

González Ruiz, S. (2015). El mar y los recursos marinos del Archipiélago Chinijo. En Afonso-Carrillo, J. (Ed.), *Lanzarote: naturaleza entre volcanes*, pp. 147-182. Actas X Semana Científica Telesforo Bravo. Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias. Puerto de la Cruz. 185 pp. ISBN 978-84-608-1557-0

5. El mar y los recursos marinos del Archipiélago Chinijo

Silvia González Ruiz

Bióloga Marina

Agradezco al Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias, y en especial a Julio Afonso-Carrillo la invitación para participar en la X Semana Científica Telesforo Bravo titulada “Lanzarote: naturaleza entre volcanes”. Es un honor para mí volverme a encontrar con mi maestro de la universidad, y una gran responsabilidad cumplir con las expectativas de transmitir parte de mi experiencia y mis conocimientos de la pequeña isla oriental de La Graciosa, donde he vivido cinco años y donde llevo trabajando desde el 2003.

Mi primer contacto con las islas orientales, en concreto con la isla de Fuerteventura, fue de la mano de Julio Afonso, Marta Sansón y Javier Reyes, gracias a un proyecto del departamento de Botánica mediante el cual pudimos estudiar la flora marina de Cotillo, además de realizar mi Tesis de Licenciatura, y donde quedé cautivada por sus aguas claras y llenas de vida. También les debo y quisiera agradecerles, a estos maestros y amigos, mi pasión por las algas, pasión que he intentado comunicar a las personas, muchas incluso gentes de mar, que las ven como “mujo”, sin diferenciar su fascinante diversidad de formas y belleza, cualidades difíciles de observar a simple vista, sin la ayuda de una lupa, debido al reducido tamaño de muchas especies.

El impresionante valor paisajístico y natural de los islotes del norte de Lanzarote es indiscutible y fácil de exponer en una conferencia, con el apoyo visual de la fotografía, que recoge la luz en su espectro visible y

todos los contrastes de colores y formas minerales, vegetales y animales que caracterizan esta parte del océano Atlántico. Veo difícil que, con la limitación visual y la mía de expresión, pueda transmitir lo que me gustaría aportar, la riqueza no sólo de los sentidos, ni de la razón, sino de toda el alma, que a mí y a muchos conocedores del lugar, nos ha llegado de la naturaleza y la cultura marinera de La Graciosa, su mar y sus islotes.

Empezando por una curiosidad paradójica, decir que La Graciosa, que fue la última isla de Canarias con un poblamiento estable en tiempos históricos, pudo haber sido la primera que acogió la vida humana en tiempos prehistóricos. Los descubrimientos realizados por el doctor Francisco García-Talavera en la última campaña del proyecto Macaronesia 2000 (cerámica, huesos y moluscos) datan entre 2.500 y 3.000 años de antigüedad según las primeras estimaciones, a la espera de las dataciones del Carbono 14.

La elevada influencia del ambiente marino es la marca que más define los islotes, que albergaron a piratas y otros navegantes antes de acoger a sus primeros pobladores que se reunieron en La Graciosa motivados por la pesca, actividad que ha marcado a la isla y a sus gentes hasta la actualidad. Existen numerosas pruebas escritas sobre la presencia de griegos, fenicios, cartagineses y romanos por estas costas, hecho que parece confirmar el hallazgo en Playa de La Cocina y Playa Francesa de varias ánforas romanas, posiblemente de los siglos II y III d.C. El fondeadero de El Río, en el que persisten, ya fijadas al fondo, las anclas de hierro y las piedras de lastre de antiguos navegantes, fue un lugar clave tanto para los conquistadores de las islas como para los piratas ingleses, holandeses, franceses y turcos, que surcaron las aguas canarias desde el siglo XV al XVIII. En este estrecho, resguardado de los vientos y corrientes dominantes, con las fuentes del Risco de Famara, y con una isla deshabitada a una orilla y un macizo montañoso en la otra, podían esconderse para preparar sus campañas.

Las salinas de El Río, en el “bajo risco”, son las más antiguas de Canarias, por lo que requerían una ubicación específica para poder quedar anegadas de agua en las mayores mareas vivas, en determinados períodos lo suficientemente largos para cristalizar la sal, y sin necesidad de molinos (Fig. 1). Fueron de vital importancia para el asentamiento de las primeras familias en Caleta de Sebo, que trabajaban en la fábrica de salazón de pescado allí instalada, así como para toda la actividad pesquera posterior. Actualmente, el estrecho de El Río está protegido como Bien de Interés Cultural (BIC) debido a su importante arqueología submarina.

Los núcleos de población que ha tenido y tiene la isla, hasta la fecha, son dos: Caleta de Sebo, su núcleo principal de residencia y actividad socioeconómica, y Pedro Barba, primer asentamiento de la isla, cuyas casas de pescadores fueron rehabilitadas como casas de segunda residencia por

las personas de las islas capitalinas que las adquirieron. Además, en la costa norte de Lanzarote, zona unida a los islotes desde antaño por la cercanía de sus costas, por el mar que las baña y por las actividades pesqueras de sus gentes, y actualmente también por las figuras de protección, tenemos otros dos poblamientos: Órzola y Caleta de Famara.



Fig. 1. Salinas de El Río, brazo de mar con el mismo nombre, La Graciosa con Caleta de Sebo en torno al puerto, Montaña Clara y Alegranza al fondo.

Los datos de la elevada diversidad geomorfológica y biológica que albergan los islotes puede también ayudar a sumergirnos y en estas aguas, que presentan los mayores índices de biodiversidad marina de Canarias, teniendo en cuenta la representación de los grupos taxonómicos mayores y la representatividad de sus ecosistemas marinos. Los islotes del norte de Lanzarote están ligados a dos importantes figuras de protección. Por una parte, están incluidos junto con los Riscos de Famara en el Parque Natural del Archipiélago Chinijo (Decreto 89/1986, de 9 de mayo, de Declaración del Parque Natural de los Islotes del Norte de Lanzarote y de los Riscos de Famara y reclasificado por la Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias como parque natural); y por otra, por la Reserva Marina de La Graciosa y los Islotes del Norte de Lanzarote (Decreto 62/1995, de 24 de marzo, por el que se establece una reserva marina de interés pesquero en el entorno de la isla de La Graciosa y de los islotes del Norte de Lanzarote, B.O.C. núm. 51 de 26 de abril de 1995; y Orden de 19 de mayo de 1995, B.O.E. núm. 131 de 2 de junio de 1995). De manera que tanto el medio terrestre como el marino están sometidos a algún tipo de protección. En el Parque Natural del Archipiélago Chinijo se han catalogado unas 774 especies, el 14,6% del total de las especies marinas de Canarias (Gobierno de Canarias, 2006).

Litoral de los islotes y fondos marinos

El Archipiélago Chinijo, comprende las islas de La Graciosa y de Alegranza, el islote de Montaña Clara, el Roque del Este y el Roque del Oeste, también denominado Roque del Infierno o Roquete (Fig. 2).

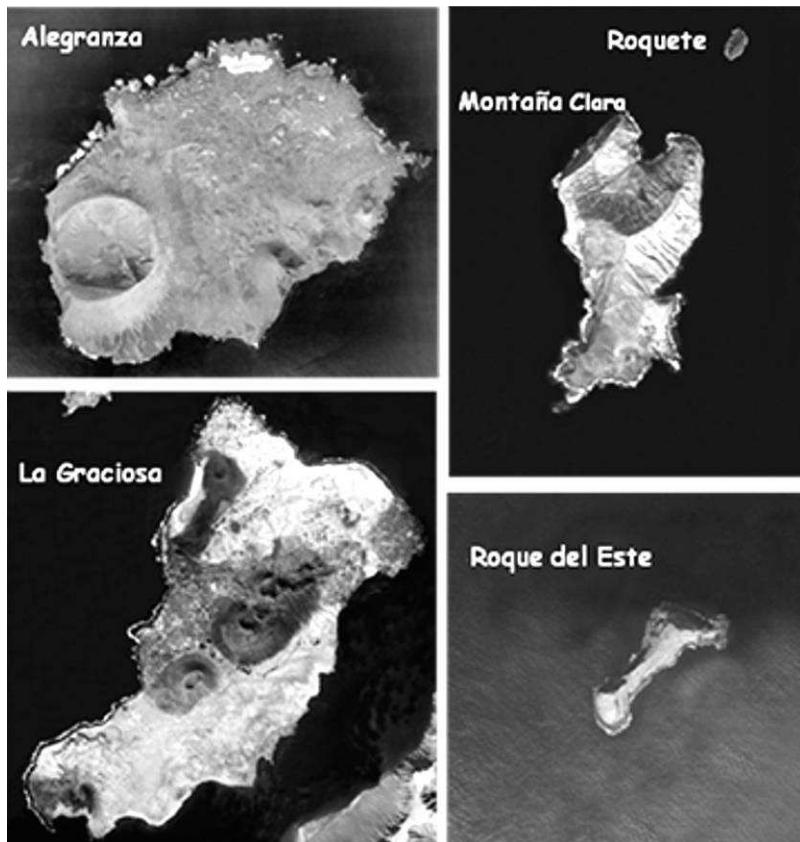


Fig. 2. Islotes del Norte de Lanzarote, de ortofotos, no guardan la escala.

Toda esta geografía, en la que también se incluye la costa norte de Lanzarote, conforma un perímetro costero muy extenso, que suma casi los 100 kilómetros lineales de costa, con una geomorfología muy variada (Fig. 3). La diversidad de ambientes y hábitats costeros es uno de los valores más atractivos de este conjunto geológico, de grandes acantilados (Risco de Famara, Caldera de Alegranza), cuevas (Jameo de Alegranza), acantilados bajos (Veril de Alegranza), rasas rocosas (Baja del Ganado, Bajos de Órzola), así como un elevado número de playas, principalmente con arena de origen orgánico (Las Conchas, La Francesa, Playa de Risco,...), pero

también con arena de origen volcánico (playa de El Veril y Montaña Lobos, de arena roja), y algunas playas de callaos (Bajo Risco). Cabe destacar geológicamente la Montaña Amarilla, al suroeste de La Graciosa, por su origen hidrovolcánico, así como las playas levantadas del sur de La Graciosa por su importancia paleontológica.



Fig. 3. Playa de Las Conchas con Montaña Bermeja, en el norte de La Graciosa.

En general, las costas orientadas al norte y nordeste tienen una mayor exposición a los vientos y corrientes dominantes y las costas orientadas al sur se encuentran más abrigadas. Las costas del oeste, aunque más resguardadas del viento, reciben el influjo del mar de fondo, que produce grandes olas en sus orillas durante gran parte del año.

El Archipiélago Chinijo se encuentra en la misma plataforma insular de Lanzarote, y por ello sus islotes están rodeados por extensos fondos litorales con aguas poco profundas, excepto al oeste de Montaña Clara y Alegranza, donde el veril se encuentra cercano a la costa y cae desde 200 metros hasta grandes profundidades.

Las costas de La Graciosa y del norte de Lanzarote están separadas por el estrecho de El Río, con apenas un kilómetro de distancia entre los puntos más cercanos, que están situados frente a Caleta de Sebo. Esta es la distancia que deben recorrer los nadadores que participan en la “Travesía de El Río”, que se celebra anualmente. Es en este canal donde encontramos la menor profundidad entre los islotes (12 metros). Los brazos de mar situados entre Roque del Este y Alegranza o Lanzarote son en los que la plataforma alcanza mayor profundidad (100 metros).

Alegranza es la isla situada en una posición más alejada de Lanzarote, a una distancia de 19 km, y presenta un perímetro litoral de 16,4 km. El Roquete se encuentra hacia el noreste, a unos escasos 600 metros de Montaña Clara.

La Graciosa es la isla que presenta una mayor superficie (27 km^2) y también presenta el mayor perímetro costero (30,4 km) del Archipiélago Chinijo. Alberga su principal núcleo poblacional, Caleta de Sebo, así como

el puerto más importante, que es la base de la mayoría de las embarcaciones pesqueras que faenan en la zona. Las distancias más largas entre los islotes son las que separan El Roque del Este de La Graciosa (Punta de La Sonda), con 13 km, y de Lanzarote (Punta del Palo), con 11 km.

La naturaleza volcánica de los islotes determina el predominio de los fondos rocosos muy accidentados en los que se forman cuevas, recovecos y estructuras de elevada importancia geomorfológica y ecológica. Entre ellas destaca el túnel del Roque del Este que lo atraviesa de norte a sur, y que tiene unos 80 metros de longitud y unos 10 metros de diámetro (Fig. 4). El Roque y la Baja del Roque, que aflora solamente durante la bajamar, se engloban bajo la categoría más elevada de protección, la de Reserva Integral. Otras zonas que merece la pena destacar, por sus características geomorfológicas y su biodiversidad, son la Baja del Roquete (al oeste del Roque del Oeste), el Bajón de Las Gerardias (al suroeste de Montaña Clara), así como los veriles que unen Montaña Clara con La Graciosa (Veril de Las Conchas) y Lanzarote con La Graciosa (el Veril de Las Agujas), ambos de naturaleza sedimentaria.

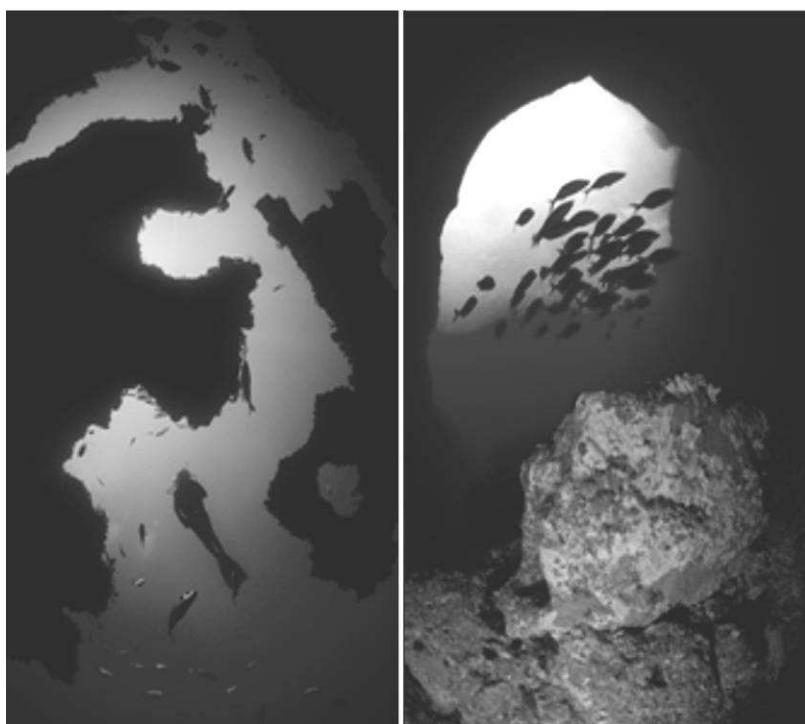


Fig. 4. Túnel del Roque del Este, mostrando la boca norte (izquierda) y boca sur (derecha).

Los fondos arenosos y detríticos son más comunes a mayores profundidades, pero también los encontramos a escasos metros de profundidad algunos ecosistemas de arena, o arena sobre sustrato rocoso, como en El Río de La Graciosa y al sur de Alegranza.

Flora y vegetación marina

La plataforma insular del norte de Lanzarote, sobre la que se formaron los islotes, favorece el desarrollo de la flora y vegetación marina debido a la elevada extensión que ocupa con profundidades menores a 200 metros, que es la profundidad hasta donde se extiende la zona fótica, es decir, la zona del mar en la que penetra la luz del sol y en la que se pueden desarrollar las plantas.

La Reserva Marina presenta una elevada diversidad de especies de flora marina: el 53 % de todas las especies catalogadas para las costas y fondos de Canarias. Los investigadores han determinado 304 especies de macroalgas bentónicas y una fanerógama marina, *Cymodocea nodosa* (Tabla 1). Además aquí crecen algunas especies muy poco frecuentes en las islas Canarias, como son las algas rojas *Meristotheca decumbens*, *Gloiocladia blomquistii*, *Leptofauchea brasiliensis* y *Cryptonemia seminervis*.

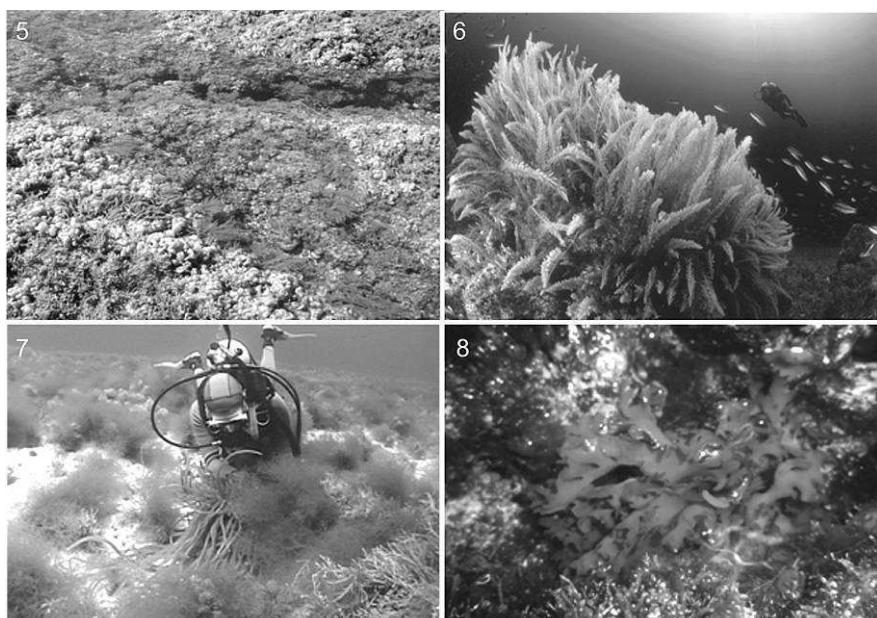
Tabla 1. Número de las especies de los diferentes grupos de la flora marina identificado en cada una de las islas [Datos de: Afonso-Carrillo & Sansón, 1999; Moro et al., 2003; Gobierno de canarias, 2006].

Grupo	Graciosa	Alegranza	Mtña. Clara	Roque Oeste	Roque Este	Famara	Arch. Chinijo	Islas Canarias
Cianobacterias	7	7	3	-	-	-	12	63
Algas rojas	123	52	67	11	13	10	187	391
Algas pardas	39	28	28	13	9	10	56	130
Algas verdes	40	26	18	2	5	1	49	118
Total algas	209	113	116	26	27	21	304	702
Hierbas marinas	1	1	-	-	-	-	1	3

Entre los grupos de algas marinas algunos géneros resultan destacables principalmente por su elevada participación en los paisajes submarinos de la Reserva Marina. Así, entre las algas verdes destacan géneros como *Codium*, *Caulerpa* o *Bryopsis*; entre las algas rojas *Bothryocladia*, *Galaxaura*, *Halymenia*, *Rhodymenia* y *Sebdenia*; y finalmente, entre las algas pardas *Cystoseira* y *Sporochnus* (Tabla 2).

Tabla. 2. Algunos géneros de algas marinas bien representados en las costas y fondos de los islotes.

Género	Nº especies Canarias	Nº especies A. Chinijo	Porcentaje
<i>Bryopsis</i>	5	3	60
<i>Caulerpa</i>	7	5	71
<i>Codium</i>	12	9	75
<i>Bothryocladia</i>	5	3	60
<i>Galaxaura</i>	3	3	100
<i>Halymenia</i>	6	5	83
<i>Rhodymenia</i>	3	3	100
<i>Sebdenia</i>	3	3	100
<i>Cystoseira</i>	6	6	100
<i>Sporochnus</i>	3	3	3



Figs 5-8. Flora marina. Fig. 5. Charco de la Punta del Hueso en el que domina *Colpomenia sinuosa* y *Asparagopsis taxiformis*. Fig. 6. *Asparagopsis taxiformis*. (Foto Carlos Minguel). Fig. 7. Fondo del Veril de Montaña Clara con especies de *Sargassum*, *Codium* y *Lophocladia*. Fig. 8. *Platoma cycloclpum*.

En las costas y fondos de los islotes tienen especial relevancia las siguientes comunidades vegetales:

a. Praderas de *Cymodocea nodosa* (0-35 m)

Cymodocea nodosa es una fanerógama marina, similar a las plantas terrestres con raíces, flores y frutos, que se ha adaptado a vivir en el mar. De las cuatro fanerógamas marinas que crecen en Canarias, es la más representativa por su abundancia y por el papel ecológico que representa, siendo la única especie de este grupo que se conoce en los fondos del Archipiélago Chinijo. Los sebadales, como se conoce en Canarias a las praderas de fanerógamas, tienen muy buena representación en estas aguas, estando presentes en el estrecho de El Río (entre Lanzarote y La Graciosa), y en el Veril de Alegranza (al sur de la isla).

Las fanerógamas marinas forman uno de los sistemas ecológicos más importantes en términos de biomasa, biodiversidad, producción y formación de hábitats. Estas poblaciones vegetales crecen en la arena, donde es difícil el desarrollo de las algas (salvo alguna excepción), actuando de estabilizadoras del sedimento frente a las corrientes, debido a que poseen unas raíces horizontales (rizomas) que actúan como trampas de sedimento. Las praderas estables y con una buena densidad sirven para proteger la línea de costa frente a la erosión, constituyendo zonas de amortiguación.

Tienen su distribución batinométrica más frecuente entre los 10 y 20 metros de profundidad y en términos generales las praderas mejor estructuradas se sitúan en bahías mas abrigadas, al resguardo del oleaje y las corrientes, siendo más irregulares en las zonas más expuestas. A medida que aumenta la profundidad, la pradera se va haciendo más laxa y *Cymodocea nodosa* es sustituida por las algas verdes *Caulerpa prolifera* y *Caulerpa racemosa*, si bien, con frecuencia se observan praderas mixtas en las que intervienen estas especies a profundidades variables.

Constituyen un ecosistema con una alta productividad y biodiversidad, que exporta gran cantidad de materia orgánica y enriquece a otros ecosistemas litorales. Los datos publicados para el sebadal de El Médano (Tenerife) señalan una producción primaria superior a 780 g de peso seco por m², de los cuales 752 g corresponden a las hojas y entre 30 a 37 g a los rizomas (Reyes, 1993; Reyes *et al.*, 1995), aunque no tenemos datos precisos sobre la producción de las raíces, ni tampoco cuales son las tasas de producción primaria en otras localidades canarias.

Los sebadales actúan como soporte estructural de una biocenosis importante, donde se desarrollan epífitos (hidrozoos, algas) entre los que se han encontrado hasta 53 especies (Reyes & Sansón, 1996); comunidades detritílicas y microbianas; macroalgas asociadas (*Caulerpa*, *Cystoseira*, *Stylocaulon*), así como una fauna característica (moluscos bivalvos, cangrejos de arena, chocos, caballitos de mar, pejepipas).

Son zonas de refugio, de protección de predadores y alimentación de varias etapas de crecimiento de peces, moluscos y crustáceos, que en su vida adulta poblarán otros hábitats.

En el caso de Canarias, los primeros estudios sobre los peces de los sebadales fueron los realizados por Mena *et al.* (1993) en varios sebadales de Tenerife, principalmente en El Médano. Estos autores encontraron 51 especies de peces, agrupadas en 26 familias. En términos de riqueza y de número de individuos, la familia *Sparidae* (sargos, chopas, salemas, samas, etc.) fue dominante. Otras familias importantes fueron *Scaridae* (viejas) y *Mullidae* (salmonetes). Algunas de las especies de peces comunes en esta comunidad son la chopá (*Spondylisoma cantharus*), el salmonete (*Mullus surmuletus*), la vieja (*Sparysoma cretense*), la breca (*Pagellus erithrinus*) y la mojarra (*Diplodus annularis*).

Ocasionalmente, en los sebadales de Canarias está presente la tortuga boba (*Caretta caretta*), y también es posible observar la tortuga verde (*Chelonia mydas*), especies incluidas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), en la categoría “en peligro de extinción”, y en los anexo II y IV de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE).

Las praderas de *Cymodocea nodosa*, constituyen el hábitat EUNIS A5.5311 denominado como Praderas de *Cymodocea* en la Macaronesia. EUNIS, acrónimo de *European Nature Information System* (EUNIS, 1997) es un sistema de clasificación de hábitats que nació de la mano de la Agencia Europea de Medioambiente (EEA) y la Red de Observación de Información Ambiental Europea (EIONET), y ha sido desarrollado y gestionado por el Centro Temático Europeo de la Biodiversidad y la Protección de la Naturaleza (ETC/NPB en París) con el objetivo de desarrollar un marco comprensible para la clasificación y descripción de los hábitats de Europa. EUNIS define hábitat como “el lugar donde plantas y animales viven habitualmente, caracterizadas principalmente por sus parámetros físicos (suelo, clima, topografía, fisiología animal o vegetal, etc.), y en segundo término por las especies de plantas y animales que allí viven.

Además, los sebadales forman parte del hábitat 1110 (Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda), de la Red Natura 2000, tal y como se describe en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, sobre hábitats de interés comunitario. Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad, y consta de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves. La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, prevé que el Inventario Español de Hábitats y Especies Marinos forme parte de otro global denominado Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, regulado a través del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario español del Patrimonio Natural y de la

Biodiversidad. Los hábitats y especies marinos a inventariar en la primera fase del Inventario, han sido, de forma prioritaria, los contemplados en:

- Los hábitats y especies marinos de interés comunitario contenidos en los diferentes Anexos de la Ley 42/2007.
- Los Sistemas Naturales Marinos contenidos en el Anexo de la Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales.
- El Listado de especies en peligro o amenazadas (Anexo II) y el Listado de especies cuya explotación se regula (Anexo III) del Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo (Convenio de Barcelona).
- La Clasificación de Referencia de los Tipos de Hábitats Marinos de la Región Mediterránea establecido en el marco del Plan de Acción para el Mediterráneo.
- La Lista de Especies y Hábitat Amenazados y/o en Declive del Convenio OSPAR o Convenio sobre la protección del medio marino del Atlántico nordeste.

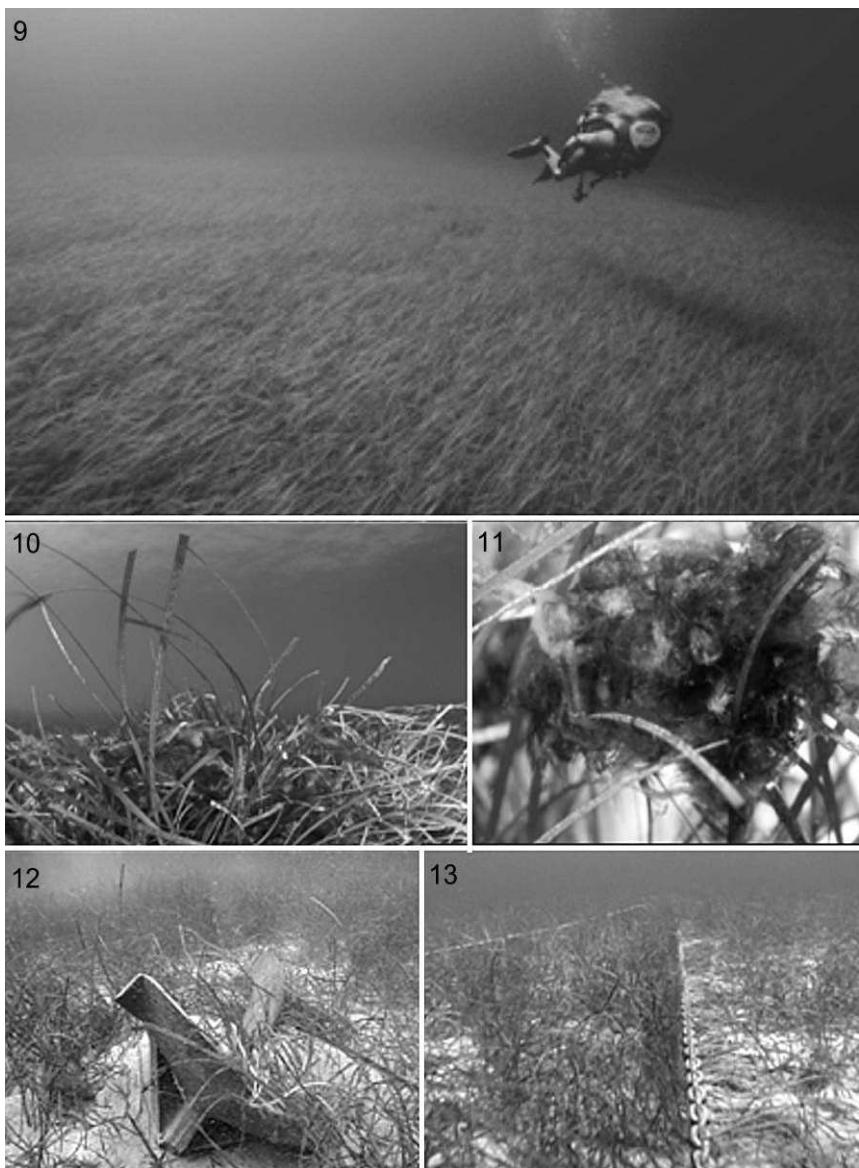
Por ello, varios sebadales de Canarias están incluidos en dicha Red, como Zonas Especiales de Conservación (ZEC). A nivel regional, *Cymodocea nodosa* está incluida en el Catálogo Canario de Especies Protegidas (Ley 4/2010), en la categoría de especie de “Interés para los ecosistemas canarios”. También se encuentran en la Lista inicial de OSPAR de especies y hábitats amenazados y/o en declive, aunque la región de Canarias no pertenece a la Comisión OSPAR.

El **ZEC Sebadales de La Graciosa** ES7010020, alberga los siguientes hábitats y especies de la Red Natura 2000: Hábitat 110 (Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda), Hábitat 1170 (Arrecifes), tortuga boba (*Caretta caretta*), tortuga verde (*Chelonia mydas*) y delfín mular (*Tursiops truncatus*).

Aunque las micro y macroalgas son epífitos comunes en las hojas acintadas de esta fanerógama, en algunas situaciones ambientales se dan florecimientos de algas epífitas que causan sombreado, disminuyendo la producción de hojas y rizomas, y por lo tanto su densidad y supervivencia. En los sebadales de La Graciosa se observó el florecimiento de *Lyngbya majuscula* durante los veranos del 2011 y 2013 (Martín-García *et al.*, 2014) (Figs 10, 11).

También cabe destacar el impacto que ocasionan las anclas y cadenas de fondeo de las embarcaciones veleras que utilizan la Playa Francesa como refugio. Esta bahía es la única zona autorizable, por el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural, para el fondeo de las embarcaciones en la isla de La Graciosa. Sin embargo hasta la fecha no existen puntos de amarre, por lo que cada embarcación utiliza largas cadenas para el fondeo en arena que pueden producir, principalmente cuando la mar no está en

calma, verdaderos barridos en forma de pasillos en los que se va deteriorando la población (Figs 12, 13).



Figs 9-13. Sebadales. Fig. 9. Densa pradera de *Cymodocea nodosa* en El Río de La Graciosa (Foto de Carlos Minguel). Figs 10-11. Sebas densamente epifitadas por algas (*Lyngbya majuscula*) en Playa Francesa. Figs 12-13. Efectos del fondeo de embarcaciones veleras en el sebadal de Playa Francesa.

b. Poblaciones de *Cystoseira abies marina* (0-10 m)

Las poblaciones de *Cystoseira abies marina* se desarrollan desde la parte inferior de la zona eulitoral hasta el sublitoral alcanzando en ocasiones profundidades superiores a los 10 m. Se distribuyen por el litoral de todas las islas, ocupando los sustratos rocosos de localidades con un nivel alto de hidrodinamismo, donde forma una banda continua, característica que marca el límite inferior de mareas.

Los fondos rocosos someros cubiertos de algas contribuyen de forma importante con su producción al mantenimiento de los procedimientos ecológicos litorales, y constituyen la zona de cría y desarrollo de juveniles para muchas especies (Aguilera *et al.*, 1994).

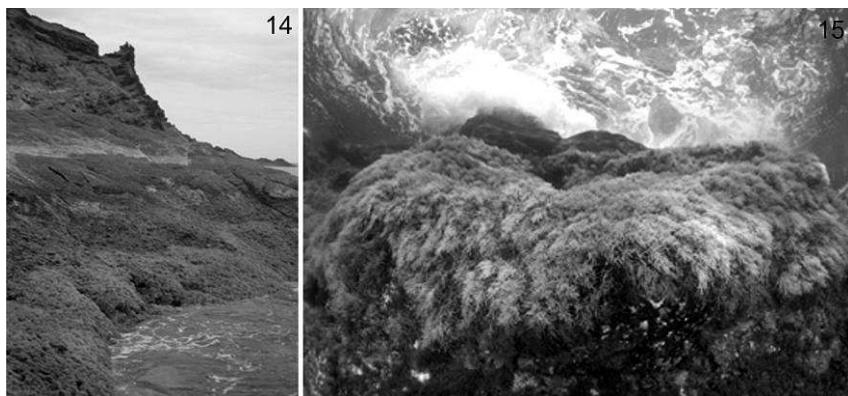
Esta especie, de gran importancia ecológica, era muy abundante en las costas canarias semiexpuestas al oleaje, en las que formaba praderas desde la bajamar hasta unos 15 metros mar adentro. Sin embargo, los especialistas en botánica marina no dudan de que esta especie se encuentra en regresión en Canarias desde hace ya algunos años, incluso habiendo desaparecido en algunas zonas.

A mediana escala podríamos situar las obras que se han realizado en el litoral, el enorme crecimiento de población cerca de las costas y los consiguientes vertidos al mar, que muchas veces se hacen sin control y sin respetar la normativa sobre depuración de aguas residuales. Esto ha provocado la transformación de los fondos rocosos hacia otros más sedimentarios, con muchas arenas y lodos. La desaparición de especies que no pueden soportar estos cambios es el resultado de estas acciones, como es el caso de *Cystoseira abies-marina*. Además existen otros factores a gran escala, como el aumento de la temperatura del agua y la disminución de la salinidad en el mar producida por el cambio climático, cuya incidencia se está estudiando. El erizo de Lima (*Diadema africanum*) también ha jugado un papel importante en la modificación de los fondos marinos. En los lugares donde este erizo ha alcanzado una densidad muy elevada se ha acelerado la regresión de *Cystoseira*. Este animal, que habita sobre las rocas, siempre ha existido en Canarias, pero en la actualidad factores como la sobrepesca de sus depredadores naturales está potenciando su acción y se ha convertido en una auténtica plaga, transformando las rocas en desiertos submarinos o blanquizales (Sangil *et al.*, 2011).

Según todas las fuentes consultadas, la regresión de *Cystoseira abies-marina* en la última década ha sido muy importante, coincidiendo algunas fuentes en que las poblaciones que persisten en la actualidad pueden constituir solamente entre el 10 y el 20 % de lo que se podía observarse tan solo hace unos cinco años en el Archipiélago Chinijo (Gobierno de Canarias, 2004).

Las poblaciones del alga *Cystoseira abies-marina* están incluidas en el Catálogo Canario de Especies Protegidas (Ley 4/2010), con la categoría “de

interés para los ecosistemas canarios”, también en la red Natura 2000, en el Anexo I de la Directiva Hábitat (92/43/CEE) hábitat Arrecifes (código 1170), y en la red EUNIS A1.4.



Figs 14-15. Poblaciones de *Cystoseira*. Fig. 14. *Cystoseira abies-marina* y *C. tamariscifolia* en el límite de la bajamar, Roque del Este. Fig. 15. Visión de *Cystoseira abies-marina* desde el fondo hacia la superficie del mar (Foto de Carlos Minguel).

c. Fondos de maerl

Son áreas con una elevada diversidad de macroalgas que, en el Archipiélago Chinijo, coinciden con los entrantes de los “ríos” o estrechos que hay entre las islas de Lanzarote y La Graciosa, y entre ésta y Montaña Clara. Los fondos de maerl (también conocidos como fondos de confites o fondos de anises) están constituidos por ramas y rodolitos de algas rojas calcáreas no articuladas que pertenecen al orden Corallinales y no están sujetas a un sustrato fijo. En Canarias domina principalmente *Lithothamnion coralliooides* (Afonso-Carrillo & Gil-Rodríguez, 1982), sin embargo, todavía no ha sido realizado un estudio exhaustivo sobre la composición florística de las coralinales que intervienen en estos fondos, y los datos más recientes indican una diversidad más elevada (Peña *et al.*, 2014, 2015).

El origen de estas formaciones se debe a la acumulación de fragmentos de ramas erectas que continúan creciendo depositadas en los fondos y también por el recubrimiento de un fragmento de concha, roca o por el asentamiento de diásporas en cualquier otro sustrato duro móvil. Al crecer, la mayoría de los rodolitos adquieren una forma redondeada debido al movimiento al que son sujetos por las corrientes y oleaje.

El maerl puede formar extensos mantos, mayoritariamente en fondos de gravas gruesas o de arena, o bien mezclados con sustratos fangosos,

tanto en costas abiertas como canales intermareales o en áreas protegidas con corrientes suaves (Peña & Bárbara, 2007). Los rodolitos se componen de algas vivas, algas muertas, o de una mezcla de ambas en diferentes proporciones. La parte viva del maelr, el alga roja, requiere de luz para realizar la fotosíntesis, por lo que la profundidad a la que viven está en función de la turbidez del agua. Lo habitual en los fondos atlánticos peninsulares es encontrar los rodolitos desde las costas someras hasta más de 40 metros de profundidad, aunque la oligotrofia de las aguas canarias produce en ellas una transparencia que permite a esta comunidad vivir en fondos más profundos del circalitoral.

Estos organismos son productores natos de sedimento de origen biológico (carbonato de calcio), el cual puede llegar a ser muy relevante en los procesos sedimentarios costeros.

Debido a la formación estructural de los individuos y a su acumulación, en fondos abiertos o canales, proporcionan sustrato y protección para otros organismos. Los estudios en biodiversidad han determinado que existe una alta riqueza y abundancia de organismos asociados, principalmente macroalgas, invertebrados y peces, constituyendo un hábitat alternativo para especies, tanto de hábitats rocosos como arenosos.

Como resultado de las características particulares de los rodolitos, existen especies que se distribuyen exclusivamente en este tipo de hábitats. También sirven como sustrato para la fijación de diásporas y su desarrollo en juveniles y adultos, protegidos por el dosel de epífitos. Destacando que son elementos relevantes en el ciclo de vida de especies de importancia comercial.



Figs 16-17. Fondos de maelr. Fig. 16. Cascajo con confites o anises (rodolitos), expuestos al aire en la frontera litoral del Río de La Graciosa. Fig. 17. Algas coralinales de los fondos de maelr (rodolitos).

Otro aspecto importante de estos fondos es la longevidad que pueden alcanzar los rodolitos (cientos de años), de manera que tienen un elevado interés para realizar estudios sobre cambio climático y oscilaciones del nivel del mar. Además presentan un importante registro fósil, de manera que son buenos indicadores de las condiciones ambientales en el pasado. Son uno de los pocos registros continuos en yacimientos fósiles para macroalgas marinas que pueden ser comparados en los cinco continentes.

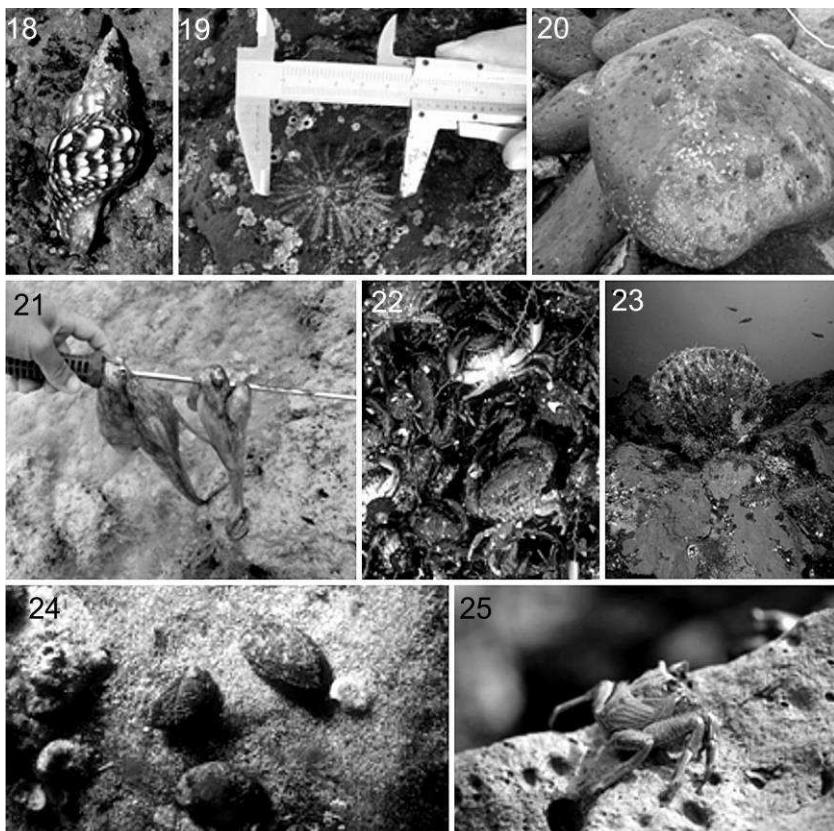
La comunidad de maerl está incluida en la Red Natura 2000, en el Anexo I de la Directiva Hábitat (92/43/CEE) código 1110, en la red EUNIS A5.51 y en la Lista inicial de OSPAR de especies y hábitats amenazados y/o en declive, aunque la región de Canarias no pertenece a la Comisión OSPAR.

Fauna marina

La localización geográfica de los islotes, al nordeste de las aguas Canarias y cercanos a la costa africana, así como las condiciones oceanográficas de sus fondos, determinan el carácter frío de sus aguas y la composición de su poblamiento, constituido preferentemente por especies de distribución atlántico-mediterránea.

La gran extensión de la plataforma submarina, con fondos someros entre los islotes también favorece la abundancia y riqueza de poblamientos bentónicos y especies litorales. Se han descrito 241 especies de invertebrados entre las que se encuentran todas las especies marinas amenazadas de Canarias.

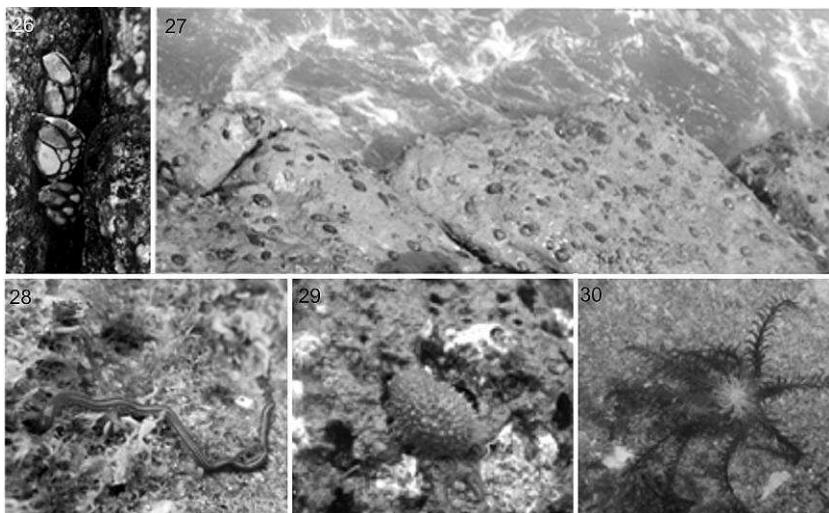
La llegada, en determinadas ocasiones, de filamentos de agua del afloramiento sahariano, así como los afloramientos locales (al norte de Lanzarote y al oeste de los islotes) aumentan la productividad de sus aguas y favorecen el desarrollo de invertebrados filtradores y de otras especies, muchas de ellas de interés comercial. Cabe destacar el óptimo desarrollo de especies que tradicionalmente han sido objeto de marisqueo desde tierra como son el chirrimil (*Littorina spp.*) en la frontera litoral, la carnadilla (*Stramonita haemastoma*), la lapa blanca (*Patella ulyssiponensis aspera*), la lapa negra (*P. candei crenata*), la lapa curvina (*P. piperata*), el burgado hembra (*Phorcus atratus*), el burgado macho (*Phorcus sauciatus*), el cangrejo moro (*Grapsus adscensionis*), el cangrejo blanco (*Plagusia depressa*), los cangrejos carnada de vieja (*Xantho spp.*), la oreja de mar (*Haliotis coccinea canariensis*), las patacabras (*Pollicipes cornucopiae*), el mejillón (*Perna perna*) y el pulpo (*Octopus vulgaris*). En el sublitoral, además de muchas de las especies mencionadas, también se encuentra la langosta de antenas (*Palinurus elephas*), la langosta del país (*Scyllarides latus*), el centollo (*Maja squinado*) y el calamar (*Loligo vulgaris*).



Figs 18-25. Fauna invertebrada. Fig. 18. Busio (*Charonia* spp.), especies de interés para los ecosistemas canarios, está prohibida su captura (Foto de Carlos Minguel). Figs 19-20. Lapa negra (*Patella canaliculata crenata*) que supera la talla mínima de captura (45 mm) y varios ejemplares en su hábitat. Los pescadores profesionales autorizados pueden extraer hasta 10 kg diarios de lapas, excepto en la época de veda reproductora (de diciembre a mayo). Fig. 21. Capturas de pulpo (*Octopus vulgaris*). Fig. 22. Capturas de carnada de vieja (*Xantho* spp.). Fig. 23. Abanico de mar (*Pinna rudis*) (Foto Carlos Minguel). Fig. 24. Almeja canaria (*Haliotis coccinea canariensis*), catalogada de interés para los ecosistemas canarios. Fig. 25. Cangrejo rojo (*Grapsus adscensionis*), sus poblaciones han descendido considerablemente en los últimos años.

Es preciso mencionar que, actualmente, la reserva marina autoriza el marisqueo exclusivamente a los pescadores profesionales y solamente de lapas (*Patella* spp.), pulpo (*Octopus vulgaris*) y carnada de vieja (*Xantho* spp.), si se realizan a pie por el intermareal, así como la captura de calamar (*Loligo vulgaris*) desde embarcación [Decreto 62/2010, de 3 de junio, por el que se regula la práctica del marisqueo profesional de determinadas especies en el ámbito de la reserva marina de interés pesquero de la isla de La Graciosa y de los islotes al Norte de Lanzarote].

Otras especies de invertebrados que pueden observarse de forma común, incluso desde el nivel de mareas, son las anémonas (*Anemonia sulcata*, *A. saragassensis* y *Actinia equina*), otros pólipsos de antozoos como *Ballanophylia regia* y *Corynactis viridis*, y el hidrozoo *Aglaophenia pluma*, del grupo de los cnidarios, los gusanos poliquetos como la miñoca (*Eulalia spp.*) y el gusano de fuego (*Hermodice carunculata*). Entre el grupo de los moluscos destacan la vaquita (*Aplysia dactylomema*), el abanico de mar (*Pinna rudis*), el opistobranquio *Onchidella celtica*, la falsa lapa (*Siphonaria pectinata*) y los platelmintos *Hofstenia miamia* y *Thysanozoon brocchii*. Entre los equinodermos se encuentran la estrella de brazos múltiples (*Coscinaster tenuispina*), los pepinos de mar (*Holothuria sanctiori*), la comátula (*Antedon bifida*), la ofiura (*Ophioderma longicaudon*), así como los erizos *Paracentrotus lividus*, *Arbacia lixula* y *Sphaerechinus granularis*.



Figs 26-30. Fauna invertebrada. Fig. 26. Patacabra, percebe (*Pollicipes cornucopiae*). Fig. 27. Lapas (*Patella spp.*) y clacas (*Megabalanus tintinnabulus*) en el norte de La Graciosa. Fig. 28. Miñoca (*Eulalia viridis*). Fig. 29. *Onchidella celtica* (molusco opistobranquio). Fig. 30. *Antedon bifida* (comátula) en zona pedregosa del nivel de mareas.

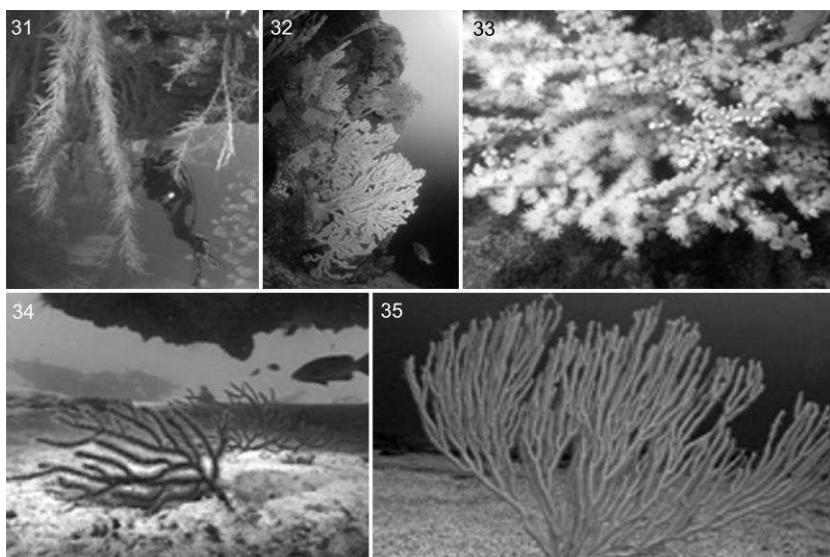
Hay que destacar la presencia de varias comunidades especiales de invertebrados localizadas en lugares con condiciones muy particulares.

Las paredes del túnel del Roque del Este están pobladas por una gran variedad de invertebrados sésiles esciófilos (adheridos en ambientes poco iluminados) entre los destaca los briozoos (*Vittaticella contei* y *Bugula spp.*), los hidroideos atecados (*Eudendrium spp.*), el zoantídeo *Parazo-*

anthus axinellae, la esponja roja del género *Aplydium*, así como gran variedad de esponjas incrustantes.

En charcos someros de las plataformas rocosas del Caletón Blanco se encuentra *Palythoa caribaea*, antozoó tropical de ambientes iluminados presente en pocas zonas de las islas Canarias y catalogado como “Sensible a la alteración de su hábitat” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias [Decreto 151/2001, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (BOC nº 97, de 1 de agosto de 2001)].

En zonas sometidas a fuertes corrientes, en torno a los 20 m de profundidad, se extienden campos de gorgonia roja (*Leptogorgia ruberrima*) y gorgonia amarilla (*Leptogorgia viminalis*). En paredes de mayor profundidad y en algunas cuevas, como las del Veril de Aleganza, es común el coral negro (*Antipathes wolastoni*).



Figs 31-35. Fauna invertebrada. Fig. 31. Coral negro, *Antipathes wolastoni*, en una cueva del Veril de Aleganza. Fig. 32. Colonia de *Gerardia savaglia*, en el Bajo de las Gerardías (Fotografía Carlos Minguel). Fig. 33. Coral naranja, *Dendrophyllia ramea* (Fotografía Carlos Minguel). Fig. 34. Gorgonia roja, *Leptogorgia ruberrima*, en el Río de Montaña Clara. Fig. 35. Gorgonia amarilla, *Leptogorgia viminalis* (Fotografía Carlos Minguel).

Uno de los hábitats más impresionantes, no solo de estas aguas sino de todas las islas Canarias, es el bosque animal del Bajón de las Gerardías, ubicado al suroeste de Montaña Clara. Estas colonias de corales fueron descubiertas hace unos 20 años, sin embargo, debido a la profundidad a la

que se encuentran, entre los 27 y 70 m, no habían sido estudiadas con detalle hasta 2009, gracias a las inmersiones en profundidad realizadas por el equipo de Rogelio Herrera y Rafael Herrero. El Bajón posee una elevada concentración de corales, entre los que ocupa el papel principal el antozoo arborescente *Gerardia savaglia*, estructurando un sistema de gran complejidad ecológica y con presencia de ejemplares muy longevos y de grandes dimensiones. Según Óscar Ocaña, uno de los principales expertos europeos en corales y anémonas, el Bajo de las Gerardias es una de las mayores comunidades conocidas de la especie en todo el mundo. Además el hecho de encontrarse a profundidades mucho menores de lo habitual (a 500 m en el Pacífico), favorece la expansión de estas especies, actuando el ecosistema como ventana a la zona batial superior. Algunas de las especies que también viven en este hábitat son el coral naranja *Dendrophyllia ramea*, *Gerardia macaronésica*, *Alcyonium coralloides*, *Elisella paraplexanoides*, *Leptosemia pruvoti* y *Chaetaster longipes*.

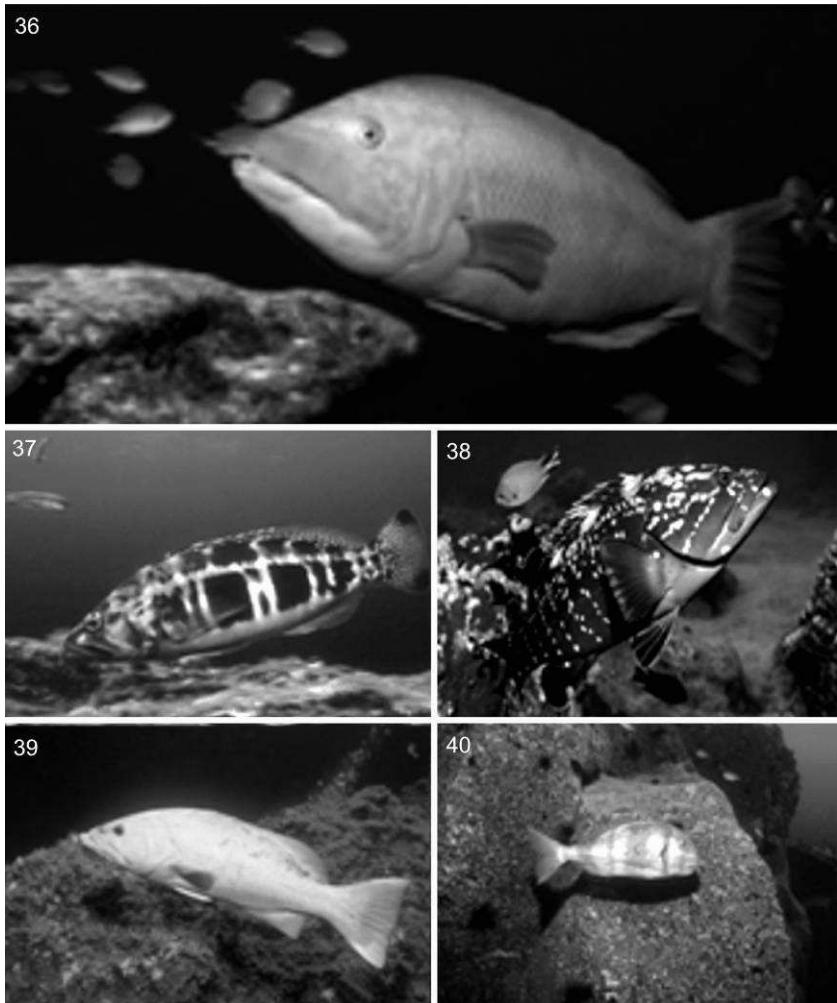
La ictiofauna del Archipiélago Chinijo cuenta con 228 especies de peces, de las cuales 38 son condriictios (peces cartilaginosos o tiburones) y 190 son osteíctios (peces óseos). Es la zona con mayor diversidad de peces litorales de Canarias.

Algunas de estas especies son escasas o raras en el resto de las islas Canarias por tener requerimientos de aguas más templadas, como el romero capitán (*Labrus bergylta*), la corvina negra (*Sciaena umbra*), el róbalo o lubina (*Dicentrarchus labrus*), la baila (*Dicentrarchus punctatus*) y la sama zapata o dorada (*Sparus auratus*), siendo estas especies frecuentes en el entorno de los islotes.

Se observan de forma frecuente, en las inmersiones y en las pesquerías, grandes ejemplares de especies que en otras islas de Canarias se encuentran sobreexplotadas, como el mero (*Epinephelus marginatus*), el abade (*Myctoperca fusca*), el bocinegro (*Pagrus pagrus*), el pejepero (*Bodianus scrofa*), la sama (*Dentex gibbosus*) y la sama roquera (*Pagrus auriga*).

Otras especies demersales explotadas en la Reserva Marina son la vieja (*Sparus cretense*), las cabrillas (*Serranus cabrilla* y *S. atricauda*), los sargos (*Diplodus* spp.), la chopla (*Spondyliosoma cantharus*), la breca (*Pagellus erythrinus*), las morenas (*Muraena* spp., *Gymnothorax* spp. y *Enchelycore anatina*), el congrio (*Conger conger*), la salema (*Salpa salpa*) y la briota (*Phycis phycis*).

Algunos pescadores de la Reserva Marina dirigen sus pescas a fondos más profundos de donde extraen la merluza (*Merluccius merluccius*), que es una de las principales pesquerías de invierno, el dientón (*Denthex macrophthalmus*), el goraz (*Pagellus bogaraveo*), y el cherne (*Polyprion americanus*), estos ya en zonas más alejadas, al norte de Alegranza.



Figs 36-40. Fauna vertebrada: peces. Fig. 36. Pejeperro (*Bodianus scrofa*). Fig. 37. Cabrilla (*Serranus cabrilla*). Fig. 38. Mero (*Epinephelus marginatus*). Fig. 39. *Mycteroperca fusca*, algunos individuos de esta especie presentan coloración amarilla y reciben el nombre de “abade capitán”, por la creencia de que son los líderes del cardumen. Fig. 40. Sama roquera (*Pagrus auriga*).

Entre las especies pelágicas litorales podemos distinguir las de pequeño tamaño, capturadas con gueldera y utilizadas como cebo vivo como son las bogas (*Boops boops*) y los gueldos (*Atherina presbyter*), las capturadas con artes de cerco, entre las que destacan las sardinas (*Sardina pilchardus* y *Sardinella* spp.) que se secan y venden como “pejines” y el longarón o anchoa (*Engraulis encrasiculus*), aunque esta especie no está tan valorada, y no suele ser objetivo de pesca porque una vez seca, es más amarga.



Figs 41-47. Actividad pesquera en la Reserva Marina. Figs. 41-43. Capturas realizadas por pescadores profesionales con cordel y con carrete eléctrico: sama (*Dentex gibbosus*), mero (*Epinephelus marginatus*) y merluza (*Merluccius merluccius*). Figs 44-46. Secado tradicional de jareas de salema (*Salpa salpa*) y de sardinas ("pejines"). Fig. 47. Calado de sardina en la Bahía del Salao. Las embarcaciones profesionales del Censo de la Reserva Marina están autorizadas a pescar con aparejos de anzuelo (caña, liña o potera) y a pescar con artes de cerco para la captura de pequeños pelágicos (sardina, longarón,...) o para la captura tradicional de salemas (*Salpa salpa*).

La bicuda (*Sphyraena viridensis*), los medregales (*Seriola* spp.) y el jurel (*Pseudocaranx dentex*) son los pelágicos más habituales en la pesca profesional. Y en primavera y verano también es habitual la pesca de pelágicos oceánicos migradores, como son los atunes (*Thunnus* spp.) y, de forma más habitual, el listado (*Katsuwonus pelamis*).

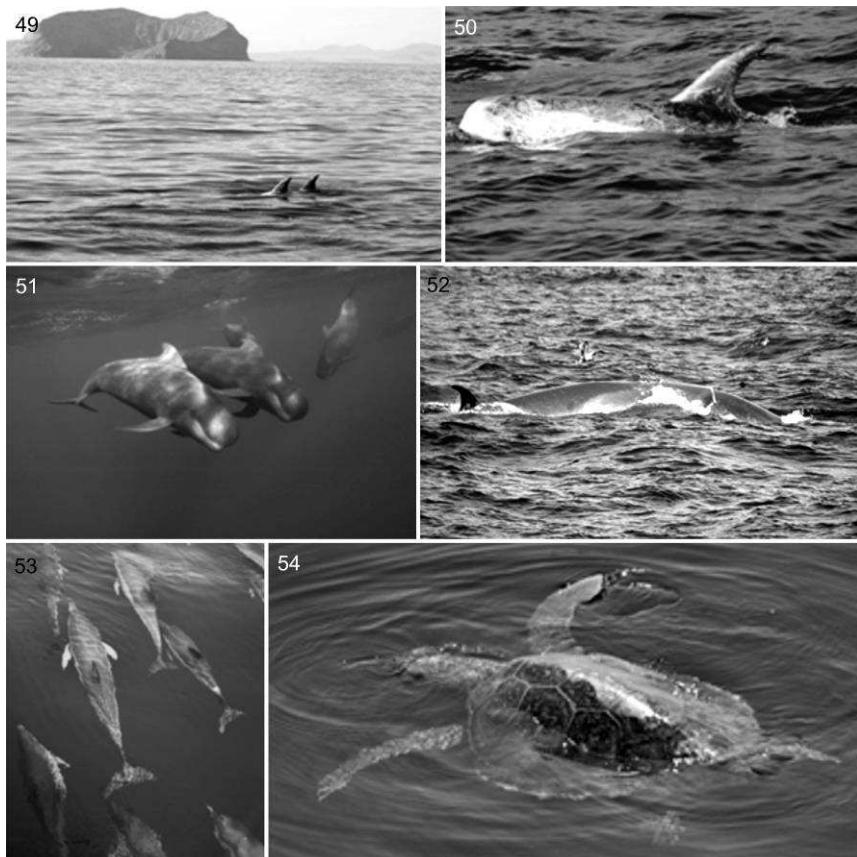
Tabla 3. Especies de ictiofauna catalogadas según el Libro Rojo de Especies Amenazadas de las Islas Canarias (2001) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (BOC 2010). [* Especies objeto de actividad pesquera; ** Especies cuya captura esté prohibida por el Reglamento de La Ley de Pesca, 2005].

Especie	Nombre común	CATEGORÍA Libro Rojo	CEAC 2001	CEAC 2010
<i>Myrichthys pardalis</i>	Culebra	R		
<i>Serranus scriba</i>	Cabrilla reina*	I		
<i>Epinephelus guaza</i>	Mero*	V		
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	Baila*	I		
<i>Sciaena umbra</i>	Corvinato**	V		
<i>Labrus bergylta</i>	Romero capitán*	V	SAH	IEC
<i>Bodianus scrofa</i>	Pejeperro*	V		
<i>Atherina presbyter</i>	Guelde blanco*	I		
<i>Lepadogaster ceprina</i>	Chupasangre	V		
<i>Didogobius kochi</i>	Caboso	V		
<i>Pomatoschistus microps</i>	Caboso	V	IE	IEC
<i>Antennarius nummifer</i>	Antenario	I		



Fig. 48. Actividad pesquera en la Reserva Marina. Diferentes aspectos de la captura de sardina (*Sardina pilchardus*) y descarga en el muelle de Caleta de Sebo de forma tradicional, mediante los cestos y carretillas, así como con la colaboración de amigos y familiares.

Dentro del grupo de los mamíferos marinos, las especies observadas más frecuentemente en las aguas de los islotes son el delfín mular (*Tursiops truncatus*), el calderón tropical (*Globicephala macrorhynchus*) y el calderón gris (*Grampus griseus*). Algunos años, en primavera, cuando se concentra la “majuga” como llaman en La Graciosa a los cardúmenes de pequeños pelágicos (sardinas, longarón y chicharro), se pueden establecer en estas aguas colonias de rorcuales tropicales (*Balaenoptera edeni*). En la primavera del año 2007 llegaron a permanecer casi dos meses en las aguas comprendidas en la zona noroeste de La Graciosa y Montaña Clara.



Figs 49-54. Fauna vertebrada: mamíferos. Figs 49-50. Calderones grises, *Grampus griseus*, al norte de Montaña Clara. Fig. 51. Calderones tropicales, *Globicephala macrorhyncus*. Fig. 52. Rorcual. *Balaenoptera* sp., con pardelas. Fig. 53. Delfines comunes, *Delphinus delphis*. Fig. 54. Tortuga boba. *Caretta caretta*. (Fotografías 49, 50 y 53 de Jorge Cáceres; 51 de Carlos Minguel).

Otras especies de cetáceos avistadas en la zona son el delfín común (*Delphinus delphis*), el delfín listado (*Stenella caeruleoalba*), el cachalote (*Physeter macrocephalus*), la orca (*Orcinus orca*) y el rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*).

En la Playa Lambra, al nordeste de La Graciosa, el año 2011 varó una cría de cachalote (*Physeter macrocephalus*), la primera cita de esta especie en los islotes. Curiosamente, el origen etimológico de Playa Lambra parece ser Playa del Ámbar precisamente por el ámbar gris que llegaba a sus blancas arenas. Debido a que se han hallado trozos de ámbar gris con picos de calamares gigantes incrustados, los científicos han propuesto la teoría de que el intestino de los cachalotes produce esta sustancia como medio para facilitar el tránsito de objetos duros y afilados que el animal haya comido inadvertidamente.

Actualmente no hay poblaciones estables de cetáceos en los islotes, sin embargo, parece que en la antigüedad hubo poblaciones de foca monje o lobo marino (*Monachus monachus*), que dieron nombre a la Montaña Lobos, en Alegranza. Hay referencias de la presencia de esta especie en el entorno de Alegranza hasta los años 60 del pasado siglo.

Tabla 4. Protección de los cetáceos avistados en las aguas del Archipiélago Chinijo [CITES: Convenio I. de Washington, sobre comercio internacional de especies amenazadas, 1973; C. BERNA: Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y medio natural de Europa, 1979; C. BONN: Convención sobre conservación de especies migratorias, 1979; CNEA: Catálogo Nacional de Especies amenazadas, 1990; CEAC: Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias, 2010].

Especie	Nombre común	CITES	C. BERNA	C. BONN	D. HABITATS	CNEA	CEAC
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	A. II	A. II		A.II / IV	V	
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	A. II	A. II		A. IV	I	
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	A. II	A. II		A. IV	I	
<i>Grampus griseus</i>	Calderón gris	A. II	A. II		A. IV	I	
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Calderón tropical	A. II	A. II		A. IV	V	
<i>Orcinus orca</i>	Orca	A. II	A. II		A. IV	I	
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de cuvier	A. II	A. II		A. IV		
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Rorcual aliblanco	A. I / II	A. III		A. IV	V	
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo	A. II	A. III		A. IV	I	
<i>Monachus monachus</i>	Foca monje	A. II	A. II	A. I / II	A. II / IV	E	E
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	A	A. II		A. IV	V	V

La tortuga boba (*Caretta caretta*) puede ser observada en las aguas que rodean a los islotes durante todo el año. Otra especie citada es la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), pero este área marina, igual que el resto de

las aguas canarias, parece ser una zona habitual de migración y alimentación de la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).

Las islas Canarias son el espacio marino más importante del Atlántico Oriental para la migración de la tortuga boba. Los fondos inferiores a los 50 m de los islotes es donde encuentran su alimento, por ello es frecuente observarla no solamente desde embarcación sino también en las inmersiones realizadas en el litoral de La Graciosa. En cambio la tortuga laúd es pelágica y no se acerca a las costas.

Las tortugas, consideradas “en peligro”, incluso “en peligro crítico” en el ámbito planetario, sufren grandes amenazas en el medio marino. La utilización de algunos artes de pesca, prohibidos en la reserva marina pero que causan elevadas mortandades por fuera de ésta, los residuos plásticos que cada vez son más abundantes en el mar, la contaminación por hidrocarburos y las actividades humanas en las costas, donde se reproducen, son las principales amenazas de estas especies, y por desgracia de muchas más.

En las aguas próximas a la costa oriental de Lanzarote y Fuerteventura se dan cita la tercera parte de las especies de cetáceos del planeta, 28 de las 86 especies descritas. Es una zona vital para la alimentación, cría y paso migratorio de estos emblemáticos animales y de muchas otras especies amenazadas, como tortugas y aves marinas. El Ministerio de Medio Ambiente encargó en 2011 un estudio para determinar una posible Área Marina Protegida para las ballenas y delfines. Paradójicamente, esta es la zona donde se han realizado recientemente sondeos petrolíferos.

Este año 2015, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente propuso el Lugar de Interés Comunitario (LIC) *del Espacio Marino del Oriente y Sur de Lanzarote-Fuerteventura*, que incrementaría la superficie Red Natura 2000 de ámbito marino en más de 14.000 Km², consiguiendo que el 8 % de las zonas marinas españolas estén protegidas. La asociación ecologista WWF solicitó que se ampliara la zona propuesta para que coincidiera con la estimada en el estudio científico realizado en 2011, que además propone la creación de un *Santuario de Ballenas* en el mismo área.

Usos y conservación del patrimonio marino

Los islotes son un testimonio de convivencia del hombre con su entorno. El patrimonio natural y cultural que nos dejaron las gentes que vivieron en La Graciosa y Alegranza durante generaciones es lo que tenemos y queremos que perdure para los que vienen.

La relación entre la conservación de los recursos naturales y la población es más armoniosa en sociedades tradicionales. La población de

La Graciosa ha vivido exclusivamente del sector primario y más concretamente de la extracción de los recursos pesqueros y marisqueros hasta hace pocas décadas, sin apenas otras oportunidades y prácticamente sin un control externo.

Con el comienzo del turismo las posibilidades económicas fueron aumentando y las últimas generaciones están creciendo en un modelo económico basado fundamentalmente en el turismo. La población local ha mejorado sus condiciones de vida, pero mantiene costumbres muy arraigadas. La suma de intereses aumenta tanto la dificultad de gestión como las posibilidades de diversificación socioeconómica.

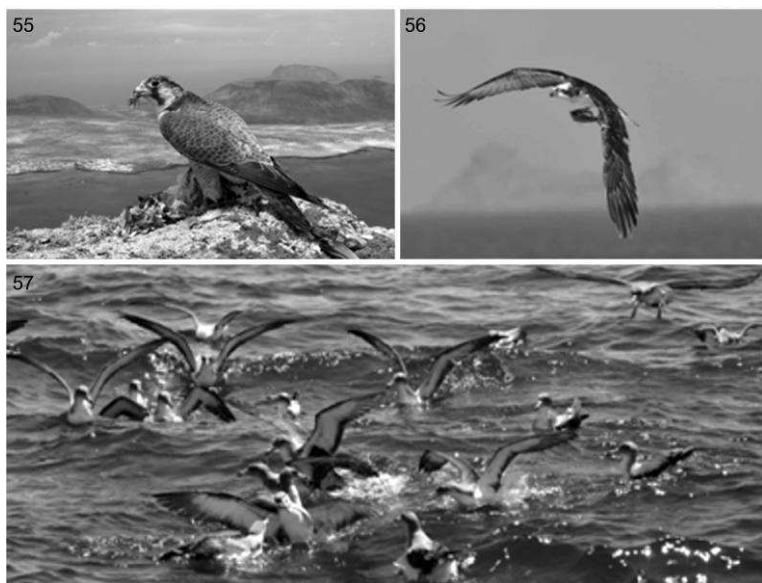
Con las figuras de protección se pretende compatibilizar los valores naturales con el desarrollo socioeconómico de la población y el uso y disfrute de los visitantes. A continuación se realiza una breve descripción de las diferentes normativas de protección a las que está sometido el entorno, en orden cronológico según su fecha de creación:

a. Parque Natural del Archipiélago Chinijo

El Parque Natural del Archipiélago Chinijo es el espacio marítimo-terrestre más importante de Canarias. El macizo montañoso de Famara constituye una excelente muestra de las emisiones fisurales basálticas que conformaron el basamento insular de Lanzarote, con edades comprendidas entre los 5 y 10 millones de años. Sus acantilados albergan la única muestra de vegetación termófila de la isla y son un centro genético de flora, con una alta concentración de endemismos (más de 60 especies) entre los que destaca una variedad de cabezuela marina (*Atractylis arbuscula*), una corregüela, el pinillo llantén (*Plantago famarae*) y la subespecie *Pulicaria canariensis lanata*.

La avifauna del Parque es excepcional, ya que acoge a las mayores colonias de aves marinas de todas las islas Canarias, como cientos de petreles de Bulwer (*Bulweria bulwerii*), cientos de pajeones europeos (*Hydrobates pelagicus*), cerca de un centenar de pajeones de Madeira (*Oceanodroma castro*), algunas decenas de pardelas de macaronesia (*Puffinus baroli*). La pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) tiene en Alegranza una de sus principales colonias de cría, con unos 8.000 ejemplares. Esta isla es también vital para el halcón de eleonor o aleta (*Falco eleonorae*), que viene desde Madagascar y se reproduce en los islotes (donde se alimenta de los pajarillos que caza al vuelo después de haber sido desviados por el viento de sus rutas migratorias hacia Europa). Los acantilados del Risco de Famara y de los islotes dan también cobijo a aves rapaces como el guirre (*Neophron percnopterus*), el halcón de berbería (*Falco tinnunculus*) y el guincho o águila pescadora (*Pandion haliaetus*). La presencia de yacimientos con huevos de aves prehistóricas que habitaban las islas le confiere un valor científico adicional.

La declaración del Parque Natural tuvo lugar el año 1986, adelantándose a la publicación de la Ley 12/1989, de Declaración de los Espacios Naturales de Canarias. Para adaptarse a la Ley 4/89 de Conservación de los Espacios Naturales y la Flora y Fauna silvestres, el Gobierno de Canarias aprobó la Ley 12/1994 de Espacios Naturales de Canarias, que reclasificó todo el espacio como "Parque Natural del Archipiélago Chinijo", con una categoría superpuesta al mismo: "Reserva Natural Integral de los Islotes". El Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural fue aprobado el año 2006.



Figs 55-57. Fauna vertebrada: aves. Fig. 55. Halcón tagarote, *Falco pelegrinoides*. Fig. 56. Águila pescadora o guincho, *Pandion haliaetus*, con su pesca. Fig. 57. Pardelas cenicientas, *Calonectris diomedea*, comiendo. (Fotografías 55 y 56 de Jorge Cáceres).

Los Parques Naturales son aquellos espacios naturales amplios, no transformados sensiblemente por la explotación u ocupación humana y cuyas bellezas naturales, fauna, flora y gea, en su conjunto se consideran muestras singulares del patrimonio natural de Canarias. En la nomenclatura internacional se corresponden con los espacios de categoría II de IUCN.

b. Reserva Natural Integral de los Islotes

Conjunto de islotes formados por Montaña Clara (256 m s.n.m.), el Roque del Oeste (41 m s.n.m.) y el Roque del Este (84 m s.n.m.). Son el resultado de emisiones hidromagmáticas aisladas que originaron edificios volcánicos

emergidos sobre una plataforma poco profunda. La avifauna y la vida marina constituyen los principales tesoros de esta Reserva Natural. Fue declarada con la Ley 12/1994 de Espacios Naturales de Canarias, entrando a pertenecer a la Red de Espacios Naturales de Canarias. Se encuentra dentro del Parque Natural.

c. Reserva Marina de La Graciosa y los Islotes del Norte de Lanzarote

El área marina que rodea los islotes y roques situados al norte de Lanzarote fue declarada Reserva Marina debido a que constituye, por sus condiciones excepcionales, un hábitat con abundancia de recursos pesqueros. Por otra parte, la protección de la riqueza pesquera de las aguas que rodean los islotes, roques y litoral del norte de Lanzarote fue demandada por los profesionales del sector y, en este sentido, se pronunció a favor de la creación de una reserva marina la Cofradía de Pescadores de la isla de La Graciosa.

Las Dirección General de Estructuras Pesqueras de la Secretaría General de Pesca y la Dirección General de Pesca del Gobierno de Canarias alcanzaron un acuerdo por el que la Reserva Marina se creaba simultáneamente para ambas administraciones, cooperando en su gestión futura. La reserva fue creada en 1995 mediante el Decreto 62/1995 y la Orden Ministerial de 19 de mayo de 1995.

Las reservas marinas de interés pesquero son zonas de protección y regeneración de los recursos pesqueros creadas al amparo de la Ley 3/2001, de Pesca Marítima del Estado, en la que se recoge el mandato constitucional de velar por la conservación de los recursos pesqueros, y cuyo preámbulo contempla las siguientes líneas maestras:

- Establecimiento a petición del sector pesquero profesional.
- Delimitación del perímetro de la reserva y de sus zonas de reserva integral y zonas de usos restringidos.
- Medios humanos y materiales para mantenimiento y protección.
- Labores de seguimiento y control.
- Divulgación y difusión de la información.

A efectos prácticos, las reservas marinas son espacios marinos bien conservados que soportan una pesca artesanal saludable, permitiendo mantener su riqueza tanto pesquera como biológica. Su fin último es el mantenimiento de pesquerías artesanales que permitan a los pescadores de la zona mantener su modo de vida tradicional. Asimismo, albergan una serie de actividades de bajo impacto ambiental, como el buceo deportivo, algunas modalidades de pesca de recreo y/o labores de educación ambiental, que contribuyen al desarrollo económico de la población local a través de la creación de centros de interpretación. Las labores divulgativas

que se desarrollan para los centros educativos y usuarios de las reservas, consiguen una actitud de respeto y compromiso con el medio marino que permita su conservación.

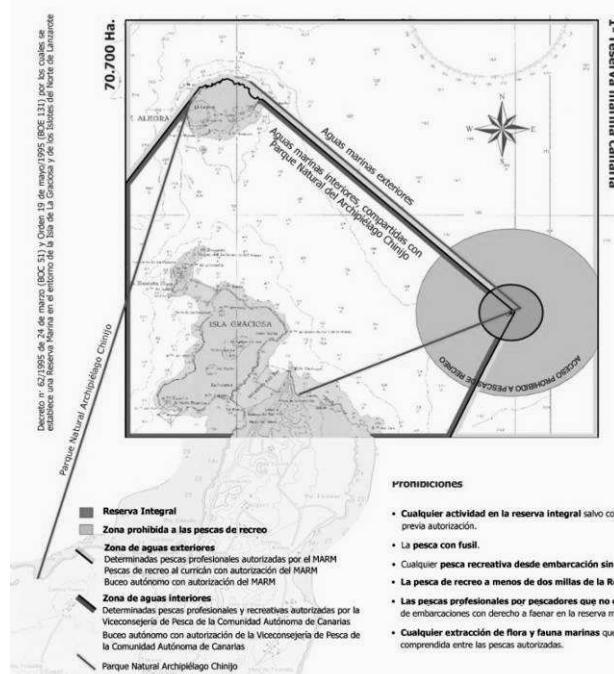


Fig. 58. Zonificación y usos de la Reserva Marina de La Graciosa y de los Islotes del Norte de Lanzarote

Las Reservas Marinas son una oportunidad para el desarrollo sostenible de la pesca y para sensibilizar al sector pesquero profesional de los beneficios de la integración de la protección del medio marino en sus actividades cotidianas.

La gestión de las reservas marinas se basa en el enfoque ecosistémico, en el principio de precaución y en códigos de buenas prácticas, así como en políticas de sostenibilidad y corresponsabilidad, sobre una base científica determinada por la cartografía y bionomía de los fondos y por campañas experimentales de seguimiento de los efectos de la protección ejercida sobre estos ecosistemas marinos. Las medidas de gestión pesquera favorecen a los hábitats, ecosistemas y a la biodiversidad marina, generan beneficios sociales, así como oportunidades para el turismo de naturaleza, segmento turístico que mayor crecimiento experimenta (un 25% frente al 4%).

d. Centro “Isla de La Graciosa” del Organismo Autónomo de Parques Nacionales (OAPN)

Además de la coordinación de la Red de Parques Nacionales, compete al Organismo Autónomo de Parques Nacionales (OAPN) la gestión técnica de los montes, fincas y bienes patrimoniales de propiedad estatal, adecuando progresivamente esta tarea a sus objetivos generales de conservación.

La Graciosa, con excepción de los dos núcleos poblacionales, Caleta de Sebo y Pedro Barba, es propiedad del Estado, que a través del acta de adscripción firmada el 20 de enero de 2003, pasó a formar parte del patrimonio adscrito del OAPN. Una vez adscrito el inmueble, se integra en el dominio público, y corresponden a Parques Nacionales las competencias de su administración y conservación, ejerciendo la tutela de los intereses del Estado frente a las intervenciones a terceros. A partir del 2006 el OAPN comenzó a dedicar recursos y personal al nuevo centro adscrito.

e. Red Natura 2000: Zona de Especial Protección para Aves (ZEPA)

Una ZEPA es una categoría de área protegida catalogada por los estados miembros de la Unión Europea como *zonas naturales de singular relevancia para la conservación de la avifauna amenazada de extinción*, de acuerdo con lo establecido en la directiva comunitaria 79/409/CEE y modificaciones subsiguientes. La convención parte del reconocimiento de que las aves del territorio europeo son patrimonio común y han de ser protegidas a través de una gestión homogénea que conserve sus hábitats. Bajo la Directiva, los estados miembros de la Unión Europea asumen la obligación de salvaguardar los hábitats de aves migratorias y ciertas aves particularmente amenazadas.

En las zonas de protección se prohíbe o limita la caza de aves, se regula la posible comercialización, y los estados están obligados a actuar para conservar las condiciones medioambientales requeridas para el descanso, reproducción y alimentación de las aves.

Junto con las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), las ZEPA forman parte de la Red Natura 2000. Canarias es la comunidad que tiene el mayor porcentaje de territorio protegido (35,19 % son ZEPA).

La ZEPA *ES0000040 Islotes del Norte de Lanzarote y Riscos de Famara*, declarada en 1986, tiene una superficie total de 8.922 hectáreas. Entre la aves nidificantes, de importancia a nivel regional y comunitario, destacan *Calonectris diomedea*, *Hydrobates pelagicus*, *Bulweria bulwerii*, *Pelagodroma marina*, *Pandion haliaetus*, *Falco pelegrinoides* y *F. eleonorae*.

La ZEPA *ES0000532 Espacio Marino de los Islotes de Lanzarote*, declarada en el año 2014, comprende el ámbito marino alrededor a los islotes de La Graciosa, Montaña Clara y Alegranza y a los roques del Este y

del Oeste. También se han incluido las aguas circundantes al acantilado de Famara, así como una prolongación marina al noreste de Alegranza, a más de 25 millas náuticas de la costa, importante para la alimentación de las aves marinas y en especial de la pardela cenicienta. Tiene una superficie de 130.183,51 hectáreas y coincide parcialmente con el ZEC ES7010020 *Sebadales de La Graciosa*.



Figs 59-62. Gracioseras y la actividad pesquera. Fig. 59. Mujeres volviendo a La Graciosa por el “camino de las vueltas” o “camino de los gracioseros”. Este era el principal acceso a Lanzarote de las gracioseras, que lo utilizaban para vender el pescado en los pueblos de Haría y Máguez y cambiarlo por productos de la huerta. Cuando se les hacía de noche encendían fuego en las tegalas para comunicar que ya estaban esperando en la Playa del Risco y venían los hombres a buscarlas en barco desde La Graciosa, cruzando el estrecho del Río. Figs 60-62. Las mujeres siguen colaborando con sus maridos en las labores pesqueras que se realizan en tierra.

f. Red Natura 2000: Zonas Especiales de Conservación (ZEC)

En relación al cumplimiento de la Directiva Hábitat, relativa a la conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre, se designó como Lugar de Importancia Comunitaria el espacio marino Sebadales de La Graciosa y los espacios marítimo-terrestres Archipiélago Chinijo y Los Islotes. A través de la Orden Ministerial ARM/3521/2009, de 23 de diciembre de 2009, se declararon Zonas de Especial Conservación (ZEC) los LICs marinos y el ámbito marino de los LICs marítimo-terrestres de la Región Macaronésica de la Red Natura 2000. Además, el Decreto 174/2009 del Gobierno de Canarias, declaró ZEC los LICs integrantes de la Red Natura 2000 de Canarias.

La ZEC ES7010020 *Sebadales de La Graciosa* tiene una superficie total de 1.192 hectáreas, con una media de 15 m de profundidad y máxima de 25 m. Su declaración se debe a la presencia de *bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda* (Anexo I de la Directiva Hábitats) y de la especie *Tursiops truncatus* (Anexo II).

La ZEC ES7010045 *Archipiélago Chinijo*, comprende la misma extensión que la ZEPA ES0000040 *Islotes del Norte de Lanzarote y Riscos de Famara*, que corresponde a una superficie total de 8.922 hectáreas.

La ZEC ES7010044 *de los Islotes* corresponde a una superficie total de 141 hectáreas y comprende el conjunto de islotes formado por Montaña Clara, el Roque del Infierno y el Roque del Este.

g. Reserva de Biosfera de la Isla de Lanzarote

En 1971 la Unesco comenzó el Programa sobre el Hombre y la Biosfera (*Man and biosphere* en su denominación inglesa y comúnmente abreviado por su acrónimo *MaB*), que tenía como objetivo conciliar la mentalidad y el uso de los recursos naturales, esbozando el concepto actual de desarrollo sostenible. Como parte de ese proyecto se seleccionarían lugares geográficos representativos de los diferentes hábitats del planeta, abarcando tanto ecosistemas terrestres como marítimos.

Su finalidad es, además de la conservación y protección de la biodiversidad, impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

La Red Española de Reservas de la Biosfera (RERB) está integrada por el conjunto de las reservas de la biosfera españolas que están designadas por la UNESCO. Desde 1993 la isla de Lanzarote es declarada Reserva de la Biosfera y forma parte de la RERB.

Para realizar sus funciones complementarias de conservación de la naturaleza y uso de los recursos naturales, las Reservas de Biosfera se organizan en tres zonas interrelacionadas conocidas como el área central, la zona de amortiguamiento y el área de transición. En el caso de Lanzarote el área central o núcleo lo constituyen el Parque Nacional de Timanfaya, el Risco de Famara, Alegranza, Montaña Clara, Roque del Oeste y el Roque del Este. El resto de Espacios Naturales conforman la zona tampón o de amortiguamiento.

h. Bien de Interés Cultural (BIC) de El Río

El Patrimonio Histórico de Canarias, según establece la Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias, está constituido por los bienes muebles e inmuebles que tengan interés histórico, arquitectónico,

artístico, arqueológico, etnográfico, paleontológico, científico o técnico. También forman parte del patrimonio histórico canario los bienes inmateriales de la cultura popular y tradicional y las particularidades lingüísticas del español hablado en Canarias. Los bienes integrantes del patrimonio histórico se incluirán en el Registro de Bienes de Interés Cultural, en inventarios y en catálogos y cartas municipales.

El *Bien de Interés Cultural de las Zonas Arqueológicas de ámbito submarino en El Río*, en la isla de La Graciosa, está incluido en el Registro de Bienes de Interés Cultural de Canarias. En estos fondos marinos se han encontrado los restos arqueológicos más antiguos de Canarias. Además de restos romanos, fenicios, normandos y árabes, en El Río se han hallado restos de cerámica y huesos que podrían tener más de 2.500 años de antigüedad. Esta zona cobró vital importancia para las embarcaciones que partían desde el Mediterráneo hasta las costas africanas, muchas de las cuales eran hundidas por los ataques de piratas.

AGRADECIMIENTOS.- En primer lugar agradezco a Carlos Minguel y a Jorge Cáceres las fotos que me han cedido con el único fin de la divulgación científica, y por supuesto, muchísimas gracias a Julio, por su paciencia, sus ánimos y su ayuda en la elaboración de este artículo. Además quería dar las gracias a todas las personas que he conocido en La Graciosa y gracias a las cuales he podido descubrir un mundo de naturaleza, tradición y formas de hacer de este rincón del planeta que ahora forma parte de mi "hogar". Gracias a los pescadores, miembros de la cofradía o personas de la mar, de los que sigo aprendiendo cada día, ya que la capacidad de observación y la sabiduría intuitiva que muchos de ellos tienen pueden ampliar las miras de los estudios más racionales y científicos. Recuerdo especialmente mis conversaciones y discusiones con pescadores como Manuel Páez (con el que hablaba de la luna y las mareas, y del sexo de las viejas), Miguel Ángel, Víctor, Indalecio, Carlillos, Suso, Manolín y tantos otros de los que ya faltan algunos. Gracias a Jeremías, Ginés, Antonio, Albita, Mesi, Victoriano, con los que he mantenido largas conversaciones sobre la naturaleza de los islotes, sobre la naturaleza humana y sobre cómo compatibilizar ambas. Y gracias a todas las personas que trabajan por la conservación de este paraíso, entre los que puedo destacar la labor de los guardas de la Reserva Marina, Jacob, Jorge, Carmelo, Alfonso, Yeray y Ana. ¡Gracias compañeros!

Bibliografía

- AFONSO-CARRILLO, J. & M.C. GIL-RODRÍGUEZ (1982). Sobre la presencia de un fondo de "maerl" en las islas Canarias. *Collectanea Botanica* 13: 703-708.
- AFONSO-CARRILLO, J. & M. SANSÓN (1999). *Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias. Clave Analítica.* Materiales didácticos universitarios. Serie Biología 2. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna. Santa Cruz de Tenerife. 254 pp.

- AGUILERA F., A. BRITO, C. CASTILLA, A. DÍAZ, J.M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, A. RODRÍGUEZ, F. SABATÉ & J. SÁNCHEZ (1994). *Canarias. Economía, Ecología y Medio Ambiente*. Francisco Lemus Editor, La Laguna. 361 pp.
- BOC N° 185. Jueves 21 de Septiembre de 2006 – 1278. Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural del Archipiélago Chinijo.
- BRITO, A., J. BARQUÍN, J.G. BRAUN, J. REYES, J.M. FALCÓN, G. GONZÁLEZ, P.J. PASCUAL, A. BÁEZ, M. CABRERA, A. SANCHO, P. MARTÍN-SOSA, C. DORTA & J.O. TOSCO (1998). *Informe final del proyecto de investigación: "Estudio de los parámetros biológicos, ecológicos y pesqueros en relación con el funcionamiento de las reservas marinas canarias"*. Tomos I y II. Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno de Canarias. Depts. Biología Animal (Ciencias Marinas y Zoología) y Biología Vegetal (Botánica), Univ. La Laguna. 515 pp. + Anexos.
- GOBIERNO DE CANARIAS (2004). Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial. Viceconsejería de Medio ambiente del Gobierno de Canarias. Seguimiento de poblaciones de especies amenazadas.
<http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/piac/temas/biodiversidad/medidas-y-factores/flora-fauna/conservacion-especies/conservacion-especies-amenazadas/>
- GOBIERNO DE CANARIAS (2006). Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial. Viceconsejería de Medio ambiente del Gobierno de Canarias. Seguimiento de poblaciones de especies amenazadas.
<http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/piac/temas/biodiversidad/medidas-y-factores/flora-fauna/conservacion-especies/conservacion-especies-amenazadas/>
- MARTÍN-GARCÍA L., R. HERRERA, L. MORO-ABAD, C. SANGIL, J. BARQUÍN-DIEZ (2014). Predicting the potential habitat of the harmful cyanobacteria *Lyngbya majuscula* in the Canary Islands (Spain). *Harmful Algae* 34: 76-86.
- MENA J., J.M. FALCÓN, A. BRITO, F.M. RODRÍGUEZ & M. MATA (1993). Catálogo preliminar de la ictiofauna de las praderas de fanerógamas marinas de la isla de Tenerife, islas Canarias. *Publicaciones Especiales, Instituto Español de Oceanografía* 11: 217-222.
- MORO, L., J.L. MARTÍN, M.J. GARRIDO & I. IZQUIERDO, EDS. (2003). *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales) 2003*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. 248 pp.
- PEÑA, V., J. AFONSO-CARRILLO, O. DE CLERCK ET AL. (2014). Flora coralinal no geniculada de la región macaronésica: evidencias moleculares de su singularidad y relaciones biogeográficas con la flora europea. *Algas* 48: 9.
- PEÑA, V. & I. BÁRBARA (2007). Maërl community in the northwestern Iberian Peninsula: a review of floristic studies and long-term changes. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 17: 1-28.
- PEÑA, V., O. DE CLERCK, J. AFONSO-CARRILLO, E. BALLESTEROS, I. BÁRBARA, R. BARREIRO & L. LE GALL (2015). An integrative systematic approach to species diversity and distribution in the genus *Mesophyllum* (Corallinales, Rhodophyta) in Atlantic and Mediterranean Europe. *European Journal of Phycology* 50: 20-36.
- REYES, J. (1993). Estudio de las praderas marinas de *Cymodocea nodosa* (Cymodoceaceae, Magnoliophyta) y su comunidad de epífitos, en El Médano (Tenerife, Islas Canarias). Tesis Doctoral, Univ. de La Laguna, 424 pp.

- REYES, J. & M. SANSÓN (1996). Las algas epífitas en *Cymodocea nodosa* en El Médano, isla de Tenerife (Magnoliophyta, *Cymodocea*). *Vieraea* 25: 45-56.
- REYES, J., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (1995). Distribution and reproductive phenology of the seagrass *Cymodocea nodosa* (*Ucria*) Ascherson in the Canary Islands. *Aquatic Botany* 50: 171-180.
- RODRÍGUEZ A., J.C. HERNÁNDEZ, S. CLEMENTE & S.E. COPPARD (2013). A new species of *Diadema* (Echinodermata: Echinoidea: Diadematidae) from the eastern Atlantic Ocean and a neotype designation of *Diadema antillarum* (Philippi, 1845). *Biotaxa* 3636: 144-170.
- SANGIL, C., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (2011). Spatial variation patterns of subtidal seaweed assemblages along a subtropical oceanic archipelago: thermal gradient vs herbivore pressure. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 94: 322-333.