

# **CABO DE GATA: UN ESPECTACULAR PATRIMONIO NATURAL LITORAL Y SUMERGIDO**

**Diego Moreno Lampreave**

Director del Aula del Mar de Cabo de Gata  
Egmasa – Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía  
El Faro s/n, 04150 – Cabo de Gata, Almería (España)

## **CABO DE GATA: ESPACIO NATURAL**

El Cabo de Gata es el accidente geográfico más notable del litoral mediterráneo peninsular español, siendo su faro el más importante de dicho tramo de costa. Situado en el ángulo más prominente del sureste español, se encuentra en un enclave estratégico y privilegiado. Por tierra está rodeado por los “desiertos” más extensos de España y por mar por un Mediterráneo de aguas cristalinas. El espacio natural está marcado por el vulcanismo de la sierra que lo atraviesa de noreste a suroeste como una columna vertebral, conformando un litoral acantilado y agreste, lleno de pequeñas calas, especialmente en la costa de levante. Además, incluye la parte más oriental de la bahía de Almería caracterizada por una costa baja y arenosa, con dunas y una vegetación de tipo africano única en Europa, y con las extensas salinas de Cabo de Gata, refugio para numerosas aves acuáticas y marinas.

El buen estado de conservación de la zona hasta la actualidad, notable en comparación con buena parte del resto del litoral peninsular español, se ha debido a distintos factores naturales e históricos. Por una parte la aridez extrema así como la falta de precipitaciones y de agua dulce han impedido que la zona tuviera una población estable. Sierra Nevada corta la llegada de lluvia desde el Atlántico, y la sierra de Cabo de Gata, al no superar los 500 metros de altura, no es capaz de retener las nubes que entran desde el Mediterráneo. La zona además ha estado siempre alejada de ciudades y vías importantes de comunicación. Almería en su conjunto como provincia ha tenido siempre muy malas comunicaciones con las capitales al estar rodeada por montañas, como sierra Nevada, sierra de Gádor, sierra de Filabres, sierra Alhamilla; más al norte sierra de las Estancias y sierra María. La falta de habitantes y su situación apartada la hizo idónea para piratas y corsarios, que al utilizarla para sus actividades la convirtieron en peligrosa zona de paso. La escasa población a lo largo de su historia ha llevado aparejado un bajo nivel de impacto por actividades humanas en todo el litoral, y lo que es más importante, la ausencia total de vertidos al mar, uno de los principales focos de contaminación del medio marino, lo que ha permitido que Cabo de Gata siga teniendo sus características aguas cristalinas.

Este buen estado de conservación del espacio, sus extraordinarias características naturales, tanto geológicas como biológicas, tanto terrestres como marinas, y las actividades humanas tradicionales desarrolladas en su interior, hicieron que Cabo de Gata pudiera ser declarado como Parque Natural marítimo terrestre en 1987, por la Junta de Andalucía, constituyendo uno de los primeros Parques en declararse en dicha autonomía. Más tarde, en 1995, la Secretaría General de Pesca Marítima (SGPM), del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), declaró la zona (sólo aguas exteriores) como Reserva Marina. En 1997 la UNESCO declaró el espacio como Reserva de la Biosfera y, en el 2001, dentro del Convenio de Barcelona, su parte marina ha sido incluida dentro del listado de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM). Como podemos comprobar, las singularidades de Cabo de Gata, y su magnífico estado de conservación, han

sido reconocidas en todos los ámbitos: autonómico, nacional e internacional, lo que prueba que nos encontramos ante un espacio de características únicas.

En cuanto a su condición de espacio marino protegido, se trata del más extenso del continente europeo declarado sobre la costa continental. El área marina protegida como Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar tiene más de 60 km de longitud, con una anchura de una milla desde la costa, y una superficie total de 12.000 hectáreas (ha). En Europa existen otros espacios marinos protegidos más extensos, pero constituidos por islas o archipiélagos, como el Parque Nacional Alonnisos en las islas griegas Espóradas, con 220.000 ha, la Reserva Marina de Ustica, en Sicilia, con 16.000 ha, o, algo más cerca, el Parque Natural y Reserva Marina de la Graciosa y archipiélago de Chinijos, al norte de Lanzarote, en Canarias, con 70.000 ha. Sin embargo, el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar es mucho mayor que la mayoría de los espacios marinos protegidos de Europa, entre ellos los más renombrados, como son el Parque Nacional de Port-Cros en la Costa Azul francesa, con 1.800 ha, la Reserva Natural de Scandola en Córcega, con 1.000 ha, el Parque Nacional de Cabrera en Baleares, con 8.164 ha, o la Islas Medas en Gerona, con sólo 21,5 ha (Badalamenti, Ramos, Voultziadou, Sánchez Lizaso, D'Anna, Pipitone, Mas, Ruiz Fernández, Whitmarsh y Riggio, 2000).



Mapa del Parque Natural marítimo terrestre de Cabo de Gata-Níjar (Fuente: Junta de Andalucía)

## ORIGEN GEOLÓGICO

El origen volcánico de estas montañas costeras se encuadra dentro de la fase terminal de la orogénesis que formó las béticas incluida sierra Nevada (hace entre 8 y 16 millones de años) y se continua en dirección norte hasta la zona de Cartagena y por el sur hacia África, ya bajo la superficie del mar (Fernández Soler, 1996). El conjunto volcánico, el más extenso de la península Ibérica, es muy particular, ya que está caracterizado por haber sido formado en una gran parte en condiciones submarinas. Efectivamente, las emisiones de lava se produjeron dentro del mar, cuando la costa terminaba en la actual sierra Alhamilla, constituyendo un pequeño archipiélago donde existía un ambiente de características tropicales con dominancia de arrecifes coralinos (Messiniense) (Braga y Martín, 1997), que todavía se pueden observar en el Hoyazo de Níjar y en el norte del Parque Natural, por ejemplo en Mesa Roldán, ya cerca de Carboneras.

La zona correspondiente a la actual bahía de Almería también se encontraba sumergida bajo las aguas, hasta que por una parte fue rellenada por sedimentos procedentes de las sierras próximas, y por otra parte fue afectada por la bajada del nivel del mar mediante movimientos eustáticos (regresión marina). La zona de Torre García es notable por presentar muy bien conservadas las terrazas del Cuaternario (comprendidas entre 250.000 y 100.000 años), con numerosos restos de fauna fósil subtropical, como el caracol *Strombus bubonius* (Goy y Zazo, 1982), especie que actualmente ha desaparecido del Mediterráneo pero que sigue viviendo en la costa africana desde Senegal hasta Angola (recibiendo el nombre de *Strombus latus*).

Como podemos observar, tanto el origen geológico del espacio, como la mayor parte de las etapas por las que ha transcurrido hasta la actualidad, han tenido lugar en ambiente marino o litoral.



Foto 1. Acantilado volcánico de Vela Blanca (Foto: Diego Moreno)

## **PLAYAS, ACANTILADOS Y CALAS**

Como ya se ha comentado, la costa de la bahía de Almería está constituida por extensas playas arenosas, en general arena fina, donde desembocan los principales cursos de agua de la zona, aunque sean de régimen torrencial: las ramblas de Morales y de Amoladeras. En la zona más próxima a la sierra de Cabo de Gata encontramos las Salinas del mismo nombre, instaladas sobre una antigua albufera natural, y que todavía se encuentran en funcionamiento (son las últimas del litoral almeriense) empleando una técnica tradicional.

Las Salinas, que toman el agua del mar en el comienzo rocoso de la sierra de Cabo de Gata, constituyen el hábitat idóneo para una gran cantidad de organismos acuáticos, tanto invertebrados, entre los que destacan el pequeño caracol (*Hydrobia acuta*) y el camaroncillo llamado *Artemia salina* (capaz de vivir en aguas con altísimas concentraciones de sal), como vertebrados: peces y numerosas aves (limícolas, gaviotas y flamencos) (García Rodríguez, Castro Nogueira, Miralles García y Castro Nogueira, 1982).

La mayor parte del espacio natural está dominado por la sierra de Cabo de Gata, que en su cara de levante cae al mar con grandes acantilados, entre los que se localizan numerosas y pequeñas calas. Los mayores acantilados, que suelen sobrepasar los 200 metros de caída vertical hasta el mar, forman las puntas rocosas más prominentes, entre las que podemos destacar la Vela Blanca (foto 1), la punta de Cala Higuera, la punta de la Polacra, la Punta Javana y la punta de la Media Naranja. En la costa sur, junto al mismo Cabo de Gata, el conjunto de los materiales es volcánico, pero en la parte central y norte del espacio alternan los materiales volcánicos con otros de origen sedimentario (Mioceno), incluyendo calizas arrecifales en su parte alta, como por ejemplo en la Molata y Mesa Roldán. En determinadas zonas, como el tramo entre Rodalquilar y las Negras, alternan a lo largo de la costa los materiales volcánicos, de color muy oscuro casi negro, con materiales sedimentarios, de

colores claros, constituyendo un paisaje de grandes contrastes y diversidad cromática, acentuada por el azul intenso de las aguas mediterráneas que bañan el pie de los acantilados.

El material volcánico es en general más duro que el sedimentario, en especial las lavas solidificadas (Andesitas), que forman grandes paredes verticales en los acantilados compuestas por disyunciones columnares de aspecto realmente espectacular, como en la Vela Blanca. No menos espectaculares son las formaciones de conglomerados, con cenizas volcánicas y bombas de todos los tamaños y colores, erosionadas por el mar. En la zona de Monsul y el Barronal encontramos un largo tramo litoral con estas formaciones, en las que el acantilado, aunque no muy elevado, ha sido desgastado por su base y modelado como una característica cornisa rocosa extraplomada con forma de “ola”, dando la sensación, por momentos, de tratarse de un mar de piedra rompiendo contra un mar de aguas cristalinas.

Los acantilados constituidos por rocas sedimentarias son mucho más blandos que los volcánicos, y suelen presentar estratos horizontales bien marcados, grandes bloques desprendidos en su base, una rasa litoral y numerosas cuevas, como en la zona de levante del Playazo de Rodalquilar.

En esta costa acantilada encontramos numerosas calas; las hay de todos los tamaños y formas. Las más grandes corresponden a ensenadas o desembocaduras de ramblas, como las de Genoveses y San José, ambas de arena fina. Los sedimentos que forman las calas más pequeñas proceden en gran medida de los materiales de la misma sierra. El efecto del viento y del oleaje va poco a poco disgregando las rocas y formando bloque y piedras. Algunas calas de Cabo de Gata son todavía totalmente rocosas, otras ya están constituidas por piedras redondeadas por el agua, que llamamos bolos, como las del Carnaje y Las Negras, y otras son de arena gruesa y grava, como la de los Muertos, de aguas transparentes.

## VEGETACIÓN LITORAL

Las condiciones de extrema aridez y falta de precipitaciones, un sustrato predominantemente volcánico, y una influencia marina notable, han hecho de la flora de Cabo de Gata una de las más notables de Europa. La vegetación, carente de estrato arbóreo de forma natural, se caracteriza por la dominancia de palmitos (*Chamaerops humilis*) y de arbustos con fuertes adaptaciones a la xericidad, como la cornicabra (*Periploca laevigata*). Por una parte existen numerosos ejemplos de especies de origen africano que en esta zona encuentran las únicas o las mejores poblaciones europeas, como el azufaifo (*Ziziphus lotus*), gran arbusto pinchoso de las costas bajas y arenosas, y por otra numerosos endemismos, algunos de ellos exclusivos, como el dragoncillo del Cabo (*Antirrhinum charidemi*), que vive únicamente en los acantilados volcánicos del extremo sur de la sierra (Sagredo, 1987).

La influencia marina se hace notar en todo el espacio natural, en especial en la fachada litoral. La precipitación oculta, producida por la condensación del vapor de agua presente en el aire, supone el aporte hídrico necesario para muchas plantas, que por otra parte han tenido que adaptarse a soportar la gran cantidad de sales presentes en el suelo y procedentes de las salpicaduras. Muchas son las plantas que en sus nombres vulgares o científicos incluyen algún apelativo marino o litoral. En la costa arenosa tenemos por ejemplo la bella azucena de mar (*Pancratium maritimum*), la cebolla albarrana (*Urginea maritima*) o la rubia espigada de mar (*Crucianella maritima*), y en los acantilados en hinojo de mar (*Crithmum maritimum*), o el asterisco (*Asteriscus maritimus*), este último tiñendo de amarillo intenso la sierra volcánica.

En las dunas encontramos una vegetación típica dominada por gramíneas adaptadas a la arena, como el barrón (*Ammophila arenaria*), la algodonosa (*Otanthus maritimus*) y la leguminosa amarilla *Ononis natrix*. Más al interior encontramos dos curiosidades, el jopo de lobo (*Cynomorium coccineum*) (foto 2), una planta parásita que más parece el tocón quemado de algún arbusto, y la pequeña bulbosa *Androcymbium europaem*, exclusiva de esta zona. En

la parte baja de la sierra es frecuente una planta adaptada a las zonas más áridas y pedregosas, *Anabasis articulata*, una quenopodiácea que nos recuerda a sus parientes las sosas (*Arthrocnemum* spp.) que viven en los bordes de las salinas y de su canal de entrada. Más arriba, en la sierra, una pequeña planta carnosa, el chumberillo de lobo (*Caralluma europaea*), similar en su aspecto a los cactus americanos, se encuentra con dificultad oculta entre las hojas alargadas y revueltas del esparto (*Stipa tenacissima*).



Foto 2. Jopo de lobo (*Cynomorium coccineum*) en Torre García (Foto: Diego Moreno)

## LOS FONDOS Y LAS COMUNIDADES MARINAS

Cabo de Gata se encuentra en el Mediterráneo, pero a caballo entre dos de sus cuencas, el pequeño mar de Alborán, que constituye la entrada al *Mare Nostrum* desde el Atlántico, y la cuenca balear, la más amplia del Mediterráneo occidental. Ello produce que dos masas de agua superficiales se encuentran justo frente al Cabo de Gata, una de origen atlántico, más fría y con menor salinidad, y otra típicamente mediterránea, más cálida y con mayor salinidad. Estas corrientes marinas, al encontrarse quedan unidas, y se ven empujadas en dirección al norte de África, hacia Argelia. Estos movimientos del agua de mar no solo condicionan los aspectos meramente físicos de la oceanografía de la zona, son también determinantes en la distribución de la vida marina dentro del espacio (García Raso, Luque, Templado, Salas, Hergueta, Moreno y Calvo, 1992), ya que en el agua se encuentran, además de los grandes nadadores y muchos organismos propios del plancton, las larvas de la mayoría de los animales marinos litorales. Así, existen especies que se encuentran sólo a poniente de Cabo de Gata, mientras que otras sólo viven en la costa de levante, siendo el mismo cabo un límite bien definido.

Los fondos marinos de Cabo de Gata son muy variados. Dominan por su extensión los fondos blandos, ya sean de arena, ya sean de praderas de fanerógamas marinas, aunque los fondos rocosos, los más espectaculares, también están muy bien representados.

En el supralitoral, la zona siempre emergida que sólo recibe las salpicaduras producidas por el oleaje al batir en la costa, viven pocas especies, dado que las condiciones son muy duras y extremas. En las playas, la arena crea un sustrato muy inestable donde viven muy pocos seres vivos, entre los que destacan las pulgas de mar (anfípodos del género *Talitrus*). En ensenadas donde se acumulan restos orgánicos, generalmente hojas de la fanerógama marina *Posidonia oceanica*, la fauna aumenta considerablemente, con dominio de los crustáceos y destacando la presencia de una especie de lombriz (*Pontodrilus litoralis*).

El supralitoral rocoso también tiene pocos habitantes, pero el sustrato es mucho más estable que el arenoso. Hay que señalar el líquen de color negro *Verrucaria*, algunos crustáceos, como *Ligia italica* y *Pachygrapsus marmoratus*, y pocos gasterópodos, como *Melaraphe neritoides*, *M. Punctata*, *Osilinus turbinatus* y la lapa *Patella rustica*.

El mesolitoral, la zona de influencia del oleaje y de las mareas, presenta en las playas arenosas una fauna muy escasa, con pocos poliquetos y el bivalvo *Donacilla cornea*. En sustrato rocoso sí encontramos un aumento considerable, tanto de flora como de fauna. Entre las algas destacan las clorofíceas *Enteromorpha* y *Cladophora*, y entre los animales las bellotas de mar *Chthamalus stellatus*, varias especies de lapas, como *Patella ferruginea* que está en grave peligro de extinción, y otros gasterópodos como *Stramonita haemastoma*, *Osilinus* spp., y *Gibbula* spp. En este ambiente es de destacar el vermético colonial *Dendropoma petraeum*, un gasterópodo con concha muy irregular que en unión con el alga calcárea *Spongites notarisii* constituye unas estructuras en forma de arrecife en miniatura, situados en la zona de batiente del oleaje (foto 3). Además de la cresta del arrecife se suele formar una laguna interior, entre ésta y la orilla, con una gran abundancia de algas y fauna acompañante.



Foto 3. Arrecifes de vermétidos (*Dendropoma petraeum*) en el Playazo de Rodalquilar (Foto: Diego Moreno)

El infralitoral, caracterizado por estar siempre sumergido, presenta un enorme aumento de biodiversidad con respecto a los niveles superiores. Se trata de un hábitat mucho más estable, que además está muy bien iluminado y oxigenado.

En los fondos blandos, encontramos una gran diversidad de sustratos, según los componentes del sedimento. Son muy abundantes los fondos de arena fina, en general a poca profundidad, hábitat característico de la almeja o chirla (*Chamelea gallina*) y las coquinas (*Donax* spp.). Existen amplias zonas donde domina la arena gruesa, ya sea a poca o media profundidad, en especial donde las corrientes de fondo son muy fuertes, como en las proximidades del mismo Cabo de Gata y en la playa y punta de los Muertos, en la zona norte del Parque. En este sustrato se encuentra una gran variedad de bivalvos, entre los que destaca *Ervilia castanea*, de pequeño tamaño pero capaz de formar bancos densísimos que cubren totalmente el fondo marino.

A más profundidad empieza a aumentar poco a poco la fracción fina en el sedimento, y son frecuentes los fondos fangosos, especialmente en la zona de la bahía de Almería. En este hábitat, entre otras muchas especies, destaca la gran estrella de arena *Astropecten aranciacus*, y son muy abundantes los peces como los salmonetes (*Mullus* spp.), los besugos (*Pagellus acarne*), las herreras (*Lithognathus mormyrus*), los galanes (*Xyrichthys novacula*), y las arañas (*Trachinus* spp.).

Aunque considerados por los expertos como fondos blandos, las praderas de fanerógamas alcanzan tal importancia en el medio marino litoral, que merecen comentario aparte. Las plantas que forman las praderas sumergidas no son algas, son fanerógamas, plantas de origen terrestre muy evolucionadas (con raíces, tallos, hojas y flores) que se han adaptado secundariamente al mar. Gracias a sus raíces, de las que carecen las algas, pueden fijarse al sustrato blando, y crecer mediante estolones rastreros hasta formar praderas que llegan a cubrir grandes extensiones de fondo marino. Las especies más importantes presentes



en la zona son *Cymodocea nodosa*, en fondos de arena fina algo fangosa, y, sobre todo, *Posidonia oceanica* (foto 4).

La importancia de las praderas de *P. oceanica* es enorme. Por una parte, el gran número de matas produce mucho oxígeno y una gran cantidad de materia vegetal (tallos y hojas), que son aprovechados por muchos organismos marinos. La pradera, con su estrato de hojas, retiene los granos de arena que sedimentan entre los tallos de las plantas, participando activamente de la dinámica litoral, en la que actúa protegiendo de forma considerable la costa del oleaje y los temporales.

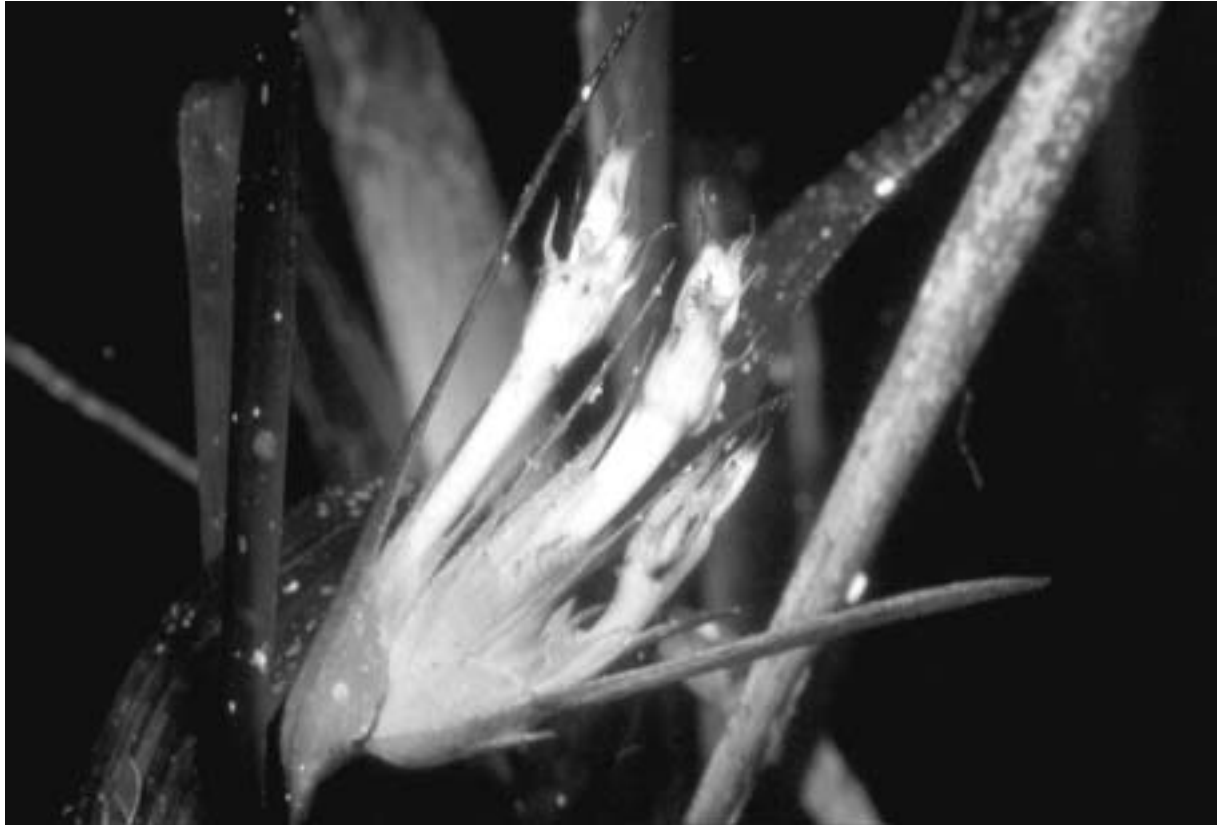


Foto 4. Flor de *Posidonia oceanica*. La Laja, Cabo de Gata (Foto: Diego Moreno)

En las praderas de *P. oceanica* vive una gran variedad de formas de vida. En el estrato de tallos o rizomas encontramos algas y animales propios de sustratos duros (como erizos de mar y esponjas, entre muchos otros), mientras que entre las hojas vive una comunidad muy especializada con algunos organismos exclusivos de este hábitat, como el falso coral incrustante *Electra posidoniae*, pequeñas quisquillas de intenso color verde (géneros *Idotea* e *Hippolyte*), o la pequeña estrella de capitán (*Asterina pancerii*). Además, muchos peces y crustáceos de interés comercial utilizan las praderas para vivir, para alimentarse o simplemente como áreas de reclutamiento de sus fases juveniles, por lo que el buen estado de las mismas repercute en los poblamientos de otras comunidades marinas.

En Cabo de Gata las praderas de *P. oceanica* más extensas se encuentran en la costa norte y central, entre Agua Amarga y San José, siendo más escasas y reducidas en el resto. Las praderas constituyen uno de los más extensos ecosistemas litorales de este espacio natural, puesto que se extienden en algunos lugares desde casi la misma orilla hasta 25-30 m de profundidad. El límite inferior de las praderas se considera también el fin del infralitoral. A

mayor profundidad la luz solar que llega fondo marino ya no es suficiente para las fanerógamas marinas y para la mayoría de las algas.

En los fondos rocosos el sustrato estable y duro permite el asentamiento de una gran cantidad de formas de vida. En los primeros metros, los que reciben más cantidad de luz, encontramos una dominancia de las algas verdes y pardas, mientras que en las zonas más oscuras o profundas, los animales son los que más abundan. Entre las algas podemos destacar el denso cinturón de *Cystoseira mediterránea* (foto 5), cerca de las rompientes, que alberga una gran diversidad de otras algas menores y de muchos invertebrados. Aquí viven también varias especies de peces, como las babosas (blénidos). Más abajo, dominan otras algas fotófilas: *Stypocaulon*, *Padina*, *Jania*, entre muchas otras. En esta zona poco profunda existen áreas con piedras y bloques, muy heterogéneos, que albergan una fauna infralapidícola muy interesante y variada (esponjas, gusanos, falsos corales, gasterópodos, bivalvos, e incluso peces como el chafarrocas). Este es el hábitat de muchas especies de peces, entre los que destacan por su número y su presencia habitual los lábridos (*Thalassoma*, *Coris*, *Symphodus* spp.), los espáridos (*Diplodus*, *Sparus*, *Pagellus*, *Oblada*), y los serranidos, como las vaquillas y cabrillas (*Serranus* spp.), y los falsos abadejos (*Epinephelus costae*) y los grandes meros (*Epinephelus marginatus*), estos últimos principalmente en zonas bloques y de grandes rocas.

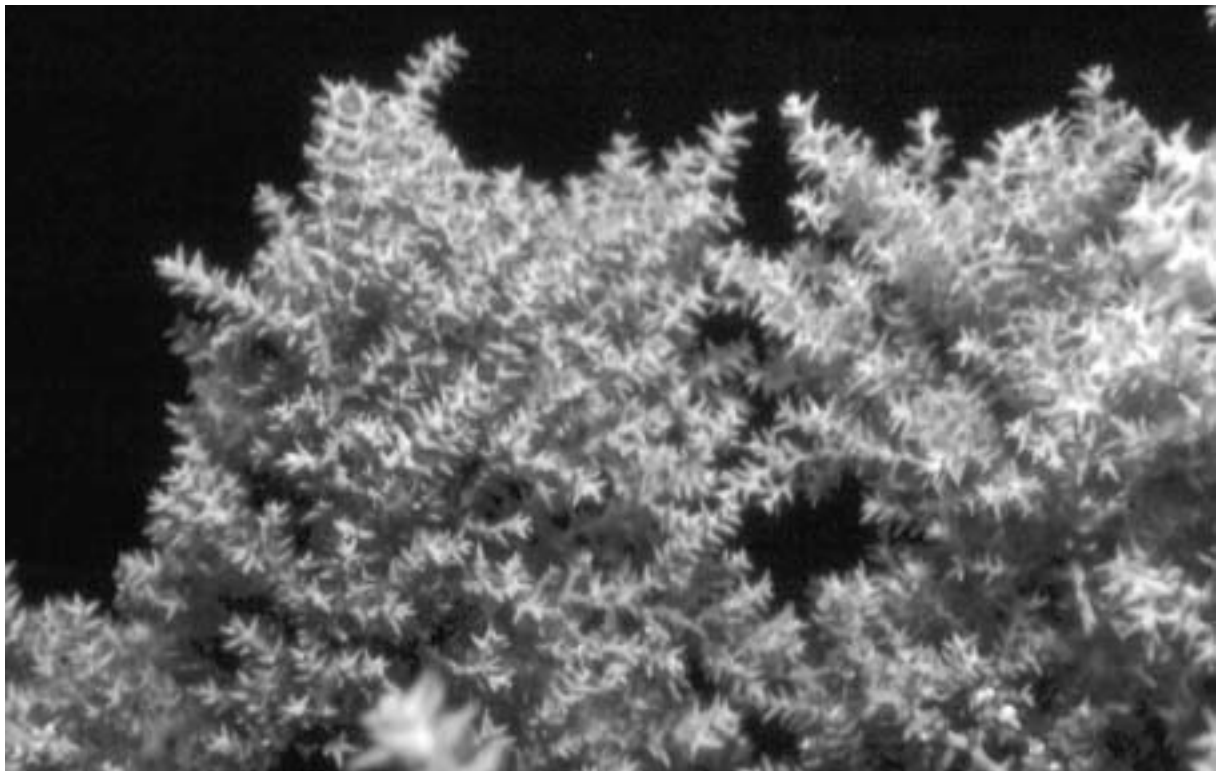


Foto 5. El alga feofíceo *Cystoseira mediterranea* forma densos cinturones en el infralitoral superior (Foto: Diego Moreno)

Algo más profunda, en la base de los acantilados, existen zonas con extraplomos, grietas y pequeñas cuevas. Estas zonas son las más espectaculares, ya que al tener en pocos metros todo un gradiente de situaciones frente a la luz, encontramos la mayor diversidad. Generalmente las rocas están cubiertas por animales con brillantes y variadas coloraciones, como son las esponjas, los gusanos tubícolas, los falsos corales y los corales auténticos (como

el coral anaranjado o *Astroides calycularis*), entre muchos otros. Esta comunidad, que llamamos precoralígeno tiene muchas especies de cierta profundidad instaladas cerca de la orilla gracias a la falta de luz solar. En las cavidades, generalmente no muy profundas, la fauna es similar a la descrita para los extraplomos, dominando las esponjas, corales y zoantarios, como *Parazoanthus axinellae*, que cubre de amarillo paredes y entradas de cuevas. Este es el hábitat de peces como la brótola de roca (*Phycis phycis*) y salmonetes reales (*Apogon imberbis*).

Por debajo del infralitoral encontramos el circalitoral, cuyo inicio ya hemos visto que se encuentra en el límite profundo de las praderas de fanerógamas marinas, en nuestro caso de *Posidonia oceanica*. En algunas zonas, a partir de 20-30 metros de profundidad, se concentran materiales gruesos de origen terrestre o de esqueletos y caparazones de organismos marinos, conformando un fondo que llamamos detrítico o cascajo. La profundidad de este tipo de sustrato, donde llega poca luz, y sus característicos componentes rugosos e irregulares, permiten el asentamiento de algas rojas calcáreas, que a veces llegan a ser los organismos dominantes, constituyendo los fondos que llamamos de maërl, como los situados frente a la Punta de la Polacra. En este ambiente encontramos una gran diversidad animal, con gran abundancia de falsos corales, erizos de mar y moluscos.

En lastras de piedra y rocas profundas, poco frecuentes en la zona, encontramos el coralígeno, donde la comunidad está caracterizada por el dominio de las especies animales, como son las esponjas arborescentes del género *Axinella* y varias especies de gorgonias (*Lophogorgia* y *Eunicella*). En este ambiente dominan los peces llamados tres colas (*Anthias anthias*).

Por último, dentro de los fondos duros hay que mencionar la existencia de varios pecios, entre los que destaca el vapor situado cerca del mismo Cabo de Gata, que con más de 100 metros de eslora se mantiene en posición de navegación sobre un fondo de algo más de 40 metros de profundidad, refugio idóneo para grandes morenas (*Muraena helena*), congrios (*Conger conger*), y meros (*Epinephelus* spp. y *Mycteroperca rubra*).

## **BIODIVERSIDAD MARINA**

Se conocen más de 1.350 especies marinas en Cabo de Gata, y el número irá en aumento a medida que se realicen más estudios de sus fondos. El libro titulado Flora y fauna marinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (García Raso *et al.*, 1992), incluye un catálogo de especies marinas muy completo, y reúne todas las referencias y citas previas contrastadas. Los siguientes comentarios se basan en su mayor parte en dicho catálogo.

Existen grupos de seres vivos mejor estudiados que otros, en relación directa con el esfuerzo investigador de los distintos especialistas. Generalmente, cuanto mejor estudiado está un grupo en la zona, mayor número de especies se han identificado (Luque, A.A., Templado, J., García Raso, E., Moreno, D. y Guirado, J., 1999). Por tanto, encontramos para algunos grupos una buena representación general, como en las algas, los poliquetos, los moluscos y los decápodos, mientras que en otros grupos es muy baja, como en distintos grupos de gusanos (platelmintos, nemertinos, sipuncúlidos, etc), en pequeños crustáceos (anfípodos), y en briozoos, o incluso nula en nematodos, misidáceos, copépodos y ostracodos, sin contar con otros organismos como protozoos y bacterias. Sin duda estos grupos de los que no disponemos de información (la mayoría con especies de pequeño tamaño que necesitan de especialistas para su estudio y determinación), están presentes en gran número en los fondos marinos de Cabo de Gata, por lo que la diversidad biológica del espacio dista mucho de ser completa. Podríamos decir que el conocimiento de la macrodiversidad de Cabo de Gata,

aquella que puede estudiarse a simple vista o con lupa, es bastante completa y satisfactoria, a pesar de algunas lagunas, mientras que en la microdiversidad, aquella que necesita de microscopios, es muy pobre y deficiente, aunque ello no debe desanimarnos puesto que es lo habitual en el conjunto del planeta.

A continuación se tratarán los distintos grupos de seres vivos de los que se tiene información en Cabo de Gata (no se mencionarán aquellos de los que no se dispone), incluyendo el número de especies conocidas hasta la fecha y mencionando las que sean de mayor interés, comentando los estudios más importantes (si es que los hay) que han tratado sobre la zona.

### *Algas*

Se conocen unas 265 especies de algas, siendo las rodofíceas las que cuentan con un mayor número de taxones (168), mientras que las feofíceas y clorofíceas rondan los 50 cada grupo (50 y 47 respectivamente). Algunos autores han estudiado las algas infralitorales de la zona (Ballesteros y Catalán, 1984); (Soto y Conde, 1989); (Flores-Moya, Soto, Sánchez, Altamirano, Reyes y Conde, 1995) (Flores-Moya, Soto, Sánchez, Altamirano, Reyes y Conde, 1995) (Soto y Conde, 1997), siendo muy poco conocidas las algas circalitorales.

Entre las rodofíceas, hay que destacar la presencia frecuente del alga calcárea incrustante *Mesophyllum lichenoides* que forma concreciones muy llamativas preferentemente sobre el estrato de rizomas de las praderas de *Posidonia oceanica*. Estas concreciones albergan una rica y variada fauna que ha sido estudiada por (Salas y Hergueta, 1986); (Hergueta y Salas, 1987); (Hergueta, 1996). Otra especie importante es *Spongites notarisii*, que puede vivir de forma solitaria o, en colaboración con el vermético *Dendropoma petraeum*, formar unas sólidas estructuras en las rompientes, que llamamos arrecifes de verméticos.

Entre las feofíceas destaca el buen estado de conservación de las especies del género *Cystoseira* del nivel superior del infralitoral rocoso, donde *Cystoseira mediterránea* es la más característica. Es interesante comentar que el Cabo de Gata es el límite oriental del alga de origen atlántico *Cystoseira tamariscifolia* (González García, 1994).

Entre las clorofíceas es digno de reseñar la presencia de ciertas especies termófilas y origen tropical, propias de las partes más cálidas del Mediterráneo, y para que las que el Cabo de Gata constituye el límite occidental, entre las que destaca *Halimeda tuna* y *Dasicladus vermicularis*, *Udotea petiolata* y *Acetabularia acetabulum* (González García, 1994).

### *Líquenes*

El conjunto de especies de líquenes de Cabo de Gata asciende a unos 125 taxones, siendo unos 123 los terrestres correspondientes a la sierra (Egea y Llimona, 1994), y sólo dos marinos (Ballesteros y Catalán, 1984). La especie marina más característica, *Verrucaria symbalana*, cubre el supralitoral en determinadas zonas formando manchas redondeadas de color negro, que no debemos confundirlas con manchas de petróleo.

### *Fanerógamas*

En Cabo de Gata viven tres especies de fanerógamas marinas, una en el entorno salinero: *Ruppia cirrosa*, y dos en mar abierto: *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*. Dada la importancia de estas dos últimas especies y de las praderas que forman, fueron tratadas de forma extensa en la zona de estudio por García Raso *et al.* (1992), y ya han sido comentadas en este trabajo al hablar de los fondos y comunidades marinas. Posteriormente, en 1996, se llevó a cabo la cartografía de las praderas de fanerógamas marinas del Parque Natural (Barrajón, A., Cuesta, S., González, M. I., Larrad, A., López, E., Moreno, D., Templado, J. y Luque, A. A., 1996), dentro del programa de mantenimiento y conservación

de hábitats de interés prioritario del litoral de Almería (Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía). También hay que comentar que se han incluido localidades de Cabo de Gata en estudios de todo el litoral mediterráneo español sobre el crecimiento de *P. oceanica* (Marbá y Duarte, 1997) y sobre el efecto de los herbívoros sobre sus praderas (Cebrián, Duarte, Marbá, Enríquez, Gallegos y Olesen, 1996).

### *Poríferos*

Las esponjas son numerosas y frecuentes en Cabo de Gata, en especial en ambientes poco iluminados. Se conocen unas 50 especies de este grupo (García Raso *et al.*, 1992), entre las que destacan por su gran tamaño: *Ircinia fasciculata*, que vive en el infralitoral fotófilo, y *Cliona viridis*, que perfora la roca y llega a disgregarla.

### *Cnidarios*

Este gran grupo de animales marinos presenta en Cabo de Gata unas 60 especies en total: unos 27 hidrozooos, 4 escifozoos, 1 cubozoo y unos 28 antozoos. Entre los hidrozooos, muy abundantes en paredes rocosas y extraplomos, destaca la diversidad de especies del género *Aglaophenia*, estudiado en el Mediterráneo por (Svoboda, 1979), y contando en su estudio con amplio material de Cabo de Gata.

Entre las medusas (escifozoos) la especie más abundante en la zona es sin duda *Pelagia noctiluca*, que en ciertas ocasiones ha llegado a obligar a los bañistas a salir del agua.

Entre los antozoos sin esqueleto son muy abundantes las anémonas (*Anemonia sulcata*) y los tomates de mar (*Actinia equina*). Es digno de reseñar aquí la reducida representación de las gorgonias o abanicos de mar en Cabo de Gata, en comparación con otros puntos del litoral mediterráneo. Entre los auténticos corales destaca el coral anaranjado (*Astroides calycularis*) (foto 6), una de las joyas faunísticas del mar de Alborán. La especie es realmente espectacular en tamaño (incluyendo la extensión que ocupa en las paredes) y colorido. En todo el Mediterráneo sólo vive en el mar de Alborán y en las costas más sureñas de la cuenca occidental: norte de África, Sicilia y Nápoles. En las costas ibéricas no vive más al norte del mismo Cabo de Gata (su límite de distribución natural) (Zibrowius, 1983), aunque en la costa murciana se ha encontrado de forma ocasional alguna pequeña colonia aislada. Otro coral, en este caso una especie introducida (*Oculina patagonica*), llegó en los años 70 al Mediterráneo y se encuentra presente en las aguas del Parque Natural (Zibrowius y Ramos, 1983).



Foto 6. El coral anaranjado (*Astroides calycularis*) cubre paredes umbrías (Foto: Diego Moreno)

#### *Ctenóforos*

Los ctenóforos, antiguamente integrados en los celenterados junto a los cnidarios, son organismos muy frágiles del macroplancton. Son muy difíciles de estudiar por la dificultad de su conservación. En la zona se conocen 5 especies, siendo *Beroe ovata* la más abundante y fácilmente reconocible (García Raso *et al.*, 1992).

#### *Platelmintos*

La fauna de gusanos planos de Cabo de Gata es muy poco conocida. Sólo se han citado 4 especies, todas ellas entre las más grandes y vistosas del grupo, como *Prostheceraus roseus* y *Thysanozoon brocchii* (García Raso *et al.*, 1992).

#### *Nemertinos*

Los gusanos acintados o nemertinos tampoco han sido bien estudiados en la zona. De las dos especies citadas en Cabo de Gata destaca por su tamaño *Cerebratulus marginatus* (García Raso *et al.*, 1992).

#### *Equiúridos*

Se conocen sólo dos especies de equiúridos en Cabo de Gata (García Raso *et al.*, 1992), destacando por su tamaño y abundancia en fondos rocosos *Bonellia viridis*.

#### *Sipuncúlidos*

Se han citado sólo 3 especies de sipuncúlidos (García Raso *et al.*, 1992). Entre estos taxones destacamos a *Phascolosoma stephensoni* que vive en los arrecifes de verméticos construidos por el gasterópodo *Dendropoma petraeum* y el alga calcárea *Spongites notarisii*.

### *Anélidos*

Dentro de los anélidos los poliquetos son los grandes dominadores del medio marino, constituyendo uno de los grupos animales con mayor representación en número de especies en este hábitat. Se conocen unas 175 especies de poliquetos en la zona, que han sido estudiadas por San Martín, Acero, Contonente y Gómez (1982), Baratech y San Martín (1987), y San Martín, Estapé, García-Ocejo, Gómez y Jiménez (1990). Una de las especies más llamativas de Cabo de Gata, aunque presente y frecuente en todo el litoral ibérico, es el espirógrafo (*Spirographis spallanzani*).

Los oligoquetos forman el grupo de las lombrices terrestres y poseen un representante marino (*Pontodrilus littoralis*) adaptado a vivir bajo los acúmulos de hojas de *Posidonia oceanica*, y que ha sido citado en Cabo de Gata por García Raso *et al.* (1992).

### *Moluscos*

Es el grupo más numeroso en especies, quizá por ser el más estudiado en la zona. Se han citado unas 375 especies en Cabo de Gata, siendo muy completo el catálogo presentado por García Raso *et al.* (1992).

Los polioplacóforos cuentan con 11 especies en la zona, siendo la especie más común *Chiton olivaceus*. Los cefalópodos, de los que se conocen unas 10 especies en Cabo de Gata, son objeto de una intensa pesca, en especial dirigida a los pulpos (nasas), sepias (trasmallos denominados jibieras) y calamares (poteras).

Los bivalvos constituyen un gran grupo con numerosas especies en la zona (se han citado unas 90). Algunas especies son pescadas en la zona como la almeja o chirla (*Chamelea gallina*) y la coquina (*Donax trunculus*). Una especie muy importante en Cabo de Gata es la nacra *Pinna nobilis*, el mayor invertebrado de Europa si exceptuamos a los calamares gigantes. *P. nobilis* vive en las praderas de *Posidonia oceanica* y en la zona de Agua Amarga forma poblaciones muy densas, las más altas de la costa mediterránea española (Richardson, Kennedy, Duarte, Kennedy y Proud, 1999). Hay que destacar el descubrimiento reciente de extensos bancos del bivalvo de pequeño tamaño *Ervilia castanea* (especie de origen atlántico muy abundante en las islas Azores) (foto 7), que llegan a tener una densidad de 90.000 individuos por metro cuadrado (Moreno, 1998). Teniendo en cuenta que los bancos de *E. castanea* son de decenas de metros de extensión, este bivalvo se convierte en uno de los organismos más abundantes de Cabo de Gata.



Foto 7. El bivalvo *Ervilia castanea* forma densos y extensos bancos en Cabo de Gata (Foto: Diego Moreno)

Los gasterópodos, con unas 270 especies, constituyen el grupo más numeroso de moluscos en la zona, y por tanto en el conjunto de los organismos vivos. Los gasterópodos de Cabo de Gata en su conjunto han sido estudiados por Ballesteros, Barrajón, Luque, Moreno, Talavera y Templado (1986) y Raso *et al.* (1992). Los opisthobranchios, grupo de gasterópodos que incluyen a los espectaculares nudibranchios, han sido estudiados en la zona por Templado, Luque y Moreno (1988) y Moreno y Templado (1998).

Entre todos los gasterópodos destacamos a la lapa *Patella ferruginea*, muy abundante en época histórica en la zona (concheros), pero que actualmente está extinguida; el último ejemplar vivo se observó en 1992 (Moreno, 1992). No hay que descartar que exista algún ejemplar no localizado, pero su escasez hace que sea una población no viable. La especie está en franca regresión en toda su área de distribución (Mediterráneo occidental), siendo sus últimos refugios la isla de Alborán, las islas Chafarinas, la Reserva Natural de Scandola (Córcega) y algunos puntos del norte de África (Ramos, Bragado y Fernández, 2001).

Otro gasterópodo notable es el vermético *Dendropoma petraeum*, que junto con el alga calcárea *Spongites notarisii* forma unos curiosos arrecifes en miniatura en las rompientes rocosas de las zonas más cálidas del Mediterráneo desde Israel hasta Sicilia y el sureste español; formaciones que están muy bien representadas en Cabo de Gata, donde han sido estudiados recientemente (Calvo, Templado y Penchaszadeh, 1998).

### *Crustáceos*

Este amplio grupo, con unas 120 especies citadas para la zona, sólo está bien conocido por lo que respecta a cirrípedos (8 especies), isópodos (9) y decápodos (96) (García Raso *et al.* (1992). El resto de crustáceos, en especial los de pequeño tamaño, deben ser estudiados.



Entre los cirrípedos destaca por su abundancia y su presencia característica en el piso mesolitoral la bellota de mar *Chthamalus stellatus*.

Entre los isópodos son muy abundantes en el supralitoral *Ligia italica* y en las hojas de las praderas de fanerógamas, *Idotea hectica*.

Entre los decápodos están presentes, aunque escasas, todas las langostas del Mediterráneo, siendo el santiaguíño (*Scyllarus arctus*) la más abundante. Entre las especies más espectaculares encontramos la gamba de rayas rojas *Lysmata seticauda* y la gamba de afinidad subtropical *Gnathophyllum elegans* (García Raso, 1990).

#### *Picnogónidos*

Los picnogónidos son los únicos quelicerados auténticamente marinos de los mares europeos. Se conocen 5 especies en la zona, todas ellas de pequeño tamaño (García Raso *et al.*, 1992).

#### *Lofoforados*

Dentro de este grupo se conocen 17 especies, de ellas 2 son foronídeos (Viéitez, Emig, Rodríguez Babío y García-Carrascosa, 1987; Emig, Roldán y Viéitez, 2000), y 15 son briozoos (García Raso *et al.*, 1999). Entre los briozoos destacan por su abundancia el falso coral (*Myriapora truncata*) y por ser exclusiva de las hojas de *Posidonia oceanica*: *Electra posidoniae*.

#### *Quetognatos*

Sólo se conoce una especie: *Spadella cephaloptera* (García Raso *et al.*, 1992).

#### *Equinodermos*

Se han citado unas 32 especies de equinodermos en Cabo de Gata (García Raso *et al.*, 1992). Dentro de los crinoideos sólo se conoce una especie en la zona: *Antedon mediterranea*.

Entre los pepinos de mar u holoturioideos (7 especies en la zona) destaca *Holothuria tubulosa* por ser la de mayor tamaño y muy frecuente.

De las 8 especies citadas de estrellas de mar o asteroideos destacamos a *Ophidiaster ophidianus*, la estrella de mar púrpura característica de la comunidad precoralígena.

Entre los ofiuroides (con 8 especies en Cabo de Gata) la especie más frecuente en los fondos rocosos infralitorales es *Ophioderma longicaudum*.

Los erizos de mar (con 8 especies distintas citadas) son algunos de los animales marinos más abundante y mejor conocidos por los bañistas. destacamos aquí la presencia en la zona de dos especies interesantes: *Arbaciella elegans*, que suele encontrarse bajo piedras (Salas y Hergueta, 1994), y *Centrostephanus longispinus*, un erizo de largas púas de afinidad subtropical (Templado y Moreno, 1996).

#### *Tunicados*

Los tunicados en su conjunto poseen unas 46 especies en la zona (Ramos, 1991; García Raso *et al.*, 1992). Dentro de las especies bentónicas o ascidias (42 especies), destacan por su abundancia las grandes clavelinas: *Clavelina dellavallei*, que llegan a cubrir paredes enteras en zonas con fuerte hidrodinamismo.

Entre los tunicados planctónicos, además de varias especies de salpas, destacamos la presencia en Cabo de Gata de *Pyrosoma atlanticum*, una forma colonial con forma de dedo de guante.

### *Peces*

Entre los vertebrados, los peces forman el grupo más numerosos y diversificado; se han citado unas 150 especies distintas (García Raso *et al.*, 1992), pero sin duda el número podría ser superior.

Destacamos aquí un grupo de peces de origen atlántico templado, como el serrano de cola negra (*Serranus atricauda*) y el burro listado (*Parapristipoma octolineatum*), propios de las aguas cálidas del archipiélago canario y que no se encuentran en otros puntos del Mediterráneo. Entre las especies de peces más importantes en la zona por su abundancia y por ser muy buscadas en las actividades pesqueras podemos mencionar al salmonete de roca (*Mullus surmulletus*) (foto 8), a la lecha (*Seriola dumerilii*) y al mero (*Epinephelus marginatus*). Las poblaciones de la zona han sido estudiadas para evaluar el efecto reserva dentro del espacio protegido (Moreno, 1995; Ramos, Sánchez Lizaso, Bayle-Sempere, Más, Esteban, Marcos, Pérez Ruzafa, García Charton, Barcala, Moreno, Castro y Guirado, 1997), y en el seguimiento del arrecife artificial de Cabo de Gata instalado para proteger la reserva del mismo nombre (Guirado, Moreno, Castro Nogueira, Vicioso y Tamayo, 1997).



Foto 8. Salmonete de roca (*Mullus surmulletus*) (Foto: Diego Moreno)

### *Reptiles*

Se conocen sólo 2 especies de reptiles en la zona y son poco abundantes, sólo se observan de paso: la tortuga boba (*Caretta caretta*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) (García Raso *et al.*, 1992). De ellas, sin duda la más frecuente es la primera, la tortuga boba.

### *Aves*

Cabo de Gata no posee grandes poblaciones de aves marinas nidificantes, pero sí es una zona de paso e invernada importante. Se conocen unas 20 especies de aves

auténticamente marinas en la zona, y unas 10 más que no son marinas ocupan con frecuencia los acantilados litorales para la cría (Guirado, Moreno, Castro y López Carrique, 1997). Entre las especies marinas, la más abundante y la que nidifica en mayor número en la zona es sin duda la gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*). Entre las especies de paso o invernantes destacamos a la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) el alcatraz (*Sauola bassana*), al alca común (*Alca torda*) y a la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*). Entre las aves que nidifican en los acantilados destacan el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el cernicalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y distintas especies de vencejos (*Apus* spp.).

### *Mamíferos*

Desde hace muchos años no se observan focas monje en las aguas de Cabo de Gata, aunque su presencia en la zona hace ya mucho tiempo es segura, como atestiguan los nombres que se dan en la zona a distintos puntos del litoral: arrecife de las Sirenas, junto al faro de Cabo de Gata, y punta de los Lobos en la Polacra.

Entre los cetáceos, de los que se conocen en aguas del Cabo de Gata al menos 8 especies, destacan por su abundancia los 3 delfines: delfín común (*Delphinus delphis*), delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) y delfín mular (*Tursiops truncatus*), y el calderón común (*Globicephala melaena*), este último en aguas más profundas. Los varamientos en la zona han sido estudiados por (Guirado-Romero, 1991).

## **BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA**

- BADALAMENTI, F., RAMOS, A.A., VOULTSIADOU, E., SÁNCHEZ LIZASO, J.L., D'ANNA, G., PIPITONE, C., MAS, J., RUIZ FERNÁNDEZ, J.A., WHITMARSH, D. y RIGGIO, S., 2000. Cultural and socio-economic impacts of Mediterranean marina protected areas. *Environmental Conservation*, 27 (2): 110-125.
- BALLESTEROS, E. y CATALÁN, J., 1984. Flora y vegetación marina y litoral del cabo de Gata y el Puerto de Roquetas de Mar (Almería). Primera aproximación. *Anales de la Universidad de Murcia, sec. Ciencias*, 42 (1-4): 237-276.
- BALLESTEROS, M., BARRAJÓN, A., LUQUE, A., MORENO, D., TALAVERA, P. y TEMPLADO, J., 1986. Contribución al conocimiento de los gasterópodos marinos de Almería. *Iberus*, 6 (1): 39-55.
- BARATECH, L. y SAN MARTÍN, G., 1987. Contribución al conocimiento de los anélidos poliquetos (Annelida: Polychaeta) de las costas andaluzas. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 4 (2): 37-48.
- BARRAJÓN, A., CUESTA, S., GONZÁLEZ, M. I., LARRAD, A., LÓPEZ, E., MORENO, D., TEMPLADO, J. Y LUQUE, A. A., 1996., Cartografiado de las praderas de fanerógamas marinas del litoral de Almería (SE de España). *XI Simposio Ibérico de Estudios de Bentos Marino*, Universidad de Alcalá de Henares: 134-135.
- BRAGA, J.C. y MARTÍN, J.M., 1997. Los arrecifes del Mioceno de Almería. *Investigación y Gestión*, 1: 5-19.
- CALVO, M., TEMPLADO, J. y PENCHASZADEH, P., 1998. Reproductive biology of the gregarious mediterranean vermetid gastropod *Dendropoma petraeum*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 78: 525-549.
- CEBRIÁN, J., DUARTE, C.M., MARBÁ, N., ENRÍQUEZ, S., GALLEGOS, M. y OLESEN, B., 1996. Herbivory on *Posidonia oceanica*: magnitude and variability in the Spanish Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series*, 130: 147-155.
- EGEA, J.M. y LLIMONA, X., 1994. La flore et la végétation lichéniques des laves acides du

- Parc Naturel de la Sierra del Cabo de Gata (SE de l'Espagne) et des régions voisines. *Bull. Soc. linn. Provence*, 45: 263-281.
- EMIG, C.C., ROLDÁN, C. y VIÉITEZ, J.M., 2000. Foronídeos del litoral luso-español. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 96 (1-2): 77-83.
- FERNÁNDEZ SOLER, J.M., 1996. *El volcanismo calco-alcalino en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería). Estudio volcanológico y petrológico*. Tesis doctoral, Monografías del Medio Natural nº 2, Sociedad Almeriense de Historia Natural - Consejería de Medio Ambiente, 295 pp.
- FLORES-MOYA, A., SOTO, J., SÁNCHEZ, A., ALTAMIRANO, M., REYES, G. y CONDE, F., 1995. Check-List of Andalusia (S. Spain) seaweeds. I. Phaeophyceae. *Acta Botanica Malacitana*, 20: 1-14.
- FLORES-MOYA, A., SOTO, J., SÁNCHEZ, A., ALTAMIRANO, M., REYES, G. y CONDE, F., 1995. Check-List of Andalusia (S. Spain) seaweeds. II. Chlorophyceae. *Acta Botanica Malacitana*, 20: 1-8.
- GARCÍA RASO, E., 1990. Study of a Crustacea Decapoda taxocoenosis of *Posidonia oceanica* beds from the southeast of Spain. *Marine Ecology*, 11 (4): 309-326.
- GARCÍA RASO, J.E., LUQUE, A.A., TEMPLADO, J., SALAS, C., HERGUETA, E., MORENO, D. y CALVO, M., 1992. *Fauna y flora marinas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar*. Madrid, 288 pp.
- GARCÍA RODRÍGUEZ, L., CASTRO NOGUEIRA, L., MIRALLES GARCÍA, J.M. y CASTRO NOGUEIRA, H., 1982. *Cabo de Gata. Guía de la naturaleza. Perfil ecológico de una zona árida*. Ed. Everest, 174 pp.
- GONZÁLEZ GARCÍA, J.A., 1994. *La flora marina de Melilla*. Ayuntamiento de Melilla, 212 pp.
- GOY, J.L. y ZAZO, C., 1982. Niveles marinos cuaternarios y su relación con la neotectónica en el litoral de Almería (España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Geología)*, 80: 171-184.
- GUIRADO, J., MORENO, D., CASTRO, H. y LÓPEZ CARRIQUE, E., 1997. Observaciones de aves marinas en el litoral del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. *Investigación y Gestión*, 1: 91-107.
- GUIRADO, J., MORENO, D., CASTRO NOGUEIRA, H., VICIOSO, L. y TAMAYO, F., 1997. Gestión de los recursos marinos en el Mediterráneo Occidental: Arrecife Artificial de Cabo de Gata. En: García Rossell, L. and Navarro Flores, A. Eds. *Recursos Naturales y Medio Ambiente en el Sureste Peninsular*. Instituto de Estudios Almerienses y Ayuntamiento de Cuevas del Almanzora. Trabajos presentados al "Simposio de Recursos Naturales y Medio Ambiente en el Sureste Peninsular. Investigación y Aprovechamiento", Cuevas del Almanzora, Almería (23, 24 y 25 de noviembre de 1994): 147-159.
- GUIRADO-ROMERO, N., 1991. Cetáceos varados en las costas del Parque Natural marítimo-terrestre de Cabo de Gata-Níjar (Almería) durante los años 1989-1990. *Miscelánea Zoológica*, 15: 249-252.
- HERGUETA, E., 1996. *Estudio de las taxocenosis malacológicas asociadas a concrecionamientos de *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine y a una pradera de *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile del litoral almeriense*. Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, 860 pp.
- HERGUETA, E. y SALAS, C., 1987. Estudio de los moluscos asociados a concreciones de *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine del Mar de Alborán. *Iberus*, 7 (1): 85-97.
- LUQUE, A.A., TEMPLADO, J., GARCÍA RASO, E., MORENO, D. y GUIRADO, J., 1999. La reserva marina del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar: quince años de investigación de su biodiversidad. En: *1st International Workshop on Marine*

- Reserves, Murcia*. 75-76.
- MARBÁ, N. y DUARTE, C.M., 1997. Interannual changes in seagrass (*Posidonia oceanica*) growth and environmental change in the Spanish Mediterranean littoral zone. *Limnol. Oceanogr.*, 42 (5): 800-810.
- MORENO, D., 1992. Presencia de *Patella ferruginea* (Gmelin, 1791) en el Cabo de Gata (Almería, SE España). *Cuadernos de Investigación Biológica, Universidad del País Vasco, Bilbao*, 17: 71.
- MORENO, D., 1995. Programa de seguimiento del efecto reserva sobre la ictiofauna del P.N. de Cabo de Gata-Níjar. En: Guirado, J. Coordinador. *La gestión de los espacios marinos en el Mediterráneo Occidental. Actas de la VII Aula de Ecología, Almería, 9-20 de diciembre de 1992*. Instituto de Estudios Almerienses, Diputación de Almería: 105-118.
- MORENO, D., 1998. Descripción de la comunidad de *Ervilia castanea* (Montagu, 1803) (Bivalvia, Tellinoidea) en fondos de arena gruesa del Cabo de Gata (Almería, SE de la Península Ibérica). *Iberus*, 16 (2): 21-38.
- MORENO, D. y TEMPLADO, J., 1998. Nuevas aportaciones al conocimiento de los opistobranquios del sureste español. II. *Iberus*, 16 (2): 39-58.
- RAMOS, A.A., 1991. *Ascidias litorales del Mediterráneo ibérico. Faunística, ecología y biogeografía*. Universidad de Alicante, 405 pp.
- RAMOS, A.A., SÁNCHEZ LIZASO, J.L., BAYLE-SEMPERE, J.T., MÁS, J., ESTEBAN, A., MARCOS, C., PÉREZ RUZAFÁ, A., GARCÍA CHARTON, J.A., BARCALA, E., MORENO, D., CASTRO, H. y GUIRADO, J., 1997. Estudio comparado del efecto reserva sobre la ictiofauna en zonas marinas protegidas del sureste ibérico español. *Investigación y Gestión*, 1: 81-90.
- RAMOS, M. A., BRAGADO, D. Y FERNÁNDEZ, J., 2001. *Los invertebrados no insectos de la "Directiva Hábitat" en España*. Ministerio de Medio Ambiente y Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), 34 figs. y 186 pp.
- RICHARDSON, C.A., KENNEDY, H., DUARTE, C.M., KENNEDY, D.P. y PROUD, S.V., 1999. Age and growth of the fan mussel *Pinna nobilis* from south-east Spanish Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows. *Marine Biology*, 133: 205-212.
- SAGREDO, R., 1987. *Flora de Almería. Plantas vasculares de la Provincia*. Diputación Provincial de Almería, 552 pp.
- SALAS, C. y HERGUETA, E., 1986. La fauna de moluscos de las concreciones calcáreas de *Mesophyllum lichenioides* (Ellis) Lemoine. Estudio de la diversidad de un ciclo anual. *Iberus*, 6 (1): 57-65.
- SALAS, C. y HERGUETA, E., 1994. Early growth stages and ecology of *Arbaciella elegans* Mortensen (Echinodermata, Echinoidea) in Southern Spain. *Marine Ecology*, 15 (3-4): 255-265.
- SAN MARTÍN, G., ACERO, M.I., CONTONENTE, M. y GÓMEZ, J.J., 1982. Una colección de anélidos poliquetos de las costas mediterráneas andaluzas. *Actas II Simposio Ibérico de Estudios de Bentos Marino*, 3: 171-182.
- SAN MARTÍN, G., ESTAPÉ, S., GARCÍA-OCEJO, A., GÓMEZ, C. y JIMÉNEZ, P., 1990. Estudio de una taxocenosis de anélidos poliquetos de rizomas de *Posidonia oceanica* en las costas de Almería. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 6 (1): 41-58.
- SOTO, J. y CONDE, F., 1989. Catálogo florístico de las algas bentónicas marinas del litoral de Almería (Sureste de España). *Bot. Complutensis*, 15: 61-83.
- SOTO, J. y CONDE, F., 1997. Notas sobre las comunidades vegetales marinas del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. *Investigación y Gestión*, 1: 35-43.
- SVOBODA, A., 1979. Beitrag zur Ökologie, Biometrie und Systematik der Mediterranean

- Aglaophenia*-Arten (Hydroidea). *Zoologische Verhandelingen*, 167: 1-114.
- TEMPLADO, J., LUQUE, A. y MORENO, D., 1988. Nuevas aportaciones al conocimiento de los opistobranquios (Gastropoda: Opisthobranchia) del SE español. *Iberus*, 8 (1): 15-23.
- TEMPLADO, J. y MORENO, D., 1996. Nuevos datos sobre la distribución de *Centrostephanus longispinus* (Echinodermata: Echinoidea) en las costas españolas. *Graellsia*, 52: 107-113.
- VIÉITEZ, J.M., EMIG, C.C., RODRÍGUEZ BABÍO, C. y GARCÍA-CARRASCOSA, A.M., 1987. Foronídeos de las costas de la Península Ibérica e Islas Baleares: sistemática, ecología, distribución y estados larvarios. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 4 (2): 63-78.
- ZIBROWIUS, H., 1983. Nouvelles données sur la distribution de quelques Scléactiniaires "mediterranéens" à l'est et à l'ouest du détroit de Gibraltar. *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 28 (3): 307-309.
- ZIBROWIUS, H. y RAMOS, A.A., 1983. *Oculina patagonica*, Scléactiniaire exotique en Méditerranée, nouvelles observations dans le Sud-Est de l'Espagne. *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 28 (3 ): 297-301.