

Las comunidades liquénicas de las rocas silíceas no volcánicas en el paisaje del S.E. de España

POR

JOSE M.^a EGEA (1)
y XAVIER LLIMONA (1)

LICHENIC COMMUNITIES OF SILICEOUS, NON VOLCANIC ROCKS IN THE LANDSCAPE OF SE SPAIN

SUMMARY

A sketch of distribution of lichen communities in the different vegetation stages, climacic territories and climacic dominia is drawn. A brief characterisation of ecology of each lichen community is given. Some schemes of topographic and altitudinal distribution of them summarizes more than 230 relevés.

RESUMEN

Esbozo de la distribución de las comunidades liquénicas silicícolas en los distintos pisos de vegetación, territorios y dominios climácicos. Se ofrece una breve caracterización de la ecología de cada una de las comunidades liquénicas observadas. Mediante algunos esquemas, se muestra la distribución topográfica y altitudinal de dichas comunidades, sobre la base de más de 230 inventarios.

(1) Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Murcia.



La zona objeto de la presente comunicación queda encuadrada en las provincias corológicas (según Rivas-Martínez y cols., 1977) siguientes:

- Murciano-Almeriense
- Bética
- Luso-Extremadurese (extremo más oriental)

Las sierras estudiadas se disponen en dos alineaciones diferenciadas según su mayor o menor proximidad a la costa y que llamamos prelitoral y litoral.

La alineación prelitoral está formada por las sierras de: Los Filabres (2.168 msm), Las Estancias (1.772 msm), Espuña (1.585 msm) y Carrascoy (1.066 msm).

La alineación litoral viene formada por las sierras de: Alhamilla (1.387 msm), Cabrera (961 msm), Almagrera (367 msm), Almenara (881 msm), El Cantal (801 msm), Las Moreras (594 msm) y Cabo de Palos (331 msm).

Estos sistemas orográficos están separados entre sí por depresiones miocenas, por donde pasan las principales vías de comunicación de la región. A través de ellas discurren grandes torrentes o ramblas.

Los materiales pertenecientes a estas sierras son de edad paleozoica y triásica, y están afectados en mayor o menor grado por el metamorfismo alpídico. Son principalmente: micaesquistos, cuarcitas, micacitas, anfibolitas, gneis y filitas, con intercalaciones calizas en algunos puntos.

En general, las partes bajas de estas sierras suelen estar formadas por filitas, sustrato blando y erosionable, y por tanto poco estable, lo que impide el desarrollo de los líquenes. Por ello, las comunidades líquénicas de estos materiales están, a menudo, empobrecidas. Por otro lado, las frecuentes intercalaciones calizas son origen de un aporte de carbonatos a las filitas debido al agua de escorrentía, a partículas de polvo transportadas por el viento o a ambos efectos combinados, por lo que en estas localidades son frecuentes las introgresiones de especies más o menos calcícolas.

Por el contrario, los componentes de las partes altas de estas sierras son, en general, micaesquistos y cuarcitas, rocas bastante duras, donde encontramos muy bien representadas nuestras comunidades.

Los materiales de la sierra del Relumbrar pertenecen a afloramientos paleozoicos del Ordovícico, y corresponden a una serie de potentes bancos de cuarcitas con intercalaciones pizarrosas en la base. Todos estos materiales están fuertemente plegados por la orogenia herciniana, sobre todo los de la serie pizarrosa.

El clima de la zona estudiada se caracteriza por una acusada indigencia de las precipitaciones anuales. Las condiciones de aridez que se presentan en el litoral y prácticamente en toda la mitad oriental del área estudiada, son comparables a las que caracterizan a zonas de Africa del Norte o próximo Oriente.

Lo accidentado del relieve crea una amplia diversidad de climas, que va desde el templado cálido, con ausencia de invierno, de las costas y depresiones, hasta el templado frío, con varios meses por debajo de los 6° C de temperatura media y clima frío, propio de las grandes alturas, con la presencia de nieve en los meses de octubre a mayo.

En cuanto a las regiones fitoclimáticas de Walther y Lieth, podemos distinguir los siguientes tipos:

III.—Comprende la región costera entre Aguilas y Almería.

III (IV).—Comprende la porción costera entre Aguilas y el Cabo de Palos.

IV (III).—Propio de las montañas situadas por debajo de los 1.600 metros sobre el nivel del mar.

IV4.—En la sierra del Relumbrar.

X.—En las montañas situadas por encima de los 1.600 msm.

Uno de los rasgos más característicos del área estudiada es la variedad de su paisaje. Esta diversidad tiene como causas más importantes los factores climáticos, consecuencia de la diferencia de altitud (entre 0-2.000 msm) y la distancia a la costa (entre 0 y 300 Km aproximadamente).

En esta zona podemos distinguir cuatro pisos de vegetación (según Rivas Martínez, 1980): I. Termomediterráneo; II. Mesomediterráneo; III. Supramediterráneo, y IV. Oromediterráneo. Exponemos las comunidades liquénicas del área estudiada de acuerdo con su ubicación dentro de los dominios climáticos de las distintas asociaciones de cada uno de estos pisos.

* * *

I. PISO TERMOMEDITERRANEO

En este piso, la vegetación liquénica silicícola se puede hacer coincidir con los territorios climáticos de las alianzas:

— *Periplocion angustifoliae*

— *Asparago-Rhamnion oleoidis*

En estos territorios encuentran su óptimo las siguientes alianzas liquénicas:

1. Al. DIMELAENION RADIATAE

En esta alianza incluimos comunidades de líquenes muy termófilos, heliófilos y xerófilos, que se han refugiado en zonas áridas de inviernos muy suaves, con independencia respecto de su pluviosidad. Entre las especies más características destacamos: *Dimelaena radiata*, *Ramalina bourgeana* y *Buellia cerussata*. Esta última crece fácilmente sobre superficies menos soleadas, sobre todo en las regiones más áridas e insoladas, penetrando en la alianza siguiente.

2. Al. LECANORION MONTAGNEI

Constituida por comunidades termófilas de rocas no soleadas de variable inclinación. Consideramos especies características de la alianza: *Lecanora montagnei*, *Rinodina subglaucescens*, *R. alba*, *Buellia cerussata*, *Caloplaca festiva* (dif.).

3. Al. CALOPLACION IRRUBESCENTIS

Comprende comunidades mediterráneas de líquenes termófilos, xerófilos y heliófilos, aunque siempre en menor grado que las de la Al. *Dimelaenion radiatae*, por lo que pueden alejarse más del mar y de las tierras bajas, y suben más hacia el Norte (Castellón, Tarragona).

Su característica más notable es su eutrofilia muy acusada, ligada ya sea a la poca inclinación del sustrato, ya a su porosidad, al escaso lavado por la lluvia, a la acumulación de agua o polvo rico en nutrientes, a la frecuentación por las aves o a la proximidad del mar.

Especies características y diferenciales de esta alianza son: *Caloplaca irrubescens*, *Acarospora umbilicata*, *Caloplaca brevilobata*, *Caloplaca aetnensis*, *Caloplaca festiva*, var. *depauperata*, *Buellia tergestina*, *Buellia* aff. *tumida*, *Toninia aromatica* (dif.), *Lecanora subcircinata* (dif.).

* * *

En el territorio climácico de la Al. *Periplocion angustifoliae* distinguimos los dominios de las As.:

- *Mayteno-Periplocetum angustifoliae*
- *Ziziphetum loti*

En el primer dominio encontramos las siguientes asociaciones líquénicas silicícolas:

- As. *Acarosporetum charidemi*
- As. *Xanthorietum resendei* sas. *diploicietosum subcanescentis*
- As. *Lecanio-Diploicietum subcanescentis*

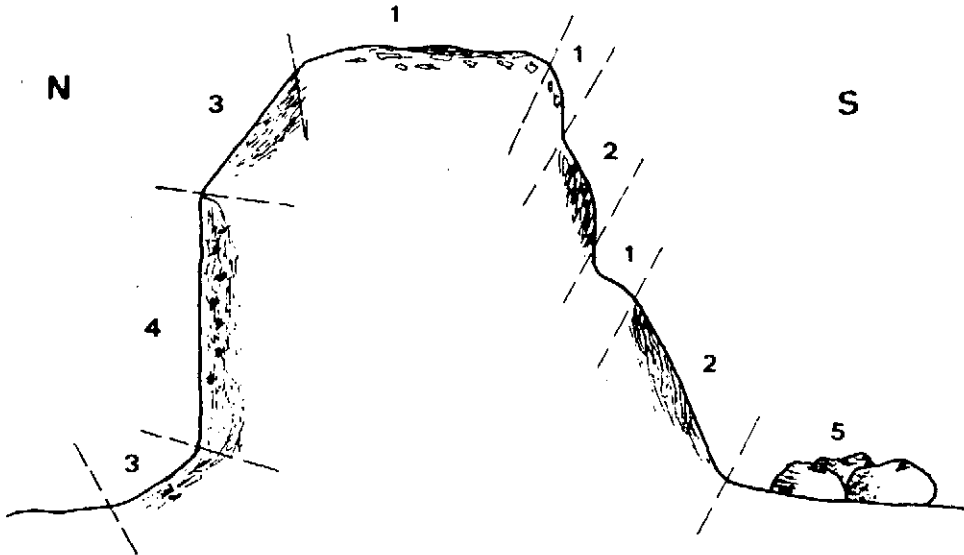


FIGURA 1.—Distribución topográfica de las comunidades en un bloque de rocas situado en el Piso Termomediterráneo (Atalayón, 180 msm). 1: *Xanthorietum resendei* sas. *diploicietosum subcanescentis*. 2: *Acarosporetum charidemi*. 3: *Pertusarietum gallicae*. 4: *Dirinetum schistosae*. 5: *Lecanio-Diploicietum subcanescentis*.

La As. *Acarosporetum charidemi* es la mejor representada a lo largo de la costa. Aparece en lugares intensamente soleados (termófila y heliófila), en las zonas más áridas (muy xerófila), relativamente pobres en nutrientes, sobre rocas duras, medianamente inclinadas, lisas o con pequeñas fisuras y de bajo recubrimiento. Las especies más características son: *Acarospora charidema* y *Caloplaca ameliensis*.

La As. *Xanthorietum resendei* sas. *diploicietosum subcanescentis* se encuentra en las superficies poco inclinadas, con aporte importante de nitratos, en localidades próximas a la costa. No penetra nunca hacia el interior. Necesita un sustrato duro, por lo que se encuentra, en muchos puntos de la costa, bastante empobrecida, debido, probablemente, a que el material rocoso no básico de esta zona corresponde en su mayor parte a filitas poco compactas, que dificultan la implantación de muchas especies de líquenes que viven bien sobre rocas más estables, como las volcánicas.

Es la asociación más termófila de este dominio de vegetación. Tiene como especies más características: *Xanthoria resendei* y *Diploicia subcanescens*.

Al igual que las anteriores, la As. *Lecanio-Diplocietum subcanescens* es una comunidad costera fuertemente eutrófila, situada entre los 4 y 400 msm, al pie de escalones rocosos, sobre pizarras blandas o en fisuras y pequeños rellanos con materiales pulverulentos, frecuentemente humedecidos por agua de escorrentía, que tiende a acumular sales nutritivas. Como especies características y diferenciales destacamos: *Lecania holophaea*, *Diploicia subcanescens*, *Lecania prosechoides* y *Buellia* aff. *tumida*.

* * *

En el dominio de la As. *Ziziphetum loti* no hemos podido identificar ninguna comunidad líquénica silicícola. Esto es debido a que esta asociación aparece en lugares poco inclinados, con suelos profundos, en los valles y ramblas de Almería y en la parte más oriental de la provincia de Murcia, donde los afloramientos rocosos están muy erosionados por el carácter torrencial de las precipitaciones. A lo sumo encontramos algunos líquenes nitrófilos entre las fisuras de las rocas, pertenecientes a la Al. *Caloplacion irrubescens*.

* * *

El territorio climácico de la Al. *Asparago-Rhamnion oleoidis* está representado en nuestra zona por el dominio climácico de la asociación:

— *Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis*

En este dominio hemos identificado las siguientes asociaciones líquénicas silicícolas:

— As. *Acarosporetum charidemi* sas. *acarosporetosum maroccani*

— As. *Pertusarietum gallicae*

— Comunidad de *Aspicilia intermutans*

— As. *Acarosporetum heufleurianae*

— Comunidad de *Caloplaca irrubescens*

— As. *Parmelietum tinctinae*

La As. *Acarosporetum charidemi* sas. *acarosporetosum maroccani* está ubicada sobre rocas compactas medianamente inclinadas, en lugares soleados. Indica condiciones de menor insolación, mayor pluviosidad y una mejor disponibilidad de sales minerales (a pesar de la pobreza del sustrato), que la asociación típica. Aparece desligada de la costa, aunque local-

mente se aproxima a ésta en Las Negras y Carboneras (Almería). Especie característica de la subasociación es: *Acarospora maroccana*.

En las umbrías de algunas sierras de la alineación litoral encontramos la As. *Pertusarietum gallicae*, sobre superficies rocosas más o menos inclinadas y con un recubrimiento prácticamente total. Al igual que la As. *Xanthorietum resendei*, está muy empobrecida, cuando el material rocoso es poco compacto.

El *Pertusarietum gallicae* se puede encontrar frecuentemente en el dominio anterior, pero siempre aparece entonces sobre los afloramientos rocosos orientados al N. o en lugares muy protegidos. Como especies características y diferenciales destacamos: *Pertusaria gallica*, *Lecanora schistina*, *Ramalina clementeana* y *Rhizocarpon lusitanicum*.

Al alejarnos de la costa, en las montañas bajas próximas a ésta, las especies características de la asociación anterior son sustituidas por especies de amplias exigencias ecológicas, entre las que destacamos *Aspicilia intermutans* y *Diploschistes actinostomus*.

En las superficies poco inclinadas más o menos alejadas de las costas encontramos el *Acarosporietum heufleurianae*, comunidad de superficies muy ricas en nutrientes, sobre rocas ácidas, neutras o básicas, en lugares soleados. En los sustratos no volcánicos la única característica de la asociación es *Acarospora heufleuriana*. Como diferenciales consideramos *Aspicilia hoffmannii* y *Caloplaca festiva*.

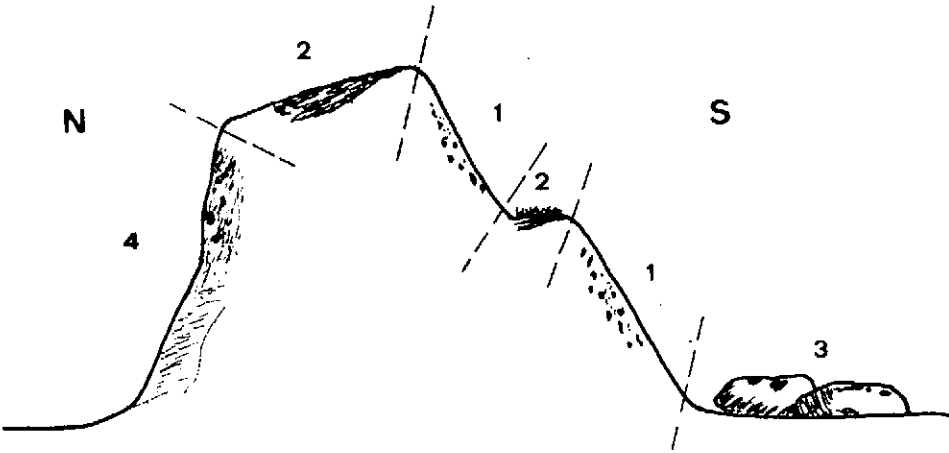


FIGURA 2.—Distribución topográfica de las comunidades en un bloque de rocas situado en el Piso Termomediterráneo superior (Sierra del Cantal, Tinajeros, 700 msm). 1: *Acarosporietum charidemi* sas. *acarosporetosum maroccani*. 2: *Parmelietum tinctinae*. 3: Comunidad de *Caloplaca irrubescens*. 4: Comunidad de *Aspicilia intermatans*.

En lugares muy alterados y soleados encontramos comunidades líquénicas dominadas casi exclusivamente por *Caloplaca irrubescens*, sobre superficies rocosas poco inclinadas y eutrofizadas. Junto a ésta son frecuentes las especies características de la Al. *Caloplacion irrubescentis*.

La As. *Parmelietum tinctinae* aparece también sobre superficies poco inclinadas, en lugares muy eutrofizados, soleados, o algo protegidos si las condiciones de aridez son elevadas. Penetra frecuentemente en el piso Mesomediterráneo, en el cual se comporta como netamente heliófila. No hemos encontrado diferencias destacables en cuanto a la composición florística de esta asociación en las partes altas, si exceptuamos un enriquecimiento en especies nitrófilas de alta montaña y una disminución de las especies más termófilas, características de la alianza *Caloplacion irrubescentis*. Especies características y diferenciales de esta asociación son *Parmelia tinctina*, *Parmelia pulla* (dif.), *Parmelia glomellifera* (dif.).

Ligadas a condiciones ecológicas especiales, encontramos dos asociaciones bastante distintas de las anteriores, aunque en contacto con ellas. Se trata de las Ass.:

- *Peltuletum obscurato-euplocae*
- *Dirinetum schistosae*

La primera asociación está ubicada en exposiciones diversas, pero siempre buscando superficies de escorrentía («rain-tracks»), es decir, aquellas partes cóncavas de las rocas por las que resbala el agua de las lluvias y, quizás también, la condensada en forma de rocío. Esta concentración de agua supone no sólo una mayor humedad local, sino también una mayor disponibilidad de sales minerales.

Se comporta como netamente fotófila, xerófila y heliófila, en localidades con humedad atmosférica relativamente baja. No tolera fríos invernales, ni penetra hacia el interior. Especies características de la asociación y subasociación son: *Peltula euploca*, *Lichinella stipatula*, *Gonohymenia cribellifera*, *Peltula obscurans* var. *obscurans*, *Toninia sbarbaronis*, *Peltula placodizans*.

La As. *Dirinetum schistosae* es una comunidad de líquenes que medra fuera del alcance de las lluvias, sobre paredes verticales o superverticales, o en oquedades de las rocas, techos y pequeñas cuevas, y que busca la influencia de las brisas marinas. Dependiendo de la humedad atmosférica disponible, esta comunidad es más o menos anómbrófila. Especies características de esa asociación son: *Dirina repanda* var. *schistosa*, *Dirinia*

repanda var. *shistosa* f. *sorediata*, *Opegrapha lutulenta*, *Lecanactis monstrosa*.

* * *

II. PISO MESOMEDITERRANEO

A este piso corresponden los territorios climácidos de las Alianzas:

- *Quercion ilicis* (en la provincia Murciano-Almeriense)
- *Quercion fagineo-suberis* (en la sierra de Relumbrar, Albacete)

Aquí encuentran su óptimo las siguientes alianzas líquénicas:

1. Al. UMBILICARION MURINAE

En nuestra zona, comprende comunidades de superficies muy inclinadas, verticales o superverticales, pero bien iluminadas, generalmente sobre rocas muy duras. Medianamente tolerantes en frío, se encuentran en nuestra área de estudio por encima de los 700 msm, sobre todo hacia el interior. Especies características de esta alianza son: *Caloplaca carphinea* var. *carphinea*., *Lecidea* aff. *deustata* y *Lasallia pustulata*.

2. Al. PERTUSARION LEUCOSORAE

Incluye comunidades fotófilas pero no heliófilas, menos termófilas y menos xerotolerantes que las de la alianza *Lecanorion montagnei*, a la que sustituye cuando aumenta la precipitación y disminuye la temperatura invernal.

Se desarrolla sobre superficies inclinadas o subverticales, orientadas al N o al W, con recubrimiento y número de especies generalmente elevado.

Consideramos especies características de ésta Al: *Pertusaria leucosora*, *P. flavicans*, *Rinodina confragosa*, *Ochrolechia parella*, *Rhizocarpon episilum*, *Anaptychia ciliaris* (dif.).

3. Al. PARMELION CONSPERSAE

Comunidades de superficies rocosas, duras o alteradas, poco inclinadas, en lugares más o menos soleados, pero relativamente tolerantes en temperaturas invernales bajas.

Como especies características y diferenciales de la alianza destacamos: *Parmelia conspersa*, *Lecanora diffracta*, *L. muralis* var. *dubyi*, *L. radiosa*, *Rinodina atrocinerella*, *Caloplaca lamprocheila*, *Acarospora hospitans*, *Rhizocarpon richardii*, *Rh. riparium* ssp. *lindsayanum*.

4. Al. RHIZOPLACION CHRYSOLEUCAE

Incluye comunidades de líquenes que aparecen por encima de los 1.200 msm sobre superficies horizontales, e incluso verticales o superverticales, pero en la parte alta de las rocas enriquecidas en sales minerales, debido principalmente a la frecuentación por aves, que depositan abundantes excrementos (líquenes ornitocoprófilos). Especies características de la alianza son: *Rhizoplaca melanophthalma*, *Rh. chrysoleuca*, *Rh. pel-tata*, *Ramalina capitata*, *R. digitellata*.

* * *

El territorio climácico de la Al. *Quercion ilicis* está representado, en este piso, por el dominio de la As. *Quercetum rotundifoliae*.

El territorio climácico de la Al. *Quercion fagineo-suberis* está representado en la zona estudiada por el dominio climácico de la As. *Pyro-Quercetum rotundifoliae*.

En ambos dominios climácicos encontramos las siguientes asociaciones líquénicas.

- *Acarosporietum epithallino hilaris*
- *Umbilicarietum murinae*
- *Pertusarietum rupestris*
- *Parmelietum conspersae*
- *Ramalinetum capitatae*
- *Ramalinetum digitellatae*

La As. *Acarosporietum hilaris*, es una comunidad líquénica ubicada preferentemente sobre superficies rocosas duras (pizarras compactas o cuarcitas), más o menos verticales o superverticales, en la solana. Especies características de la asociación son: *Acarospora hilaris* y *A. epithallina*.

La As. *Umbilicarietum murinae* es una comunidad de rocas muy duras (cuarcitas). Prefiere superficies verticales, soleadas, exclusivas del interior de la zona estudiada (sierra del Relumbrar). En la sierra de los Filabres la encontramos, localmente, en el piso siguiente. *Umbilicaria murina* es la única especie característica que hemos encontrado.

La As. *Pertusarietum rupestris* es la comunidad dominante en las umbrías, sobre rocas duras, muy inclinadas, en las que presenta un recubrimiento superior al 90 % y un número de especies elevado. Características de esta asociación son: *Pertusaria rupestris* y *Parmelia scorteae* (dif.).

El *Parmelietum conspersae* es una comunidad de lugares comprendidos

entre los 800 y 1.200 msm, en el dominio de *Pyro-Quercetum rotundifoliae*. Prefiere superficies rocosas más o menos inclinadas, en lugares soleados y muy eutrofizados. En el dominio del *Quercetum rotundifoliae*, esta asociación es sustituida por el *Parmelietum tinctinae*, citado del piso anterior. Características y diferenciales del *Parmelietum conspersae* son: *Parmelia conspersa* y *Parmelia pulla*.

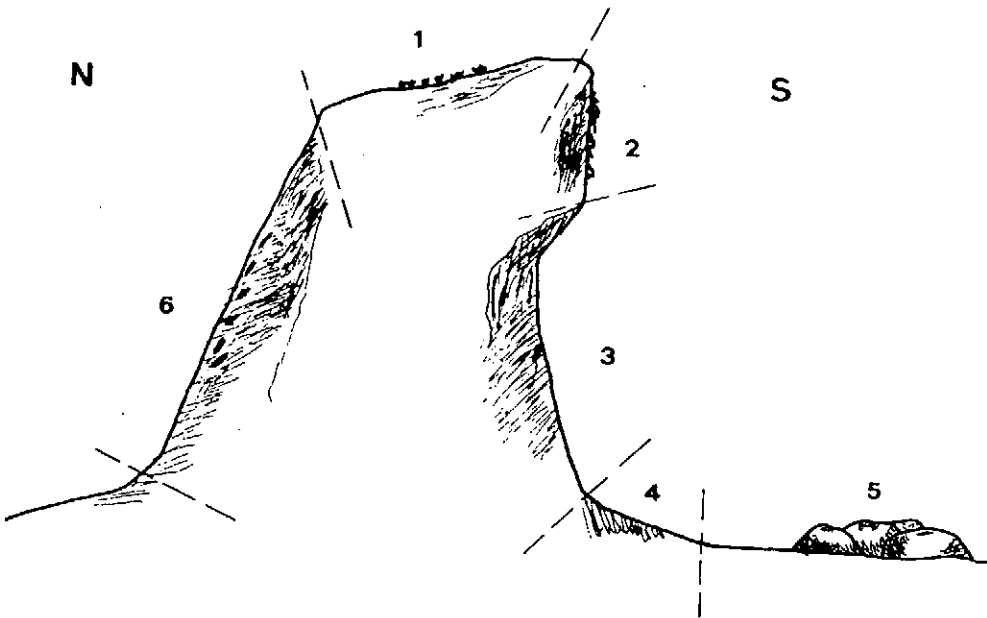


FIGURA 3.—Distribución topográfica de las comunidades en un bloque de rocas situado en el Piso Mesomediterráneo. (Sierra de los Filabres, Monteagudo. 1.300 msm). 1: *Ramalinetum capitatae*. 2: *Ramalinetum digitellatae*. 3: *Acarosporetum hilaris*. 4: *Acarosporetum charidemi* s. *acarosporetosum maroccanii*. 5: *Parmelietum tinctinae*. 6: *Partusarietum rupestris*.

Sobre las superficies horizontales nitrificadas por aves, en la parte superior de bloques rocosos, aristas, etc., encontramos la As. *Ramalinetum capitatae*, con recubrimientos medio y un número de especies más bien bajos. Especies características de esta asociación son: *Ramalina capitata* y *Dimelaena oreina* (dif.).

Ligada también a superficies nitrificadas por aves, encontramos la As. *Ramalinetum digitellatae*, sobre superficies más o menos verticales o superverticales, excepcionalmente horizontales, en lugares soleados. Características de esta asociación son: *Ramalina digitellata* y *Physcia magnussonii* (dif.).

En el dominio del *Quercetum rotundifoliae* es frecuente encontrar, sobre superficies más o menos horizontales, las As. *Acarosporetum charidemi* sas. *acarosporetosum maroccani*, descrita del piso anterior, ahora con ausencia total de *Acarospora charidema*.

En las superficies de escorrentía («rain-tracks»); encontramos la As. *Peltuletum euplocae* sas. *psoretosum*. Esta subasociación difiere, respecto de la asociación descrita en el piso anterior, por la entrada de *Psora* sp. Al mismo tiempo desaparecen de ella las especies más termófilas.

* * *

III. PISO SUPRAMEDITERRANEO

Este piso, en la sierra de los Filabres, pertenece al territorio climácico de la Al. *Quercion fagineo-suberis*.

Como único dominio climácico, se presenta la asociación:

— *Adenocarpo-Quercetum rotundifoliae*

A este dominio pertenecen las siguientes asociaciones liquénicas silicícolas (incluidas en las alianzas descritas para el piso anterior).

— *Acarosporetum oxytonae* sas. *lecanoretosum subradiosae*

— *Acarosporetum sulphuratae*

— *Lecanoro-Aspicilietum epiglyptae*

— *Pertusarietum rupestris* sas. *parmelietosum infumatae*

— Com. de *Lecanora rupicola*

La As. *Acarosporetum oxytonae* sas. *lecanoretosum subradiosae*, está ubicada sobre superficies más o menos verticales o superverticales, en lugares soleados y ligeramente nitrificados. Especies características de esta subsociación son: *Acarospora oxytona* y *Lecanora subradiosa*.

La As. *Acarosporetum sulphuratae* es una comunidad pionera en la colonización de las rocas poco inclinadas y soleadas. Destaca por su bajo recubrimiento y por su pobreza en especies. Características y diferenciales de la asociación son: *Acarospora sulphurata*, *Parmelia tinctoria* (dif.), *Lecanora diffracta* (dif.).

En una etapa más madura de la colonización de las superficies rocosas poco inclinadas u horizontales, en lugares soleados, encontramos la As. *Lecanoro-Aspicilietum epyglyptae*. Posee un recubrimiento alto y elevado número de especies. Características y diferenciales de esta asociación son: *Lecanora frustulosa*, *Aspicilia epiglypta* y *Acarospora badiofusca* (dif.).

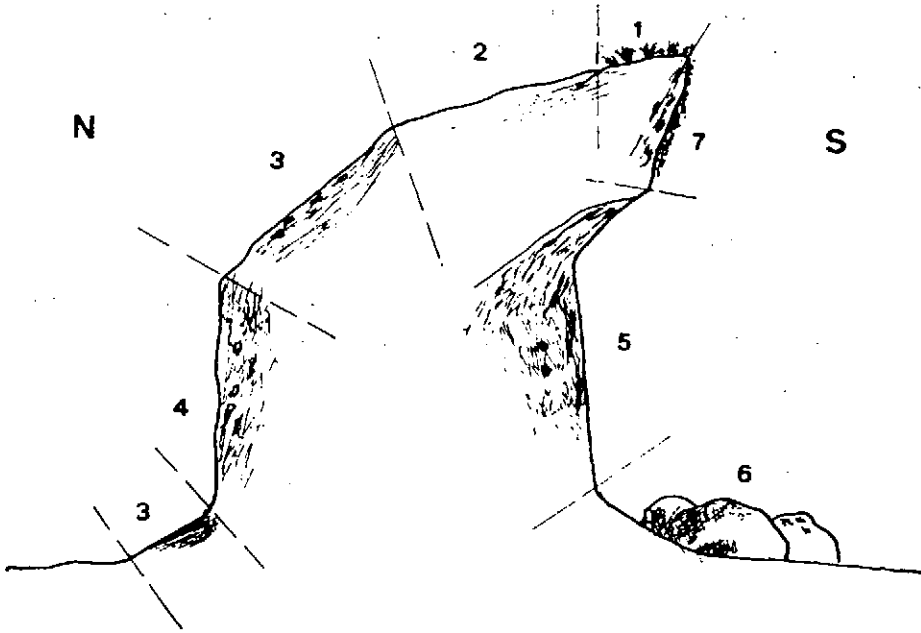


FIGURA 4.—Distribución topográfica de las comunidades en un bloque de rocas situado en el Piso supramediterráneo (Sierra de los Filabres, Arroyo Berruga, 1.800 msm). 1: *Ramalinetum capitatae*. 2: *Lecanoro-Aspicilietum epiglyptae*. 3: *Pertusarietum rupestris*. 4: *Pertusarietum rupestris* sas. *parmelietosum infumatae*. 5: *Acarosporietum oxytonae* 6: *Acarosporietum sulphuratae*. 7: *Ramalinetum digitellatae*.

La As. *Pertusarietum rupestris* sas. *parmelietosum infumatae* se instala sobre superficies rocosas más o menos inclinadas de las umbrías, principalmente en los fondos de valle. Se caracteriza por la entrada de numerosos talos foliáceos y de briófitos, que tienden a cubrir con una segunda capa la asociación típica. Especies características y diferenciales de la subasociación son: *Parmelia infumata*, *Lecanora caesiosora*, *Dermatocarpon decipiens*, *Rhizocarpon disporum*, *Physconia farrea*, *Physconia enteroxantha*.

En los lugares donde la humedad atmosférica es menor continúa desarrollándose la As. *Pertusarietum rupestris* típica.

En lugares alterados, formados por bloques rocosos dispersos, de poca estabilidad, encontramos la comunidad formada por *Lecanora rupicola*, *Lecidea carpathica*, *L. atrobrunnea* y otras especies fuertemente nitrófilas. Se desarrollan sobre superficies más o menos inclinadas, con gran recubrimiento y un número de especies relativamente elevado.

Sobre las superficies nitrificadas por las aves aparecen las mismas asociaciones (*Ramalinetum capitatae* y *Ramalinetum digitellatae*) que en el piso anterior.

* * *

IV. PISO OROMEDITERRANEO

Pertenece al territorio climácico de la Al. *Pino-Juniperetum sabiniae*. Como único dominio climácico se presenta la asociación:

— *Junipero-Genistetum baeticae*

Debido a la poca extensión que ocupa en nuestra zona, no hemos observado diferencias, en cuanto a la vegetación liquénica, con el dominio anterior.

LOCALIZACION DE LAS COMUNIDADES LIQUENICAS EN LOS DISTINTOS DOMINIOS CLIMACICOS DEL SE DE ESPAÑA (CON MENCIÓN DE LOS AUTORES DE LOS SINTAXA)

Abreviaturas: T. C. = Territorio Climático
D. C. = Dominio Climácico
Al. = Alianza
As. = Asociación
Com. = Comunidad

I. PISO TERMOMEDITERRANEO

T. C. Al. PERIPLOCION ANGUSTIFOLIAE, Rivas Martínez, 1975.

D. C. As. *Mayteno-Periplocetum angustifoliae* Rivas Goday et Esteve in Rivas Goday, 1959.

As. *Acarosporium charidemi*, Llimona, inéd.

As. *Xanthorietum resendei*, Llimona, 1976, sas. *diploicietosum subcanescentis*, Egea et Llimona, 1982.

As. *Lecanio-Diploicietum subcanescentis*, Egea et Llimona, inéd.

T. C. Al. ASPARAGO-RHAMNION OLEODIS (Rivas Goday, 1964), Rivas Martínez, 1975.

D C. As. *Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis* O. Bolòs, 1962.

As. *Acarosporium charidemi* sas. *acarosporetosum maroccani*
Egea et Llimona, inéd.

As. *Pertusarietum gallicae*, Llimona, inéd.

Com. de *Aspicilia intermutans*.

As. *Acarosporium heufleurianae*, Llimona et Egea, inéd.

Com. de *Caloplaca irrubescens*.

As. *Parmelietum tinctinae*, Egea et Llimona, inéd.

Comunidades encontradas en este piso, ligadas a condiciones ecológicas especiales.

As. *Peltuletum obscuranto-euplocae*, Llimona et Egea, inéd.

As. *Dirinetum schistosae*, Llimona et Egea, inéd.

II. PISO MESOMEDITERRANEO

T. C. Al. QUERCION ILICIS (Br.-Bl., [1985], 1936), Rivas Martínez, 1975.

D. C. As. *Quercetum rotundifoliae* Br.-Bl. et O. Bolòs, 1957.

S

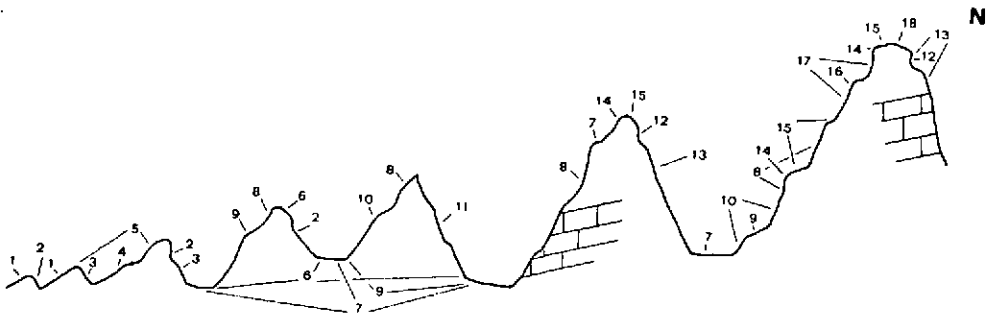


FIGURA 5.—Distribución altitudinal de la vegetación liquénica silícecola en un transecto imaginario, comprendido entre 0-2.000 msm. 1: *Lecanio-Diploicium subcanescentis* 2: *Dirinetum schistosae*. 3: *Pertusarietum gallicae*. 4: *Acarosporium charidemi* 5: *Xanthorietum resendei* sas. *diploicetosum subcanescentis*. 6: Comunidad de *Caloplaca irrubescens* 7: *Parmelietum tinctinae*. 8: *Acarosporium hilaris*. 9: *Acarosporium heufleurianae* .10: *Acarosporium charidemi* sas. *acarosporetosum maroccanii*. 11: Comunidad de *Aspicilia intermutans*. 12: *Pertusarietum rupertris* sas. *parmelietosum infumatae* 13: *Pertusarietum rupertris*. 14: *Ramalinetum digitellatae*. 15: *Ramalinetum capitatae*. 16: *Umbilicarietum murinae*. 17: *Acarosporium oxytonae* sas *tecanoretosum pallenscentis*. 18: *Lecanoro-Aspicilietum epiglyptaе*. Calizas o cultivos.

- As. *Acarosporium hilaris*, Crespo, Barreno et Follmann, 1976.
1976.
- As. *Pertusarietum rupestris*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Ramalinetum capitatae*, Frey, 1923.
- As. *Ramalinetum digitellatae*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Peltuletum euplocae*, Llimona et Egea, inéd.
sas. *psoretosum*, Egea et Llimona, inéd.
- T. D. Al. QUERCION FAGINEO-SUBERIS (Br.-Bl., P. Silva et Rozeira, 1956)
Rivas Martínez, 1975.
- D. C. As. **Pyro-Quercetum rotundifoliae** Rivas Goday, 1959 em. Rivas
Martínez, 1975.
- As. *Umbilicarietum murinae* (Massé, 1964), Wirth, 1972.
- As. *Parmelietum conspersae*, Klem., 1931.
- Junto a las comunidades liquénicas del dominio anterior (*Quercetum
rotundifoliae*).

III. PISO SUPRAMEDITERRANEO

- T. C. Al. QUERCION FAGINEO-SUBERIS (Br.-Bl., P. Silva et Rozeira, 1956),
Rivas Martínez, 1975.
- D. C. As. **Adenocarpo-Quercetum rotundifoliae** Rivas Goday et Rivas
Martínez, 1971.
- As. *Acarosporium oxytonae*, Motyka, 1926, sas. *lecanoretosum
subradiosae*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Acarosporium sulphuratae*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Lecanoro-Aspicilietum epiglyptae*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Pertusarietum rupestris*, Egea et Llimona, inéd., sas *parmelie-
tosum infumatae*, Egea et Llimona, inéd.
- T. C. Al. PINO-JUNIPERIN SABINAE, Rivas Goday (1956), 1960.
- D. C. As. **Junipero-Genistetum baeticae** Quézel, 1953, em. Rivas Martí-
nez, 1964.

Las comunidades liquénicas son las mismas que las del piso anterior.

ESQUEMA SINTAXONÓMICO DE LOS SINTAXA LIQUENICOS MENCIONADOS

División *Epipetrea lichenosa*, Klement, 1975.

Cl. *Rhizocarpetea geographici* (Klem., 1950), Wirth, 1972.

O. *Aspicilietalia gibbosae*, Wirth, 1972.

- SO. *Parmeliennialia conspersae*, Llimona et Egea, inéd.
- Al. *Dimelaenion radiatae*, Llimona, inéd.
- As. *Acarosporetum charidemi*, Llimona, inéd.
- As. *Acarosporetum, charidemi*, Llimona, subasociación *acarosporetosum maroccani*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Xanthorietum resendei*, Llimona, 1974.
- As. *Xanthorietum resendei*, Llimona, 1974, subasociación *diploicietosum subcanescentis*, Egea et Llimona, 1982.
- Al. *Caloplacion irrubescentis*, Llimona et Egea, inéd.
- As. *Acarosporetum heufleurianae*, Llimona et Egea, inéd.
- Com. de *Caloplaca irrubescens*, Llimona et Egea, inéd.
- As. *Lecanio-Diploicietum subcanescentis*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Parmelietum tinctinae*, Egea et Llimona, inéd.
- Al. *Peltulion euplocae*, Llimona et Egea, inéd.
- As. *Peltuletum obscurato,euplocae*, Llimona et Egea, inéd.
- As. *Peltuletum euplocae*, subasociación *psoretosum*, Egea et Llimona, inéd.
- Al. *Parmelion cospersae*, Hadac, 1944, em., Egea et Llimona, inéd.
- As. *Acarosporetum sulphuratae*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Parmelietum conspersae*, Klem., 1931.
- As. *Lecanoro-Aspicilietum epiglyptae*, Egea et Llimona, inéd.
- Al. *Umbilicarion hirsutae*, Cernoh. et Hadac, 1944.
- As. *Lasallietum pustulatae*, Hil., 1925.
- As. *Acarosporetum epithallino-hilaris*, Crespo, Barreno et Follmann, 1976.
- As. *Umbilicarietum murinae* (Massé, 1964), Wirth, 1972.
- SO. *Pertusariennialia leucosorae*, Egea et Llimona, inéd.
- Al. *Pertusarion leucosorae*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Pertusarietum rupestris*, Egea et Llimona, inéd.
- As. *Pertusarietum rupestris*, Egea et Llimona, subasociación *parmelietosum infumatae*, Egea et Llimona, inéd.
- Al. *Lecanorion montagnei*, Llimona, inéd.
- As. *Pertusarietum gallicae*, Llimona, inéd.

Com. de *Aspicilia intermutans*.

Al. *Roccellion tinctoriae*, Follmann, 1976.

As. *Dirinetum schistosae*, Llimona et Egea, inéd.

O. *Umbilicarietalia cylindrica*, Wirth, 1972.

Al. *Rhizoplacion chrysoleucae*, Frey, 1933 (= *Lecanorion rubinae*).

As. *Ramalinetum digitellatae*, Egea et Llimona, inéd.

As. *Ramalinetum capitatae*, Frey, 1923.

As. *Acarosporetum oxytonae*, Motyka, 1926, subasociación *lecanoretosum subradiosae*, Egea et Llimona, inéd.

BIBLIOGRAFIA

- ASTA, J., 1975, «Contribution à l'étude de la flore et de la végétation lichénique du Massif des Aiguilles Rouges et du Massif du Mont-Blanc», *Ann. Centre Universitaire de Savoie*, tome spécial 1975: 107-140.
- ASTA, J., G. CLAUDE et CL. ROUX, 1973, «Etude de quelques groupements saxicoles et calcicoles du Parc National de la Vanoise», *Trav. Scient. du P. N. de la Vanoise*, III: 73-104.
- ASTA, J., et C. ROUX, 1977, «Etude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches plus ou moins décalcifiées en surface aux étages subalpin et alpin des Alpes françaises», *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 37: 23-81.
- BOLÓS, O. DE, 1967, «Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura», *R. Ac. Cienc. y Artes de Barcelona*, 38(1): 1-269, Barcelona.
- CLAUZADE, G., et Y. RONDON, 1960, «Observations sur la végétation lichénique de la Hétraie de la Massane et de ses environs immédiats, au sud d'Argelès-sur-Mer (Pyrennées orientales)», *Vie et Milieu*, G. 11(3): 437-464.
- CLAUZADE, G., et CL. ROUX, 1975, «Etude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches calcaires non altérées dans les Régions Méditerranéenne du Sud-Est de la France», *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 35: 153-208.
- CRESPO, A., E. BARRENO et G. FOLLMANN, 1978, «Sobre las comunidades líquénicas rupícolas de *Acarospora hilaris* (Duf.) Hue, en la Península Ibérica», *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 33: 189-205.
- DELZENNE, CH., et V. HALUWYN, 1976, *Bibliografía phytosociológica syntaxonómica*, 177 págs., J. Cramer, Vaduz.
- EGBA, J. M., et X. LLIMONA, 1982, «Los líquenes del Cabo de Palos. Estudio florístico, fitosociológico y ecológico», *Act. Bot. Malacínata*, 7: 11-38.
- ESTEVE CHUECA, F., 1972, *Vegetación y flora de las regiones central y meridional de la provincia de Murcia*, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, I.O.A.T.S., Murcia, 451 págs.
- FOLLMANN, G., 1976, *Lichen flora and lichen vegetation of the Canary Islands*, G. Kunkel, 267-286 págs.
- HLADUN, N., 1979, «Líquenes notables del Montseny», *Fol. Bot. Misc.*, 1: 45-52.
- KLEMENT, O., 1955, «Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften», *Feddes Repert. Beih.*, 135: 5-194.
- KLEMENT, O., 1965, «Zur Kenntniss der Flechtenvegetation der Kanarischen Inseln», *Nova Hedwigia*, 9 (104): 503-582.
- KLEMENT, O., 1965, «Flechtenflora und Flechtenvegetation der Pityusen», *Nova Hedwigia*, B., 9: 435-501.
- LLIMONA, X., 1975, «*Xanthoria resendei* Poelt et Tavares en el SE de España; fitosociología y ecología», *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles, C. S. I. C.*, 22 (2): 909-922.
- LLIMONA, X., 1976, «Prospecciones liquenológicas en el Alto Aragón occidental», *Collectanea Botanica*, 10 (13): 281-328.
- LLIMONA, X., et R. G. WERNER, 1975, «Quelques lichens nouveaux ou intéressants de la Sierra de Gata (Almería, SE de España)», *Acta Phytotax. Barcinonensia*, 16: 1-24.
- LLIMONA, X., R. G. WERNER, R. LALLEMENT et J. C. BOISSIERE, 1976, «A propos de *Buellia subcanescens* R. G. Werner, especie primaire de *Buellia canencens* (Dicks) DN», *Rev. Bryol. et Lichénol.*, 42: 617-635.

- MASSÉ, L. J. C., 1964, «Recherches phytosociologiques et écologiques sur les lichens des schistes rouges cambriens des environs de Rennes (I et V)», *Végétatio*, 12: 103-222.
- MASSÉ, L., 1966, «Flore et végétation lichéniques des îles Glénan (Finistère)», *Rev. Bryol. et Lichénol.*, 34: 854-927.
- NYLANDER, W., 1873, «Obseata lichenologica in Pyrenaeis orientalibus», *Bull. Soc. Linn. de Normandie*, 2.^a Sér. VII, Caen.
- NYLANDER, W., 1891, *Lichenes Pyrenaeirum observatis novis*, París, 103 págs.
- RIVAS GODAY, S., et S. RIVAS MARTÍNEZ, 1969, «Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea*, Br.-Bl. 1947», *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 25: 5-201, Madrid.
- RIVAS GODAY, S., et S. RIVAS MARTÍNEZ, 1971, «Vegetación Potencial de la Provincia de Granada», *Trab. Dep. Bot. y F. Veg.*, 4: 3-85.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1961, «Los Pisos de la Vegetación de Sierra Nevada», *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (B)*, 59: 55-64, Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1975, «La vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal», *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 31 (2): 205-259, Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., et col., 1977, «Apuntes sobre las provincias corológicas de la Península Ibérica e Islas Canarias», *Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis*, 1: 1-48.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., 1980, *Los pisos bioclimáticos*.
- RONDON, Y., 1969, «Contribution à l'étude des lichens de L'île de Crète», *Rev. Fac. Cien. Lisboa*, 2.^a sér., 16C: 105-117.
- RONDON, Y., 1972, «Aperçu sur la végétation lichénique de L'île de Port-Cros. II. Les lichens rupicoles», *Ann. Soc. Sci. Nat. Arch. Toulon Var*, 1972: 67-72, 2 fig.
- ROUX, CL., 1978, «Complément a l'étude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calcicoles du SE de la France», *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 38: 65-186.
- RÜNEMARK, H., 1956, «Studies in *Rhizocarpon*. II. Distribution and ecology of the yellow species in Europe», *Opera botanica*, 2 (2): 1-150, 4 maps., 2 tab.
- WERNER, R. G., 1937, «Recherches phytogéographique comparées sur la flore cryptogamique de l'Espagne méridionale et du Maroc», *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc*, 17 (1): 32-66.
- WERNER, R. G., 1956, «Synthèse phytogéographique de la flore lichénique de l'Afrique du Nord française d'après les données récentes et essai de paléogéographie lichénique», *Bull. Soc. Bot. France*, Mém., 1955 (paru, 1956): 35-50, 1 carte.
- WERNER, R. G., 1975, «Étude écologique et phytogéographique sur les lichens de l'Espagne méridionale», *Rev. Bryol. et Lichénol.*, 41 (1): 55-82.
- WERNER, R., 1979, «La flore lichénique de la cordillère Bético-Rifaine. Etude phytogéographique et écologique», *Collect. Bot. Barcelona*, 11 (17): 407-471.
- WIRTH, V., 1972, *Die Silikatflechten. Gemeinschaften in ausseralpinen Zentral-Europa. Dissertationes Botanicae*, Cramer, 306 págs.
- WIRT, V., et X. LLIMONA, 1975, «Das *Pertusarietum rupicolae* un. nov. eine Silikflechten-Gesellschaft im Mittelmeerraum, mit bemerkungen zur Taxonomie des *Pertusaria pseudocorallina*-formenkreises», *Herzogia*, 3: 335-346.