

**COROLOGÍA DE LAS ESPECIES DE ALGAS EN RELACIÓN A CIERTOS
FACTORES ECOLÓGICOS EN EL LITORAL MALAGUEÑO**

F. Conde
Departamento de Botànica.
Facultad de Ciencias.
Universidad de Málaga.

y

J.A. Seoane
Departament de Botànica.
Facultat de Farmàcia.
Universitat de Barcelona.

RESUMEN

Los estudios taxonómicos, ecológicos y corológicos sobre la vegetación algal bentónica en el litoral malagueño nos han hecho detectar un límite geográfico, entre los alrededores de Marbella y el Faro de Calaburras (Fuengirola), para la gran mayoría de las especies atlánticas que penetran en el Mar de Alborán, especialmente para algunas *Fucaceae* y *Laminariales*.

Las corrientes locales, la temperatura y salinidad, así como los distintos factores climatológicos, son los responsables de dicha distribución.

En este trabajo se cita por primera vez para el Mediterráneo europeo el taxon *Gracilaria cervicornis* (Turner) J. Ag. Constituyen novedad para la Península Ibérica, las especies: *Spermothamnion capitatum* (Schousb.) Bornet y *Bonnemaisonia hamifera* Hariot.

RÉSUMÉ

Les études taxonomiques, écologiques et corologiques sur la végétation algal benthonique dans le littoral de Málaga, nous ont permis de détecter une limite géographique, aux environs de Marbella et le Faro de Calaburras (Fuengirola), pour la plus grande partie des espèces atlantiques qui pénètrent dans la Mer d'Alborán, spécialement pour quelques *Fucaceae* et *Laminariales*.

Les courants locaux, la température et salinité, ainsi que les différents facteurs climatologiques, sont les responsables de cette distribution.

Dans ce travail nous citons pour la première fois en Méditerranée européenne le taxon *Gracilaria cervicornis* (Turner) J. Ag. Les espèces: *Spermothamnion capitatum* (Schousb.) Bornet et *Bonnemaisonia hamifera* Hariot, constituent une nouveauté pour la Péninsule Ibérique.

En nuestro estudio hemos podido catalogar la existencia de 185 especies, la mayoría de ellas recogidas in situ. Hemos prescindido de las citas de autores precedentes, pues de esta forma se ofrece una información más real sobre la vegetación actual existente.

Se confirma que la distribución física está influenciada por el resultado de la actuación conjunta de los diferentes factores ecológicos locales, tales como: morfología del litoral, horas de sol, hidrodinamismo (exposición al oleaje, mareas y corrientes), variaciones de salinidad y nutrientes originadas por algún tipo de aportes exógenos, etc.

Las condiciones climatológicas y los factores oceanográficos son los que fundamentalmente van a determinar la evolución de la fisionomía de la vegetación algal. Este cambio fisionómico se produce en un transecto que consideramos situado entre los alrededores de Marbella (Estación 5ª) y Punta de Calaburras (Estación 8ª), sobre todo en los niveles superiores de la zona litoral, siempre que no exista una inclinación muy pronunciada y haya un grado mínimo de batimiento; *Fucus spiralis* L. es un exponente de estos cambios en la fisionomía, desapareciendo a partir de la 9ª estación hasta las más orientales.

Los fondos de Laminariales (*Laminaria ochroleuca* De la Pylaie y *Saccorhiza polyschides* (Lightfoot) Batters) sólo han sido detectados a partir de las localidades más occidentales hasta el sector antes dicho, siempre por debajo de los 10 metros de profundidad, excepto en el Puerto de Estepona donde fueron encontrados entre los 2 a 3 metros en Septiembre de 1976. La rareza de esta última cita nos hizo seguir muestreándola posteriormente, observando su desaparición por la influencia de factores antropozógenos.

Creemos que *S. polyschides* es muy frecuente en las proximidades de Estepona, debido a la cantidad de ejemplares que se encuentran arrojados en los meses de Octubre y Noviembre; siendo menos abundante, en la misma localidad, los de *L. ochroleuca*.

L. BELLON (1921) considera que, de las 50 especies que señala para las costas malagueñas, el 20% son de procedencia puramente atlántica. Aunque un tanto exagerado el porcentaje, quizás porque la muestra no fuera totalmente representativa, nos dá a conocer la importancia de la flora oceánica en estas costas.

Dentro de los táxones recopilados por nosotros, consideramos de origen atlántico los siguientes:

Groenlandia cervicornis (Turner) J. Ag. es una especie pantropical y distribuida por el Atlántico cálido. Desconocemos anteriores menciones para el Mediterráneo europeo. El que se haya recolectado en el litoral malagueño, pensamos pueda constituir novedad para las costas mediterráneas de Europa.

Fué hallada sobre las rocas de la zona litoral inferior, en localidades semibatidas, en los meses de Agosto y finales de Octubre. También se encontró en el mes de Julio, en cuyo material arrojado fueron observados cistocarpos (Tabla 1).

Bonnemaisonia hamifera Hariot, originaria del Océano Pacífico, se encontró por primera vez en las costas europeas no hace más de tres cuartos de siglo, actualmente sólo es conocida para el Atlántico.

Localizada en Torrequebrada (Benalmádena) en el mes de Agosto, coloniza

ba las cubetas de la zona litoral en el nivel de coralináceas. Puede ser probable primera cita para las costas ibéricas.

Gelidium microdon Kützing es un taxon exomediterráneo, propio del Atlántico cálido, extendiéndose desde las costas meridionales ibéricas hasta el Cabo de Buena Esperanza. Autores precedentes (CLEMENTE in BELLON, 1942) la citan en el Mediterráneo en Marbella (Málaga) y el Cabo de Gata (Almería). La hemos hallado en Torre de Guadiaro (primera estación, muy próxima al límite provincial Málaga-Cádiz)

Pyraliella littoralis (L.) Kjellman, *Sphacelaria fusca* (Hudson) C. Ag. y *Polysiphonia subulifera* (C. Ag.) Harvey son especies del Atlántico Norte, llegando a las costas africanas. También *Phyllaria purpurascens* (C. Ag.) Ros tafinsky, *Gelidium sesquipedale* (Turner) Thuret y *Saccorhiza polyschides* (Light.) Batt. son de similar areal a las anteriores, pero se introducen en el Mar de Alborán, sobre todo por las costas norte-africanas.

S. polyschides, no obstante, ha sido citada repetidamente en el Mediterráneo (varias veces erróneamente) y en el Estrecho de Messina, pero no debe ser considerada como mediterránea (cf. J. FELDMANN, 1932).

Hydroclathrus clathratus (Bory) Howe, *Cryptonemia seminervis* J. Ag. y *Spermothamniom capitatum* (Schousboe) Bornet son de procedencia atlántica, teniendo su límite más septentrional entre las costas del Sur de la Península Ibérica y el Norte de Africa, introduciéndose hasta el Mediterráneo argelino.

S. capitatum la damos a conocer en las costas malagueñas por primera vez, lo que representa primera mención para el litoral ibérico; ha sido hallada epífita de *Codium tomentosum* Stackhouse y *C. decorticatum* (Woodw.) Howe en los meses de Agosto y Octubre con polisporangios, y en Enero sobre material arrojado (Tabla 1).

Por último *Laminaria ochroleuca* De la Pylaie, *Fucus spiralis* L., *Ceramium ciliatum* (Ellis) Ducluzeau (variedad típica), *Pterosiphonia complanata* (Clem.) Falkenberg, *Pt. thuyoides* (Harvey in Mackay) Schmitz, *Gigartina pistillata* (Gmelin) Stackhouse y *Cystoseira nodicaulis* (Withering) Roberts proceden de las costas europeas atlánticas frías y templadas, alcanzando el centro de las occidentales africanas.

Las especies anteriormente comentadas pueden ser consideradas indicadores atlánticos, lo que constituye un 10,2 % (Fig. 2) del total de nuestras citas.

Otras especies de origen atlántico y que autores precedentes citan para este litoral, sin que nosotros las hubiésemos recogido, son: *Sargassum natans* (L.) Börgesen (sub *S. bacciferum* C.Ag.), *Polyides rotundus* (Hudson) Greville y *Phyllophora crispata* (Hudson) Dixon (sub *Ph. rubens* (Good. et Wood.) Grev.), por CLEMENTE in BELLON (1921), *Desmarestia aculeata* (L.) Lamouroux (sub *Fucus aculeatus* L.) y *Delesseria sanguinea* (Hudson) Lamouroux (sub *Fucus sanguineus* L.) por PROLONGO (1852).

Sólo *Pt. complanata* y la variedad típica del *C. ciliatum*, llegaron a ser herborizadas hasta el extremo más oriental de estas costas, en Maro (Tabla 1).

Por otra parte, *C. seminervis* y *G. cervicornis* con *Pt. thuyoides* sobrepasan un poco la Capital (hasta el Peñón del Cuervo y El Cantal respectivamente). Y solamente *S. capitatum* *P. subulifera* y *B. hamifera* traspasan esca

samente el límite del Faro de Calaburras, hacia el Este, en Torrequebrada.

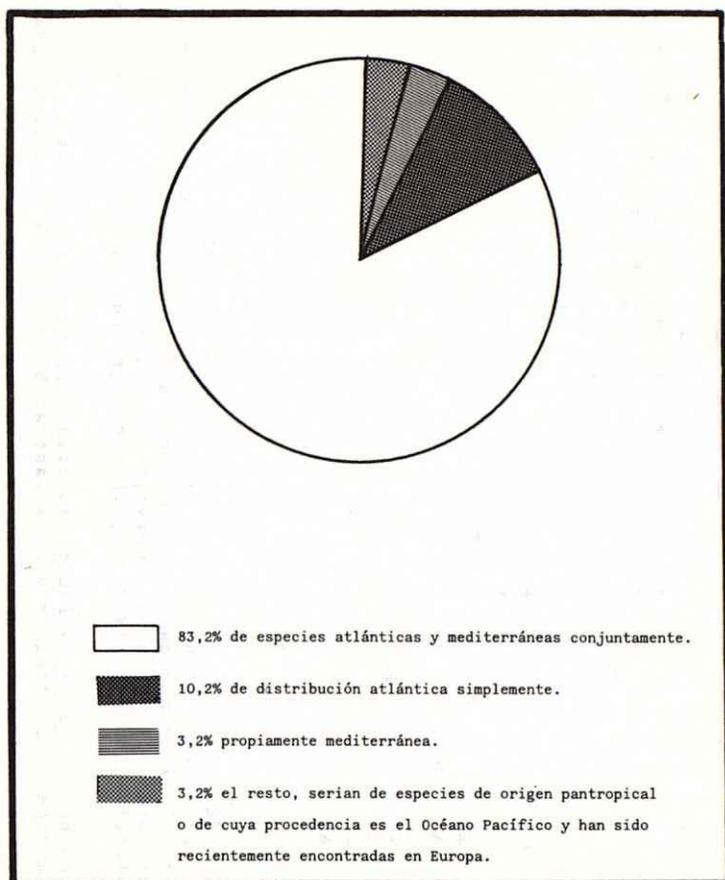


Fig. 2.- Porcentaje de especies en el litoral malagueño

Estas 19 especies también han sido halladas en los límites más occidentales de clara influencia atlántica, excepto *B. hamifera*, *P. subulifera* y *Pt. thuyoides* que fueron las únicas encontradas en una sola localidad sobrepasando los límites propuestos para las *Fucaceae* y *Laminariales* de estas costas.

Tampoco es de extrañar lo expuesto anteriormente, ya que en el litoral granadino se citan especies atlánticas como *C. seminervis*, *P. rafelistanum* (J. Ag.) Dangeard, *Rhodymenia pseudopalmata* (Lamour.) Silva, *Gastroclonium ovatum* (Hudson) Papenfus y *Pt. thuyoides* y un ejemplar de *S. polyschides* fué encontrado flotante, arrastrado por corrientes de Poniente (J. VARO et al., 1979).

La existencia de estas especies, cuya distribución es propiamente atlántica y cuyo areal parece limitarse generalmente en los alrededores de la

Especies	Estaciones del litoral malagueño																				/GR		
	CA /	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20
<i>Pterosiphonia complanata</i>		+	+	+							+			+	+	+						+	
<i>Ceramium ciliatum</i>		+	+	+							+	+						+	+			+	
<i>Cryptonemia seminervis</i>		+								+				+									+
<i>Gracilaria cervicornis</i>						A				A					+	+							+
<i>Pterosiphonia thuyoides</i>		+														+							+
<i>Spermothamnion capitatum</i>				+	+						+												
<i>Polysiphonia subulifera</i>											+												
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>											+												
<i>Pylaiella littoralis</i>			+									B											
<i>Sphacelaria fusca</i>				+																			
<i>Hydroclathrus clathratus</i>						A																	
<i>Phyllaria purpurascens</i>						A																	
<i>Saccorhiza polyschides</i>		+			+	+	d			A		B											A
<i>Laminaria ochroleuca</i>		+			+	+	d																
<i>Fucus spiralis</i>		+	+		+			A	+	+													
<i>Cystoseira nodicaulis</i>			+		A	A																	
<i>Gelidium microdon</i>			+					B															
<i>Gelidium sesquipedale</i>		+			d																		
<i>Gigartina pistillata</i>		+			A																		

Localidades: 0:litoral gaditano(J. SEANE,1965),1:Torre de Guadiaro,2:Tubalitas,3:Estepona(Roqueros de Alfaro a Punta de los Mármol),4:Las Bóvedas (San Pedro de Alcántara),5:Proximidades de Marbella, 6:Las Chapas y Ciudad Sindical de Marbella,7:Calahonda,8:Punta de Calaburras,9:Torremuelle y Torrequebrada,10:Bil-Bil,11:Playa de la Misericordia,12:Peñón del Cuervo,13:La Araña,14:El Cantal,15:Playas de Chilches a Benajárfes,16:Lagos,17:Calaceite,18:Nerja,19:Maro,20:Litoral granadino, hasta los alrededores de Almuñecar (VARO et al.,1979).

Notas: 8:Límite de Laminariales y Fucáceas;11,12,13,14:Límite de otras especies atlánticas.

Símbolos: +:localizada "in situ"; A:arrojada; d: dragada o en arrastre; B: citadas y no recolectadas por nosotros.

Tabla 1: Corología de las especies atlánticas en el litoral malagueño.

Punta de Calaburras (Fuengirola), nos viene corroborado por los siguientes datos ecológicos:

1.- El estudio local de los rumbos y velocidades de las corrientes, en las estaciones siguientes: (1) Ensenada de Marbella, (2) Frente a Torre Pesetas (a 6 Km de Calaburras), (3) y (4) Torremolinos y (5) y (6) en los alrededores de la Capital, (Gráficas 1, 2, 3, 4, 5 y 6) durante varias épocas y a diferentes profundidades nos indican, -con exclusión de otras influencias: vientos, temperaturas, épocas del año, proximidad a la costa o a la desembocadura de un río o emisario, etc.- que si los sentidos encontrados los agrupamos en dirigidos hacia Levante o hacia Poniente, concluimos que: las dos localidades situadas más hacia el Oeste (Gráfica 1 y 2) presentan un rumbo de dirección Este, a todas las horas en que fueron medidas. Mientras que en las restantes, localizadas en la Ensenada de Málaga, dan un rumbo muy variable y en todos los sentidos. Todo esto nos hace coincidir, en gran manera, con lo indicado por E. BAONZA y A. PLATA (1980), "la probabilidad de los flujos dirigidos hacia el Levante es mayor que la correspondiente a los flujos dirigidos hacia Poniente, en el tramo de costa comprendido entre Marbella y Nerja".

Las velocidades parecen ser mayores en las zonas de Poniente, habiéndose registrado datos frente a Torre Pesetas de cercá de 50 cm/s, por lo que se puede considerar que desde el Estrecho y hasta Calaburras sean más intensas que desde aquí a Málaga. La intensidad de flujo sin embargo, suele variar entre amplios límites, incluso dentro de un mismo día.

También se puede comparar, (observándose las gráficas 1 y 5, donde existen datos a distintas profundidades), como en la misma localidad (Gráfica 1) - por ser ésta más atlántica que la 5 - a más profundidad sus velocidades son mayores, mientras que en Málaga el factor profundidad ya no es tan significativo, debido a la situación de ésta, donde la corriente principal del Estrecho se deja sentir con escasa intensidad. Luego la componente atlántica está siempre presente, es más intensa y se deja sentir a mayor profundidad hasta ciertos límites, en las localidades situadas más a Poniente.

R. DE BUEN (1920) señala la influencia del viento en la formación de corrientes y en la temperatura del agua, observando un descenso grande de la misma en muy poco tiempo cuando soplan vientos del W o NW pues impulsarían las aguas atlánticas que son más frías hacia el Este. De forma contraria el viento del Este impulsaría las aguas mediterráneas al Atlántico y aunque no se originasen grandes corrientes, se favorece la mezcla de ambas, impidiéndose la llegada a las costas de la Capital, de las atlánticas.

2.- N. CANO (1977) por los datos de temperatura y salinidad (T y S) de las capas superficiales, (medias de los valores obtenidos a 0, 10 y 20 m) se para al Mar de Alborán según la isohalina 36'6 ‰ en dos zonas distintas (Fig. 3): una al Norte que llama Región Mediterránea y otra al Sur, Región Atlántica. Posteriormente comenta como la Mediterránea puede dividirse en dos partes, una más cálida al Este del meridiano 3º 20' W y otra más fría al Oeste del mismo.

Como se observa en la figura 3, en el litoral malagueño, las localidades de características más atlánticas son aquellas situadas al Oeste de la isohalina 36'6 ‰, coincidiendo con las zonas correspondientes a las que comentábamos con anterioridad, respecto a corrientes. Igualmente podemos precisar

que donde más influencia atlántica hay, las temperaturas superficiales son más bajas, lo que ocurre desde la Capital al Oeste y por debajo de los 18° C.

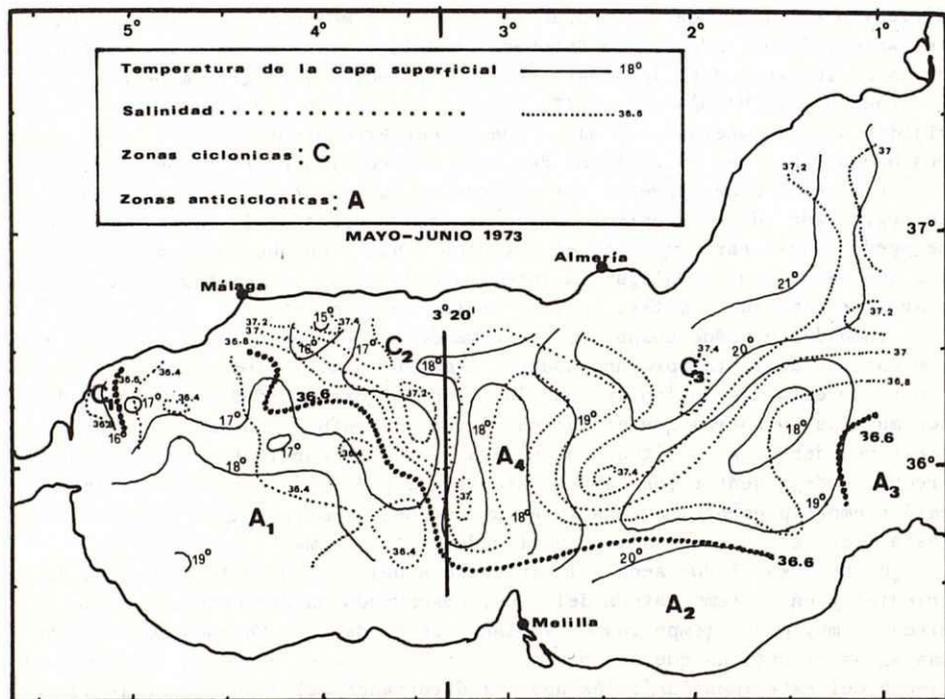


Fig. 3.- Isohalinas e isotermas superficiales en el Mar de Alborán. (Composición de dibujos, según N. CANO, 1977).

Recordemos, no obstante, que R. DE BUEN (1920) admitió como zona de influencia atlántica, con respecto a las aguas superficiales, la comprendida desde el Estrecho de Gibraltar hasta, aproximadamente, el Cabo de Gata. Fenómeno que podría ratificarse por la existencia de *Gelidium microdon* hasta esas zonas (CLEMENTE in BELLON, 1942).

Se conoce como el flujo neto es saliente en los primeros meses del año y como es máximo el entrante en el Mediterráneo durante el tiempo estival, lo que explicaría en parte, la mayor influencia mediterránea o atlántica respectivamente, en estas épocas en la Ensenada de Málaga.

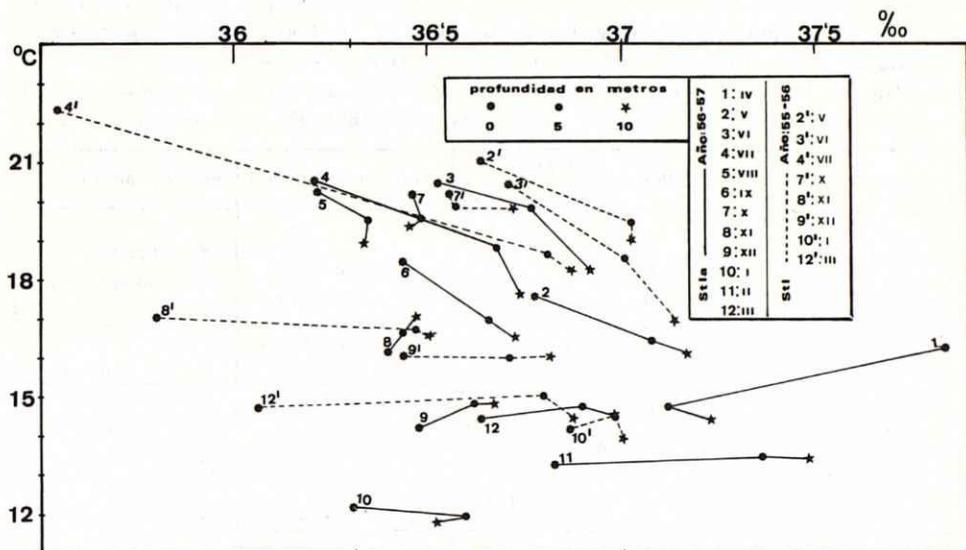


Fig. 4.- Diagramas T-S correspondientes a un ciclo anual, en las estaciones St.Ia y St.I de la Ensenada de Málaga.

Al ver los diagramas T-S (Fig. 4), realizados con datos de R. FERNANDEZ CREHUET y M. J. DEL VAL CORDON (1963), podemos pensar que la influencia mediterránea en la Ensenada de Málaga (St.Ia y St.I) debiera datarse en el mes de Abril, cuyos valores a 0 m son de $16'2^{\circ}\text{C}$ y $37'83^{\circ}/_{\text{oo}}$ de salinidad. Este hecho parece coincidir con lo observado por J. RODRIGUEZ MARTINEZ (1979) con respecto a las distintas masas de agua que ocupan la Bahía de Málaga en el año 1967, comunicando que la influencia mediterránea se hace máxima en la primera quincena de Abril ($13'8^{\circ}\text{C}$ y $37'4^{\circ}/_{\text{oo}}$ en superficie).

La influencia atlántica se encuentra representada en los puntos 4 y 5 en superficie, correspondientes a los datos de Julio y Agosto ($20'5^{\circ}\text{C}$ y $-36'21^{\circ}/_{\text{oo}}$ y $20'2^{\circ}\text{C}$ y $36'22^{\circ}/_{\text{oo}}$ respectivamente).

En el resto del año, casi de forma general, podríamos decir que tenemos una mezcla de masas de aguas en ambas estaciones de la Ensenada de Málaga, con características intermedias, comprendidas entre los 13°C a 21°C y salinidades entre $36'3^{\circ}/_{\text{oo}}$ y $37^{\circ}/_{\text{oo}}$.

Según estos datos de T y S podemos considerar la parte oriental de la provincia más mediterránea, a medida que nos alejamos de la Capital, siendo la occidental más atlántica. Consideramos entre Málaga y Melilla (Fig. 3) la línea divisoria para ambos sectores (cf. N. CANO, 1977).

3.- A parte de la influencia del viento que se señalaba anteriormente, se han tomado una serie de datos climatológicos (correspondientes a las estaciones de Sotogrande de Guadiaro, Marbella, Faro de Calaburras, Benalmádena, Málaga, Torre del Mar, Nerja y Maro), que han sido facilitados por el Servicio Meteorológico Nacional (Centro de la Costa Sur, Málaga), Observatorio del Rompedizo (Aeropuerto de Málaga) y Sotogrande de Guadiaro. También nos hemos servido de los trabajos del MOP (1977), R. ORTEGA y F. SANCHEZ (1976), Ministerio de Agricultura (Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, 1970), F. CEREZUELA NAVARRO (1977) y A. RODRIGUEZ CABEZAS (1978), (Tabla 2).

ESTACIONES	COORDENADAS	ALTITUD (S.N.M.)	TIPOS Y PERIODOS	MEDIAS ANUALES
SOTOGRADE DE GUADIARO	5° 18' W. 36° 17' N.	32 m.	T: 1962-1965 Hr: 1962-1966	T: 17,5°C. P: 700-800 mm. Hr: 79 %
ESTEPONA	5° 9' W. 36° 25' N.	—	T:sobre 30 añ. N: 1965-1970	T: 18,7°C. N: 63,2 días
MARBELLA	4° 52' 22" N. 36° 30' 30" W.	20 m.	T: 1964-1972 P: 1946-1972 N: 1951-1970	T: 18,51°C. P: 650 mm. N: 47,4 días
CALABURRAS	4° 37' 44" W. 36° 30' 30" N.	17 m.	P: 1963-1974 N: 1955-1970	P: 506 mm. N: 58,5 días
BENALMADENA	4° 32' W. 36° 38' N.	—	T:sobre 30 añ.	T: 18,01°C.
MALAGA	4° 29' 58" W. 36° 40' 30" N.	6,65 m.	C:sobre 30 añ.	T: 18,65°C. P: 496,6 mm. N: 55 días Hr: 67,58 % Pr: 1015,7 mb. Ev: 4,2 mm.
TORRE DEL MAR	4° 15' 13" W. 36° 44' 45" N.	10 m.	T: 1967-1972 P: 1967-1972 N: 1967-1970	T: 19°C. P: 442,7 mm. N: 43,7 días
NERJA	3° 52' 30" W. 36° 44' 50" N.	21 m.	T: 1966-1970 P: 1948-1958 N: 1963-1971 N: 1951-1970	T: 18,58°C. P: 414,4 mm. N: 40,6 días
MARO	3° 50' 21" W. 36° 45' N.	122 m.	T: 1966-1972 P: 1966-1972	T: 19,53°C. P: 545,7 mm.

NOTAS: T= Temperaturas

Hr= Humedad relativa

C= Completa

N= Número de días de lluvia

Pr= Presión atmosférica

P= Pluviosidad

Ev= Evaporación.

Tabla 2.- Resumen de las estaciones climatológicas estudiadas.

Estos datos apoyan igualmente la existencia de un tipo de vegetación atlántica hasta los límites que proponemos.

Tanto de la figura 5 como de la tabla 2, se desprende como la pluviosidad va descendiendo desde el sector más occidental (Sotogrande de Guadiaro: 700-800 mm) hasta el más oriental (Nerja: 414'4 mm). También los valores más altos de humedad corresponden al tramo de costa próximo al Estrecho (72'5 % al 79 %), decreciendo hacia el Este, donde ya cerca al límite con la provincia de Granada es de 65 %.

Las temperaturas medias permanecen casi constantes a lo largo del litoral malagueño, oscilando entre los 17'5° C de la localidad más occidental a los 19'5° C de Maro, manteniéndose una media general de alrededor de los 18°C.

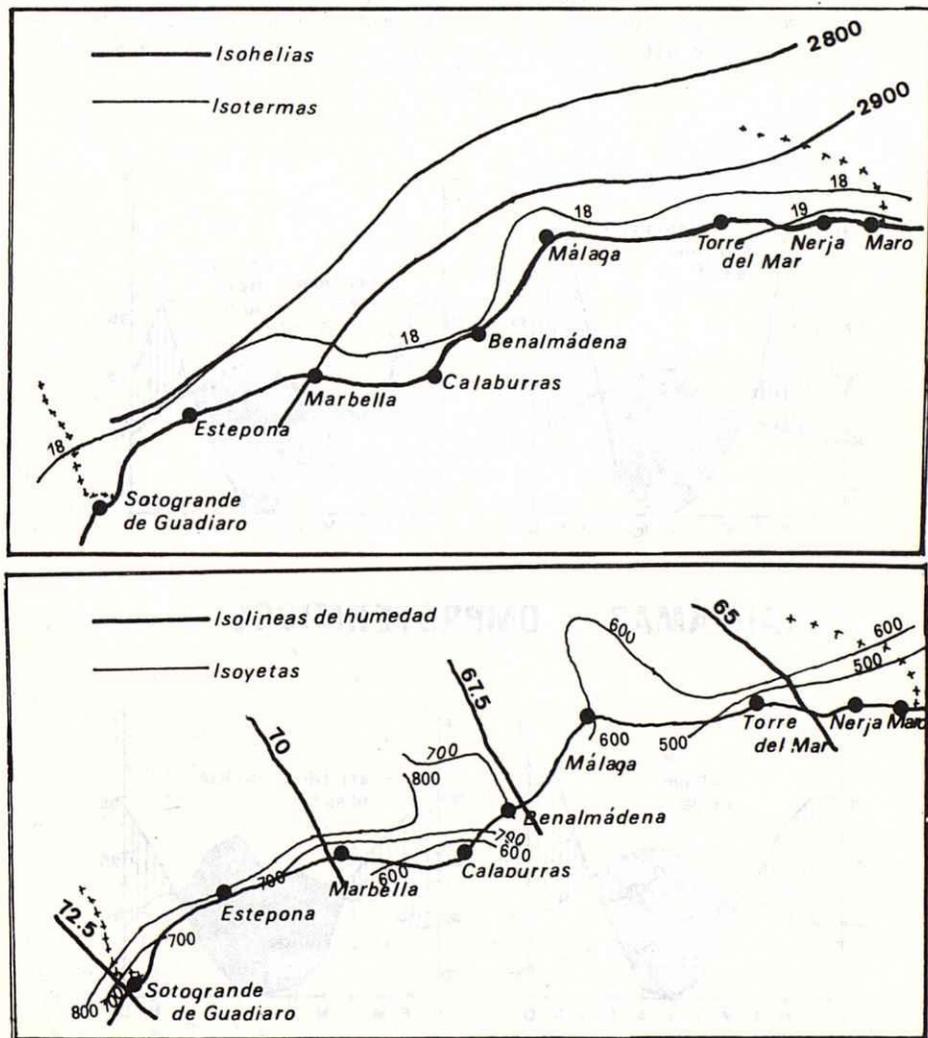
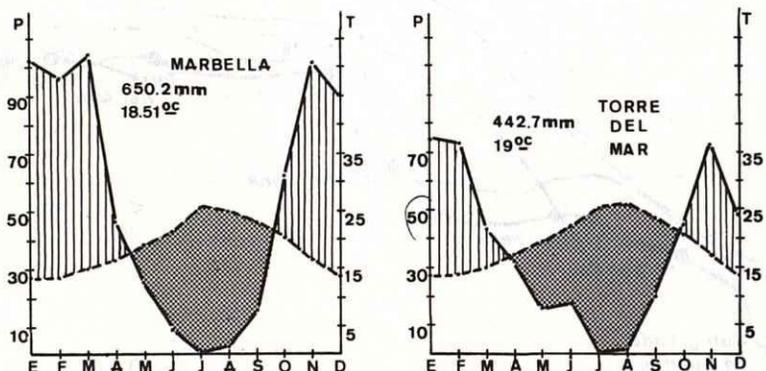


Fig. 5.- Isohelias, isothermas, isohúmedas e isoyetas, más próximas a la línea de costa. (Modificado del MOP, 1977).

Hemos representado los diagramas ombrotérmicos de Gausson (Fig. 6) para obtener una idea general gráfica de las condiciones climatológicas de la costa malagueña, refiriéndonos a cuatro localidades: Marbella, Málaga, Torre del Mar y Nerja. En dichos gráficos se pueden apreciar las características propias del período de sequía del Mediterráneo cálido del Sur de la Península Ibérica, período comprendido desde Abril a Octubre.

Al observar las curvas de pluviiosidad, solamente las de Marbella, en los últimos meses de otoño y en invierno superan escasamente los 100 mm.

Si comparamos todos los datos expuestos con la clave de subregiones fitoclimáticas de J. L. ALLUE ANDRADE (1966), la costa malagueña estaría comprendida en las subregiones IV₃ a IV(V), que responde a un clima mediterráneo semiárido-cálido seco predominante y otro mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica, éste último hacia el extremo más occidental de la provincia.



DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS

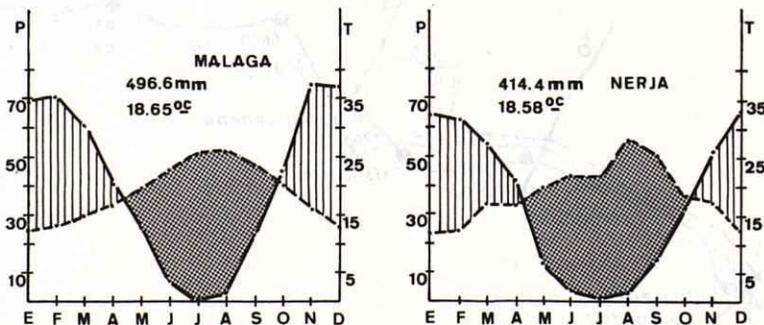


Fig. 6.- Diagramas ombrotérmicos.

En conclusión, podemos dividir al litoral malagueño en dos sectores, desde el punto de vista macroalgal:

Un primero de influencia atlántica y que llegaría hasta la estación 14 (El Cantal: Rincón de la Victoria, sobrepasando escasamente a la Capital). Este primer sector se subdividiría en dos subsectores, uno de claras características atlánticas, que iría desde las localidades más occidentales hasta las proximidades de la Punta de Calaburras, límite de las especies de *Laminariales* y de *Fucus spiralis*. Y un segundo subsector donde la mezcla de masas de aguas (atlánticas y mediterráneas) se patentiza más; siendo hasta donde todavía pueden llegar algunos táxones atlánticos, pero existen sobre todo especies cosmopolitas y de ambos mares.

Por último el sector segundo, que comprendería desde El Cantal hasta las zonas más orientales de la provincia, sería aquel donde el predominio del agua mediterránea se va haciendo de manera paulatina. De tal forma, ya en la estación de Maro, detectamos la existencia de *Rissoella verruculosa* (Bertol.) J. Ag. (endemismo mediterráneo).

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUE ANDRADE, J. L., 1966- Subregiones fitoclimáticas de España. Inst. Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid.
- BAONZA, E. & A. PLATA, 1980- Estudio de corrientes litorales en la Costa del Sol en relación con los emplazamientos de emisarios submarinos previstos en el proyecto de Saneamiento Integral. Prog. Wat. Techn. 12(1):345-367. - London.
- BELLON, L., 1921- Contribución al estudio de la flora algológica del Mediterráneo español. Bol. de Pesca 56-58:81-119. Madrid.
- BELLON, L., 1942- Las algas de la "Flora Boetica" Inédita, de Clemente. Bol. IEO. Notas y Resúmenes 110:1-93. Madrid.
- CANO, N., 1977- Resultados de la Campaña "Alborán 73". Bol. IEO. Subs. de La Marina Mercante 1:103-175. Madrid.
- CANO, N., 1978- Resultados de la Campaña "Alborán 76". Bol. IEO. Subs. de La Marina Mercante 4(247):1-50. Madrid.
- CANO, N., 1978- Hidrología del Mar de Alborán en primavera-verano. Bol. IEO. Subs. de La Marina Mercante 4(248):51-66. Madrid.
- CEREZUELA NAVARRO, F., 1977- Evotranspiración y microclimas de la vertiente mediterránea del Sur de España. Public. Univ. de Málaga.
- CONDE, F., 1981- Estudio sobre las algas bentónicas del litoral de la provincia de Málaga. (Tesis doctoral inédita). Univ. de Málaga.
- DE BUEN, R., 1920- Variaciones del régimen térmico marino en Málaga. Bol. IEO. Notas y Resúmenes 2(3):1-41. Madrid.
- FELDMANN, J., 1932- Les Laminariacées de la Méditerranée et leur répartition géographique. Bull. Stat. Aquic. Pêche, Castiglione 2:145-184.
- FERNANDEZ CREHUET, R. & M. J. DEL VAL CORDON, 1963- Observaciones oceanográficas en la Bahía de Málaga. Bol. IEO. Subs. de La Marina Mercante 98:3-29. Madrid.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1970- Mapas comarcales de suelos. Campo de Gibraltar (Cádiz). Mapa agronómico nacional. Inst. Nac. Inv. Agronómicas. Madrid
- MOPU, 1977- Plan indicativo de usos del dominio público litoral. Tramo de costa: provincias de Huelva, Cádiz y Málaga. Madrid.
- ORTEGA, R. & F. SANCHEZ, 1976- Estudio climatológico del Aeropuerto de Málaga. Inst. Nac. Meteorología. Madrid.
- PROLONGO, P., 1852- Plantas de Málaga y su término. In MARTINEZ Y MONTEZ, V. Topografía médica de la ciudad de Málaga:73-127. Málaga.
- RODRIGUEZ CABEZAS, A., 1978- Estudio de infraestructura de saneamiento del litoral de la provincia de Málaga y su relación con la contaminación marina. Su interés epidemiológico. (Extracto de tesis doctoral). Public. Univ. Málaga.
- RODRIGUEZ MARTINEZ, J., 1979- Zooplancton de la Bahía de Málaga. (Tesis doctoral inédita). Univ. Málaga.
- SEOANE, J., 1965- Estudios sobre las algas bentónicas en la costa sur de la Península Ibérica. (Litoral de Cádiz). Inv. Pesq. 29:3-216. Barcelona.
- VARO, J. & al., 1979- Estudio de la vegetación bentónica del litoral granadino. Act. Bot. Malacitana 5:79-98. Málaga.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestra gratitud al Laboratorio oceanográfico de Málaga del IEO y muy especialmente a su director Natalio Cano, a quien debemos sus consejos y ayuda en la aportación de datos inéditos en lo concerniente a la oceanografía.