

LAS COMUNIDADES DE FANERÓGAMAS MARINAS EN EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL

José Templado González

*Museo Nacional de Ciencias Naturales
C.S.I.C. Madrid*

Si bien las fanerógamas, o plantas con flores, se originaron en el medio terrestre, donde constituyen la vegetación dominante, un reducido grupo de ellas ha invadido el medio marino, dominado por las algas, y se han adaptado plenamente a vivir en él, constituyendo en los mares de aguas cálidas y templadas uno de los más importantes ecosistemas litorales. Se trata de un reducido número de especies, alrededor de 50 en todo el Mundo, que se agrupan en 12 géneros pertenecientes a 2 familias. La mayor parte de ellas son tropicales y algunas de aguas templadas. Existen otras fanerógamas, como los manglares y algunas especies propias de aguas salobres (como las del género *Ruppia*) que crecen en áreas marinas muy someras, pero no son consideradas verdaderas fanerógamas marinas, pues sólo su sistema de raíces permanece permanentemente sumergido en el mar, mientras que los procesos de floración y fructificación tienen lugar en el medio aéreo.

Las fanerógamas marinas son conocidas vulgarmente como zosteráceas o hierbas marinas (“sea grasses”, en inglés) y constituyen en las aguas litorales poco profundas unas formaciones muy características, denominadas a menudo praderas marinas. Estas formaciones delimitan la franja o piso infralitoral, ya que ésta se define como la comprendida entre el nivel inferior que alcanzan las bajamares y la profundidad máxima compatible con la vida de las fanerógamas marinas.

Uno de los factores limitantes para el crecimiento de estas plantas es la luz, por lo que se sitúan generalmente en la parte superior de las plataformas conti-

nentales. En las zonas de aguas muy claras las fanerógamas marinas pueden alcanzar una mayor profundidad (hasta unos 80 m), como sucede, por ejemplo, en el Caribe, Mar Rojo, o en algunas zonas del Indo-Pacífico; siendo, por tanto, en ellas muy amplia la franja infralitoral. Por el contrario, en mares de aguas turbias estas plantas no suelen superar los 15-20 m de profundidad, por lo que el piso infralitoral en estas zonas sólo abarca una estrecha franja costera.

El plan de organización de las zosteráceas es casi siempre constante, con un complejo sistema de rizomas horizontales, portadores de raicillas, y de los que parten verticalmente cortos tallos. Del extremo de éstos salen hacia arriba hojas acintadas, agrupadas en fascículos o haces. Como excepciones hay que citar a las especies de los géneros *Syringodium*, con hojas de sección circular, y *Halophila*, con hojas ovaladas o lanceoladas. Ambos géneros carecen de representantes en las costas europeas.

Las inflorescencias de estas plantas son poco conspicuas y difíciles de observar. Las distintas especies pueden ser dióicas, con las flores masculinas y femeninas en plantas distintas, o monóicas, con flores hermafroditas. En la actualidad el proceso de floración es raro en muchos casos, siendo lo más normal que predomine la reproducción vegetativa por medio de rizomas, que van extendiéndose por el fondo.

LA IMPORTANCIA DE LAS FANERÓGAMAS MARINAS EN LA FRANJA COSTERA

A pesar del reducido número de especies existentes de zosteráceas, las formaciones a que dan lugar desempeñan un importante papel en la biología y dinámica costeras.

Normalmente, se presentan en enormes cantidades y forman densas praderas que cubren extensas áreas en los mares cálidos y templados. Casi siempre se instalan sobre sustratos blandos, los cuales son muy inestables. El entramado de rizomas de estas plantas contribuye a consolidar y estabilizar los sedimentos, a la vez que los enriquecen en materia orgánica. La fauna de los sustratos blandos ocupados por estas formaciones es mucho más rica que la de los fondos blandos libres.

Las densas praderas situadas en aguas someras tienden a atenuar el hidrodinamismo marino, lo que determina una disminución de sus efectos erosivos. Ello es muy importante tenerlo en cuenta cuando se analiza el problema de la

regeneración de playas. El grave problema actual de la pérdida progresiva de la arena de las playas no sólo hay que achacarlo a la desaparición de los sistemas dunares, sino también a la regresión de las praderas de fanerógamas marinas superficiales.

Por otro, lado estas formaciones constituyen importantes productores primarios. En la gran masa oceánica es el fitoplancton el que realiza la práctica totalidad de la producción primaria (obtención de materia orgánica y oxígeno a partir de la luz y de compuestos inorgánicos, por medio de la fotosíntesis). En las costas el fitoplancton suele ser escaso, y son las formaciones de zosteráceas los principales productores, aportando materia orgánica a todos los ecosistemas costeros.

Por último, en las praderas de fanerógamas marinas se asienta una rica biocenosis, que tiene una importancia fundamental en las cadenas tróficas del sistema litoral. Hay que señalar en primer lugar que las zosteráceas no constituyen una fuente directa de alimento para casi ninguna especie, debido a que sus hojas poseen un alto contenido en lignina y otros compuestos difícilmente digeribles por los herbívoros marinos, más adaptados a alimentarse de algas. Sólo algunos vertebrados de origen terrestre se han adaptado a alimentarse de ellas, como las tortugas marinas o los manatíes. Sin embargo, la gran cantidad de hojas de estas formaciones constituyen una enorme superficie, la cual es colonizada rápidamente por toda una rica microflora y microfauna, que constituye el alimento para numerosas especies mayores, y a partir de aquí se establece una pirámide trófica completa.

Existen también muchas especies que utilizan estas praderas como refugio. Otras realizan en ellas sus puestas y otras desarrollan aquí sus etapas juveniles. También hay depredadores que se desplazan a estos lugares a cazar, sobre todo durante las horas nocturnas.

Vemos, pues, que en estas formaciones hay un intenso trasiego de especies, de manera que una buena parte de las cadenas tróficas de las zonas costeras pasan por ellas. Por esta razón, en los lugares donde son eliminadas queda afectado notablemente todo el sistema litoral, y como prueba de ello existen numerosos ejemplos.

En la década de los años treinta tuvo lugar una gran epidemia que afectó a *Zostera marina* (una de las fanerógamas marinas más extendida) en todo el Atlántico norte, provocando una notable regresión de las praderas a que daba lugar, y en algunas zonas llegaron a desaparecer. Ello trajo consigo un descenso muy acusado de las poblaciones de numerosas especies, muchas de las cuales

no estaban aparentemente ligadas a estas praderas. Incluso se vieron afectadas las poblaciones de algunas anátidas, como las barnaclas. En algunas zonas de Japón, *Zostera marina* fue eliminada por completo por la acción humana y por efecto de la contaminación. Como consecuencia de ello se produjo un importante descenso en las pesquerías de diversas especies comerciales: camarones, cangrejos, cefalópodos y algunos peces. También en Florida fueron eliminadas las praderas de *Thalassia testudinum* (la fanerógama marina más abundante en aguas del Caribe) en una extensa área, lo que provocó la desaparición del camarón *Penaeus duorarum*, que era una de las principales especies explotadas comercialmente en la zona.

En resumen de todo lo anterior, podemos decir que la importancia de las praderas de fanerógamas marinas radica principalmente en lo siguiente:

- 1 - Favorecen la sedimentación y, por tanto, la claridad de las aguas.
- 2 - Estabilizan los sustratos blandos.
- 3 - Atenúan la erosión costera.
- 4 - Determinan una elevada producción de oxígeno y de materia orgánica.
- 5 - Constituyen un hábitat muy rico en especies.

FANERÓGAMAS MARINAS DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL

En las costas españolas existen cuatro especies de fanerógamas marinas: *Zostera marina*, *Zostera noltii*, *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*. La primera de ellas se encuentra sólo en nuestras costas atlánticas, mientras que la última es endémica del mar Mediterráneo. Las otras dos especies se encuentran tanto en las costas atlánticas como en las mediterráneas y son las únicas que llegan a las islas Canarias.

Posidonia oceánica

Es una especie ampliamente distribuida por todas las costas mediterráneas, sin llegar a penetrar en el mar Negro. No llega a encontrarse fuera del Mediterráneo y se hace escasa ya en el mar de Alborán (zona de influencia atlántica).

Esta planta presenta gruesos rizomas, de hasta 1 cm de diámetro, algo comprimidos lateralmente y con una serie de nódulos, de los que salen raicillas de unos 4 mm de grosor y unos 10-15 cm de largas. Tanto rizomas como raíces están lignificados. De los rizomas parten verticalmente cortos tallos, y del extre-

mo de cada uno sale un haz de hojas largas y acintadas, de 1 cm aproximadamente de anchura y cuya longitud puede sobrepasar 1 m. Cada haz o fascículo presenta un número medio de 6 a 8 hojas, en los que las centrales son las más jóvenes y cortas, mientras que las exteriores son las más viejas.

Cada haz de hojas presenta unas brácteas o vainas que envuelven el conjunto de sus bases. Cuando las hojas se desprenden, después de muertas, las vainas permanecen unidas al tallo y se resquebrajan longitudinalmente, persistiendo al final como ramilletes de fibras, que confieren un característico aspecto de brocha de afeitar a la base de cada haz de hojas.

Posidonia oceanica forma extensas praderas, que constituyen una de las formaciones más características de las costas mediterráneas, extendiéndose desde aguas superficiales hasta unos 40-50 m, en las áreas más claras y transparentes (lo normal es que no sobrepasen los 30 m).

Estas praderas requieren para su instalación que se den una serie de condiciones:

- a) Aguas limpias, claras, exentas de contaminación y bien oxigenadas.
- b) Temperatura y salinidad poco variables. El óptimo de temperatura se sitúa en el intervalo de 17 a 22° C y el de salinidad en torno al 36,5 por mil.
- c) Lugares no excesivamente expuestos a un hidrodinamismo intenso.
- d) Finalmente, necesitan un verdadero suelo (con cierta cantidad de materia orgánica) donde se desarrollen sus rizomas.

En los lugares donde se dan estas condiciones, dicha planta forma praderas muy densas, siendo prácticamente imposible, por ejemplo, para un buceador ver el sustrato sobre el que se asientan, a no ser que aparte las hojas hasta los rizomas. En las costas mediterráneas españolas las praderas más extensas y con mayor densidad de hojas se dan en las islas Baleares y en Almería, en la zona de Terreros-Villaricos.

Una vez arraigadas, las praderas de posidonias evolucionan de un modo muy característico a medida que van pasando los años. Como se ha dicho, si las condiciones son buenas, enseguida se forma una pradera muy densa, y esta densidad del follaje juega un papel muy importante en la evolución del conjunto de la formación, por lo siguiente. En la cuenca mediterránea las corrientes transportan gran cantidad de sedimentos en suspensión, que provienen de la erosión costera y de los aportes fluviales. Cuando estas corrientes se ponen en contacto con las praderas de posidonias, las hojas actúan como un filtro y las

partículas y sedimentos en suspensión chocan contra ellas y van cayendo hacia la base, mientras que el entramado de rizomas retiene los que ya se han depositado. Es evidente que se produce así una progresiva elevación del fondo que llegaría a enterrar a las praderas si no fuera por la peculiar propiedad de los rizomas de crecer también verticalmente. Este hecho determina que los rizomas formen un entramado de considerable espesor. Dependiendo de la antigüedad de la pradera y de las condiciones de la zona, el espesor del entramado de rizomas variará desde algunos centímetros hasta varios metros. De este grueso entramado de rizomas sólo la parte superior (unos 30 cm) está viva. Esta propiedad de crecimiento vertical de los rizomas para evitar el enterramiento de la praderas determina también una elevación progresiva de las mismas, que en algunos lugares pueden incluso llegar a alcanzar la superficie, formando a modo de arrecifes barrera paralelos a la línea de costa. Una de estas formaciones en barrera se encuentra frente a la playa de la zona de las salinas de Roquetas.

Las praderas de posodnias, aunque a primera vista parecen pobres, en cuanto a especies animales se refiere, constituyen un hábitat muy rico y diversificado, con una gran cantidad de nichos ecológicos. Lo que sucede es que la mayor parte de las especies que allí se encuentran son poco conspicuas y, por lo general, de pequeño tamaño. Una buena parte de ellas son difíciles de descubrir por los acusados fenómenos de crípsis y mimetismo que presentan. Entre los peces, los más abundantes en este hábitat son los lábridos, espáridos y signátidos.

En la actualidad, el aumento alarmante de la contaminación en el mediterráneo, unido al deterioro generalizado de toda la franja costera, está determinando una notable regresión de las praderas de *Posidonia*, cuya recuperación es irreversible, a no ser que se restauren las condiciones ambientales originales. Se considera muy urgente la protección de las áreas litorales todavía sin degradar y, en este sentido, el Parque Natural marítimo-terrestre de Cabo de Gata-Níjar constituye un magnífico ejemplo a seguir.

Posidonia oceanica es una “especie protegida” por la legislación francesa, y se ha propuesto la adopción de medidas legales de protección para el resto de los países rivereños del Mediterráneo.

Cymodocea nodosa

Esta especie se distribuye por todo el Mediterráneo, sin llegar a penetrar en el Mar Negro. Se extiende también por las costas atlánticas desde el sur de la Península Ibérica hasta las islas Canarias y Mauritania.

Es una planta de menor envergadura que *P. oceanica*. Presenta rizomas mucho más finos y hojas más cortas y delgadas. Tiene raíces muy ramificadas de hasta unos 30 cm de largas. De cada nódulo de los rizomas (espaciados de 1 a 6 cm) parte un corto tallo, que da lugar de dos a cinco hajas. Estas son lineares, de 10 a 30 cm de longitud y de 2 a 4 mm de anchura.

Cymodocea nodosa es una especie colonizadora y bastante tolerante en sus requerimientos ecológicos, pero que no puede competir con *P. oceanica*. Por ello, sólo suele encontrarse en lugares que a esta última le son desfavorables. Da lugar a praderas ralas y de poca entidad, si las comparamos con las de *Posidonia*. Se encuentra muy diseminada y ocupa, por lo general, pequeñas extensiones en fondos arenoso-fangosos, normalmente a poca profundidad y en lugares de aguas tranquilas. En estas zonas suele aparecer acompañada por el alga verde *Caulerpa prolifera*, dando lugar a praderas mixtas. También puede encontrarse a mayor profundidad, por debajo del cinturón de praderas de posidonias. Hay que tener en cuenta que *C. nodosa* suele constituir una etapa previa a la instalación de las praderas de posidonias y, asimismo, constituye una primera etapa en la regresión de las mismas.

En las costas españolas existen, por ejemplo, extensas praderas superficiales de *Cymodocea* en la zona del Delta del Ebro y en el Mar Menor. Amplias praderas profundas (20-40 m) de esta especie se conocen, por ejemplo, en las islas Columbretes. En la zona del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar existen praderas de *C. nodosa*, por debajo del cinturón de posidonias, entre San José y la Punta de la Loma Pelada, fente a la playa de Los Escullos y en la ensenada de los Genoveses.

La comunidad de organismos que albergan las formaciones de cimodoceas es similar a la de *Posidonia*, pero mucho más simplificada o, lo que es lo mismo, con una diversidad de especies notablemente inferior.

***Zostera noltii* (= *Z. nana*)**

Esta especie está ampliamente distribuida por las costas atlánticas europeas, alcanzando las Islas Británicas y el sur de Noruega. Por el sur se extiende hasta Canarias y Mauritania y se encuentra también en el Mediterráneo y Mar Negro. Es la única fanerógama marina que se encuentra en mares relictos continentales, como el mar Caspio y el mar Aral.

Presenta rizomas muy finos, de unos 2 mm de diámetro, con 1-4 raicillas partiendo de cada nódulo. Los fascículos contienen de dos a cinco hojas de hasta 20 cm de largas y 1,5 de anchas.

El aspecto general de *Zostera noltii* es muy similar al de *Cymodocea nodosa* y ambas especies son confundidas con frecuencia, si bien la primera presenta hojas más delgadas y cortas. Si se miran con una lupa binocular las hojas de estas dos especies pueden diferenciarse claramente. La hoja de *Z. noltii* mide aproximadamente 1 mm de ancho y presenta tres nervios longitudinales muy patentes que se unen en la zona apical. Los nervios laterales están unidos al central por una serie de pequeños nervios laterales paralelos, también muy patentes. El borde de la zona apical nunca presenta denticulación y tiene una escotadura, no siempre bien marcada. La hoja de *C. nodosa* es más ancha, hasta 3-4 mm, y tiene de 7 a 9 nervios longitudinales menos patentes que en la especie anterior y que también se unen en la zona apical. Los pares de nervios contiguos están unidos por numerosas venillas transversales muy finas. La zona apical de las hojas está ligeramente ensanchada y presenta el borde con una denticulación más o menos acusada. El ápice es redondeado y entero, a veces ligeramente emarginado.

Esta especie soporta grandes variaciones de temperatura y salinidad. En el Mediterráneo se encuentra normalmente relegada a la zona de desembocadura de los ríos. También puede hallarse en ensenadas y lagunas costeras. Aguanta altos grados de contaminación y suele instalarse en sustratos muy fangosos. La comunidad de organismos que vive en las formaciones de *Z. noltii* representa un último grado en el empobrecimiento de la comunidad posidonícola, aunque ya aparecen aquí especies nuevas, características de lagunas costeras y adaptadas a las condiciones extremas provocadas por los grandes cambios de temperatura y salinidad.

BIBLIOGRAFÍA

BOUDOURESQUE, C.F. y MEINESZ, A. 1982. *Découverte de l'herbier de Posidonie*. Parc National de Port Cros, Parc Naturel de la Corse et GIS Posidonie, 80 p.

DEN HARTOG, C. 1970. *The sea-grasses of the World*. North Holland Publ. Amsterdam, 275 p.

GARCÍA-RASO, J.E. *et al.* (1992). *Fauna y flora marinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar*. Madrid, 288 p.

MAZZELLA, L. *et al.* 1986. *La praterie sommersa del Mediterraneo*. Satazione Zoologica di Napoli, 61 p.

McROY, R. y HELFFERICH, C. (edts). 1977. *Seagrass ecosystems, a scientific perspective*. Dekker, New York, 314 p.

PHILLIPS, R. y MEÑEZ, E.G. 1988. Seagrasses. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences*, 34: 104 p.

TEMPLADO, J. 1983. *Los moluscos de las formaciones de fanerógamas marinas en las costas del Cabo de Palos (Murcia)*. Edit. Univ. Complutense de Madrid, Colección Tesis Doctorales, nº 188/83, 351 p.