

LA VEGETACIÓN LIQUÉNICA SAXÍCOLA DE LOS VOLCANES DEL MAR MENOR (MURCIA, SE DE ESPAÑA)

X. Llimona * i J. M. Egea **

Rebut: desembre de 1983

RESUM

La vegetació líquènica saxícola dels volcans del Mar Menor (Múrcia)

Estudi florístic, fitosociològic i ecològic dels líquens d'un conjunt d'afloraments de laves àcides situats al Mar Menor, davant la barra d'aquest, o en terra, vora la costa, en el pis termomediterrani semiàrid, amb hiverns molt tèrmics, en bona part per l'efecte moderador del mar, en l'àrea potencial del **Mayteno-Periplocetum angustifoliae** i del **Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis**.

Les localitats estudiades són interessants per representar el límit septentrional ibèric d'espècies termòfiles com: **Caloplaca scoriophila**, **Dimelaena radiata**, **Ramalina bourgeana**, **R. clementeana** i **Xanthoria resendei**, i de comunitats ben conegudes al SE de la Península i a Canàries com: **Xanthorietum resendei**, **Ramalinetum bourgeanae**, **Solenopsoro-Diploicietum subcanescentis**, **Pertusarietum gallicae**.

Dos tàxons són descrits com a nous: **Acarospora heufleuriana** var. **gomphata** (tipus de Mazarrón) i **Buellia caloplacivora** (tipus de les illes Columbrets). També proposem com a entitats noves en la tipologia fitosociològica: **Buellio-Caloplacetum littoreae** Egea & Llim. as. nova., **Pertusarietum gallicae** sas. **pertusarietosum monogonae** sas. nova i **P. gallicae** sas. **diploschistetosum actinostomi** sas. nova.

Finalment, situem les diverses comunitats observades en un tall esquemàtic d'una illa representativa ideal.

SUMMARY

The lichenic saxicolous vegetation of the volcanic islands and hills of Mar Menor (Murcia, SE Spain)

Floristic, phytosociologic and ecologic description of lichens living on acid lava, in some volcanic outcrops in or around the Mar Menor, in the thermomediterranean semiarid stage are given. The area has fairly thermic winters, mainly because of the moderating effect of neighbouring sea.

* Departament de Botànica. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Avinguda Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

** Departamento de Botánica. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Espinardo. Murcia.

Acarospora heuffleuriana var. **gomphata** nova and **Buellia caloplacivora** nova, are described and figured. Three syntaxa described as new are: **Buellio-Caloplacetum littoreae**, **Pertusarietum gallicae** sas. **pertusarietosum monogonae** and sas. **diploschistetosum actinostomi**.

The paper closes with a scheme of the communities distribution in a section of a typic island of the zone.

INTRODUCCIÓN

En la zona del Mar Menor, junto al Cabo de Palos (Murcia), existen una serie de afloramientos de rocas volcánicas ácidas, fundamentalmente andesitas ortopiroxénicas. Corresponden a emisiones que tuvieron lugar durante el Neógeno.

Son rocas de color claro, relativamente blandas, sobre todo a causa de su gran porosidad, debida a innumerables pequeñas cavidades originadas por gases ocluidos durante la solidificación de la roca.

Los afloramientos volcánicos estudiados son una buena representación del conjunto, y corresponden sobre todo a pequeñas islas e islotes, tres de ellas dentro del Mar Menor (1, 2 y 3; véase más abajo), otra en mar abierto, frente al Estacio, en la barra del Mar Menor (4) y la última, en tierra firme, junto a Los Úrrutias (5).

En todo caso, el mar interior o exterior se encuentra siempre próximo a cualquier superficie estudiada, y su influencia moderadora sobre la temperatura es importante. Asimismo, la proximidad del mar implica, como siempre en las pequeñas islas, el aporte de sales (sobre todo por efecto de las aves marinas) y la general eutrofización de las superficies.

En el mapa de la figura 1 puede verse la situación de las localidades estudiadas. A continuación se indican los datos de altura máxima y de coordenadas UTM de cada localidad estudiada, precedidos de una cifra que permite situar la localidad sobre el mapa y que será empleada para resumir la distribución de cada especie en el catálogo florístico.

1	Isla Mayor	108 msm	XG 9774 XG 9675 XG 9674
2	Isla Perdiguera	46 msm	XG 9375 XG 9475 XG 9474
3	Isla del Ciervo	46 msm	XG 7099
4	Isla Grosa	102 msm	YG 0278
5	Carmolí	117 msm	XG 9073

El clima de la región está caracterizado por las escasas precipitaciones (unos 300 mm, con régimen torrencial y máximas en abril y octubre) y por unas temperaturas bastante elevadas, especialmente moderadas en invierno.

Los datos medios del observatorio de San Javier en el periodo 1942-1970 son los siguientes:

Temperatura media	17 °C
T. máxima media	21,9 °C
T. mínima media	12,1 °C
T. media de máximas absolutas	36,5 °C
T. media de mínimas absolutas	-1,8 °C

Las heladas son muy ocasionales y, en las islas, prácticamente inexistentes.

La zona estudiada corresponde, pues, al piso termomediterráneo semiárido, con inviernos excepcionalmente térmicos, que ofrecen excelentes condiciones de vida para especies de líquenes xerófilas pero notablemente termófilas, que tienen el centro de su área mucho más al sur.

De acuerdo con la tipología de Walter y Lieth aplicada a España por ALLUÉ ANDRADE (1966), la zona estudiada corresponde al tipo climático III (IV).

La vegetación potencial corresponde principalmente al *Mayteno-Periplocetum angustifoliae*, asociación muy bien representada en la isla Mayor y presente en forma más o menos fragmentaria en las otras localidades. Son también frecuentes las transiciones hacia el *Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis*.

La influencia humana es bastante reducida en la isla Mayor, que se encuentra en un estado singularmente natural. La isla Perdiguera contiene restos de instalaciones militares y soporta una intensa frecuentación en verano, pero su flora líquénica parece poco afectada. La isla Grosa acoge instalaciones del Centro de Buceo de la Armada. Su acceso está restringido y su estado actual es bastante bueno. Asimismo, el cerro del Carmolí se beneficia de un acceso limitado por la presencia de

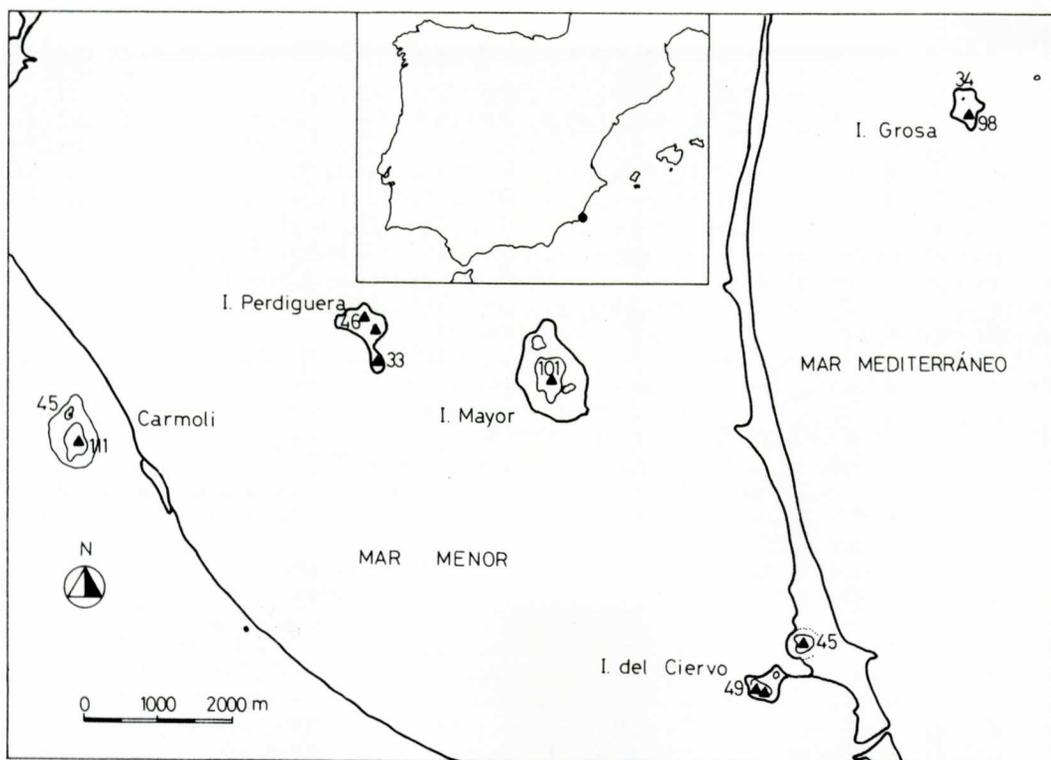


FIG. 1. Las localidades mencionadas en el trabajo y su situación en la región costera de Murcia. The localities mentioned in this work and their situation in the coastal region of Murcia.

instalaciones del Ejército del Aire. La zona más seriamente amenazada es la de la isla del Ciervo-cerro de Calnegre, en donde proliferan las urbanizaciones. La isla del Ciervo ha sido unida a tierra por una carretera. Su interés botánico es elevado (cf. ABOAL & ROS, 1983) y pese a que se encuentra todavía en buen estado, la elevada frecuentación y amenaza de construcción de residencias secundarias no auguran nada bueno para ella, si no se decide salvaguardar, por lo menos, la parte rocosa más accidentada.

En general, no parece haber incidencia de incendios, lo cual, unido al tipo de roca, la escasa influencia humana y al efecto posiblemente favorable de las frecuentes condiciones de neblina matinal, debe explicar la rica vegetación líquénica de estos islotes volcánicos.

Este trabajo se ocupa de la vegetación saxícola, la más rica y diversificada; se deja para un trabajo posterior la vegetación terrícola, escasa pero original, y la epifítica.

CATALOGO FLORÍSTICO

Las especies se han dispuesto por orden alfabético de géneros y especies, con mención de los puntos en que han sido encontradas y notas sobre su autoecología en la zona estudiada. Sólo se incluye la descripción en el caso de especies no descritas en trabajos anteriores sobre flora líquénica silicícola del SE de España (EGEA & LLIMONA, 1981, 1982; LLIMONA & WERNER, 1975).

Acarospora fuscata (Nyl.) Arn.

Pequeñas escuámulas mezcladas con otros líquenes, o invadiéndolos, en situaciones soleadas y nitrificadas. Localidades: 1, 2, 4.

Acarospora heufleuriana Koerb.

Superficies poco inclinadas, soleadas y nitrificadas, a menudo invadiendo diversos líquenes. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Acarospora heufleuriana Koerb. var. **gomphata** var. nova

Diagnosis: *A typo praecipue aerolis majoribus, 0,6-1,6-2,3 mm diam., gomphatis, non aut paulum pruinosus, habituque non parasito differt.*

Talo formado por escuámulas dispersas o agrupadas, subimbricadas, sobre todo a lo largo de pequeñas fisuras de la roca, formando manchas de 1-2 cm de diámetro, con el margen sublobulado. Cada escuámula, de 0,6-1,6-2,3 mm de diámetro, es gruesa (hasta 0,8 mm) y gonfada, sujeta a la roca por un área central, a la manera de *Acarospora charidema*; presenta la cara inferior pálida, la superior, centralmente deprimida, de color amarillo vivo, de superficie lisa o poco plegada, sólo en ocasiones finamente pruinosas.

Córtex 40-54-60 μm , con los 16-19 μm superiores de color amarillo parduzco. Células corticales visibles, dispuestas en filamentos perpendiculares a la superficie, de células más largas, 5,3 μm , que anchas, 3,5-4,2 μm . Por encima existe una capa epinecral de unos 10 μm .

Algas *Trebouxia*, 13-16-19 μm , dispuestas en una capa algal de 107-150 μm , compacta, continua, sin formar glomérulos. Médula filamentosa, blanca, opaca.

Ascocarpos 0,14-0,2-0,25 mm, 1-4-8 por areola, hundidos-urceolados, cóncavos, primero puntiformes, después discoidales o estirados. Margen poco diferenciado. Disco amarillo-oliváceo. Tecio 160 μm . Epitecio amarillo, incrustado, 26 μm . Apotecio hialino. Paráfisis bastante gruesas, septadas, no capitadas. Esporas cortamente elipsoidales, predominantemente bigutuladas, 3,7-4,4,3 \times 2,5-2,6-2,8 μm (6).

Picnidios inmersos, 180 \times 140 μm . Picnidioforos 12-13 \times 1,2 μm . Picnidiosporas elipsoidales, 2,7-3,2 \times 1 μm .

Reacciones. Talo K+ rojo, principalmente en la médula y en áreas del córtex. Un exceso de reactivo provoca la emisión de un flujo rojo.

Esta descripción está basada en ejemplares de los volcanes próximos a Mazarrón. A esta recolección (26-III-75) pertenece el holotipo.

Nuestros ejemplares de la isla Mayor coinciden bien con el tipo. El tecio es algo menos grueso. Las escuámulas son algo más pequeñas.

Contenido químico: Un estudio de cromatografía en capa fina (ESTAÑ, 1981) ha revelado la presencia de ácido rizocárpico,

normal en el S. G. *Acarospora* (= *Xanthothallia*) y responsable del color amarillo, y ácido norstictico, responsable de la reacción K+ rojo. La cantidad de esta última sustancia varía según la areola del talo. Además, se han encontrado dos sustancias no identificadas. Una de ellas aparece casi superpuesta con la mancha del ácido norstictico (en disolvente A), y tiene color rojo, previo revelado con SO₄H₂ al 10 %. La segunda tiene color gris azulado con el mismo revelador, Rf=18 y clase de Rf=3 (disolv. A).

Se trata de un líquen que imita el aspecto de *A. charidema*, inexplicablemente ausente, al parecer, de la zona estudiada (mientras que está presente en el Atalayón del Cabo de Palos), pero con las reacciones K+ rojo, los caracteres microscópicos y la ecología heliófila y eutrófila de *A. heufleuriana*.

En Mazarrón, donde lo encontramos por primera vez, este líquen formaba poblaciones monoespecíficas en superficies poco inclinadas al sur. Localidades: 1, 2, 4.

Acarospora microcarpa (Nyl.) Wedd.

Vive siempre parásito de *Diploschistes actinostomus*, sobre superficies planas o poco inclinadas y, en general, soleadas y eutrofizadas. Localidades: 2, 3, 4.

Acarospora umbilicata Bagl.

Especie muy nitrófila, fotófila y heliófila. Localidad: 1.

Aspicilia hoffmannii (Ach.) Flag.

Nitrófila, heliófila, de superficies poco inclinadas. Penetra a menudo en las superficies de escorrentía soleadas, probablemente en busca de un aporte extra de nutrientes. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Aspicilia intermutans (Nyl.) Arn.

Menos nitrófila y heliófila que la anterior. Prefiere las superficies poco inclinadas. Localidades: 1, 2, 3, 4.

Bacidia inundata (Fr.) Koerb.

Talo crustáceo, epilítico, granuloso, mal desarrollado, de color verde. Algas *Trebouxia*. Apotecios lecideinos, pardo-amarillentos o pardorrojizos dispersos entre las granulaciones del talo, de 0,3-1 mm, al principio planos y con margen del mismo color que el disco, después convexos e inmarginados. Tecio incoloro, 70 μm . Epitecio incoloro. Ascosporas octosporadas. Esporas

incoloras, aciculares, con 4-7 septos, a veces algo incurvadas, con uno, a veces, los dos extremos afilados, de $33-41-(55) \times 2-2,5$ (3) μm . Talo K—, Cl—, KCl—.

Sobre rocas poco inclinadas, en lugares protegidos, poco iluminados, con microclima húmedo. Localidad: 3.

Buellia caloplacivora Llimona & Egea sp. nova.

Diagnosis: *Thallus* 4-6-10 mm diam., 0,2-0,5-0,7 mm crassus, ambitu typice diffuso, albescenti vel leviter ochraceo, fisso, \pm areolato. *Areolae* 0,4-0,5-0,6 μm , planae vel convexae.

Cortex 38-45 μm . *Algae* Trebouxia. *Stratum algale compactum, continuum*, 40-55-67 μm crassus.

Apothecia numerosa, nigra, praecipue inter areolas locata, primo inclusa, postea prominentiora, plana, tandem \pm convexa, immarginata, saepe a mutua pressione deformata. *Discus niger aut subpruinosis*. *Thecium* 58-70 μm . *Epithecium griseo-fuscum, leviter viridescens*. *Hypothecium superne subincoloratus, subtus fuscus*. *Excipulum*

griseo-coerulescens. *Sporae octonae, bicellulares, fuliginosae, \pm constrictae, breves; superficie leviter granulosa*.

Reacciones: Thallus K—, Cl—, KCl—. *Medulla* I—. *Epithecium* K—, N—.

Affinitates: Buellia tumida similis, sed minor, K— et praecipue parasitica supra Caloplacas et lichenes alios in vicininitatis maris.

Talo 4-6-10 mm de diámetro, bastante grueso, 0,2-0,5-0,7 mm, de límite típicamente difuso (al invadir otros talos), de color blanquecino o levemente ocráceo, fisurado, más o menos claramente areolado. Areolas mejor delimitadas en el centro, irregulares, 0,4-0,5-0,7 mm, planas o convexas.

Córtex 38-45 μm , con los 26-29 μm superiores correspondientes a una capa epinecral pulverulenta, bajo la cual se encuentra una capa pigmentada de pardo-amarillo, de 7 μm . Algas *Trebouxia*. Capa algal compacta, continua, 40-55-67 μm de espesor.

Apotecios numerosos, negros, situados principalmente entre las areolas, primero incluidos, después más prominentes, planos y con margen propio delgado, después

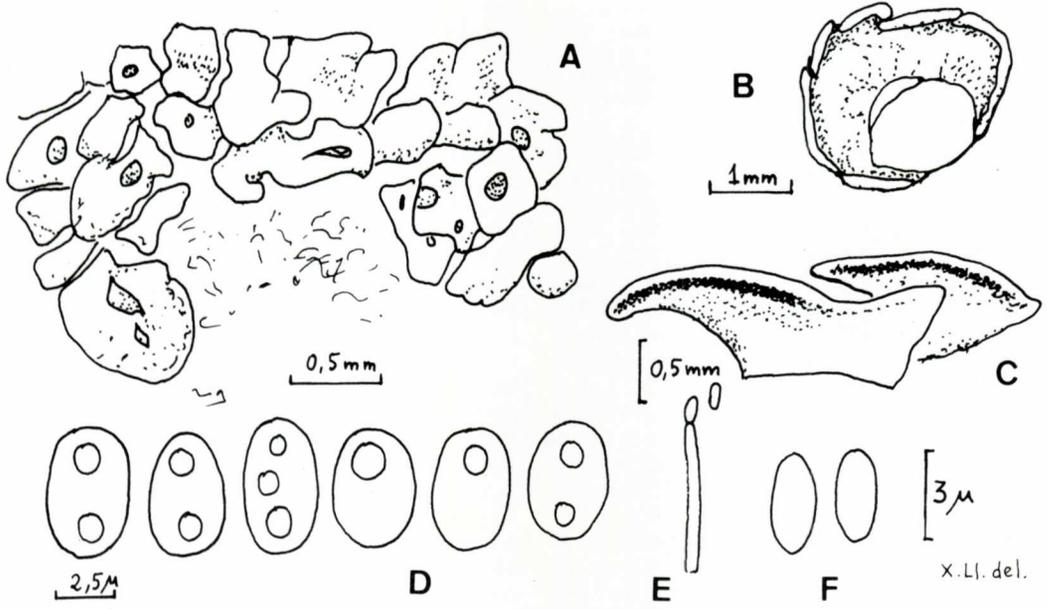


FIG. 2. A-F. *Acarospora heufleuriana* var. *gomphata* Llim. et Egea. A. Aspecto general del talo. B. Una areola gonfada separada del sustrato y observada por su cara inferior. C. Corte de dos areolas subimbricadas. D. Esporas y variabilidad. E. Conidióforo. F. Pycnidiosporas. (Material de Mazarrón.) A-F. *Acarospora heufleuriana* var. *gomphata* Llim. et Egea. A. A general aspect of thallus. B. A gomphate areola, detached from substrate and viewed from his underside. C. Section of two subimbricated areolae. D. Sporae and variability. E. Conidiophore. F. Pycnidiosporae. (Material from Mazarrón.)

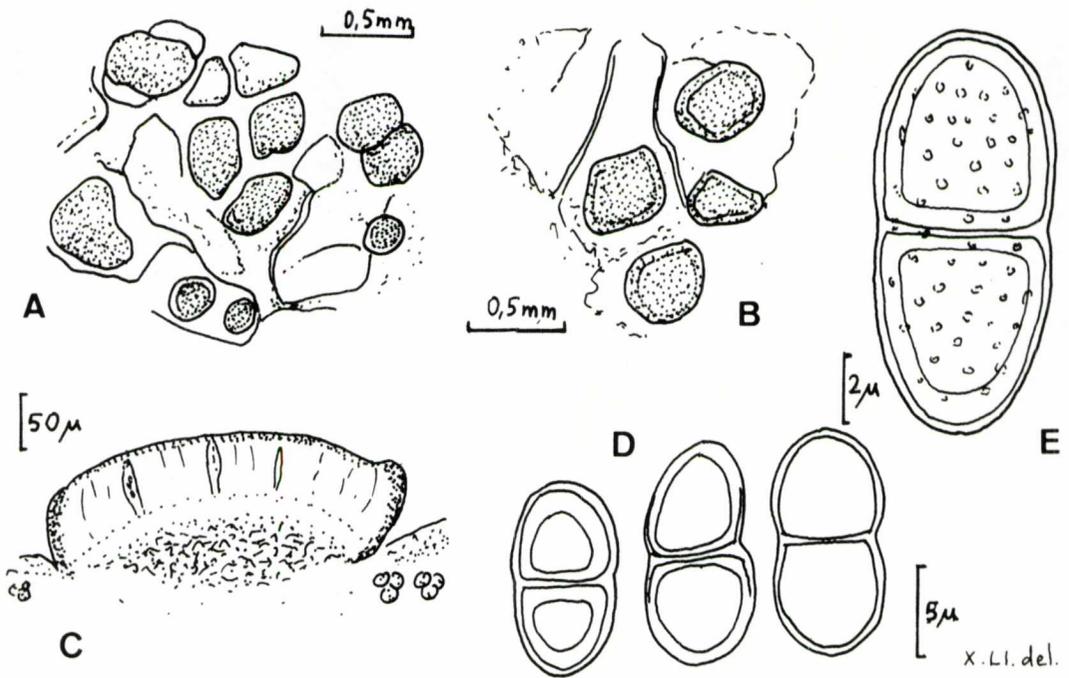


FIG. 3. A-D. *Buellia caloplacivora* Llim. et Egea. A. y B. Aspecto del talo con apotecios. C. Corte de un apotecio. D. Esporas y variabilidad. E. Detalle de una espora, con la ornamentación. (Material de Columbret Gran).

A. D. *Buellia caloplacivora* Llim. et Egea. A, B. Aspect of thallus and apothecia. C. A section of an apothecium. D. Spores and variability. E. A detail of a spore, with ornamentation. (Material from Columbret Gran.)

prominentes, más o menos convexos, inmarginados; no raramente deformados por mutua presión; 0,25-0,35-0,5 mm de diámetro. Disco negro o algo pruinoso, al principio plano, después convexo. Tecio 58-70 μm . Epitecio pardo grisáceo, algo verdoso, grueso. Excípulo granuloso, incrustado de gris azulado. Hipotecio con la parte superior más clara, la inferior parda. Ascosporas octosporadas, de 32-40 \times 11-12,5 μm . Esporas bicelulares, fuliginosas, más o menos constrictas, cortas, de superficie levemente granulosa, 10-11-12,5 \times 5,5-6-6,5 μm .

Reacciones: Talo K—, Cl—, KCl—. Médula I—. Epitecio K—, N—, aunque se vuelve más transparente y sugiere un cambio de color.

Afinidades: Tiene el aspecto de una pequeña *Buellia tumida*, insensible a la potasa y de vida preferentemente parásita, que invade y destruye los talos de *Caloplaca* y otros líquenes. Quizá relacionada con *Buellia microtera* (Nyl.) Zahlbr., de hipotecio claro y epitecio N+ púrpura, y *B. squa-*

mulata (Nyl.) Zahlbr., de apotecios netamente marginados y esporas más grandes. A primera vista, puede sugerir también una pequeña *Buellia tergestina* Stein. et Zahlbr., de talo K—.

En esta descripción se ha tenido fundamentalmente en cuenta una recolección de las islas Columbretes, solana de istmo de la Columbrete Grande, 20 msm, cerca del embarcadero (Leg. X. Llimona 4-5-73), pero corresponde bien con una descripción de Egea de un ejemplar de la isla Grosa. Designamos como tipo el de las Columbretes.

Vive sobre rocas más o menos inclinadas o subhorizontales, próximas al mar, en sitios poco batidos desde muy cerca del nivel litoral. En nuestra zona tiene su centro en las comunidades de *Caloplaca littorea* y *Solenopsora holophaea*. En las Columbretes, tiende a extenderse hacia otras comunidades del *Caloplacion irrubescentis*, influidas por el mar y las aves marinas. Localidades: 3, 4.

Buellia cerussata Llimona et R. G. Werner

Fiel a su ecología característica, a caballo de las aristas, aunque más extendido en las caras no soleadas de las mismas. Localidades: 1, 3, 4.

Buellia glaucoatra (Nyl.) Clauz.

Localidad: 3.

Buellia punctata (Hoffm.) Massal.

Nitrófila, heliófila, sobre rocas poco inclinadas. Localidades: 2, 3, 4.

Buellia subdisciformis (Leight.) Vain.

Fotófila pero heliófoba. Prefiere superficies poco soleadas, bastante inclinadas o verticales. Piso termomediterráneo semiárido del SE de España. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Buellia tergestina Steiner et Zahlbr.

Fuertemente nitrófila, heliófila. Prefiere superficies soleadas, poco inclinadas. Localidades: 3, 4.

Caloplaca aetnensis B. de Lesd.

Nitrófila y heliófila. Prefiere superficies poco inclinadas, bastante eutrofizadas. Localidad: 3.

Caloplaca festiva (Ach.) Zw.

Bastante fotófila pero heliófoba, nitrófila, de superficies variablemente inclinadas. En los lugares más eutrofizados, su talo puede ser bastante grueso y subescumuloso. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Caloplaca heppiana (Müll. Arg.) Zahlbr.

(incluida *C. brevilobata* (Nyl.) Zahlbr.)

Nitrófila, ornitocoprófila, fotófila. Localidades: 1, 3, 4.

Caloplaca irrubescens (Nyl.) Zahlbr.

Fuertemente nitrófila, prefiere las superficies poco inclinadas, soleadas, de sustrato blando, en las que fácilmente se concentran muchas sales minerales. En casos extremos, el talo adquiere un aspecto subescumuloso, que le hace bastante distinta del tipo de Nylander, que corresponde a un sustrato más pobre. Localidades, 1, 2, 3, 4, 5.

Caloplaca littorea C. N. Tavares

Talo crustáceo epilítico, bien desarrollado, pero mal delimitado, constituido por areolas sublobuladas, que llegan a imbricarse, de color amarillo anaranjado. Isidios

simples o coraloides (a veces, transformados en soralios), que dan al talo un aspecto finamente coraloides. Algas *Trebouxia*. Apotecios numerosos en algunos puntos del talo, en otros totalmente ausentes, de 0,2-0,8 mm, planos o ligeramente convexos, con margen delgado, del mismo color que el talo. Disco plano o ligeramente convexo, anaranjado. Epitecio pardo amarillento. Tecio incoloro, 55 μm . Hipotecio incoloro. Esporas polariloculares, incoloras, elipsoidales o subglobulosas de 11-16 \times 6-8 μm . Septo (4,5)-5,5-7 μm . Talo K+ púrpura, Cl—, KCl—. Apotecios K+ púrpura.

Sobre rocas poco inclinadas, desde la zona supralitoral hasta pocos metros por encima del nivel medio del mar. Localidades: 3, 4. Forma también un cinturón bien visible en una isla próxima, la isla Plana, frente a Santa Pola.

Caloplaca necator Poelt et Clauz.

Parecida a *C. irrubescens*, se distingue de ella por su talo de tamaño reducido y su hábito, formando islotes, que parasitan otros líquenes, singularmente especies de *Aspicilia* sp. Localidad: 1.

Caloplaca scoriophila (Massal.) Zahlbr.

Talo crustáceo, epilítico, grueso y bien desarrollado, a veces formando grandes manchas de color paja. Lobulado en la periferia, fisurado-areolado en el centro. Lóbulos estrechos e imbricados. Areolas convexas, irregulares, más o menos redondeadas, que llegan a imbricarse unas con otras; superficie algo rugosa. Algas *Trebouxia*. Apotecios numerosos, redondeados o deformados por presión mutua, de 0,3-1,2 milímetros, al principio hundidos en el talo, después ligeramente prominentes. Margen del mismo color que el talo, grueso, liso, en los más viejos crenulado, persistente. Disco plano o poco convexo, de color carmín. Epitecio anaranjado. Tecio e hipotecio incoloros. Ascosporas octosporadas. Esporas polariloculares, incoloras, elipsoidales, de 10-14,5 \times 4-5 μm . Septos 5-7 μm .

En lugares soleados, poco inclinados. Es de destacar su gran abundancia en las rocas volcánicas de las islas del Mar Menor, como en las rocas volcánicas ácidas de Almería, sobre todo en las de la Sierra del Cabo de Gata, y su total ausencia de las rocas silíceas no volcánicas del SE de España. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Caloplaca squamulosa (Wedd.) B. de Lesd. sensu Clauzade

Muy nitrófila y heliófila, de superficies variablemente inclinadas. Localidades: 1, 2.

Caloplaca subpallida H. Magn.

Nitrófila y heliófila, de lugares poco inclinados. Localidades: 1, 2, 3.

Candelariella vitellina (Ehrht.) Müll. Arg.

Se presenta en una forma caracterizada por la formación de pequeños grumos o islotes, a menudo dispersos sobre el talo de otros líquenes. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Catillaria chalybeia (Borr.) Massal.

Más o menos esciáfilo e higrófilo. Localidad: 3.

Dermatocarpon contumescens Zahlbr.

En fisuras de rocas que contienen cierta cantidad de tierra. Localidad: 3.

Dimelaena radiata (Tuck.) Hale et Culb.

Nitrófilo, característico de superficies soleadas, poco o bastante inclinadas. Tampoco es raro sobre piedras dispersas en el suelo. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Diploicia subcanescens (R. G. Werner) Poelt et Hafellner

Especie muy termófila, que prefiere las superficies poco soleadas, en las que la humedad del rocío se mantiene largo tiempo. No obstante, en la isla Grosa, probablemente en condiciones de niebla frecuente, se extiende sobre pedregales soleados, aunque siempre próximos al mar. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Diploschistes actinostomus (Pers.) Zahlbr.

Prefiere la parte alta, muy eutrofizada, de los bloques, preferentemente en exposiciones no muy soleadas. Localidades: 1, 2, 3, 5.

Dirina repanda (Ach.) Fr. var. **schistosa** Bagl.

Coloniza las paredes verticales y super-verticales no soleadas, y penetra en todo el interior de las cavidades y cuevas. Aerohigrófilo, ombrófobo, heliófobo, más o menos esciotolerante. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Gonohymenia cribellifera (Nyl.) Henss.

Liquen de superficies de escorrentía, pre-

ferentemente soleadas, más o menos inclinadas. Nitrófilo, fotófilo. Localidad: 1.

Gyalecta schisticola R. G. Werner

Talo crustáceo epilítico, gris blanquecino, algo ocráceo, mal delimitado, continuo-fisurado; superficie algo rugosa o granulosa, sin soredios ni isidios. Algas *Trentepohlia*. Apotecios, de 0,5-0,7 mm, poco numerosos, urceolados, hundidos en el talo, rosa anaranjado, con margen del mismo color que el talo, grueso y algo crenulado, granuloso, persistente. Tecio incoloro, 110 μm , I+ azul, después amarillo-anaranjado. Hipotecio incoloro. Ascos con 6-8 esporas. Esporas murales, incoloras, elipsoidales de (15)-18-25 \times 6-10 μm . Talo K—, Cl—, KCl—.

Sobre rocas poco inclinadas, en lugares protegidos. Localidad: 4.

Lecanactis monstrosa Bagl.

Su hábitat característico es el techo, y a veces las paredes, de las pequeñas cavidades y cuevas, frecuentes en las rocas volcánicas, en donde convive con *Dirina schistosa*. Aerohigrófilo, fuertemente ombrófobo, esciáfilo. Localidades: 3, 4.

Lecania subcaesia (Nyl.) B. de Lesd.

Especie ampliamente extendida en los afloramientos calizos del litoral, que penetra, ocasionalmente, en las rocas ácidas, nitrificadas y soleadas. Localidad: 2.

Lecanora albescens (Hoffm.) Floerke

Nitrófilo y fotófilo, más bien calcícola. Localidad: 3.

Lecanora atra (Huds.) Ach.

En la zona de estudio se comporta como fotófilo pero heliófobo, sobre superficies más o menos inclinadas. Localidades: 2, 3, 4.

Lecanora campestris (Schaer.) Hue

Fuertemente nitrófilo, aparece sobre superficies poco iluminadas. Localidad: 4.

Lecanora dispersa (Pers.) Röhl.

Nitrófilo y fotófilo, en los sustratos muy ricos deja de comportarse como calcícola. Localidades: 2, 3, 4, 5.

Lecanora gangaleoides Nyl.

Sobre superficies inclinadas, no soleadas, más o menos iluminadas. Localidades: 1, 2, 3, 4.

Lecanora helicopsis (Wahlemb. ex Ach.) Ach. (= *Lecania prosochoides* (Nyl.) Oliv.)

Sobre rocas más o menos verticales de lugares protegidos que reciben el hálito marino. Localidades: 3, 4.

Lecanora lisbonensis Zahlbr.

Netamente nitrófilo y termófilo, se instala sobre superficies porosas, que acumulan muchas sales. Su óptimo está en las rocas carbonatadas o en el mortero de la cara superior de las paredes de piedra (p. ej. en Águilas, en la Mola, Formentera, en ruinas y muros del Ampurdán). Localidad: 2.

Lecanora montagnei (Fr.) Schaer.

Más o menos fotófilo, pero evita las exposiciones soleadas, aunque puede colonizar superficies desde subverticales a subhorizontales. Netamente termófilo, nunca se aleja demasiado del mar. Cuando las condiciones de crecimiento son buenas, invade fácilmente el talo de otros líquenes y llega a parecer parásito. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh.

Muy nitrófilo y fotófilo, prefiere las superficies poco o nada inclinadas, influidas por la proximidad del suelo, preferentemente algo protegidas de la insolación. Localidades: 2, 4, 5.

Lecanora schistina (Nyl.) Arnold (= *Lecanora praepostera* ss. Ozenda et Clauz.)

Vive sobre paredes, desde inclinadas a verticales, no soleadas. Presenta bastante amplitud ecológica. Cuando las condiciones de humedad atmosférica son frecuentes, llega a formar talos muy gruesos. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Lecanora subcircinata Nyl.

Muy nitrófilo y heliófilo, vive en condiciones eutróficas, puede vivir también sobre rocas no carbonatadas. Localidad: 5.

Lecanora subplanata Nyl.

Talo crustáceo, epilítico, fisurado-areolado, bien desarrollado, gris amarillento. Areolas angulosas, planas o ligeramente convexas, de 0,3-1 mm. Algas *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos, hundidos en el talo, uno por areola y redondeados o, a veces, varios, confluentes y entonces irregulares por presión mutua. Margen delgado, si-

nuoso, persistente, del mismo color que el talo. Disco al principio algo cóncavo, después plano o ligeramente convexo, cubierto por abundante pruina azulada. Epitecio pardo-verdoso. Tecio incoloro, 70 μ m. Hipotecio incoloro. Ascosporas octosporadas. Esporas unicelulares, incoloras, elipsoidales, de 11-12,5-(15) \times 6-7,5 μ m. Talo K+ amarillo, Cl+ naranja, KCl—. Apotecios Cl+ amarillo limón.

Fotófilo pero heliófobo. Sobre superficies de poco a muy inclinadas. Localidades: 1, 2.

Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach.

Más o menos heliófobo, neutrófilo. Localidades: 2, 4.

Lecidella subincongrua (Nyl.) Hertel et Leuckert var. **elaeochromoides** (Nyl.) Hertel et Leuckert

Medianamente heliófobo y nitrófilo. Localidad: 4.

Lepraria crassissima (Hue) Lettau

Al pie de bloques rocosos, donde se acumula una película más o menos gruesa de tierra. Localidad: 5.

Lichinella stipatula Nyl.

Propio de superficies de escorrentía, prefiere las superficies poco soleadas y muy inclinadas. Localidad: 4.

Opegrapha lutulenta Nyl.

Nitrófilo. Preferentemente en superficies poco iluminadas, próximas al mar. Localidad: 3.

Parmelia verruculifera Nyl.

(= *P. glomellifera* (Nyl.) Nyl.)

Fotófilo, incluso tolerante a la insolación, prefiere superficies poco inclinadas, eutrofizadas. Localidad: 2.

Parmelia pulla Ach.

Ecología poco distinta de la especie anterior, tal vez algo más eurioica. Localidad: 1.

Parmelia tiliacea (Hoffm.) Ach.

Aerohigrófilo, ombrófilo. Se refugia en superficies poco soleadas y resguardadas, en puntos de especial aporte y persistencia del rocío. Localidad: 5.

Peltula euploca (Ach.) Poelt

Propio de superficies de escorrentía, más

o menos insoladas e inclinadas. Empieza la colonización por las pequeñas fisuras y diedros. Nitrófilo. Localidades: 2, 4.

Peltula obscurans (Nyl.) Gyel.

La misma ecología que la especie anterior. Localidades: 3, 4.

Peltula omphaliza (Nyl. in Eckf.) Wetm.

La misma ecología que la anterior. Localidades: 3, 4.

Pertusaria gallica B. de Lesd.

Fotófilo pero heliófobo, típico de superficies de poco a muy inclinadas, de roca ácida, orientadas al N o NW. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Pertusaria monogona Nyl.

Talo crustáceo epilítico, areolado-verrucoso, grueso, bien delimitado, gris blanquecino, provisto de verrugas sorediadas, muy granuladas, de color blanco. Talo K+ amarillo después rojo, Cl—, KCl—. No hemos visto esporas.

Se comporta especialmente como un liquen heliófobo y aerohigrófilo. Cuando las condiciones de rocío frecuente son importantes, no parece depender del grado de aridez y crece formando talos gruesos, grandes y muy invasores. No obstante, en el Mar Menor se trata de un liquen raro. Localidades: 1, 5.

Physcia adscendens Bitter

Fotófilo, nitrófilo. Ocasionalmente saxícola. Localidades: 2, 3.

Physcia dubia (Hoffm.) Lynge

Se establece preferentemente sobre ciertas superficies de escorrentía muy eutrofizadas, formando entonces poblaciones casi mono-específicas. Localidad: 2.

Polysporina simplex (Dav.) Vězda

(=*Sarcogyne* s. (Dav.) Nyl.)

Fotófilo, heliófilo, más o menos nitrófilo. Localidades: 2, 3.

Ramalina bourgeana (Mont.) Nyl.

Fotófilo, heliófilo, aerohigrófilo, más o menos nitrófilo. Forma apretados céspedes en la parte alta de los bloques y aristas. Cuando las condiciones de humedad atmosférica son excepcionales, puede cubrir las superficies con poblaciones densas, excluyentes, prácticamente mono-específicas, como en la vertiente NW de la isla Grosa,

en donde forma una suerte de mantos sobre las rocas. Presenta una gran variedad de tamaños, desde céspedes ralos hasta talos lujuriantes, que corresponderían al concepto clásico de *R. vulcania* Nyl. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Ramalina clementeana Llimona et R. G. Werner

Exclusivamente saxícola, silicícola, aerohigrófilo, propio de superficies bastante inclinadas, no soleadas. Muy ocasional en la región. Localidad: 1 (la isla Mayor representa su localidad más septentrional conocida).

Ramalina requienii (D. N.) Jatta

Propia de paredes más o menos inclinadas, no soleadas. Aerohigrófilo, fotófilo, heliófobo. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Ramalina tingitana Salzm.

Incluimos bajo este nombre una especie saxícola, fuertemente aerohigrófila y termófila, que forma lacinias de 2-5 o más cm de longitud, por 2-5-7 mm de anchura, planas o algo canaliculadas, variablemente divididas, a veces con digitaciones. Su superficie tiene color amarillo verdoso muy pálido, es sublúcida a la lupa binocular y presenta a menudo foseas estiradas, que no corresponden a pseudocifelas. Ausencia de soredios e isidios. Córtex compacto, pigmentado de amarillo parduzco, continuo, de 30-40 μm de grosor. Bajo él, corren tiras longitudinales de «tejido mecánico» (segunda capa del córtex, de 60-145-230 μm de grosor). Entre ellas, las algas forman una capa irregular. La parte central está ocupada por una médula de hifas bastante laxas, opacas, incrustadas.

Apotecios discoidales, de posición marginal-subterminal, 5-6-8 mm de diámetro. Esporas bicelulares, muy levemente curvadas, algunas de ellas rectas, de 10-12-13 \times 3,8-4,5-5 (10) μm . Talo y médula K—. Aerohigrófilo, propio de paredes muy inclinadas, no soleadas, protegidas, que corresponden a «oasis de neblina» localizados. Localidades: 3, 4.

Rinodina alba Metzler ex Arnold

Sobre rocas más o menos inclinadas, en lugares protegidos. Localidades: 1, 2, 3, 4.

Rinodina aff. subglaucescens Nyl.

Talo crustáceo, epilítico, fisurado-arcolado, granuloso, gris-pardo oscuro, rodeado,

a veces, por un hipotalo negro bien desarrollado. Algas *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos, negros, redondeados de 0,3-0,6 milímetros, con el margen al principio liso y delgado, después granuloso y al final obliterado. Disco plano o ligeramente convexo. Epitecio pardo oscuro. Tecio e hipotecio incoloros. Ascos octosporados. Esporas bicelulares, pardas, elipsoidales del tipo *Milvina*, de (14)-15,5-19,5-(23)×8,5-12,5 μm . Talo K+ amarillo, Cl—, KCl—. Localidades: 3, 4, 5.

Rinodina subglaucescens Nyl.

Aerohigrófilo, heliófobo, invade fácilmente especies de *Pertusaria* como *P. gallica* y *P. monogona*, sobre paredes muy inclinadas. Esta dependencia parece más intensa cuanto mayor es la aridez del lugar, hasta semejar un caso claro de parasitismo (p. ej. en la Sierra del Cabo de Gata). Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Rocella phycopsis (Ach.) Ach. (= *R. fucoides* Vain.)

Enriquece a menudo las comunidades ombróforas de *Dirina schistosa*, aunque puede extenderse también sobre paredes muy inclinadas. En cambio, penetra menos que aquella en las cavidades. Relativamente heliófobo, termófilo, aerohigrófilo. Le beneficia la proximidad del mar. En otros puntos vive a bastante distancia del mar, pero entonces sólo sobre rocas calizas, más favorables. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Solenopsora holophaea (Mont.) G. Samp. (= *Lecania h.* (Mont.) A. L. Sm.)

En la zona estudiada se comporta como un líquen marítimo, y se separa poco de las proximidades del mar (de 1 a 20 msm). Nitrófilo, heliófilo, se instala sobre superficies protegidas, poco inclinadas, a menudo con una delgada capa de tierra. Es posible que el talo sea más o menos escuamuloso, según la cantidad de tierra presente. Localidades: 3, 4, 5.

Thelopsis isiacae Stiz. f^a **saxicola** (Crozals) Poelt

Talo crustáceo, formado por granulaciones dispersas, gris amarillentas (a veces rosadas), bastante convexas, casi cónicas. Córtex 40 μm . Capa algal 90-100 μm . Algas *Trentepohlia*. Peritecios completamente recubiertos por el talo, sólo localizables por un diminuto ostiolo, que se abre en el ex-

tremo superior de las granulaciones. Peritecio con una tonalidad amarillenta, de 40 μm de espesor, tapizado en su parte superior por perifisis de 15×1 μm . Altura del peritecio (desde la base al ostiolo) 400 μm , anchura de 350-375 μm . Ascos alargados, en forma de botella, de 150-220×24-37 μm , multiesporados. Esporas incoloras, bicelulares, elipsoidales, de 14-16×5,5-6,5 μm . Talo K—, Cl—, KCl—.

Escasa, acompaña a la especie anterior en puntos especialmente protegidos de la costa NW de la isla Grosa. Nitrófilo, aerohigrófilo. Localidad: 4.

Verrucaria nigrescens Pers.

Especie calcícola, que se instala sobre rocas eutrofizadas, no soleadas. Localidad: 1.

Xanthoria aureola (Ach.) Erichs.

Especie nitrófila, fotófila, más o menos heliófila, omnipresente sobre las rocas próximas a la costa. Se comporta como muy eurioica en el SE de España. Localidades: 1, 2, 3, 4, 5.

Xanthoria resendei Poelt et Tavares

Heliófilo, nitrófilo, termófilo, propio de superficies poco inclinadas.

Esta especie es bastante abundante sobre micaesquistos y cuarcitas en la Sierra del Cabo de Palos, así como sobre las lavas ácidas del Cabo de Gata. En nuestra zona de estudio queda acantonada, de forma difícilmente explicable, en sólo dos localidades, en donde es abundante. Localidades: 1, 5.

FITOSOCIOLOGÍA

Se exponen a continuación las comunidades en que se puede desglosar la vegetación líquénica silicícola del área estudiada; se sigue el esquema sintaxonómico elaborado por EGEA & LLIMONA (en prensa) para el SE de España. En este mismo trabajo se encuentra la descripción y tipificación de los sintáxones nuevos. Algunos sintáxones habían sido ya descritos en un trabajo sobre la Sierra de Cabo de Palos, en donde el sustrato consta de esquistos y cuarcitas (EGEA & LLIMONA, 1982).

Cl. RHIZOCARPETEA GEOGRAPHICI

Mattick 1951 em. Wirth 1972

O. ASPICILIETALIA GIBBOSAE

Wirth 1972 em. Llimona et Egea

S.O. 1. PARMELIENALIA CONSPERSAE

Llimona et Egea

Se incluyen en este suborden las comunidades de superficies soleadas, o que tienen su óptimo en ellas. En la zona de estudio, está representado por tres alianzas: *Dimelaenion radiatae*, *Caloplacion irrubescens* y *Peltulion euplocae* (situada provisionalmente aquí).

Al. 1. *Dimelaenion radiatae*

Llimona et Egea

En la zona considerada, esta alianza, fuertemente termófila, xerófila, más o menos nitrófila, acidófila y, sobre todo, muy tolerante en insolación, aparece en su límite septentrional español. Por ello, no se encuentra en forma muy típica ni diversificada, aunque, con la notable excepción de *Acarospora charidema*, presenta la mayoría de los líquenes característicos. En la zona estudiada, está representada por dos asociaciones: *Xanthorietum resendei* y *Ramalinetum bourgeanae*.

TABLA I. As. 1. *Xanthorietum resendei* Llimona, 1974.

N.º de orden	1	2	3
N.º de registro	234	230	193
Altitud (msm)	100	90	90
Superficie (dm ²)	50	90	100
Exposición	E	SE	S
Inclinación (°)	15	25	65
Recubrimiento (%)	80	85	60
N.º de especies	9	6	5

Características de As.
y de unidades superiores

<i>Xanthoria resendei</i>	2.3f	3.3f	3.3f
<i>Dimelaena radiata</i>	1.1f	3.3f	2.3f
<i>Buellia cerussata</i>	3.2f	2.3f	—
<i>Ramalina bourgeana</i>	3.2f	1.1f	—
<i>Xanthoria aureola</i>	1.2f	1.1f	2.1f
<i>Candelariella vitellina</i>	1.1f	2.1f	1.1f
<i>Aspicilia intermutans</i>	2.2f	—	—
<i>Aspicilia hoffmannii</i>	1.2f	—	—
<i>Caloplaca irrubescens</i>	—	—	2.2f
<i>Lecanora schistina</i>	1.2f	—	—

Localidades de los Inventarios: Isla Mayor (Inv. 1 y 2); Carmolí (Inv. 3).

1. As. *Xanthorietum resendei*

Llimona 1974

Esta asociación, de colores rojizos y grises, aparece limitada a las zonas culminales de la isla Mayor y del Carmolí. Los inventarios de que se dispone han sido utilizados en el cuadro descriptivo de la asociación (LLIMONA, 1974; tabla I).

2. As. *Ramalinetum bourgeanae*

Llimona et Egea, as. nova

Esta asociación, en la que se combinan las tonalidades verde pajizo, gris claro y anaranjado, corresponde a condiciones de mayor humedad atmosférica, menor insolación y menor eutrofización que la anterior. Penetran en ella algunas especies de superficies no soleadas, que conviven a menudo con *Dimelaena radiata* y otras especies heliófilas. Es especialmente notable la presencia en ella de *Caloplaca scoriophila*, una bella especie que parece ligada a las rocas volcánicas y no ha sido hallada todavía sobre esquistos. Pero la extraordinaria dominancia de *Ramalina bourgeana* tiende a empobrecer esta comunidad, sobre todo cuando la humedad atmosférica, en forma de niebla o rocío, se hace abundante.

Se dispone tan sólo de 4 inventarios correspondientes a esta comunidad, de la isla Grosa y del Carmolí, si bien es casi seguro que aparece en las restantes localidades estudiadas. Se añaden a los inventarios del Mar Menor otros de las lavas de Almería, para completar así la descripción de esta nueva asociación. Se designa como tipo nomenclatural el inventario núm. 1 de la tabla II.

Al. 2. *Caloplacion irrubescens*

Llimona et Egea

Esta alianza comprende un grupo de comunidades más o menos acusadamente nitrófilas, típicamente heliófilas, menos termófilas que las de la alianza anterior, por lo que su área se extiende mucho más al norte. Las especies que las integran son menos netamente acidófilas, y colonizan también sin dificultad las rocas de tipo basáltico o las ligeramente carbonatadas.

Se trata también de comunidades de colores vivos, que prefieren las superficies poco inclinadas y las rocas blandas, que retienen fácilmente muchos nutrientes. En la zona costera, tienen, obviamente, un carácter más o menos ornitocoprófilo y predominan en las solanas y rellanos.

TABLA II. As. 2. *Ramalinetum bourgeanae* Llimona et Egea, as. nova.

N.º de orden	1	2	3	4	5	6	7	8
N.º de registro	424	412	402	413	203	242	142	294
Altitud (m)	115	40	95	50	300	70	250	210
Superficie (dm ²)	200	20	8	30	25	25	10	30
Exposición	N	N	SW	NE	—	N	NW	N
Inclinación (°)	10	65	5	15	0	10	15	40
Recubrimiento (%)	70	80	90	100	70	70	75	90
N.º de especies	12	11	9	9	7	8	7	8
<i>Características y dif. de la As.</i>								
Ramalina bourgeana	2.2f	4.4f	2.2s	5.4f	3.4f	3.2f	3.4f	3.3f
Caloplaca scoriophila	3.3f	2.2f	—	—	3.3f	—	—	3.3f
Xanthoria aureola (dif.)	1.1s	2.2f	3.4f	1.1s	—	3.2f	1.1s	2.3f
<i>Características y dif. de la Al.</i>								
<i>Dimelaenion radiatae</i>								
Dimelaena radiata	1.1s	—	1.2f	—	1.1f	1.1s	2.2f	—
Buellia cerussata	2.3f	—	—	—	—	—	—	1.1f
<i>Caract. del SO Parmelianalia conspersae</i>								
Diploicia subscanescens	1.1s	1.2s	—	1.2f	—	—	1.2s	—
Candelariella vitellina	2.2f	1.1f	2.2f	1.1f	1.2f	—	—	1.1f
Aspicilia intermutans	—	—	1.1f	—	—	2.2f	—	—
Caloplaca irrubescens	—	—	+	—	—	—	1.2f	—
<i>Transgresivas del SO.</i>								
<i>Pertusarienalia leucosorae</i>								
Lecanora schistina	—	1.2f	—	1.1s	—	+	—	1.2f
Buellia subdisciformis	1.1f	—	1.1f	+	—	—	—	1.2f
Lecanora montagnei	1.2f	1.2f	—	1.3f	—	—	—	—
Pertusaria gallica	—	1.1s	2.2f	—	—	—	1.2s	—
Roccella phycopsis	—	—	—	—	+	1.1s	—	—
Dirina schistosa	—	1.1s	—	1.2f	—	—	—	—
Rinodina aff. subglaucescens	—	1.2f	—	1.2f	—	—	—	—
Caloplaca festiva	—	1.1f	—	—	—	—	—	1.1f

Presentes en 1 inventario: *Acarospora fuscata* (+, Inv. 1); *Ramalina requienii* (2.2s, Inv. 1); *Lecidella subincongrua* var. *elaeochr.* (1.1f, Inv. 1); *Lecanora gangaleoides* (1.1s, Inv. 3); *Rinodina alba* (+, Inv. 5); *Parmelia pulla* (+, Inv. 5); *Xanthoria resendei* (1.2s, Inv. 6); *Buellia tergestina* (1.1f, Inv. 7).

Localidades de los inventarios: Carmolí (Inv. 1); Isla Grosa (Inv. 2, 3 y 4); San Miguel, Almería (Inv. 5); El Borronal, Almería (Inv. 6); La Umbría, Almería (Inv. 7); San José, Almería (Inv. 8).

En la zona estudiada, esta alianza está representada por las asociaciones *Acarosporium heufleuriana*, *Solenoporo-Diploicium subcanescens* y una comunidad muy interesante, posiblemente vicariante del *Caloplacion marinae* Klem. 1955, en la costa austromediterránea: el *Buellio-Caloplacetum littoreae*, que se incluye, con cierta duda, en esta alianza.

3. As. *Acarosporium heufleuriana* Llimona et Egea

Esta asociación, de colores vivos (amarillo pálido, rojizo, gris claro), coloniza las superficies poco inclinadas y soleadas, a una cierta distancia del mar (40-100 msm). Su principal característica, *Acarospora heufleuriana*, un líquen variablemente pruinoso, de color verde-amarillo fluorescente

TABLA III. As. *Acarosporium heufleurianae* Llimona et Egea.

N.º de orden	1	2	3	4	5
N.º de registro	396	395	426	410	427
Altitud (m)	90	100	95	40	85
Superficie (dm ²)	5	20	60	20	100
Exposición	NW	S	S	SW	SE
Inclinación (°)	10	10	5	25	75
Recubrimiento (%)	95	80	40	70	100
N.º de especies	8	8	12	8	16
<i>Características y difer. de la Asociación</i>					
<i>Acarospora heufleuriana</i>	—	—	2.2f	2.2f	1.1f
<i>Acarospora heufleurina</i> var. <i>gonfata</i>	2.2f	1.1f	—	—	—
<i>Aspicilia hoffmannii</i>	2.3f	3.3f	+	—	—
<i>Diploschistes actinostomus</i>	—	—	—	1.2f	1.2f
<i>Acarospora microcarpa</i>	—	—	—	1.1f	—
<i>Características de sintáxones de mayor amplitud</i>					
<i>Xanthoria aureola</i>	+	2.3f	—	2.3f	1.2f
<i>Caloplaca irrubescens</i>	1.1f	1.1f	—	+	—
<i>Diploicia subcanescens</i>	—	—	—	3.2s	2.2s
<i>Dimelaena radiata</i>	—	1.2f	—	+	1.1s
<i>Acarospora fuscata</i>	1.1f	1.1f	2.2f	—	1.2f
<i>Candelariella vitellina</i>	+	—	1.1s	2.2f	1.1f
<i>Lecanora muralis</i>	—	—	1.2s	—	1.2f
<i>Polysporina simplex</i>	—	—	1.1f	—	1.1f
<i>Aspicilia intermutans</i>	—	2.2f	1.1s	—	—
<i>Parmelia pulla</i>	—	—	2.2s	—	1.2f

Presentes en 2 inventarios: *Lecanora montagnei* (+, Inv. 3; 1.1f Inv. 5); *Lecidella subincongrua* var. *elaeochromoides* (+, Inv. 3; 1.2f, Inv. 5).

Presentes en 1 inventario: *Xanthoria resendei* (+, Inv. 2); *Caloplaca squamulosa* (1.1f, Inv. 1); *Rinodina* sp. (+, Inv. 1); *Lecanora gangaleoides* (1.1f, Inv. 3); *Caloplaca scoriophila* (1.2f, Inv. 3); *Pertusaria gallica* (+, Inv. 5); *Buellia subdisciformis* (+, Inv. 5).

Localidades de los inventarios: Isla Mayor (Inv. 1 y 2); Carmolí (Inv. 3 y 5); I. Grosa (Inv. 4).

cuando está hidratado, invade con frecuencia otros líquenes. A menudo va acompañado por *Aspicilia hoffmannii*, *Diploschistes actinostomus* y su parásito *Acarospora microcarpa*. *Caloplaca irrubescens* y *Xanthoria aureola* son también componentes importantes de la comunidad.

Está documentada de las islas Grosa y Mayor y del Carmolí. La especie característica se encuentra también en las demás localidades estudiadas. En varios puntos, el tipo alterna con la var. *gomphata*, que ya se conocía de Mazarrón, que tiene las escuámulas gonfadas y casi carentes de pruina. Aunque no aparece en nuestros inventarios, otra característica, *Buellia tergestina*, vive en las islas Grosa y Mayor.

4. Comunidad de *Caloplaca irrubescens*

Reunimos bajo este epígrafe una serie de poblaciones fuertemente eutrófilas, de superficies soleadas y poco inclinadas y de roca en general blanda, dominadas por *Caloplaca irrubescens*, *Aspicilia hoffmannii* y *Xanthoria aureola*, especies nitrófilas bastante eurioicas, de coloración rojiza anaranjada u ocrácea. También encontramos poblamientos como éstos en los bordes de las comunidades del *Peltulion euplocae*.

5. As. *Buellio-Caloplacetum littoreae*

Egea et Llimona as. nova

Es una comunidad de recubrimiento relativamente bajo, que forma, por lo me-

TABLA IV. Comunidad de *Caloplaca irrubescens*.

N.º de orden	1	2	3	4	5
N.º de registro	438	235	420	453	400
Altitud (m)	40	90	40	30	90
Superficie (dm ²)	30	200	200	150	5
Exposición	SW	NW	E	W	SW
Inclinación (°)	20	10	10	10	70
Recubrimiento (%)	90	90	70	90	70
N.º de especies	12	9	10	5	3
<i>Características y dif. de la comunidad</i>					
<i>Caloplaca irrubescens</i>	3.3f	2.2f	4.3f	5.4f	3.2f
<i>Xanthoria aureola</i>	1.2f	3.2f	1.3s	+	3.4f
<i>Aspicilia hoffmannii</i>	4.4f	—	3.2f	1.2f	—
<i>Características de sintáxones de mayor amplitud</i>					
<i>Caloplaca squamulosa</i>	1.2f	1.1f	+	—	—
<i>Candelariella vitellina</i>	+	1.1f	1.1f	—	—

Presentes en 2 inventarios: *Dimelaena radiata* (1.1f, Inv. 1; 1.2f, Inv. 3); *Peltula euploca* (+, Inv. 1; +, Inv. 4); *Lecanora dispersa* (1.1f, Inv. 1; +, Inv. 2).

Presentes en 1 inventario: *Caloplaca subpallida* (1.2f, Inv. 1); *Buellia punctata* (1.1f, Inv. 1); *Peltula omphaliza* (+, Inv. 1); *Dermatocarpon contumescens* (2.2f, Inv. 1); *Parmelia pulla* (1.1f, Inv. 2); *Aspicilia intermutans* (3.3f, Inv. 2); *Xanthoria resendei* (+, Inv. 2); *Caloplaca scoriophila* (1.1f, Inv. 2); *Lecanora muralis* (+, Inv. 3); *Acarospora heufleuriana* (+, Inv. 3); *Acarospora fuscata* (1.1f, Inv. 3); *Lecidella subincongrua* var. *elaeochromoides* (+, Inv. 3); *Lecanora lisbonensis* (1.1s, Inv. 4); *Buellia subsquamosa* (2.1f, Inv. 5).

Localidades de los inventarios: Isla del Ciervo (Inv. 1); Isla Mayor (Inv. 2); Carmolí (Inv. 3); Isla Perdiguera (Inv. 4); Isla Grosa (Inv. 5).

nos en las islas Grosa y del Ciervo, una banda bastante bien definida entre 5 y 10 msm en la primera (mar abierto, mayor oleaje) y 1 y 5 msm en la segunda (interior del Mar Menor), sobre todo en las costas N y E. Parece, por tanto, poco amante de la insolación directa.

Caloplaca littorea tienen una ecología muy parecida a la de *Caloplaca marina*, aunque parece comportarse como silicícola, y no parece convivir con esta última. Se extiende ampliamente por el sur de Portugal, y tiene localidades excepcionales en la costa atlántica francesa. *Buellia caloplacivora*, ya vista por nosotros en las Columbretes, se acantona aquí, más cerca del mar y parece conservar su carácter invasor de otras especies. *Diploicia subcanescens* y *Lecanora helicopsis* penetran muy bien en esta comunidad, por lo que podemos considerarlas como diferenciales. Una última especie, *Gyalecta schisticola*, ha sido encontrada exclusivamente en

un inventario y su valor como característica es sólo una hipótesis de trabajo.

Una comunidad parecida ha sido detectada en la isla Plana, frente a Santa Pola (Alicante), sobre metabasitas, y en las islas Hormigas, frente al Cabo de Palos (Murcia), sobre calizas. Ésta podría ser la comunidad marítima propia de las rocas silíceas del litoral del piso termomediterráneo. Sin embargo, se requiere una investigación más detenida de otros puntos de su área potencial.

Tipo nomenclatural de la Asociación: inventario núm. 1, tabla V.

6. As. *Solenoporo-Diploicietum subcanescens* Egea et Llimona

Comunidad fuertemente eutrófila, en contacto con la asociación anterior, situada entre los 10 y 20 metros aproximadamente, y sometida directamente al hálito marino. Se encuentra generalmente en pequeños rellanos con materiales pulveru-

lentos, humedecidos por agua de escorrentía, que tiende a acumular sales nutritivas.

Se transcriben en la tabla VI dos inventarios tomados en la isla Grosa. El primero a una altitud de 10 msm, sobre una superficie de 30 dm², inclinada 20° al E y con un recubrimiento del 60 %. El segundo a una altitud de 20 msm sobre una superficie de 10 dm², inclinada 15° al NE y con un recubrimiento del 60 %.

Al. 3. *Peltulion euplocae* Llimona et Egea

Esta alianza, de superficies de escorrentía, sobre rocas silíceas soleadas o bien iluminadas, no encuentra muchos lugares favorables en nuestros afloramientos vol-

TABLA V. As. *Buellio-Caloplacetum littoreae* Egea et Llimona as. nova.

N.º de orden	1	2	3	4
N.º de registro	415	480	407	484
Altitud (m)	5	1	10	1
Superficie (dm ²)	300	50	8	30
Exposición	E	N	NE	NE
Inclinación (°)	40	65	75	50
Recubrimiento (%)	50	40	35	75
N.º de especies	9	7	10	9

Características y dif. de la Asociación

<i>Caloplaca littorea</i>	3.2s	1.1f	2.1f	2.2f
<i>Buellia caloplacivora</i>	2.2f	1.2f	1.1f	1.1f
Diploicia subcanescens	2.2s	2.3s	3.4f	1.2f
<i>Lecanora helicopis</i>	1.1f	2.2f	2.2f	3.3f
<i>Gyalecta schisticola</i>	1.1f	—	—	—

Caract. de sintáxones de mayor amplitud

<i>Caloplaca irrubescens</i>	1.1f	2.2f	—	2.1f
<i>Solenopsora holophaea</i>	1.1f	+	+	—
<i>Lecanora dispersa</i>	1.1f	—	1.1f	+

Transgresivas de la As. *Dirinetum schistosae*

<i>Dirina schistosa</i>	—	—	1.2f	+
<i>Thelopsis isiaca</i> f. saxicola	—	—	+	—
<i>Lecanactis monstrosa</i>	—	—	1.1f	—
<i>Rocella phycopsis</i>	—	—	—	+

Presentes en 1 inventario: *Lecanora albescens* (1.2f, Inv. 1); *Buellia glaucoatra* (+, Inv. 2); *Buellia cerussata* (1.1f, Inv. 3); *Caloplaca heppiana* (+, Inv. 4).

Localidades de los inventarios: Isla Grosa (Inv. 1, 3); Isla del Ciervo (Inv. 2 y 4).

TABLA VI. As. *Solenopsoro-Diploicium subcanescens* Egea et Llim.

	1	2
Diploicia subcanescens	1.2s	4.2f
<i>Solenopsora holophaea</i>	2.3f	+
<i>Lecanora helicopis</i>	2.2f	—
<i>Buellia caloplacivora</i>	2.1f	—
<i>Caloplaca irrubescens</i>	3.3f	1.1f
<i>Xanthoria aureola</i>	—	2.2f
<i>Candelariella vitellina</i>	—	3.2f
<i>Lecanora dispersa</i>	1.1f	—
<i>Pertusaria gallica</i>	—	1.1s
<i>Rinodina subglaucescens</i>	—	+
<i>Lecanora gangaleoides</i>	—	+
<i>Ramalina bourgeana</i>	—	2.3f

cánicos. No obstante, y de forma más o menos fragmentaria, la hemos observado en las islas del Ciervo, Perdiguera y Mayor. Se dispone de un solo inventario, de la isla Grosa, en el que aparecen la mayoría de las especies características de una de sus dos asociaciones conocidas:

7. As. *Peltuletum obscuranto-euplocae* Llimona et Egea

Es la asociación más termófila, propia de las zonas bajas del SE de España. Si bien *Toninia sbarbaronis* no aparece en la zona, las principales características, *Peltula euploca*, *Lichinella stipatula* y sobre todo *Peltula obscurans*, no faltan. En un punto de la misma isla y en la isla del Ciervo ha aparecido *Peltula omphaliza*, hasta ahora sólo conocida de la Sierra de Almagrera, en el SE de España. Es probable que, pese a su rareza, sea otra característica de la asociación.

En general, se trata de una asociación termófila, heliófila, nitrófila, rica en hepáticas, que le comunican un color negrozco o pardo claro, en costras de cianofíceas, y en especies nitrófilas de *Caloplaca*, que penetran en ella por los bordes. A continuación se transcribe un inventario de esta asociación, tomado en la isla Grosa, a 40 msm, sobre una superficie de 5 dm², con una inclinación de 80° al S y un recubrimiento del 70 %.

<i>Peltula euploca</i>	2.3s
<i>Peltula obscurans</i>	1.1f
<i>Lichinella stipatula</i>	1.1s
<i>Aspicilia hoffmannii</i>	2.2f
<i>Caloplaca irrubescens</i>	1.2f
<i>Buellia punctata</i>	1.1f
<i>Caloplaca heppiana</i>	+ .2
Cianofíceas	1.1

S.O. 2. PERTUSARIENALIA LEUCOSORAE Llimona et Egea

En este suborden se acomodan las comunidades de las superficies rocosas no soleadas, más o menos inclinadas y, provisionalmente, también las comunidades ombróforas mediterráneas. De esta forma, en la zona de estudio, estaría representado por 2 alianzas: *Lecanorion montagnei*, de superficies que reciben la lluvia, y *Roccellion phycopsis*, de superficies verticales o superverticales, o de cavidades, que no reciben la lluvia.

Al. 4. *Lecanorion montagnei* Llimona

Alianza de líquenes termófilos, bastante fotófilos, algo nitrófilos, ligados a condiciones de persistencia, durante la madrugada, de la humedad acumulada durante la noche, o a condiciones de niebla frecuente. Bien caracterizada en nuestra zona por *Lecanora montagnei*, *Rinodina alba* y *Buellia cerussata* y por la elevada presencia de *Caloplaca festiva*.

Dentro de ella y en la zona de nuestro estudio se puede distinguir una sola asociación, *Pertusarietum gallicae*, una comunidad de transición hacia comunidades de «oasis de neblina», que aparecen en las lavas de Almería, y que se trata como subasociación *pertusarietosum monogonae* de la primera, y otra comunidad de transición, hacia comunidades más heliófilas y nitrófilas del primer suborden, que se trata como subasociación *diploschistetosum actinostomi*.

8. As. *Pertusarietum gallicae*
Llimona et Egea

Esta rica comunidad, de tonos claros: amarillo pálido de *Pertusaria gallica*, distintos matices de blanco y gris claro de *Lecanora schistina*, *Buellia cerussata*, *Rinodina alba*, *Buellia subdisciformis*, *Aspicilia intermutans*, con manchas más oscuras de *Lecanora montagnei*, *Caloplaca festiva*, *Rinodina subglaucescens*, etc., y la presencia de los arbúsculos claros de *Ramalina requienii*, recubre grandes superficies, orientadas preferentemente al N, NE y NW, con inclinaciones que, típicamente, oscilan entre los 40 y los 80°. Presentan siempre recubrimientos prácticamente totales.

Alcanza en todas las localidades estudiadas un excelente desarrollo, y nada haría pensar que en los volcanes del Mar

Menor se halla el extremo septentrional de su área.

9. As. *Pertusarietum gallicae* sas. *pertusarietum monogonae* Llimona et Egea, sas. nova

Esta subasociación aparece en la parte más elevada de la umbría del Carmolí, sobre superficies subverticales, en exposición NE y corresponde bastante bien a la que cubre extensas superficies en la umbría de la Sierra del Cabo de Gata. Se desarrolla en condiciones locales de elevada humedad nocturna, que permiten un buen crecimiento de los líquenes, entre los que se establece una dura competencia por la superficie. Una vez ocupada ésta en su totalidad, la pugna suele resolverse a favor de *Pertusaria monogona*, que tiende a recurrir o excluir (las formas estériles de la especie se habían descrito con el nombre de *P. excludens*) a las demás especies.

Al final, la comunidad queda dominada por grandes y gruesos talos blancos de *P. monogona*, entre manchas amarillo pálido de *P. gallica*, y manchas gris plomo de *Rinodina subglaucescens*. Se describe en este trabajo esta comunidad, aunque subrayando el hecho de que su óptimo se encuentra en la Sierra del Cabo de Gata. (Ver inventarios 9-12 de la tabla VII). Tipo de la subas.: Inv. núm. 9 (núm. r. 432).

10. As. *Pertusarietum gallicae* sas. *diploschistetosum actinostomi* Llimona et Egea nova

Se incluyen en esta subasociación las comunidades de superficies menos inclinadas, típicamente de 10 a 40° y, por lo tanto, sometidas a una cierta insolación y a un mayor aporte de nutrientes. Por esta causa, y pese a contener la mayoría de las características de la asociación de umbría, presentan un significativo componente de especies nitrófilas, como *Diploschistes actinostomus*, *Aspicilia intermutans*, *Xanthoria aureola*, etc., que les confiere un carácter de transición hacia la Al. *Caloplacion irrubescentis*. En nuestro caso, estas comunidades ocupan posiciones más altas y resguardadas que las de esta última alianza, sometidas a una mayor humedad nocturna. Por otra parte, prefieren lava más dura, menos porosa y más ácida.

Nuestros inventarios podrían situarse cerca de lo que, en EGEA & LLIMONA (en prensa), se describe como comunidad de *Diploschistes actinostomus* y *Aspicilia in-*

TABLA VII. *As. Pertusarietium gallicae* Llimona et Egea, sas. *pertusarietosum monogonae* Llimona et Egea, sas. nova (I. 9-12), sas. *diploschistetosum actinostomi* Llimona et Egea, sas. nova (I. 13-19).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
N.º de orden	421	455	411	191	236	406	401	232	432	419	433	430	397	423	233	231	399	454	417	
N.º de registro	90	45	40	70	90	90	90	100	110	80	110	90	100	80	100	100	90	25	50	
Altitud (m)	150	80	25	100	50	70	40	50	200	25	150	100	200	80	10	100	5	8	5	
Superficie (dm ²)	NE	NE	NW	SE	NW	NE	E	NE	NE	NE	NE	NE	E	NE	N	NW	NW	NW	W	
Exposición	70	40	40	25	20	70	80	100	80	80	80	95	40	15	5	15	10	30	20	
Inclinación (º)	100	80	95	90	90	100	100	100	100	100	100	100	90	90	95	90	95	80	85	
Recubrimiento (%)	17	13	18	11	11	11	16	10	12	11	13	14	18	18	12	9	8	15	10	
N.º de especies																				
<i>Características y diferenciales de la As.</i>																				
<i>Pertusaria gallica</i>	3.3f	3.3f	+	1.1f	1.2f	1.1f	+	1.1f	1.2f	1.1f	1.1f	1.1s	3.3f	2.3f	1.1f	2.3f	1.2f	—	+	
<i>Rimodina subglaucescens</i>	3.3f	—	2.2f	—	—	—	—	—	2.3f	3.2f	1.3f	2.3f	1.1f	1.1f	—	—	—	—	—	
<i>Lecanora schistina</i>	2.2f	1.2f	3.3f	2.3f	1.1f	4.4f	3.4f	3.3f	—	—	—	2.3f	3.2f	—	2.2f	1.1f	—	—	—	
<i>Características de la sas. pertusarietosum monogonae</i>																				
<i>Pertusaria monogona</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	4.5s	4.4f	2.3s	1.2s	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Características y dif. de la sas. diploschistetosum actinostomi</i>																				
<i>Diploschistes actinostomus</i>	—	2.3f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2f	2.3f	3.3f	2.2f	3.3f	2.3f	1.2f	
<i>Aspicilia intermutans</i>	1.2f	2.3f	—	1.1f	3.3f	—	+	—	—	—	—	—	2.2f	2.3s	2.2f	3.3f	3.3f	1.3f	—	
<i>Acarospora microcarpa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.1f	—	—	1.1f	1.1f	—	
<i>Xanthoria aureola</i>	1.1s	1.1s	1.2s	1.2f	1.1f	—	2.3f	+	+	+	1.1s	1.1s	1.2s	1.2s	1.1f	3.3f	3.4f	+	2.3f	
<i>Caloplaca scoriophila</i>	+	—	1.1f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.1f	1.2f	1.2s	—	—	—	—	
<i>Características y diferenc. de la Alianza Lecanorion montagnei</i>																				
<i>Lecanora montagnei</i>	2.2f	3.4f	3.3f	1.1f	+	1.1f	2.3f	—	1.2f	1.1f	1.1f	2.2f	+	1.1f	1.2f	1.2f	—	—	2.2f	
<i>Buellia cerussata</i>	1.2f	—	—	—	2.1f	—	1.2f	1.1f	—	—	—	—	1.1f	—	+	1.2f	—	—	—	
<i>Rimodina alba</i>	—	+	—	—	1.1f	—	2.2f	—	+	—	—	—	1.1f	—	—	—	—	—	—	
<i>Caloplaca festiva</i>	2.2f	1.1f	1.2f	1.1f	—	1.2f	1.2f	—	—	1.2f	—	+	—	1.1f	—	—	—	—	1.1f	

Caract. del SO. Pertusarienalia leucosorae

Buellia subdisciformis	2.1f	1.1f	2.1f	—	—	—	—	—	—										
Ramalina requienii	1.1s	2.1f	1.1f	2.2f	1.1f	2.1s	1.1s	1.1s	1.1s	1.1s	1.1s	1.1s	—	—	—	—	—	—	—
Rinodina aff. subglaucescens	—	+	1.1f	—	2.2f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lecanora gangaleoides	—	—	1.1f	—	1.1f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lecidella subincongrua	+	—	—	—	1.1f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lecanora subplanata	—	—	—	2.1f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lecidea sulphurea	—	—	—	—	1.1f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Caract. del O. Aspicilietalia gibbosae

Parmelia pulla	2.3f	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aspicilia hoffmannii	—	—	1.1f	—	—	—	+	1.2f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Características de la Cl. Rhizocarpetea geographici

Candelariella vitellina	2.1f	1.1s	1.1f	1.2f	1.1f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acarospora fuscata	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Transgresivas de la Al. Roccellion phycopsis

Dirina schistosa	—	—	—	—	1.1s	1.1f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rocella phycopsis	—	—	—	—	—	1.1s	+	1.1s	2.2f	1.1f	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Transgresivas del SO Parmetienalia conspersae

Caloplaca irrubescens	—	—	1.1f	1.1f	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ramalina bourgeana	—	+	1.1f	—	1.2f	2.2f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diploicia subcanescens	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caloplaca squamulosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lecanora muralis	1.2f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Buellia tergestina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dimelaena radiata	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Acompañantes: Lecanora atra (1.2f, I. 1); Verrucaria nigrescens (+, I. 8); Caloplaca aetnensis (+, I. 10); Lepraria crassissima (+, I. 10); Parmelia tiliacea (1.3s, I. 11); Lecania sp. (1.1f, I. 11); Physcia sp. (+, I. 11; 1.2s, I. 12); Acarospora heufleuriana (+, I. 14); Lecanora dispersa (+, I. 18); Buellia punctata (+, I. 18); Caloplaca vitellinula (2.1f, I. 19); Lecanora campestris (2.2f, I. 19).

Localidades de los inventarios: Carmolí (Inv. 1, 4, 9, 10, 11, 12 y 14); Isla Perdiguera (Inv. 2 y 18); Isla Grosa (Inv. 3, 6, 7, 17 y 19); Isla Mayor (Inv. 5, 8, 13, 15 y 16).

termutans, que representa una entidad más empobrecida y más nitrófila, de lugares más altos. Tipo de la subas. inv. 14, tabla VII (ver inventarios 13-19).

Al. 5. *Roccellion phycopsis*
Egea et Llimona

Se denomina, por el momento, con este nombre, a las comunidades ombróforas, de paredes verticales o superverticales, o de paredes y techos de pequeñas cuevas,

en general más o menos próximos al mar. Se trata de comunidades termófilas, aerohigrófilas, más o menos dependientes de la maresía, aerosol marino arrastrado por el viento, aunque pueden aparecer empobrecidos, a bastantes kilómetros de la costa.

Estas condiciones ecológicas parecen dominar sobre la influencia del sustrato, por lo menos a nivel de alianza. Así, las comunidades vicariantes calcícolas son

TABLA VIII. *Dirinetum schistosae*.

N.º de orden	1	2	3	4	5	6	7
N.º de registro	428		416	422	436	192	237
Altitud (m)	110	15	5	80	45	70	85
Superficie (dm ²)	200	15	8	15	20	50	200
Exposición	E	N	NW	NE	NE	SE	N
Inclinación (º)	120	110	100	110	90	95	85
Recubrimiento (%)	100	90	80	90	90	90	100
N.º de especies	4	9	5	7	11	10	13

Características de la As.

<i>Dirina schistosa</i>	3.4f	3.3f	2.3f	3.4f	2.3f	2.2f	4.2f
<i>Lecanactis monstrosa</i>	2.3f	1.2f	3.3f	—	—	—	—
<i>Dirina schistosa</i> f. ^a <i>sorediata</i>	1.1f	—	—	+	—	—	—
<i>Opegrapha lutulenta</i>	—	1.2f	—	—	—	—	—
<i>Thelopsis isiaca</i> f. ^a <i>saxicola</i>	—	—	1.2f	—	—	—	—

Características de la Al.

<i>Roccella phycopsis</i>	3.3s	3.4f	—	3.3s	3.3s	2.1s	2.2s
---------------------------	------	------	---	------	------	------	------

Características del SO

Pertusarienalia leucosorae

<i>Lecanora montagnei</i>	—	1.1f	—	—	2.3f	1.2f	+
<i>Lecanora schistina</i>	—	1.1f	—	1.1f	1.2f	1.2f	2.2f
<i>Buellia subdisciformis</i>	—	1.1f	—	1.1f	1.1f	1.1f	1.1f
<i>Caloplaca festiva</i>	—	1.1f	—	1.3f	—	+	—
<i>Pertusaria gallica</i>	—	—	—	—	1.3f	—	1.1f
<i>Rinodina alba</i>	—	—	—	—	+	—	2.1f
<i>Ramalina requienii</i>	—	—	—	—	1.1f	—	1.1s

Características de clase

<i>Candelariella vitellina</i>	—	—	—	—	—	1.1f	—
--------------------------------	---	---	---	---	---	------	---

Transgresivas del SO

Parmelienalia conspersae

<i>Diploicia subcanescens</i>	—	—	2.3s	—	—	+	+
<i>Ramalina bourgeana</i>	—	+	—	—	1.1f	1.1f	+

Presentes en 1 inventario: *Caloplaca irrubescens* (1.2f, Inv. 3); *Physcia* sp. (1.1s, Inv. 4); *Rinodina* aff. *subglaucescens* (+, Inv. 5); *Physcia ascendens* (+, Inv. 6); *Lecidella subincongrua* (+, Inv. 7); *Xanthoria aureola* (+, Inv. 7).

Localidades de los inventarios: Carmolí (Inv. 1, 4, 6); Isla del Ciervo (Inv. 2, 5); Isla Grosa (Inv. 3); Isla Mayor (Inv. 7).

bastante parecidas, aunque de colores mucho más claros.

La ubicación de esta alianza dentro del suborden debe considerarse provisional, aunque a menudo penetran en ella, por sus bordes, especies del *Lecanorion montagnei*.

Una sola asociación en la zona de estudio:

1. As. *Dirinetum schistosae*
Egea et Llimona

Es una comunidad de coloración tostada o café con leche, dominada por *Dirina schistosa* y *Rocella phycopsis*. En los lugares más protegidos, singularmente en el techo de las cuevas, se enriquece en *Lecanactis monstrosa*. Escarificando la superficie se observa la típica coloración amarilla debida a las algas *Trentepohlia* de los talos de *Dirina* y *Lecanactis*. *Opegrapha lutulenta* es una posible característica, ligada a condiciones de muy baja altitud y proximidad del mar. *Thelopsis isiaca* f. *saxicola* sugiere la transición con la comunidad de *Caloplaca littorea* (asociación 5), a escasa distancia del mar.

Esta asociación aparece en todas las localidades estudiadas y es bastante homogénea, desde el Cabo de Gata hasta las islas Columbretes, por lo menos. Más al norte se empobrece, pero nunca falta en

ella *Dirina schistosa*, que abunda aún en el Cabo de Creus.

LAS COMUNIDADES LIQUÉNICAS SAXÍCOLAS EN EL PAISAJE

Debido a la predominancia de los afloramientos de roca volcánica, desnuda de vegetación vascular, el conjunto de las comunidades que acabamos de ver desempeña un papel importante en el paisaje de los volcanes del Mar Menor.

Aunque existen diferencias apreciables entre la flora y la vegetación liquénica de las diferentes islas, producto de diferencias microclimáticas, líticas y, en buena parte, características de los medios insulares, el componente liquénico de la vegetación que los cubre es bastante homogéneo de una a otra.

Por ello se ha podido elaborar un corte en el que se intenta expresar cómo se distribuyen en el espacio las comunidades liquénicas que se han observado. Falta en él una comunidad calcícola que se instala sobre retazos de playa fósil en las islas del interior y singularmente en la Mayor. Se apunta solamente su existencia y el predominio neto de especies de *Caloplaca*.

Un recorrido por esta isla ideal (o «sintética») que partiera de la costa sur o su-

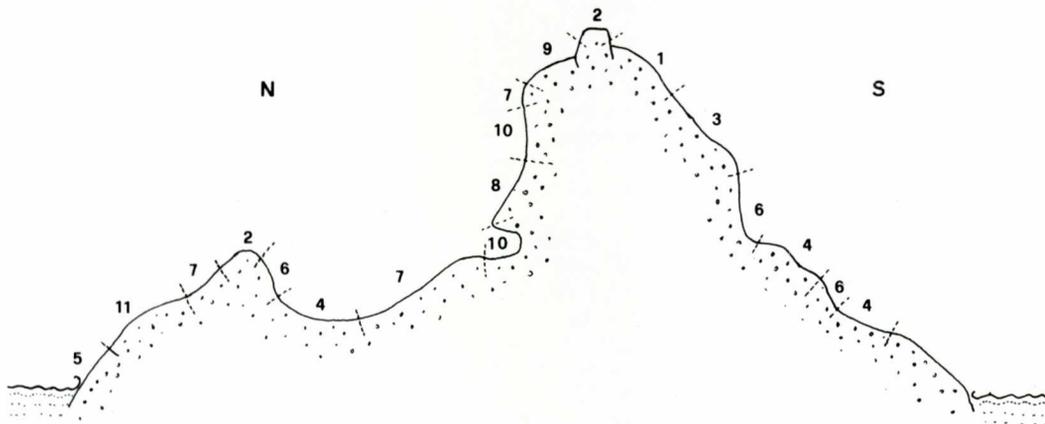


FIG. 4. Corte N-S de una isla volcánica del Mar Menor que resume la distribución típica de las comunidades liquénicas. Altura máxima 100 m s.m. 1, *Xanthorietum resendei*. 2, *Ramalinetum bourgeanae*. 3, *Acarosporium heufleuriana*. 4, Comunidad de *Caloplaca irrubescens*. 5, *Buellio-Caloplacetum littoreae* + *Solenopora-Diploicium subcanescens*. 6, *Peltuletum obscuranto-euplocae* (en superficies de escorrentía). 7, *Pertusarietum gallicae*. 8, *P. gallicae pertusarietosum monogonae*. 9, *P. gallicae diploschistetosum actinostomi*. 10, *Dirinetum schistosae*. 11, Poblaciones de *Diploicia subcanescens*. A section N-S of an ideal volcanic island in the Mar Menor, summarizing the typical distribution of lichen communities. The top is 100 m over sea level. 1. *Xanthorietum resendei*. 2. *Ramalinetum bourgeanae*. 3. *Acarosporium heufleuriana*. 4. *Caloplaca irrubescens* community. 5. *Buellio-Caloplacetum littoreae* + *Solenopora-Diploicium subcanescens*. 6. *Peltuletum obscuranto-euplocae* (on rain-track surfaces). 7. *Pertusarietum gallicae*. 8. *P. gallicae pertusarietosum monogonae*. 9. *P. gallicae diploschistetosum actinostomi*. 10. *Dirinetum schistosae*. 11. *Diploicia subcanescens* populations.

reste y terminara en la norte o noreste nos permitiría observar lo siguiente (fig. 4):

Después de abandonar la playa fósil, sobre terreno bajo hay pocos líquenes. Las piedras dispersas llevan *Dimelaena radiata*, *Caloplaca irrubescens*. Las superficies poco inclinadas, preferentemente blandas (lava blanda o cineritas consolidadas) presentan típicamente la comunidad de *Caloplaca irrubescens* (4), de color amarillo-anaranjado, pobre en especies. Las superficies más inclinadas, sobre roca más dura, presentan, sobre todo en la parte cóncava, por la que fluye el agua cuando llueve (superficies de escorrentía), las lenguas oscuras o negruzcas del *Peltuletum obscuranto-euplocae*.

Algo más arriba, o sobre roca más dura o algo menos nitrificada, variablemente inclinada, se pueden encontrar manifestaciones del *Acarosporium heufleuriana* (3), con las manchas de color verde, más o menos recubiertos de pruina blanca, de la especie característica.

Cerca de la cumbre, en los afloramientos más occidentales (Carmolí, isla Mayor), se pueden observar superficies de roca dura, más o menos inclinadas, recubiertas en un 50-80 % por el *Xanthorietum resendei* (1), dominado por los colores anaranjado y rojo, con los bellos talos, de lóbulos radiales, de *Xanthoria resendei*. Esta asociación parece faltar en la isla Grosa.

A partir de una cierta altura (20-40 msm), la parte alta de los bloques, las aristas rocosas, cualquier convexidad pronunciada, se presentan cubiertos por el *Ramalinetum bourgeanae* (2), en su forma típica, dominada por *Ramalina bourgeana*, que dispone sus lacinias rígidas, de color verde claro o marfileño, perpendicularmente a la roca, formando a menudo céspedes densos, o en su forma dominada por *Caloplaca scoriophila*, que forma medallones de lóbulos de color óseo-verdoso, con apotecios de color carmín.

Las zonas altas, poco inclinadas y relativamente poco insoladas, presentan una comunidad de transición hacia las comunidades de umbría. Se trata del *Pertusarietum gallicae* sas. *diploschistosum actinostomi* (9), una comunidad bastante nitrófila, de colores claros, entre los que dominan los grandes talos gris pálido de *Diploschistes actinostomus*, a menudo parasitados por *Acarospora microcarpa*.

Al entrar decididamente en las caras que no reciben el sol o que quedan expuestas

a sus rayos ya muy adelantado el día, se encuentra una serie de comunidades que dependen en mayor o menor grado del aporte de rocío nocturno.

La más extendida, sobre rocas no soleadas y moderadamente inclinadas (entre 25 y 70°, típicamente) es el *Pertusarietum gallicae* (7), dominado por la tonalidad amarilla blanquecina de *Pertusaria gallica*, con muchos líquenes de talo gris claro, blanco o gris ocráceo y manchas pardas de *Lecanora montagnei*. Es ésta la comunidad más extendida en las superficies no soleadas.

Sin embargo, en la parte alta de algunos de los volcanes estudiados, sobre superficies casi verticales que reciben y guardan muy bien los efectos del rocío, la roca está totalmente colonizada por el *Pertusarietum gallicae* subas. *pertusarietosum monogonae*, dominado por los grandes talos blancos de *Pertusaria monogona*, con talos gris plomo de *Rinodina subglaucescens* y un abundante componente de talos fruticulosos, entre los que domina *Ramalina requienii*.

Las superficies totalmente verticales, y mejor aún, las superverticales y las paredes de las pequeñas cuevas, libres de los efectos del sol, pero también raramente o nunca mojados por la lluvia, se presentan recubiertos por el *Dirinetum schistosae* (10), de color gris-parduzco, dominado por *Dirina schistosa* y *Rocella phycopsis* (orchilla) y por *Lecanactis monstrosa* en el techo de las cuevas.

Al pie de la vertiente N o NW, en donde la inclinación de la roca disminuye, el mayor acúmulo de sales y la incidencia del sol permiten de nuevo el establecimiento de la comunidad de *Caloplaca irrubescens*, no raramente dominada por *Xanthoria aureola*, sobre todo en los lugares convexos.

Cualquier eminencia, cerrillo o simple contrafuerte, con caras soleadas y umbrías, vuelve a presentar la sucesión de comunidades ya vistas antes, como la 6, la 2 y la 7.

Al descender hacia el mar, el *Pertusarietum gallicae* se va empobreciendo y penetra en él *Diploicia subcanescens*. En algunos puntos, como en la isla Grosa, existen pedregales dominados por esta última especie, entre 20 y 30 m, con aspecto de campo de ceniza. (Poblaciones de *Diploicia subcanescens*, 11; cf. inv. 6 de la tabla 5).

Cerca del mar se encuentra una faja de unos 3-10 m, que empieza entre 1 y 5 m

sobre el nivel del mar en calma, con un aspecto netamente distinto, dominado por las manchas de color amarillo-anaranjado de *Caloplaca littorea* y los talos blanquecinos de *Buellia caloplacivora* (*Buellio-Caloplacetum littoreae*). Por encima, entre 10 y 20 m, dominan los talos pardos de *Solenopsis holophaea* y las manchas gris claro de *Diploicia subcanescens* (*Solenoporo-Diploicium subcanescentis*). Ambas comunidades, y sobre todo la primera, son interesantes comunidades marítimas, de las costas térmicas, en superficies poco insoladas.

Cabe indicar que la vegetación liquénica epifítica está dominada por líquenes con *Trentepohlia*, con especies como *Arthothelium crozalsianum* y *Dirina ceratoniae*, mientras que la terrícola, muy escasa, está dominada por un líquen oscuro que parece corresponder a *Toninia pelophila*.

AGRADECIMIENTOS

Debemos agradecer a D. José Miguel Quijano, propietario de la isla Mayor, las facilidades concedidas para las dos visitas que hicimos a la misma y el excelente estado de conservación en que la mantiene. Al Instituto Oceanográfico del Mar Menor, el transporte en su barco a las islas Mayor y Perdiguera, en tres ocasiones, y al almirante F. J. de Elizalde y al Centro de Buceo de la Armada, el permiso de visitar, en cuatro ocasiones, la isla Grosa, el transporte hasta ella y la excelente acogida en sus instalaciones. A todos los que nos acompañaron en las excursiones y a los que nos ayudaron en la identificación de especies críticas, singularmente G. Clauzade (Cavaillon), J. Poelt, J. Hafellner y H. Mayrhofer (Graz), H. Hertel (Munich), A. Henssen (Marburgo) dirigimos el reconocimiento por su colaboración. A O. de Bolòs (Barcelona) le agradecemos su ayuda en la latinización de las diagnòsis.

BIBLIOGRAFIA

- ABOAL, M. & ROS, R. M.^a. Flòrula de la isla del Ciervo (Mar Menor, Palos, SE de España). *An. Univ. Murcia. Ciencias*, 41: 307-323.
- ALLUÉ ANDRADE, J. L. 1966. Subregiones fitoclimáticas de España. *Inst. Forest. Invest. y Exp.*
- CLAUZADE, G. & ROUX, C. 1981. Les *Acarospora* de l'Europe Occidentale et de la Région Méditerranéenne. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 41: 41-93.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. 1981. Líquenes silícícolas de la Sierra de los Filabres y Sierra de Alhamilla (Almería, España). *An. Univ. Murcia. Ciencias*, 37: 107-152.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. 1981. Líquenes de rocas silíceas no volcánicas de localidades de escasa altitud del SE de España. *An. Univ. Murcia. Ciencias*, 37: 153-182.
- EGEA, J. M.^a & LLIMONA, X. 1981. Claves analíticas de los líquenes de rocas silíceas no volcánicas del SE de España. *An. Univ. Murcia. Ciencias*, 37(1-4): 183-218.
- EGEA, J. M.^a & LLIMONA, X. 1982. Los líquenes del Cabo de Palos, estudio florístico, fitosociológico y ecológico. *Ac. Bot. Malacitana*, 7: 11-38.
- EGEA, J. M.^a & LLIMONA, X. 1982. Líquenes silícícolas de la Sierra del Relumbrar (Oeste de Albacete, España). *Lazaroo*, 3: 269-287.
- EGEA, J. M.^a & LLIMONA, X. (en prensa). Comunidades liquénicas de las rocas silíceas del SE de España. *Acta Botanica Barcinonensia*.
- EGEA, J. M.^a, LLIMONA, X. & CASARES, M. 1982. Aportación al conocimiento de la flora liquénica silícícola de la parte culminal de Sierra Nevada. *Coll. Bot.*, 13(1): 295-312.
- ESTAÑ, T. 1981. *Identificación y análisis de las substancias liquénicas de las especies del Sureste de España*. Tesis de licenciatura. Universidad de Murcia. 141 pp. (inédito).
- HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & COPPINS, B. J. 1980. Checklist of British lichen-forming, lichenicolous and allied fungi. *Lichenologist*, 12 (1): 1-115.
- HENSSEN, A. & JAHNS, H. M. 1974. *Lichenes*. Thieme. Stuttgart.
- 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(1-4): 503-582.
- LLIMONA, X. 1975. *Xanthoria resendei* Poelt et Tavares en el SE de España; fitosociología y ecología. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 22(2): 909-922.
- LLIMONA, X. & WERNER, R. G. 1975. Quelques lichens nouveaux ou intéressants de la Sierra de Gata (Almería, SE de España). *Acta Phytotax. Barcinonensia*, 16: 1-24.
- MAYRHOFFER, H. & POELT, J. 1979. *Die saxicolen Arten der Flechtengattung Rinodina in Europa*. J. Cramer. Vaduz.
- OZENDA, P. & CLAUZADE, G. 1970. *Les lichens. Etude Biologique et Flore Illustrée*. Masson. Paris.
- POELT, J. 1969. *Bestimmungsschlüssel Europäischer Flechten*. J. Cramer. Lehre.
- POELT, J. & VÉZDA, A. 1977. *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I*. J. Cramer. Vaduz.
- POELT, J. & VÉZDA, A. 1981. *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II*. J. Cramer. Vaduz.
- WIRTH, V. 1972. *Die Silikatflechten Gemeinschaften in ausseralpinen Zentral-Europa*. Dissertationes Botanicae. Cramer.
- WIRTH, V. 1980. *Flechtenflora*. Ulmer. Stuttgart.