

LOS SISTEMAS NATURALES EN EL ARCHIPIÉLAGO DE LAS ISLAS CHAFARINAS

JAVIER GUALLART FURIÓ¹ E ISABEL AFÁN ASENSIO²

¹ Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

² Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC)

INTRODUCCIÓN

Dentro de la singularidad propia de los ambientes insulares, las islas Chafarinas destacan, además de por su situación geográfica, por acoger unas comunidades biológicas alejadas de las actividades del hombre, de las manipulaciones y alteraciones que sufren la mayoría de espacios naturales, del frenético desarrollo humano que solo encuentra obstáculos en unos pocos eductos privilegiados, inalterados, que mantienen sus comunidades originales.

La historia humana ha dejado mella en las construcciones de la isla de Isabel II, la única isla habitada en el devenir de piratas, presos, heridos de guerra, población civil, militares e investigadores que se han sucedido en sus siglos de historia. Sin embargo la ausencia de agua dulce y la elevada salinidad de sus suelos, que los convierten en impracticables para la agricultura, han favorecido el mantenimiento de los hábitats y especies en las islas de del Rey y del Congreso, mientras el mundo civilizado crecía y se expandía a pasos agigantados.

El conocimiento del medio natural de las islas Chafarinas es algo que sin duda se originó con el comienzo de la ocupación del archipiélago y el establecimiento de una población permanente sobre él durante la segunda mitad del siglo XIX. Esta presencia debió de motivar la realización de numerosas observaciones. Sin embargo, el desarrollo de investigaciones con carácter científico acerca de sus comunidades naturales, llevadas a cabo de manera específica y de forma sistemática y continuada, es algo que tardaría más en llegar.

Desde las primeras expediciones puntuales de carácter científico o natura-

lista hasta el día de hoy, el conocimiento de los ambientes naturales de las islas Chafarinas y sus especies ha adquirido un incremento constante. A medida que se intensificaban los estudios, se descubrían especies más allá de las inicialmente emblemáticas y se asignaban más recursos y medios humanos, que facilitaban el acceso a nuevos grupos de investigadores, los estudios han ido creciendo en número y complejidad. En la actualidad, las islas Chafarinas no solo ofrecen ese espacio único inalterado, sino también una logística mejorada con el paso del tiempo gracias al antiguo ICONA y al actual Organismo Autónomo de Parques Nacionales, que permite a los investigadores planificar estudios continuados. Esto ayuda enormemente a poner a punto investigaciones complejas que en otros lugares serían prácticamente inabordables.

Los trabajos de investigación del medio natural en el archipiélago han sido llevados a cabo durante las últimas dos décadas por una serie de equipos más o menos diversos y heterogéneos. Entre ellos, se podrían señalar en primer lugar los grupos o personal investigador contratados por la administración (inicialmente el Instituto para la Conservación de la Naturales, ICONA; posteriormente por el Organismo Autónomo de Parques Nacionales, OAPN) para llevar a cabo distintos estudios científicos de interés para la gestión. Un segundo grupo lo comprenderían las empresas o personal contratado asimismo por la administración para llevar a cabo la vigilancia, mantenimiento de las instalaciones y complementariamente el seguimiento de especies o comunidades de interés (a destacar durante las tres últimas décadas las tareas llevadas a cabo sobre todo por GENA S.L. aunque también por DEHESA, TRAGSA y por QUOTA S.L.). Y, por último, otros equipos investigadores que habrían solicitado la autorización para llevar a cabo diferentes estudios, en el marco de las propias líneas de investigación en curso por su grupo.

El presente capítulo no pretende realizar una revisión exhaustiva de todos los trabajos y líneas de investigación desarrollados hasta la fecha sino presentar una visión de conjunto de los conocimientos sobre la riqueza natural del archipiélago, tanto en su parte emergida como en los fondos marinos adyacentes, así como de las principales líneas de investigación llevadas a cabo y las perspectivas de futuro que ofrece este singular enclave.



Multitud de gaviotas sobrevuelan durante el atardecer las islas Chafarinas. Foto: GENA.

EL MEDIO TERRESTRE

La fauna y la vegetación de las Chafarinas se distribuyen de manera heterogénea para cada una de las islas. Desde la cumbre, las cuevas, los pedregales o los barrancos de Congreso, hasta los tajos o los promontorios de Rey, se suceden diferentes hábitats donde las especies, tanto animales como vegetales, se posicionan, encuentran sus óptimos e, incluso, compiten entre ellas.

Dado su carácter militar y de presidio en las décadas posteriores a la ocupación en 1848, los primeros estudios naturalistas que hacen referencia a las islas datan de finales del siglo XIX y en ellos adquiere especial relevancia los relativos a su geología. Todos revelan la importancia natural y el descubrimiento, no sin cierto asombro, de un lugar desconocido hasta entonces. Si bien los documentos antiguos destacan su importancia a nivel estratégico y su poco valor práctico para la industria o la agricultura, los valores naturales fueron sumando interés e

importancia con el paso de los años. Desde la primera visita de carácter científico realizada en 1830 por los naturalistas Berthelot y Weble, o los estudios de Calderón en 1894, existen algunos documentos descriptivos de sus valores naturales. Sin embargo fue, por suerte o por azar, la visita en 1957 de un naturalista francés, A. Brosset, la que marcó un hito en el conocimiento de los valores naturales del archipiélago. A pesar de que las autoridades militares solo le permitieron desembarcar en la isla de Congreso, esta visita supuso el descubrimiento, aún sin confirmación de cría, de una de las especies de aves marinas más emblemática de las islas, la que impulsaría la declaración del archipiélago como Reserva Nacional de Caza en 1982: la gaviota de Audouin.

Es indudable el valor de las Islas Chafarinas como zona de nidificación para las aves marinas. Este grupo de aves está especialmente amenazado, en buena parte debido por los peligros derivados de la explotación masiva de los mares por diferentes artes de pesca, que implica una competencia severa sobre los recursos tróficos así como un riesgo de captura accidental para ellas. Pero, además, muchas especies se ven desplazadas de su distribución original a los cada vez menores reductos adecuados para la cría, debido a la pérdida y deterioro de hábitats aislados y tranquilos de nidificación en las cada vez más reducidas costas, acantilados e islas vírgenes del Mediterráneo y de otros mares.

Las gaviotas

La especie emblemática de las islas fue, durante muchos años, la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*). Es una gaviota pequeña, esbelta, de mirada dulce, plumaje blanco y con tonos grisáceos en la parte dorsal. La gaviota de Audouin, o de pico rojo como se la conoce localmente, llega a las islas en febrero y durante los siguientes meses se concentra y forma densos núcleos para reproducirse. Su presencia, altera el paisaje de las islas hasta julio, cuando las abandona para pasar el invierno en sus cuarteles de la costa atlántica africana. Sus agrupaciones tiñen de blanco la superficie de las islas, y su actividad incesante, sobre todo por las noches, no deja respiro al oído de los habitantes de las islas. El silencio del invierno deja paso al incesante griterío de la colonia durante la época reproductora.

Fue esta especie uno de los principales motivos para la declaración, en 1982, de las islas como Refugio Nacional de Caza (Real Decreto 1115/82), primera figura legal en plasmar la importancia del medio natural del archipiélago. A esta seguirían la declaración de ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves, Di-

rectiva de Aves 79/409/CEE) en 1989 y LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) de la Red Natura 2000, conforme a la Directiva Hábitats 92/43/CEE, en 2006.

Su alimentación se basa principalmente en especies de pequeño tamaño, como la sardina y el boquerón, por lo que aprovecha los recursos marinos asociados a las artes de pesca como el cerco con luz o traíñas, que zarpan en los atardeceres de mar calma para pasar toda la noche atrayendo al pescado con sus potentes luces.



Gaviota de Audouin. La especie emblemática y principal motivo de creación de la figura de Refugio Nacional de Caza de las Islas Chafarinas. Considerada en peligro de extinción en los años sesenta, esta especie endémica del Mediterráneo llegó a tener en Chafarinas su primera colonia de cría a nivel mundial. Foto: Isabel Afán

En el año 1966, tras una anterior visita en el año 1957, dos investigadores franceses, Brosset y Olier descubrieron que esta gaviota, que en aquellos años estaba declarada en peligro de extinción, criaba en estos islotes del suroeste mediterráneo. No fue hasta diez años más tarde a finales de los setenta, cuando su biología en estas islas fue objeto de estudio por De Juana y hasta principios de los ochenta, cuando una investigadora de la Universidad de

Glasgow, Patricia Bradley, compartió vivencias con los habitantes de las islas mientras realizaba su tesis doctoral, publicada en 1988. La población de gaviota de Audouin había encontrado en las Chafarinas un lugar de cría alejado de otras especies competidoras y de la presión del hombre. En esos primeros años se encontraba claramente en expansión: de las quinientas parejas contabilizadas en 1966, se pasó a las mil parejas en 1976, y se dobló esta población en los censos de inicios de los ochenta. Las Chafarinas se convirtieron así, en la primera colonia en importancia de esta especie, albergando por sí sola más de la mitad de la población mundial conocida de la especie, cuya distribución se circunscribe solo al área mediterránea. La instalación en 1981 y posterior crecimiento espectacular de la colonia del Delta del Ebro, han supuesto en buena medida la recuperación de esta especie, si bien ha relegado a un segundo plano a las Chafarinas como la principal colonia de cría.

La evolución poblacional de la gaviota de Audouin ha sido estudiada en las islas durante los últimos cincuenta años, siendo objeto de un seguimiento anual desde el año 1978. Su evolución y los programas de control y planes coordinados que han llevado a cabo los gestores están íntimamente ligados a la situación poblacional de otra especie de lárvido, más generalista y oportunisto, la gaviota patiamarilla, que también cría en Chafarinas. Esta especie, citada en las islas también como nidificante en las expediciones de los años sesenta con un número de parejas similar al de la gaviota de Audouin, ha sufrido un desarrollo poblacional muy diferente. Ha sabido aprovechar a su favor los recursos de origen humano y ha entrado en competencia por el espacio y los recursos con la gaviota de Audouin. La asincronía en el período de puesta de las dos especies que comienza su cría un mes antes, permite a la gaviota patiamarilla ocupar primero las zonas destinadas a la cría. Su demanda de espacio cada vez mayor relega a la gaviota de Audouin a las zonas de acantilados, más expuestas a los temporales y con menos refugios naturales para los pollos. Además, cuando los pollos de patiamarilla requieren más cantidad de alimento, la gaviota de Audouin se encuentra en pleno período de eclosión, por lo que sus pollos son presa fácil para las gaviotas patiamarillas que suelen especializarse en este tipo de recurso.



Gaviota patiamarilla. Especie oportunista, conocida por su carácter agresivo y por los problemas que ocasiona al desplazar a otras especies en sus lugares de cría. En Chafarinas permanece todo el año, aunque es en primavera y verano, durante la cría, cuando su población cuenta con un mayor número de individuos. Foto: Beneharo Rodríguez.

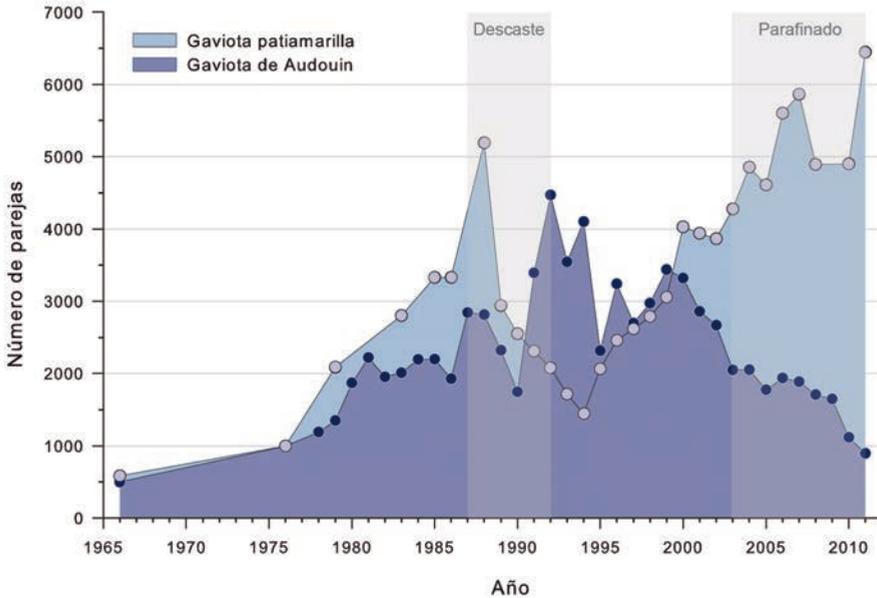
A finales de los ochenta, el descenso del éxito reproductor detectado en la gaviota de Audouin, impulsó la coordinación de un plan de actuaciones a nivel nacional. En las islas Chafarinas, entre 1987 y 1993 se efectuó un descaste de la población de gaviota patiamarilla, lo que invirtió la proporción poblacional de ambas especies, dando un respiro, por unos años, a la acosada población de gaviota de Audouin. Sin embargo, el crecimiento de los núcleos de población y de veraneo de la cercana costa africana, y la falta de planes de gestión de los residuos, pueden haber provocado un aumento de la gaviota patiamarilla, que acude de forma más abundante cada año a criar a las islas, y que mantiene altos efectivos de su población durante todo el año, provocando molestias constatadas a otras especies (águila pescadora, lapas...). La situación desfavorable respecto a la gaviota de Audouin, cuya fragilidad se pone de manifiesto cuando se alcanzan proporciones muy por debajo del 50% respecto a su especie competidora, como es la situación actual, ha impulsado nuevas medidas de control poblacional en los últimos años, como el parafinado de huevos de gaviota patiamarilla que viene llevándose a cabo desde el año 2003. Este sistema de control, menos agresivo

que la eliminación de adultos, consiste en sumergir los huevos en parafina líquida para asfixiar al embrión y evitar su eclosión.



*Nido de gaviota patiamarilla en la isla del Congreso. La puesta modal de esta especie es de tres huevos.
Foto: Isabel Afán*

En los últimos años se ha detectado la variación de otro parámetro demográfico importante para el desarrollo poblacional de la especie en las islas: la dispersión. El descenso poblacional de los últimos años, que ha reducido el número de parejas por debajo de mil, se debe también a unas altas tasas de emigración, probablemente a otros islotes cercanos donde la presión de la patiamarilla es mucho menor y donde disponen también de recursos tróficos que les aseguran la cría. Uno de estos enclaves serían los islotes junto al Peñón de Alhucemas en la cercana costa africana.



Evolución de la población nidificante de las dos especies de gaviotas que crían en Chafarinas: la gaviota de Audouin y la gaviota patiamarilla. El control de la población de gaviota patiamarilla entre los años 1987 y 1993 consiguió invertir la tendencia poblacional de las dos especies. En los últimos años, a pesar del esfuerzo realizado con el parafinado de huevos, la gaviota de Audouin sufre un descenso poblacional acusado. Datos: OAPN

La pardela cenicienta

Las oquedades que se forman entre las rocas de los pedregales y los acantilados de Congreso acogen a otra de las especies marinas de singular importancia en el archipiélago, la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*). El naturalista Brosset, en sus primeras expediciones a las islas, sospechaba que las islas podían acoger a esta especie, pero no pudo comprobarlo por ser mucho menos visible en sus lugares de nidificación. No fue hasta 1980 que otro investigador, De Juana, confirma esta suposición. Esta especie cuenta en Chafarinas con la segunda colonia en importancia a nivel del mediterráneo español, después de Baleares.

Es un ave que solo pisa tierra durante la época de cría, de febrero a octubre. El resto del año vive y se alimenta en el mar. Sus costumbres de cría, al igual que los de otras especies del grupo de los procelarifórmes, son esquivas, utilizando como nidos agujeros o huras bajo tierra o entre rocas, lo que las hace pasar desapercibidas. Este hecho dificulta la estimación con exactitud del número de parejas que nidifican en el archipiélago, estimada en torno a las mil. Al caer el día

se congregan en el mar frente a las colonias de cría, a las que solamente entran una vez caída la noche. Sus vuelos al atardecer frente a las costas a poniente de Congreso, jugando a rozar las crestas de las olas con las puntas de las alas, recordada su silueta por el sol que se escande bajo el mar, dejando oír su melancólico canto, es uno de los espectáculos más inolvidables que ofrecen las islas. De hábitos mucho más desconocidos que las gaviotas, es una especie longeva, con individuos conocidos de más de sesenta años, que ponen un solo huevo durante la temporada de cría. Son bastante fieles a su colonia, e incluso a su nido y a su pareja para la reproducción.

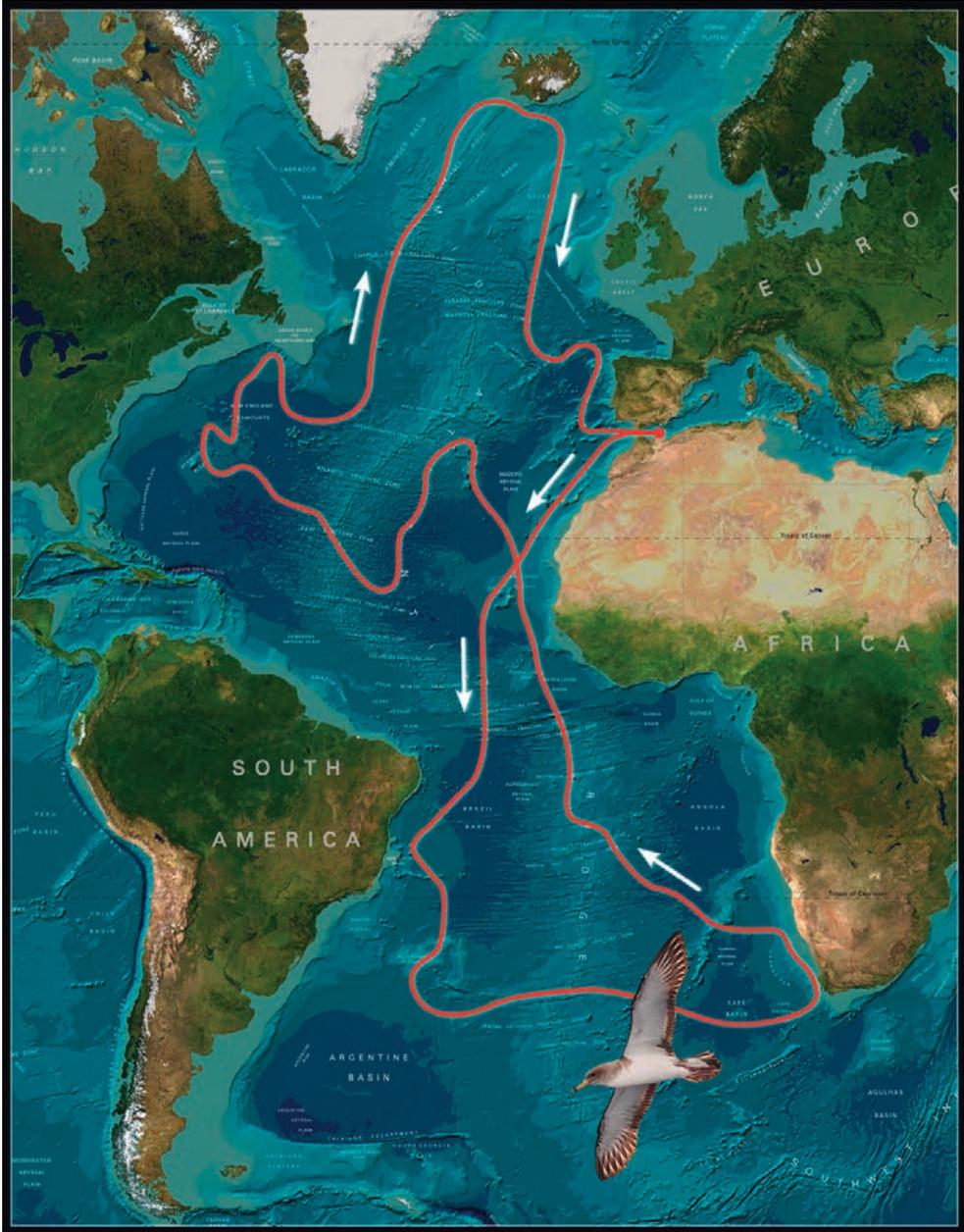


Pardela cenicienta volando sobre la superficie del agua. Esta ave marina, de la familia de los procelariiformes, pasa la mayor parte de su vida en el mar y tan solo se acercan a tierra durante la época reproductora. En Chafarinas cría mayoritariamente en la isla del Congreso, dentro de huras o agujeros naturales entre las rocas. Foto: Beneharo Rodríguez.

Los primeros estudios sobre esta especie en las islas datan de los años ochenta, centrados en una tesis doctoral presentada por José M. Cabo en 1989. Durante los últimos años y al igual que la gaviota de Audouin, la pardela cenicienta es objeto de seguimiento anual con el fin de evaluar sus parámetros demográficos y

la evolución de su población. En las Chafarinas se cuenta con una situación excepcional, detectada en los últimos años: la presencia de dos subespecies en la misma colonia, aunque segregadas espacialmente en diferentes zonas de cría de la isla de Cong reso: la mediterránea (*C. d. diomedea*), que se reproduce en el Mediterráneo, y la atlántica (*C. d. borealis*), originaria de Canarias, Madeira, Azores y Portugal. Esta situación ha propiciado el inicio de nuevos estudios en los últimos años encaminados al estudio de los patrones de migración y la segregación en las zonas de alimentación de las dos subespecies. Gracias a estos trabajos se ha descubierto que durante el período de cría, las dos subespecies se siguen segregando en sus zonas de alimentación. Siguiendo mediante emisores satélite el viaje de los individuos durante los días en que se ausentan de las islas para alimentarse, se comprobó que el destino escogido por las pardelas mediterráneas se situaba al este y oeste del Cabo Tres Forcas, cerca siempre de la línea de costa norteafricana. Sin embargo, las pardelas atlánticas, podían utilizar esta y otra zona más lejana de alimentación, llegando al Atlántico y sur de Portugal, para volver tras varios días de viaje a la zona de cría. Las explicaciones de estos comportamientos pueden ser varias: las pardelas, al igual que otras aves pelágicas, aprenden a localizar a sus presas en el espacio y en el tiempo y vuelven fielmente a estas zonas de alimentación. A pesar de provenir del Atlántico y haberse desplazado a Chafarinas para criar, las pardelas atlánticas vuelven fielmente a sus anteriores áreas de forrajeo. Además, su tamaño y longitud alar mayores, comparados con las de sus congéneres mediterráneas, les confieren mejores aptitudes para volar con los fuertes vientos del Estrecho y alcanzar así las zonas óptimas de alimentación que tienen grabadas en la memoria.

Otro aspecto sorprendente de las pardelas son sus patrones de migración. De estas aves pelágicas se desconocía qué destinos escogía para sus viajes invernales. Para resolver esta gran duda, y gracias al avance de la tecnología, a estas aves marinas se las marca con unos pequeños aparatos en las patas, gracias a los cuales se puede conocer su posición a lo largo de todo el año. Los viajes de estas aves de poco más de un metro de envergadura (longitud entre los extremos de las alas extendidas), las llevan a recorrer la costa africana hacia el sur; cruzar a Sudamérica a las zonas de confluencia entre la corriente de Brasil y las Malvinas, y volver a cruzar el Atlántico para retornar al año siguiente a su lugar de cría. Más de diez mil kilómetros de viaje en busca de zonas de alimentación vinculadas a alta productividad marina.



Viaje de migración de la pardela cenicienta. Las pardelas se desplazan durante el invierno en búsqueda de zonas productivas donde alimentarse, aprovechando los vientos que les permiten desplazarse utilizando el mínimo de energía. Viaje simulado a partir de datos reales obtenidos con dispositivos geolocalizadores. Gráfico: Yolanda Afán a partir de datos aportados por el Dr. Jacob González-Solís y la Dra. Manuela González Forero.

A pesar del hábitat idóneo que proporcionan las islas para la reproducción, algunos de los peligros que las acechan se encuentran dentro del archipiélago. Al ser unas aves que desarrollan la mayor parte de su ciclo vital en alta mar alejadas de las costas, los peligros derivados de la contaminación o de las artes pesqueras en las que quedan atrapadas, son patentes, pero difíciles de evaluar. En el caso de la zona de cría, en Chafarinas, no cuenta con una especie competidora, como en el caso de la gaviota de Audouin. En este caso el principal peligro le sobreviene de unos pequeños mamíferos introducidos, las ratas, un gran problema que amenaza la avifauna marina de muchas islas. Las ratas predan sobre los huevos y pequeños pollos recién nacidos, provocando el fracaso de la pareja reproductora, que invierte todo su esfuerzo en el único huevo que incuban durante toda su temporada de cría. Gracias a la inaccesibilidad de la zona donde crían, expuesta a los frecuentes temporales de poniente, la colonia ha permanecido oculta durante muchos años al hombre. En Chafarinas no se han citado, como en otros archipiélagos, sucesos de captura por parte del hombre para su alimentación, o incluso, en el caso de los pollos, para utilizarlos de antorchas, dado su alto contenido en grasas durante las primeras semanas de vida.



Pardela cenicienta dentro de la hura, incubando el único huevo que forma su puesta. El pollo nace durante el mes de julio y abandona el nido en octubre. Foto: GENA S.L.



Las pardelas se congregan formando balsas próximas a la zona de cría cada atardecer, dejando oír sus cantos melancólicos. Foto: Isabel Afán.

Otras especies de aves

La riqueza faunística de la isla, aunque no numerosa en número de especies, todavía tiene algunas sorpresas por depararnos. Otra de las especies más destacable es una pareja de águila pescadora. Esta especie, ligada en nuestro país a los ambientes insulares, cuenta en España con apenas una treintena de parejas. De ahí la importancia de la pareja de Chafarinas, que ha sido fiel a su cita de cría con estas islas, a pesar de sus fracasos reproductores continuados desde principios de los noventa. La tenacidad tiene su recompensa, y desde 2007 han nacido algunos pollos de aquellos huevos constantemente incubados sin resultado alguno. El análisis de uno de esos huevos reveló un alto contenido de pesticidas organoclorados, compuestos que se acumulan irremediablemente en la cadena trófica, poniendo de manifiesto los peligros que acechan a esta y otras especies, que no son ajenas al uso y gestión de los recursos naturales por parte del hombre.

Dos parejas de halcón peregrino acompañan a la pescadora en los acantilados de las islas y estas sí que suelen tener éxito casi todos los años, permitiendo contemplar los primeros vuelos de estos pollos desde lo más alto de la cumbre de Congreso o desde los acantilados al este de Rey.

En los últimos años, otras especies han construido sus nidos en las islas: la garceta común y el cor morán moñudo, otra de esas especies que frecuentó las islas durante años aunque indecisa para instalarse durante la cría. No se deben menospreciar por ser más pequeños, los grupos de gorriones, vencejos pálidos, roquero solitario, estorninos, curruca cabecinegra y otras aves de pequeño tamaño que tienen su lugar de residencia en las islas. Este número se ve incrementado si añadimos aquellas especies que de manera estacional o puntual acceden a las islas en sus viajes migratorios o a modo de refugio durante los temporales.

Mamíferos terrestres

No tan sorprendente ni mucho menos abundante es la fauna de mamíferos terrestres. El trasiego humano acarrea consigo, voluntaria o involuntariamente, la introducción de especies alóctonas al ambiente natural de las islas, la mayoría de las cuales pueden alterar el delicado equilibrio ecológico del sistema, convirtiéndose en peligros reales para otras especies. En la superficie de Congreso es fácil observar numeroso conejos. La diversidad de colores de sus pelajes denota su carácter introducido para la caza y recreo del personal de las islas en otros tiempos.

La rata, otra especie introducida que suele acompañar al hombre en sus viajes y se instala frecuentemente en numerosos islotes, es uno de los mayores problemas para los gestores. En Chafarinas, las ratas son objeto constante de campañas de eliminación, en prevención de los daños que causan sobre los huevos y pollos de pardelas y gaviotas en sus primeros días, o sobre la vegetación.

Reptiles y anfibios

La ausencia de agua elimina la probabilidad de encontrar anfibios en las islas, a pesar de alguna cita puntual, y probablemente accidental, de algún sapo (*Bufo viridis*) en los archivos históricos.

En cambio, en cuanto a los reptiles, a pesar de lo reducido de este enclave insular, se encuentran en las islas nueve especies, cuatro de ellas de marcado carácter norteafricano. Una de ellas es un endemismo, una especie que cuenta, probablemente, con la mejor población conservada en el mundo en la isla del Rey: el eslizón de Chafarinas (*Chalcides parallelus*). Es el eslizón un reptil de patas minúsculas y cuerpo alargado, que supera en poco los diez centímetros y que se mueve rápidamente reptando sobre el suelo para buscar cobijo bajo matas y piedras. Es una especie de hábitos desconocidos, como lo demuestra su descubri-

miento reciente, a principios del siglo XX. El eslizón de Chafarinas es una de las especies focales objeto de estudio de forma anual en los planes de gestión de las islas. Otra especie de eslizón, el ocelado (*Chalcides ocellatus*), puede observarse también en las tres islas, siempre que el observador sea lo suficientemente rápido para detectar sus movimientos.



Eslizón de Chafarinas. Reptil de distribución muy localizada en una pequeña franja entre Marruecos y Argelia. Desconocido hasta principios del siglo XX, presenta en las islas posiblemente su población más representativa. Foto: Emilio Civantos.

Entre las otras especies destacables, ya se citaba a principios del siglo XX la culebrilla mora (*Trogonophis wiegmanni*), un pequeño reptil adaptado a la vida subterránea, sin extremidades, con unos pequeñísimos ojos vestigiales y que es extraordinariamente abundante en las islas.

Completan el listado otras especies, como la culebra de heradura (*Hemorrhois hippocrepis*) en Congreso, la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), la salamanguera común (*Tarentola mauritanica*) y rosada (*Hemidactylus turcicus*) y el gecko magrebí (*Saurodactylus mauritanicus*) así como algún ejemplar accidental encontrado en Isabel II de camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*).



Ejemplar de culebrilla mora, pequeño reptil de hábitos subterráneos endémico del Magreb y particularmente abundante en las islas Chafarinas. Foto: Emilio Civantos.

Invertebrados terrestres

Poco es el interés que suscitaron los invertebrados en los primeros estudios, donde apenas se describen a grandes rasgos algunos grupos como miriápodos y arácnidos, la presencia de escorpiones en Congreso y, como curiosidad, se cita ya a finales del XIX la abundancia de moscas, que pueden todavía convertir en imposibles las siestas de las calurosas tardes de verano. La fauna endémica y singular de insectos también ha sido objeto de estudio sobre su origen y catalogación en las islas, como es el caso de los coleópteros, grupo para el que se estiman más de cien especies. La homogeneidad de estas especies en las tres islas y la falta de endemismos están íntimamente relacionadas con su historia geomorfológica. Todo parece indicar que la invasión por la fauna continental que domina actualmente las islas tuvo lugar durante la conexión con el continente durante las épocas glaciares, hace aproximadamente 18.000 años. Con posterioridad siguió el período de aislamiento que continúa hoy en día, provocado por la subida del nivel del mar tras el último período glaciario, un período demasiado corto en la escala evolutiva para dar lugar a nuevas especies.

Otro grupo estudiado, los caracoles, también nos ofrece una visión interesante sobre ese pasado de las islas tan estrechamente vinculado al norte de África. Dentro de este grupo se ha descrito en ellos una subespecie endémica de las islas, *Alabastrina soluta chafarinensis*. A diferencia del caso de los coleópteros, algunas especies presentan un mayor grado de diferenciación respecto a las continentales, de lo que se deduce que posiblemente poblaban las islas antes de su conexión con el continente, como demuestra la existencia de registros fósiles de estas especies.

Vegetación

La flora de Chafarinas cuenta también con unas especies muy interesantes, a pesar de la poca importancia que se le concede a la flora en los documentos históricos de inicios del siglo XIX, donde apenas se reflejan una veintena de especies. Más de 150 están descritas actualmente. Se debe la primera herborización de material vegetal y la primera tesis doctoral botánica a Luis Bescansa, farmacéutico militar destinado en las islas entre 1900 y 1901. Ya en estos primeros estudios se puso de manifiesto el carácter arbustivo de la vegetación y la nula presencia de formaciones arbóreas, excepto las de carácter introducido, para desagrado de la mayoría de naturalistas de la época. Es verdad que la flora autóctona de Chafarinas no contiene especies exuberantes o de alto porte. Pero qué esperar de un clima poco favorable, mediterráneo seco, extremo en muchas zonas. Una pluviometría por debajo de los 300 mm anuales, la alta salinidad del ambiente, los vientos constantes ó la poca profundidad del suelo, sólo pueden favorecer las adaptaciones de bajo porte, hojas crasas ó transformadas en espinas, que ofrecen las especies más dominantes. Al igual que sucede con las especies animales, la flora de las tres islas tiene cierta afinidad, pero diferencias claras de distribución en cada una de ellas.

Las comunidades arbustivas halonitrófilas, adaptadas a los ambientes salinos y a la elevada nitrificación de los suelos provocada por las deposiciones de las gaviotas, dominan las islas del Rey y del Congreso, aunque con coberturas diferentes. En la isla del Rey las especies con mayor cobertura son el salado blanco (*Atriplex halimus*) y la sosa (*Suaeda vera*), seguidas con una menor representación por la cambronera (*Lycium intricatum*). De manera localizada se encuentra el almajo (*Arthrocnemum macrostachyum*). En la del Congreso dominan el paisaje las largas espinas de la cambronera, formando en algunas zonas unas cubiertas prácticamente

impenetrables. También la acompañan la sosa y el salado negro (*Salsola oppositifolia*). De distribución más localizada son el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el salado blanco.



Los acantilados de las islas acogen especies vegetales muy singulares, adaptadas a ambientes extremos y en algunos casos, como la Ephedra fragilis de la fotografía, de distribución muy restringida.

Foto: GENA S.L.

Los acantilados presentan otra comunidad vegetal propia de estas zonas, más inestables y, si cabe, más extrema. En ellos se refugian los escasos pies de palmito (*Chamaerops humilis*), que asoman entre las grietas de la cumbre del Congreso en posiciones imposibles. Solo en paredes verticales encontramos especies originadas en tiempos muy remotos, como la *Ephedra fragilis*, una gimnosperma. La nota de color la proporciona *Asteriscus maritimus* con sus flores amarillas, o el único endemismo conocido de las islas, la subespecie de crucífera *Brassica fruticosa* subsp. *djafarensis*.



Ejemplar de Asteriscus maritimus en los acantilados del Rey. Es también llamada estrella o margarita de mar, por su presencia en rocas y zonas costeras al mar. Foto: Alexandre Lorenzetto.



Mesembryanthemum crystallinum. Esta especie tapiza los suelos de la isla del Congreso. Acumula agua en sus hojas, por lo que ofrece un aspecto escarchado, nombre por el que se la conoce localmente.

Foto: GENA S.L.

Entre las especies que modifican el paisaje de las islas con su nota de color y nos hacen sentir el paso de las estaciones, destaca por tapizar con su verde de hojas escarchadas la hierba del rocío (*Mesembryanthemum crystallinum*), antes de la llegada de los calores del verano. Cuando apunta el otoño, las enormes flores blancas del narciso marino (*Pancratium foetidum*) emergen del suelo y cubren de blanco la superficie de Congreso.

Un problema que tienen en común Chafarinas y otras islas de clima mediterráneo es el desarrollo invasivo que en los últimos años está teniendo lugar por parte de una especie anual, la malva (*Lavatera mauritanica*), que cubre de enero a mayo la práctica totalidad de la superficie de la isla de Rey, con plantas que alcanzan los dos metros de altura. Esta especie es objeto de un programa de control para erradicarla de algunas zonas potenciales de cría de la gaviota de Audouin, a la que limita, su ya de por sí reducido espacio reproductor en gran parte ocupado por la gaviota patiamarilla.



El crecimiento en los últimos años de especies vegetales oportunistas como la malva, que supera algunos años los dos metros de altura, ha supuesto problemas por cuanto invade las zonas potenciales de cría de la gaviota de Audouin y dificulta la localización de los nidos durante los censos. En la imagen, grupo de biólogos tras realizar un desbrozado de malvas al norte de la isla del Rey Francisco, planificando el trabajo anual de anillamiento de pollos de gaviotas. Foto: Javier Guallart

Cuenta la flora de las islas con algunas especies singulares por su carácter norteafricano. El chumberillo de lobo (*Caralluma europea*), mantiene unos pocos pies en la isla de Cong reso, amenazado por el herbivorismo del conejo. Planta crasa que recuerda a los cactus, presenta unas flores rojas ralladas de amarillo, que desprenden un olor fétido para atraer a sus polinizadores, las moscas. Una especie parásita del salado negro, el *Cistanche mauritanica*, otra rareza sólo citada en Chafarinas en territorio español, se deja ver fugazmente unas pocas semanas gracias a sus numerosas flores violáceas. Esta especie y el delicado *Dipcadi serotinum* subespecie *fulvum*, se encuentran en la Lista Roja de la flora vascular española. El herbivorismo por conejo y rata son las principales amenazas de estas escasísimas especies.



La diversidad liquénica de las islas ha sido catalogada, habiéndose identificado más de 90 especies diferentes. En la fotografía, líquenes rupícolas sobre una roca del Pedregal, al oeste del Congreso. Foto: Gregorio Aragón.

Es Isabel II la isla con un mayor número de especies introducidas, hecho esperable debido al trasiego de la población. Bien documentada está la introduc-

ción de la *Nicotiana glauca*, que apareció espontáneamente en una maceta y se extendió, a partir de ahí, a algunos ejemplares que se conservan de manera naturalizada todavía en las islas de Isabel II y del Congreso.



Grupo de biólogos durante la realización de censos de nidos de gaviota patiamarilla, en el sur de la isla del Congreso. La construcción de cercados de contención como el de la fotografía minimiza el impacto de la entrada en la colonia al evitar la dispersión de los pollos. Foto: Alexandre Lorenzetto.

EL MEDIO LITORAL Y SUMERGIDO

Las Chafarinas, además lo anteriormente descrito, cuentan con un gran tesoro oculto: la riqueza que esconden sus aguas y los fondos que rodean al archipiélago.

Dos características de orden geográfico influyen sin duda en los ambientes marinos del archipiélago. El primero es su ubicación en el mar de Alborán y por lo tanto la influencia atlántica que supone tanto en aspectos fisicoquímicos de las masas de agua como aspectos biogeográficos, con la presencia de determinadas especies. El otro es su ubicación en las proximidades de las costas norteafricanas

y en concreto en las cercanías del Oued el Mouluya, uno de los principales cursos de agua que desembocan en las costas mediterráneas marroquíes y que, como se comenta posteriormente, habría contribuido a configurar de manera muy relevante las características sedimentarias de los fondos del archipiélago.

Comunidades litorales

La riqueza y singularidad de comunidades y especies en el archipiélago en este ambiente insular es muy destacable. Ya en la franja litoral encontramos en la costa rocosa dos especies muy interesantes, ambas moluscos gasterópodos y amenazadas, e incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas: la lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*) y el vermético *Dendropoma petraeum*.



Ejemplar de lapa ferruginosa (Patella ferruginea) en el litoral de las islas Chafarinas, situado junto a una formación tipo “costra” del vermético Dendropoma petraeum (izquierda). La morfología de su concha, con costillas muy marcadas, es característica de la especie. Foto: Javier Guallart.

La primera de ellas, la lapa ferruginosa, es en la actualidad tal vez una de las especies más emblemáticas del conjunto del archipiélago, tanto desde el punto de vista conservacionista como el meramente legal. Se considera que es uno

de los invertebrados marinos más amenazados del mar Mediterráneo y desde 1999 está incluido en la máxima categoría de protección del Catálogo Español de Especies Amenazadas, es decir, “en peligro de extinción”. Comparte así este triste estatus con otras especies mucho más conocidas como el lince ibérico, el águila imperial, el oso pardo o el quebrantahuesos.

Este molusco, tan poco popular, se hallaba antaño distribuido por todo el Mediterráneo occidental, de donde es exclusivo, pero parece que diversas actividades humanas lo han ido poniendo al borde de la extinción. Entre ellas se incluiría la recolección para su consumo, uso como cebo, ornamento, ... pero asimismo las cada vez más frecuentes y extendidas obras en el litoral. El hecho de que se trate de una especie de gran tamaño (su concha puede sobrepasar los 10 cm de diámetro máximo) y que se localice en el piso mesolitoral superior, por encima del nivel medio del agua de mar, lo hacen muy atractivo a la vez que muy accesible a su captura. A su vez, otros parámetros biológicos lo harían muy sensible a estas presiones: una baja tasa de crecimiento, una fecundidad reducida y una limitada capacidad de dispersión natural.

El caso de la lapa ferruginosa y Chafarinas puede considerarse como caso paradigmático de la doble importancia que presenta el archipiélago desde un punto de vista medioambiental: el buen estado de algunas de sus especies y comunidades y la extraordinaria oportunidad de desarrollar trabajos de investigación que representa.

Los trabajos iniciados a mediados de los años 90 pusieron ya de manifiesto la relativa abundancia de *Patella ferruginea* en el archipiélago. En aquella época se conocía bastante poco acerca de la biología de esta especie y la escasa información que se reflejaba en la bibliografía procedía de datos escasos y dispersos, a menudo simples observaciones puntuales o hipótesis planteadas por diferentes autores. Sin embargo los estudios llevados sobre a partir de 2005 en las islas Chafarinas, que han podido llevarse a cabo gracias al buen estado de su población, han cambiado muchas de las ideas que se tenía sobre esta especie.

Así, se ha podido demostrar que es una especie hermafrodita, que alcanza la madurez sexual a una talla de unos 28 mm finales de su segundo año de vida, y que en ese momento lo hace como macho. Se empiezan a hallar hembras a partir de una talla de 40 mm. Se ha verificado el cambio de sexo de ejemplares lo cual ha requerido trabajos delicados: sexar los ejemplares supone realizar una

cuidadosa biopsia de la gónada, utilizando técnicas que deben minimizar la mortalidad debida a la manipulación de ejemplares, su marcaje y la búsqueda y nuevo sexado de los ejemplares en el ciclo reproductor siguiente, un año más tarde. Los resultados han puesto de manifiesto numerosos casos en que se evidenció el cambio de sexo en determinados ejemplares. Entre los últimos resultados obtenidos, en buena parte sorprendentes, han permitido comprobar que el cambio de sexo no solamente tiene lugar en un sentido de macho a hembra, como generalmente se ha venido considerando (hermafroditismo proterándrico), sino que puede tener lugar también en el sentido inverso, de hembra a macho. Los factores que influyen en esta dinámica del cambio de sexo son toda vía poco conocidos, pero están siendo objeto de estudio en el archipiélago.

Las investigaciones realizadas han permitido además estudiar la tasa de crecimiento de la especie, que en general se considera bastante lenta. Su longevidad, que algunos autores habían sugerido que podría superar los 30 años (si bien partiendo de datos muy indirectos), se ha comprobado en Chafarinas que sería con seguridad al menos superior a los 10 años.

El estudio de estos y otros aspectos (comportamiento, selección del hábitat, predadores, ...) constituyeron una base muy importante de conocimientos fundamentales para la elaboración de Estrategia Nacional para la Conservación de la especie, aprobada en 2008, la cual representa la primera elaborada para un invertebrado marino en España.

Entre las líneas de investigación más destacables desarrolladas durante los últimos años sobre esta especie destacan los trabajos dirigidos a intentar obtener juveniles de la especie mediante técnicas de acuicultura. Este campo, destacado en la Estrategia con el fin de poder disponer de ejemplares juveniles con fines de reintroducción en otras áreas geográficas, incluye tanto el uso de colectores de juveniles, como los ensayos de reproducción controlada en el laboratorio. Los últimos años se han conseguido resultados muy prometedores en este último sentido. Esto ha sido posible gracias en buena parte a que en 2008 se habilitara un pequeño edificio abandonado situado junto al litoral, la antigua caseta del Telégrafo, conocida como "El Pirata", como un laboratorio húmedo con sistemas de acuarios. En él se ha conseguido hasta ahora casi completar el ciclo larvario de *Patella ferruginea*, lo cual es un ejemplo más de la potencialidad del archipiélago para la investigación y conservación de esta y de otras especies de interés.



Los "reclutas" de la lapa ferruginosa (ejemplares juveniles con apenas varios meses de edad, resultantes del anterior periodo reproductor) presentan una morfología muy destacada, con un perfil estrellado y un patrón alterno de bandas claras y oscuras. Su observación cada año, en ocasiones de manera excepcionalmente abundante, es un excelente indicador del buen estado de su población en el archipiélago. En la imagen, tomada en junio de 2011, se observa además de un adulto de talla moderada (en torno a 45 mm de diámetro máximo de concha), un total de 12 reclutas de la especie, representando una densidad muy superior a la descrita previamente para la especie. Foto: Javier Guallart.

El otro invertebrado protegido/amenazado que se halla en la franja litoral del archipiélago, justo por debajo del nivel el que ocupa la lapa ferruginosa, es el vermético *Dendropoma petraeum*. Se trata de un molusco colonial, sésil, en el que los ejemplares desarrollan una concha irregular que fijan al sustrato y que algunas algas calcáreas tienden a compactar. Los ejemplares obtienen el alimento filtrando el agua. El crecimiento de unos ejemplares sobre otros, junto a la acción concrecionante de las algas calcáreas, llega a crear en ocasiones, y a lo largo

de generaciones, estructuras que pueden considerarse como pequeños arrecifes (“estructuras microrrecifales”), al haber sido generadas por organismos vivos y estar en continuo crecimiento. Además de la singularidad de estas formaciones, presentan un gran interés pues generan un sustrato “esponjoso” que es aprovechado por numerosos organismos bentónicos. Otro hecho singular es que mayoritariamente tienden a localizarse y generar estos microrrecifes justo al nivel medio del mar, es decir la altura media que alcanza el agua a lo largo de todo el ciclo de mareas. Esto ha determinado que algunos paleontólogos hayan realizado estudios de las variaciones históricas del nivel del mar a partir del análisis de la localización y evolución de estas formaciones.

En las Islas Chafarinas *Dendropoma petraeum* se distribuye por la práctica totalidad de su litoral rocoso (si excluimos las playas de bolos y guijarros, que por su inestabilidad no constituyen un ambiente adecuado). El grado de desarrollo vertical que llegan a alcanzar aquí estos “microrrecifes” es, sin embargo, moderado y apenas suelen sobrepasar unos pocos centímetros de grosor (lejos de los más de 20 centímetros que alcanzan en algunos enclaves del sureste de la península Ibérica). El tipo de formación más común en el archipiélago es la tipología en “costra” que, con su color blanquecino, es muy visible en buena parte del litoral de las islas, sirviendo como marca el límite medio de las mareas. Los trabajos realizados en el archipiélago han permitido determinar por primera vez parámetros poblacionales de la especie. Así, las posibilidades de realizar experiencias de seguimiento de los ejemplares y de sus formaciones han permitido conocer que estos alcanzan la madurez sexual tras el primer año de vida. Se han hecho experiencias para analizar su tasa de colonización de nuevos sustratos y se han obtenido por primera vez estimas de la velocidad de crecimiento de su concha.

Ya en la zona permanentemente sumergida, que comprende los pisos infralitoral (aquel permanentemente sumergido que se extiende desde el nivel inferior de las mareas hasta la profundidad máxima que alcanzan las fanerógamas marinas y las comunidades de algas fotófilas) y circalitoral (que comprende desde el límite inferior del piso infralitoral hasta el borde de la plataforma continental), podemos distinguir tres tipos generales de comunidades: las comunidades de fondos rocosos, las comunidades de fondos de sustratos sueltos y las praderas de fanerógamas marinas.



*Detalle de un grupo de ejemplares del vermético *Dendropoma petraeum*. Foto: Iván Acevedo.*

Comunidades de fondos sedimentarios

Los fondos sedimentarios en el entorno del archipiélago presentan una heterogeneidad moderada. En gran medida se encuentran condicionados por la topografía del entorno de las islas pero, sobre todo, por las condiciones de enfangamiento de la zona.

La vertiente norte de las islas es la más profunda, y el lecho sedimentario comienza entre 30 y 50 m de profundidad, a menudo en la base de escarpadas paredes rocosas, acantilados que caen a plomo desde varias decenas de metros de altura. Al NW del archipiélago, se llegan a alcanzar fondos en torno a 70 m de profundidad, a apenas 500 m de la costa N de la isla del Congeso. Frente a esto, la parte sur de las islas presentan fondos más someros, quedando las islas de Isabel II y del Rey y Francisco unidas a la costa próxima de Ras-El-Ma por una lengua sedimentaria que apenas llega a sobrepasar los 15 m de profundidad.

Los conocimientos bionómicos que disponemos de las características de los fondos de sustratos sueltos en el entorno del archipiélago proceden sobre todo de las campañas realizadas en 1991 y en 1994 por parte de un equipo de la

Universidad de Valencia. Los resultados obtenidos, tanto en el estudio granulométrico como sobre todo de la fauna de varios grupos taxonómicos (anélidos poliquetos, anfípodos, crustáceos decápodos equinodermos, moluscos, fauna intersticial, ...) estudiada hasta la fecha ha permitido definir las principales comunidades presentes en la zona.

En general los fondos más profundos, al norte de las islas y al SW de Congreso, presentan sedimentos con elevados contenidos de fango. En cambio los fondos más someros al Sur de las islas de Isabel II y del Rey Francisco, así como al Este de esta última presentan una componente arenosa más destacada. Por su parte, en los alrededores de la isla del Congreso y en las proximidades de los afloramientos rocosos que la rodean dominan los fondos detríticos.

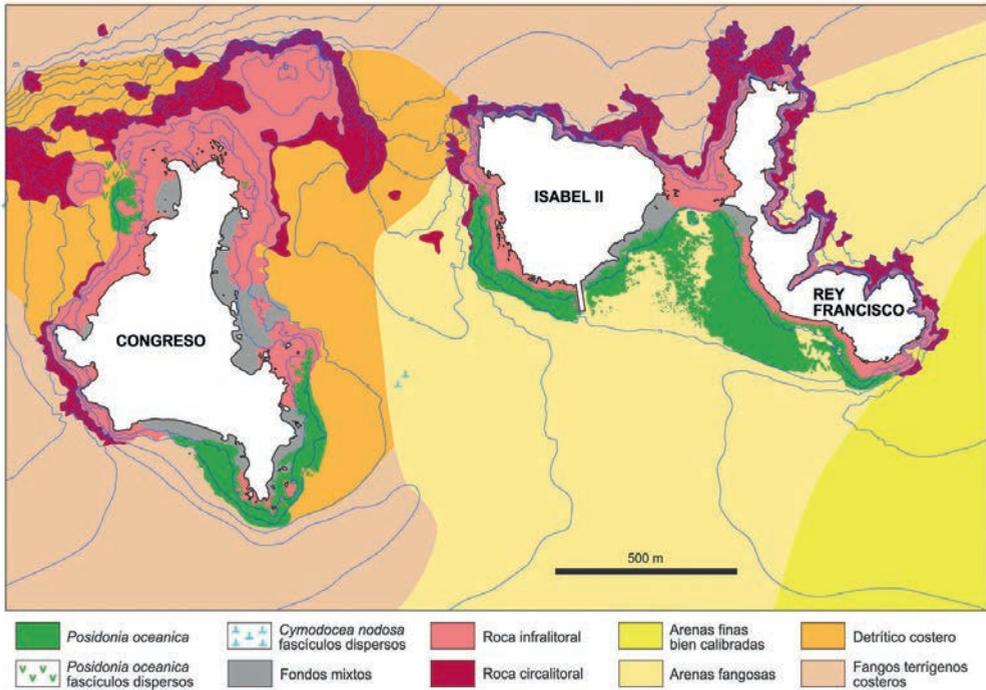
La relativa abundancia de fangos en estos fondos es debida al aporte de sedimentos del litoral próximo, tanto de la costa acantilada con numerosos barrancos al Oeste de Cabo del Agua como, sobre todo, por el Oued El Mouluya, que desemboca a unas ocho millas náuticas al Este del Archipiélago. A pesar de que el caudal de este curso de agua está regulado desde hace unas décadas por el embalse de Mohamed V, que sin duda ha reducido la carga de sedimento en la desembocadura, tanto el aporte histórico como el que regularmente tiene lugar con la apertura de sus compuertas determina la importante presencia de sedimentos finos en toda la zona y su influencia en las comunidades bentónicas.

Comunidades de fanerógamas marinas

En los fondos del archipiélago es notoria la presencia de praderas bien estructuradas de la fanerógama marina *Posidonia oceanica*. Una segunda especie de fanerógama, *Cymodocea nodosa*, tiene una presencia casi anecdótica junto a las islas (un pequeño grupo de matas entre las islas del Congreso e Isabel II) y solamente alcanza a formar praderas con una cierta extensión a una distancia superior a los 500 m del archipiélago, sobre todo al sur y al sureste de las islas.

En las Islas Chafarinas se localizan 3 praderas de *Posidonia oceanica* claramente diferenciadas. La primera se extiende por toda la ensenada formada por las islas de Isabel II y del Rey Francisco, así como por la cara occidental de la primera de ellas; es la pradera con mayor extensión y la más homogénea, al menos en su parte central. La segunda se localiza en el extremo sureste de Congreso, desde playa Larga hasta las proximidades de las cuevas de Lara; se trata de una pradera mucho más escarpada y que se localiza mayoritariamente sobre fon-

dos rocosos. La tercera, situada al NW de Congreso frente a la playa de La Sangre es una pradera ir regular, que se distribuye entre afloramientos rocosos y fondos detríticos y que no presenta en general límites bien definidos, sino que tiende a desaparecer progresivamente en grupos de fascículos dispersos. En conjunto, las praderas de *Posidonia oceanica* del archipiélago llegan a ocupar una superficie de algo más de 18 Ha.



Batimetría del entorno de las Islas Chafarinas, en la que se indica la distribución de los principales tipos de comunidades bentónicas. Síntesis realizada por los autores a partir de las diferentes fuentes disponibles.

Las praderas de *Posidonia oceanica* están consideradas como una de las comunidades más importantes de los fondos marinos Mediterráneos. Además de su elevada productividad (algunos autores la comparan a la de las selvas tropicales) y de su producción de oxígeno, la complejidad estructural que generan sus hojas y rizomas sirve de refugio para gran diversidad de especies, incluyendo larvas y juveniles de peces de interés comercial. En el archipiélago, además de la propia importancia en las comunidades del entorno presentan un interés particular desde el punto de vista conservacionista y científico.



*Buceador realizando trabajos de seguimiento acerca de las praderas de *Posidonia oceanica*. Esta fanerógama está muy bien representada en el archipiélago, cuyas praderas representan el límite occidental de la especie en la vertiente norteafricana del Mediterráneo. Foto: Javier Díaz.*

Uno de los motivos radica en que se trata de praderas relativamente aisladas desde el punto de vista geográfico. Al parecer constituyen el límite occidental de la distribución de la especie en las costas meridionales del Mediterráneo, dado que no se ha detectado la especie ni en las proximidades de Melilla ni desde el cabo Tres Forcas hasta el Estrecho de Gibraltar. Hacia el Este, se desconoce cuales serían las praderas de *Posidonia* más próximas, aunque probablemente se

hallen al menos a varias decenas de millas náuticas, dado que no se han detectado hasta la frontera argelina y, más allá, la información sobre las comunidades bentónicas es muy escasa. Un segundo hecho es que se trata de praderas posiblemente muy jóvenes. Investigadores de la Universidad de Valencia destacaron que en la pradera ubicada al sur de la isla del Rey y Francisco los rizomas se situaban por encima del cable telegráfico que comunicaba las islas con Melilla y con Cabo del Agua, el cual se instaló a principios del siglo XX. Además los datos de un levantamiento hidrográfico realizado en 1924 para la elaboración de una carta náutica no reflejaban la presencia de praderas de fanerógamas en esta zona, a pesar de que siendo relativamente someras deberían ser detectadas con facilidad y este tipo de comunidades suelen ser reflejadas en las cartas. La posibilidad de que a principios del siglo XX no existieran estas praderas tal y como las conocemos hoy en día hace plantearse la hipótesis de que precisamente la actividad humana, a partir de la ocupación del archipiélago, supusiera la llegada accidental de *Posidonia oceanica*, por ejemplo enganchada a las anclas de las numerosas embarcaciones que frecuentaron la zona. Por otra parte, la instalación en 1994 de un sistema de balizamiento del límite inferior de la pradera de *Posidonia oceanica*, así como los trabajos de seguimiento, mantenimiento y mejora llevados a cabo en años posteriores han permitido analizar la dinámica y evolución de las praderas. Este sistema ha mostrado en algunas zonas tasas de avance del límite inferior de la pradera superiores a 20 cm al año, algo inusual para esta especie y que pone de manifiesto el buen estado de conservación de estas comunidades en el archipiélago.

Entre las especies reseñables en las praderas de *Posidonia* destaca otra especie de invertebrado protegido: la nacra (*Pinna nobilis*). Esta especie de bivalvo, que tiene la morfología de un mejillón de gran tamaño (puede superar su concha el metro de longitud, aunque habitualmente su talla máxima es de 60-80 cm), se fija en fondos de sustratos sueltos, generalmente en praderas de fanerógamas marinas, y se alimenta filtrando partículas suspendidas en la columna de agua. En las islas Chafarinas, los trabajos de cartografiado de la especie mostraron que se localiza en las diferentes unidades de pradera de *Posidonia* e incluso en algunos fondos de sustratos sueltos aledaños a estas. Su población puede considerarse como madura y bien estructurada, con presencia tanto de adultos de gran tamaño (> 80 cm de longitud total de concha) como de juveniles procedentes de un reclutamiento reciente. La densidad media de ejemplar es observada, de 2.9 ej./100 m², puede considerarse significativa en relación con la mayoría de zonas del Mediterráneo,

pero moderada en comparación con algunos enclaves en los que llega a alcanzar densidades sensiblemente superiores. Junto a esta, se encuentra también otra especie próxima, *Pinna rudis*, que alcanza menor tamaño y que se distingue con facilidad por la mayor ornamentación de su concha. Es una especie algo menos abundante que *P. nobilis* en las praderas (se ha calculado una proporción *P. nobilis* *P. rudis* de 4.1:1) pero en cambio ocupa una mayor diversidad de hábitats, incluyendo fondos detríticos o pequeños resquicios entre bloques rocosos.



Ejemplar adulto de nacra (*Pinna nobilis*) entre los fascículos de una pradera de *Posidonia oceanica*.

Foto: Javier Díaz.

Comunidades de sustratos rocosos infralitorales y circalitorales

Por su parte, las comunidades de fondos rocosos son sin duda uno de los entornos submarinos más atractivos del archipiélago y casi cualquier habitante de las islas o visitante ocasional habrá podido sentir un buen grado de fascinación por los paisajes submarinos que se muestran, bien buceando, bien en aquellas jornadas en que el mar en calma y las aguas transparentes los hacen llamativos desde casi cualquier punto del litoral.

También la topografía submarina del entorno del archipiélago juega un papel muy importante en la distribución de las comunidades de los fondos rocosos. Así, mientras en la cara sur de las islas la costa rocosa descende en una pendiente moderada hasta los fondos sedimentarios, en la vertiente norte tiende a ser mucho más abrupta. Buenos ejemplos son el litoral N de la isla de Isabel II y el N y E del Rey Francisco, que presentan acantilados verticales que caen en muchos casos a plomo hasta alcanzar los fondos sedimentarios a varias decenas de metros de profundidad. Además, al NE de la isla del Congreso se encuentra lo que algún autor ha descrito como la “cuarta isla”, “no emergida”, del archipiélago. Se trata de un promontorio submarino conocido como el “Banco del Congreso” o “La Laja”, que alcanza en su parte más superficial una profundidad de algo menos de 5 m, pero que en su cara norte presenta una caída en forma de unas impresionantes paredes que caen a prácticamente a plomo más de 40 m hasta los fondos sedimentarios. Al N y NW del Congreso, la unidad formada por la isla y la Laja continua hacia el W en una cordillera sumergida de morfología irregular, constituyendo una serie de afloramientos rocosos heterogéneos en fondos de hasta más de 60 m de profundidad.

Comenzando por los fondos rocosos más someros, es de nuevo ya en esta zona más superficial del piso infralitoral donde también podemos encontrar en las islas Chafarinas otro invertebrado incluido en el Catálogo Español de Especies Amenazadas: el coral anaranjado (*Astroides calycularis*). Es una especie esciáfila, es decir, con preferencia por ambientes umbríos o escasamente iluminados. Y si bien puede vivir en un amplio rango batimétrico (desde la superficie hasta unos 30 m de profundidad) en las islas Chafarinas alcanza su máximo desarrollo en la franja más superficial y, en concreto, en determinados enclaves que, por su particular topografía, presentan una luminosidad muy atenuada. Un ejemplo lo constituyen algunas de las cuevas que se distribuyen por el litoral del archipiélago, entre las que destacan las Cuevas del Lobo, al oeste de Congreso. Otro serían los “tajos” de la costa oriental de Rey Francisco, entrantes en el litoral con impresionantes paredes acantiladas verticales o extraplomadas, donde apenas alcanza a llegar la luz solar directa algunos momentos del día. En todas estas zonas, el coral anaranjado tapiza la zona más superficial de sus paredes rocosas, casi verticales, superando en algunos casos el 90% de cobertura del sustrato, creando una imagen muy singular, sobre todo en marea baja y mar en calma, de una línea ígnea.



Interior de las cuevas de El Lobo, mostrando en marea baja el recubrimiento de sus paredes más superficiales por colonias de coral anaranjado. En la parte inferior, detalle de unos pólipos de esta especie. Fotos: Javier Guallart.

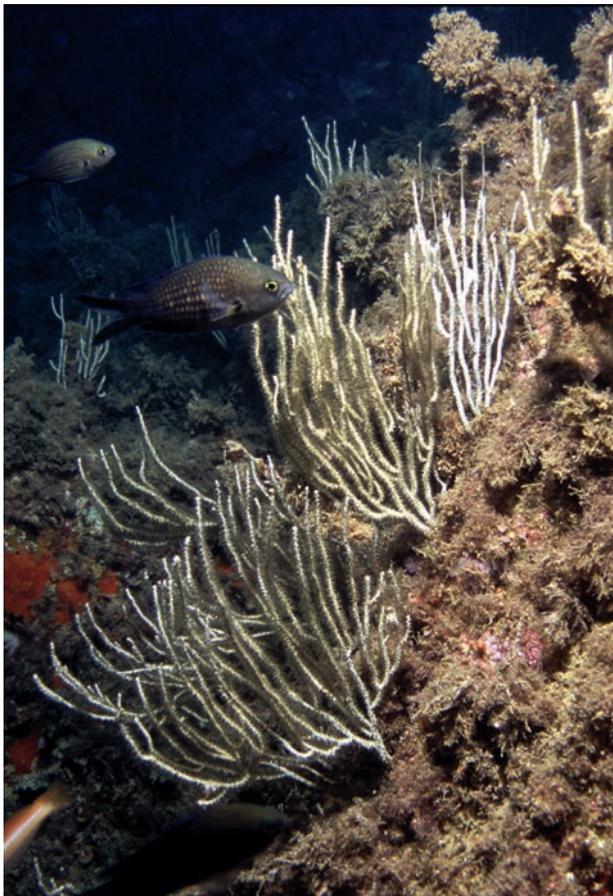
Si bien las comunidades rocosas infralitorales están bien representadas en las islas Chafarinas y han sido objeto de numerosos estudios, son los fondos algo más profundos, correspondientes a las comunidades rocosas circalitorales, las que presentan mayor singularidad en el archipiélago.

Se trata de fondos con una riqueza particular de gorgonias y corales, que tapizan las paredes rocosas a partir de una cierta profundidad. Un primer hecho muy destacable es que, en comparación con otras zonas del Mediterráneo, estas comunidades se sitúan en fondos relativamente someros. En general, se puede considerar que en las islas Chafarinas el límite entre las comunidades infralitorales y circalitorales se sitúa en torno a los 15 m de profundidad, una cota batimétrica más superficial que en otras áreas en que suele situarse entre los 30 y los 50 m de profundidad. La causa de este hecho parece estar asociada tanto al relativo enfangamiento de los fondos como a la presencia de una marcada termoclina estival (brusca discontinuidad de la masa de agua entre la capa superficial, más caliente, y la profunda, más fría). En las islas Chafarinas se ha comprobado que en verano se localiza a esta profundidad (en torno a 15 m). La turbidez generada por debajo de esta cota debida al enfangamiento, algo no infrecuente de observar en inmersiones realizadas en la época estival, supondría una atenuación de la luz que alcanza estos fondos, lo cual posibilitaría la presencia de especies que ocupan rangos batimétricos más profundos a profundidades relativamente someras.



*Fondos de las islas Chafarinas, mostrando la turbidez que se observa a menudo por debajo de la termoclina estival. Este fenómeno explicaría la presencia en los fondos del archipiélago de especies circalitorales en profundidades mucho más someras que en otras áreas geográficas. En la imagen se observan algunos ejemplares de la gorgonia *Elisella paraplexauroides* de pequeño porte y escasa vitalidad, coincidiendo con el extremo superior de su rango batimétrico en las islas. Foto: J. Carlos Moreno.*

En estos los fondos circalitorales de las Chafarinas además de la buena representación de especies de gorgonias, como *Eunicella singularis*, *E. verrucosa*, *Paramuricea chamaleon* y otras, se localizan poblaciones importantes de otras especies de antozoos muy singulares, como es el caso de la gorgonia *Elisella paraplexauroides* y del hexacoralario *Dendrophyllia ramea*.



Fondos de gorgonarios superficiales, con numerosas gorgonias del género *Eunicella*. En primer plano se observan dos ejemplares de castañuela. Foto: J. Carlos Moreno.

La primera de ellas, *Elisella paraplexauroides*, es una especie que puede alcanzar los 2 m de altura, constituyendo la especie de gorgonia de mayor tamaño del Mediterráneo. En general se ha descrito como habitante de fondos circalitorales profundos, entre 50 y 150 m de profundidad, alcanzando incluso

fondos del talud. El rango batimétrico que ocupa generalmente dificulta su observación mediante buceo con escafandra autónoma, lo cual es sin duda uno de los motivos de que se conozca muy poco acerca de su biología.

Sin embargo en las islas Chafarinas esta especie presenta condiciones de distribución y abundancia muy peculiares. Así, se han observado ejemplares de esta gorgonia en varios enclaves del archipiélago a tan solo 15 m de profundidad, junto a fascículos de *Posidonia oceanica*. Si bien estos ejemplares en concreto se hallaban en general con escasa vitalidad y muy recubiertos por organismo epibiontes, su coincidencia con una especie marcadamente infralitoral como es esta fanerógama destaca lo excepcional de su presencia en aguas muy superficiales. El otro aspecto destacable de la especie en las islas Chafarinas es su abundancia en fondos algo más profundos pero comparativamente someros con otras zonas geográficas, entre 25 y 35 m de profundidad. Así, en el archipiélago se pueden hallar agregaciones que podrían considerarse como “praderas”, con densidades superiores a los 2 ejemplares/m², compuesta por ejemplares que a menudo superan los 1.5 m de altura.

Elisella paraplexauroides no está amparada por ninguna figura legal de protección a nivel nacional, ni está incluida en ninguna categoría de la IUCN. Sin embargo, la singularidad de esta especie, así como la abundancia y accesibilidad en los fondos del archipiélago deberían ser motivo para que fuera considerada como una de las especies emblemáticas de los fondos marinos de las islas Chafarinas y, dada su accesibilidad, uno de los objetivos prioritarios de estudio durante los próximos años.

Otra especie de antozoos destacable en estos fondos circalitorales es el hexacoralario *Dendrophyllia ramea*. Esta especie de coral, cuyo esqueleto arborescente puede alcanzar 1 m de porte, presenta una abundancia mucho mayor a la de otras áreas geográficas, asimismo a partir de fondos relativamente someros, de 20 m de profundidad.

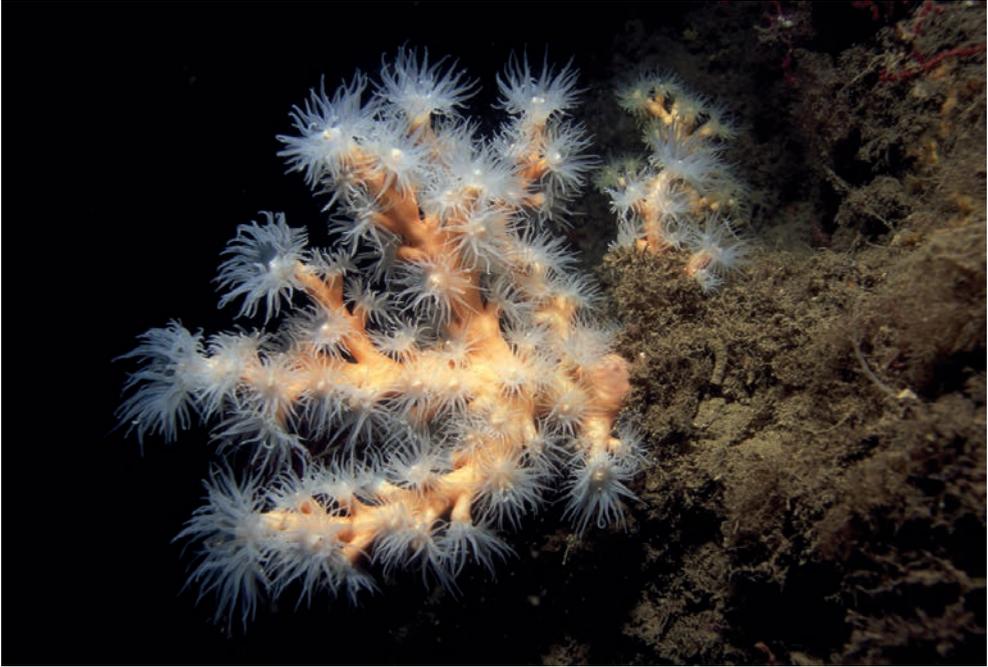
Respecto al conjunto de las comunidades rocosas circalitorales del archipiélago, destacan asimismo algunas características singulares. En general se ha descrito la práctica ausencia de una auténtica comunidad de coralígeno, que predomina en este rango batimétrico en distintas áreas del Mediterráneo. Así, son relativamente escasas las algas coralíneas incrustantes (a excepción de *Mesophyllum alternans*) que en otras áreas geográficas caracterizan esta comunidad y hacen que tenga una complejidad espacial muy relevante. Otra especie

aparentemente ausente en los fondos del archipiélago es el apreciado coral rojo (*Corallium rubrum*), posiblemente por su sensibilidad a la abundante presencia de partículas en suspensión debida al enfangamiento de la zona.



Ejemplares de la Elisella paraplexauroides. Esta especie de gorgonia, de gran porte, alcanza una densidad considerable en los fondos del archipiélago y en un rango batimétrico mucho más superficial que lo observado en otras áreas geográficas. Abajo detalle de los pólipos de una de estas gorgonias.

Fotos: J. Carlos Moreno.



Ejemplar del hexacoralario Dendrophia ramea. Esta especie de coral está muy bien representada en las paredes verticales de los fondos circalitorales de Chafarinas, siendo común observar numerosas colonias de hasta varios decímetros de altura. Foto: J. Carlos Moreno.

Tampoco se han hallado en los fondos circalitorales del arc hipiélago comunidades de coralináceas incrustantes libres o fondos de *maërl*, lo cual de nuevo estaría relacionado con el generalizado enfangamiento de la zona.

En la comunidad de la roca circalitoral está presente, sin embargo, también otra especie de invertebrado protegida, el erizo de púas largas (*Centrostephanus longispinus*). Se trata de una especie poco común, en principio con una distribución geográfica restringida, incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Se conoce relativamente poco sobre los hábitos de esta especie, que habita sobre todo los fondos rocosos profundos de la plataforma continental. Su aparente rareza de pudiera en realidad más a la inaccesibilidad de su hábitat para los métodos tradicionales de muestreo, que a una escasez real de la especie. Se localiza generalmente en oquedades o lugares umbríos, permaneciendo la mayor parte del día inmóvil en grietas y desplazándose por la noche para alimentarse de forma activa, raspando el sustrato. Aunque no se han realizado hasta la fecha

estudios en profundidad en el archipiélago distintos trabajos han mostrado que se encuentra bien representada en la mayoría de fondos rocosos por debajo de los 20 m de profundidad.



*Ejemplar del erizo de púas largas *Centrostephanus longispinus*, un invertebrado protegido bien representado en las Chafarinas y del que se conoce relativamente poco acerca de su biología. Foto: Javier Díaz.*

Comunidades nectónicas

Respecto a la biota nectónica, es decir, aquella que nadan activamente en la aguas, las islas Chafarinas presenta asimismo grupos de especies muy relevantes.

En primer lugar, en este grupo podemos incluir otra de las grandes especies emblemáticas de las islas Chafarinas: la foca monje (*Monachus monachus*). De hecho, es muy posible que para muchos lectores la primera evocación al oír la palabra Chafarinas sea la de una foca monje, *Peluso*. Se trataba de gran macho adulto, habitante habitual del archipiélago y acostumbrada a la presencia humana, que saltó a la fama cuando un grupo de militares, biólogos y veterinarios

decidieron llevar a cabo en 1989 una acción conjunta para liberarla de los restos de un arte de pesca que le aprisionaba el cuerpo.

La foca monje ha sido frecuente en las Chafarinas durante siglos y muy probablemente haya habitado estas islas de manera más o menos regular. Desde la desaparición de la especie en los años cuarenta de las últimas colonias en las costas de Baleares y sureste español, las únicas focas monjes avistadas en territorio español se restringían a las islas Chafarinas. Su pervivencia en esta zona no presentaba sin embargo buenas perspectivas. La interacción de esta especie con los pescadores locales, cuyos ejemplares solían robar con habilidad los peces en sus artes artesanales, provocó que en las últimas décadas del siglo XX a casi una veintena de ejemplares se les diera caza en las inmediaciones del archipiélago, según se recoge en distintos documentos de la época.

Peluso fue uno de los últimos ejemplares de foca monje habitante de las islas. Habitado a la presencia humana, no resultaba difícil incluso bucear en sus proximidades. Era conocida su costumbre de aprovechar para alimentarse las capturas de artes de pesca como trasmallos o palangres, o descartes del cercano puerto de Ras-El-Ma. A pesar de que la intervención sobre *Peluso* fue un éxito, este ejemplar desapareció, posiblemente murió, poco tiempo después de esta, por causas desconocidas.

Unos años más tarde pasó a ocupar su lugar una hembra joven, *Alda*, que en aquel momento hizo crear la esperanza de que, si se le facilitaban las cosas, su presencia podría suponer el inicio del establecimiento de una colonia de la especie en el archipiélago. Así incluso se llevaron a cabo algunos trabajos para mejorar las condiciones de algunas de las cuevas litorales, con el fin de intentar aumentar de este modo la probabilidad del asentamiento de nuevos ejemplares y, tal vez, establecer una colonia de cría próspera y estable para la especie. Desafortunadamente *Alda* también desapareció en 1995, poco después de que algún observador la describiera junto a un juvenil de escasa edad, tal vez una cría, del que nunca se volvió a tener noticias. Desde entonces otros individuos solitarios de foca monje han deambulado durante temporadas cortas, apenas unos cuantos días, por las islas.

Quienes hemos convivido con la presencia de algunos de estos individuos de foca monje aún nos mantenemos en vilo con la esperanza de volver a ver su fascinante silueta, ojalá de modo permanente, en la superficie de las aguas del archipiélago.



La foca monje "Alda" estuvo presente durante varios años en las islas Chafarinas a mediados de los 90, generando expectativas sobre la posibilidad de que llegara a establecerse una colonia de la especie en el archipiélago. Foto: Manu Sanfeliz.

Respecto a otro grupo, la fauna de peces, puede decirse que las aguas de las islas Chafarinas presentan una riqueza considerable. Los estudios y observaciones realizados hasta la fecha han permitido registrar en el entorno del archipiélago un total de 111 especies de peces distintas. Se trata pues de una fauna relativamente diversa y ciertamente abundante que, en conjunto, presenta afinidades termófilas o subtropicales, propias de las costas meridionales del mar de Alborán. Así, la presencia de especies como la vieja (*Sparisoma cretense*) y la abundancia relativa de peces verdes (*Thalassoma pavo*) respecto al de doncellas (*Coris julis*) es más propia de estas aguas meridionales que de las aguas más septentrionales en la costa peninsular.

Como curiosidad destaca el hecho de que en 2001 se hallara un ejemplar de *Aluturus conoceros*, una especie tropical que hasta entonces no había sido hallada en el mar Mediterráneo. Se supone que esta puede pertenecer al grupo de especies que durante las últimas décadas han comenzado a colonizar este mar a

través del estrecho de Gibraltar y que habría sido detectada por primera vez en estas islas.

La ictiofauna (fauna de peces) de las praderas de *Posidonia* fue objeto de estudio con relativo detalle en la década de los 90 del pasado siglo. En ellas se detectaron hasta 39 especies diferentes, incluyendo tanto aquellas que habitan casi exclusivamente esta comunidad como otras que las utilizan sólo temporalmente, como refugio periódico, zona de cría o de alevinaje o como lugar de búsqueda de alimento. Los trabajos realizados pusieron de manifiesto, de manera semejante a lo observado en otras zonas del Mediterráneo, las marcadas diferencias existentes entre el día y la noche en cuanto a la presencia de especies y su uso del espacio de los diferentes estratos de la pradera. En esta comunidad los lábridos, con sus brillantes colores y su comportamiento territorial, son el grupo más diverso y abundante, seguido por los espáridos. No hay que olvidar la presencia de caballitos de mar y de dos especies próximas, las agujas muelas, todas ellas perfectamente adaptadas a vivir camuflados entre sus hojas.

Para el conjunto de la ictiofauna del archipiélago las familias más abundantes por número de especies son la de los espáridos (15 especies), lábridos (13), blénidos (11), serránidos (8) y góbidos (7).

Entre los espáridos destacan por su abundancia tanto especies de elevado interés comercial como sargos (*Diplodus sargus*), sargos picudos (*Diplodus puntazzo*), doradas (*Sparus aurata*), pargos (*Pagrus pagrus*), pageles (*Pagellus erythrinus*), herreras (*Litognathus mormyrus*), como de otras menos apreciadas en la pesca comercial o deportiva, como las bogas (*Boops boops*), las dobladas (*Oblada melanura*), las vidriadas o mojarras (*Diplodus vulgaris*), las salpas o salemas (*Sarpa salpa*) y las chopas (*Spondylisoma cantharus*). Menos abundantes pero bien representadas pueden mencionarse el dentón (*Dentex dentex*) o el sargo real (*Diplodus cervinus*).

Por su parte, dentro de la familia de los serránidos destaca el grupo de los meros (subfamilia Epinephelinae), que sin duda despierta gran interés tanto para pescadores profesionales o deportivos, así como para buceadores, sobre todo por su particular abundancia en la zona, frente a la habitual escasez en la mayor parte de las costas europeas. Cuatro especies de este grupo han sido citadas en las islas Chafarinas: el mero (*Epinephelus marginatus*), el falso abadejo (*E. costae*), la cherna de ley (*E. aeneus*) y el gitano (*Mycteroperca rubra*). De estas, las dos primeras son particularmente abundantes y sus poblaciones pueden considerarse en buen estado de conservación en el archipiélago; la relativa facilidad para observar juveniles de ambas especies representaría una prueba de ello.



Ejemplar juvenil de falso abadejo (Epinephelus costae). Esta especie y el mero común son muy abundantes en los fondos de las islas Chafarinas. Foto: J. Carlos Moreno.

Sin embargo, la estructura poblacional de estas especies, entre otras, dista de ser la que se observaría en una zona estrictamente protegida. Esto cabe atribuirlo sobre todo a la existencia al menos durante las últimas décadas de una presión humana moderada debido a la actividad pesquera.

La pesca

La pesca es una de las pocas actividades en las islas Chafarinas, tal vez la única, que en la actualidad supone la afección sobre especies y comunidades en el archipiélago para su aprovechamiento como recurso.

Su intensidad en las proximidades inmediatas del archipiélago es, en general, ciertamente moderada. Comprende, por una parte, sobre todo la realizada por embarcaciones de pequeño tamaño “pateras” procedentes del cercano puerto marroquí de Ras-el-Ma. Se trata de una actividad muy artesanal, centrada sobre todo en la pesca con chumbel, dirigida principalmente a la captura de

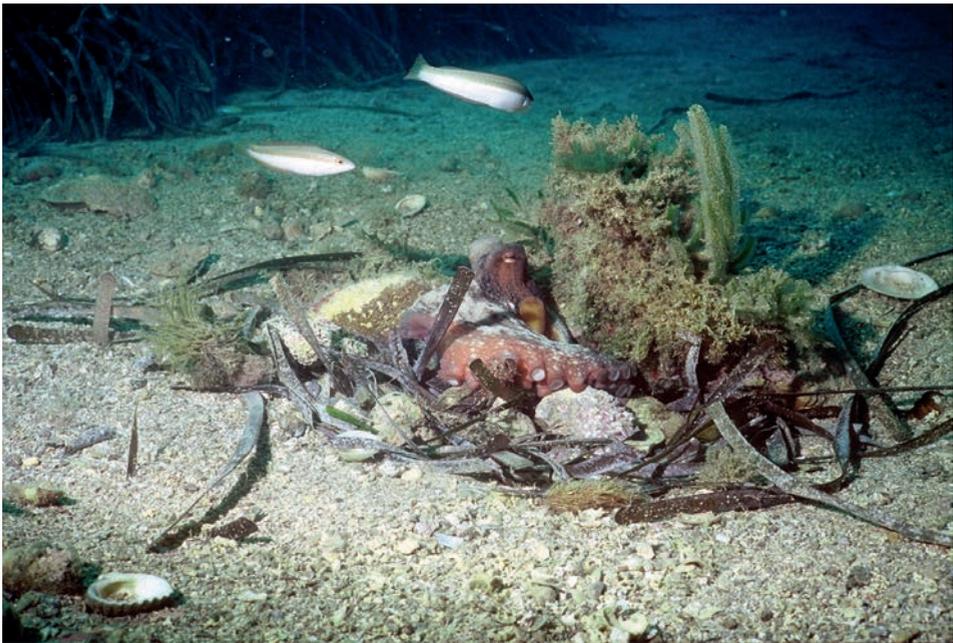
espáridos o de especies del grupo de los meros. Menos a menudo se realiza con trasmallos o con palangres de limitada longitud.



Pescador marroquí, a bordo de una pequeña embarcación de pesca artesanal, calando un trasmallo en las inmediaciones de las islas Chafarinas. Al fondo se observa la playa y los edificios del vecino puerto de Cabo del Agua (Ras-el-Ma) Foto: Francisco J. Ramírez.

Una especie objeto de pesca de manera destacada durante los últimos años es el pulpo de roca (*Octopus vulgaris*), que puede considerarse como abundante en los fondos del archipiélago. Si hasta hace unos años era pescado con elementos que simulaban refugios, tipo “cadufo”, en la actualidad su pesca se realiza sobre todo en los alrededores del archipiélago con artes de anzuelo.

La intensidad de estas actividades es muy variable en el tiempo, en función de factores tales como la estacionalidad de la abundancia de las especies objeto de pesca o de la permisividad para que se desarrolle esta actividad en las proximidades de la islas.



*Ejemplar de pulpo en su refugio en las proximidades del límite inferior de la pradera de *Posidonia oceanica* del Baño de la Reina. Foto: Javier Guallart.*

Hay que destacar por una parte que para la flota artesanal del cercano puerto de Ras el Ma los fondos del archipiélago suponen por su proximidad el caladero más inmediato (a menos de 2 millas náuticas) y casi con seguridad el más rico de los accesibles con la autonomía de sus embarcaciones. Por otra, la indefinición de la soberanía de las aguas del entorno y de las competencias en cuanto a las labores de vigilancia de esta actividad en el archipiélago, acaban suponiendo diferencias muy destacables a lo largo del tiempo en el desarrollo e intensidad de esta actividad.

Un segundo grupo de actividades de pesca es la de carácter deportivo llevada a cabo de manera ocasional por parte del personal de servicio en las islas. En general esta comprende apenas la pesca con caña en un par de puntos de la isla de Isabel II, lo cual supone un impacto muy limitado para las especies que habitan estos fondos.

Otros tipos de pesca pueden suponer un impacto más severo. La pesca con arpón en apnea es una pesca selectiva pero que, depende de cómo sea llevada a cabo, puede suponer una presión muy elevada para algunos grupos de especies de interés, en unos fondos de extensión muy limitada como los del archipiélago. Las posibilidades de que esta sea llevada a cabo de manera furtiva, en buena parte por las limitaciones en cuanto a definición de competencias para la autorización y vigilancia de este tipo de actividades así como por la limitación de medios técnicos disponibles en este sentido puede convertir este tipo de actividad en una seria amenaza para algunos de los valores más destacables del archipiélago.

Por su parte y tal y como se comenta posteriormente, la pesca de arrastre llevada a cabo con cierta frecuencia en las proximidades más inmediatas de las islas por parte de algunas embarcaciones marroquíes supone sin duda una erosión importante para las comunidades más profundas del archipiélago, en realidad las menos conocidas.

Inventarios faunísticos de la biota marina

En conjunto puede considerarse que hasta la fecha el conocimiento disponible sobre la biota submarina de los fondos de las islas Chadrinas es importante, sobre todo si atendemos al carácter periférico de la ubicación del archipiélago y al escaso protagonismo que parece presentar desde un punto de vista del conocimiento de la población.

Así, si consideramos los estudios realizados desde un punto de vista faunístico, es decir del inventario de especies presentes en el archipiélago de diferentes grupos de su fauna, destacan los estudios realizados sobre algunos de los grupos más relevantes.

Tal vez puede considerarse el grupo mejor estudiado sea el de los anélidos poliquetos, sobre cuya fauna se han realizado hasta tres tesis doctorales en el archipiélago: dos de ellas de poliquetos de fondos oscuros (una de la Universidad Autónoma de Madrid, otra de la Universidad de Valencia) y otra sobre poliquetos de sustratos sueltos (de la Universitat de València también). Al margen de permitir analizar las comunidades que los integran, en total se han citado en las islas

Chafarinas un total de 387 especies de poliquetos, varias de las cuales que no habían sido halladas hasta entonces en el mar Mediterráneo, e incluso algunas de ellas eran completamente nuevas para la ciencia.

Otros grupos de invertebrados de las islas Chafarinas han sido objeto de un estudio faunístico particularmente detallado en diversas tesis doctorales. Entre ellos se encuentran los hidrozooos, los anfípodos de fondos de sustratos sueltos y los crustáceos decápodos (en particular para estos últimos, los habitantes de las praderas de *P. oceanica*). En otra tesis doctoral se estudió la fauna intersticial de los fondos de sustratos blandos, grupo que permite aportar mucha información acerca de la caracterización de este tipo de comunidades. Como una aportación experimental, en otra tesis se describen los efectos producidos por fuentes de luz de diferentes longitudes de onda sobre el zooplancton nocturno del archipiélago.

Se han realizado asimismo inventarios faunísticos de especies de moluscos, equinodermos (grupo al que corresponden las estrellas de mar, ofiuras, erizos, cohombros de mar, ...) y de antozoos (grupo que incluye gorgonias y corales). Actualmente además se están completando los inventarios de especies de grupos como las esponjas y las ascidias y se está comenzando a aportar información de grupos como los entoproctos.

La biota de algas ha sido estudiada en parte y hasta la fecha se han citado más de 140 especies en el archipiélago, entre cianobacterias y macroalgas. Entre ellas se destacan algunas, como *Asparagopsis taxiformis*, una especie invasora que se instaló en el mar de Alborán hace ya muchos años y que ahora forma parte de su paisaje submarino.

Aunque los párrafos anteriores pueden dar la sensación de que los conocimientos del medio marino del entorno del archipiélago son exhaustivos, esto dista de ser así. En realidad muchos de los grupos de fauna y flora estudiados pueden ampliar sin duda el inventario de especies conocido cuando se estudien con mayor profundidad. Esto es particularmente evidente cuando se trata de grupos zoológicos “menores”, que todavía apenas han sido estudiados. Además, la dinámica de las comunidades de estos fondos, en particular la interacción entre especies y comunidades y la caracterización fisicoquímica y la dinámica de las masas de agua prácticamente no han sido estudiadas. Otro ejemplo lo representaría los fondos más profundos del entorno archipiélago, situados al N y NW de la isla del Congreso. En esta zona, a menos de 500 m de la costa se sobrepasan los 65 m de profundidad, con fondos fangosos que presentan numerosos afloramientos rocosos, algunos muy destacables en altura. Las comunidades de estos aflora-

mientos son prácticamente desconocidas, por hallarse a profundidades por debajo del rango habitual de buceo con escafandra autónoma y su exploración en el futuro podría aportar algunas sorpresas a la biodiversidad del archipiélago.

RIQUEZA, AMENAZAS Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

Las islas Chafarinas, uno de los pocos pequeños archipiélagos del Mediterráneo occidental, ofrecen una diversidad difícil de encontrar y en un excelente estado de conservación.

Sin duda no se trata de un archipiélago “virgen”, pues sí que existe y ha existido una actividad humana que ha venido afectando, tanto en el medio terrestre como en el litoral y sumergido, al menos a parte de su extensión. A pesar de ello y como se esbozó en este capítulo son muchos los valores que atesora. Desde un punto de vista científico y conservacionista este archipiélago presenta sin duda un elevado interés, al menos en dos sentidos. El primero es el buen estado de conservación que presentan en el archipiélago determinadas comunidades y sobre todo especies que en otras áreas geográficas se encuentran amenazadas o en franca regresión. Como se ha descrito, esto incluye especies de grupos muy heterogéneos, tanto en el medio terrestre como en el litoral y marino.

El segundo punto de vista pone hincapié en el elevado interés que muestra el archipiélago por las posibilidades de estudio que presenta. Su estatus de protección, como RNC y asimismo como LIC y ZEPA, junto con las instalaciones y medios de la Estación Biológica, pueden servir de base para realizar estudios de especies y comunidades en este ambiente del sector meridional del mar de Alborán, que hasta ahora ha sido mucho menos estudiado que las costas septentrionales europeas. Su futuro sin embargo no está exento de amenazas.

Su particular estatus, a la vez zona militar y RNC, entre otros aspectos conlleva la restricción de una manera muy estricta de visitantes. Puede considerarse que esta ha sido la principal causa del excelente estado de conservación de la mayoría de sus especies y comunidades. En nuestra opinión debe tenerse muy en cuenta este hecho ante posibles planes de modificar su estatus. Aunque desde luego cabe plantearse estrategias que tiendan a mejorar las condiciones de protección y conservación de este enclave, se debería ser extremadamente cautelosos en este sentido.

Además, su proximidad a la costa marroquí no la hace ajena a los problemas derivados de la gestión del medio y del crecimiento poblacional que está

teniendo lugar en esta zona en los últimos años. El importante desarrollo urbano que se ha venido produciendo (si bien algo frenado últimamente por la recesión económica) puede suponer tanto una presión directa (intentos de visitas no autorizadas, pesca deportiva furtiva, ...) como de un empeoramiento de la calidad de agua en la zona, si no existe una buena gestión del desarrollo por parte de las autoridades del país vecino.



Las aguas cristalinas del archipiélago (arriba) alcanzan a ser extremadamente turbias durante los temporales de otoño (abajo). En este caso, además de la resuspensión de sedimentos debida al oleaje, las fuertes lluvias pueden arrastrar desde el litoral abundantes partículas de grano fino hacia el entorno de las islas. Fotos: Javier Guallart.

Aspectos aparentemente tan simples como la gestión de residuos en las poblaciones cercanas de la costa marroquí puede suponer un impacto directo muy importante para las poblaciones de especies de gran importancia en el archipiélago. Así, la extensión de los vertederos al aire libre en las proximidades de la localidad de Cabo del Agua (Ras-el-Ma) ha supuesto durante la última década un incremento de los recursos tróficos para una especie oportunistista como la gaviota patiamarilla. Este hecho con toda seguridad ha implicado una ventaja en su éxito reproductor y, por tanto, en su competencia con otra especie, emblemática del archipiélago, la gaviota de Audouin.

Otro ejemplo. El Oued el Mouluya, incluso a pesar de ser formalmente su desembocadura un Parque Nacional, puede ser punto de arribada a las aguas costeras de contaminación, a partir de vertidos industriales o de otro origen en algunos de sus afluentes. Un ejemplo sería el vertido que se ha producido recientemente en el verano de 2011 y que causó una gran mortalidad de peces en su desembocadura. La relativa proximidad a las islas Chafarinas, apenas ocho millas náuticas de distancia, hace plantear si en esta ocasión o en otras en el futuro este tipo de hechos puedan afectar a las comunidades del archipiélago.



La proximidad del archipiélago al litoral continental norteafricano hace que múltiples aspectos de su conservación puedan verse muy influidos por la gestión del territorio en la costa marroquí. En la imagen, vertedero de la cercana población de Cabo del Agua (Ras-el-Ma), con las islas Chafarinas al fondo, y un grupo de garcillas buayeras. Foto: Javier Guallart.

La actividad pesquera en el entorno del archipiélago es un factor que puede condicionar severamente la conservación de determinadas comunidades o especies de interés. Aunque la presión por parte de la flota artesanal del cercano puerto de Ras el Ma o la resultante de la pesca deportiva puntual por parte de la guarnición del archipiélago puede considerarse como moderada, cabría destacar el interés de que en el futuro se planteen mecanismos para una gestión y un control efectivo de la misma. En estos se podría posibilitar compaginar un cierto grado de explotación con el mantenimiento de algunas áreas de reserva integral respecto a esta actividad. Por otra parte más preocupante resulta la actividad de algunos barcos de arrastre de nacionalidad marroquí, que con cierta frecuencia faenan de manera ilegal en el entorno del archipiélago, en ocasiones a pocos cientos de metros respecto a su litoral. Esta actividad ha venido suponiendo sin duda un factor de erosión sobre todo para las comunidades de los afloramientos rocosos profundos del entorno del archipiélago, uno de los entornos menos conocidos y probablemente más interesantes del archipiélago. La toma de decisiones dirigidas al control de la actividad pesquera en sus diversas facetas es, con toda probabilidad, una de las asignaturas pendientes necesarias para la conservación de las comunidades marinas de este privilegiado enclave.

Otras actividades humanas pueden suponer asimismo un cierto grado de amenaza para las comunidades y especies del archipiélago. Como ejemplo, a finales de 1998 una empresa marroquí instaló al sur de la isla de Isabel II un grupo de jaulas de engorde piscícola, de dorada y de lubina, a una distancia de poco más de 500 m del archipiélago. Estas fueron creciendo en número los años subsiguientes. El aporte de nutrientes en el medio que implicaba la alimentación de los ejemplares, así como la producción de heces de estos mismos, suponía una amenaza de las comunidades bentónicas de los fondos próximos, sobre todo de la praderas de *P. oceanica* situadas en sus proximidades, de manera similar a lo que había sido puesto de manifiesto en diferentes zonas del Mediterráneo. Sin embargo a principios de 2001, un fuerte temporal de poniente produjo grandes daños materiales a estas instalaciones. Aunque en los meses siguientes se realizaron algunas tareas de restauración parcial de las jaulas y los anclajes, los daños fueron tan importantes que apenas un año después se desmantelaron y trasladaron completamente estas instalaciones.

A pesar de todo, las Chafarinas son unos de esos pocos lugares idílicos donde el tiempo se detiene, la naturaleza marca su propio ritmo, y los investiga-

dores encuentran un paraíso, un maravilloso laboratorio ajeno al devenir diario del progreso, algo, por desgracia, casi único en un Mediterráneo cada vez más humanizado. Las islas ofrecen a quien las visita y las estudia la oportunidad de un medio natural en estado puro, una soledad y un encuentro con la naturaleza únicos y unas reliquias cautivadoras en sus ambientes y sus especies.

