

APORTACIONES AL CONOCIMIENTO FICOGEOGRAFICO DEL SURESTE DE LA PENINSULA IBERICA

Juan SOTO & Francisco CONDE

RESUMEN: Se hace un ensayo biogeográfico sobre la flora algal bentónica del Sureste de la Península Ibérica constatándose la existencia de un componente de tropicalidad más acusado que en las áreas próximas, y al mismo tiempo, se comprueba la existencia de correlación entre el cociente R/F y el porcentaje de especies tropicales y subtropicales a lo largo del Mediterráneo hispano.

SUMMARY: A biogeographic research on the seaweeds of the South East Iberian Peninsula is made, verifying the existence of a tropicality element which is greater in the surroundings, and, at the same time, the existence of a correlation between the R/P quotient and the percentage of tropical and subtropical species along the Spanish Mediterranean Sea is verified too.

Trás el estudio ficológico del Sureste de la Península Ibérica (Soto, 1987) en el que se aporta un catálogo de 455 taxa de algas superiores, se dispone de una base de datos a partir de la cual es posible su encuadre biogeográfico en el contexto de las áreas mediterráneas más próximas en las que en los últimos años han proliferado los estudios florísticos de algas bentónicas (Cataluña: Ballesteros, 1984; Baleares: Ribera, 1983; País Valenciano: Barceló, 1987; Granada: Varo et al., 1979; Conde & Soto, 1986, 1987; Málaga: Conde, 1984).

El método utilizado para este trabajo se puede esquematizar en dos apartados: Primeramente se ha caracterizado, con ayuda de información bibliográfica (Allain, 1960; Zabaleta, 1976), oceanográficamente el SE, completando esta información con datos de temperatura del mar tomados a 30 cm de profundidad, así como atmosférica junto al mar. Con ayuda del catálogo florístico del SE (Soto, o.c.) se encuadra la flora algal dentro de grupos fitogeográficos (Giaccone et al., 1985). Por otra parte, en base a los datos de temperatura y a la latitud geográfica, se encuadra la zona estudiada dentro de las áreas biogeográficas de Hoek (1984) y se compara con las floras próximas del Mediterráneo hispano mediante la utilización del cociente R/F y del porcentaje de taxa tropical-subtropical.

El Sureste ibérico está bañado por las aguas del sector más oriental del Mar de Alborán, aguas profundamente mezcladas, existiendo una disminución de la salinidad a lo largo de la costa murciano-almeriense hacia Cabo de Gata debido a la

inflexión que a su nivel ejerce la corriente de aguas superficiales atlánticas procedentes del Estrecho de Gibraltar. Las temperaturas de las aguas superficiales están por encima de los 20°C el 50% de los días del año y sobre los 17°C prácticamente el 70% de los días del año, llegando las mínimas a 14°C sólo los 10 últimos días del mes de febrero y las máximas a 27.5°C en la primera decena del mes de agosto (Soto, o.c.).

| | NE | GI | CRY | RD | CE | B-P | ROJAS | C | F | TOTAL | % |
|----------------------------------|----|----|-----|----|----|-----|-------|----|----|-------|-------|
| HOLOATLANTICO | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0,66 |
| ATLANTICO BOREAL | 16 | 7 | 22 | 3 | 39 | 5 | 92 | 20 | 21 | 133 | 29,20 |
| ATLANTICO TROPICAL | 2 | 1 | 3 | 1 | 7 | 0 | 14 | 5 | 5 | 24 | 5,30 |
| ATLANTICO BOREO-TROPICAL | 2 | 0 | 3 | 4 | 11 | 0 | 20 | 14 | 3 | 37 | 8,20 |
| HOLOATLANTICO-PACIFICO | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 1 | 9 | 7 | 4 | 20 | 4,40 |
| ATLANTICO-PACIFICO TROPICAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0,44 |
| ATLANTICO PACIFICO TEMPLADO-FRIO | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 2 | 7 | 1,50 |
| COSMOPOLITA | 2 | 2 | 8 | 1 | 4 | 5 | 22 | 8 | 10 | 40 | 8,80 |
| CIRCUMBOREAL | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 2 | 7 | 1,50 |
| CIRCUMBOREO-AUSTRAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,22 |
| HOLOINDO-ATLANTICO | 1 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 7 | 2 | 1 | 10 | 2,00 |
| INDO-ATLANTICO TROPICAL | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 4 | 0,90 |
| INDO-PACIFICO | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 | 5 | 1,10 |
| MEDITERRANEO | 6 | 4 | 17 | 5 | 48 | 1 | 81 | 8 | 17 | 106 | 23,20 |
| PANTROPICAL | 1 | 3 | 1 | 0 | 8 | 0 | 13 | 7 | 3 | 23 | 5,10 |
| SUBCOSMOPOLITA | 4 | 3 | 4 | 0 | 7 | 2 | 20 | 0 | 7 | 27 | 5,90 |
| INDOATLANTICO TEMPLADO-FRIO | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 6 | 1,30 |

Tabla 1: Número de taxa de algas superiores dentro de los diferentes elementos fitogeográficos (Giaccone et al, 1985) y sus frecuencias porcentuales globales (NE: Nemaliales, GI, Gigartinales, CRY: Cryptonemiales, RD: Rhodymeniales, CE: Ceramiales, B-P: Bangiales y Porphyridiales, C: Clorófitos, F: Feófitos).

El área estudiada se halla incluida en la región biogeográfica Atlántico NE templado-cálido, ésta se separa de las regiones tropicales, más al S, por la isoterma de 20°C en invierno y 25°C en verano en las aguas superficiales. Más al N, la región templado-fría se delimita por las isotermas de 10°C en invierno y 15°C en verano, infiriéndose consecuentemente que por sus caracteres térmicos el SE de la Península se encuadra en la región biogeográfica templado-cálida con mayor afinidad hacia la tropical que hacia la templado-fría.

La flora algal del SE de la Península se caracteriza por un neto predominio de las especies atlántico boreales (133 taxa, 29.2%), seguida por las especies mediterráneas de las especies atlántico boreales (133 taxa, 29.2%), seguida por las especies mediterráneas (106 taxa, 23.2%), cosmopolitas-subcosmopolitas (67 taxa, 14.7%) y tropicales-subtropicales (53 taxa, 11.7%), siendo las menos frecuentes las de afinidad fría (indoatlántico templado-frío, circumboreoaustral, circumboreal y atlántico-pacífico templado-frío) que suman 21 taxa (4.52%) y las indopacíficas (5 taxa, 1.1%), (véase tabla 1).

Si se analiza la incidencia de los diferentes elementos fitogeográficos en los diferentes tipos de algas, se comprueba que el endemismo mediterráneo y el elemento indopacífico son mayoritarios en los rodófitos (27% y 1.4% respectivamente), el elemento atlántico en los clorófitos (67.1%) así como el pantropical (8.9%), mientras que los elementos cosmopolitas-

| ESPECIE | MLS | MLI | ILS | ILM | ILI | C |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| <i>Alsidium corallinum</i> | | | 2 | | | |
| <i>Amphiroa beauvoisii</i> | | | 3 | 3 | | |
| <i>Amphiroa cryptarthrodi</i> | | | 3 | | | |
| <i>Amphiroa fragillissima</i> | | | 2 | | | |
| <i>Anadyomene stellata</i> | | | 3 | | | |
| <i>Antithamnion antillanum</i> | | | 1 | | | |
| <i>Audouinella leptonema</i> | | | 1 | | | |
| <i>Bryopsis pennata</i> | | 2 | 3 | | | |
| <i>Callithamnion neglectum</i> | | | 3 | 3 | | |
| <i>Caulerpa prolifera</i> | | | 4 | 4 | 4 | |
| <i>Centroceras clavulatum</i> | | | 3 | | | |
| <i>Ceramium cingulatum</i> | | | 2 | 2 | | |
| <i>Chrysmenia ventricosa</i> | | | ? | | | |
| <i>Cladophora socialis</i> | | 1 | 1 | | | |
| <i>Dasycladus vermicularis</i> | | 1 | 5 | 3 | | |
| <i>Dictyota linearis</i> | | | | 4 | 4 | |
| <i>Digenea simplex</i> | | | 3 | | | |
| <i>Dipterosiphonia dendritica</i> | | | 1 | | | |
| <i>Dipterosiphonia rigens</i> | | 1 | 2 | | | |
| <i>Fosliella farinosa</i> var. <i>chalicodictya</i> | | | 1 | 1 | | |
| <i>Galaxaura oblongata</i> | | | 1 | 2 | 4 | 2 |
| <i>Gracillaria armata</i> | | | 4 | | | |
| <i>Halimeda tuna</i> | | | 4 | 4 | 4 | |
| <i>Hypnea cervicornis</i> | | | 3 | | | |
| <i>Hypnea musciformis</i> | | | 4 | | | |
| <i>Laurencia microcladia</i> | | 4 | | | | |
| <i>Laurencia papillosa</i> | 2 | 5 | | | | |
| <i>Lejolisia mediterranea</i> | | | 3 | | | |
| <i>Liagora ceranoides</i> | | | 1 | | | |
| <i>Liagora farinosa</i> | | | 4 | 3 | | |
| <i>Litophyllum expansum</i> | | | 2 | 3 | 4 | |
| <i>Lophosiphonia cristata</i> | | 3 | 3 | | | |
| <i>Mesothamnion caribaeum</i> | | | 4 | | | |
| <i>Nemoderma tingitanum</i> | | 2 | 1 | | | |
| <i>Nereia filiformis</i> | | | 2 | | | |
| <i>Padina pavonica</i> | | 2 | 4 | 4 | 4 | |
| <i>Pedobesia lamourouxii</i> | | | 1 | | | |
| <i>Peyssonnelia inamoena</i> | | | 2 | 3 | 4 | 2 |
| <i>Pocockiella variegata</i> | | | 3 | | | |
| <i>Polystrata fosliei</i> | | | 2 | | | |
| <i>Rytiphloea tinctoria</i> | | | 4 | | | |
| <i>Sargassum acinarium</i> | | | 2 | | | |
| <i>Sargassum vulgare</i> | | | 3 | 2 | | |
| <i>Siphonocladus pusillus</i> | | 2 | 2 | | | |
| <i>Udotea petiolata</i> | | | 4 | 4 | 4 | |
| <i>Valonia aegagropila</i> | | | 2 | | | |
| <i>Valonia macrophysa</i> | | | 3 | 3 | 3 | |
| <i>Valonia utricularis</i> | | | 3 | | | |
| <i>Valonia ventricosa</i> | | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Vidalia volubilis</i> | | | | | 2 | 5 |
| <i>Wrangelia penicillata</i> | | | 4 | | | |
| <i>Wurdemannia miniata</i> | | | 2 | | | |
| <i>Zonaria tournefortii</i> | | | 3 | 4 | | |

Tabla 2: Localización litoral de las especies tropicales-subtropicales. La zonación litoral utilizada en esta tabla responde al modelo de Peres & Picard (1964) pero con un infralitoral dividido en tres subniveles (ILS de 0 a 9 m, ILM de 9 a 18 m e ILI de 18 a 27 m, a partir del cual comienza el circalitoral, C). La escala de abundancia relativa se ha adoptado de Braun Blanquet (1979): 1 (muy escaso), 2 (escaso), 3 (poco abundante), 4 (abundante) y 5 (muy abundante).

subcosmopolitas y circumboreo-austral son los mayoritarios en los feófitos (21.5% y 3.8% respectivamente).

Si se tiene en cuenta el cociente R/F (3.75) y el elevado porcentaje de especies tropicales-subtropicales se confirma la fuerte afinidad cálida de la flora del SE de la Península. Dicho componente tropical-subtropical se localiza cualitativamente de forma preferente en el infralitoral superior (Tabla 2), al mismo tiempo se aprecia la existencia de un cierto grado de correlación positiva entre el R/F y el porcentaje de especies tropicales-subtropicales en las floras consideradas del Mediterráneo próximo (Tabla 3) (r^2 para un nivel de significación de 0.05 = 0.06).

| LOCALIDAD | REFERENCIA | R/F | E. (SUB-)TROPICALES |
|----------------------------|--|------|---------------------|
| Cataluña | Ballesteros (1984) | 3,41 | 8,30 |
| Pais Valenciano | Barceló (1987) | 3,80 | 5,20 |
| Islas Baleares | Ribera (1983) | 3,56 | 8,40 |
| Sureste (Murcia y Almería) | Soto (1987) | 3,75 | 11,70 |
| Granada | Varo et al. (1979), Conde & Soto (1986,1987) | 3,20 | 6,00 |
| Málaga | Conde (1984) | 2,41 | 7,40 |

Tabla 3: Valor del cociente R/F y del porcentaje de especies tropicales-subtropicales en el Sureste de la península Ibérica y en las zonas más próximas del Mediterráneo hispano.

BIBLIOGRAFIA

- ALLAIN, CH. -1960- Topographie dynamique et courant generaux dans la bassin de la Méditerranée. R. Trav. Inst. P. Mar., 24(1):121-145.
- BALLESTEROS, E. -1984- Els vegetals i la zonació litoral: Espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- BARCELO, M.C. -1987- Estudi de les algues marines del Pais Valencià. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. -1979- Fitosociología. Blume. Madrid.
- CONDE, F. -1984- Catálogo de las algas macrobentónicas marinas de Málaga. Acta Bot. Malacitana, 9:47-78.
- CONDE, F. & SOTO, J. -1986- Notas corológicas del macrofitobentos de Andalucía (España). Acta Bot. Malacitana, 11:9-16.
- CONDE, F. & SOTO, J. -1987- Nuevas contribuciones al estudio de la vegetación bentónica del litoral granadino. Act. VI Simp. Nac. Bot. Crip., 35-42.
- GIACCONE, G., COLONNA, P., GRAZIANO, C., MANNINO, A., TORNATORE, E., CORMACI, M., FURNARI, G. & SCAMMACCA, B. -1985- Revisione della flora marina di Sicilia e isole minori. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 18:537-781.
- HOEK, C., VAN DEN, -1984- World-wide latitudinal and longitudinal seaweed distribution patterns and their possible causes, as illustrated by the distribution of Rhodophytan genera. Helgoländer Meeresunters, 38:227-257.
- PERES, J.M. & PICARD, J. -1964- Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. Rec. Trav. Est. Mar. Endoume, 31(47):5-137.
- RIBERA, M.A. -1983- Estudio de la flora bentónica marina de las Islas Baleares. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.

- SOTO, J. -1987- Estudio florístico, corológico, autoecológico y sinecológico de las algas bentónicas marinas del Sureste de la Península Ibérica. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga.
- VARO, J., RAMIREZ, J. & RENTERIA, J. -1979- Estudio de la vegetación bentónica del litoral granadino. Acta Bot. Malacitana, 5:79-98.
- ZABALETA, C. -1976- Atlas de climatología marina. Servicio meteorológico nacional, C-45, Madrid.

(Aceptado para su publicación el 10 de diciembre de 1987)

Dirección de los autores: J. SOTO: I.B. Carlos III. Aguilas. Murcia. F. CONDE: Dpto. Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Málaga.

LIQUENES DEL PARQUE NATURAL DE GRAZALEMA I) SILICICOLAS

Jorge G. ROWE & José M^a. EGEA

RESUMEN: Presentamos los resultados florísticos de la exploración de los afloramientos rocosos ácidos, básicamente areniscas de la "Unidad del Aljibe", del territorio comprendido en el Parque Natural de Grazalema (Cádiz, Málaga), con alturas que oscilan entre los 300 y 1000 m.s.m. En conjunto, se citan 86 taxones y se ofrece una breve descripción de los más críticos, mal conocidos o escasamente citados.

SUMMARY: This paper is the first contribution to the lichen flora of the Natural Park of Grazalema (Cádiz, Málaga provinces) at 300 - 1000 m of altitude. The silicolous lichens are here studied basically on sandstone of the "Unidad del Aljibe". 86 taxa are cited, with a short description of the most interesting, little known or rarely collected.

Este trabajo es el primero de una serie de publicaciones sobre la flora líquénica del Parque Natural de Grazalema. Así, la flora líquénica calcícola, actualmente en estudio (Casares & Rowe) y la flora líquénica epifítica (Sequeiros & Rowe) completarán, en su día, el presente trabajo, en el que ofrecemos un catálogo florístico de los líquenes silicícolas.

Si bien la mayor parte del Parque Natural se localiza al NE de la provincia de Cádiz (comarca de Grazalema), en su límite occidental se incluyen parte de los términos municipales de Montejaque, Jimera de Líbar, Benaoján, Cortes de la Frontera y Ronda, pertenecientes a la provincia de Málaga. El límite N se