet. En un prado expuesto al N, ventoso, con *Cetraria ericetorum*. 1800 m sm.
- C. normoerica* (Gunn.) DR. — Camino de Brazato, 2100 m, en la parte superior W de bloques graníticos; muy bien fructificada. — Panticosa, solana del balneario, sobre bloques graníticos. — Puerto del Portalet. 1800 m.
- Alectoria pubescens* (L.) Howe Jr. — Panticosa. Camino de Brazato, 2100 m sm., en la parte superior de bloques graníticos. — Puerto del Portalet, 1800 m sm.
- A. sarmentosa* Ach. — Campa de la Contienda. Muy robusta, sobre rama baja de *Pinus uncinata*. Citada de Ribes, Berga, Vall d'Aran.
- A. implexa* (Hoffm.) Nyl. — Oza. Alrededores del camping, sobre *P. sylvestris*. — Campa de la Contienda. Sobre *P. uncinata*, con *Alectoria jubata*. Citada de Ribes, Camprodon, Bagà.
- A. jubata* (L.) Ach. *em.* Mot. — Campa de la Contienda, sobre *P. uncinata*.
- A. proluxa* (Ach.) Nyl. — Larra. Sierra Longa, sobre rocas bajo *Abies alba*. Citada de Ribes y Moncayo
- * *A. (Bryopogon) chalybeiformis* (L.) Röhl. — Portalet, sobre rocs silíceas, 1800 m, con *A. pubescens* y *Parmelia omphalodes*.
- ** *Usnea decora* Mot. — Oza. Sobre *Pinus sylvestris*.
- U. hirta* (L.) Wigg. — Oza. Sobre *P. sylvestris*. — San Juan de la Peña. Monasterio nuevo. Sobre tronco de *P. sylvestris*.
- ** *U. muricata* Mot. — Oza. Sobre tronco de *P. sylvestris*. — Campa de la Contienda. Sobre ramas de *P. uncinata*, con *Alectoria sarmentosa*.
- ** *U. scrobiculata* Mot. — Campa de la Contienda.
- ** *U. pendulina* Mot. — Oza. Cerca del camping. Sobre ramas de *P. sylvestris*. — Larra. Sierra Longa. Sobre ramas bajas de *Abies alba*.

S. O. *Caloplacineas***F. Caloplacáceas**

- * *Protoblastenia immersa* (Web.) Steiner. — Campa de la Contienda, sobre calizas iluminadas. 1650 m sm.
- * *P. calva* (Dicks.) Steiner. — Campa de la Contienda. Sobre calizas del karst. 1600 m. Sólo previamente citado de las Pitiusas.
- * *P. incrustans* (D.C.) Steiner — Campa de la Contienda, sobre calizas soleadas. 1550 m sm. — Los Alaucos, 2300 m sm., muy abundante sobre calizas expuestas. Sólo citado de Baleares.
- Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenk. — Navasa, 900 m sm., sobre margas. Leg. P.M. — San Juan de la Peña. Cresta ventosa de San Salvador. Leg. P. M.
- * *F. fulgida* (Nyl.) Szat. — Agüero. Cantil al N, 960 m sm., bajo nidos y posaderos de buitres. Leg. L. VILLAR. Ejemplares muy típicos.
- ** *F. pruinosa* (Koerb.) Poelt — Campa de la Contienda. Bastante frecuente en las fisuras sombreadas de las calizas. 1650 m sm.
- * *F. chanousiae* (Cengia-Sambo) Poelt. — Campa de la Contienda, sobre incrustaciones silíceas en pequeñas cuevas y extraplomos. Sólo citada de Sierra Nevada y Canarias.
- Caloplaca aurantiaca* (Linghtf.) Th. Fr. — Jaca. Paseo de la Cantera. Sobre *Populus alba*, poco frecuente.
- * *C. dolomiticola* (Hue) Zahlbr. — Campa de la Contienda, — nitrófila, sobre bloques calizos. Parásita sobre *Aspicilia*. Citada de Puerto de Escandón, Mallorca, Pitiusas.
- C. haematites* (Chaub) Zw. — Jaca. Paseo de la Cantera. Sobre *Populus alba*. Frecuente.
- C. pyracea* (Ach.) Th. Fr. — Jaca. Paseo de la Cantera. Sobre *P. alba*; talos pequeños acompañando a la especie anterior. — Oza. Pequeños talos, sobre *Pinus sylvestris*.

- C. ferruginea* (Huds.) Th. Fr. — Oza. Sobre corteza lisa de *F. sylvatica*.
- ** *C. percrocata* (Arn.) Steiner. — Campa de la Contienda. En compañía de *Lecidea conflucens*, sobre caliza.
- * *C. erythrocarpa* (Pers. 1801) Zw. (= *C. lallavei* (Clem. 1807) Flag.) — Jaca, en las paredes calizas, p. ej. junto a las escaleras del I.N.E.M. — El Boalar (Atarés). Abundante sobre arenisca caliza dura, soleada, junto al camino de la Torre del Moro. — Navasa. Abundante sobre los estratos duros, entre las margas de hog-back. Conocido del Moncayo, Castiliscar, Calatayud, Titaguas, Cataluña, Baleares, Cádiz.
- * *C. decipiens* (Arn.) Jatta — Jaca. Sobre sillares calizos, en muros, abundante, sobre todo en exposiciones poco soleadas, estéril. — Navasa. Sobre areniscas calizas en el hog-back; abundantemente fructificado. Sólo citado previamente de Egea de los Caballeros y las Pitiusas.
- C. cirrochroa* (Ach.) Th. Fr. — Oza. Barranco de Estivie-lla. Sobre arenisca del Permo-Trías, en superficie subver-tical resguardada por un techo. 1400 m sm. — San Juan de la Peña. Abundante sobre los sillares del Monasterio viejo. Sólo citada hasta ahora de Bielsa.
- * *C. granulosa* (Müll. Arg.) Jatta — Agüero. Cantil encarado al N, bajo nidos y posaderos de buitres. 960 m sm. Leg. L. VILLAR. Citada antes de Villalvillo y Calatayud.
- C. murorum* (Hoffm.) Th. Fr. — Jaca. Abundante sobre los sillares calizos de las paredes, con *C. decipiens*.
- ** *C. murorum* (Hoffm.) Th. Fr. f^a *miniata* (Hoffm.) Clauz. Las Blancas. Parte superior de bloques calizos, relativa-mente ricos en nitratos. 2300 m sm. Muy parecida a *C. arnoldii*, se distingue de ella por sus lóbulos cortos y su ecología.
- ** *Xanthoria sorediata* (Vain.) Poelt. — Panticosa. Circos de Brazato. Fisuras en rocas verticales y extraplomadas.
- X. elegans* (Link.) Th. Fr. — Panticosa. Circos de Brazato.

Sobre paredes graníticas subverticales o extraplomadas. 2600 m sm. — Panticosa. Solana del balneario, sobre granitos extraplomados. 1800 m sm. — Alano, en pequeña cueva seca, 1950 m sm. Leg. P.M. — Brecha de Rolando. Cantil seco. 2850 m sm. Leg. P.M. — Las Blancas, 2300 m en una variedad muy isidiada, en compañía de *Caloplaca murorum* fa. *miniata*.

** *X. elegans* (Link.) Th. Fr. var. *ectaniza* (Nyl.) Clauz. et Rond. — Las Blancas. Roquedos calizos sometidos a la influencia de aves, junto a la cima, a 2300 m sm.

X. parietina (L.) Beltr. — Jaca. En el parque y el paseo de la Cantera, sobre *Populus alba* y otros árboles. — Agüero. Cantil al N. 960 m sm. Bajo nidos de buitres. Leg. L. VILLAR. — Alano. En pequeña cueva seca. 1950 m sm. Leg. P.M.

X. candelaria (L.) Kickx. — Jaca. Paseo de la Cantera. Abundante, en talos pequeños y dispersos, sobre la cara iluminada de los troncos de *Populus alba*.

* *Teloschistes contortuplicatus* (Ach.) Clauz. et Rond. — Las Blancas. En fisuras calizas perpendiculares a la superficie de las peñas calizas superiores. Estéril. Ornitocoprófilo, 2300 m sm. En España, sólo conocido de las lavas de Olot.

F. Bueliáceas

Buellia (Diplotomma) venusta (Koerb.) Lettau. — Puerto del Portalet. Sobre rocas calizas que afloran sobre un prado, exposición N. 1900 m sm.

B. (D.) epipolia (Ach.) Mong. — Las Blancas. Sobre calizas expuestas. 2300 m fm. — Navasa. Abundante sobre arenisca caliza gris. 900 m sm.

Rinodina (Dimelaena) orina (Ach.) Massal. — Camino a los ibones de Brazato, a 2100 m sm., sobre caras inclinadas y soleadas de los bloques graníticos. — Panticosa, solana

del balneario, sobre paredes verticales y subverticales. con *X. elegans*.

* *R. exigua* (Ach.) S. Gray. — Jaca. Paseo de la Cantera. Pequeños talos, sobre *Populus alba*. Conocido del Moncayo, Calatayud, Chamartín, Pontevedra, Montsant, Cadaquers.

F. Fisciáceas

Physcia aipolia (Ehrht.) Hampe. — Jaca. Paseo de la Cantera. Sobre *Populus alba*, junto con *Ph. pulverulenta*. — Oza. Solana sobre el camping. Sobre tronco de haya, con *Nephroma laevigatum*.

Ph. stellaris (L.) Nyl. em. Harm. — Jaca. Sobre corteza de *Populus alba* junto a la Ciudadela y en el paseo de la Cantera. Penetra con dificultad en el Parque, en donde se muestra más sensible a la polución que *Ph. pulverulenta*. — Panticosa. Sobre *Acer* en el parque del balneario. — Oza. Boca del Infierno, sobre *Fraxinus excelsior*.

Ph. biziana (Massal.) Zahlbr. — Jaca. Sobre *Populus alba* en el tramo final del parque. — *Ibid.* Paseo de la Cantera, sobre *Fraxinus*.

** *Ph. teretiusscula* (Ach.) Lynge. — Panticosa. Superficies silíceas extraplomadas, con *Xanthoria elegans*.

** *Ph. dubia* (Hoffm.) Lynge — Oza. Solana sobre el camping. Sobre tronco de haya con *Nephroma laevigatum*.

Ph. tenella (Scop.) D.C. — Jaca. Paseo de la Cantera. En resquebrajaduras de la corteza de *Populus alba*.

Ph. ascendens Bitter. — Jaca. Paseo de la Cantera. Con *Ph. tenella*, sobre *P. alba*. — *Ibid.* En el Parque, sobre *Robinia pseudoacacia*. — Aratorés, Camino del molino. Corticícola. Leg. P.M.

* *Ph. (Physconia) muscigena* (Ach.) Nyl. — Puerto del Portalet. Sobre musgos y suelos, en un prado, a 1800 m. sm.

Citada del Moncayo, Galicia, Barcelona. El resto son citas imprecisas.

Ph. (Phcn.) pulverulenta (Schreb.) Hampe. — Oza. Boca del Infierno, sobre *Fraxinus excelsior*. Leg. P.M.

* *Ph. (Phcn.) pulverulenta* var. *argyphaea* (Ach.) Nyl. — Jaca. Parque y Paseo de la Cantera. Muy abundante y fructificada, sobre *Populus alba* y otros árboles. — Agüero. Cantil al N. bajo nidos de buitres. 960 m sm. Leg. L. VILLAR. — Oza. Sobre *Abies alba*.

* *Ph. (Phcn.) venusta* (Ach.) Nyl. — Oza. Solana sobre el camping. Sobre *Abies alba*. Abundante y bien fructificada.

* *Ph. orbicularis* (Neck.) Poetsch. em. D. R. var. *virgata* (Ach.) A. L. Sm. — Jaca. Paseo, Parque y Ciudadela, en todos los árboles ornamentales, pero principalmente sobre *Populus alba*. Especie abundante pero poco conspicua.

Anaptychia ciliaris (L.) Koerb. — Jaca. Paseo de la Cantera, sobre algunos troncos de *Populus alba*, estéril y de vitalidad reducida.

A. ciliaris var. *crinalis* (Schleich.) Rabenh. — Tragacete. Pico de San Felipe. Sobre *Buxus sempervirens*.

Cl. Hifolíquenes

* *Lepraria latebrarum* Ach. — Belagua, sobre tronco muy húmedo de haya. — Panticosa. Ibones de Brazato. Sobre suelo, a 2500 m sm.

* *L. incana* (L.) Ach. — Campa de la Contienda. Sobre musgos y suelo calizo, en lugares poco iluminados de la umbría.

Thamnolia vermicularis (Sw.) Schaer. em. Asahina. — Ibones de Brazato, en un césped ralo y venteado, con *Loiseleuria procumbens*. 2500 m sm. Conocida de Núria, Puigmal, Vall d Aran, Cadí.

BIBLIOGRAFIA

- ABBAYES, H. de. — 1946 (1945). Lichens d'Espagne récoltés de 1926 à 1935 par M. et Mme. Allorge. *Rev. Bryol. et Lich.* **15** (1-2): 79-86. 1965.
- ASTA, J., CLAUZADE, G. et ROUX, Cl. — 1972. Premier aperçu de la végétation lichénique du Parc National de la Vanoise. *Trav. Scient. du Parc Nat. de la Vanoise, II*: 73-105.
- ASTA, J., CLAUZADE, G. et ROUX, Cl. — Étude sur quelques groupements lichéniques saxicoles et calcicoles du Parc National de la Vanoise. *Trav. Scient. du Parc Nat. de la Vanoise, III*. 1973.
- BAILEY, R. H. — 1970. Some lichens from northern Spain. *Rev. Bryol. et Lichen*, **37** (4). 1970.
- BARKMAN, J. J. — 1958. Phytosociology and ecology of Cryptogamic Epiphytes. Van Gorcum. Assen, Netherlands.
- CLAUZADE, G. et RONDON, Y. — 1960. Observations sur la végétation lichénique de la Hêtraie de la Massane et de ses environs immédiats, au sud d'Argelès-sur-Mer (Pyrénées orientales). *Vie et Milieu, G-XI* (3). 1960.
- CRESPO, A. — 1975. Vegetación líquénica de los pinares de la Sierra de Guadarrama. An. I. Bot. A. J. Cavanilles, **31**: 5-13.
- DEGELIUS, G. — 1954. The lichen genus *Collema* in Europe. Morphology taxonomy, ecology. *Symb. Bot. Upsal.* **13** (2): 1-499.
- DEGELIUS, G. — 1966. Lichens of the summit of the Picacho de Veleta (Sierra Nevada, Spain). A contribution to the knowledge of the flora at high altitudes. *Svensk Tidskrift, H.* **2**. 1966.
- DE LUGO, A. — Lichens des Pyrénées (Hautes Pyrénées Centrales). 1871. *Bull. Soc. Ramond*. pp. 133-150.
- DENISON, W. — 1973. Life in tall trees. *Scientific American*, **228** (6): 73-80. June.
- HERTEL, H. — 1967. Revision einiger calciphiler Formenkreise der Flechtengattung *Lecidea*. *Nov. Hedw. Beih.*, **24**: 1-155.
- KLEMENT, O. — 1955. Prodrómus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. *Feddes Repertorium Beih.*, **135**: 5-194.
- LACOIZQUETA, J. Ma. — 1885. Catálogo de las plantas que espontáneamente crecen en el valle de Vertizarana, observadas por... Conclusión. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat. Memorias, Sér. I*, **14**: 185-238 (Líquenes: pp. 219-233).
- LAMY DE LA CHAPELLE, E. — 1883. Exposition systématique des lichens de Cauterets, Lourdes et de leurs environs. *Bull. Soc. Bot. de Fr.* **30**: 317-465.
- LOSCOS, F. y PARDO, J. — 1867. Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas etc. Segunda edición. Alcañiz. (Líquenes: pp. 481-488).
- MONTERRAT, P. — 1971a. La Jacetania y su vida vegetal. 108 p. y mapa en color. Ed. Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja. Zaragoza.
- MONTERRAT, P. — 1971b. El ambiente vegetal Jacetano. *Pirineos* **101**: 5-22, con un mapa en colores. Jaca.
- MOREAU, F. — 1934. Contribution à l'étude de la flore lichénique des Pyrénées Centrales. *Bull. Soc. Bot. de Fr.* **81**: 491-498.
- NAVÁS, L. — 1901. Ensayo de distribución geográfica de los líquenes

