

LA VEGETACIÓN LIQUÉNICA ORNITOCOPRÓFILA DE ESPOLONES EN EL ALTO SISTEMA CENTRAL ESPAÑOL¹

Leopoldo GARCÍA SANCHO²

ABSTRACT

Ornithocrophilous lichen vegetation on spurs from the high Sistema Central of Spain.

The epilithic, ornithocrophilous, lichen vegetation of the Sistema Central of Spain is studied with phytosociological methodology. Based upon 40 relevés 2 associations are distinguished: *Ramalinetum capitatae* Frey 1923 and *Hypogymnio atrofuscae-Umbilicarietum nylanderianae* ass. nova. Their variability in connection with the altitude, exposition and bird excrements is studied. Two new subassociations are described: *Ramalinetum capitatae parmelietosum infumatae* and *Hypogymnio atrofuscae-Umbilicarietum nylanderianae hypogymnietosum intestiniformis*. Finally we discuss the relationship between our communities and the related sintaxa described for Central and Northern Europe.

RESUMEN

En este trabajo se estudia la vegetación líquénica epilítica ornitocoprófila de espolones en el alto Sistema Central español mediante la metodología fitosociológica. A partir del análisis de 40 inventarios se distinguen 2 asociaciones: *Ramalinetum capitatae* Frey 1923 e *Hypogymnio atrofuscae-Umbilicarietum nylanderianae* ass. nova. Se expresa su variabilidad en relación con la altitud, la exposición y la concentración de excrementos de pájaros, describiéndose las subasociaciones *Ramalinetum capitatae parmelietosum infumatae* subass. nova e *Hypogymnio atrofuscae-Umbilicarietum nylanderianae hypogymnietosum intestiniformis* subass. nova. Finalmente, es discutida la relación de nuestras comunidades con sintáxones próximos descritos para el centro y norte de Europa.

Introducción

Desde comienzos de siglo numerosos fitosociólogos se han ocupado de las comunidades líquénicas que viven sobre posaderos de pájaros. La facilidad de su reconocimiento en el campo, la especificidad de su composición florística y su relativa abundancia desde el nivel del mar hasta la alta montaña, pueden explicar esta aten-

1. Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación nº 2954/83 subvencionado por la CAICYT.
2. Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. 28040 MADRID.

ción preferente respecto a otras comunidades. Actualmente existe sobre ellas una abundante literatura que permite comprender su variabilidad y distribución en Europa.

Para que una roca sea elegida como posadero debe destacar sobre las demás en el paisaje, dominar un amplio espacio de terreno y sobre todo permanecer libre de nieve en invierno, pues sólo así cumplirá su función de plataforma para el reclamo, canto o caza, tanto para los pájaros sedentarios como para los migradores veraneantes.

Los excrementos de pájaros acumulados en estos posaderos parecen ejercer una acción fuertemente selectiva sobre la flora líquénica de montaña. En su composición predominan el fósforo y el ácido úrico, que por un proceso aeróbico pasa a alantoina y finalmente a urea, que se descompone para dar anhídrido carbónico y amoniaco (BOTTFER in WIRTH, 1972). En los talos líquénicos han sido encontradas sales de amonio pero no nitratos ni nitritos, (SALOMON in WIRTH, 1972). La proporción de nitrógeno en los talos de líquenes ornitocoprófilos es de alrededor del 5% de su peso, algo más del doble de la media habitual para otros líquenes, WIRTH (o.c.). Esto demuestra la existencia de una asimilación activa de los componentes nitrogenados.

Debido a su pH subneutro o algo básico, los excrementos de pájaros disminuyen el carácter ácido de la superficie rocosa (DU RIETZ in FREY, 1932) permitiendo la entrada de algunas especies neutrófilas o algo basífilas como *Xanthoria elegans* o *Lecanora muralis*.

FREY (1933:50) se preguntaba si el factor limitante en estas localidades está relacionado con los componentes nitrogenados, con el fosfato, o bien con otros componentes de los excrementos de pájaros. Hoy debemos reconocer que este problema permanece pendiente. Aún no está clara la forma en que los líquenes asimilan los compuestos nitrogenados y/o los fosfatos, ni la importancia que tienen para su desarrollo.

Este trabajo aborda la variabilidad de las comunidades líquénicas ornitocoprófilas desde un punto de vista fitosociológico, relacionándola con factores bioclimáticos y microtopográficos, pero sin entrar en su problemática ecofisiológica.

Antecedentes en el estudio de las comunidades líquénicas saxícolas ornitocoprófilas en España

Nuestros estudios sobre flora y vegetación saxícola en el Sistema Central forman parte de la Memoria Doctoral presentada recientemente (Noviembre, 1986), en la cual se incluye el presente trabajo.

Desgraciadamente, para un territorio tan amplio, carecíamos de antecedentes en el estudio de las comunidades líquénicas saxícolas y más concretamente de las comunidades ornitocoprófilas, que sí han sido estudiadas sin embargo en otros puntos del territorio español (LLIMONA inéd., EGEA 1980, HLADUN 1982, ROWE 1985). Así pues este estudio ha de contemplarse como una primera aproximación al conocimiento del mundo complejo y variado de las comunidades líquénicas saxícolas en el Sistema Central.

Características biogeográficas del sistema central

El Sistema Central constituye una de las más notables unidades geomorfológicas peninsulares. A lo largo de aproximadamente 400 km divide la zona central-occidental de la Península Ibérica, separando netamente las cuencas hidrográficas del

Duero y del Tajo. En el tramo español, sus territorios más elevados se articulan en una serie de macizos formados casi exclusivamente por rocas cristalinas de origen metamórfico (neis, pizarras, esquistos, cuarcitas, etc.) o plutónico (granitos) (véanse figuras 1 y 2).

La zona estudiada comprende los pisos oro- y crioromediterráneo, según el concepto de RIVAS-MARTÍNEZ (1984), es decir, la mayor parte de los territorios situados por encima de 1700 m de altitud. En este área el único observatorio termo-pluviométrico disponible con suficientes años de observación es el del Pto. de Navacerrada (1860 m), que registra una precipitación media de 1387 mm (MARTÍNEZ MOLINA 1984), con acusado período de sequía estival, como corresponde a un clima típicamente mediterráneo (figura 3). A partir de este punto, y para la misma cota, se observa un gradiente positivo de precipitaciones hacia el oeste, que alcanzan su máximo en los macizos occidentales de la Sierra de Gredos y en la Sierra de Béjar (FONT TULLOT 1983, NICOLÁS, CASADO y SAN JUAN 1979), donde probablemente se alcanza uno de los máximos pluviométricos peninsulares (SÁNCHEZ EGEA 1975).

Estas diferencias ómicas son la principal característica climática en la definición de los sectores corológicos de vegetación descritos en nuestro territorio (RIVAS-MARTÍNEZ y col. 1986): Sector Guadarrámico (Sierras de Ayllón, Guadarrama, Malagón, La Paramera y La Serrota) y sector Bejarano-gredense (Sierras de Gredos, Tormantos y Béjar).

Método de estudio

El análisis de la vegetación está basado en la toma y comparación de inventarios homogéneos, realizados según el método fitosociológico clásico (BRAUN-BLANQUET 1964), teniendo en cuenta algunas de las modificaciones sugeridas por KLEMENT (1955) y CREVELD (1981) para el estudio de las comunidades líquénicas.

Las anotaciones ecológicas aportadas están basadas en observaciones de campo, avaladas por nuestra experiencia en el territorio, pero no comprobadas empíricamente. No se trata, por lo tanto, de afirmaciones, sino más bien de hipótesis de trabajo.

Todas las especies que aparecen en los inventarios han sido recolectadas y determinadas en el laboratorio, formando parte actualmente del herbario MAF lich.

Fitosociología

En este trabajo hemos decidido, siguiendo a CREVELD (1981), incluir las comunidades ornitocoprófilas de espolones en el orden *Physcietalia caesia*, contrariamente a la opinión mantenida por otros autores europeos, DANIELS (1975), WIRTH (1972, 1980), para los cuales formarían parte del orden *Umbilicarietalia cylindrica*. En nuestra opinión, al menos en lo que respecta a las comunidades de alta montaña, existen suficientes argumentos florísticos y ecológicos para separar ambos órdenes. El orden *Physcietalia caesia* cuenta, por el momento, únicamente con la alianza *Ramalinion capitatae*.

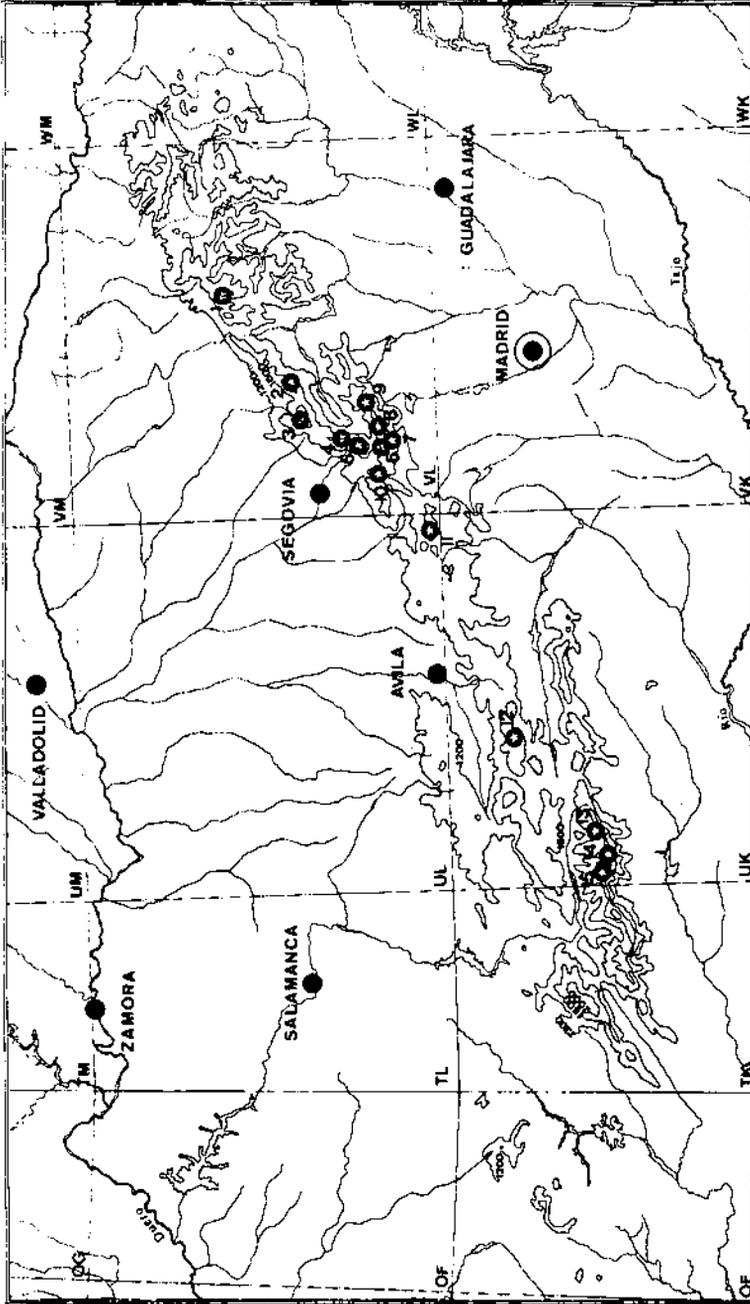
Orden *Physcietalia caesia* Mattick 1951 em. Creveld 1981

Sin. *Physcietalia* Hadac in Klika & Hadac 1944

Tipo: *Ramalinion capitatae* Rübél 1933 (lectótipo)

– Características florísticas: Ver alianza.

– Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Este orden presenta algunas especies comunes con su homólogo epífito, *Physcietalia adscendentis* Mattick 1951,



Sierra de Ayllón: 1) Pico del Lobo. Sierra de Guadarrama, 2) Reajo Capón, 3) El Nevero, 4) Hoyo Cerrado, 5) Peñalara, 6) Bola del Mundo, 7) La Maliciosa, 8) Cabezas de Hierro, 9) Asómate de Hoyos-Lomas de Pandasco, 10) Montón de Trigo. Sierra de Malagón: 11) Cabeza de Lijar-Cueva Valiente. Sierra de la Paramera: 12) Pico Coronas. Sierra de Gredos: 13) La Plataforma, 14) Circo de Gredos (El Casquerazo, Pico Almanzor, Risco Negro), 15) Circo de Cinco Lagunas-La Galana.

Figura 1. Situación de las localidades estudiadas.

Situation of the studied sites.



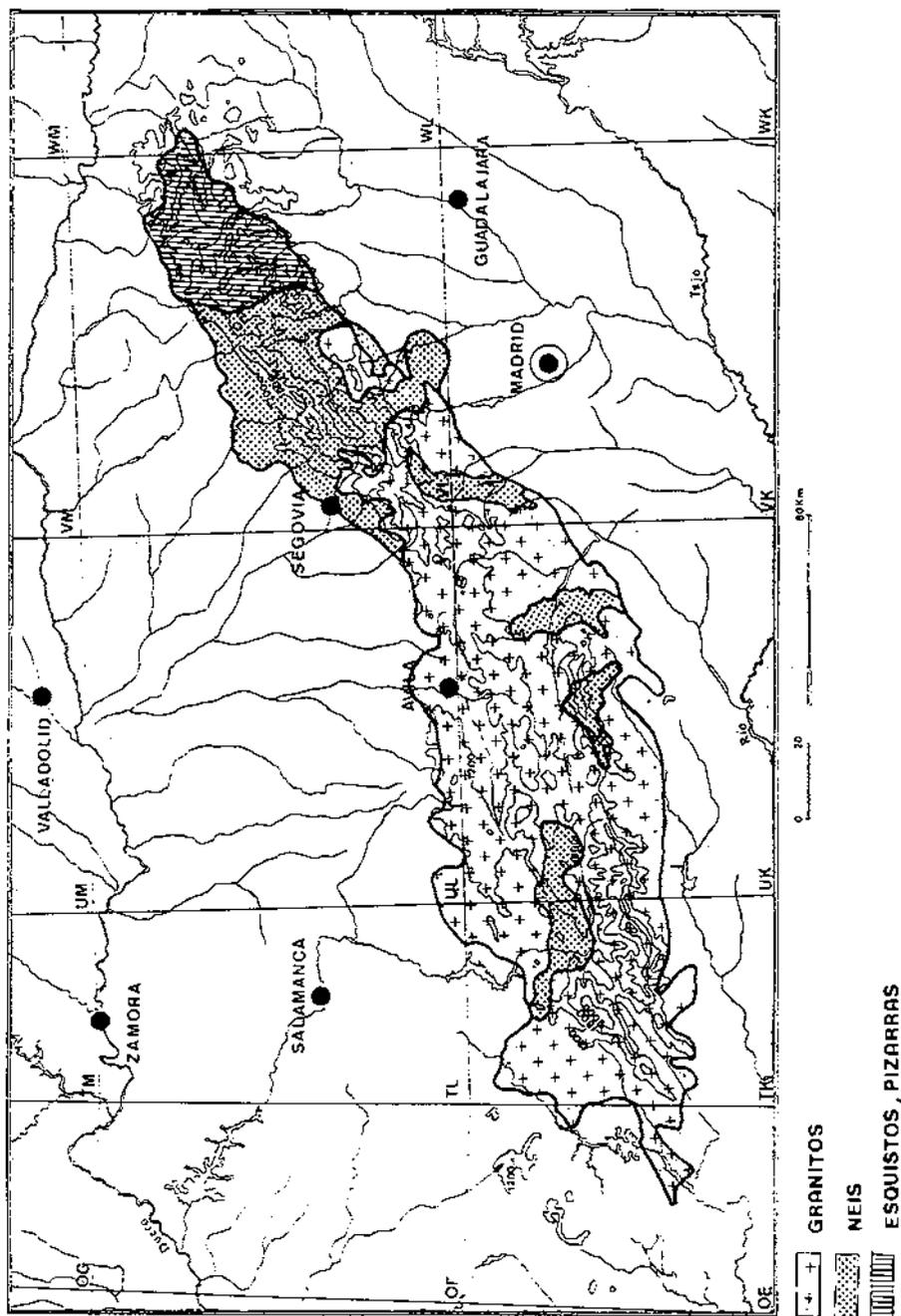
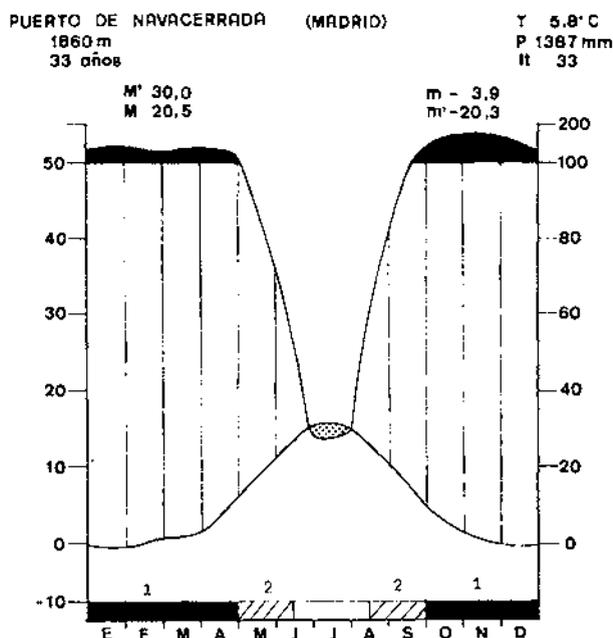


Figura 2. Distribución de los principales tipos de rocas cristalinas en el Sistema Central español.
Distribution of the main types of crystalline rocks in the Sistema Central of Spain.



- T: Temperatura media anual.
P: Precipitación anual.
M⁺: Temperatura máxima absoluta del mes más cálido.
M: Temperatura media de las máximas del mes más cálido.
m⁻: Temperatura mínima absoluta.
m: Temperatura media de las mínimas del mes más frío.
It: Índice de termicidad (T+M+m).
1: Período de heladas seguras.
2: Período de heladas probables.

Figura 3. Diagrama ombrotérmico del Puerto de Navacerrada.

Ombrothermic diagram of the Navacerrada pass.

como *Physcia adscendens*, *Physcia caesia*, *Physcia dubia*, etcétera, por lo que este autor los reúne dentro de la clase *Physcietea*. KLEMENT (1955), sitúa todas las comunidades epífitas y saxícolas en clases separadas, *Epiphytetea* y *Epipetretea*, reuniendo las comunidades epilíticas ornitocoprófilas en el orden *Rhizocarpetalia* (sin. de la clase *Rhizocarpetea*). Para WIRTH (1972, 1980), todas las comunidades ornitocoprófilas se agrupan en la alianza *Lecanorion rubinae* Frey, que junto a otras alianzas ornitocoprófilas formarían el orden *Umbilicarietalia cylindrica*.

- Ecología y distribución: Ornitocoprófila, ombrófila, bastante a muy fotófila. Ampliamente distribuida, sobre cualquier tipo de sustrato rocoso. En el Sistema Central la hemos estudiado tan sólo en su aspecto silicícola de alta montaña.

Alianza *Ramalinion capitatae* Rubel 1933.

Sin. *Lecanorion rubinae* Frey 1933 nom. nud. pp., idem in KLEMENT (1955), p.p., idem in WIRTH (1972) p.p.

Tipo: *Ramalinetum strepsilis* Frey 1923 (holótipo)

- Características florísticas en el Sistema Central: *Ramalina capitata*, *Ramalina polymorpha*, *Rinodina cacuminum*, *Aspicilia cinerea*, *Candelariella coralliza*, *Xanthoria candelaria*.

Ecología y distribución: Asociaciones ombrófilas, ornitocoprófilas, bastante a muy quionóforas, fotófilas. Ártico-alpinas-oromediterráneas.

– Observaciones florísticas y sintaxonómicas: De las características aportadas por CREVELD (o.c.) para Noruega, únicamente *Rinodina cacuminum* no aparece en nuestro territorio. *Aspicilia cinerea* consideramos que tiene un comportamiento bastante más amplio que el de la alianza. *Xanthoria candelaria* y *Ramalina polymorpha*, por el contrario, las hemos observado restringidas a las comunidades más fuertemente ornitocoprófilas (*Ramalinetum capitatae*). *Hypogymnia atrofusca*, presente en todas las localidades expuestas, más o menos ricas en excrementos de aves, es un taxon muy raro o ausente en el Norte de Europa (MANRIQUE & SANCHO, en prensa); *Aspicilia caesiocinerea* aparece en la mayoría de los inventarios y, si bien no es exclusivo, puede utilizarse como diferencial de orden-alianza frente a asociaciones no nitrófilas de *Umbilicarietalia cylindricae*.

Asociación *Ramalinetum capitatae* Frey 1933.

Sin. *Ramalinetum strepsilis* Motyka 1925.

Sintáxones relacionados: *Ramalinetum polymorphae* Bordhagen 1928; *Candelarielletum corallizae* (Alam. 1955) Massé 1964.

– Datos publicados sobre la asociación y los sintáxones relacionados: *Ramalinetum capitatae*; FREY (1923) 1 invent. (1937) 8 invent., KLEMENT (1955) 27 invent. en tabla sintética, ASTA, CLAUZADE & ROUX (1972:83), Asta (1975:110, 1980:53), EGEA (1980:153-157) 31 invent. (tabla 48). *Ramalinetum polymorphae*; CREVELD (1981:127-135) 31 invent. (tabla 5, tabla 3 sintética). *Candelarielletum corallizae*; WIRTH (1972:161-165) 51 invent. (tabla 13, tabla 14 sintética).

– Características y diferenciales en el Sistema Central: *Ramalina capitata*, *Ramalina polymorpha*, *Xanthoria candelaria* *Rhizoplaca melanophthalma*, *Candelariella coralliza*, *Physcia dubia*, *Acarospora peliscypha*.

– Observaciones florísticas y sintaxonómicas: En la bibliografía consultada son numerosos los sintáxones descritos, pero en general pueden referirse a tres grandes asociaciones; *Ramalinetum capitatae*, *Ramalinetum polymorphae* y *Candelarielletum corallizae*. Las dos primeras viven en lugares con clima alpino o ártico-alpino; el *Ramalinetum polymorphae* ha sido descrito en Escandinavia (CREVELD, o.c.), y en su composición florística aparecen especies de distribución restringida a la zona ártico-boreal (*Rinodina cacuminum*, *Umbilicaria arctica* etc.) y faltan las especies del género *Rhizoplaca* (*Rh. melanophthalma*, *Rh. chrysoleuca*), características del *Ramalinetum capitatae*, de distribución centroeuropea. Así pues, ambas asociaciones se comportan en Europa como vicariantes latitudinales.

El *Candelarielletum corallizae*, sin embargo, es el vicariante altitudinal del *Ramalinetum capitatae*, sustituyéndolo en los pisos colino y montano (WIRTH, o.c.).

Nuestra comunidad debe adscribirse al *Ramalinetum capitatae*, tanto por la abundante presencia de *Rhizoplaca melanophthalma*, como por la ausencia de los táxones ártico-borales antes citados. Sin embargo, es notable la abundancia en nuestros inventarios de *Hypogymnia atrofusca*, una especie muy rara en los inventarios centroeuropeos y de cuestionable presencia en Escandinavia (CREVELD, o.c.). Esta variación en la composición florística del *Ramalinetum capitatae*, aparentemente ligada a la mediterraneidad, podría indicar la posible existencia de una comunidad propia de las montañas mediterráneo-occidentales.

La rareza de *Rhizoplaca chrysoleuca* en nuestro territorio podría explicarse, si suponemos que, como otros táxones de los macizos orientales del Sistema Central, ha seguido en su dispersión peninsular la vía migratoria pirenaico-ibérico-bética, una de las propuestas por RIVAS-MARTÍNEZ (1969) para las plantas vasculares de origen boreo-alpino, eludiendo los macizos de la vertiente atlántica.

Diferimos de la opinión de KLEMENT (1955:67) en cuanto a la consideración de

Lecidea cyanea (Sin. de *L. lactea*) y *Alectoria chalybeiformis* (Sin. de *Bryoria fuscescens*) como características de esta asociación. En nuestro territorio no tienen un comportamiento ornitocoprófilo, pues más bien parecen eludir estas comunidades.

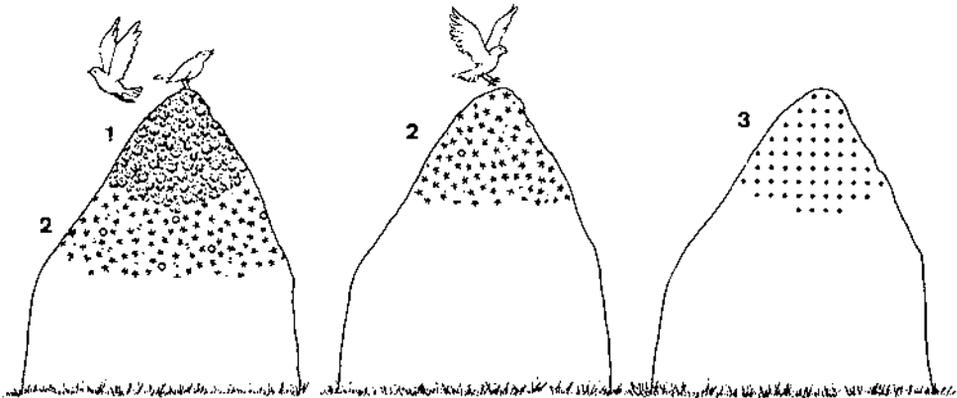
– Ecología y distribución: Ornitocoprófila, fotófila, bastante a muy quionófila, ombrófila, bastante anemófila. Sobre rocas destacadas, habitualmente utilizadas como posadero de pájaros, tanto en zonas de cresta como de ladera y circo.

Al igual que en Noruega (CREVELD, o.c.), también en nuestras montañas estos posaderos son visitados asiduamente por pequeños paseriformes. En la Sierra de Gredos (Prado de las Pozas, 1900 m), hemos podido observar a principios de julio como el mismo espolón era visitado sucesivamente por individuos de collalba gris (*Oenanthe oenanthe*) y bisbita ribereño alpino (*Anthus spinoletta spinoletta*) y, con menor frecuencia, por acentores (*Prunella collaris*) y colirrojos (*Phoenicurus ochruros*).

El *Ramalinetum capitatae* es abundante en todo el Sistema Central, tanto en el piso oro– como en el crioromediterráneo.

– Variabilidad: La asociación mantiene una notable homogeneidad florística en todo el Sistema Central. Altitudinalmente podemos observar como en el piso oromediterráneo inferior se empobrece en especies de alta montaña (*Umbilicaria nylanderiana*, *Rhyzoplaca melanophthalma*, etc.), al tiempo que se hacen más abundantes especies típicas del *Candelarielletum corallizae* (*Parmelia infumata*, *Aspicilia caesiocinerea*). Esta comunidad de contacto con los pisos bioclimáticos más térmicos, la definimos como subasociación *parmelietosum infumatae* (tabla I, invent. 14-17).

En un mismo espolón, el descenso gradual, a partir de la zona apical, en cantidad de abono y concentración de nutrientes, hace que el *Ramalinetum capitatae* aparezca con frecuencia orlado por el *Hypogymnio-Umbilicarietum nylanderianae* (figura 4).



- 1) Comunidades fuertemente ornitocoprófilas (*Ramalinetum capitatae*)
Strongly ornithocoprophytic communities (*Ramalinetum capitatae*)
- 2) Comunidades moderadamente ornitocoprófilas (*Hypogymnio-Umbilicarietum nylanderianae*)
Moderately ornithocoprophytic communities (*Hypogymnio-Umbilicarietum nylanderianae*)
- 3) Comunidades no ornitocoprófilas (*Umbilicarietalia cylindricae*)
Non ornithocoprophytic communities (*Umbilicarietalia cylindricae*)

Figura 4. Dinamismo de las comunidades líquénicas de espolones.
Dynamic of the spur lichen communities.

– Estructura y aspecto: En la comunidad predominan los talos fruticolosos, placodiformes, umbilicados y foliáceos, y los colores verde-amarillento claro y naranja. En menor proporción aparecen talos crustáceos y umbilicados. El porcentaje de recubrimiento es muy alto, siendo del 100% en muchas ocasiones.

– Número de inventarios: 17. Número total de especies: 34. Media de especies por inventario: 10,9. Tabla I.

Asociación *Hypogymnia atrofuscae-Umbilicarietum nylanderianae* nova

Tipo: Tabla VI, invent. 4.

Sintáxones relacionados: *Umbilicarietum corrugatae* (*nylanderianae*)

Frey 1937

– Características y diferenciales: *Hypogymnia atrofusca*, *Umbilicaria nylanderiana*, *Umbilicaria polyphylla*, *Umbilicaria cinerascens*, *Cornicularia normoerica*, *Lasallia hispanica*, *Candelariella vitellina*, *Lecanora rupicola*, *Aspicilia epiglypta*.

– Observaciones florísticas y sintaxonómicas: El *Umbilicarietum nylanderianae* Frey, es una asociación muy pobremente documentada, de la cual sólo hemos encontrado cuatro inventarios en la literatura consultada. Uno de ellos es el holótipo (FREY, 1937, p. 65, invent. 8b) procedente de los Alpes suizos, los otros tres corresponden a Noruega (CREVELD 1981, tabla 5, invent. 42-44). Según esta autora, es un comunidad muy rara en Centroeuropa y en Escandinavia.

Nuestra asociación difiere de los inventarios mencionados por la presencia de *Hypogymnia atrofusca*, *Lasallia hispanica*, *Umbilicaria cinerascens* y *Aspicilia epiglypta*. De los inventarios noruegos la separa además la presencia de *Cornicularia normoerica* y *Lecanora rupicola*. Es muy abundante en el Sistema Central, por lo que pensamos que este tipo de comunidad ornitocoprófila posee un óptimo de distribución oromediterráneo occidental, empobreciéndose en especies y haciéndose cada vez más rara hacia el Norte.

La principal diferencia con el *Ramalinetum capitatae* consiste en la desaparición de las especies características de esta asociación al tiempo que el *Hypogymnio-Umbilicarietum nylanderianae* se enriquece en táxones característicos del orden *Umbilicarietalia cylindricae*, sintaxon con el que se encuentra muy relacionado.

– Ecología y distribución: Moderadamente ornitocoprófila, eutrófica, muy fotófila (heliófila), anemófila, ombrófila, quionófoba. En espolones no tan asiduamente visitados por los pájaros como el *Ramalinetum capitatae*. Muchas veces aparece orlando a esta asociación. Muy frecuentemente en zonas de cumbre, cresta o cuerda, algo menos en ambiente de circo o valle. En ocasiones ocupa también pequeñas repisas y rocas planas en zonas muy expuestas. Rara vez en paredes y en este caso siempre en lugares muy iluminados y enriquecidos en nutrientes. Oro y crioro-mediterránea. Especialmente abundante en las zonas más secas y continentales del Sistema Central (Sierra de Guadarrama).

– Variabilidad: En aquellos lugares más protegidos o susceptibles de cubrirse de nieve durante periodos más o menos prolongados aparece, de forma a veces dominante, *Hypogymnia intestiniformis*, que en algunas ocasiones (invent. 20) sustituye por completo a *Hypogymnia atrofusca*. Estos espolones moderadamente ornitocoprófilos y menos expuestos, los caracterizamos por medio de la subasociación *hypogymnietosum intestiniformis* (tabla II, invent. 20-23).

Cuando la localidad soporta un mayor abono procedente de excrementos de pájaros, la comunidad se transforma en el *Ramalinetum capitatae*.

– Estructura y aspecto: Dominan los biotipos umbilicados y foliáceos. El color dominante es gris oscuro. La cobertura en la comunidad no es tan importante como en la asociación anterior, si bien alcanza el 100% en algunos inventarios.

– Número de inventarios: 23. Número total de especies: 42. Media de especies por inventario: 13,2. Tabla II.

TABLA I
 RAMALINETUM CAPITATAE Frey 1923

Nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
altura s.n.m. en m/10:	205	225	201	180	195	225	218	218	220	245	210	190	218	182	181	180	180
altura sobre el suelo en m:	3	10	2	3	2	1	3	2	2	4	5	3	4	3	4	3	3
exposición:	SE	NE	NE	N	*	*	*	*	*	*	*	*	*	N	*	*	*
inclinación:	80°	10°	45°	80°	-	esp	esp	esp	esp	esp	esp	esp	esp	70°	esp	esp	esp
superficie en dm²:	30	30	40	30	30	25	30	40	30	40	30	30	30	30	30	20	40
cobertura en %:	100	100	100	100	90	90	100	90	100	100	100	100	100	90	100	100	100
tipo de roca:	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	n	n	n	n	n	gr.f	gr.f	gr.f	n	gr.f	n	gr.f	n
paisaje:	Cb	Cb	Cc	Vll	L	Cd	Cd	Cd	Cb	Cb	Cb	Cb	Cd	Cb	Cc	Cc	L
nº de taxa:	9	8	12	8	9	10	15	14	12	10	14	8	15	11	10	9	11

Características de asociación

Ramalina capitata	3.3	2.2	1.1	3.3	2.2	1.1	1.1	2.2	1.1	2.2	2.2	3.4	3.3	1.1	4.4	3.3	3.3
Ramalina polymorpha	1.1	3.3	3.3	4.4	3.3	3.3	3.3	2.2	4.4	3.3	4.4	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+
Xanthoria candelaria	+	2.1	.	2.2	.	.	1.1	1.1	2.2	1.1	2.1	2.1	1.1	.	.	.	.
Rhizoplaca melanophthalma	.	3.3	2.2	.	1.1	2.2	2.2	.	3.3	4.4	2.2	.	2.2	.	.	.	.
Acarospora peliscypha	+	1.1	+	.	.	+	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Candelariella coralliza	2.2	.	+	.	1.1	1.1	+	1.1	2.2	2.2	1.1	2.2	.	3.2	+	2.3	1.1
Physcia dubia	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Diferencial de subasociación:

Farmelia infumata	1.1	2.2	1.1	+	2.2
-------------------	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	---	-----

Características de alianza:

Hypogymnia atrofusca	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	1.2	2.2	1.1	1.1	.	1.1	1.1	2.2	2.2
Umbilicaria nylanderiana	+	.	.	.	1.1	.	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.
Aspicilia caesiocinerea	2.2	.	.	1.1	2.2	1.1	1.2	.	1.1	2.2	2.2	2.2	1.2	3.3	1.1	3.3	2.2

TABLA II
HYPOGYMNO ATROFUSCAE-UMBILICARIETUM NYLANDERIANAE as. nova

nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
altura s.n.m., en m/10:	220	240	243	225	185	259	258	255	237	217	180	220	222	239	243	210	235	212	220	218	185	224	232
altura sobre el suelo en m:	2	1,5	1,5	2	0,5	10	3	10	3	2	1	2	2	3	1,5	3	3	1,5	2	2	2	1	2
exposición:	SE	SE	N	NE	SW	* WSW	*	*	*	N	W	*	S	NW	*	W	NW	*	SE	N	NW	*	*
inclinación:	20°	25°	esp	20°	85°	esp	esp	esp	esp	60°	30°	esp	60°	90°	esp	90°	70°	esp	70°	60°	70°	esp	esp
superficie en dm2:	40	30	50	40	35	50	40	30	45	30	30	30	40	30	40	40	40	45	40	40	45	50	40
cobertura en %:	80	90	90	90	70	90	90	90	80	90	100	100	90	90	90	90	90	100	90	90	100	90	100
tipo de roca:	n	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	n	n	n	n	gr	gr	gr	gr	gr	n	esq	esq	n
paísaje:	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	♀Cc	L	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	L	L	Cb
nº de taxa:	14	10	10	10	10	14	11	12	15	11	14	17	15	15	15	14	14	16	16	10	18	11	12

Características y diferencias

de asociación:	2.2	3.3	1.1	3.3	2.2	2.2	3.2	2.2	2.2	3.3	1.1	3.3	2.2	2.2	1.1	2.1	2.2	1.1	3.3	1.1	2.2	1.1	+
Umbilicaria nylanderiana	1.1	2.2	+	1.1	+	1.1	3.3	+	+	1.1	+	2.2	2.2	2.2	3.3	2.2	3.2	2.3	3.3	+	+	2.3	+
Hypogymnia atrofusca	2.2	+	3.2	+	1.1	3.2	+	3.2	+	+	+	+	1.1	+	+	+	2.2	1.1	1.1	+	2.2	+	2.2
Umbilicaria polyphylla	+	+	+	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	*	1.1	1.1	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1	+
Umbilicaria cinerascens	3.2	2.2	+	2.1	+	+	+	+	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+
Lasallia hispanica	+	2.1	1.1	+	1.1	1.1	2.1	+	+	1.1	+	1.1	+	+	2.1	3.2	2.2	2.1	1.1	2.2	2.1	2.2	1.1
Candelariella vitelina	3.2	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	2.2	2.1	1.1	+	2.2	1.1	2.2	3.2	1.1	3.2	3.3	1.1	+
Lecanora rupicola	1.1	3.2	3.3	2.2	2.2	1.1	1.1	+	2.3	+	+	1.1	+	+	+	1.1	+	2.2	+	1.1	+	+	+
Aspicilia epiglypta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Características de alianza:

Candelariella coralliza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Diferencial de subasociación:

Hypogymnia intestiniformis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Compañeras:

Umbilicaria cylindrica	2.2	2.2	+	1.1	1.1	+	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	+	2.2	+	3.3	1.1	2.2
Rhizocarpon geographicum	3.3	+	2.2	2.1	3.3	1.1	1.1	+	2.1	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2	2.2	3.3	3.3
Pseudephebe pubescens	2.1	+	2.2	+	+	1.1	2.2	1.1	2.3	1.1	+	+	+	+	1.1	+	2.2	+	2.2	+	+	+	1.1
Cornicularia normoerica	+	+	1.1	2.1	+	+	3.2	+	1.1	1.1	1.1	1.1	3.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sporastatia testudinea	+	+	+	+	+	1.1	1.1	2.2	2.2	+	1.1	2.2	1.1	1.1	+	+	+	1.1	3.2	+	+	+	+

Bibliografía

- ASTA, J. 1975 – Contribution a l'étude de la flore et de la végétation lichénique du massif des Aiguilles Rouges et du massif du Mont-Blanc. *Ann. Centr. Univ. Savoie, Sci. Nat.*, tome special: 107-140. Chambéry.
- ASTA, J. 1980 – *Flore et végétation lichéniques des Alpes Nor-Occidentales*. Thèse, tome I. Université Scientifique et Médicale de Grenoble.
- ASTA, J., CLAUZADE, G., ROUX, C. 1972 – Etude de quelques groupements saxicoles et calcicoles du Parc National de la Vanoise. *Trav. Sci. Parc. Natl. Vanoise*, 3: 73-104. Chambéry.
- CREVELD, M. 1981 – *Epilithic Lichen Communities in the Alpine Zone of Southern Norway*. J. Crum. FL-9490 Vaduz.
- DANIELS, F. 1975 – Vegetation of the Angmagssalik –district southest Groenland. *Meddel. Groenland*, 198(3): 1-32.
- EGEA, J.M. 1980 – *Flora y vegetación de los líquenes de las rocas silíceas no volcánicas del SE de España*. Tesis Doctoral. Murcia.
- FONT TULLÓ, I. 1983 – *Atlas climático de España*. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid.
- HLADUN, N.L. 1985 – *Aportació a la flora, morfologia i vegetació dels líquens de la part alta del Montseny*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- FREY, E. 1923 – Die berücksichtigung der Lichens in der sociologischen Pflanzengcographie, speziell in den Alpen. *Verh. Naturf. Ges. Basel*, 35: 303-320. Basel.
- FREY, E. 1937 – *Die Flechtenvegetation des Aletschreservate und seiner naheren Umgebens*. *Bull. de la Murithienne*, 54: 55-93. Genève.
- FREY, E. 1933 – Die Flechtengesellschaften der Alpen. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zurich*: 36-51. Zurich.
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA 1966 – *Mapa geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*, 1:1.000.000. 6ª edición. Madrid.
- KLEMENT, O. 1955 – Prodrum der Mitteleuropäischen Flechtengesellschaft Feddes Repert., 135: 5-194. Berlín.
- LLIMONA, X. – *Las comunidades de líquenes de los yesos de España*. Tesis Doctoral. Manuscrito. Barcelona, 1974.
- MANRIQUE, E. & SANCHO, L.G. (en prensa) – Ecological Discriminatio of *Hypogymnia atrofusca* and *H. intestiniformis* in Sistema Central (Spain). *Bibliotheca Lichenologica*.
- MARTÍNEZ MOLINA, I. 1984 – *Climatología del Puerto de Navacerrada*. Instituto Nacional de Meteorología, Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Madrid.
- NICOLÁS, J.P., CASADO, I.G. y SANJUÁN, J.G. 1979 – *Climatología de la subregión de Madrid*. Ministerio de Obras Públicas (COPLACO). Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1969 – La vegetación de la alta montaña española. *Publ. Univ. Sevilla*, V. *Simpl. Fl. Europaea*: 53-80. Sevilla.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1984 – Pisos bioclimáticos en España. *Lazaroa*, 5: 33-43. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F., SÁNCHEZ-MATA, D. 1986 – Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis*, 2: 1-136.
- ROWE, J.G. 1985 – *Flora y vegetación de los líquenes silicícolas del SW de España*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- SÁNCHEZ-EGEA, J. 1975 – El clima, los dominios climáticos y los pisos de vegetación de las provincias de Madrid, Ávila y Segovia. Ensayo de un modelo fitoclimático. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, (32)2: 1039-1079.
- SANCHO, L.G. 1984 – *Flora y vegetación líquénicas saxícolas de los pisos oro- y crioromediterráneos del Sistema Central español*. Tesis Doctoral. Universitat Complutense de Madrid.
- WIRTH, V. 1972 – Die Silikatflechten-Gemeinschaften im ausseralpinen Zentraleuropa. *Diss. Bot.*, 17. Lehre.
- WIRTH, V. 1980 – *Flechtenflora*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.