

FLORA MARINA

MARTA SANSÓN, JAVIER REYES Y JULIO AFONSO-CARRILLO



De acuerdo con Dring (1982), tan sólo un 3 % de las especies vegetales que actualmente se conocen viven en el mar. Más del 90% de las especies de plantas marinas pertenecen a un grupo heterogéneo de organismos, las algas, en el que se agrupan varias divisiones filogenéticamente independientes. Además de las algas, en el mar viven algunos hongos y unas pocas fanerógamas marinas, pero están ausentes los briófitos y los helechos (Lobban y Harrison 1994).

Como el resto de los seres vivos, los vegetales marinos tienen una larga historia evolutiva, que está ligada al origen de la vida en el mar. En términos generales se acepta que hasta hace unos 450 Ma todas las plantas eran marinas y que sólo en los últimos 400 Ma ha tenido lugar la conquista del medio terrestre. De las plantas vasculares, cuyos ancestros abandonaron los océanos para colonizar la tierra, sólo las denominadas fanerógamas marinas retornaron y viven en la actualidad totalmente sumergidas (Larkum y Hartog 1989). La colonización de los fondos marinos hace unos 70 Ma por estas plantas con flores con una serie de dispositivos innovadores como las raíces y los sistemas vasculares, supuso la aparición de unos nuevos competidores para las algas, protagonistas hasta ese momento de la vida vegetal marina.

El mundo de las plantas marinas cobra un especial interés en un lugar como las Islas Canarias, en las que frente a los 7.458 km² de superficie, la longitud de costa se cifra en 1.491 km, siendo la extensión de la plataforma insular (hasta los 50 m de profundidad) de 2.256 km² potencialmente factibles para el crecimiento de las plantas marinas. Esto hace comprensible la importancia de los vegetales marinos, a pesar de que, por diversas causas adversas no toda la plataforma insular sumergida permite actualmente el desarrollo de poblaciones vegetales (Gil-Rodríguez *et al.* 1992).

Los principales aspectos florísticos y biogeográficos de las plantas marinas de las Islas Canarias han sido objeto de análisis previos (Afonso-Carrillo y Sansón 1999, Prud'homme van Reine y Hoek 1990). Sin embargo, los hábitats, tipos biológicos y algunos aspectos relacionados con la distribución vertical y geográfica de las plantas marinas canarias no han sido

anteriormente analizados, y constituyen el motivo de esta contribución.

COMPOSICIÓN DE LA FLORA MARINA

La flora marina de Canarias es bastante diversa. De acuerdo con Afonso-Carrillo y Sansón (1999), está constituida por 621 especies de algas bentónicas, repartidas entre las diferentes divisiones según se observa en la figura 22.1. El predominio de las algas rojas (Rhodophyta) con respecto al resto de las divisiones es característico por la proximidad de las Islas Canarias a los trópicos, constituyendo este grupo el 59,6% del total de especies de su flora marina.

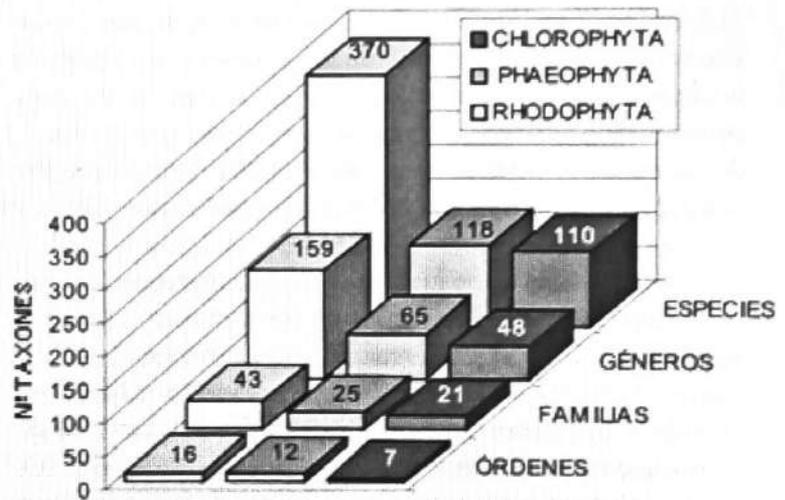


Figura 22.1

Número de taxones (órdenes, familias, géneros y especies) de las tres divisiones de algas (Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta) presentes en la flora marina canaria.

Entre las algas rojas, los órdenes con un mayor número de representantes son Ceramiales (153 especies, 65 géneros, 4 familias), Corallinales (51 especies, 17 géneros, 2 familias) y Gigartinales (50 especies, 32 géneros, 18 familias). Las familias Ceramiaceae y Rhodomelaceae, con 63 y 67 especies, respectivamente, son las que presentan una mayor riqueza espe-

cífica, no sólo entre las algas rojas sino entre el resto de las divisiones (Sansón 1994, Rojas y Afonso-Carrillo 1999).

Los órdenes mejor representados entre las algas pardas (Phaeophyta) son Dictyotales (25 especies, 8 géneros, 1 familia), Chordariales (23 especies, 21 géneros, 7 familias), Fucales (19 especies, 3 géneros, 3 familias) y Ectocarpales (17 especies, 11 géneros, 1 familia). La familia Dictyotaceae es la que presenta una mayor riqueza específica y sus representantes participan de una forma notable en el paisaje vegetal marino de las islas.

Entre las algas verdes (Chlorophyta), los órdenes Cladophorales (37 especies, 13 géneros, 5 familias), Bryopsidales (34 especies, 12 géneros, 6 familias) y Ulvales (28 especies, 15 géneros, 5 familias) son los mejor representados. La familia Cladophoraceae, con 22 especies, es la más numerosa. Además de estas tres divisiones de algas, la flora marina canaria incluye 23 especies de algas verde-azules (Cyanophyta), 21 hongos marinos (Eumycota) (Kohlmeyer 1967) y 3 fanerógamas marinas (Spermatophyta) (Reyes *et al.* 1995).

HÁBITATS DE LAS PLANTAS MARINAS

Uno de los procesos más importantes y críticos en el ciclo de vida de un alga bentónica es la colonización de un nuevo sustrato por parte de las diásporas (esporas, zigotos, propágulos). Una vez liberadas en la columna de agua, éstas son dispersadas generalmente de forma pasiva por efecto de la dinámica marina antes de tener lugar la fijación al nuevo sustrato, de modo que la capacidad de dispersión va a depender de las características de la propia planta, de las condiciones hidrodinámicas y de la propia diáspora (Norton 1992).

Características como la estabilidad, inclinación, color, dureza y textura del sustrato son muy importantes en las primeras etapas de fijación y desarrollo de las diásporas (Fletcher y Callow 1992). La supervivencia en las primeras etapas después de la fijación es fundamental para el establecimiento de las poblaciones vegetales bentónicas. Una vez establecidos, los talos comienzan a desarrollarse. El hábito de los individuos adultos de cada especie así como el ambiente particular donde se desarrollan van a condicionar la formación de diferentes sistemas de fijación (rizoides, discos, costras, hápteros, fijaciones adicionales).

Las plantas marinas colonizan una gran variedad de hábitats, sustratos rocosos generalmente estables, sustratos arenosos de mayor inestabilidad, rocas establecidas en fondos arenosos, epífitas en una gran variedad de algas o fanerógamas marinas, o epizoicas (Kain y Norton 1990). Sin embargo, la indiferencia de la mayor parte de las plantas marinas por la naturaleza del sustrato les permite colonizar también cualquier tipo de sustrato artificial (plásticos, vidrios, cuerdas, metales, ...).

La mayoría de las algas marinas canarias (294 especies) crecen exclusivamente sobre sustratos duros, principalmente rocas y plataformas rocosas (Fig. 22.2). De ellas, el 61,6% son algas rojas, el 24,5% algas pardas y el 13,9% algas verdes. Otras 56 especies ocupan sustratos rocosos influidos por la arena, caracterizados por una gran abrasión e inestabilidad. Sólo 7 especies, todas algas verdes pertenecientes al orden Caulerpaceles (*Caulerpa*, *Avranvillea* y *Flabellia*), crecen exclusivamente en hábitats arenosos desarrollando sistemas de fijación especializados. En este grupo se incluyen además las tres fanerógamas marinas presentes en Canarias (Reyes *et al.* 1995).

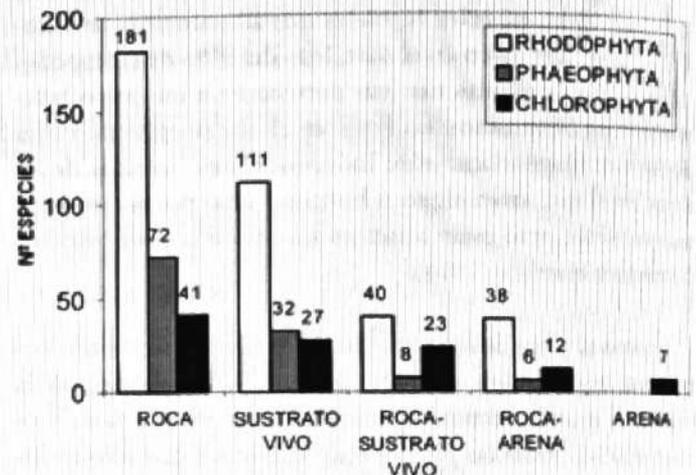


Figura 22.2

Número de especies de las tres divisiones de algas marinas canarias (Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta) en función del tipo de sustrato donde crecen.

Los sustratos vivos suponen también un hábitat muy importante para el desarrollo de las algas canarias (Reyes y Sansón 1997). En ellos se han reconocido 170 especies creciendo epífitas, endófitas, parásitas o epizoicas sobre una gran variedad de plantas y animales marinos, siendo las algas rojas el grupo dominante, con el 65,2% de las especies. Las restantes 71 especies de algas canarias crecen indistintamente sobre sustratos rocosos y sustratos vivos.

TIPOS BIOLÓGICOS DE LAS ALGAS

Basándose en su morfología, su longevidad, así como su ciclo de vida, las algas marinas pueden clasificarse en tres tipos biológicos, anuales, perennes y pseudoperennes (Lüning 1990). La mayoría de las algas marinas canarias son anuales (Fig. 22.3). Así, el 64,8% de las algas rojas, el 66,9% de las algas pardas y el 76,4% de las algas verdes están presentes durante todo el año con más de una generación (p. ej. *Ulva*, *Enteromorpha*), o son evidentes sólo estacionalmente perdurando el resto del año como otra fase microscópica (p. ej. *Dudresnaya*, *Nemalion*).

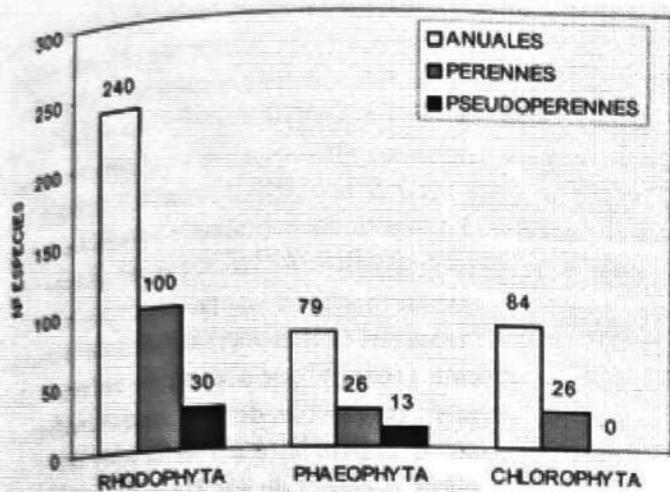


Figura 22.3

Número de especies de las tres divisiones de algas marinas canarias (Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta) según sus tipos biológicos.

Le siguen en número las perennes, es decir, aquellas que viven varios años (p. ej. *Fucus*, *Ralfsia*), que incluyen el 27% de las algas rojas, el 22% de las algas pardas y el 23,6% de las algas verdes. Las especies pseudoperennes, con una parte basal perenne y con partes erectas que se pierden y se renuevan cada año (p. ej. *Sargassum*, *Rissoella*), son las menos numerosas y suponen el 8,1% de las algas rojas y el 11% de las algas pardas.

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LAS ALGAS

Las plantas marinas requieren de forma obligada una inmersión continua o regular en el mar. Su distribución vertical está más limitada en altura, hasta una decena de metros sobre el nivel de mareas, que en profundidad, extendiéndose la zona fótica—aquella donde existe luz suficiente para realizar la fotosíntesis— hasta unos 200 metros de profundidad. En altura, las plantas marinas dependen de la influencia del spray marino y en gran medida de la exposición al oleaje y de la inclinación del litoral. En profundidad, el factor limitante es la luz. Las condiciones óptimas para el crecimiento de las plantas sublitorales se dan principalmente en los primeros metros de profundidad donde crece la mayoría de las especies de algas conocidas.

Las oscilaciones de marea son responsables de que durante los periodos de bajamar muchas algas marinas permanezcan expuestas al aire, creciendo total o parcialmente emergidas o inmersas en los charcos de marea. Estas algas intermareales presentan adaptaciones de tipo fisiológico (Lobban y Harrison 1994) que les permiten soportar pérdidas importantes de agua y variaciones importantes de temperatura y de salinidad, sin que se vea afectada su supervivencia (p. ej. *Fu-*

cus, *Porphyra*). Otras algas, sin embargo, aunque carecen de esta capacidad, toleran la emersión debido a diferentes mecanismos que retardan su desecación. Así, algunas macroalgas retienen agua por el diseño morfológico de sus talos (p. ej. *Dasycladus*, *Enteromorpha*) y otras constituyendo agrupaciones cespitosas muy densas que caracterizan gran parte del paisaje vegetal intermareal de nuestras costas (p. ej. *Ceramium*, *Corallina*, *Jania*, *Caulacanthus*).

Las especies que crecen en el interior de los charcos de mareas también soportan variaciones en algunos parámetros ambientales, como la temperatura y la salinidad, aunque estos cambios son más importantes cuanto más altos se localicen en el intermareal y menor sea el volumen de agua que contengan. En general, la riqueza específica y la biodiversidad de los charcos de mareas aumenta desde los charcos supralitorales, en los que apenas crecen unas pocas algas verde-azules, hasta los charcos infralitorales, en los que la riqueza en algas es comparable a la de los primeros metros del sublitoral (Gil-Rodríguez *et al.* 1992). Sólo se han observado 142 especies de la flora canaria creciendo exclusivamente en esta zona intermareal, aunque este número aumenta hasta 375 cuando consideramos aquellas especies que además viven en el sublitoral, siendo las algas rojas el grupo mejor representado en ambos casos.

En el sublitoral, la distribución vertical de las plantas marinas depende en gran medida de la luz (Lüning 1990). Ésta se altera con la profundidad, tanto en cantidad (intensidad) como en calidad, con una absorción selectiva de las diferentes partes del espectro, máxima en la fracción roja y decreciente hacia la fracción azul. La turbidez del agua, condicionada por las partículas en suspensión, modifica este modelo general de absorción selectiva de la luz con la profundidad y condiciona en gran medida la amplitud de la zona fótica.

Como se observa en la figura 22.4, el número de especies de todas las divisiones de algas de la flora marina canaria desciende a medida que aumenta la profundidad. Las algas rojas dominan frente a las algas pardas y verdes en todos los niveles del litoral, especialmente en el intermareal y en los 10 primeros metros de profundidad. El mayor número de especies de algas (420 especies) ha sido encontrado en el sublitoral superior (0-10 metros de profundidad). De ellas, 129 especies son hasta el momento exclusivas de estas profundidades. Este número desciende marcadamente, hasta 120 especies, en los siguientes 20 metros de profundidad. Por debajo de los 30 metros, el conocimiento de la flora canaria es aún parcial, y sólo se tienen datos en localidades aisladas de las islas, algunos procedentes de observaciones directas con escafandra autónoma (Ballesteros 1993) o submarinos de investigación (Haroun *et al.* 1993), otros obtenidos por métodos indirectos como dragados (Betancort *et al.* 1995). No obstante, hasta la actualidad, 19 especies de algas se han citado exclusivamente bajo la

cota de los 30 metros, algunas de ellas como *Cryptomenia seminervis* y *Syringoderma floridana* por debajo de los 60 metros y otras como *Leptofauchea brasiliensis* por debajo de los 90 metros (Haroun *et al.* 1993). Del conjunto de la flora marina canaria sólo el 4,7% de las especies (p. ej. *Lophocladia trichoclados*, *Lobophora variegata*) crecen desde el intermareal hasta las máximas profundidades estudiadas, mostrando el rango más amplio de distribución vertical.

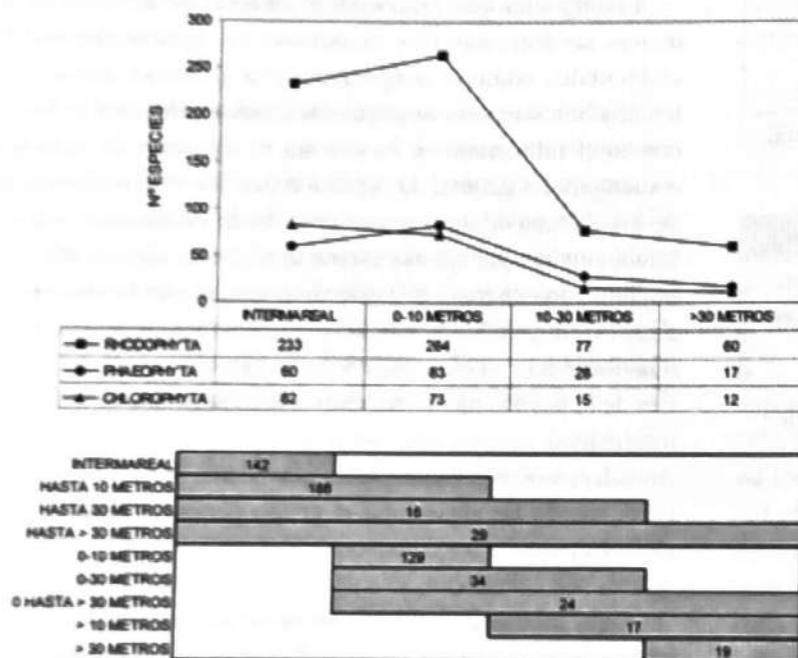


Figura 22.4

Número de especies de las tres divisiones de algas marinas canarias (Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta) intermareales y sublitorales en función de su distribución vertical. En la parte inferior de la figura se representa el número total de especies según la amplitud de su rango de distribución

ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS DE LA FLORA MARINA

De acuerdo con Hoek (1984), las Islas Canarias están situadas en la posición meridional de la región templado cálida del Atlántico oriental. Esta región fitogeográfica es la que muestra una mayor riqueza florística en la costa este del Atlántico (Hoek 1975), y abarca desde el sur de las Islas Británicas hasta las costas de Senegal, incluyendo también el mar Mediterráneo. Las afinidades fitogeográficas de la flora marina de las Islas Canarias han sido analizadas por Feldmann (1946), Afonso-Carrillo y Gil Rodríguez (1982) y Prud'homme van Reine y Hoek (1990). Sin embargo, basándose en la información de la que se dispone en la actualidad sobre las plantas marinas canarias (Fig. 22.5) es posible señalar que el 31% de las especies presentan un área de distribución restringida dentro de los límites de la región templado cálida del Atlántico oriental y, por tanto, son endémicas de esta región fitogeográfica.

Por el contrario, los endemismos exclusivos de las Islas Canarias son muy escasos, apenas 16 especies (Afonso-Carrillo y Sansón 1999). El resto de los componentes de la flora marina se reparten entre especies características de las costas tropicales y subtropicales (30%), especies ampliamente repartidas por la mayor parte de las costas de todo el mundo, y que pueden ser tratadas como cosmopolitas y subcosmopolitas (19%), especies características de las costas templadas frías

que en muchos casos tienen en las Islas Canarias sus límites meridionales de distribución (16%) y, por último, un reducido número de especies de distribuciones disjuntas (4%) para las que resulta muy difícil explicar el origen de sus áreas de distribución fragmentadas. Las Islas Canarias muestran como particularidad dentro de la Región templado cálida del Atlántico oriental, el elevado número de especies de distribución tropical o subtropical que intervienen en su flora, muchas de ellas, además, con distribución anfiatlántica y con estas islas como únicas localidades conocidas en este lado del Atlántico.

En la figura 22.5 se muestran por separado los diferentes elementos biogeográficos en las distintas divisiones de algas. Mientras que en el caso de las algas rojas los elementos endémicos y tropicales-subtropicales son claramente dominantes, en las algas pardas y las verdes, la proporción es similar para todos los grandes grupos fitogeográficos. El porcentaje relativo de especies con similar distribución es parecido en cada una de las islas, siendo las especies endémicas de la región, las tropicales-subtropicales y las cosmopolitas-subcosmopolitas los grupos mejor representados (Fig. 22.6).

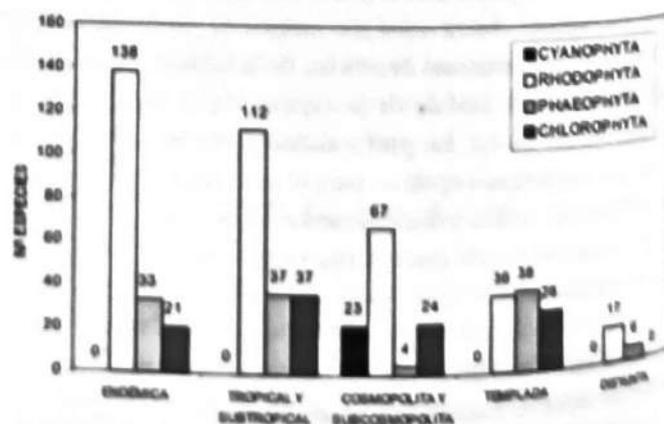


Figura 22.5

Número de especies de algas marinas canarias (Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta, Cyanophyta) según su corología mundial. Nota: Entre las especies endémicas se incluyen aquellas exclusivas de la Región templado-cálida del Atlántico oriental.

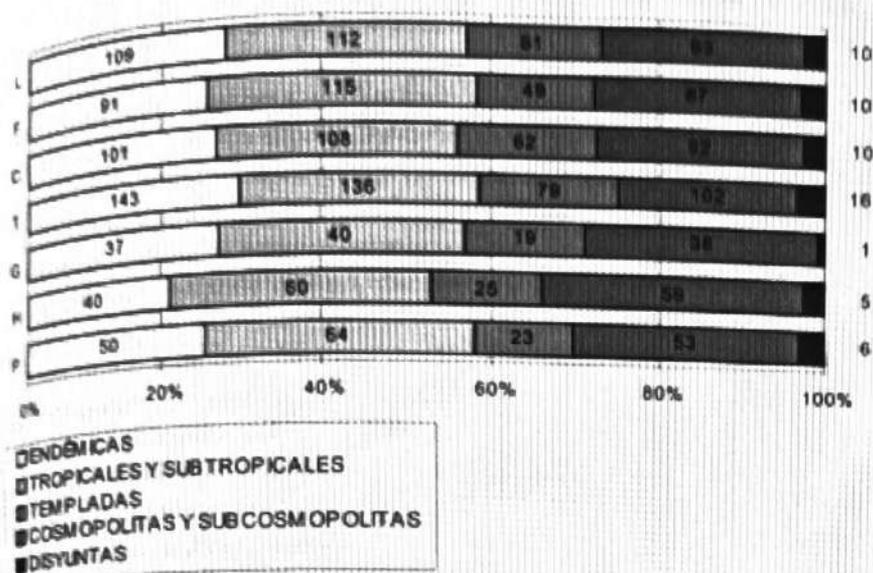


Figura 22.6

Número de especies y porcentajes de la flora marina de cada isla en función de sus corologías mundiales. Nota: Entre las especies endémicas se incluyen aquellas exclusivas de la Región templado-cálida del Atlántico oriental.

COROLOGÍA INSULAR

El conocimiento que se tiene de las floras marinas de las diferentes islas que constituyen el Archipiélago Canario es desigual. Mientras las floras de las islas orientales (Lanzarote y Fuerteventura) y centrales (Tenerife y Gran Canaria) han sido objeto de numerosas investigaciones, las de las islas occidentales (La Palma, El Hierro y La Gomera) se conocen aún parcialmente (Haroun y Afonso-Carrillo 1997).

La flora marina de Tenerife está representada por 476 especies de algas, lo que constituye un 76,6% del conjunto de la

flora marina canaria, siendo actualmente, la que tiene un mayor número de representantes de todas las divisiones (Fig. 22.7). También Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura con más de 350 especies cada una, incluyen en sus floras entre el 56 y el 61% de la flora marina canaria. Por el contrario, para La Palma y El Hierro actualmente sólo se conoce la presencia de 196 y 189 especies de algas marinas, respectivamente, lo que constituye tan sólo el 30-31% de las especies conocidas para Canarias. La Gomera es la isla menos estudiada en este momento, donde apenas se conoce la presencia de un 21,7% de la flora marina canaria. En cualquier caso, todas las islas muestran una proporción similar de especies cuando comparamos las principales divisiones de algas, siendo la proporción de algas rojas 3 veces superior a la de algas pardas y verdes, manteniendo estas últimas una proporción similar de especies (Fig. 22.7).

Por su situación geográfica, las Islas Canarias están afectadas por el afloramiento de aguas frías que tienen lugar en la costa africana. En este sentido, existe un marcado gradiente en la temperatura de las aguas superficiales desde las islas más orientales hasta las más occidentales, estas últimas con características más oceánicas. Además, la orografía de las costas y los fondos varía considerablemente de unas islas a otras. Las islas occidentales y centrales presentan costas escarpadas, con gran parte de su litoral acantilado, con plataformas rocosas cortas y fondos eminentemente rocosos, y las islas orientales, caracterizadas por sus costas bajas, con extensas plataformas rocosas y grandes extensiones de playas de arena que se prolongan en muchas zonas por los fondos de estas islas.

Prud'homme van Reine y Hoek (1990) en su análisis biogeográfico de las floras marinas de los archipiélagos de la Macaronesia revelaron una cierta divergencia de las floras marinas de Lanzarote y Fuerteventura respecto a la de las islas occidentales. A pesar de que en el análisis de agrupamiento, las floras de las islas occidentales y orientales quedaban unidas en el mismo grupo en el dendrograma, la flora marina de las islas occidentales mostraba una mayor relación con la flora de las islas Salvajes y las de Madeira. Asimismo, observaron una mayor presencia de especies boreales en las localidades orientadas al Norte de las islas mientras que, aquellas orientadas al Sur, mostraban por lo general una composición florística más tropical.

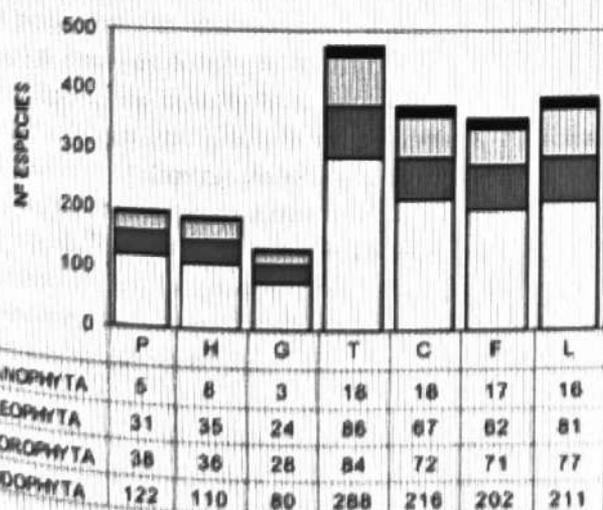


Figura 22.7

Número de especies de las diferentes divisiones de algas marinas canarias por islas (Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta, Cyanophyta).

El análisis de los datos que se conocen en la actualidad sobre las floras marinas de cada una de las Islas Canarias muestra dos grupos de islas (Fig. 22.8). Por un lado, las islas que muestran una mayor similitud en sus floras marinas son Te-

nerife y Gran Canaria, vinculándose a éstas otro subgrupo formado por las islas orientales (Lanzarote y Fuerteventura). Estas cuatro islas se corresponden con las islas mejor estudiadas hasta el momento. Por otro lado, se diferencia otro grupo que incluye a las islas occidentales (La Palma, La Gomera y El Hierro). Estas islas se agrupan con índices de similitud menores que en el grupo de las islas centrales y orientales, probablemente debido al menor conocimiento que se tiene sobre sus floras marinas. Las investigaciones de estos últimos años apuntan que cuanto mayor es el conocimiento que se tiene de la flora de una isla, mayor es la similitud que muestra frente al resto de las islas y que, probablemente, las diferencias apuntadas en los análisis actuales tiendan a disminuir cuando el conocimiento de las floras de las distintas islas sea similar.

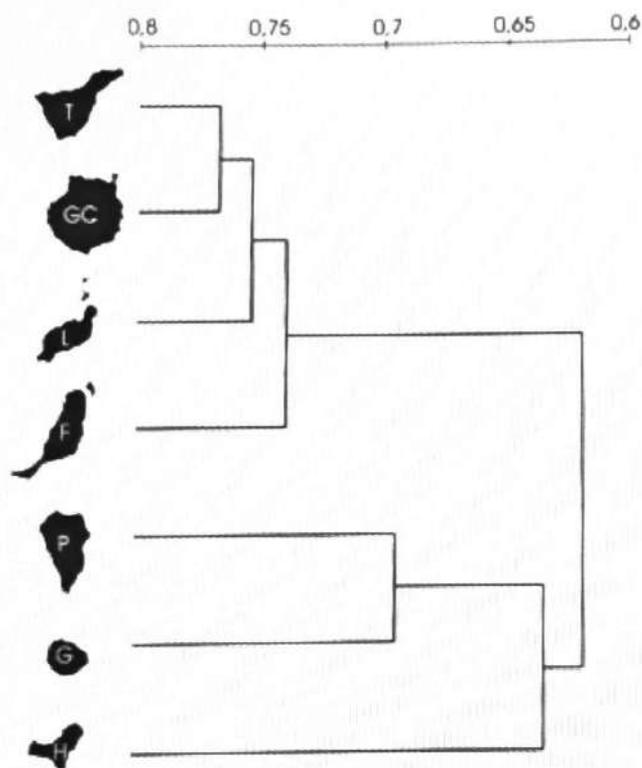


Figura 22.8

Dendrograma obtenido a partir de un análisis de conglomerado jerárquico que muestra el grado de similitud de las floras marinas de las diferentes Islas Canarias, utilizando el índice de Dice y una vinculación simple.

No obstante, las islas orientales que están bañadas por aguas más frías muestran una mayor contribución en biomasa de elementos con carácter tropical y subtropical. Para explicar este fenómeno podemos atender a particularidades como es la orografía de sus costas con extensas plataformas, la naturaleza arenosa de sus fondos, así como las condiciones ambientales y oceanográficas particulares que se dan en sus aguas litorales someras. Si atendemos a las características físicas de las aguas de El Hierro y a la naturaleza tropical de su

fauna marina, podemos decir que se trata de la isla que presenta un mayor carácter tropical en sus fondos. Sin embargo, si atendemos a su flora marina, a pesar de presentar elementos típicamente tropicales, aunque en igual proporción que en el resto de las islas (Fig. 22.6), sus fondos no muestran una biomasa de algas tropicales comparable con la de las islas orientales, quizás debido principalmente a la ausencia de plataformas costeras y al marcado carácter abrupto de sus fondos.

A pesar de los datos mostrados previamente, el conocimiento que se tiene en la actualidad sobre las plantas marinas canarias es todavía parcial, como lo demuestran las numerosas novedades florísticas producidas en los últimos años (ver Afonso-Carrillo y Sansón 1999) o los recientes hallazgos de especies no descritas (Tabares *et al.* 1997, Afonso-Carrillo *et al.* 1998). Sin duda, el estudio exhaustivo desde el punto de vista florístico especialmente de las costas de las islas de La Palma, La Gomera y El Hierro, así como de los poblamientos de algas del sublitoral profundo a nivel de todo el archipiélago, permitirá incrementar considerablemente el conocimiento sobre las plantas marinas de las Islas Canarias.

BIBLIOGRAFÍA CAPÍTULO 22

- Afonso-Carrillo, J. y Gil-Rodríguez, M.C. 1982. Aspectos biogeográficos de la flora ficológica marina de las Islas Canarias. *Actas del II Simp. Ibérico de Estudios del Bentos Marino* 3: 41-48.
- Afonso-Carrillo, J. y Sansón, M. 1999. *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave Analítica*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna. 254 pp.
- Afonso-Carrillo, J., Sansón, M. y Reyes, J. 1998. Vegetative and reproductive morphology of *Ganonema lubrica* sp. nov. (Liagoraceae, Rhodophyta) from the Canary Islands. *Phycologia* 37: 319-329.
- Ballesteros, E. 1993. Algunas observaciones sobre las comunidades de algas profundas en Lanzarote y Fuerteventura (Islas Canarias). *Vieraea* 22: 17-27.
- Betancort, M.J., González-Henríquez, N., Haropun, R., Herrera, R., Soler, E. y Viera, M.A. 1995. Adiciones corológicas a la flora marina de Canarias. *Bot. Macar.* 22: 13-23.
- Dring, M.J. 1982. *The Biology of Marine Plants*. Edward Arnold. London.
- Feldmann, J. 1946. La flore marine des Iles Atlantides. En: Contribution à l'étude du peuplement des Iles Atlantides. *Mem. Soc. Biogeogr.* 8: 395-435.
- Fletcher, R.L. y Callow, M.E. 1992. The settlement, attachment and establishment of marine algal spores. *Br. Phycol. J.* 27: 303-329.
- Gil-Rodríguez, M.C., Afonso-Carrillo, J. y Haroun, R. 1992. Flora ficológica de las Islas Canarias. En: Kunkel, G. (Coord.) *Flora y Vegetación del Archipiélago Canario. Tratado florístico, 1 Parte*. pp. 95-121. Edirca s. I. Las Palmas de Gran Canaria.
- Haroun, R. y Afonso-Carrillo, J. 1997. Flora marina de Canarias y su biodiversidad. En: Pérez de Paz, P.L. (Ed.). *Master en Gestión Ambiental. Ecosistemas insulares canarios. Usos y aprovechamientos en el territorio*. pp. 163-168. Gobierno de Canarias y Univ. de La Laguna y Las Palmas de Gran Canaria. Santa Cruz de Tenerife.
- Haroun, R. J., Prud'homme, W.F., Müller, D.G., Serrao, E. y Herrera, R. 1993. Deep-water macroalgae from the Canary Islands: new records and biogeographical relationships. *Helgolander Meeresunters* 47: 125-143.
- Hoek, C. van den. 1975. Phytogeographic provinces along the coasts of the northern Atlantic Ocean. *Phycologia* 14: 317-330.
- 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. *Helgolander Meeresunters* 38: 227-257.
- Kain, J.M. y Norton, T.A. 1990. Marine Ecology. En: Cole K.M. & Sheath, R.G. (eds.) *The Biology of the Red Algae*, pp. 375-421. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Larkum, A.W.D. y Hartog, C. den. 1989. Evolution and biogeography of seagrass. En: A.W.D. Larkum, McComb, A.J., Shepherd, S.A. (eds.) *Biology of seagrasses: a treatise on the biology of seagrasses with special reference to the Australian region*. pp. 112-156. Elsevier, Amsterdam.
- Lobban, C.S. y Harrison, P.J. 1994. *Seaweed ecology and physiology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lüning, K. 1990. *Seaweeds: their environment, biogeography and ecophysiology*. Wiley, Nueva York.
- Norton, T.A. 1992. Dispersal by macroalgae. *Br. Phycol. J.* 27: 293-301.
- Prud'homme, W.F. y Hoek, C. van den. 1990. Biogeography of Macaronesian seaweeds. *Courier Forsh.-Inst. Senckenberg* 129: 55-73.
- Reyes, J. y Sansón, M. 1997. Temporal distribution and reproductive phenology of the epiphytes on *Cymodocea nodosa* leaves in the Canary Islands. *Bot. Mar.* 40: 193-201.
- Reyes, J., Sansón, M. y Afonso-Carrillo, J. 1995. Leaf phenology, growth and primary production of the seagrass *Cymodocea nodosa* in El Médano (South of Tenerife, Canary Islands). *Bot. Mar.* 38: 457-465.
- Rojas, B. y Afonso-Carrillo, J. 2000. Notes on Rhodomelaceae (Rhodophyta) from the Canary Islands: Observations on reproductive morphology and new records. *Botanica Marina* 43: 147-155.
- Sansón, M.. 1994. Notes on Ceramiaceae (Rhodophyta) from the Canary Island: New records and Observations on Morphology and Geographical Distribution. *Bot. Mar.* 37: 347-356.
- Tabares, N., Afonso-Carrillo, J., Sansón, M. y Reyes, J. 1997. Vegetative and reproductive morphology of *Dudresnaya canariensis* sp. nov. (Dumon-tiaceae, Rhodophyta). *Phycologia* 36: 267-273.