

SOBRE LA FENOLOGIA REPRODUCTORA DE LAS ALGAS ROJAS EN EL LITORAL DE SUDESTE DE ESPAÑA (ALBORAN ORIENTAL)

Juan SOTO & Francisco CONDE

RESUMEN: Se describe la fenología reproductora observada en 86 táxones de algas rojas del Sureste de España. Paralelamente, y en base al análisis efectuado durante seis años (1983-1988) de 2.543 poblaciones pertenecientes a 23 familias, se cuantifican las frecuencias relativas en ellas de las fases esporofítica, gametofítica y carposporofítica, constatándose la dominancia de la frecuencia de poblaciones estériles seguida por las esporofíticas. Las frecuencias de poblaciones carposporofíticas y gametofíticas son netamente inferiores y a veces despreciables. Finalmente, se barajan posibles causas para explicar las frecuencias observadas.

Palabras clave: Fenología reproductora, Rodófitas, SE de España.

ABSTRACT: This paper describes the reproduction observed on 86 taxa of red algae from south east Spain. Likewise, the relative frequencies of their sporophytic, gametophytic and carposporophytic phases are quantified on the basis of analyses of 2.543 algae formations belonging to 23 families carried out over a six year period (1983-88). Sterile formations prove dominant, sporophytic formations being the second most frequent. Carposporophytic and gametophytic formations are a good deal less frequent, sometimes negligible. Last, various reasons for the observed frequencies are contemplated and examined.

Key words: Reproduction phenology, Rhodophyta, South east Spain.

INTRODUCCION

Dentro del conjunto de cambios estacionales experimentado por las algas (Gómez-Garreta et al., 1982a, b; Niell, 1984; Haritonidys et al., 1986) la fenología reproductora intenta describir la sucesión en un ciclo anual de las diferentes fases reproductoras que conforman el ciclo biológico de la especie. El estudio fenológico de floras regionales abarca un número elevado de años (Cormaci et al., 1984), especialmente si se quiere tener información suficiente de cada uno de los meses del año para cada una de las especies. Por ese motivo la mayoría de los estudios fenológicos de campo se han ceñido a especies o grupos concretos generalmente fáciles de detectar

por su talla o abundancia (Gómez-Garreta et al., 1982 b; Barceló & Seoane, 1984; Boisset, 1987).

Entre los muchos factores que pueden actuar sobre las algas en su ambiente, fotoperíodo y temperatura, van a afectar de forma más decisiva la génesis de órganos reproductores y crecimiento (Maggs & Guiry, 1987; Henry, 1988; Maggs, 1988). Por ese motivo son los dos factores que más usualmente se manipulan en cultivos de laboratorio para ver su efecto inductor sobre la organogénesis reproductora (Athanasiadis, 1983). No obstante, la fenología reproductora del alga en su medio y en el laboratorio puede no coincidir (Henry, 1988) por la existencia en el primero de múltiples factores no controlables (temperatura, irradiancia, fotoperíodo, concentración de diversos nutrientes, hidrodinamismo, biota asociada a la flora, posibilidad de presencia de compuestos que afecten al crecimiento...) así como el carácter variable en el tiempo de los parámetros ambientales y su constancia en el laboratorio.

El efecto modulador del ambiente puede generar diferentes fenologías reproductoras de una misma especie en las algas rojas que se traduce esencialmente en una tendencia hacia el alargamiento del papel de cigoto que podría compensar la ausencia de cuerpos reproductores flagelados. Esta ampliación es posible por la formación de una generación suplementaria mitosporangial (carposporangial) por lo que las esporas producirían una generación meiosporangial independiente (ciclo trigenético) o por la formación directa de una generación meiosporangial. Según Guiry (1987) el segundo mecanismo se ha mostrado más frecuente en las algas rojas.

La versatilidad del ciclo vital de las algas, aún a pesar de una cierta rigidez genética (Magne, 1986) hace que su papel en el éxito ecológico no deba ser subestimado (Maggs, 1988) a pesar de la existencia de "bandas de reproducción geográficas" más allá de las cuales la temperatura hace inviables los gametos, las esporas o la simple génesis de órganos reproductores (Hoek, 1982, 1984; Yarish et al., 1986).

En el litoral del Mediterráneo español los estudios de fenología reproductora han sido frecuentes en los últimos años, pero en la mayoría de los casos como productos subsidiarios de estudios florísticos más amplios (Conde, 1981a; Barceló, 1987; Boisset, 1987), notas puntuales (Conde, 1981b) o de mayor amplitud (Gómez-Garreta et al., 1982a, b). El presente trabajo intenta aportar más datos a la fenología reproductora de las algas rojas en el Mediterráneo hispano, en tres niveles esenciales.

1º Establecer la fenología reproductora a nivel específico para un total de 86 táxones (Nemaliales: 13; Gigartinales: 10; Cryptonemiales (inc. Corallinales): 17; Rhodymeniales: 4 y Ceramiales: 42).

2º Cuantificar, a nivel de Familia, las frecuencias de recolección de los diferentes tipos reproductores en función de la estación del año y comentar las posibles causas.

3º Cuando sea posible, establecer comparaciones interregionales dentro del Mar Balear y del Mar de Alborán.

MATERIAL Y METODO

Desde 1983 hasta 1988 se han realizado 107 inventarios de fitobentos marino (31 en otoño: octubre, noviembre y diciembre; 26 en invierno: enero, febrero y

marzo; 29 en primavera: abril, mayo y junio y 21 en verano: julio, agosto y septiembre) en una franja batimétrica entre el mediolitoral y el infralitoral superior (hasta -9 m) y 3 en el circalitoral (verano, -30 m) en varias localidades del Sureste de España (litoral de Murcia y Almería entre Cabo de Gata y Punta de Azohía). Las aguas de este tramo de costa se hallan bañadas por el sector más oriental del Mar de Alborán en el Mediterráneo occidental.

En todos los táxones presentes en los inventarios se ha determinado la presencia/ausencia de fructificación, así como el tipo, analizando siempre que ha sido posible más de un ejemplar para referir los datos al nivel organizativo de población. Siguiendo este sistema, ciertos táxones, los más usuales, han sido analizados varias veces a lo largo de un ciclo anual. Como criterio subjetivo se ha establecido el valor de 10 observaciones/año para dar información sobre su fenología. Con esos datos junto con los procedentes de la observación de otros táxones menos frecuentes se han elaborado tablas, en las que a nivel de familias (*Acrochaetiaceae*, *Gelidiaceae*, *Gelidiellaceae*, *Nemalionaceae*, *Helminthocladiaceae*, *Cystocloniaceae*, *Hypneaceae*, *Rissoellaceae*, *Plocamiaceae*, *Caulacanthaceae*, *Gracilariaceae*, *Phylloporaceae*, *Gigartinaceae*, *Corallinaceae*, *Peyssonneliaceae*, *Cryptonemiaceae*, *Champiaceae*, *Lomentariaceae*, *Rhodymeniaceae*, *Dasyaceae*, *Delesseriaceae*, *Ceramiceae* y *Rhodome-laceae*) se pueden apreciar las frecuencias de las diferentes fases reproductoras. En conjunto el número de poblaciones analizadas en las citadas familias ha sido de 2.543.

RESULTADOS Y DISCUSION

La fenología reproductora a nivel específico se puede observar en la Tabla I y II. Obviamente, a medida que aumente N (número de poblaciones estudiadas) mayor será el grado de fiabilidad de la distribución temporal de las fases del ciclo vital representadas. La mayoría de las especies que aparecen tabuladas no habían sido estudiadas a nivel fenológico en las aguas mediterráneas españolas. Entre las usualmente estudiadas no parecen existir diferencias significativas en los siguientes casos: *Gelidium pusillum*, *Gastroclonium clavatum*, *Corallina granifera*, *Jania adhaerens*, *Peyssonnelia squamaria*, *Spyridia filamentosa*, *Wrangelia penicillata*, *Herposiphonia secunda*, *Laurencia obtusa*, *Laurencia pinnatifida* y *Polysiphonia opaca*. El período reproductor aparece en el Sureste de España más canalizado hacia el invierno en *Amphiroa rigida*, *Corallina elongata*, *Jania rubens*, *Peyssonnelia rosa-marina* y *Peyssonnelia rubra* mientras que en *Ceramium ciliatum* var. *robustum* se canaliza hacia el invierno y primavera y en *Laurencia papillosa* hacia el otoño. Estas comparaciones se han efectuado con el litoral balear y valenciano (Gómez-Garreta et al., 1982a; Boisset, 1987 y Barceló, 1987). Desafortunadamente, los datos disponibles de Cataluña y el resto del litoral andaluz son más segmentarios en cuanto a fenología reproductora se refiere.

Entre las especies con alternancia heteromórfica, es de destacar la inexistencia de la fase sexual de *Asparagopsis* Montagne, 1841. Al igual que en las áreas antes citadas del Mar Balear, sólo se ha hallado la fase esporofítica "*Falkenbergia rufolana* (Harvey) Smitz", ésta no apareció fructificada con tetrásporas más que en una

ocasión (septiembre de 1987 a -30 m). Dado que la fase esporofítica procede de la germinación de carpósporas diploides de *Asparagopsis*, el hecho de no hallar ese taxon puede obedecer a la inexistencia de alto hidrodinamismo o cambios verticales en las masas acuosas (Thomas, 1955). Al mismo tiempo, las temperaturas óptimas para que se produzca la germinación de las tetrásporas de *Falkenbergia* se sitúa entre 12 y 13 grados centígrados (Thomas op. cit.) que son inferiores a las alcanzadas en las aguas litorales del Sureste en la estación más fría (Soto & Conde, 1987). Esas temperaturas sí son usuales en los litorales de Málaga y Granada en los que aparece *Asparagopsis* (Conde, 1981a; Conde & Soto, 1987) así como en el catalán (Ballesteros, 1984).

A nivel de Familias (Tabla III) el período reproductor aparece notablemente canalizado en las siguientes: *Acrochaetiaceae* y *Nemalionaceae* en primavera, menos canalizado: *Gracilariaceae*, *Rhodymeniaceae* y *Gelidiaceae* en verano y otoño; *Gigartiniaceae* en otoño e invierno; *Plocamiaceae* en invierno y primavera. El resto no muestran una canalización estacional aparente. Es de destacar el hecho de que en *Rhodymeniaceae* la frecuencia de poblaciones fructificadas es netamente superior en los inventarios del circalitoral que en los del infralitoral en una misma estación.

La neta dominancia observable en la amplitud temporal de las fases esporofíticas (a nivel específico) así como la dominancia, a nivel de Familia, de las frecuencias de poblaciones en fase esporofítica es notable (Tabla III). Estos resultados son corcordantes por los obtenidos por otros autores tanto en estudios de cultivos como de campo. En ese sentido Whithick (1984) en relación con las ceramiáceas indica una doble causa: 1º) escasez del ciclo reproductor sexual y 2º) el carácter perenne propio del tetrasporófito como opuesto al carácter anual del gametófito. L'Hardy-Halos (1986) en referencia al género *Antithamnionella* aporta como causa probable a neta preponderancia de los tetrasporófitos la existencia de tetrasporogénesis directas. Para Magne (1986) la explicación sobre la extrema rareza en el medio marino de gametófitos obedece a la alta y selectiva mortalidad de éstos. Por último Maggs (1988) establece un interesante corolario en base a estudios en cultivo de *Atractophora hypnoides*: la autofecundación del gametófito es casi inevitable, generándose un alto grado de "consanguinidad" y consecuentemente una baja adaptabilidad al medio. Esto favorecería la dominancia de otras fases reproductoras.

BIBLIOGRAFIA

- ATHANASIADIS, A. -1983- The life history of *Antithamnion heterocladum* (Rhodophyta, Ceramiales) in culture. *Botanica marina* 26:153-157.
- 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 País valencià*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- BARCELO, M.C. & SEOANE, J.A. -1984- Nota sobre la variación fenológica de *Cystoseira sauvageauana* Hamel en las costas de Alicante. *Anales de Biología*. Universidad de Murcia, 2(2):45-54.
- BOISSET, F. -1987- *Estudio del fitobentos esciáfilo infralitoral de sustratos duros en el litoral valenciano (España): Flora y vegetación*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
- CONDE, F. -1981a- *Estudio de las algas del litoral malagueño*. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga.

- CONDE, F. -1981b- Sobre la corología y la fructificación de *Centroceras clavulatum* Montagne (Ceramiaceae, Rhodophyta) en el Mediterráneo. *Trab. y monograf. Dep. Bot. Málaga* 2:7-12.
- CONDE, F. & SOTO, J. -1987- Nuevas contribuciones al estudio de la vegetación bentónica del litoral granadino. *Act. VI Simp. Nac. Bot. Crip.* 1:35-42.
- CORMACI, M., DURO, A. & FURNARI, G. -1984- On reproductive phenology of Ceramiaceae (Rhodophyta) of East Sicily. *Botanica Marina* 27:95-104.
- GOMEZ-GARRETA, A., RIBERA, M.A. & SEOANE, J.A. -1982a- Aportación al estudio fenológico de las algas de la isla de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* 26:37-62.
- GOMEZ GARRETA, A., RIBERA, M.A. & SEOANE, J.A. -1982b- Estudio fenológico de varias especies del género *Cystoseira* en Mallorca. *Collectanea Botanica* 13(2):841-855.
- GUIRY, M.D. -1987- The evolution of the life history types in the Rhodophyta: an appraisal. *Cryptogamie, Algologie* 8(1):1-12.
- HARITONIDYS, S., NIKOLAIDIS, G. & TSEKOS, T. -1986- Seasonal variation in the biomass of marine macrophyta from Greek coasts. *Marine Ecology* 7(4):379-370.
- HENRY, E.C. -1988- Regulation of reproduction in Brown Algae by light and temperature. *Botanica Marina* 31:353-357.
- HOEK, VAN DEN C. -1982- Phytogeographic distribution groups of benthic marine algae in the North Atlantic Ocean. A review of experimental evidence from life history studies. *Helgoländer Meeresunters* 35:153-214.
- HOEK VAN DEN C. -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.
- L'HARDY-HALOS -1986- Observations on two species of *Antithamnionella* from the coast of Brittany. *Botanica Marina* 29:37-42.
- MAGGS, C.A. -1988- Intraespecific life history variability in the Florideophyceae (Rhodophyta). *Botanica Marina* 31:465-490.
- MAGGS, C.A. & GUIRY, M.D. -1987- Environmental control of cracoalgal phenology. In *Plant life in aquatic and amphibious habitats. British Ecological Society* 5:359-373.
- MAGNE, F. -1986- Anomalies du développement chez *Antithamnionella sarniensis* (Rhodophyceae, Ceramiaceae). II: nature des individus issus des tetraspores. *Cryptogamie, Algologie* 7:215-229.
- NIELL, F.X. -1984- Variación estacional de la concentración de clorofila en los tejidos de tres macrófitos intermareales en la ría de Vigo (NO de España): *Himantalia elongata* (L.) S.F. Gray, *Saccorhiza polyschides* (Light.) Batt. y *Laminaria ochroleuca* Pyl. *Inv. Pesq.* 48(1):71-102.
- SOTO, J. & CONDE, F. -1987- Aportaciones al conocimiento ficogeográfico del Sureste de la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana* 13:275-279.
- THOMAS, L. -1955- Observaciones sobre la ecología de las formas *Asparagopsis armata*-*Falkenbergia rufolana* y un nuevo órgano de reproducción. *Collectanea Botanica* 4(3):399-405.
- WHITTICK, A. -1984- The Newfoundland Ceramiaceae, shy are there so many tetrasporophytes. *Br. phycol. J.*, 19:201.
- YARISH, C., BREEMAN, A.M. & HOEK, VAN DEN -1986- Survival strategies and temperature responses of seaweeds belonging to different biogeographic distribution groups. *Botanica Marina* 24:215-230.

(Aceptado para su publicación el 18 de febrero de 1989)

Tabla I. Fenología reproductora de Nematóides, Gigartinales, Rhodomyeniales y Cryptonemiales. Clave: N= número de poblaciones del taxon muestradas; t= presencia durante todo el año; (-)= presencia durante todo el año excepto en los meses encerrados entre paréntesis y I a XII= meses del año.

NOMBRE ESPECÍFICO	N	PRESENCIA	TETRASPOROFITO	GAMETOFITO	CARPOSPOROFITO
Orden NEMALIALES					
<i>Audouinia davainii</i> (Dillwyn) Woelkerling	20	t	I a VI	IV	-
<i>Audouinia nemoralis</i> (De Not. ex Dufour) Dixon	11	t (-X y XI)	III, IV y IX	IV	-
<i>Audouinia rigida</i> (Lynch) Dixon	22	t	I, IX y X	-	II
<i>Gelidium latifolium</i> (Grev.) Born. et Thur.	28	t	IX	-	I, IX y XI
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackh.) Le Jolis	55	t	XI y XII	-	-
<i>Pterocladia capitata</i> (Gm.) Born. et Thur.	15	t (-III)	VIII, IX y XII	-	-
<i>Gelidella lubrica</i> (Kütz.) J. Feldm. et Hamel	11	t	IV a XII	IV	-
<i>Gelidella ramosa</i> (J. Feldm.) J. Feldm. et Hamel	12	t	II a VI	VIII y IX	-
<i>Nemalion helminthoides</i> (Valley in With.) Batters	11	t	VII a XI	IV, V y VI	-
<i>Ligorea farinosa</i> Lamour.	11	t	II a VIII	-	-
<i>Ligorea viscida</i> (Forsssk.) C. Agardh	23	t	I, II, VII a XII	-	-
" <i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harv.) Schmitz"			X*	-	-
Orden GIGARTINALES					
<i>Rodophyllis divaricata</i> (Stack.) Papenfuss	23	t (-X)	II a IV, XI	-	VII
<i>Hypnea cervicornis</i> J. Agardh	11	t	VII a X	-	-
<i>Rissoella verruculosa</i> (Wulfen) Lamour.	23	t	VII	-	VI y VII
<i>Plococanium cartilagineum</i> (L.) Dixon	13	t (-VI, IX, XII)	II y V	-	III y V
<i>Caulacanthus ustulatus</i> (Mertens) Kütz.	10	t	II, V, VII a XII	-	VII y IX
<i>Gracilaria armata</i> (C. Agardh) J. Agardh	18	t	II a XII	-	IX y X
<i>Phyllophora crispata</i> (Huuds.) Dixon	11	t (-VII)	-	XII	-
<i>Schottera nicanensis</i> (Lamour. ex Duby) Guiry et Hollenb.	30	t	XII	-	V
<i>Gigartina acicularis</i> (Rob.) Lamour.	26	t	XII	-	II
Orden RHODYMENIALES					
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harv.	32	t	I, V, VIII y X	II y X	VI y X
<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightf.) Blanding	11	t	II a VI y X	-	IV
<i>Gastroclonium clavatum</i> (Rohdpletz) Ardissonne	10	t	IV y V	-	-
<i>Botryocladia botryoides</i> (Wulfen) J. Feldm.	17	t	IX y X	-	IX
Orden CRYPTONEMIALES (inc. CORALLINALES)					
<i>Amphiroa cryptarthrodia</i> Zanard.	15	t	V y X	-	-
<i>Amphiroa rigida</i> Lamour.	20	t	I, VI a XII	-	IV
<i>Corallina elongata</i> J. Ellis et Sol.	34	t	I y III	VII	IV
<i>Corallina granifera</i> J. Ellis et Sol.	33	t	II, VII y X	-	IV
<i>Corallina officinalis</i> L.	15	t (-V, VI, VII)	I a IV, XII	-	-
<i>Titanoderma hapatoides</i> (Crouan frat.) J. Price et al.	14	t	II a IX a XII	-	-
<i>Titanoderma pustulatum</i> (Lamour.) Nag.	29	t	I a V y IX a XII	VIII y IX	II
<i>Fosliella farinosa</i> (Lam.) M. Howe in Britton et Millisp.	32	t	VI	-	-
<i>Jania adhaerens</i> Lamour.	24	t	II a IV	-	IV y VIII
<i>Jania rubens</i> (L.) Lamour.	42	t	V a IX	VII a X	-
<i>Pneophytum jejosense</i> (Rossmo) Chamberlain	38	t (-XII)	V	-	-
<i>Grateloupia jiliciana</i> (Lamour.) C. Agardh	13	t	II y III	-	-
<i>Pyssonnetia dabryi</i> Crouan frat.	35	t	II y III	-	-
<i>Pyssonnetia roseo-marina</i> Boudour. et Denizot	14	t	II y III	-	-
<i>Pyssonnetia rubra</i> (Grev.) J. Agardh	18	t	I a IV, IX a XII	-	I
<i>Pyssonnetia squamaria</i> (S. G. Omelini) Deene.	38	t	I y X	-	-
<i>Pyssonnetia stoechas</i> Boudour. et Denizot	11	t	I a IV, VII a X	-	-

Tabla II. Fenología reproductora de Ceramiales. Clave como en Tabla I

NOMBRE ESPECÍFICO	N	PRESENCIA	TETRASPOROFITO	GAMETOFITO	CARPÓSPOROFITO
<i>Antithamnia cruciata</i> (C. Ag.) Näg.	14	t	I a VII	II y IX	VIII
<i>Calithamnia byssoides</i> Arnott ex Harv.	12	III a IX	V, VIII y IX	VIII y IX	IV y V
<i>Calithamnia corymbosum</i> (Sm.) Lyngb.	28	t	t	II y X	I, II, IV, y IX
<i>Calithamnia granulatum</i> (Ducluz.) C. Ag.	29	t	I a VII y X a XII	-	I a III
<i>Ceramium ciliatum</i> (Ellis) Ducluz.	20	t	I a V y XII	-	-
<i>Ceramium codii</i> (Richards) Mazoyer	25	t	II	-	-
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	38	t	I, III a X	-	II, V a VIII, X y XII
<i>C. diaphanum</i> (Lightf.) Roth var. <i>strictum</i> Kütz.	39	t	X a XII	VII	I a IV, VIII y XII
<i>Ceramium flaccidum</i> (Harv. ex Kütz.) Ardiss.	48	t	II, V, VI, X y XI	-	II y VIII
<i>Ceramium rubrum</i> (Huds.) C. Ag.	33	t	I a VI	-	t
var. <i>barbatum</i> (Kütz.) C. Ag.	17	II a XI	I, VI, VII, y IX	-	V, VII a IX
<i>C. rubrum</i> (Huds.) C. Ag. var. <i>tenuis</i> C. Ag.	29	t	II a IX y XII	-	II y IV
<i>Crouania attenuata</i> (C. Ag.) J. Ag.	10	II a V y IX a XII	IV	-	-
<i>Gynothamnia elegans</i> (Schousb.) J. Ag.	20	II a X	I, II, V, VII y X	I	-
<i>Lejostia mediterranea</i> Bornet	12	t(-VI a IX)	II, III, V (MO)	-	-
<i>Monosporus pedicellatus</i> (Sm.) Solier in Castagne	12	t(-V y VI)	V, X (PO)	-	-
<i>Monosporum borrieri</i> (Sm.) Näg. ex Hauck	12	t	III, IV y VII	-	-
<i>Ptilothamnia pluma</i> (Dillwyn) Thur. in Le Jolis	14	I a VI	I a V	I, III y V	I
var. <i>flagelliferum</i> (De Not.) Mazoyer	28	t	IX y X	X y XI	IX
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harv. in Hook.	20	t	II, VI, X y XI	III y VIII a X	-
<i>Wrangelia penicillata</i> C. Ag.	25	t	V, VI y VIII a XI	XI	I, VIII a XI
<i>Chondria tenuissima</i> (Good. et Woodw.) C. Ag.	13	t	VI y VIII	-	IX y X
<i>Digenea simplex</i> (Wulfen) C. Ag.	52	t	VIII a XI	VIII y IX	-
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Ag.) Ambrogn	39	VI a XI	VI a XII	-	IX y XI
II. <i>secunda</i> (C. Ag.) Ambrogn	12	t	IX a XI	-	IX y XI
<i>Laurencia macrocladia</i> Kütz.	43	t	IX a XI	VIII	I y VIII
<i>Laurencia obtusa</i> (Huds.) Lamour.	39	t	VII a XI	X y XII	VII a X
<i>Laurencia papillosa</i> (Forsk.) Grev.	33	t	-	-	I
<i>Laurencia pinnatifida</i> (Huds.) Lamour.	16	II y V a IX	VIII y IX	-	VII y VIII
<i>Lophosiphonia reptabunda</i> (Suhr in Kütz.) Kylin	22	I a VII y XII	II, V, VII, y IX	-	VIII y XI
<i>Polysiphonia dichotoma</i> Kütz.	11	t	II, III, V y VIII	-	III a VI
<i>Polysiphonia fruticulosa</i> (Wulfen) Spreng.	43	t	I a VI y XII	III a V	III, IV, y VIII
<i>Polysiphonia macrocarpa</i> Harv. in McKay	23	t	III a X	VI, IX y X	VI y X
<i>Polysiphonia opaca</i> (J. Ag.) Moris et De Not.	36	t	V, VII a XII	IV, V, VII y XI	II, V, VII y VIII
<i>Polysiphonia tenerima</i> Kütz.	40	t(-IX y XI)	t(-IX a XII)	X	V
<i>Polysiphonia violacea</i> (Roth) Spreng.	19	t	I a VII	-	-
<i>Dasya hutchinsiae</i> Harv. in Hook.	36	t	VII, X y XI	-	-
<i>Dasya ocellata</i> (Grateloup) Harv. in Hook.	21	t	XI	-	-
<i>Dasya rigidula</i> (Kütz.) Ardiss.	23	t	II, IV y VIII	-	-
<i>Acrosorium uncinatum</i> (Turner) Kylin	21	t	II, XI y XII	IV	-
A. <i>uncinatum</i> (Turner) Kylin	25	t	t	-	-
var. <i>repicans</i> (Crouan frat.) Boudour. et al.					XII
var. <i>venulosum</i> (Zanard.) Boudour. et al.					-
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i> (Stackh.) Coll. et Harv.					-

Tabla III. Frecuencias porcentuales de las poblaciones de las diferentes familias de rodofíceas. Clave: ET= poblaciones estériles; EP= esporofíticas; GA= gametofíticas y CA= carposporofíticas.

	Invierno				Primavera				Verano				Otoño			
	ET	EP	GA	CA	ET	EP	GA	CA	ET	EP	GA	CA	ET	EP	GA	CA
	Orden NEMALIALES															
F. Acrochaetiaceae	66,7	33,3	-	-	33,3	59,3	7,4	-	75,0	25,0	-	-	72,8	27,2	-	-
F. Gelidiaceae	72,8	13,6	-	13,6	60,0	40,0	-	-	68,8	31,2	-	-	65,2	31,0	-	3,4
F. Gelidellaceae	100,0	-	-	-	100,0	-	-	-	66,7	33,3	-	-	57,2	42,8	-	-
F. Nematlonaceae	100,0	-	-	-	62,5	-	12,5	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-
F. Helminthocladiaceae	100,0	-	-	-	72,7	-	27,3	-	66,7	-	33,3	-	100,0	-	-	-
Orden GIGARTINALES																
F. Cystocloniaceae	50,0	50,0	-	-	16,7	83,3	-	-	85,7	-	-	14,3	85,7	14,3	-	-
F. Hypneaceae	100,0	-	-	-	100,0	-	-	-	18,2	81,8	-	-	75,0	25,0	-	-
F. Rissoellaceae	100,0	-	-	-	75,0	-	25,0	-	-	50,0	-	50,0	-	-	-	-
F. Plocamiaceae	33,3	33,3	-	33,3	33,3	33,3	-	33,3	100,0	-	-	-	100,0	-	-	-
F. Caulacanthaceae	100,0	-	-	-	-	100,0	-	-	20,0	40,0	-	40,0	100,0	-	-	-
F. Gracilariaceae	100,0	-	-	-	100,0	-	-	-	60,0	-	-	40,0	50,0	-	-	50,0
F. Phyllophoraceae	100,0	-	-	-	89,9	-	-	11,1	100,0	-	-	-	89,9	-	5,9	5,9
F. Gigartineae	77,8	-	-	22,2	100,0	-	-	-	100,0	-	-	-	75,0	25,0	-	-
Orden RHODYMENIALES																
F. Champiaceae	66,6	26,7	6,7	-	44,4	44,4	-	11,1	87,5	12,5	-	-	58,4	33,3	8,3	8,3
F. Lomentariaceae	33,3	66,7	-	-	100,0	-	-	-	100,0	-	-	-	66,7	33,3	-	-
F. Rhodymeniaceae	100,0	-	-	-	100,0	-	-	-	76,5	5,9	-	17,6	62,5	25,0	-	12,5
Orden CRYPTONEMIALES																
F. Cryptonemiaceae	100,0	-	-	-	78,0	22,0	-	-	62,5	37,5	-	-	100,0	-	-	-
F. Peyssonneliaceae	51,6	45,2	-	3,2	78,6	21,4	-	-	77,8	22,2	-	-	73,5	26,5	-	-
F. Corallinaceae	63,0	35,0	1,0	1,0	55,5	38,3	-	6,2	70,8	23,9	4,4	0,9	74,0	24,4	0,8	0,8
Orden CERAMIALES																
F. Dasyaceae	69,7	27,0	-	3,3	77,6	16,0	-	6,4	62,9	34,0	-	3,1	77,5	18,0	4,5	-
F. Delesseriaceae	74,0	26,0	-	-	74,1	23,0	2,9	-	88,0	12,0	-	-	66,9	27,0	-	6,1
F. Ceramiaceae	60,7	36,0	3,3	11,8	45,4	41,0	1,9	11,7	57,0	30,0	5,2	7,8	66,1	23,0	4,8	6,1
F. Rhodomelaceae	74,9	16,0	3,3	5,8	57,2	28,0	4,7	10,1	56,4	28,0	5,2	10,4	67,5	20,0	3,4	9,1