



Fondos rocosos con Posidonia. Foto: Felio Lozano Quijada

Especies marinas de alto valor ecológico en Nueva Tabarca: *Posidonia oceanica* y *Pinna nobilis*

Si hay algo que define y caracteriza a los fondos de las aguas que rodean la isla de Tabarca, es la presencia de praderas submarinas formadas por la especie endémica del mar Mediterráneo *Posidonia oceanica*, nombrada así en honor al dios griego Poseidón. En primer lugar, es importante situar a la especie donde se merece, ya que al contrario de lo que pudiera parecer, no se trata de un alga sino de una planta superior, presentando raíces, tallos, hojas, flores y semillas. *Posidonia oceanica* es una especie de crecimiento muy lento, se presenta formando grandes praderas, a modo de bosques submarinos, siendo uno de los ecosistemas más productivos de

todo el planeta. Además, necesita de aguas limpias y genera una gran cantidad de ambientes, lo que posibilita que en ella se puedan encontrar más de 1.400 especies diferentes pertenecientes al reino vegetal y animal. Las praderas de *Posidonia oceanica* son consideradas como una comunidad clímax, lo que significa que representan el máximo nivel de desarrollo y complejidad que puede alcanzar un ecosistema marino. De las numerosas especies que viven en las praderas de *Posidonia oceánica* de Tabarca, se encuentra la nacra o *Pinna nobilis*, excelente bioindicador de la calidad de las aguas, el mayor molusco del Mediterráneo y uno de los más grandes del mundo.



Las praderas de *Posidonia oceanica* son excelentes bioindicadoras de la calidad del agua. Foto: Jaume Izquierdo Jordá

***Posidonia oceanica*, una fanerógama marina**

Las fanerógamas marinas evolucionaron a partir de un grupo de plantas terrestres que regresaron al medio marino durante el Cretácico, hace ya 140 millones de años, siendo este regreso similar al que experimentaron otros grupos de seres vivos como los cetáceos. Para poder vivir totalmente sumergidas, las fanerógamas marinas, tuvieron que desarrollar toda una serie de adaptaciones para tolerar la salinidad, vivir en un medio hostil y poder reproducirse. Han conservado estructuras y funciones de sus ancestros terrestres (transporte y almacenaje de sustancias, fijación, sostén, captación de nutrientes o la reproducción) que les han servido para poder colonizar los fondos marinos sedimentarios. No todas estas adaptaciones de las plantas terrestres eran útiles bajo el agua, por lo que perdieron toda una serie de mecanismos contra la desecación o los llamativos colores de las flores que tenían como objetivo la atracción de insectos para la polinización, por cuya causa las flores de las fanerógamas marinas no han preservado esos atractivos colores ni aromas que tienen sus congéneres terrestres. Otras adaptaciones sí que se han conservado de sus ancestros terrestres, como es el caso de las raíces, que son capaces de extraer nutrientes y sales minerales del agua o del sedimento, y las hojas, encargadas de realizar la fotosíntesis. Por todo ello pueden colonizar gran cantidad de zonas y, de hecho, las fanerógamas marinas se pueden encontrar en los fondos sedimentarios y rocosos de todo el planeta.

Dónde está *Posidonia oceanica*

En la actualidad hay identificadas alrededor de 250.000 especies de plantas con flores en todo el planeta. De éstas, solo unas 200 viven o tienen relación con el medio acuático, como son las que se encuentran en zonas de manglares, marismas o marjales. Solamente alrededor de 60 especies en todo el planeta viven constantemente sumergidas en el medio marino, tal es el caso de *Posidonia oceanica*, que a pesar de que su nombre nos pudiera dar a entender lo contrario, es una especie que úni-

camente se encuentra en el mar Mediterráneo y cuyos parientes más próximos se encuentran en la lejana Australia, en zonas con condiciones de temperatura del agua muy parecidas, siendo la historia geológica, con los cambios de posición de los continentes y los escasos cambios evolutivos, las causas que han dado como resultado que hallemos plantas del género *Posidonia* en lugares geográficamente tan distantes.

En el mar Mediterráneo encontramos cuatro especies de fanerógamas marinas, *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zoostera marina* y *Zoostera noltii*, además de una recién llegada a través del canal de Suez, *Halophila stipulacea*, que coloniza los fondos del Mediterráneo Oriental y cuya propagación y efectos ecológicos habrá que evaluar en el futuro.

La distribución geográfica de *Posidonia oceanica* abarca todo el mar Mediterráneo, desapareciendo en la zona más occidental, donde se mezclan las aguas templadas mediterráneas con la fría Atlántica, entre el mar de Alborán y en el límite entre las provincias de Málaga y Cádiz. Tampoco encontramos praderas en la desembocadura de los grandes ríos mediterráneos, en la zona más oriental (Israel, Libia, Siria) y escasamente en el Adriático y la costa de Marruecos. Según estudios recientes, la *Posidonia oceanica* ocupa entre 25.000 y 45.000 kilómetros cuadrados y cubre alrededor del 25 por ciento de los fondos marinos mediterráneos entre 0 y 45 metros de profundidad, variando esta extensión en función de la transparencia del agua; por ejemplo, en Baleares podemos encontrar el límite inferior de esta planta a más de 40 metros de profundidad, mientras que en otras zonas con menor transparencia de sus aguas este límite lo encontramos alrededor de los 30 metros.

En la Comunidad Valenciana, las praderas de *Posidonia oceanica* se encuentran de forma mayoritaria en la provincia de Alicante, extendiéndose de norte a sur, con algunas zonas bien desarrolladas en la provincia de Castellón, como en Oropesa; mientras que en la provincia de Valencia, debido a causas naturales y de origen antrópico, las praderas prácticamente han desaparecido de sus fondos o se presentan de forma vestigial.

Posidonia oceanica en Nueva Tabarca

Desde los primeros estudios realizados en el año 1985, cuyo objetivo era declarar las aguas circundantes a la Isla de Tabarca como reserva marina, se destacó la importancia de las praderas de fanerógamas marinas, especialmente de *Posidonia oceanica*. De hecho, es la comunidad biológica más importante de los fondos infralitorales de la Isla de Tabarca, en concreto está presente en más del 80 por ciento de las 700 hectáreas que se han cartografiado. Las praderas se extienden de forma diferente en la zona norte, con pendientes más

suaves que favorecen su presencia, ocupando prácticamente todos los fondos desde la Isla de Tabarca hasta el Cabo de Santa Pola, y la zona sur, que alcanza mayor profundidad, teniendo su límite inferior alrededor de los 25 metros de profundidad. En las zonas más someras y próximas a la Isla de Tabarca, *Posidonia oceanica* se alterna con importantes zonas rocosas, como ocurre en los islotes La Nao, La Cantera o L'Escull Negre. En general, el estado de las praderas es excelente, lo que refleja la alta calidad de las aguas y ambiente submarino, algo a lo que ha contribuido de forma decisiva, la declaración de la reserva marina de la Isla de Tabarca en el año 1986.



Pradera de *Posidonia oceanica* en aguas someras de Tabarca. Foto: Santiago V. Jiménez Gutiérrez

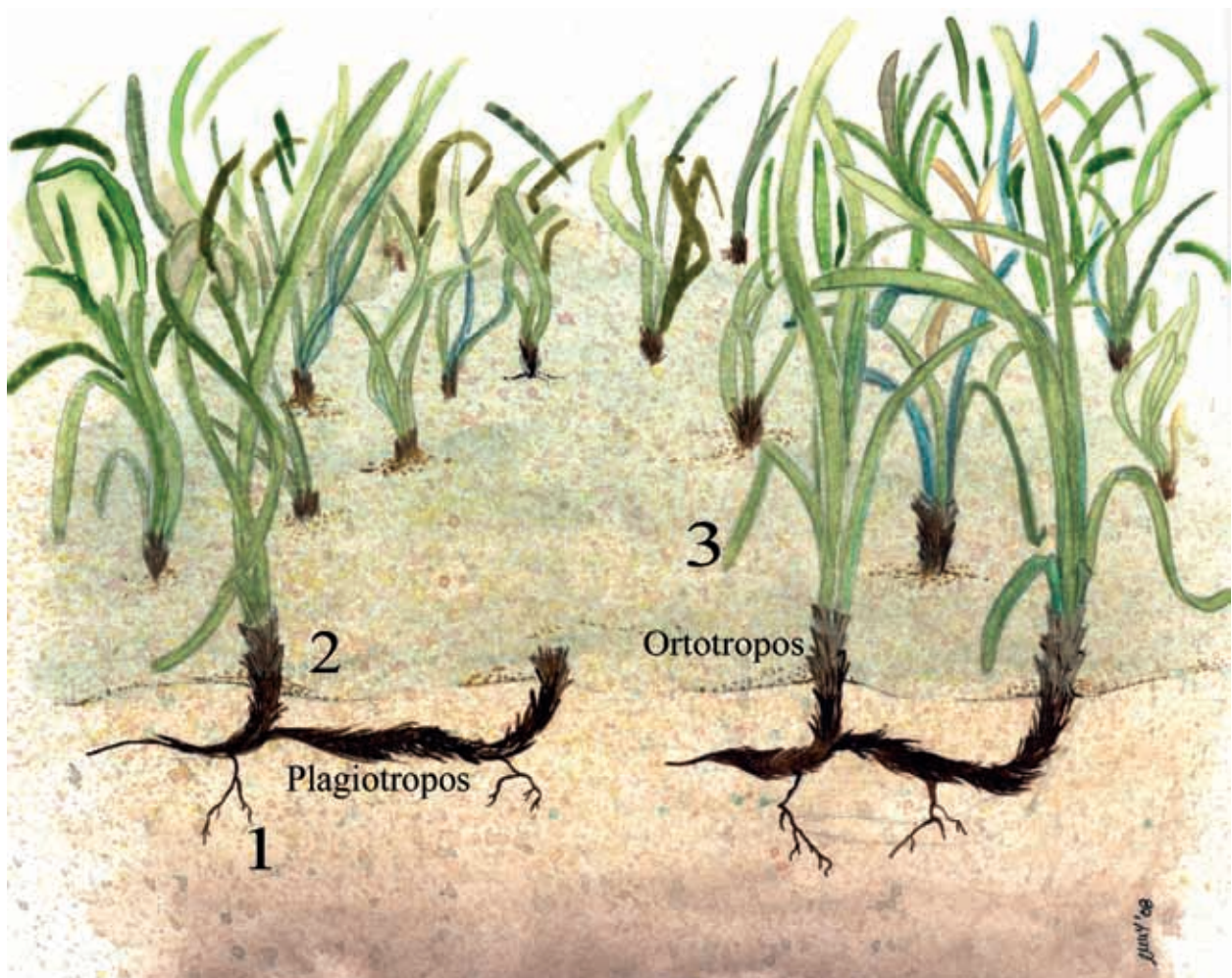
Aprovechamientos y usos

A lo largo de la historia, *Posidonia oceanica* se ha utilizado para una gran diversidad de usos de los que hoy en día, debido fundamentalmente a la aparición de nuevos materiales y productos, han quedado obsoletos o como vestigios de otra época. Uno de los aprovechamientos más conocidos en la antigüedad, ha sido la utilización de las hojas secas como material de relleno para el transporte de materiales frágiles, como la cerámica o el vidrio, de ahí que en algunos lugares sea conocida esta planta como “alga de vidrieros”. En ganadería y agricultura, se han usado sus frutos como abono, o sus hojas como lecho para ganado. Incluso, aprovechando sus propiedades, se ha utilizado como relleno de colchones y almohadas, y se tiene constancia de que, en civilizaciones antiguas como la egipcia, se usó como remedio natural para diversas enfermedades.

Un poco de biología

Posidonia oceanica, al igual que el resto de fanerógamas marinas y como plantas superiores que son, tienen raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas.

Las raíces realizan el anclaje de la planta al sustrato, siendo estas más numerosas en aquellas zonas con un mayor movimiento de sus aguas, como ocurre en las zonas de menor profundidad. Los tallos están transformados en rizomas, lugar en el que se agrupan las hojas en grupos de cinco a ocho. Los rizomas se clasifican en función del tipo de crecimiento que tengan: los plagiotropos, que crecen de manera horizontal, y los ortotropos, que permiten que la planta crezca de forma vertical, evitando de esta manera su enterramiento en el sedimento; este crecimiento en vertical raramente supera un centímetro por año. Las hojas de *Posidonia oceanica* son



Esquema de una pradera de *Posidonia oceanica*. 1 = raíces; 2 = rizoma; 3 = hojas. Rizomas ortotropos y plagiotropos. Yolanda Múgica Rodrigo

rectangulares, con una anchura aproximada de un centímetro y una longitud que varía en función de la época del año, alcanzando su mayor valor, un metro aproximadamente, en verano. Su función principal es la realización de la fotosíntesis y la absorción de nutrientes. Las hojas tienen un ciclo anual, apareciendo y creciendo cuando la temperatura del agua es más cálida (primavera-verano) y cayendo en la época de temperaturas más bajas (otoño-invierno). Una de las consecuencias de este ciclo es la típica acumulación de hojas en la orilla de las playas, en forma de arribazones, que se produce cuando coincide la caída de la hoja con los temporales invernales. Las hojas se distribuyen en cada haz en función de la edad de la hoja, encontrándose en la parte más externa las de mayor edad, que al caer en la época invernal, dejan una pequeña cicatriz o escama muy útil para poder descifrar la edad de la planta y su crecimiento. El aspecto de la pradera cambia totalmente dependiendo de la época del año, siendo esta mucho menos densa y de menor porte en invierno que en verano, cuando las hojas alcanzan casi el metro de longitud.

A la conquista de nuevos lugares. Formas de reproducción

Para extenderse y colonizar nuevas zonas, *Posidonia oceanica* se puede reproducir tanto de forma sexual como asexual. Para la primera se desarrollan flores, acontecimiento que, cuando ocurre, lo hace a finales

de otoño dispersando un tipo de polen filamento- so que se transporta a través de las corrientes hasta que fecunda otras flores. El fruto, en cuyo interior se aloja la semilla, tarda cuatro meses en madurar; este fruto, con gran número de depredadores, flota en el agua y tiene aspecto de aceituna, apareciendo en numerosas ocasiones en gran número en la orilla de las playas durante el invierno. Si el fruto madura, la semilla cae al fondo marino originando una nueva planta en poco tiempo, siempre que las condiciones ambientales le sean favorables y los temporales no la arranquen de su frágil enraizamiento. La floración en *Posidonia oceanica* no se produce todos los años, y todavía existen numerosas incógnitas sobre cuales son los mecanismos o condiciones ambientales que producen esta floración. Aun así, la importancia de la reproducción sexual es baja si la comparamos con la asexual, que consiste en el transporte por las corrientes de fragmentos de rizomas, formándose a partir de ellos una nueva mata de *Posidonia*, o por la ramificación de los rizomas, principalmente de aquellos que crecen de forma horizontal (plagiotropos), extendiéndose la pradera alrededor de tres o cuatro centímetros al año. Este crecimiento horizontal, aunque lento, es tal que una pradera puede extenderse varios kilómetros a partir de un solo individuo, siendo considerada la *Posidonia oceanica* como la especie más longeva de todo el planeta, ya que se han datado praderas con varios miles de años de antigüedad y que, además, siguen viviendo en la actualidad.



Frutos de *Posidonia oceanica* llegados a la playa.
Foto: Mercedes Montero Jiménez



Las flores de *Posidonia oceanica* no se producen todos los años. Foto: Santiago V. Jiménez Gutiérrez

***Posidonia oceanica*, una casa con muchos inquilinos**

Aunque aparentemente las praderas de *Posidonia oceanica* nos ofrezcan un aspecto monótono y poco llamativo, en realidad conforman una gran diversidad de microhábitats, lugares que son capaces de albergar y servir de cobijo para un gran número de especies vegetales y animales. En general, podemos distinguir dos grandes hábitats en este ecosistema: la zona de las hojas o estrato foliar, y la que estaría formada por las zonas en contacto con el sustrato, la mata y los rizomas. Las hojas generan una disminución progresiva de la luz a medida que nos acercamos al fondo marino, formando otro tipo de microhábitat con especies típicas de zonas de umbría o esciáfilas que, en circunstancias normales, se encontrarían a mayor profundidad o en otro tipo de ambientes, como las cuevas. Entre los organismos que habitan en el interior de las praderas de forma continua, se encuentra la nacra o *Pinna nobilis*, molusco que junto a *Posidonia oceanica* son excelentes bioindicadores de la calidad del agua y del ecosistema. En muchas ocasiones las praderas sirven como refugio de numerosas especies frente a los depredadores, ya sea durante el día, como

es el caso de larvas y juveniles de numerosas especies, como durante la noche, como los copépodos, pequeños crustáceos que forman parte del plancton y de una gran importancia ecológica, ya que son la base alimenticia de muchos peces. Otras especies encuentran refugio durante el día y se alimentan de las hojas de *Posidonia* durante la noche, como es el caso de los erizos. Además existen gran cantidad de especies que no utilizan la pradera para vivir de forma permanente, sino que lo hacen de forma temporal, con fines alimenticios, reproductivos o de refugio, como es el caso de muchos peces (morenas, congrios, castañuelas, bogas, pargos...etc.), algunos de ellos de alto interés pesquero. No debemos olvidar que *Posidonia oceanica* sirve de soporte para gran cantidad de epibiontes (organismos que viven sobre otros de mayor tamaño) que en este caso crecen fundamentalmente sobre las hojas. Estos epibiontes son básicamente algas, con más de 70 especies y, en menor medida, animales, como hidroideos, briozoos, ascidias o poliquetos. La mayor parte de los depredadores que se alimentan de las hojas, lo hacen de los epibiontes que crecen sobre ellas, aunque algunas comen también directamente las hojas, tal es el caso de los erizos (*Paracentrotus lividus*) y de algunos peces, como la salpa (*Sarpa salpa*).



Los arribazones de *Posidonia oceanica* contribuyen a conservar la arena de las playas. Foto: Santiago V. Jiménez Gutiérrez

***Posidonia oceanica*, protectora de nuestras costas**

Otro aspecto importante es el papel que realizan las praderas de *Posidonia oceanica* en la reducción del hidrodinamismo, disminuyendo la energía de las olas en zonas próximas a la costa o actuando sus hojas y rizomas como una “trampa para sedimentos”. Cabe destacar el papel que tienen los arribazones de restos de *Posidonia* que se acumulan en la costa y que, al contrario de lo que se pudiera pensar, tienen un importante papel a la hora de evitar la pérdida de arena de nuestras playas, sobre todo durante los habituales temporales de invierno. De esta manera, conservando las praderas de *Posidonia oceanica*, se preserva el equilibrio de la dinámica litoral, evitando problemas ambientales y el alto coste económico que supone la regeneración de playas e, indirectamente, la pérdida de atractivo turístico que implica la disminución en la calidad de éstas.

Una especie altamente protegida

Debido a la importancia de las praderas de *Posidonia oceanica* y del resto de fanerógamas marinas del Mediterráneo, se han desarrollado una serie de figuras legales que pretenden crear un marco legislativo que tenga como objetivo la protección de este importante ecosistema, ya sea a través de medidas directas, como de otras indirectas que, aunque no hayan sido específicamente desarrolladas para la protección de las fanerógamas marinas, si que tienen efectos beneficiosos derivados de su aplicación.

Medidas directas de protección:

- Catalogada como hábitat prioritario por la directiva Hábitats (92/43/CEE). Constituye la base jurídica de la política de conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.
- Incluida en el listado de especies silvestres en régimen de protección especial del Ministerio Español de Medio Ambiente (RD 139/2011 del 4 de febrero).
- Incluidas en LICs (Lugares de Importancia Comunitaria), dentro de la red Natura 2000.

- En la Comunidad Valenciana, prohibición de la destrucción de las zonas de fanerógamas marinas, debido a su interés pesquero (DOGV num. 1724, de 14-02-1992).

Medidas indirectas de protección:

- Prohibición de la pesca de arrastre a menos de 50 metros de profundidad (Real Decreto 1440/1999 por el que se regula el ejercicio de la pesca de arrastre en el caladero nacional del Mediterráneo).
- Control de los vertidos contaminantes (aplicación Protocolos del Convenio de Barcelona).
- Tratamiento de residuos urbanos (Directiva 91/271/CEE).
- Prohibición de ciertas artes de pesca (Reglamento CE nº 1967/2006, relativo a las medidas de gestión para la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el mar Mediterráneo).

***Posidonia oceanica* en peligro**

Nada menos que la mitad de la superficie de las praderas de *Posidonia oceanica* ha desaparecido o ha sufrido regresión durante los últimos 30 años, pero ¿Cuál o cuáles son las causas de este desastre ambiental? Fundamentalmente tienen origen humano. A continuación se enumeran algunas de ellas, aunque se debe recordar que en la mayor parte de las ocasiones, no sólo es un factor el que produce la degradación de las praderas, sino la combinación de varios de ellos.

- Vertidos. En zonas próximas a grandes centros urbanos o industriales, lugares en los que la proliferación de vertidos no sometidos a depuración ha ido reduciendo la transparencia del agua y favoreciendo la aparición de especies oportunistas que crecen en exceso sobre las hojas de *Posidonia*, impidiendo de esta manera la fotosíntesis, y con ello su supervivencia. Otro tipo de vertidos como las salmueras, procedentes de desaladoras, pueden ser letales si estos no se realizan de la forma adecuada.
- Construcciones costeras. Pueden afectar físicamente,

construyendo directamente sobre las praderas, o indirectamente, mediante la alteración de las corrientes y con ello el flujo de sedimentos, descalzando las matas, o enterrándolas si la acumulación de sedimentos es superior a su crecimiento vertical. Otro caso es el de la regeneración de playas y dragados que pueden aumentar drásticamente la turbidez del agua, lo que es muy negativo para esta especie.

- Pesca de arrastre. Aunque la legislación no permite la pesca de este tipo de arte a menos de 50 metros de profundidad, todavía hoy en día se detecta la presencia de barcos que, de forma ilegal, faenan sobre las praderas produciendo el arrancamiento directo de los haces al arrastrar el arte por el fondo marino. Y no solo eso, el paso continuado produce

un aumento de los sedimentos finos y de la turbidez, además de disminuir la extensión continua de las praderas, reduciéndolas a una serie de parches o manchas sin la continuidad que tenía antes de los arrastres.

- Especies invasoras. Son aquellas que proceden de zonas ajenas al Mediterráneo y que, debido a su capacidad de adaptación y dispersión, desplazan a las especies autóctonas. En casi todos los casos, en praderas de *Posidonia oceanica* bien conservadas, su efecto es relativamente bajo, ya que su densidad y cobertura impiden el desarrollo de este tipo de especies, fundamentalmente del alga *Caulerpa racemosa*, que por el contrario si que pueden ser altamente letales en praderas en mal estado de conservación.



Alga invasora Caulerpa racemosa en aguas de Tabarca. Foto: Santiago V. Jiménez Gutiérrez

- Fondeo de embarcaciones. Su efecto depende de la intensidad con la que se produzca en un área determinada. La consecuencia es la rotura y el arranque de rizomas, producida fundamentalmente durante las maniobras de fondeo y levado del ancla, aunque los efectos son todavía mayores si se produce el “garreo” que ocurre cuando el ancla no queda bien sujeta al fondo y se desliza arrastrándose por éste.
- Cambio climático. Todavía es pronto para conocer como afectará, aunque algunos estudios indican que los cambios locales, como la disminución de la transparencia del agua o el aumento de tormentas severas sumado a los cambios globales, pueden contribuir a la degradación de las praderas de *Posidonia oceanica* en el mar Mediterráneo.

Protección de *Posidonia oceanica*. Todos podemos contribuir...

Descartando el trasplante de praderas como una de las soluciones, debido a sus problemas técnicos y su alto coste económico, la mejor medida pasa por aplicar una serie de buenas prácticas ambientales que, de forma preventiva, ayuden a la conservación de las praderas de fanerógamas marinas. Entre estas buenas prácticas estarían la disminución de las fuentes de contaminación mediante la depuración de las aguas, verter las salmueras en lugares apropiados o aumentar su dilución previamente, evitar la suspensión de sedimentos que disminuyan la transparencia del agua realizando estudios previos que garanticen la minimización de los impactos, impedir la pesca de arrastre ilegal a menos de 50 metros de profundidad y la creación de zonas de fondeos fijos en lugares con praderas de *Posidonia oceanica*. Todo ello puede contribuir a mejorar el estado de nuestras praderas y debe ir acompañado de campañas de concienciación

y participación social, o acciones cotidianas de los ciudadanos, que pueden ayudar a conservar no sólo las praderas de fanerógamas marinas sino también el resto de ecosistemas. Esta labor, en la que se fomenta la participación ciudadana en programas de conservación del medio marino y terrestre, es una de las acciones más importantes que se llevan a cabo desde hace tiempo en la Isla de Tabarca y su reserva marina.

Nacra, un gigante del Mediterráneo

La nacra (*Pinna nobilis*) especie endémica del mar Mediterráneo, uno de los bivalvos de mayor tamaño del mundo, puede vivir entre 30 y 40 años, llegando a medir hasta un metro de longitud. La encontramos en un amplio rango de profundidades, desde las aguas más someras hasta los 60 metros. La forma de su concha es triangular, lo que facilita su enterramiento en el substrato. Se trata de un animal filtrador, adaptado a medios con escasez de alimento, que suele encontrarse en zonas con aguas limpias y corrientes moderadas, estando ausente en áreas con severas perturbaciones del sedimento; además, es altamente vulnerable al impacto producido por el anclaje de embarcaciones por lo que, al igual que *Posidonia oceanica*, se muestra como un buen bioindicador para determinar el estado de salud ambiental de las zonas en las que se encuentran, por lo que la presencia de ambas especies en Tabarca, refleja el excelente estado y calidad de sus aguas. La distribución de *Pinna nobilis* abarca todo el mar Mediterráneo, especialmente donde están bien desarrolladas las praderas de *Posidonia oceanica*. En España encontramos importantes poblaciones en Cataluña (Islas Medas), en Baleares (Cabrera) y en la costa de Murcia y Almería. En la Comunidad Valenciana, las poblaciones mejor desarrolladas las encontramos en la provincia de Alicante.



La nacra o Pinna nobilis es una especie endémica del Mediterráneo y uno de los moluscos de mayor tamaño del mundo. Foto: Santiago V. Jiménez Gutiérrez

***Pinna nobilis* en aguas de Nueva Tabarca**

A pesar de la importancia de la especie, no ha sido hasta el año 2010, cuando se han obtenido los primeros datos del estado de la población de *Pinna nobilis* en aguas de la reserva marina de la Isla de Nueva Tabarca. En primer lugar, se evidenció cómo la especie estaba ampliamente distribuida en todas las profundidades, lo que indicaría una población en buen estado y estable, con individuos de todos los tamaños y, por lo tanto, de edades. Concretamente, en un estudio realizado en más de 100 puntos de muestreo, se comprobó que la densidad media era de cuatro individuos por cada cien metros cuadrados lo que reflejaría unos valores normales, si los comparamos con otras zonas similares

del Mediterráneo. Se encontró, además, que hay un mayor número de nacras en la zona norte de la isla que en la sur, diferencias que se explicarían por el tipo de fondo existente, que propicia la mayor presencia de la especie, además de unas condiciones oceanográficas más favorables. Por otra parte se evidenció, mediante experimentación científica, que las nacras estudiadas en aguas de la Isla de Tabarca, seguían ciclos lunares, estando sus valvas cerradas durante la luna nueva y abiertas durante la luna llena, lo mismo que ocurría durante los ciclos noche/día.

Sobre la vida y ecología de *Pinna nobilis*

La reproducción de esta especie acontece entre los meses de marzo y septiembre, tratándose de un hermafrodita sucesivo, dicho de otra manera, a lo largo de su vida un mismo ejemplar de *Pinna nobilis* puede funcionar como hembra o macho indistintamente, aumentando así la probabilidad del éxito reproductivo. La fecundación es externa, esto es, los huevos son fecundados por los gametos masculinos directamente en el agua, produciéndose una pequeña larva que es transportada por las corrientes durante un máximo de 10 días. Después de este pequeño viaje, se asentará finalmente sobre el fondo, para posteriormente desarrollarse y llegar a adulta, si no es depredada o arrancada por los temporales. Su crecimiento varía dependiendo de la etapa de la vida, así ocurre que durante los cinco primeros años de existencia este es muy rápido, alcanzando en esta etapa prácticamente el tamaño de adulto. Para asegurar su fijación al fondo, *Pinna nobilis* posee una serie de filamentos de origen proteico llamados biso, que a modo de madeja y en un número que alcanza los 30.000 filamentos, tiene la función de asegurar el enterramiento de la nacra mediante la sujeción de estos filamentos a las raíces de *Posidonia oceánica* o a cualquier piedra u objeto del fondo, oponiendo resistencia a su extracción o a ser arrastrada por las corrientes.

El papel ecológico de *Pinna nobilis* puede ser de gran importancia ya que facilita un tipo de substrato diferente en zonas de fondos blandos, incrementando así la variedad de ambientes y proporcionando una



Mediante el biso *Pinna nobilis* asegura la fijación al fondo marino. Yolanda Múgica Rodrigo

superficie dura que puede ser colonizada por otras especies bentónicas. Se ha contabilizado el número de especies animales que pueden vivir adheridas a una sola nacra, pudiendo llegar a más de 60, además, a ello habría que sumarle las especies de algas que se encuentran adheridas sobre su concha.

En muchas ocasiones las nacras pueden albergar en su interior otros animales, en concreto se trata de unos pequeños crustáceos (*Pontonia pinnophylax*, *Pinnotheres pinnotheres*) que viven dentro de la nacra, utilizándola tanto para su alimentación como refugio ante los depredadores. Los ecosistemas en los que habita *Pinna nobilis*, son principalmente los formados por praderas de fanerógamas marinas como *Posidonia oceanica* o *Cymodocea nodosa*, aunque pueden aparecer en zonas rocosas, donde encontramos también la llamada nacra de roca (*Pinna rudis*) también común en aguas de Tabarca.

Pinna nobilis, una especie de alto interés

El aspecto y características del biso fueron bien aprovechados desde la antigüedad, conociéndose como la “seda del mar”. Egipcios y romanos elaboraban tejidos a partir del biso, de alto valor económico al que sólo tenían acceso las clases sociales más acomodadas. El mayor problema que presentaba la adquisición de esta materia prima, era el gran número de nacras que eran necesarias para obtener la cantidad de tejido preciso para la confección de una prenda, de tal forma que para obtener un solo kilo era necesario extraer más de 4.000 nacras. Otras culturas, como la musulmana, han utilizado el nácar de sus conchas para fabricar tallas o bisutería, siendo este material el habitual hasta el siglo XIX para la obtención de botones, objetos de joyería o mangos de cuchillo. En Croacia, ha sido frecuente su utilización en la cocina tradicional, aunque en nuestros días su uso ha dejado de ser habitual debido a la legislación que protege la especie y penaliza económicamente su extracción. Únicamente en la isla de Cerdeña se sigue teniendo constancia de la utilización de las fibras del biso para realizar tejidos y prendas diversas. En la actualidad, de forma ilegal, se siguen realizando extracciones en nuestras aguas, con fines únicamente ornamentales, fundamentalmente por submarinistas con pocos escrúpulos y nula concienciación ambiental.

Conservación de *Pinna nobilis*

En la actualidad, los problemas que afectan a esta especie son fundamentalmente los debidos a la degradación de los ecosistemas donde habita, principalmente praderas de *Posidonia oceanica*. Algunos de estos problemas son la pesca de arrastre ilegal, las obras costeras, el anclaje de embarcaciones, la extracción ilegal por submarinistas o la contaminación, afectando esta última sobre todo a las fases de huevo y larva. Todas estas agresiones ambientales han tenido como consecuencia la disminución de las poblaciones de esta especie en todo el mar Mediterráneo. Para su protección se han desarrollado una serie de normativas a diversos niveles, de esta



Pinna nobilis en pradera de *Posidonia oceanica* en la reserva marina de la isla de Tabarca. Foto: Jaume Izquierdo Jordá

forma la especie ha sido incluida en el Anexo IV de la lista de especies amenazadas del Mediterráneo (Directiva 92/43/ECC), estando además incluida en el Anexo II del Convenio de Barcelona y en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Además de toda la legislación que, en teoría, protege a las nacras, es mucho más importante el papel activo

que todos los ciudadanos podemos realizar, con acciones tan sencillas como evitar su extracción con fines ornamentales, o no fondeando en lugares con fanerógamas marinas, donde se suele encontrar esta especie. En resumen, ser respetuoso con nuestro entorno natural, es la mejor y más sencilla manera de conservar la biodiversidad de nuestros mares.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, Ricardo, PASTOR, Xavier, DE PABLO, María Jesús, *Habitats en peligro, propuesta de protección de Oceana*, Madrid, Oceana, 2006.
- AGUILAR, Ricardo, DE PABLO, María Jesús, *Praderas sumergidas*, Madrid, Oceana, 2007.
- ARNAUD, Sophie, DUARTE, Carlos, DÍAZ-ALME-LA, Elena, MARBÁ, Nuria, SINTES, Tomás, ESTER, Serrao, “Implications of Extreme Life Span in Clonal Organisms: Millenary Clones in Meadows of the Threatened Seagrass *Posidonia oceanica*”, *PLoS ONE*, 7(2): e30454. doi:10.1371/journal.pone.0030454.
- CODINA, Ana, MONTERO, Mercedes, JIMÉNEZ GUTIÉRREZ, Santiago Víctor, MARTÍNEZ, Joaquín, GUILLÉN, Juan, SOLER, Gabriel, “Red de control de las praderas de *Posidonia oceanica* en la Comunidad Valenciana”, en Diputación de Alicante (ed.), *Posidonia oceanica*, redes de seguimiento y estado de conservación en el mediterráneo español, Alicante, Diputación de Alicante, 2009, pp. 50-70.
- GREVE, Tina, BINZER, Thomas. “Which factors regulate seagrass growth and distribution?” en BORUM, J, DUARTE, C, KRAUSE-JENSEN, D GREVE, T. (eds.). European seagrasses: and introduction to monitoring and management. . The M&MS Project. 2004. pp. 19-24.
- HOFRICHTER, Robert, *El Mar Mediterráneo. Vol. II*, Barcelona, Ediciones Omega, 2005.
- JIMÉNEZ GUTIÉRREZ, Santiago Víctor, GARCÍA MARCH, Rafael, “Study of the influence of environmental variables on shell activity of the bivalve mollusc *Pinna Nobilis* in Tabarca island MPA”, en TRONCOSO, J.S., ALEJO, I., LÓPEZ, J. (eds.), Resúmenes II Simposio Internacional de Ciencias del Mar, Vigo, Universidad de Vigo, 2009, pp. 114-115.
- JIMÉNEZ GUTIÉRREZ, Santiago Víctor, TRIVIÑO, Alejandro, GARCÍA MARCH, Rafael, LOZANO, Felio “Distribución de la nacra (*Pinna nobilis*) en la reserva marina de la isla de Tabarca (Alicante, España)”, en VALLE, C., SÁNCHEZ LIZASO, J.L., FORCADA, A., SÁNCHEZ JEREZ, P., GIMÉNEZ CASALDUERO, F., FERNÁNDEZ TORQUEMADA, Y., GONZÁLEZ CORREA, J.M., OLIVEIRA PIRES, S., RAMOS ESPLÁ, A. (eds.), XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina. Libro de resúmenes, Alicante, Universidad de Alicante, 2010, pp. 172.
- ROMERO, Javier, LUQUE, Ángel, SÁNCHEZ LIZASO, José Luis, FLORES, Antonio, “La vegetación marina” en Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía (ed.), Praderas y bosques submarinos de Andalucía, Sevilla, Junta de Andalucía, 2004, pp. 19-55.
- RAMOS, Alfonso, “Contribución al conocimiento de las biocenosis bentónicas litorales de la isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante)” en RAMOS ESPLÁ, A.A. (ed.), La reserva marina de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante), Alicante, Universidad de Alicante, 1985, pp. 111-149.
- ROMERO, Javier, *Posidonia: els Prats del fons del mar. La mirada del biòleg a un ecosistema mediterrani*, Badalona, Ajuntament de Badalona, 2004.
- RUIPÉREZ, María, SALAZAR, Juan Manuel, ALARCÓN, David, VERBORGH, Phillippe, MEISOZO, María Jesús, STEPHANIS, Renaud, *Posidonia en tus manos*, Algeciras, Proyecto LIFE(=) NAT/ES/000534, 2012.
- RUÍZ, Juan, BARBERÁ, Carmen, LÁZARO, Marín, GARCÍA, Rocío, *Las praderas de Posidonia en Murcia, red de seguimiento y voluntariado ambiental*, Alicante, Centro Oceanográfico de Murcia, Instituto Español de Oceanografía, 2006.
- SÁNCHEZ LIZASO, José Luis, “Las praderas de fanerógamas marinas-Distribución y requerimientos ecológicos”, en Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía (ed.), Praderas y bosques submarinos de Andalucía, Sevilla, Junta de Andalucía, 2004a, pp. 60.
- SÁNCHEZ LIZASO, José Luis, “Estructura de las praderas”, en Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía (ed.), Praderas y bosques submarinos de Andalucía, Sevilla, Junta de Andalucía, 2004b, pp. 71-74.
- TERRADOS, Jorge, BORUM, Jens, “Why are seagrasses important?-Goods and services provided by seagrass meadows” en BORUM, J, DUARTE, C, KRAUSE-JENSEN, D GREVE, T. (eds.). European seagrasses: and introduction to monitoring and management. . The M&MS Project. 2004. pp. 8-11.