

## SOBRE LAS COMUNIDADES DE LIQUENES CALCICOLAS DE ZONAS COSTERAS DEL SUR DE LA PENINSULA IBERICA Y MARRUECOS

Leandro F. ALONSO y José M. EGEA

Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30071 Murcia, Spain

**Keywords:** Calcicolous, Coast, Lichens, Morocco, Portugal, Spain, Vegetation.

**Abstract:** ON THE CALCICOLOUS LICHEN COMMUNITIES FROM COASTAL AREAS OF THE SOUTHERN IBERIAN PENINSULA AND MOROCCO. The calcicolous lichen vegetation along the coasts of southern Spain, Portugal and Morocco was investigated. On the basis of the phytosociological approach the following associations and communities are recognized: *Caloplacetum subochraceae*, *Verrucarietum cazzae*, community of *Solenopsora cesatii* and *S. olivacea* var. *olivacea*, community of *Rinodina immersa*, community of *Aspicilia calcarea* and *Xanthoria calcicola*, *Dirinetum repandae*, *Opegraphetum durieui*, community of *Heppia solorinoides* and *Psora vallestaca*, community of *Xanthoria resendei* and community of *Caloplaca xantholyta* and *Lepraria nivalis*. The ecology, distribution and floristic composition of all syntaxonomic units are discussed.

### Introducción

El análisis de la vegetación líquénica del sureste de España se inició, hace más de una década, con un amplio estudio de los líquenes que pueblan las rocas ácidas (silíceas o volcánicas) del SE de España. Como resultado de estos estudios se pueden citar las aportaciones realizadas por Egea & Llimona (1982, 1984, 1987, 1991) y Llimona & Egea (1984, 1985).

En este artículo se sintetizan los resultados obtenidos hasta la fecha sobre las comunidades líquénicas calcícolas, detectadas en nuestro área de estudio (Fig. 1, Tabla 1). El análisis se inició, hace unos años con un primer esbozo de las rocas calizas del litoral del SE de España (Alonso 1987). Al mismo tiempo, y como una primera aproximación a los líquenes terrícolas, se comentan una serie de inventarios, insuficientes en número para establecer con exactitud la asociación que determinan.

Los antecedentes que disponemos sobre comunidades de rocas calizas, tanto en la zona de estudio como en el resto de la Península Ibérica y Baleares, son más bien escasos. Klement (1965) es el primero en mencionar algunas comunidades calcícolas de Baleares. Roux (1978), en su estudio

sobre las poblaciones calcícolas del SE de Francia, presenta algunos inventarios tomados en Cataluña (Lérida y Figueras), Levante (Denia y Calpe), Algarve (Budens) y Estremadura (Sesimbra y Obidos).

Merino (1981) realiza un estudio de las calizas del sureste de Madrid, en donde indica la presencia de algunas comunidades líquénicas. Casares (1984) y Casares & Llimona (1986) realizan un completo estudio sobre las calizas de Sierra Nevada, centrado sobre todo en zonas de gran altitud. Por otro lado, Egea & Llimona (1984) inician una primera aproximación sobre las comunidades ombrófilas de las costas de Alicante, Murcia y Almería.

A estas aportaciones, hay que añadir los trabajos realizados por Boqueras *et al.* (1989), sobre la flora y la vegetación líquénica nitrófila del Delta del Ebro; Baeza (1989), sobre líquenes calcícolas de Sierra Espuña (Murcia); Egea (1989) sobre las comunidades ombrófilas del suroeste de Europa y norte de Africa y Roux & Egea (1992) sobre la asociación *Opegraphetum durieui* en la Región Mediterránea.

Por último, Moreno & Egea (1991a,b), en su

estudio de la familia Lichinaceae en el SE de la Península Ibérica y N de Africa, realizan un amplio comentario sobre las comunidades de escorrentía.

### Datos y Métodos

La descripción de las comunidades que se detallan a continuación, se basa en la bibliografía consultada y en los datos de los inventarios tomados con la metodología sigmatista, adaptado por Klement (1955).

La recolección de los ejemplares de las áreas inventariadas, se ha realizado siguiendo el método de "prélèvement partial", puesto a punto por Clauzade & Roux (1975) y discutido posteriormente por Roux (1991). En el cálculo de los parámetros sintéticos se han utilizado los índices propuestos por Boudouresque (1970, 1971), aplicados y descritos por Clauzade & Roux (1975), Roux (1978), Casares & Llimona (1986) y Egea & Llimona (1987). Estos parámetros cuantifican las diferencias entre los distintos grupos de especies que componen la asociación, indicando al mismo tiempo su grado de adaptación al medio. En los trabajos anteriormente citados puede encontrarse también el significado de los diversos símbolos y abreviaturas utilizadas en el texto. Para la nomenclatura hemos seguido las siguientes obras: Clauzade & Roux (1985), Purvis *et al.* (1992) y Nimis (1993).

A continuación se expone el catálogo descriptivo de las comunidades observadas, donde se incluyen, de forma general, los siguientes apartados: ecología, distribución, fisionomía, composición florística, tabla de inventarios y tabla de parámetros sintéticos.

### ESQUEMA SINTAXONOMICO

Clase provis. *Protoblastenietea immersae* Roux 1978

Orden provis. *Verrucarietalia parmigerae* Roux 1978

Alianza *Verrucarion sphinctrinellae* Roux 1978  
 Ass. *Caloplacetum subochraceae* (Clauzade & Roux 1975) em. Roux 1978

Ass. *Verrucarietum cazzae* Clauzade & Roux 1975

Comunidad de *Solenopsora cesatii* y *S. olivacea* var. *olivacea*.

Alianza *Rinodinion immersae* Roux 1978

Comunidad de *Rinodina immersa*

Clase *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980

Orden *Verrucarietalia* Klement 1950

Alianza *Aspicilion calcareae* Albertson 1946 ex Roux 1978

Comunidad de *Aspicilia calcarea* y *Xanthoria calcicola*

Clase provis. *Roccelletea phycopsis* Egea 1989

Orden provis. *Dirinetalia massiliensis* Egea 1989

Alianza *Roccellion phycopsis* Egea & Llimona em. Egea 1989

As. *Dirinetum repandae* Clauzade & Roux 1975

As. *Opegraphetum durieui* Egea & Roux 1992

Clase *Psoretea decipientis* Mattick em. Crespo & Barreno 1975

Orden *Fulgensietalia desertori* Crespo & Barreno 1975

Alianza *Psorion saviczii* Crespo & Barreno 1975

Comunidad de *Heppia solorinoides* y *Psora vallesiaca*

Comunidad de *Xanthoria resendei*

Comunidad de *Caloplaca xantholyta* y *Lepraria nivalis*

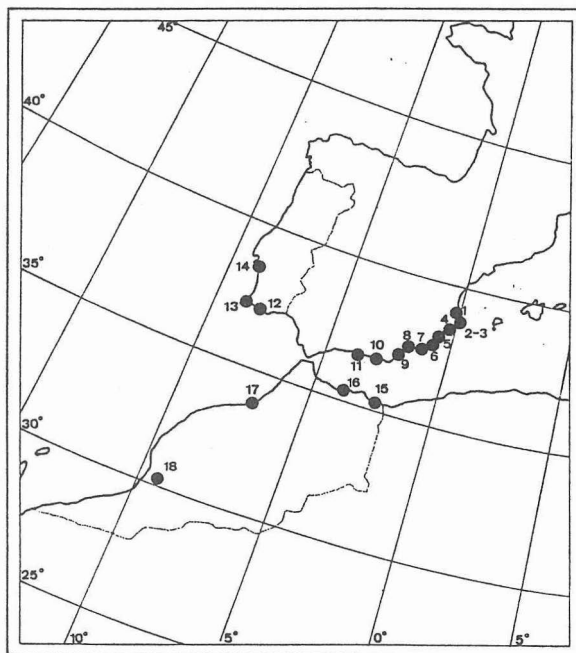


Fig. 1 - Localidades estudiadas.  
 Location of the stations.

- Comunidades de Líquenes calcícolas de zonas costeras Ibérica -

Tab. 1 - Localidades estudiadas.

List of localities.

Tm: Termomediterráneo; Im: Inframediterráneo; R-Q: *Rubio-Quercetum rotundifoliae*; Q-P: *Quercu-Pistacietum lentisci*; C-R: *Chamaeropo-Rhamnetum lycioideis*; A-T: *Arisaro-Tetraclinietum articulatae*; M-P: *Mayteno-Periplocetum angustifoliae*; Z: *Ziziphietum loti*; Z-M: *Zizipho-Maytenetum europaei*; S-Q: *Smilaci-Quercetum rotundifoliae*; Q-J: *Quercu-Juniperetum turbinatae*; V-Q: *Viburno-Quercetum cocciferae*; P-T: *Periploco-Tetraclinietum articulatae*; C-J: *Clematidi-Juniperetum lyciae*; E-A: *Euphorbio echini - Arganietum spinosae*.

Nº	Localidades	Altura (m)	Piso bio-climático	Ombroclima	Vegetación potencial	UTM
ESPAÑA						
1	Alicante, Denia:					
	- Sierra del Montgó	350	Tm	seco	R-Q	BD4900
	- Torre del Charro	100	Tm	seco	R-Q	BD5301
2	Alicante, Jávea:					
	- Cabo de San Antonio	180	Tm	seco	R-Q	BC5799
	- Cabo de La Nao	170	Tm	seco	R-Q	BC5991
3	Alicante, Calpe:					
	- Peñón de Ifach	150	Tm	seco	R-Q	BC4580
	- Morró del Toix	100	Tm	seco	R-Q	BC4180
4	Alicante:					
	- Benidorn, Sa. Helada	200	Tm	semiárido	Q-P	YH5369
	- Villajoyosa, Playa Parais	30	Tm	semiárido	Q-P	YH4065
5	Alicante: Santa Pola, Faro	120	Tm	semiárido	C-R	YH1832
6	Murcia, Cabo de Palos:					
	- Faro	10	Tm	semiárido	C-R	YG0386
	- Cala Reona	10	Tm	semiárido	C-R	YG0165
	- Monte de las Cenizas	330	Tm	semiárido	A-T	XG9261
7	Murcia, Cartagena:					
	- Sa. Muela, Cabezo Colorado	350	Tm	semiárido	M-P	XG6861
	- Cabo Tiñoso, La Picadera	250	Tm	semiárido	M-P	XG6457
	- Cedacero, Cabezo El Cambrón	350	Tm	semiárido	M-P	XG6361
	- Punta La Azohía	50	Tm	semiárido	M-P	XG6258
8	Murcia:					
	- Mazarrón, Bolnuevo	200	Tm	semiárido	Z	XG4960
	- Aguilas, Cabo Cope	150	Tm	semiárido	M-P	XG3443
	- Pulpí, Cala Reona	20	Tm	semiárido	Z	XG2138
9	Almería:					
	- Turre, Sa. Cabrera	250	Tm	semiárido	Z	WG9507
	- Carboneras, Punta Muertos	100	Tm	semiárido	M-P	WF9990
10	Almería, inmediaciones Puente del Cura	80	Tm	semiárido	Z-M	WF7643
11	Granada, Almuñécar:					
	- Punta de la Mona	120	Tm	seco	S-Q	VF6535
	- Cerro Gordo	250	Tm	seco	S-Q	VF6530
PORTUGAL						
12	Algarve, Lagoa, Cabo Carboeiro	20	Tm	seco	S-Q	-
13	Algarve, Sagres:					
	- Punta de Sagre	50	Tm	seco	Q-J	-
	- Cabo San Vicente	80	Tm	seco	Q-J	-
14	Estremadura, Setúbal, Castillo de Sesimbra	150	Tm	subhúmedo	V-Q	-
MARRUECOS						
15	Ras-El-Mara, Cap de l'eau	30	Tm	semiárido	P-T	-
16	Al-Hoceima, Ctra. costera	10	Tm	seco	P-T	-
17	Rabat, Témara Plage	50	Tm	seco	C-J	-
18	Mirhleft, entre Gourizim y Mirhleft (5 km antes)	10	Im	semiárido	E-A	-

## Resultados

### Clase provisional *Protoblastenietea immersae* Roux 1978

Incluye a comunidades liquénicas saxícolas poco o nada nitrófilas, constituidas, en gran parte, por líquenes de talos endolíticos que se desarrollan sobre rocas básicas duras y generalmente compactas, en las Regiones Mediterránea y Eurosiberiana. Se encuentran desde el piso termomediterráneo al crioromediterráneo y desde el piso colino al alpino.

Las especies características de esta clase, designadas por Roux (1978), que quedan incluidas en nuestros inventarios son: *Clauzadea immersa*, *C. monticola* y *Protoblastenia rupestris*, las cuales poseen una gran amplitud climática.

De los dos órdenes descritos para esta clase, sólo el orden *Verrucarietalia parmigerae* Roux 1978 ord. prov. se encuentra representado en el litoral de nuestro área de estudio. El otro orden, *Thelidietalia decipientis* Roux 1978 ord. prov., queda restringido a zonas de clima frío (pisos subalpino y alpino) de la Región Eurosiberiana.

### Orden provisional *Verrucarietalia parmigerae* Roux 1978

Incluye las asociaciones de líquenes endolíticos, poco o nada nitrófilas.

Entre las especies características de este orden, bien representadas en los inventarios realizados, se han identificado: *Aspicilia coronata*, *Caloplaca alociza*, *C. ochracea*, *Catillaria lenticularis*, *Opegrapha rupestris*, *Porina linearis*, *Staurothele immersa* y *Verrucaria baldensis*.

En este orden se agrupan tres alianzas: *Verrucarion sphinctrinellae*, *Rinodinion immersae* y *Acrocordion conoideae*. Las dos primeras se extienden por los pisos bioclimáticos termo y mesomediterráneo. La tercera tiene su óptimo en el piso mesomediterráneo.

#### Alianza *Verrucarion sphinctrinellae* Roux 1978

Reune a comunidades saxícolas, calcícolas, que se instalan en superficies más o menos inclinadas hasta verticales, encaradas al N o al W y no expuestas a los vientos dominantes. Se la puede definir como ombrófila, más o menos fotófila hasta esciáfila y termófila.

Según Roux (1978), son especies características de esta alianza: *Verrucaria parmigerella*, *Opegrapha calcarea*, *Caloplaca tenuatula* ssp. *inconnexa* y *Solenopsora cesatii*. Todas ellas se

encuentran en el litoral, si bien, *Verrucaria parmigerella* y *Opegrapha calcarea* están representadas de forma frecuente en los inventarios. *Caloplaca tenuatula* ssp. *inconnexa* es muy poco frecuente y *Solenopsora cesatii* forma una comunidad, en el SE español, con *Solenopsora olivacea* de la que trataremos posteriormente.

### Asociación *Caloplacetum subochraceae* (Clauzade & Roux 1975) em. Roux 1978

*Ecología:* Coloniza las rocas calcáreas duras y compactas o un poco margosas, en zonas no muy alejadas del mar. Se instala en las superficies más o menos inclinadas hasta verticales, iluminadas pero poco soleadas, por lo que conservan largo tiempo la humedad nocturna. Pueden recibir precipitaciones directas, pero están más o menos protegidas de los vientos dominantes. Se trata, pues, de una asociación fuertemente termófila, fotófila, heliófoba, más o menos ombrófila y heminitrófila.

*Distribución:* De acuerdo con Roux (1978), la asociación se encuentra en puntos aislados del litoral de la Región Mediterránea, desde el SE de Francia (Provenza) hasta Estremadura, en Portugal. En el E y SE de la Península Ibérica, se encuentra muy bien desarrollada en puntos de la provincia corológica Murciano-Almeriense, en sus sectores alicantino y murciano. En Portugal, aunque se ha detectado su presencia, se encuentra muy empobrecida. Roux (o. c.) presenta tres inventarios del Algarve y Estremadura portuguesa en los que domina *Caloplaca subochracea* var. *subochracea* en ambientes relativamente esciáfilos. En Marruecos, *Caloplaca subochracea* var. *luteococcinea*, sólo ha sido recolectada de una localidad (Al-Hoceima), también con un índice de abundancia-dominancia muy bajo. La especie tipo es más abundante en el Rif occidental (Ceuta y Tetuán, Werner 1932 y 1979).

La asociación encuentra su óptimo en el dominio del *Rubio-Quercetum rotundifoliae* y *Mayteno-Periplocetum angustifoliae*. Puede considerarse como la vicariante de la asociación *Pertusarietum gallicae* Llimona & Egea 1984, descrita del SE de España sobre rocas ácidas.

*Fisionomía:* La comunidad está dominada por talos crustáceos, epilíticos, aunque no son raros los talos de tipo endolítico como *Topelia heterospora*, *Verrucaria calciseda* y *V. baldensis*. Destaca por las grandes manchas de color amarillo anaranjado *Caloplaca subochracea* var. *luteococcinea* (DR = 71.47 %). Alternando con ésta, son frecuentes las

- Comunidades de Líquenes calcícolas de zonas costeras Ibérica -

Tab. 2 - Asociación *Caloplacetum subochraceae*  
*Caloplacetum subochraceae association*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Nº de orden	300	100	75	75	150	170	200	300	170	170	75	160	160	150	150			
Altitud (m)	150	100	200	150	60	30	100	100	70	150	100	150	100	150	100			
Superficie (dm <sup>2</sup> )	N	NW	N	N	NE	NE	N	N	NE	NE	N	NE	N	N	NE			
Orientación	90	80	80	70	70	75	85	85	45	40	85	40	120	85	60			
Inclinación (°)	95	100	100	100	100	95	95	95	100	100	95	100	100	95	100			
Recubrimiento (%)	14	18	16	15	15	16	15	18	14	16	17	21	16	15	17			
Nº de especies																		
<b>Características de la asociación</b>																		
<i>Caloplaca subochracea</i> v. <i>luteococcinea</i>	3.3	3.3	3.3	1.2	3.4	2.2	3.3	3.3	2.3	3.3	3.3	2.3	3.3	3.4	3.3	V	30.67	71.74
<i>Solenopsora olivacea</i> v. <i>olivacea</i>	1.1	1.1	+	1.1	+	+	+	+								III	0.53	1.24
<i>Topelia heterospora</i>	1.1	1.1	+	+	2.2	1.1										II	1.51	3.53
<b>Características de la alianza</b>																		
<b>Verrucarion sphinctrinellae</b>																		
<i>Verrucaria parmigerella</i>	1.1	+	+	3.3	+	+			1.1	+		+	+			IV	2.88	6.74
<i>Opegrapha calcarea</i>	+	+	+	+		+			+	1.1						III	0.21	0.49
<i>Solenopsora cesatii</i>	+		+		+						+					II	0.03	0.07
<b>Características del orden</b>																		
<b>Verrucarietalia parmigerae</b>																		
<i>Catillaria lenticularis</i>	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	IV	0.08	0.18
<i>Porina linearis</i>	+	+	+	+		2.2	+	+		+	+	+		1.1		IV	1.23	2.87
<i>Verrucaria calciseda</i>	+	+	1.1	+	1.1				1.1	1.2						III	0.69	1.61
<i>Verrucaria baldensis</i>	1.1	+	+	+	+	+										III	0.21	0.49
<i>Caloplaca alociza</i>	+	+		+	+	+			+	+						III	0.05	0.12
<i>Aspicilia coronata</i>	+								+	2.2	+					II	1.02	2.39
<i>Opegrapha rupestris</i>							+			+			+			I	0.02	0.05
<b>Características de la clase</b>																		
<b>Protoblastenietea immersae</b>																		
<i>Clauzadea monticola</i>			+		+	+		+	+			1.1			+	III	0.21	0.49
<b>Transgresivas de la asociación</b>																		
<b>Dirinetum repandae</b>																		
<i>Dirina massiliensis</i> f. <i>sorediata</i>		1.1	1.1		1.1	+	1.1	+	1.2	+	1.1	+	1.1	+	+	V	0.16	0.37
<i>Dirina massiliensis</i> f. <i>massiliensis</i>	+						1.1		+		+		1.1	+	+	II	0.39	0.91
<i>Roccella phycopsis</i>														+		I	0.01	0.02
<b>Acompañantes</b>																		
<i>Caloplaca aurantia</i>		+	+		+	+			1.1	1.1	1.1	1.1	+	+		IV	0.71	1.66
<i>Buellia epipolia</i> v. <i>epipolia</i>			+		+	+		+	1.1	+	+	+	+	+		IV	0.23	0.54
<i>Verrucaria nigrescens</i>		+	+			+	+	+	+	+		1.1	+	+		IV	0.23	0.54
<i>Xanthoria calcicola</i>		+	+	1.1		+		+					+	1.2	+	III	0.38	0.89
<i>Aspicilia calcarea</i>		1.1		+	1.1	+		+		1.1				+		III	0.53	1.24
<i>Lecanora albescens</i>								+			+	+	+	+	+	II	0.04	0.09
<i>Caloplaca flavescens</i>								+	1.1		+	+		+		II	0.20	0.47
<i>Catillaria chalybeia</i>								+	+		+	+		+		II	0.03	0.07
<i>Buellia</i> sp.								+	+		+	+		+		II	0.03	0.07
<i>Caloplaca variabilis</i> f. <i>chalybaea</i>			+	+						+	+			+		II	0.03	0.07
<i>Caloplaca variabilis</i> f. <i>paepalostoma</i>													+	+	+	II	0.03	0.07
<i>Caloplaca variabilis</i> f. <i>variabilis</i>													+	+	+	II	0.03	0.07
<i>Toninia episema</i>		+		+	+	+										II	0.03	0.07
<i>Solenopsora candicans</i>								+	+						+	II	0.03	0.07
<i>Verrucaria glaucina</i>								+	+						+	II	0.03	0.07
<i>Aspicilia contorta</i>											+	1.1	+	+		II	0.19	0.44
<i>Lecanora campestris</i>											+			+		I	0.01	0.02
<i>Toninia aromatica</i>									+							I	0.01	0.02
<i>Caloplaca tenuatula</i> v. <i>lithophila</i>										+	+					I	0.01	0.02
<i>Caloplaca velana</i> v. <i>schaereri</i>								+								I	0.01	0.02
<i>Verrucaria lecideoides</i>													+			I	0.01	0.02
<i>Lithothelium triseptatum</i>				+	+											I	0.01	0.02
<i>Candelariella aurella</i>														+		I	0.01	0.02
<i>Candelariella oleaginascens</i>								+	+							I	0.01	0.02
<i>Caloplaca concinerascens</i>												+				I	0.01	0.02
<i>Caloplaca conveasa</i>														+		I	0.01	0.02

manchas de color grisáceo de *Dirina massiliensis* y *D. massiliensis* f. *sorediata* (DR = 1.88 %).

Composición florística (Tablas 2 y 3):

a. Características de la asociación: De acuerdo con Roux (1978) las características de la asociación son:

*Caloplaca subochracea* var. *luteococcinea*

*Caloplaca subochracea* var. *subochracea*  
*Solenopsora olivacea* var. *olivacea*  
*Petractis luetkemulleri*  
*Topelia heterospora*  
*?Lecanora agardhiana* ssp. *catalaunica*  
*?Porina oleriana*  
*?Porina linearis* var. *persicina*

Tab. 3 - Parámetros sintéticos del *Caloplacetum subochraceae*. Número de inventarios: 15; número total de especies: 43; número medio de especies por inventario: 16.2; RMG del conjunto de especies inventariadas: 42.75 %.

*Synthetic data of the Caloplacetum subochraceae. Number of releves: 15; total number of species: 43; mean number of species in the releves: 16.2; global mean cover of the species: 42.75 %.*

	RMG%	DR %	Q	DQ %	Ψ	
Características de:						
Asociación	32.71	76.51	1.93	11.91	6.42	Gr. esp. bien adapt.
Al. Verrucarium sphinctrinellae	3.12	7.30	1.40	8.64	0.84	Gr. esp. +/- adapt.
Ord. Verrucarietalia parmigerae	3.30	7.71	3.40	20.98	0.36	Gr. esp. mal adapt.
Cl. Protoblastenietea immersae	0.21	0.49	0.47	2.90	0.17	Gr. esp. mal adapt.
Transgresivas As. Dirinetum repandae	0.56	1.30	1.33	8.21	0.16	Gr. esp. mal adapt.
Acompañantes	2.85	7.41	7.60	46.91	0.16	Gr. esp. mal adapt.

Los táxones mejor representados, según su Dominancia cuantitativa (DR) y en orden decreciente, son: *Caloplaca subochracea* var. *luteococcinea*, *Topelia heterospora* y *Solenopsora olivacea* var. *olivacea*. En conjunto, los tres táxones poseen un DR = 76.51 % y una fuerte tensión ( $\Psi = 6.42$ ).

Si tenemos en cuenta la tabla dada por Roux (1978) en la descripción de esta asociación y la comparamos con nuestra tabla de inventarios, observamos que:

- *Caloplaca subochracea* var. *subochracea*, *Porina oleriana*, *Petractis luetkemulleri* y *Lecanora agardhiana* ssp. *catalaunica* no están representados en ninguno de los inventarios que forman parte de la tabla fitosociológica.

- Según nuestras observaciones, *Solenopsora olivacea* var. *olivacea* (DR = 1.24 %), en el litoral del SE español, está más ligado a la comunidad que comentaremos a continuación que a esta asociación.

b. *Características de unidades superiores*: Forman un conjunto de especies con una presencia relativamente alta, pero poco adaptadas a las condiciones de la comunidad, como lo demuestra los índices de tensión de cada una de estas unidades superiores. *Verrucaria parmigerella* y *Opegrapha calcarea* (DR = 7.3 %) son las especies mejor representadas de la alianza *Verrucarium sphinctrinellae* Clauzade & Roux 1975.

Las especies que componen el orden *Verrucarietalia parmigerae*, están bastante mal adaptadas (DR = 7.71 %,  $\Psi = 0.36$ ) y únicamente

*Porina linearis*, *Verrucaria calciseda*, *Verrucaria parmigera* y *Aspicilia coronata* poseen, en algunos casos, índice de abundancia-dominancia de 1 ó 2. El resto de especies, como: *Catillaria lenticularis*, *Verrucaria baldensis*, *Caloplaca alociza* y *Opegrapha rupestris*, tienen una importancia nula o insignificante.

La clase provisional *Protoblastenietea immersae* sólo está representada por *Clauzadea monticola* que, al igual que las especies del orden, está bastante mal adaptada (DR = 0.49 %,  $\Psi = 0.17$ ).

c. *Transgresivas*: En zonas más resguardadas de la lluvia y donde la humedad atmosférica es relativamente elevada, son frecuentes las especies transgresivas de la asociación *Dirinetum repandae*: *Dirina massiliensis* y *D. massiliensis* f. *sorediata* principalmente, que forman un grupo muy mal adaptado (DR = 13 %,  $\Psi = 0.16$ ).

#### Asociación *Verrucarietum cazzae* Clauzade & Roux 1975

*Ecología*: Coloniza las rocas cálcneas duras y compactas, poco o nada margosas, en zonas poco alejadas del mar. Se instala en superficies más o menos inclinadas o verticales, bastante iluminadas pero poco soleadas, que reciben precipitación directa, aunque se secan muy rápidamente después de cesar las lluvias. En lugares muy iluminados la comunidad tiende a situarse en paredes verticales.

*Distribución*: La asociación encuentra su óptimo en el piso mesomediterráneo de la Región Mediterránea francesa, en el dominio de la asociación *Quercetum ilicis* (Clauzade & Roux

Tab. 4 - Asociación *Verrucarietum cazzae*.  
*Verrucarietum cazzae* association.

Nº de orden	1	2	3	4	5			
Altitud (m)	350	500	100	100	100			
Superficie (dm <sup>2</sup> )	60	200	200	150	100			
Orientación	N	NE	NE	NE	NE			
Inclinación (°)	60	80	85	70	60			
Recubrimiento (%)	55	100	90	90	80			
Nº de especies	19	18	20	13	15			
<b>Características de la asociación</b>								
<i>Verrucaria cazzae</i>	3.3	2.2	1.1	1.1	1.1	V	12.00	22.45
<b>Características de la alianza</b>								
<b><i>Verrucarion sphinctrinellae</i></b>								
<i>Verrucaria parmigerella</i>	1.1	3.3	3.3	2.2	1.1	V	19.00	35.55
<i>Solenopsora cesatii</i>	1.1	+	1.1			III	1.02	1.91
<i>Opegrapha calcarea</i>	+	+	+			III	0.06	0.11
<b>Características del orden</b>								
<b><i>Verrucarietalia parmigerae</i></b>								
<i>Caloplaca alociza</i>	1.1	1.1	1.1	+	2.2	V	4.52	8.46
<i>Aspicilia coronata</i>	1.1	+	+	1.1	1.1	V	1.54	2.88
<i>Verrucaria baldensis</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	+	V	2.02	3.78
<i>Staurothele immersa</i>	+	+	+	+	+	V	0.10	0.18
<i>Porina linearis</i>	1.1	+	1.1			III	1.02	1.91
<i>Opegrapha rupestris</i>			+			I	0.02	0.03
<b>Características de la clase</b>								
<b><i>Protoblastenietea immersae</i></b>								
<i>Clauzadea immersa</i>	+	+	1.1	1.1	+	V	1.06	1.98
<b>Características de la alianza</b>								
<b><i>Rinodinium immersae</i></b>								
<i>Caloplaca agardhiana</i>	1.1	1.1	+	+	2.2	V	4.04	7.56
<i>Rinodina immersa</i>	+	+		+	+	IV	0.08	0.15
<b>Transgresivas de la alianza</b>								
<b><i>Aerocordion conoideae</i></b>								
<i>Aerocordia conoidea</i>	+	1.1	1.1			III	1.02	1.91
<b>Transgresivas de la alianza</b>								
<b><i>Aspicilion calcareae</i></b>								
<i>Buellia epipolia</i> v. <i>epipolia</i>	+	+			+	III	0.06	0.11
<i>Aspicilia calcarea</i>			+			I	0.02	0.03
<i>Toninia episema</i>			+			I	0.02	0.03
<b>Transgresivas de la clase</b>								
<b><i>Verrucarietia nigrescentis</i></b>								
<i>Verrucaria calciseda</i>	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	V	5.00	9.36
<i>Verrucaria nigrescens</i>	+	+	1.1	+	+	V	0.58	1.08
<b>Acompañantes</b>								
<i>Caloplaca conversa</i>				+	+	II	0.04	0.07
<i>Caloplaca tavaresiana</i>			+		+	II	0.04	0.07
<i>Lecania turicensis</i>	+	+				II	0.04	0.07
<i>Caloplaca velana</i> v. <i>schaeereri</i>	+	+				II	0.04	0.07
<i>Hymenelia similis</i>					+	I	0.02	0.03
<i>Caloplaca tenuatula</i> v. <i>lithophila</i>				+		I	0.02	0.03
<i>Caloplaca aurantia</i>			+			I	0.02	0.03
<i>Petractis luetkemuelleri</i>			+			I	0.02	0.03
<i>Verrucaria</i> sp.	+					I	0.02	0.03

1975). En nuestra zona de estudio aparece de forma puntual en el Levante español, en el dominio del *Rubio-Quercetum rotundifoliae*, con ombroclima

seco-húmedo y de forma muy poco representativa, como lo demuestra los coeficientes, más bien bajos, de los índices de abundancia-dominancia y

de sociabilidad. *Verrucaria cazzae* se conoce también en diversos puntos del mediterráneo (Poelt & Vězda 1981, Roux 1991), por lo que la asociación *Verrucarietum cazzae* podría estar ampliamente representada en la Región Mediterránea, desde Portugal a Yugoslavia (Roux 1991).

Puede considerarse como la vicariante altitudinal de la asociación *Caloplacetum subochraceae*, conocida del litoral mediterráneo de la Península Ibérica y SE de Francia.

*Fisionomía*: La comunidad está dominada por talos endolíticos de *Verrucaria cazzae*, *V. parmigerella*, *V. calciseda*, *Caloplaca alociza* y *C. agardhiana*. Algunas de estas especies, particularmente *V. cazzae* y *V. parmigerella*, destacan por sus talos de colores rosado y gris azulado, respectivamente, los cuales son mucho más intensos en estado húmedo, lo que permite visualizar rápidamente la asociación. Estas dos especies y *Verrucaria calciseda*, de talo blanco-grisáceo, representan un recubrimiento medio del 36 %. Si tenemos en cuenta que el recubrimiento total es de 53.46 %, ello supone que las especies anteriormente citadas representan el 67.34 % del recubrimiento total.

Por otro lado, las especies con talo crustáceo epilítico y talo placodiomorfo poseen escasa representación. De este grupo destaca, por su color verde-blanquecino, *Solenopsora cesatii*.

*Composición florística* (Tablas 4 y 5):

a. *Características de la asociación*: Clauzade & Roux (1975) señalan, como especies características de la asociación a: *Verrucaria cazzae*, *Buellia dubyanoides*, *Caloplaca oasis*, *C. inconnexa* v. *verrucariarum*, *Solenopsora candicans* y *S. olivacea*. Roux (1978), establece una forma empobrecida de esta asociación, denominada *Verrucarietum cazzae* septentrional, caracterizada por la presencia de *Caloplaca oasis* f. *rohlena*, la ausencia total de *Verrucaria cazzae* y la abundancia de *V. parmigerella*.

Nuestros inventarios corresponden a la forma tipo, aunque empobrecida, en la que *Verrucaria cazzae* presenta índices de abundancia-dominancia relativamente bajos (tan solo destaca el valor del inventario número uno), pero con índices elevados de dominancia cuantitativa (DR = 22.45 %) y tensión ( $\Psi = 3.86$ ), lo que determina su excelente adaptación.

b. *Características de unidades superiores*: Las características de la alianza *Verrucarion sphinctrinellae* están bien representadas (DR = 37.57 %;  $\Psi = 2.94$ ) debido a la dominancia de *Verrucaria parmigerella*. En cambio, las otras características (*Solenopsora cesatii* y *Opegrapha calcarea*) están mal representadas.

El orden provisional *Verrucarietalia parmigerae*, aunque está representado por un elevado número de táxones, constituyen un grupo

Tab. 5 - Parámetros sintéticos del *Verrucarietum cazzae*. Número de inventarios: 5; número total de especies: 28; número medio de especies por inventario: 17; RMG del conjunto de especies inventariadas: 53.44 %.

*Synthetic data of the Verrucarietum cazzae association. Number of releves: 5; total number of species: 28; mean number of species in the releves: 17; global mean cover of the species: 42.75 %.*

	RMG%	DR %	Q	DQ %	$\Psi$	
<b>Características de:</b>						
Asociación	12.00	22.45	1.0	5.81	3.86	Gr. esp. bien adapt.
Al. Verrucarion sphinctrinellae	20.08	37.57	2.2	12.79	2.94	Gr. esp. bien adapt.
Ord. Verrucarietalia parmigerae	9.22	17.24	4.8	17.90	0.62	Gr. esp. mal adapt.
Cl. Protoblastenietea immersae	1.06	1.98	1.0	5.81	0.34	Gr. esp. mal adapt.
<b>Transgresivas:</b>						
Al. Acrocodion conoideae	1.02	1.91	0.6	3.49	0.55	Gr. esp. inadapt.
Al. Rinodinion immersae	4.12	7.71	1.8	10.46	10.46	Gr. esp. inadapt.
Al. Aspicilion calcareae	0.10	0.17	1.0	5.81	0.03	Gr. esp. inadapt.
Cl. Verrucarietea nigrescentis	5.58	10.44	2.0	11.62	0.90	Gr. esp. +/- adapt.
Acompañantes	0.26	0.43	2.8	16.28	0.03	Gr. esp. inadapt.



de especies poco adaptado (DR = 17.24 %;  $\Psi$  = 0.62). Destaca *Caloplaca alociza*, con DR = 8.46 %, lo que determina el 49 % del conjunto de esta unidad.

La clase provisional *Protoblastenietea immersae* está únicamente representada por *Clauzadea immersa* que, aunque el grado de presencia es de V, posee un valor de tensión bajo ( $\Psi$  = 0.34), lo que determina que esté muy mal adaptada.

c. *Transgresivas*: En la asociación se encuentran representados distintos grupos de especies, más o menos inadaptados, que proceden de unidades más esciáfilas (*Acrocordion conoideae*: DR = 1.91 %;  $\Psi$  = 0.55), más fotófilas (*Rinodinion immersae*: DR = 7.71 %;  $\Psi$  = 0.74) o más nitrófilas (*Aspicilion calcareae*: DR = 0.17 %;  $\Psi$  = 0.03 y, sobre todo, *Verrucarietia nigrescentis*: DR = 10.44 %;  $\Psi$  = 0.90).

#### Comunidad de *Solenopsora cesatii* y *Solenopsora olivacea* var. *olivacea*

*Ecología*: Comunidad litoral que coloniza la base de grandes paredones calizos duros o un poco margosos, así como los escalones rocosos, donde se acumulan materiales pulverulentos, frecuentemente humedecidos por agua de escorrentía que tiende a acumular materia orgánica y sales nutritivas. Prefiere las superficies más o menos inclinadas hasta verticales, poco o nada soleadas.

*Distribución*: Localizada hasta la fecha en la Sierra del Montgó (Denia), en el dominio climácico de la asociación *Rubio-Quercetum rotundifoliae* y en la Sierra de la Muela y Cabo Tiñoso (Cartagena) y Cabo Cope (Aguilas) en el dominio de la asociación *Mayteno-Periplocetum angustifoliae*.

*Fisionomía*: Comunidad dominada por talos crustáceos, epilíticos, en gran parte areolado-lobulados. No son raros los táxones de talo endolítico como *Verrucaria parmigerella*, *Verrucaria baldensis* y *Porina linearis*. Se caracteriza por sus manchas más o menos extensas de color verde oliváceo de *Solenopsora olivacea*, gris verdosa de *Solenopsora cesatii* y negro de *Placynthium nigrum*.

*Composición florística* (Tablas 6 y 7):

a. *Características de la comunidad*: Consideramos como características y diferenciales de la comunidad los siguientes táxones:

- *Solenopsora cesatii*: Es una especie incluida por Clauzade & Roux (1975) entre las características de la alianza *Verrucarion sphinctrinellae*. Sin embargo, tanto su presencia (P

= II) como su tensión ( $\Psi$  = 0.33) son bastante bajas en todas las asociaciones descritas de esta alianza (Roux 1978). Es, por tanto, en esta comunidad donde parece tener su óptimo (DR = 36.82 %).

- *Solenopsora olivacea* var. *olivacea*: Taxon considerado (Clauzade & Roux 1975) como característica de una forma empobrecida meridional y heminitrófila de la asociación *Verrucarietum cazzae*. Posteriormente, Roux (1978) considera que este taxon tiene su óptimo en la asociación *Caloplacetum subochraceae*, con una presencia de IV y DR = 5.02 %.

En nuestra opinión su óptimo debe encontrarse fuera de ambas asociaciones. Como indica Clauzade & Roux (1975), *Solenopsora olivacea* var. *olivacea* es un taxon heminitrófilo que se instala en biotopos donde se acumulan nitratos y otras sustancias debido a la escorrentía que se produce después de las lluvias. Es, por tanto, en este tipo de hábitats donde encuentra su óptimo, tal y como queda reflejado en nuestros inventarios (P = V; DR = 32.09 %).

Al estar en contacto con las asociaciones *Caloplacetum subochraceae* y *Verrucarietum cazzae*, puede presentar formas de transición hacia ellas.

- *Placynthium nigrum*: Taxon de gran amplitud ecológica y que debe ser considerado como diferencial local de la comunidad (DR = 3.73 %).

En conjunto, el grupo de características de la comunidad se encuentra muy bien representado (RMG = 43.15 %) y bien adaptado ( $\Psi$  = 4.33).

b. *Características de unidades superiores*: La única característica de la alianza *Verrucarion sphinctrinellae* representada en los distintos inventarios realizados es *Verrucaria parmigerella* que, aunque escasamente representada (P = II), posee una elevada tensión ( $\Psi$  = 1.56) debido al alto índice que posee en el inventario 8 lo que enmascara el verdadero papel de esta especie.

Las especies que componen del orden provisional *Verrucarietalia parmigerae* están parcialmente adaptadas (DR = 7.67 % y  $\Psi$  = 0.67). Ello es debido a la fuerte dominancia de las características de la comunidad. Tan solo poseen cierta importancia *Verrucaria baldensis* y *Porina linearis*. Es de destacar la desaparición total de *Verrucaria calciseda* (= *V. parmigera*) y *Aspicilia coronata*.

Los táxones característicos de la clase provisional *Protoblastenietea immersae* son muy poco abundantes y están mal adaptados (DR = 1.17%;  $\Psi$  = 0.21).

Tab. 6 - Comunidad de *Solenopsora cesatii* y *S. olivacea*.  
*Solenopsora cesatii* and *S. olivacea* community.

Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8			
Altitud (m)	300	330	250	300	380	80	140	150			
Superficie (dm <sup>2</sup> )	100	100	100	200	100	100	50	50			
Orientación	NW	NE	N	NE	N	N	NE	N			
Inclinación (°)	90	90	80	70	70	60	80	90			
Recubrimiento (%)	95	90	85	80	80	90	90	80			
Nº de especies	20	18	11	10	16	19	16	13			
<b>Características de la comunidad</b>											
<i>Solenopsora cesatii</i>	3.3	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	V	21.87	36.82
<i>Solenopsora olivacea</i> v. <i>olivacea</i>	2.2	3.3	2.2	3.3	2.2	2.2	2.2	1.1	V	19.06	32.09
<i>Placynthium nigrum</i>	1.1	2.2	+	+	+				IV	2.22	3.73
<b>Características de la alianza</b>											
<b>Verrucarion sphinctrinellae</b>											
<i>Verrucaria parmigerella</i>	+	1.1						2.2	II	2.20	3.70
<b>Características del orden</b>											
<b>Verrucarietalia parmigerae</b>											
<i>Porina linearis</i>	1.1	1.1	+	+	1.1	1.1	+	1.1	V	1.60	2.69
<i>Verrucaria baldensis</i>	1.1	+	1.1		+			3.3	IV	5.33	8.97
<i>Catillaria lenticularis</i>	+	+			+	+			III	0.55	0.08
<i>Caloplaca aloiciza</i>	+	+			1.1			1.1	III	0.65	1.09
<i>Caloplaca ochracea</i>	+				+			+	II	0.04	0.07
<b>Características de la clase</b>											
<b>Protoblastenieta immersae</b>											
<i>Clauzadea immersa</i>	+	1.1	+		1.1		+	+	IV	0.68	1.15
<i>Protoblastenia rupestris</i>								+	I	0.01	0.02
<b>Transgresivas de la asociación</b>											
<b>Dirinetum repandae</b>											
<i>Dirina massiliensis</i> f. <i>sorediata</i>							+	+	II	0.02	0.03
<b>Transgresivas de la asociación</b>											
<b>Caloplacetum subochraceae</b>											
<i>Caloplaca subochracea</i> v. <i>luteococcinea</i>			+				+		II	0.02	0.03
<b>Transgresivas de la alianza</b>											
<b>Aspicilion calcareae</b>											
<i>Aspicilia calcarea</i>			1.1	+		+	1.1	+	IV	0.66	1.11
<i>Buellia epipolia</i> v. <i>epipolia</i>							+	+	III	0.03	0.03
<i>Aspicilia contorta</i>				+		1.1			II	0.32	0.54
<b>Transgresivas de la clase</b>											
<b>Verrucarietea nigrescentis</b>											
<i>Verrucaria nigrescens</i>	+	+	+		+	+	+	+	V	0.09	0.15
<i>Verrucaria calciseda</i>	1.1	+			1.1		1.1	+	IV	0.96	1.61
<i>Caloplaca variabilis</i> f. <i>paepalostoma</i>			+				+	+	II	0.04	0.07
<b>Transgresivas de la clase</b>											
<b>Collematetea cristati</b>											
<i>Synalissa symphorea</i>	+			+	+	+			III	0.05	0.08
<i>Collema cristatum</i>	+	1.1			2.2				II	2.20	3.70
<i>Psora lurida</i>					+				I	0.01	0.02
<b>Acompañantes</b>											
<i>Xanthoria calcicola</i>	+			+	+	+	+	+	V	1.00	1.63
<i>Caloplaca aurantia</i>		1.1			2.2	+	+		III	0.05	0.08
<i>Squamarina gypsacea</i>	+				+				II	0.04	0.07
<i>Lecanora albescens</i>		1.2	+	1.2	1.1		+		II	0.02	0.03
<i>Lepraria nivalis</i>	+		+	+		+			II	0.02	0.03
<i>Caloplaca xantholyta</i>	+	+			+				II	0.02	0.03
<i>Squamarina cartilaginea</i>	+	+							II	0.02	0.03
<i>Hymenelia similis</i>	+	+					+		II	0.02	0.03
<i>Caloplaca tenuatula</i> v. <i>lithophila</i>									I	0.01	0.02
<i>Catillaria chalybeia</i>		+		+					I	0.01	0.02
<i>Rinodinella controversa</i>							+		I	0.01	0.02
<i>Verrucaria ionaspicarpa</i>						+			I	0.01	0.02
<i>Lecania nyländeriana</i>						+			I	0.01	0.02
<i>Buellia</i> sp.						+			I	0.01	0.02
<i>Caloplaca flavescens</i>							+		I	0.01	0.02

Tab. 7 - Parámetros sintéticos de la comunidad de *Solenopsora cesatii* y *S. olivacea* v. *olivacea*. Número de inventarios: 8; número total de especies: 37; número medio de especies por inventario: 15.37; RMG del conjunto de especies inventariadas: 59.37 %.

*Synthetic data of the Solenopsora cesatii and S. olivacea v. olivacea community. Number of releves: 8; total number of species: 37; mean number of species in the releves: 15.37; total mean cover of the species: 59.37 %.*

	RMG%	DR %	Q	DQ %	Ψ	
Características de:						
Comunidad	43.15	72.65	2.62	16.77	4.33	Gr. esp. bien adapt.
Al. Verrucarion sphinctrinellae	2.20	3.70	0.37	2.37	1.56	Gr. esp. bien adapt.
Ord. Verrucarietalia parmigerarum	7.67	12.91	3.00	19.20	0.67	Gr. esp. mal adapt.
Cl. Protoblastenietea immersae	0.69	1.17	0.87	5.57	0.21	Gr. esp. mal adapt.
Transgresivas:						
As. Dirinetum repandae	0.02	0.03	0.25	1.60	0.02	Gr. esp. mal adapt.
As. Caloplacetum subochraceae	0.02	0.03	0.25	1.60	0.02	Gr. esp. mal adapt.
Al. Aspicilion calcareae	1.01	1.71	1.37	8.77	0.19	Gr. esp. mal adapt.
Cl. Verrucarietia nigrescentis	1.09	1.83	1.87	11.97	0.15	Gr. esp. mal adapt.
Cl. Collematetea cristati	2.26	3.80	1.00	6.40	0.59	Gr. esp. mal adapt.
Acompañantes	1.26	2.12	4.12	26.37	0.08	Gr. esp. mal adapt.

c. *Transgresivas*: Predominan las especies que proceden de la clase *Collematetea cristati* (DR = 3.80%;  $\Psi = 0.59$ ). El resto de especies transgresivas son muy poco abundantes y están mal adaptadas, con índices de tensión inferiores a 0.20.

#### Alianza Rinodinium immersae Roux 1978

Incluida dentro del orden provisional *Verrucarietalia parmigerarum*. Agrupa a las comunidades que se desarrollan sobre rocas calizas, generalmente duras y compactas. Colonizan paredes más o menos inclinadas (*Verrucarietum marmorae* (Kaiser) Roux 1978) hasta verticales o subverticales (*Caloplacetum tenuatae* Roux 1978). Se encuentran, en general, orientadas al S, E, NE y NW, expuestas a las precipitaciones directas y al viento, por lo que sufren fuertes variaciones microclimáticas. Se la puede considerar como ombrófila, fotófila y más o menos heliófila.

La alianza tiene su óptimo en el dominio de los encinares y robledales (*Quercus ilex* y *Quercus pubescens*, respectivamente), por lo que se encuentra de forma fragmentaria en nuestro territorio. Debido a esto no se ha podido reconocer ninguna asociación. No obstante, se han realizado 4 inventarios en la provincia de Alicante, que están claramente relacionados con esta alianza.

#### Comunidad de Rinodina immersa

*Ecología*: Se desarrolla sobre grandes bloques calcáreos duros próximos a la superficie del suelo, en posiciones muy inclinadas o verticales, expuestas a los rayos solares directos.

*Distribución*: La comunidad sólo se ha detectado, en la Sierra del Montgó y Sierra Helada (Alicante), en el dominio climático de la asociación *Rubio-Quercetum rotundifoliae* y *Quercu-Pistacietum lentisci*, respectivamente.

*Fisionomía*: Dominan la comunidad los táxones de talo endolítico, que penetran en la roca y forman un tapiz de colores pardo y gris blanquecino, más o menos uniforme, sólo alterado por los hipotalos que separan las distintas especies y los ascomas.

*Composición florística* (Tabla 8):

Las especies características de la comunidad son: *Rinodina immersa*, *Caloplaca alociza* y *Verrucaria calciseda*. El orden provisional *Verrucarietalia parmigerarum* posee índices de presencia y abundancia-dominancia altos. La clase provisional *Protoblastenietea immersae* está representada por *Clauzadea immersa*, *C. monticola* y *C. metzleri*.

Como transgresivas, aparecen líquenes con cianofíceas que proceden de la alianza *Collemion rupestris*.

Tab. 8 - Comunidad de *Rinodina immersa*.  
*Rinodina immersa* community.

Nº de orden	1	2	3	4	
Altitud (m)	40	500	30	250	
Superficie (dm <sup>2</sup> )	200	30	150	50	
Orientación	N	SW	N	W	
Inclinación (°)	85	70	60	80	
Recubrimiento (%)	100	90	100	90	
Nº de especies	11	14	12	13	
<b>Características de la comunidad</b>					
Rinodina immersa	3.3	3.3	2.2	2.2	V
<b>Características del orden</b>					
<b>Verrucarietalia parmigeræ</b>					
Verrucaria calciseda	2.2	1.1	3.3	1.1	V
Aspicilia coronata	2.2	+	+	1.1	V
Caloplaca alociza	1.1	+	+	+	V
Verrucaria baldensis		1.1		+	III
<b>Características de la clase</b>					
<b>Protoblastenieta immersæ</b>					
Clauzadea immersa	+	+	+	+	V
Clauzadea metzleri		1.1		+	III
Clauzadea monticola		+		1.1	III
<b>Transgresivas de la alianza</b>					
<b>Collemlion rupestris</b>					
Synalissa symphorea	+	+	+	+	V
Collema cristatum		+	+		III
<b>Acompañantes</b>					
Caloplaca aurantia	+	1.1	1.1	+	V
Buellia epipolia v. epipolia	+		+		IV
Caloplaca agardhiana	1.1	1.1		1.1	IV
Opegrapha calcarea	+	+	+		IV
Lecanora albescens		+		+	III
Squamarina cartilaginea	+		+		III
Verrucaria nigrescens		+			II

### Clase *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980

La clase *Verrucarietea nigrescentis* fue descrita por Wirth (1980) para englobar las comunidades líquénicas saxícolas y calcícolas más o menos nitrófilas, de lugares expuestos a la acción de las lluvias, pero que quedan pronto secas tras el cese de las mismas. Se encuentra bien representada en la Región Mediterránea Occidental: SE de Francia (Roux 1978), Madrid (Merino 1981), Granada (Casares 1984, Casares & Llimona 1986), Alicante (Alonso 1987), Sur de Cataluña (Boqueras *et al.* 1988) y Murcia (Baeza 1989). Casares (1984) considera especies características de esta clase: *Caloplaca variabilis*, *C. velana*, *Candelariella aurella*, *Lecanora dispersa* y *Verrucaria nigrescens*, las cuales son bastante frecuentes en el litoral de nuestro área de estudio.

### Orden *Verrucarietalia* Klement 1950

Este sintaxon, de acuerdo con Casares &

Llimona (1986), está insuficientemente definido y presenta características muy heterogéneas. Muchas de las especies incluidas en el orden por diversos autores (Hadač 1944, Klement 1950, 1955), se han utilizado posteriormente para definir a distintas unidades sintaxonómicas. De momento, y hasta que futuras investigaciones permitan solucionar este problema, consideramos como características del orden las mismas especies que definen a la clase.

Wirth (1980) incluye dentro del orden las alianzas: *Caloplacion decipientis* y *Aspicilion calcareae*. A juzgar por las especies características señaladas por diversos autores (Klement 1950, Clauzade & Roux 1975, Roux 1978, Casares 1984, Casares & Llimona 1986), ambas alianzas deben de estar presentes en nuestra zona de estudio. Sin embargo, tan solo hemos reconocido una comunidad que incluimos en la segunda de las alianzas mencionadas.

### Alianza *Aspicilion calcareae* Albertson 1946 ex Roux 1978

Está constituida por comunidades líquénicas saxícolas, basófilas, de poco a medianamente nitrófilas, ombrófilas y más o menos heliófilas. En general están poco protegidas o incluso se encuentran expuestas a los vientos dominantes, por lo que, después de las lluvias se secan más o menos rápidamente. Colonizan las superficies horizontales o poco inclinadas, situadas a ras de suelo o elevadas un poco por encima de éste, las pequeñas piedras esparcidas por el suelo y la parte superior de los bloques rocosos, donde se acumulan las deyecciones de las aves.

Son características de esta alianza (Roux 1978, Casares 1984, Casares & Llimona 1986): *Aspicilia calcarea*, *A. contorta*, *A. cheresina*, *A. radiosa*, *Buellia epipolia*, *Caloplaca tenuatula* ssp. *inconnexa*, *Opegrapha rupestris*, etc.

### Comunidad de *Aspicilia calcarea* y *Xanthoria calcicola*

Bajo este nombre se han reunido un grupo de inventarios dominados por especies nitrófilas de amplia distribución, como son: *Xanthoria calcicola*, *Caloplaca aurantia*, *C. flavescens* y *Aspicilia calcarea*. En nuestra opinión reúne dos comunidades que se diferencian por su ecología, pero que por su composición florística son muy difíciles de separar. *Xanthoria calcicola* y *Caloplaca aurantia*, están presentes en todos los inventarios. *Caloplaca flavescens* está representada en los inventarios 1 al 14 y *Aspicilia calcarea* en

los inventarios 18 al 28.

**Ecología:** Los inventarios 1 al 17, colonizan las crestas o aristas de bloques rocosos muy iluminados y soleados, donde se acumulan las deyecciones de las aves. Los inventarios del 18 al 28 se han realizado en lugares soleados y más o menos nitrificados, sobre los grandes bloques calizos más o menos horizontales y próximos a la superficie del suelo, por lo que retienen la humedad de las lluvias un cierto tiempo. En ambos casos, reciben las precipitaciones directas y están sometidas a la acción de los vientos dominantes por lo que sufren importantes variaciones térmicas e higrométricas. El tipo de substrato sobre el que se acomoda es, principalmente, roca calcárea dura o compacta.

Por el momento y hasta que no se realice un tratamiento más profundo, no es posible diferenciar dos unidades sintaxonómicas.

**Distribución:** Ampliamente extendida por todo el litoral mediterráneo peninsular, siempre en zonas nitrificadas. Constituye, sin duda, la vicariante de la asociación *Dermatocarpetum monstrosi* Klement 1955, localizada sobre rocas calizas, en el sur y sureste de España por encima de los 600 m sm, así como de la asociación *Ramalinetum bourgeanae* Llimona & Egea 1984, frecuente sobre las rocas ácidas del litoral del sureste de España. Por su amplia distribución, se asienta sobre diversos tipos de vegetación potencial.

**Fisionomía:** La comunidad está dominada por los talos crustáceos, placodiomorfos, de colores vivos: amarillo-anaranjado o rojo-anaranjado de *Xanthoria calcicola*, *Caloplaca aurantia* y frecuentemente también *C. flavescens*. Entre ellos (y sobre todo en los inventarios del 18 al 28) se desarrollan grandes manchas de color blanquecino de *Aspicilia calcarea* y, en ocasiones, *Verrucaria calciseda*, lo que determina que los tonos dominantes en la comunidad sean el blanco.

**Composición florística** (Tablas 9 y 10):

a. **Características de la comunidad:** Hemos considerado como características de la comunidad tres especies altamente nitrófilas: *Xanthoria calcicola*, *Caloplaca aurantia* y *C. flavescens*. Forman un grupo muy bien adaptado (DR = 51.16 %,  $\Psi$  = 2.89).

*Xanthoria calcicola* es la especie dominante, presenta los índices de presencia y abundancia-dominancia más elevados, lo que determina un DR = 33.06 %.

*Caloplaca aurantia*, considerada como característica de la alianza *Caloplacion decipiensis*,

presenta también índices elevados, con DR = 16.71 %.

*Caloplaca flavescens* es la peor representada de las tres, con un índice de abundancia-dominancia muy bajo y DR = 1.39 %.

b. **Características de unidades superiores:** La alianza *Aspicilion calcareae*, definida con anterioridad, está bien representada en nuestros inventarios aunque destaca notablemente *Aspicilia calcarea*, tanto por su presencia como por los valores de los índices que alcanza (DR = 28.74 %), sobre todo en los últimos inventarios de la tabla (del 18 al 28). En conjunto, representan un grupo de especies muy bien adaptado (DR = 29.73 %,  $\Psi$  = 1.93).

La presencia bastante frecuente en los inventarios de *Verrucaria nigrescens*, *V. calciseda*, *Caloplaca variabilis* y *Lecanora dispersa*, permite encuadrarla en la clase *Verrucarietea nigrescentis*. Ahora bien, las características de la clase, constituyen un grupo de especies mal adaptado (DR = 9.65 %,  $\Psi$  = 0.48).

c. **Transgresivas:** Todas inadaptadas y limitadas a áreas poco nitrificadas. Proceden de unidades ombrófilas (*Dirinetum repandae*: DR = 0.38 %,  $\Psi$  = 0.38), ombrófilas (*Caloplacetum subochraceae*: DR = 0.26 %,  $\Psi$  = 0.08), *Verrucarion sphinctrinellae*: DR = 0.22 %,  $\Psi$  = 0.15, *Protoblastenietaea immersae*: DR = 0.8 %,  $\Psi$  = 0.23) o higrófilas (*Collematetea cristati*: DR = 0.03 %,  $\Psi$  = 0.02).

#### **Clase provisional Roccelletea phycopsis Egea 1989**

Agrupar a comunidades saxícolas constituidas por líquenes crustáceos y fruticulosos que tienen, en gran parte, *Trentepohlia* como fotobionte. Su óptimo ecológico lo encuentran en hábitats que están protegidos del impacto directo de las gotas de lluvia, o en lugares algo expuestos a ella, pero en los que el substrato se seca rápidamente. Se localiza en zonas térmicas y umbrías litorales o sublitorales. Se instalan en paredes verticales o superverticales y en oquedades, techos y pequeñas cuevas, poco o nada soleadas, orientadas entre el noroeste y noreste. De acuerdo con Egea (1989), la clase se puede caracterizar como: saxícola, termófila, xerorresistente, aerohigrófila, ombrófila, halotolerante, algo o poco fotófila, heliófoba y poco o nada nitrófila.

Especies características, que aparecen en nuestros inventarios, son: *Dirina massiliensis* f. *sorediata*, *Rocella phycopsis* y *Thelopsis isiaci*.

Tab. 9 - Comunidad de *Aspicilia calcarea* y *Xanthoria calcicola*.  
*Aspicilia calcarea* and *Xanthoria calcicola* community.

Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Altitud (m)	180	300	50	50	170	350	50	150	40	100	450	150	150	360	550	150	170	170	180	450	550
Superficie (dm <sup>2</sup> )	30	60	50	200	50	70	60	200	150	50	60	100	50	15	50	30	30	50	200	150	150
Orientación	E	NE	NE	W	SE	N	E	N	E	E	N	N	NE	E	NE	SE	N	W	NE	SE	
Inclinación (°)	60	70	25	80	70	10	20	30	50	45	60	20	20	5	70	20	10	5	25	15	45
Recubrimiento (%)	85	90	85	80	85	80	60	50	90	70	100	100	70	100	95	60	90	90	90	100	60
Nº de especies	12	24	11	8	16	15	12	16	10	10	18	18	10	23	19	11	12	9	10	14	18
<b>Características de la comunidad</b>																					
Xanthoria calcicola	5.4	3.4	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	1.1	3.3	2.2	1.1	1.2	1.1	+
Caloplaca aurantia	+	2.2	2.2	2.2	1.1	+	1.1	+	2.2	1.2	1.1	2.2	1.1	1.1	3.3	1.1	3.3	2.2	1.1	1.1	+
Caloplaca flavescens	+	+	+	+	+	+	2.2	+	1.1	+	+	+	+	+	+						
<b>Características de la alianza</b>																					
<b>Aspicilion calcareae</b>																					
Aspicilia calcarea	1.1	1.1			1.1	1.1		3.3		1.1			3.3	+				3.3	3.3	3.3	3.3
Buellia epipolia v. epipolia	+	+	+			+		+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
Aspicilia cheresina						+															
Toninia episema			+			+															
Opegrapha rupestris							+														
Caloplaca tenuatula ssp. inconnexa			+			+															
<b>Características de la clase</b>																					
<b>Verrucarietea nigrescentis y orden</b>																					
<b>Verrucarietalia parmigeriae</b>																					
Verrucaria nigrescens	+	1.1	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1	1.1	1.1	+
Verrucaria calciseda		2.2	1.1	+		1.1	1.1	+		1.1				1.1	1.1						1.1
Caloplaca variabilis f. chalybaea	+	+		+	+			+		+											+
Lecanora dispessa								+	+												+
Caloplaca variabilis f. paepalostoma					+																+
Caloplaca variabilis f. variabilis																					+
Candelariella aurella													+								
<b>Transgresivas de la asociación</b>																					
<b>Dirinetum repandae</b>																					
Dirina massiliensis f. massiliensis																					+
Dirina massiliensis f. soreliata							1.1														+
<b>Transgresivas de la asociación</b>																					
<b>Caloplacetum subochraceae</b>																					
Caloplaca subochracea v. luteococcinea								1.1				+									
Caloplaca subochracea v. subochracea		+													+						+
Lecanora agardhiana						+							+								+
Topelia heterospora														+							+
Petractis luetkemulleri																					
Solenospora olivacea																					
<b>Transgresivas de la alianza</b>																					
<b>Verrucarion sphinctrinellae</b>																					
Verrucaria parmigerella						+				+											
Opegrapha calcarea							+		+												
<b>Transgresivas del orden</b>																					
<b>Verrucarietalia parmigeriae</b>																					
Caloplaca aloiciza	+	+	+		+	+				1.1	+		+	+	+			1.1	+	+	1.1
Verrucaria baldensis	+	+			+	+				+	+			+	1.1			+	+	+	+
Aspicilia coronata	+	+							+		+			+				2.2	+		+
Catillaria lenticularis	+	+			+					+	1.1	+			+						2.2
Caloplaca ochracea															+						+
Porina linearis															1.1	+					+
Staurothele immersa			+																		+
<b>Transgresivas de la clase</b>																					
<b>Protoblastenietea immersae</b>																					
Clauzadea immersa			+	+			+	1.1							1.1	1.1	+				+
Clauzadea monticola															+	+					+
<b>Transgresivas de la clase</b>																					
<b>Collematetea cristati</b>																					
Synalissa symphorea			+					+							+	+					
Collema cristatum																					+
<b>Acompañantes</b>																					
Lecanora albescens			+			+		+		+	+			+							+
Caloplaca agardhiana	+	+	+							1.1				+							+
Verrucaria lecidoides			+					+			+			+							+
Rinodina immersa						+								+							1.1
Caloplaca tenuatula v. athallina																					+
Caloplaca tenuatula v. lithophila																					+
Caloplaca velana v. schaeereri			+	+																	+
Toninia aromatica								+	+												+
Verrucaria muralis								+	+												+
Candelariella oleaginascens								+	+												+
Lecania turicensis						+															+
Rinodina bischoffii							+														+
Diploicia subcanescens									+												+
Verrucaria glaucina																					+
Squamarina cartilaginea																					1.1
Solenospora candicans																					+
Lecanora muralis																					+
Buellia sequax																					+

22	23	24	25	26	27	28			
75	20	100	40	30	170	170			
00	200	50	100	100	30	300			
E	W	NE	S	S	NE	NE			
50	50	25	20	15	50	15			
95	90	85	100	70	100	90			
19	17	17	17	6	16	13			
	+	+	+	+	+	+	V	15.92	33.06
	.1	2.2	2.2	1.1	+	+	V	8.05	16.71
							III	0.67	1.39
	3	2.2	2.2	3.3	2.2	2.2	IV	13.84	28.74
	+	1.1	+	+	1.1	1.1	IV	0.32	0.66
	.1						II	0.11	0.23
	+						II	0.03	0.05
					+	+	I	0.01	0.02
							I	0.01	0.01
	+	+	1.1	+	+	1.1	V	0.78	1.62
	+	+	1.1	2.2	2.2	3.3	IV	3.68	7.64
	+	+	+	+	+	+	IV	0.06	0.12
							II	0.11	0.23
							I	0.01	0.03
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.06
							I	0.09	0.19
							I	0.09	0.19
							I	0.09	0.20
							I	0.01	0.02
							I	0.01	0.02
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01
							I	0.09	0.20
							I	0.01	0.02
							IV	0.42	0.87
							III	0.22	0.46
							III	2.26	4.69
							II	0.11	0.22
							II	0.10	0.22
							I	0.10	0.20
							I	0.01	0.01
							II	0.29	0.60
							I	0.10	0.20
							I	0.01	0.02
							I	0.01	0.01
							II	0.05	0.08
							II	0.12	0.25
							II	0.12	0.25
							II	0.03	0.06
							I	0.01	0.03
							I	0.01	0.03
							I	0.01	0.20
							I	0.01	0.20
							I	0.01	0.20
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.19
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01
							I	0.01	0.01

● Orden provisional *Dirinetalia massiliensis* Egea 1989

Tiene su óptimo en las rocas calizas de la Región Mediterránea. Llega de forma puntual a las Islas Británicas y, probablemente, al sur de los Países Escandinavos. No se conoce de la Región Macaronésica, debido a la ausencia de substrato favorable para su desarrollo.

Especies características de esta unidad son: *Dirina massiliensis*, *Opegrapha mougeotii*, *O. variaeformis*, *O. calcarea* (dif.) y *Caloplaca velana* var. *schaereri* (dif.)

Alianza *Roccellion phycopsis* Egea & Llimona 1984

En un principio, la alianza fue propuesta (Egea & Llimona 1984) para agrupar las comunidades saxícolas de rocas ácidas y básicas de la Región Mediterránea, en la que se citaban como características *Roccella phycopsis* y *Thelopsis isiaca*. Egea (1989), la restringe a comunidades de rocas calizas y los dos táxones citados los sitúa entre las características de la clase. *Lecanographa grumulosa* es la especie mejor representada en la alianza, ya que posee una presencia y un recubrimiento medio global bastante elevado en todas las comunidades calcícolas de la Región Mediterránea.

Asociación *Dirinetum repandae* (Clauzade & Roux 1975) em. Roux 1978

*Ecología, Distribución y Fisionomía:* Véase Clauzade & Roux 1975 y Egea 1989.

*Composición florística* (Tablas 11 y 12):

a. *Características de la asociación y de la alianza:* De las especies señaladas por Egea (1989) como características de ambos sintáxones, en nuestros inventarios, se encuentran representados *Dirina immersa* y *Lecanographa grumulosa*.

*Dirina immersa*, con DR = 15.49 %, es un taxon que puede pasar fácilmente desapercibido por su parecido con los talos estériles y los picnidios de *Dirina massiliensis*. Tiene su óptimo en zonas áridas o semiáridas de la Región Mediterránea.

*Lecanographa grumulosa* con índices de P = V y DR = 9.75 %, determina una variante esciáfila de *Dirinetum repandae* subas. *rocclletosum phycopsis* Clauzade & Roux 1975.

Como característica de la asociación incluimos también a *Ingaderia troglodytica*, especie conocida del norte de Marruecos, sureste de la Península Ibérica, Baleares y Cerdeña (Feige & Lumbsch 1993).

En conjunto, estas tres especies, y sobre todo

Tab. 10 - Parámetros sintéticos de la comunidad de *Aspicilia calcarea* y *Xanthoria calcicola*. Número de inventarios: 10; número total de especies: 55; número medio de especies por inventario: 13.60; RMG del conjunto de especies inventariadas: 48.15 %.

*Synthetic data of the Aspicilia calcarea and Xanthoria calcicola community. Number of releves: 10; total number of species: 55; mean number of species in the releves: 13.60; mean total cover of the species: 48.15 %.*

	RMG%	DR %	Q	DQ %	Ψ	
Características de:						
Comunidad	26.54	51.16	2.50	17.68	2.89	Gr. esp. bien adapt.
Al. <i>Aspicilion calcareae</i>	14.32	29.73	2.17	15.34	1.93	Gr. esp. bien adapt.
Cl. <i>Verrucarietia nigrescentis</i> y						
Ord. <i>Verrucarietalia</i>	4.65	9.65	2.85	20.15	0.48	Gr. esp. mal adapt.
Transgresivas:						
As. <i>Dirinetum repandae</i>	0.18	0.38	0.14	0.99	0.38	Gr. esp. mal adapt.
As. <i>Caloplacetum subochraceae</i>	0.13	0.26	0.46	3.25	0.08	Gr. esp. mal adapt.
Al. <i>Verrucarion sphinctrinellae</i>	0.11	0.22	0.21	1.48	0.15	Gr. esp. bien adapt.
Ord. <i>Verrucarietalia parmigerarum</i>	3.22	6.66	2.46	17.39	0.38	Gr. esp. mal adapt.
Cl. <i>Protoblastenietea immersae</i>	0.39	0.80	0.50	3.53	0.23	Gr. esp. mal adapt.
Cl. <i>Collematetia cristata</i>	0.02	0.03	0.25	1.76	0.02	Gr. esp. mal adapt.
Acompañantes	0.50	1.74	2.60	18.38	0.09	Gr. esp. mal adapt.

las dos primeras, forman un grupo de especies bien adaptadas (DR = 25.41 %, Ψ = 1.51).

b. *Características del orden provisional Dirinetalia massiliensis*: Especies características de esta unidad representadas en nuestros inventarios, son: *Dirina massiliensis* y *Opegrapha mougeotii*, aunque esta última de forma esporádica. Con DR = 32.89 % y Ψ = 2.86, valores debidos exclusivamente a *Dirina massiliensis*, constituyen un grupo de especies muy bien adaptado.

c. *Características de la clase provisional Roccelletea phycopsis*: Este sintaxon está bien representado y adaptado (DR = 40.41 %, Ψ = 1.30), sobre todo debido a los altos índices de *Dirina massiliensis* f. *sorediata* y, en algunos casos, *Rocella phycopsis*.

d. *Transgresivas*: Todas inadaptadas. Proceden de unidades con substrato más poroso (*Opegraphetum durieui*: DR = 0.03 % y Ψ = 0.01), unidades que ocupan zonas más iluminadas y menos protegidas del agua de lluvia (*Caloplacetum subochraceae*: DR = 0.39 % y Ψ = 0.06, *Verrucarietalia parmigerarum*: DR = 0.06 % y Ψ = 0.01) o de unidades más nitrófilas (*Aspicilion calcareae*: DR = 0.01 % y Ψ = 0.007, *Verrucarietia nigrescentis* y *Verrucarietalia*: DR = 0.04 % y Ψ = 0.01).

#### **Asociación *Opegraphetum durieui* Egea & Roux 1992**

Comunidad limitada al litoral de la Región Mediterránea sobre calizas porosas o calizas arenosas. Los inventarios de que se dispone han sido utilizados en el cuadro descriptivo de la asociación (Roux & Egea 1992).

#### **Otras comunidades estudiadas**

##### **Comunidad de *Xanthoria resendei***

*Ecología*: Presenta la misma ecología que la asociación *Xanthorietum resendei* Llimona 1975 descrita de rocas ácidas (Llimona 1975, Egea & Llimona 1982, 1987). Su óptimo se encuentra en superficies de rocas calizas muy iluminadas y soleadas, poco inclinadas, sometidas a un importante aporte de nitratos (excrementos de aves). Está sometida a la influencia más o menos grande de los vientos dominantes, en zonas muy próximas al litoral, con ombroclima semiárido.

*Distribución*: Roux (1991) señala para esta comunidad un área mucho más reducida que para la asociación *Xanthorietum resendei* de rocas ácidas. Hasta la fecha se conoce de: SW de Portugal, S de España, Cataluña y SE de Francia. En nuestra zona de estudio se ha detectado su



Tab. 11 - Asociación *Dirinetum repandae*.  
*Dirinetum repandae* association.

Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26											
Altitud (m)	150	10	300	50	200	300	50	50	150	50	120	30	100	170	10	350	350	150	10	30	170	180	60	70	160	50											
Superficie (dm <sup>2</sup> )	200	100	100	100	100	150	100	150	100	100	150	100	50	100	50	200	200	100	30	20	100	100	70	80	50	100											
Orientación	NE	N	NE	NE	NE	NE	N	NE	N	N	N	N	NE	N	N	N	NE	NE	N	N	N	N	NE	NE	NE	N											
Inclinación (°)	80	90	90	80	80	90	95	90	120	85	90	90	90	100	95	100	90	120	100	110	100	100	110	110	90	90											
Recubrimiento (%)	100	90	95	100	100	95	100	100	90	95	100	100	95	85	90	90	100	95	100	90	85	70	100	100	100	80											
Nº de especies	14	11	7	6	13	14	9	11	8	15	8	10	9	8	6	5	5	5	6	9	7	5	9	11	4	9											
<b>Características de la asociación y alianza</b>																																					
Dirina immersa	4.4	3.4	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2	2.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	+																III	9.52	15.49					
Lecanactis grumulosa	+	2.2	(+)	1.1			1.1	+	2.1		2.2	2.2	+	+	1.1	2.2	2.2	2.2	1.1	+	+	+	1.1	3.3						V	5.99	9.75					
Ingaderia troglodytica		1.1										+												+						I	0.10	0.16					
<b>Características del orden Dirinetalia massiliensis</b>																																					
Dirina massiliensis	+	1.1	1.1				+	1.1	1.1	+	3.2	+	2.3	3.3	2.2	3.3	4.4	4.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2	3.3	1.1	1.2				V	20.20	3.29				
Opegrapha mougeotii													+																		I	0.01	0.01				
<b>Características de la clase Rocelletea phycopsis</b>																																					
Rocella massiliensis f. sorciata	+	+	1.1	1.1	2.2	1.1	2.2	3.3	2.1	3.3	3.3		2.2	3.3	1.1	3.3	3.3	3.3	2.2	3.3	3.3	3.3	+	+	4.5	3.3					V	21.55	35.08				
Rocella phycopsis	1.1	+	+	1.1			1.1	1.2	+		1.1	+	1.1	+	+	2.1	2.2	2.2	1.1	(+)	1.1	+	1.1								V	2.63	4.28				
Opegrapha calcarea	+	+	+		+		+			+		+			1.1								1.1	+	1.1						III	0.33	0.53				
Thelopsis isiaca	+	1.1		+	1.1	+		+		+		+			1.1				+							+					III	0.31	0.50				
<b>Transgresivas de la asociación Opegraphetum durieui</b>																																					
Arthonia meridionalis			+										+											+	+							I	0.01	0.02			
Opegrapha durieui			+										+																			I	0.01	0.01			
<b>Transgresivas de la asociación Caloplacetum subochraceae</b>																																					
Caloplaca subochracea v. luteococcinea 1.1					+	1.1			+		+																						II	0.21	0.34		
Porina oleriana v. ginzbergeri					+			+	+		+		+																					I	0.02	0.03	
Caloplaca subochracea v. subochrace																		+																I	0.01	0.01	
Topelia heterospora								+																										I	0.01	0.01	
Solenopsis olivacea v. olivacea											+																							I	0.01	0.01	
<b>Transgresivas del orden Verrucarietalia parmigerae</b>																																					
Porina linearis			+		+	+		+																+	+									II	0.02	0.03	
Opegrapha rupestris	+				+	+				+																								I	0.02	0.03	
<b>Transgresivas de la alianza Aspicilion calcareae</b>																																					
Buellia epipolia																											+							I	0.01	0.01	
Rinodina bischoffii													+																					I	0.01	0.01	
Aspicilia calcarea													+																					I	0.01	0.01	
<b>Transgresivas de la clase Verrucarietea nigrescentis y orden Verrucarietalia</b>																																					
Caloplaca variabilis f. chalybaea					+	+																													I	0.01	0.02
Caloplaca variabilis f. paepalostoma	+																																		I	0.01	0.01
Candelariella aurella																																			I	0.01	0.01
Lecanora dispersa	+																																		I	0.01	0.01
<b>Acompañantes</b>																																					
Caloplaca velana v. schaeferi	+		+	1.1				+		1.1	+		+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+							IV	0.25	0.01	
Xanthoria calcicola	+						+	+		+	+										+														II	0.02	0.03
Lecania turicensis																																			I	0.01	0.02
Caloplaca flavescens					+	+																													I	0.01	0.02
Caloplaca aurantia					+	+																													I	0.01	0.02
Verrucaria muralis					+	1.1																													I	0.01	0.01
Buellia sequax						+																													I	0.01	0.02
Lecanora albescens														+							+														I	0.01	0.02
Petractis thelotremella								+																											I	0.01	0.02

Tab. 12 - Parámetros sintéticos del *Dirinetum repandae*. Número de inventarios: 26; número total de especies: 38; número medio de especies por inventario: 8.65; RMG del conjunto de especies inventariadas: 61.41 %.

*Synthetic data of the Dirinetum repandae association. Number of relevés: 26; total number of species: 38; mean number of species in the relevés: 8.65; total mean cover of species: 61.41 %.*

	RMG%	DR %	Q	DQ %	Ψ	
Características de:						
Asociación y Alianza	15.61	25.41	1.46	16.80	1.15	Gr. esp. bien adapt.
Ord. Dirinetalia massiliensis	20.20	32.89	1.00	11.50	2.86	Gr. esp. bien adapt.
Cl. Roccelletea phycopsis	24.82	40.41	2.69	30.59	1.30	Gr. esp. bien adapt.
Transgresivas:						
As. Opegraphetum durieui	0.02	0.03	0.23	2.66	0.01	Gr. esp. mal adapt.
As. Caloplacetum subochraceae	0.24	0.39	0.53	6.09	0.06	Gr. esp. mal adapt.
Ord. Verrucarietalia parmigerae	0.04	0.06	0.42	4.83	0.01	Gr. esp. mal adapt.
Al. Aspicilion calcareae	0.01	0.01	0.12	1.38	0.01	Gr. esp. mal adapt.
Cl. Verrucarietea nigrescentis y						Gr. esp. mal adapt.
Ord. Verrucarietalia	0.03	0.04	0.30	3.45	0.01	Gr. esp. mal adapt.
Acompañantes	0.44	0.73	1.96	22.55	0.03	Gr. esp. mal adapt.

presencia en el Cabo de Cope (Murcia) y en el Puente del Cura (Almería), en los dominios climáticos de las asociaciones *Mayteno-Periplocetum angustifoliae* y *Zizipho-Maytenetum europaei*, respectivamente.

**Fisionomía:** Es una comunidad muy uniforme, que llama la atención por la variada gama de colores rojizos y anaranjados de los talos de *Xanthoria resendei*, *X. calcicola*, *Caloplaca aurantia* y *C. flavescens*, entre los que pueden verse manchas blanquecinas de *Aspicilia calcarea* y *Caloplaca variabilis* f. *chalybaea*. Al igual que sucede sobre rocas ácidas, la cobertura y número de especies es bastante baja a causa de las condiciones extremas en las que se desarrolla.

En la tabla 13 se transcriben los dos inventarios realizados de esta comunidad.

### Comunidad de *Caloplaca xantholyta* y *Lepraria nivalis*

**Ecología:** Coloniza las oquedades y superficies extraplomadas por donde rezuma el agua y donde la humedad atmosférica es relativamente elevada, situadas al abrigo de la lluvia y en condiciones de muy baja iluminación.

**Distribución:** Se sitúa entre los pisos termo y supramediterráneo. Hasta la fecha, se ha detectado su presencia en el sur de Francia (Clauzade & Roux 1975), en las calizas del centro de España (Merino

1981), en Granada (Casares 1984), Tarragona (Navarro-Rosinés 1992) y Murcia (Baeza 1989). Casares (o. c.) es el único que aporta inventarios (diez) de la comunidad. Nosotros la hemos localizado en la Sierra del Montgó, en Denia

Tab. 13 - Comunidad de *Xanthoria resendei*.  
*Xanthoria resendei* community.

Nº de orden	I	2
Altitud (m)	40	100
Superficie (dm <sup>2</sup> )	60	200
Orientación	N	E
Inclinación (°)	40	60
Recubrimiento (%)	80	60
Nº de especies	16	16
<i>Xanthoria resendei</i>	3.3	3.2
<i>Xanthoria calcicola</i>	2.2	2.3
<i>Aspicilia calcarea</i>	1.1	1.1
<i>Caloplaca aurantia</i>	1.1	1.1
<i>Caloplaca variabilis</i> f. <i>chalybaea</i>	+	1.1
<i>Caloplaca flavescens</i>	+	+
<i>Caloplaca velana</i> v. <i>velana</i>	+	+
<i>Lecania turicensis</i>	+	+
<i>Toninia aromatica</i>	+	+
<i>Verrucaria nigrescens</i>	+	+
<i>Verrucaria</i> sp.	+	+
<i>Buellia epipolia</i> v. <i>epipolia</i>	+	+
<i>Buellia sequax</i>	+	+
<i>Lecanora albescens</i>	+	+
<i>Caloplaca tenuatula</i> v. <i>lithophila</i>	+	
<i>Verrucaria muralis</i>	+	
<i>Lecanora dispersa</i>		+
<i>Dirina massiliensis</i> f. <i>sorediata</i>		+

(Alicante), en el dominio climático del *Rubio-Quercetum rotundifoliae* y en la Sierra de Cabrera, en Turre (Almería), en el dominio climático del *Ziziphetum loti*.

**Fisionomía:** La comunidad presenta como biotipo dominante el lepraroide, debido a la elevada presencia de *Caloplaca xantholyta*, *Lepraria nivalis* y *L. incana*. Los tres táxones forman manchas más o menos alargadas de color amarillo, blanco y blanco-grisáceo, respectivamente. Entre estas manchas destacan, en ocasiones, otras de color negro que corresponden a *Collema crispum*.

**Composición florística:** El grupo de especies consideradas como características es el único que está ampliamente representado y, por tanto, muy bien adaptado.

A continuación se transcribe un inventario de esta comunidad tomado en la Sierra del Montgó (Denia), en un entrante o pequeña cueva, en la parte inferior de un gran bloque calizo a 20 cm del suelo, a una altitud de 310 m, sobre un área de 15 dm<sup>2</sup>, en una superficie extraplomada de 120° de inclinación, con una orientación NE y con un recubrimiento de especies del 80 %: *Lepraria nivalis* (2.2), *Lepraria incana* (2.2), *Caloplaca xantholyta* (2.2), *Collema crispum* (1.1), *Opegrapha calcarea* (+), *Solenopsora cesatii* (+), *Verrucaria calciseda* (+).

### Comunidad de *Heppia solorinoides* y *Psora vallesiaca*

**Ecología:** Se trata de una comunidad estrictamente terrícola, que cubre grandes extensiones entre los claros que deja la vegetación superior. Predomina en las exposiciones soleadas, en suelos compactos, duros, secos y muy poco inclinados. Es por tanto una comunidad heliófila, xerófila, ombrófila, termófila y calcífila.

**Distribución:** Hasta el momento, la comunidad tiene su óptimo en el SE de la Península Ibérica y en el Algarve portugués, en zonas con ombroclima de semiárido a seco. Por su amplitud geográfica, se instala en el área de diversos dominios climáticos.

**Fisionomía:** El aspecto de la comunidad está dominado por los tonos blancos de *Diploschistes diacapsis* (RMG = 10.41 %) y *Heppia solorinoides* (RMG = 7.35 %), los pardos más o menos oscuros de *Psora vallesiaca* (RMG = 3.08 %) y *Catapyrenium squamulosum* (RMG = 7.15 %) y el amarillo de *Fulgensia subbracteata*, *F. fulgida* y *F. fulgens* (RMG = 4.13 %).

Los líquenes de tonalidad verdosa más o menos clara, en conjunto, pueden ser abundantes en la comunidad y suelen ser llamativos en los periodos de lluvia ya que en épocas secas están cubiertos de una gruesa capa de polvo y pruina o, como en el caso de *Cladonia foliacea*, muestran la superficie inferior blanquecina de las escuámulas.

**Composición florística** (Tablas 14 y 15): La especial configuración del medio donde se desarrolla esta comunidad, sometida a una elevada exposición al sol, viento y lluvia, no permite un gran desarrollo talino a las especies que forman la asociación, que aunque no son escasas (11 por término medio), raramente llegan a tener índices de abundancia-dominancia elevados.

a. **Características de la comunidad:** Se han considerado como características los táxones siguientes: *Heppia solorinoides*, *Psora vallesiaca* y *Toninia tristis* ssp. *pseudotabacina*. Constituyen un grupo bien adaptado (DR = 28.12% y  $\Psi = 1.44$ ), debido, sobre todo, a la primera de las especies citadas.

b. **Características de unidades superiores:** La alianza *Psorion saviczii* es una unidad medianamente adaptada (DR = 39.71%,  $\Psi = 0.80$ ). *Diploschistes diacapsis* es la única especie que, en nuestro área de estudio, se ha detectado como característica del orden *Fulgensietalia desertori*. La clase, aunque es la unidad que mayor número de especies presenta, constituye un grupo medianamente adaptado al tener coeficientes de DR = 39.71% y  $\Psi = 0.80$ .

## APENDICE

Tabla 2. *Caloplacetum subochraceae*

Localización de los inventarios: 1. Denia: Sierra del Montgó. BD 4900. Pared vertical de caliza compacta orientada al N, a 1 m del suelo. 2, 3, 4, 5 y 6. Calpe: Peñón de Ifach. BC4580. Superficies fuertemente inclinadas de caliza compacta. 7 y 8. Cartagena: Sierra de la Muela. XG6861. Pared vertical extraplomada con orientación N. 9 y 10. Jávea: Cabo de San Antonio. BC5799. Superficie inclinada de caliza compacta, con orientación NE. 11. Cartagena: Cabo Tiñoso. XG6457. Pared vertical extraplomada de caliza margosa. 12. Cartagena: Cabezo El Cambrón. XG6361. Superficie inclinada de caliza compacta con orientación NE. 13. Como el nº 12 pero en pared vertical extraplomada. 14. Cabo de Palos: Cabezo de la Fuente. XG 9764. Superficie vertical de caliza compacta. 15. Como en nº 12.

Síntesis de las características de los inventarios: Altitud: máxima 300 m, media 160.33, mínima 75 m. Orientación: 53.33 % al N, 40 % al NE, 6.66 % al NW. Inclinación: máxima 120°, media 74.67°, mínima 40°. Recubrimiento: máximo 100%, medio 98%, mínimo 95%.

Tab. 14 - Comunidad de *Heppia solorinoides* y *Psora vallesiaca*.  
*Heppia solorinoides* and *Psora vallesiaca* community.

Nº de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Altitud (m)	200	250	150	300	150	20	20	30	25	20	300	330	150			
Superficie (dm <sup>2</sup> )	100	30	100	100	500	100	10	20	10	100	100	30	50			
Orientación	E	SE	-	-	-	-	-	W	E	-	N	-	S			
Inclinación (°)	30	50	0	0	0	0	0	5	5	10	5	0	10			
Recubrimiento (%)	50	70	80	90	60	90	70	80	80	80	50	80	80			
Nº de especies	15	11	10	16	11	12	12	9	7	8	9	8	10			
<b>Características de la comunidad</b>																
Heppia solorinoides	2.2	2.2	2.2	1.1	+	+	+	2.2	2.2	2.2	1.1	+	+	V	7.35	16.97
Psora vallesiaca	2.2	1.1	1.1	2.2	1.1	+	1.1							III	3.08	7.11
Toninia tristis ssp. pseudotabacina	1.1	1.1	+	+	1.1	2.2	+							III	1.75	4.04
<b>Características de la alianza</b>																
<b>Psorion saviczii</b>																
Acarospora nodulosa v. reagens	1.1		+	1.1	+					1.1				II	0.59	1.36
Buellia zoharyi								+	1.2					I	0.20	0.46
<b>Características del orden</b>																
<b>Fulgensietalia desertori</b>																
Diploschistes diacapsis ssp. diacapsis	2.2	1.1	3.3	2.2	2.3	2.2	+	+	2.2	2.2	1.1	+		V	10.41	24.04
<b>Características de la clase</b>																
<b>Psoretea decipientis</b>																
Catapyrenium squamulosum	+	2.2	1.1	1.1	2.2	+	1.1	3.3	2.2	1.1	+	+	+	V	7.15	16.51
Psora decipiens	1.1	+	1.1	2.2	+	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	2.2	+	V	4.83	11.15
Fulgensia subbracteata	+	+	+	+	+	+	+	1.1	2.2		+	2.2	1.1	V	2.75	6.35
Squamarina cartilaginea	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+		+	+	1.1	V	0.46	1.06
Squamarina lentigera	+		+	+	1.1	+	1.1				+			III	0.42	0.97
Toninia sedifolia	+			+							+		1.1	II	0.21	0.48
Fulgensia fulgens						+	2.2			+			1.1	II	1.36	3.14
Fulgensia fulgida	+	+		+										II	0.02	0.05
<b>Acompañantes</b>																
Collema crispum	+			1.1	+	1.1	+	1.1						III	0.60	1.38
Toninia aromatica								+	+		+	1.1		II	0.21	0.48
Cladonia pyxidata								+			1.1	+		II	0.20	0.46
Lepraria nivalis				+							+		1.1	II	0.20	0.46
Heppia turgida	+	+		+										II	0.02	0.05
Cladonia foliacea v. convoluta	+												+	I	0.15	0.34
Peltula patellata				1.1										I	0.19	0.44
Heppia gigantea		2.2												I	1.15	2.65

Tab. 15 - Parámetros sintéticos de la comunidad de *Heppia solorinoides* y *Psora vallesiaca*. Número de inventarios: 13; número total de especies: 22; número medio de especies por inventario: 10.61; RMG del conjunto de especies inventariadas: 43.3 %.

*Synthetic data of the Heppia solorinoides and Psora vallesiaca community. Number of releves: 13; total number of species: 22; mean number of species in the releves: 10.61; mean total cover of species: 43.3 %.*

	RMG%	DR %	Q	DQ %	Ψ	
<b>Características de:</b>						
Comunidad	12.18	28.12	2.07	19.50	1.44	Gr. esp. bien adapt.
Al. Psorion saviczii	0.79	1.82	0.54	5.09	0.36	Gr. esp. mal adapt.
Ord. Fulgensietalia desertori	10.41	24.04	1.00	9.42	2.55	Gr. esp. bien adapt.
Cl. Psoretea decipientis	17.20	39.71	5.23	49.29	0.80	Gr. esp. +/- adapt.
<b>Acompañantes</b>						
	2.72	6.26	1.77	16.68	0.37	Gr. esp. mal adapt.

**Tabla 4. *Verrucarietum cazzae***

Localización de los inventarios: 1. Denia: Sierra del Montgó. BD4900. Zona basal de un conjunto de pequeños bloques de roca caliza diaclasados, junto al suelo. 2. Como el nº 1 pero en una pared de roca caliza compacta. 3. Calpe: Peñón de Ifach. BC4580. Parte superior inclinada en un bloque de roca caliza a 1 m del suelo. 4. Calpe: Morró del Toix. BC4179. Cara superior de un bloque de roca calizo-dolomítica muy compacta. 5. Como el nº 4 pero 20 m más al Este.

Síntesis de las características de los inventarios: Altitud: máxima 500 m, media 230 m, mínima 100 m. Orientación: 80 % al NE, 20 % al N. Inclinación: máxima 85°, media 71°, mínima 60°. Recubrimiento: máximo 100 %, medio 83 %, mínimo 55 %.

**Tabla 6. Comunidad de *Solenopsora cesatii* y *Solenopsora olivacea* var. *olivacea***

Localización de los inventarios: 1. Denia: Sierra del Montgó. BD4900. Superficie vertical de un conjunto de bloques calizos, que determinan un escalón por donde discurre una rambla, con frecuentes oquedades, a 1 m del suelo. 2. Como el nº 1 pero en el lado vertical de un escalón rocoso en la base de una gran pared de caliza compacta a 50 cm del suelo. 3. Cartagena: Sierra de la Muela. XG6861. Superficie fuertemente inclinada de caliza compacta con orientación N. 4. Como el nº 3 pero en un gran bloque dolomítico junto al camino, orientado al NE. 5. Como el nº 1 pero en una superficie inclinada de un gran bloque rocoso calizo desprendido. 6. Cartagena: Cabo Tiñoso. XG6457. Superficie inclinada en la arista de un bloque calizo-margoso a 2 m del suelo con orientación N. 7. Aguilas: Cabo Cope. XG3443. Pared de caliza compacta. 8. Como el nº 2 pero con orientación N.

Síntesis de las características de los inventarios: Altitud: máxima 450 m, media 278.75 m, mínima 80 m. Orientación: 50 % al N, 37.5 % al NE, 12.5 al NW. Inclinación: máxima 90°, media 78.75°, mínima 60°. Recubrimiento: máximo 95 %, medio 86.25 %, mínimo 80 %.

**Tabla 8. Comunidad de *Rinodina immersa***

Localización de los inventarios: 1. Benidorm: Sierra Helada. YH5369. Superficie vertical de un conjunto de bloques calizos, que determinan escalones, a 1 m del suelo. 2. Denia: Sierra del Montgó. BD4900. Superficie inclinada con abundantes oquedades en la parte inferior de una arista soleada e intensamente nitrificada. 3. Como el nº 1 pero en una superficie inclinada de roca caliza diaclasada intensamente soleada. 4. Como el nº 2 en una pared vertical de caliza compacta a 1 m del suelo.

Síntesis de las características de los inventarios: Altitud: máxima 500 m, media 205 m, mínima 30 m. Orientación: 50 % al N, 25 % al W, 25 % al SW. Inclinación: máxima 85°, media 73.75°, mínima 60°. Recubrimiento: máximo 100 %, medio 95 %, mínimo 90 %.

**Tabla 9. Comunidad de *Aspicilia calcarea* y *Xanthoria calcicola***

Localización de los inventarios: 1. Calpe: Peñón de Ifach.

BC4580. Arista de roca caliza inclinada. 2. Denia: Sierra del Montgó. BD4900. Arista muy inclinada de roca caliza a 1.5 m del suelo. 3 y 24. Benidorm: Sierra Helada. YH5369. Superficie superior de un pequeño bloque calizo, más o menos plano, prácticamente a ras de suelo. 4 y 23. Cartagena: La Azohía. XG6258. Superficie muy inclinada en la base de una pared de roca caliza. 5. Como el nº 1 pero en una superficie más inclinada y con orientación SE. 6. Como el nº 2 pero en una arista horizontal en roca caliza a 2 m del suelo. 7. Denia: Torre del Charro BD5301. Superficie superior de un bloque calizo a 1.5 m del suelo. 8 y 12. Cartagena: Cabezó El Cambrón XG6361. Arista soleada horizontal a 1 m del suelo. 9. Como el nº 7 pero en el extremo superior de un bloque calizo. 10. Como el nº 1 pero en una arista soleada con inclinación variable de 0 a 60°. 11. Como el nº 2 pero con orientación N. 13. Como el nº 3 pero en una arista con inclinación de 10 a 20°. 14. Como el nº 2 pero en una superficie calcárea, más o menos plana, con diaclasas y oquedades. 15. Como el nº 2 pero con orientación E. 16. Jávea: Cabo de la Nao. BC5991. Arista de roca caliza con oquedades y con inclinación variable de 10 a 30°. 17. Jávea: Cabo de San Antonio. BC5799. Arista rocosa a 2 m del suelo en el borde de un acantilado. 18. Como el nº 1 pero en una superficie calcárea casi plana, en un bloque rocoso a 50 cm del suelo. 19. Como el nº 18 pero con orientación W y 20 m más al E. 20. Como el nº 2 pero en una arista plana. 21. Como el nº 20 pero en una arista inclinada con orientación SE. 22. Como el nº 18 pero con orientación E. 25. Como el nº 4 pero en un gran bloque de roca en el suelo. 26. Villajoyosa: Torre de Playa Parais. YH4065. Superficie de roca caliza-margosa inclinada, en la parte inferior de un gran bloque. 27 y 28. Como el nº 16 pero en una superficie plana de roca caliza.

Síntesis de las características de los inventarios: Altitud: máxima 550 m, media 193.75 m, mínima 20 m. Orientación: 32.14 % al NE, 21.42 % al E, 17.85 % al N, 10.71 % al SE, 10.71 % al W, 7.14 % al S. Inclinación: máxima 80°, media 34.28°, mínima 5°. Recubrimiento: máximo 100 %, medio 84.28 %, mínimo 50 %.

**Tabla 11. *Dirinetum repandae***

Localización de los inventarios: 1. Aguilas: Cabo Cope. XG3147. Superficie muy inclinada en rocas calizas diaclasadas a 2 m del suelo. 2. Marruecos. Al-Hoceima: carretera de la costa. Superficie vertical en dunas fósiles a 4 m del suelo. 3. Denia: Sierra del Montgó. BD4900. Superficie vertical en una pared de caliza compacta a 5 m del suelo. 4. Marruecos. Mirhleft: Entre Gourizim y Mirhleft. Superficie muy inclinada en un bloque de caliza-margosa. 5. Cartagena: Sierra de la Muela. XG6861. Pared irregularmente vertical de calizas compactas. 6. Como el nº 5 pero en superficie vertical y a 200 m más al Este. 7. Almuñecar, La Herradura: Punta de la Mona. VF6535. Base de pared vertical de caliza compacta. 8. Cabo Palos: Cabezó de la Fuente. XG9764. Superficie vertical en rocas calizas a 2 m del suelo. 9. Cartagena: Cabezó El Cambrón. XG6361. Pared vertical de caliza compacta. 10. Mazarrón: Sierra de las Moreras. XG4960. Superficie fuertemente inclinada de rocas calizas diaclasadas. 11. Calpe: Peñón de Ifach. BC4580. Superficie vertical en una pared de calizas compactas. 12. Marruecos. Ras-el-Mara: Cap de l'eau. Superficie vertical en rocas calcarenitas que constituyen diversos escalones a 25 cm del suelo. 13. Almuñecar. La Herradura: Cerro Gordo. VF6530. Base de una pared vertical de caliza compacta. 14 y 21. Jávea: Cabo de la Nao. BC5991. Pequeños bloques

calizos escalonados en acantilado costero. 15 y 19. Cabo de Palos: Faro del Cabo de Palos. YG0368. Superficie subextraplomada en pequeños bloques calizos superpuestos. 16. Como el nº 3 pero en una pared vertical de caliza muy compacta situado en la base de un circo rocoso. 17. Como el nº 3 pero con orientación NE. 18. Como el nº 11 pero en una superficie subextraplomada con orientación NE. 20. Almería: Proximidades del Puente del Cura. WF7643. Superficie subextraplomada en un pequeño bloque rocoso de calizas diaclasadas a 50 cm del suelo. 22. Jávea: Cabo de San Antonio. BC5799. Entrante poco profundo en la base de un gran bloque de rocas calizas compactas. 23. Almería: Punta de los Muertos. UTM WF 9990. Entrante poco profundo en la base de un bloque de areniscas calcáreas a 2 m del suelo. 24. Como el nº 23, 20 m más al este. 25. Santa Pola. Cabo de Santa Pola YH1832. Pequeño bloque de caliza-margosa muy diaclasada. 26. Cartagena: La Azohía. XG6258. Superficie vertical en un bloque de calizas cristalizadas.

Síntesis de las características de los inventarios: Altitud: máxima 350 m, media 127.69 m, mínima 10 m. Orientación: 53.85 % al N, 46.15 % al NE. Inclinación: máxima 120°, media 95.57°, mínima 80°. Recubrimiento: máximo 100 %, medio 94 %, mínimo 70 %.

**Tabla 13. Comunidad de *Xanthoria resendei***

Localización de los inventarios: 1. Almería: Proximidades del Puente del Cura. WF7643. Arista soleada inclinada, de roca caliza a 1.5 m del suelo. 2. Murcia: Cabo Cope. XG3443. Superficie inclinada con abundantes fisuras en la parte inferior de una arista soleada e intensamente nitrificada.

**Tabla 14. Comunidad de *Heppia solorinoides* y *Psora vallesiaca***

Localización de los inventarios: 1. Turre: Sierra de Cabrera. WG9408. Suelo muy compacto, seco y soleado con un recubrimiento en fanerógamas del 20 %. 2. Almuñecar: La Herradura, Cerro Gordo. VF6530. Suelo con abundantes piedras, compacto, con un 5 % de recubrimiento en fanerógamas. 3. Aguilas: Cabo Cope, Las Casicas. XG3147. Suelo horizontal desnudo y compacto. 4. Como el nº 1 pero en posición horizontal. 5. Como el nº 3 con un recubrimiento en vegetación superior del 30 %. 6 y 7. Pulpí: Cala Reona. Suelo compacto y duro con vegetación superior escasa. 8. Cabo de Palos: Monte de las Cenizas. XG9261. Superficie casi horizontal con un 30 % de musgos y 40 % en recubrimiento de fanerógamas. 9. Como el nº 8 pero con orientación E. 10. Portugal. Algarve. Lagoa: Cabo Carboeiro. Superficie horizontal en suelo compacto y duro. 11. Como el nº 8 pero en una ladera orientada al N con abundantes piedras y sombreado. 12. Como en nº 8 pero en superficie horizontal en suelo desnudo junto a tomillos que sólo recubren el 10 %. 13. Cartagena: Cabezo El Cambrón. XG6361. Superficie inclinada en suelo compacto, pedregoso con vegetación superior que recubre un 40 %.

Síntesis de las características de los inventarios: Altitud: máxima 330 m, media 149.6 m, mínima 20 m. Orientación: 53.84%, 15.38% al NE, 7.69% al SE, 7.69% al W, 7.69% al N, 7.69% al S. Inclinación: máxima 50°, media 8.84°, mínima 0°. Recubrimiento: máximo 90%, medio 73.84%, mínimo 50%.

## Bibliografía

- Alonso F. L., 1987. *Estudio de la Flora y Vegetación líquénica calcícola del litoral: desde Cullera (Valencia) hasta Torreveja (Alicante); SE de la Península Ibérica*. Tesis de Licenciatura, inéd. Universidad de Murcia.
- Baeza M.J., 1989. *Estudio de la Flora y Vegetación líquénica de la Sierra de Espuña (Murcia). SE de España*. Tesis de Licenciatura, inéd. Universidad de Murcia.
- Boqueras M., Navarro-Rosinés P. & Gómez-Bolea A., 1989. *Flora y Vegetación Líquénica nitrófila del Delta de l'Ebre*. Bull. Inst. Cat. Hist. Nat., 57 (Sec. Bot., 7): 41-52.
- Bouderesque C.F., 1970. *Recherches sur les concepts de biocenose et de continuum au niveau de peuplements beathiques sciaphiles*. Vie et Milieu, 21 (1B): 103-136.
- Bouderesque C.F., 1971. *Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos)*. Tethys, 3(1): 79-104.
- Casares M., 1984. *Investigaciones líquenológicas en las rocas carbonatadas de la provincia de Granada*. Tesis doctoral inéd., Universidad de Granada.
- Casares M. & Llimona X., 1986. *La clase Verrucarietea nigrescentis Wirth 1980 en las calizas béticas de la provincia de Granada*. Cryptogamie. Bryol. Lichénol., 7 (2): 103-127.
- Clauzade G. & Roux C., 1975. *Etude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches calcaires non altérées dans la Région Méditerranéenne du Sud-Est de la France*. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, 35: 153-208.
- Clauzade G. & Roux C., 1985. *Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita Determinlibro*. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n.s.,nr. spéc., 7: 1-893.
- Egea J.M., 1989. *Las comunidades líquénicas saxícolas, ombróforas, litorales del suroeste de Europa y norte de Africa (Roccelletea phycopsis classis prov.)*. Studia Geobot., 9: 73-152.
- Egea J.M. & Llimona X., 1982. *Los líquenes silícícolas de la Sierra del Cabo de Palos: Estudio Florístico, Fitosociológico y Ecológico*. Acta Bot. Malac., 7: 11-38.
- Egea J.M. & Llimona X., 1984. *Las comunidades líquénicas saxícolas ombróforas de la costa del SE de España comprendidas entre el Penyol d'Ifac (Alicante) y Almería*. Coll. Bot., 15: 205-219.
- Egea J.M. & Llimona X., 1987. *Las comunidades de líquenes de las rocas silíceas no volcánicas del SE de España*. Acta Bot. Barcin., 36: 1-123.
- Egea J.M. & Llimona X., 1991. *Phytogeography of silicicolous lichens in mediterranean Europe and NW Africa*. Bot. Chron., 10: 179-198.
- Feige G. B. & Lumbsch H. T., 1993. *A European species of the Lichen genus Ingaderia and comments on the relationship of the genera Darbishirella and Ingaderia (Roccellaceae)*. Mycotaxon, 48: 381-387.
- Hadač E., 1944. *Společenstva tajnosubnych rostlin*. In: Klika J. & Hadač E. (eds.): *Rostlinná společenstva střední Evropy Priroda*. 36, 8/9. Separ. S. 1-9.
- Klement O., 1950. *Zur Flechtenvegetation der Oberpfalz*. Ber. Bayer. bot. Ges. München, 28: 1-26.
- Klement O., 1955. *Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften*. Feddes Report 135: 5-194.
- Klement O., 1965. *Flechtenflora und Flechtenvegetation der*

- Phytusen*. Nova Hedw., 9 (1-4): 435-501.
- Llimona X., 1975. *Xanthoria resendei* Poelt et Tavares, en el SE de España; fitosociología y ecología. An. Inst. Bot. Cav., 32 (2): 909-922.
- Llimona X. & Egea J. M., 1984. *La vegetación líquénica saxícola de los volcanes del Mar Menor (Murcia, SE de España)*. Bull. Inst. Cat. Hist. Nat. (sec. Bot., 5), 51: 77-99.
- Llimona X. & Egea J. M., 1985. *Las comunidades líquénicas de las superficies de escorrentía de las rocas silíceas mediterráneas*. An. Jard. Bot. Madrid, 41(2): 429-444.
- Merino A., 1981. *Líquenes de las rocas calizas pontienses del SE de la provincia de Madrid entre los ríos Henares y Tajuña*. Tesis de Licenciatura, inéd. Universidad Autónoma de Madrid.
- Moreno P. P. & Egea J. M., 1991a. *Biología y taxonomía de la familia Lichinaceae, con especial referencia a las especies del SE Español y Norte de Africa*. Secretariado de Publicaciones, Universidad de Murcia, 87 pp.
- Moreno P. P. & Egea J. M., 1991b. *On a new lichen community with Thyrea girardi and Anema nummularium*. Bot. Chron., 10: 969-975.
- Navarro-Rosinés P., 1992. *Els Líquens i Els Fongs Lìquenicoles dels substrats carbonatats de Catalunya meridional*. Tesis doctoral, ined. Universidad de Barcelona.
- Nimis P.L., 1993. *The Lichens of Italy. An annotated catalogue*. Museo Regionale Scienze Naturali, Torino, 897 pp.
- Poelt J. & Vezda A., 1981. *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten*. Ergänzungsheft II. J. Cramer, Vaduz, 389 pp.
- Purvis O.W., Coppins B.J., Hawksworth D.L., James P.W. & Moore D.M. (eds.), 1992. *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Museum Publications & The British Lichen Society, London, 710 pp.
- Roux C., 1978. *Complément à l'étude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calciques du SE de la France*. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, 38: 65-186.
- Roux C., 1991. *Phytogéographie des lichens saxicoles-calciques d'Europe méditerranéenne*. Bot. Chron., 10: 163-178.
- Roux C. & Egea J. M., 1992. *L'Opegraphetum durieui Egea et Roux ass. nov., une association lichénique saxicole-calcirole, halophile*. Cryptogamie, Bryol. Lichénol., 13(2): 105-116.
- Werner R. G., 1932. *Contribution à la flore cryptogamique du Maroc V. Cavanillesia*, 5(5): 157-174.
- Werner R. G., 1979. *La flore lichénique de la cordillère bético-rifaine. Etude de phytogéographie et écologique*. Collect. Bot., 11: 401-463.
- Wirth V., 1980. *Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete*. [Uni-Taschenbücher no. 1062]. E. Ulmer, Stuttgart, 552 pp.

Received January 30, 1994

Accepted October 26, 1994