

Banco de la Concepción

Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES



Fotografía de portada: Resalte rocoso tapizado de esponjas del que emerge un grupo de corales solitarios. © IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón.

Autores de las fotografías de esta publicación:

IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón.
IEO-COC-INDEMARES Canarias - J. Ezequiel Rodríguez.
IEO-COC-INDEMARES Canarias - Marcos González-Porto.
IEO-COC-INDEMARES Canarias - José Manuel González.
IEO-COC-INDEMARES Canarias - José González.
SEO/BirdLife - J. M. Arcos.
SEO/BirdLife - Beneharo Rodríguez.
CSIC.

Edición, Diseño y Maquetación: ERENA, Consultoría y Divulgación Ambiental, S.L. • Imaginate con Arte S.L.

Impresión: En papel Symbol Freeliffe Satin de 150grs. en Interior y Symbol Freeliffe Satin de 350grs. en portada.



Impreso en Madrid, 2014.

Ejemplar Gratuito, Prohibida su venta.



INDEMARES



Banco de la Concepción

Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES



 José Abascal 4, 6ª planta | 28003 Madrid | T 91 121 09 20 | F 91 121 09 39 | indemares@fundacion-biodiversidad.es | www.indemares.es

Autor principal: Bruno Almón

Coautores: Jose Manuel Arcos, Vidal Martín, Javier Pantoja, Elena Consuegra.

Revisión científica: Pablo Martín Sosa, Marcos González-Porto.

Coordinación: Fundación Biodiversidad (Ignacio Torres, Víctor Gutiérrez, Zaida Calvete, Nazaret Pérez, Álvaro Alonso y David Peña).

Colaboradores: Beatriz Arrese González, Carolina Acosta Díaz, Jesús Falcón Toledo, José Pascual Fernández, Alberto Álvarez, Álvaro Barros, Juan Bécares, Albert Cama, Marcel Gil, Juan Manuel Martínez-Carmona, Airam Rodríguez, Beneharo Rodríguez, Mónica Campillos.

Esta monografía ha sido resultado de los estudios científicos del proyecto LIFE+ INDEMARES, cofinanciado por la Comisión Europea, y se ha basado en los estudios realizados por el Instituto Español de Oceanografía (IEO), SECAC y SEO BirdLife.

Cómo debe citarse esta publicación: Almón, Bruno; Arcos, José Manuel; Martín, Vidal; Pantoja, Javier; Consuegra, Elena; Martín Sosa, Pablo; González-Porto, Marcos, *Banco de la Concepción*, Proyecto LIFE + INDEMARES. Ed. Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014.

Agradecimientos:

A todas aquellas personas que hicieron posibles los trabajos que condujeron a los informes finales del proyecto en cuya información se ha basado la confección de esta monografía, entre otros María Druet, Juan Acosta, José Mangas Viñuela, Luis Ángel Quevedo González, Olvido Tello Antón, Santiago Barreiro Jueguen, Jesús Rivera Martínez, Pedro Vélez-Belchí, Carmen Presas, Lydia Mcknight, Jonathan Anger, Eugenio Fraile, Verónica Benítez, José González Jiménez, Roberto Sarralde Vizuite, Pedro Pascual Alayón, Alberto Brito, Óscar Monterroso Hoyos, Myriam Rodríguez García del Castillo, Eva Ramos Rodríguez, Omar Álvarez González, Óscar Pérez Martínez, Julián Domínguez Pérez, Vanessa Papiol, Joan Cartes, Sebastián Jiménez Navarro, Aurora Bartolomé Baraza, Cristina Boza Vindel, José Manuel González Irusta, Francisco José López Rodríguez, Inés China Mederos, Agustín Santana Talavera y Pablo Díaz Rodríguez.

A Óscar Pinedo de Rubicón Fishing y Gustavo Tejera, que fueron un gran apoyo en la campaña de censo organizada por SEO/BirdLife. Juan Sagardía y Daniel López-Velasco (Lanzarote Pelagics) proporcionaron información sobre avistamientos en el Banco.

Las campañas de marcaje de Alegranza y Montaña Clara, que aportaron importante información sobre esta zona, fueron posibles gracias al apoyo del personal del Cabildo de Lanzarote, especialmente Elena Mateo, Trinidad Melgarejo y Luis Pascual, así como a la Reserva Marina del Archipiélago Chinijo. En el campo colaboraron Jacob González Solís, Teresa Militao y José Manuel de los Reyes (UB), Laura Gangoso, Manolo Moreno y Walo Moreno (EBD-CSIC), y Airam Rodríguez. La tripulación del Cesar Manrique fue un apoyo indispensable (Pedro Toledo, Jeremías Cabrera, Moncho, Melo y Yeyo).

Índice

1. RESUMEN EJECUTIVO	7
2. INDEMARES, un hito en la conservación del medio marino.....	13
3. ¿CÓMO SE ESTUDIAN LAS MONTAÑAS SUBMARINAS?.....	17
4. LA HISTORIA GEOLÓGICA DE UNA ISLA SUMERGIDA	27
Situación geográfica	28
La Concepción, el origen de una isla sumergida	28
Configuración actual del monte submarino	31
5. EL AGUA Y SUS MOVIMIENTOS COMO GENERADORES DE VIDA	35
Canarias, una zona de gran complejidad oceanográfica	36
Masas de agua con distintos orígenes.....	37
Remolinos sobre el techo del banco de la Concepción.....	38
6. VIVIR EN LAS PROFUNDIDADES	41
Hábitats.....	42
Fondos rocosos.....	42
Fondos blandos	54
Biodiversidad.....	60
7. LA PESCA COMO PRINCIPAL FACTOR DE LA INFLUENCIA HUMANA.....	77
Huella pesquera	78
Tráfico marítimo.....	82
8. BENEFICIOS DERIVADOS DE LA PROTECCIÓN.....	83
Herramientas de protección.....	84
Especies protegidas.....	85
Las aves.....	87
Otros aspectos que justifican su protección	88
9. CONSECUENCIAS DE LA PROTECCIÓN Y POSTERIOR GESTIÓN DEL ÁREA.....	91
10. LA RED NATURA 2000, SUS HÁBITATS Y ESPECIES. BREVE RESEÑA SOBRE LEGISLACIÓN ..	97
11. BIBLIOGRAFIA	103



Pablo Saavedra Inaraja

**Director General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente**

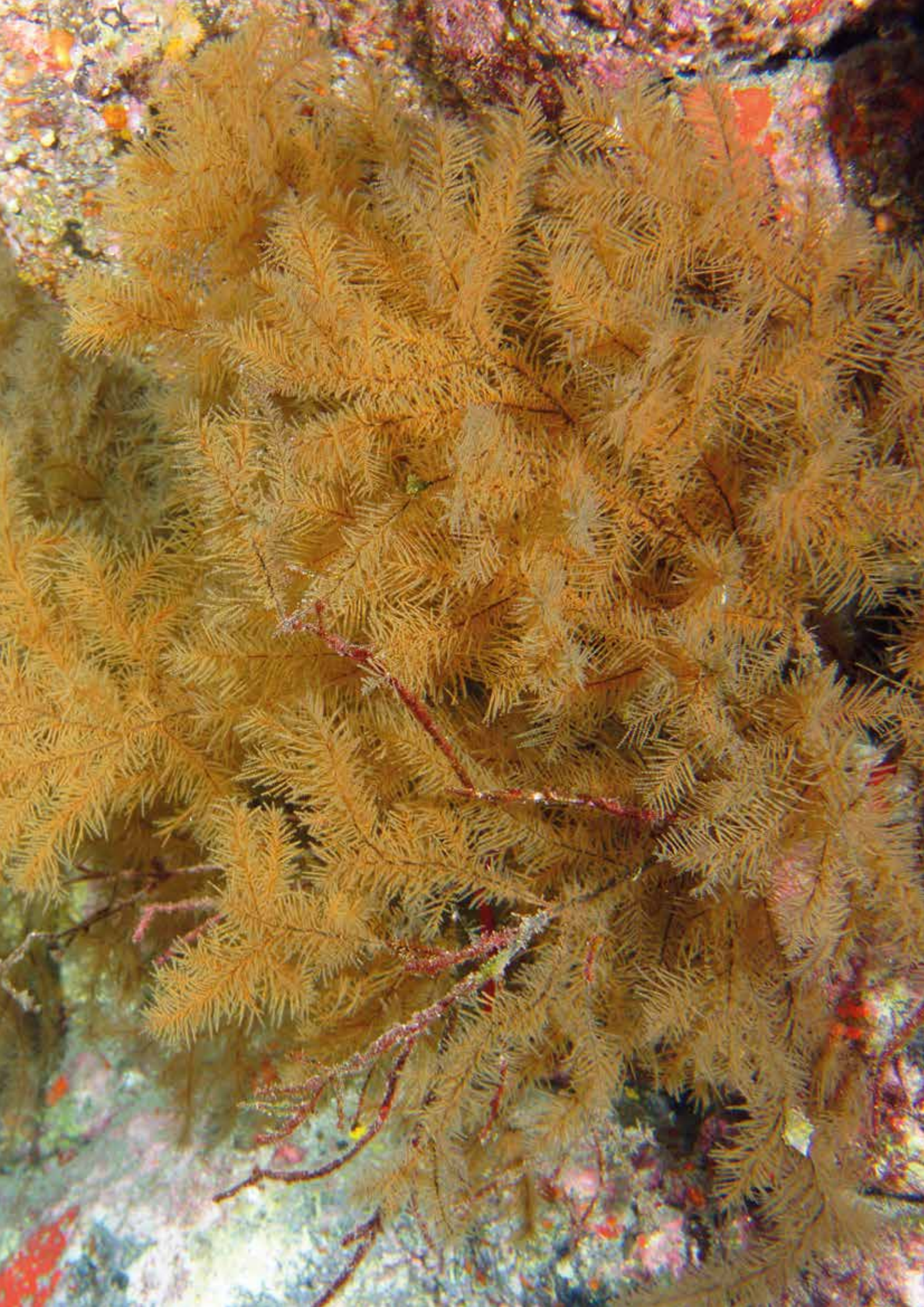
España es uno de los países europeos con mayor biodiversidad marina, rodeado de un extenso mar repleto de riquezas naturales y, sin embargo, es un gran desconocido para la mayor parte de la sociedad. Con casi el doble de superficie de la terrestre, los mares españoles albergan más de 10.000 especies, algunas de ellas emblemáticas, que habitan y surcan nuestras aguas, y que hacen de nuestro medio marino un lugar tan complejo como bello y de gran fragilidad.

Proteger este rico patrimonio marino y establecer las medidas de gestión oportunas para preservarlo debe ser uno de nuestros objetivos prioritarios. Con la integración de nuestros espacios naturales en la Red Natura 2000 europea no solo estamos garantizando la protección de sus recursos, sino aportando además un valor añadido para las actividades que en ellos se desarrollan, para que puedan ser sostenibles en el tiempo.

El proyecto LIFE+ INDEMARES ha supuesto un hito para la conservación de nuestra biodiversidad marina, proporcionando las bases científicas para la ampliación de la Red Natura 2000 en el ámbito marino, a través del estudio e identificación de diez espacios de alto valor ecológico que han venido a sumarse a El Cachucho, el primer Área Marina Protegida de España.

Para proteger, primero es necesario conocer. Proyectos como INDEMARES hacen posible avanzar en el conocimiento de nuestros océanos, gracias a la enorme labor de investigación científica y el gran esfuerzo de coordinación desarrollado entre las partes implicadas. Instituciones de referencia en el ámbito de la gestión, la investigación y la conservación del medio marino han aunado sus fuerzas para estudiar lo que esconden casi cinco millones de hectáreas, repartidas en diez áreas alejadas de las costas y distantes entre sí, dando lugar al proyecto más ambicioso llevado a cabo en España en materia de conservación marina.

El resultado no ha podido ser más ilustrativo, con la propuesta de declaración a la Comisión Europea de 10 nuevos Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), y la declaración por España de 39 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Todo ello para incrementar la protección de nuestros mares desde menos del 1% hasta más del 8%, en dirección al cumplimiento del compromiso internacional del Convenio de Diversidad Biológica de proteger el 10% de las regiones marinas del mundo. Y, además, esta protección se realiza a través de la designación de lugares Red Natura 2000, la gran red ecológica europea que busca la conservación de los espacios más singulares del viejo continente con la compatibilización y el desarrollo de las actividades humanas que en ellos se desarrollan. Gracias al proyecto LIFE+ INDEMARES, hoy conocemos mucho mejor nuestros mares y somos más conscientes del enorme patrimonio natural que se esconde en sus profundidades. Más de cien campañas oceanográficas han permitido sacar a la luz la riqueza sumergida en estas zonas marinas, que deseamos dar a conocer al ciudadano a través de estas páginas, descubriendo al lector sus aspectos más sorprendentes y valiosos.



1 Resumen ejecutivo

Ubicado en la región biogeográfica macaronésica, en la que se incluye el archipiélago canario, el banco de la Concepción es una montaña submarina situada a 75 kilómetros al nordeste de la isla de Lanzarote, que se eleva en medio de una llanura abisal extensa y con baja productividad, funcionando como un auténtico oasis submarino.

Se trata de un edificio de origen volcánico que emerge desde los 2.687 metros de profundidad alcanzando los 158 metros bajo el nivel del mar. Posee un techo relativamente plano rodeado de una importante red de barrancos distribuidos de manera concéntrica, seguido de paredes verticales y escarpes que “caen a plomo”. La zona más profunda que circunda el banco se asemeja a una llanura, surcada por barrancos dispuestos radialmente al monte y salpicada por pequeños edificios volcánicos aislados.

En el banco podemos encontrar todo tipo de fondos, de los cuales los más abundantes son los afloramientos rocosos, seguidos de zonas con sedimentos de distinto espesor, acumulaciones de corales muertos y campos de dunas que siguen la dirección de la corriente dominante. En este ámbito, podemos destacar dos tipos de fenómenos oceanográficos que actúan en la zona de forma predominante.

Por un lado, la corriente de Canarias, que es una derivación de la corriente del Golfo y por otro, los afloramientos costeros sobre la plataforma noreste del continente africano. Estos afloramientos o *upwellings*, se producen cuando los vientos alisios barren la superficie del mar, favoreciendo los afloramientos de aguas desde capas más profundas cargadas de nutrientes. Son, por tanto, fenómenos marcadamente estacionales, alcanzando su máximo en verano, cuando los alisios son más intensos. Por otro lado, dado el enorme obstáculo que supone el banco al paso de la corriente, tienden a producirse turbulencias y remolinos que generan las llamadas *columnas de Taylor*, reteniendo las aguas cargadas de nutrientes (plancton) alrededor del banco y favoreciendo la existencia de una gran biodiversidad.

Debido al rango de profundidad que abarca el banco, la mayor parte de las comunidades se distribuyen principalmente en el piso batial. Este piso abarca, de manera general, desde los 200 a los 3.000 metros de profundidad, siendo esta una zona donde los vegetales desaparecen debido a la falta de luz.

De entre las comunidades identificadas, cabe destacar por su importancia en conservación, aquellas englobadas dentro de la categoría de hábitat 1170 “Arrecifes” de la Directiva Hábitats, todas ellas presentes sobre fondos predominantemente duros. Las comunidades de roca con antipatarios están dominadas por dos especies del género *Stichopathes*, que al igual que ocurre con las gorgonias *Callogorgia verticillata* y *Narella bellissima*, forman en determinadas zonas, extensos bosques submarinos.

Las esponjas también se encuentran bien representadas en el banco, donde podemos encontrar comunidades caracterizadas por la presencia de grandes esponjas hexactinélidas, principalmente de *Asconema setubalense*, comunidades con esponjas litístidas (esponjas piedra), sobre todo

Página anterior: *Antipathella wollastoni*, una especie de coral negro endémica de la región macaronésica.

Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - J. Ezequiel Rodríguez.

Leiodermatium lynceus y *Neophryssospongia nolitangere*, o la comunidad que definen la esponja *Pheronema carpenteri* y la gorgonia *Paramuricea biscaya*. Cabe destacar aquellos hábitats incluidos dentro del 1170 relacionados con el grupo de los corales blancos de aguas frías (Scleractinia), como el de *Dendrophyllia cornigera* y *Phakellia ventilabrum*, el de coral muerto compacto (*dead coral framework*) y, especialmente, el de los arrecifes de corales profundos de *Lophelia pertusa* y/o *Madrepora oculata*, por estar constituidos por especies típicamente estructurantes que funcionan como auténticos focos de biodiversidad. Otro tipo de arrecifes son los que forman los corales profundos de *Corallium niobe* y *Corallium tricolor*, de los cuales *C. tricolor* es conocido únicamente en la Macaronesia, y la comunidad formada por diferentes especies de isídidos, conocidos como corales bambú.

En fondos blandos y a profundidades batiales, no considerados 1170, se han identificado hábitats de fangos batiales con poca materia orgánica y oxígeno, en los que la biodiversidad es muy pobre, y de fangos con *Flabellum*, caracterizados por la presencia del coral solitario *Flabellum chunii*. Este último hábitat ha sido propuesto por el proyecto para que la Comisión Europea lo incluya en la Directiva Hábitats como sensible. Así mismo, se han identificado otros hábitats en fondos blandos no fangosos como las arenas batiales con erizos o los acúmulos batiales de coral muerto (*rubble*), que en algunos casos se relacionan con antiguos arrecifes, dando una idea de la extensión que presentaban los mismos en el pasado.

Hasta el momento, se han identificado y catalogado 498 especies diferentes, siendo los corales y las esponjas los grupos que revisten mayor importancia en conservación, por incluir numerosas especies de carácter vulnerable. Entre ellas, se ha podido identificar una especie de antozoo del género *Isozoanthus* que podría tratarse de una nueva especie para la ciencia. Por su importancia biogeográfica, destacan 3 especies de distribución restringida a la región macaronésica: *Antipathella wollastoni*, *Corallium tricolor* e *Isozoanthus primnoides*. Así mismo, se han encontrado 5 especies de peces que son nuevas citas para aguas canarias, junto con numerosos restos fósiles de tiburones y sirénidos ya extintos y de diferentes especies de cetáceos.

Los cetáceos son un grupo importante, con 9 especies presentes de las 30 que se citan para Canarias y con la presencia del delfín mular (*Tursiops truncatus*), incluido en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats. Entre las aves destacan varias especies de procelariformes (petreles, pardelas y paíños), uno de los grupos de aves más amenazados del planeta, que encuentran en el banco de la Concepción una importante área de alimentación.

Dada la distancia que separa el banco de las islas, la actividad humana en el banco de la Concepción se restringe prácticamente a la pesca y el tráfico marítimo. La actividad pesquera más intensa se desarrolla no vinculada al fondo, para la captura de túnidos, pez espada (*Xiphias gladius*) y pequeños pelágicos, lo que no supone un impacto importante sobre los hábitats bentónicos. Existen, sin embargo, algunos barcos que acuden con frecuencia a faenar al banco y que emplean palangres de fondo, con un impacto mucho mayor. Además, esta actividad suele concentrarse en zonas de sustrato rocoso del techo del banco, donde existe una alta probabilidad de enganche con diferentes organismos de porte erecto, tales como antipatarios, gorgonias, etc. La navegación es frecuente a ambos lados del banco, pero el banco de la Concepción se considera una zona de baja acumulación de presiones que provoquen ruido subacuático.

Del total de 13 comunidades distintas identificadas, 9 están englobadas dentro de la categoría definida en el Anexo I de la Directiva Hábitats como 1170 "Arrecifes". Todas ellas se corresponden con hábitats predominantemente rocosos de la zona batial y ocupan una superficie total de 62.300 hectáreas.

Las principales características que hacen que estos hábitats se consideren más relevantes en términos de conservación son, entre otras, la capacidad para formar estructuras tridimensionales complejas, que sirven de refugio y soporte a otros organismos, además del alto grado de vulnerabilidad que presentan las especies que las conforman. Suelen ser especies longevas, de crecimiento lento y, por tanto, sensibles a los cambios de su entorno y de difícil recuperación.

El banco de la Concepción posee una gran variedad de comunidades, entre otros, por el amplio rango de profundidad que abarca, y su complejidad orográfica. La designación de un Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), y de una Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en la zona de estudio es un reto más para la sociedad local y los sectores afectados, asumiendo las nuevas medidas de gestión y sacando partido de ellas para hacer perdurables sus actividades económicas y que éstas puedan ser compatibles con la conservación de la biodiversidad de la zona. El ulterior seguimiento de la zona de estudio brindaría un marco sin parangón para la descripción de la evolución de los hábitats y especies sensibles ante la protección, conjugada con determinadas actividades económicas locales.

1 Executive Summary

Located in the Macaronesian biogeographical region, which includes the Canary Islands, banco de la Concepción (Conception Bank) is a seamount located 75 kilometers northeast of the island of Lanzarote, which rises in the middle of a low productivity vast abyssal plain, operating as a real underwater oasis.

It is a geological edifice of volcanic origin that rises from 2,687 meters depth reaching 158 meters below sea level. It has a relatively flat roof surrounded by an extensive network of concentrically distributed ravines, followed by vertical walls and plummeting escarpments. The deepest area around the bank resembles a plain, crossed by radially arranged ravines and dotted with small isolated volcanic edifices.

At the seamount we can find all types of seabed, of which the most abundant are the rocky outcrops, followed by areas with different sediment thickness, accumulations of dead coral and sand dunes that follow the direction of the dominant current. In this context, we highlight two types of oceanographic phenomena that predominately operate in the area.

On one side, the Canary Current, a derivation of the Gulf Stream and on the other hand side, the coastal upwelling on the northeastern shelf of the African continent. These are produced when the trade winds sweep the sea surface, favoring upwelling water loaded with nutrients, from deeper layers. They are therefore highly seasonal phenomena, peaking in summer, when the trade winds are strongest. Furthermore, given the enormous hurdle of the bank to the passing current turbulence and eddies are generated, called Taylor columns, retaining water laden with nutrients (plankton) around the seamount, favoring the existence of a great biodiversity.

Due to the seamount's depth range most of the communities are mainly distributed in the bathyal zone. This area generally covers from 200 to 3.000 meters deep, and here plant life disappears due to the absence of light.

Because of its importance in conservation among the identified communities we must remark those

included within the category of habitat 1170 “Reefs” by the Habitats Directive, all predominantly distributed on hard seabed. The rocky communities with antipatharians are dominated by two species of *Stichopathes*, and as it happens to gorgonians *Callogorgia verticillata* and *Narella bellissima* they form in certain areas extensive underwater forests.

Sponges are also well represented in the bank, where we can find communities characterized by the presence of large hexactinellid sponges, mainly *Asconema setubalense*, lithistid sponges’ communities (stone sponges), mainly *Leiodermatium lynceus* and *Neophryssospongia nolitangere*, or the community defined by the sponge *Pheronema carpenteri* and the gorgonian *Paramuricea biscaya*. We must remark those habitats included within the 1170 connected to the cold water white corals (Scleractinia), like *Dendrophyllia cornigera* and *Phakellia ventilabrum*, the dead coral framework and especially *Lophelia pertusa* and/or *Madrepora oculata* deep coral reefs, composed by structuring species that function as real biodiversity hotspots. Other types of deep reefs are the ones formed by *Corallium niobe* and *C. tricolor*, the latter one only found in Macaronesia, and the community formed by different species of Isididae, known as bamboo corals.

In soft bottoms and bathyal depths, not included in 1170, bathyal mud habitats with little organic matter and oxygen has been identified, in which biodiversity is very poor, and *Flabellum* sludge, characterized by the presence of the solitary coral *Flabellum chunii*. The project has proposed this latter habitat to the European Commission in order to be included as sensitive in the Habitats Directive. Likewise, other habitats have been identified in non-muddy soft bottoms such as bathyal sands with urchins or dead coral accumulations (rubble), which in some cases are associated to ancient reefs, giving an idea of its extension in the past.

So far there have been identified and cataloged 498 different species, being corals and sponges the most important groups connected to conservation, including many vulnerable species. Among them an anthozon belonging to the *Isozoanthus* genus could represent a new species to science. For its biogeographic importance we must remark three species restricted to the Macaronesian region: *Antipathella wollastoni*, *Corallium tricolor* and *Isozoanthus primnoides*. Also, 5 fish species are newly cited for Canarian waters, along with numerous fossil remains of extinct sharks and Sirenia (manatees), and different cetacean species.

Cetaceans are an important group, with 9 of the 30 species cited for the Canaries, including the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*), listed in Annexes II and IV of the Habitats Directive. Birds include several species of Procellariiformes (petrels and shearwaters), one of the world’s most threatened group of birds, that find at Conception Bank an important feeding area.

Given the distance from the bank to the islands, human activity in the Conception Bank is virtually restricted to fishing and maritime traffic. The most intense fishing activity is not connected to bottom trawling, but focused on tuna, swordfish and small pelagic fishes, which doesn’t represent a significant impact on benthic habitats. Some boats, however, fish using long-lines, representing a much greater impact. Moreover, this activity is often concentrated on the bank’s roof, in areas of rocky substrate, where there is a high probability of entanglement with different tall/vertical organisms such as antipatharians, gorgonians, etc. Navigation is common on both sides of the seamount, but the Conception Bank is considered an area that doesn’t accumulate low pressures that causes underwater noise.

Out of the total of 13 different communities identified, 9 are included within the category, defined in Annex I of the Habitats Directive, as 1170 “Reefs”. All of them correspond to predominantly

rocky bathyal habitats and occupy a total area of 62,300 hectares.

The main features that make these habitats considered most relevant in terms of conservation are, among others, the ability to form complex three-dimensional structures that provide shelter/support to other organisms, and the high degree of vulnerability of such species. These are usually long lived and slow growing, therefore sensitive to changes in their environment, and also difficult to recover.

Banco de la Concepción presents a wide variety of communities, among other features, because of the depth range covered and its orographic complexity. The designation of a Site of Community Importance (SCI) in the study area is a challenge for both the local society and the involved sectors, assuming new management measures to also take advantage of them making economic activities endure, turning them also compatible with the area's biodiversity conservation. The subsequent monitoring of the study area would provide an unparalleled framework to describe the evolution of habitats and the protected sensitive species, combined with certain local economic activities.



2 INDEMARES, un hito en la conservación del medio marino

El 71% de la superficie de nuestro planeta está cubierta por agua, de la cual el 97% es mar y, a pesar de ello, sigue siendo un gran desconocido.

El mar es fuente de vida, pero el aumento de la presión de las actividades humanas en el medio marino está mermando la salud de los océanos y la disponibilidad de los recursos naturales que albergan. Por esta razón, la protección de nuestros mares y el desarrollo sostenible de las actividades económicas que en él se desarrollan es imprescindible.

España es uno de los países más ricos en términos de biodiversidad marina, de la que dependen importantes actividades económicas. Pero mientras más de una cuarta parte del territorio terrestre está incluida en la Red Natura 2000, la red de espacios protegidos de referencia a nivel europeo, en el ámbito marino esta red estaba menos desarrollada. Los altos costes y la complejidad asociados a la realización de inventarios en zonas alejadas de la costa y a grandes profundidades dificultan la disponibilidad de la información científica sobre hábitats y especies que debe guiar la identificación de los espacios a incluir en esta red.

En este contexto, en el año 2009 se inició el **proyecto LIFE+ INDEMARES**, una de las mayores iniciativas europeas para el conocimiento y la conservación del medio marino, que ha tenido como objetivo contribuir a la protección y uso sostenible de la biodiversidad en los mares españoles. El proyecto, cofinanciado por la Comisión Europea, ha tenido un enfoque participativo, integrando el trabajo de instituciones de referencia en el ámbito de la gestión, la investigación y la conservación del medio marino y a los usuarios del mar, especialmente al sector pesquero.

La Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, ha sido la coordinadora del proyecto, en el que han participado 9 socios: el propio Ministerio, el Instituto Español de Oceanografía, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ALNITAK, la Coordinadora para el Estudio de los Mamíferos Marinos, OCEANA, la Sociedad para

el Estudio de los Cetáceos en el Archipiélago Canario, SEO/BirdLife y WWF España.

El proyecto se ha desarrollado en **10 grandes áreas repartidas por las 3 regiones biogeográficas** marinas de España cuya selección se basó en su amplia representación natural, en la presencia de especies o hábitats amenazados y la existencia de áreas de alto valor ecológico, estudiando así una superficie de casi 5 millones de hectáreas:

- Región Atlántica: Banco de Galicia, Sistema de cañones submarinos de Avilés, Volcanes de fango del Golfo de Cádiz.
- Región Mediterránea: Sistema de cañones submarinos occidentales del Golfo de León, Canal de Menorca, espacio marino de Illes Columbretes, Sur de Almería-Seco de los Olivos y espacio marino de Alborán.
- Región Macaronésica: espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura y Banco de la Concepción.

Además, se ha completado la información de otro proyecto LIFE “Áreas Importantes para las Aves (IBA) marinas en España” (LIFE04NAT/ES/000049), desarrollado por SEO/BirdLife con el apoyo del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, por el cual se seleccionaron las 42 IBA marinas. Durante INDEMARES se han corroborado otras 2 IBA marinas y se ha estudiado en detalle el uso que las aves hacen de estos espacios, su interacción con las actividades humanas y sus amenazas. Al final de INDEMARES, 39 de estas áreas importantes para las aves han sido designadas como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Se han realizado **más de 40 actuaciones** dirigidas a, en una primera fase, obtener la información científica y socioeconómica en cada una de las áreas estudiadas y, en una segunda fase, analizar los resultados de forma coherente para permitir, a través de la participación pública, la designación de espacios de la Red Natura 2000 y la elaboración de las directrices de gestión en esta red ecológica europea.

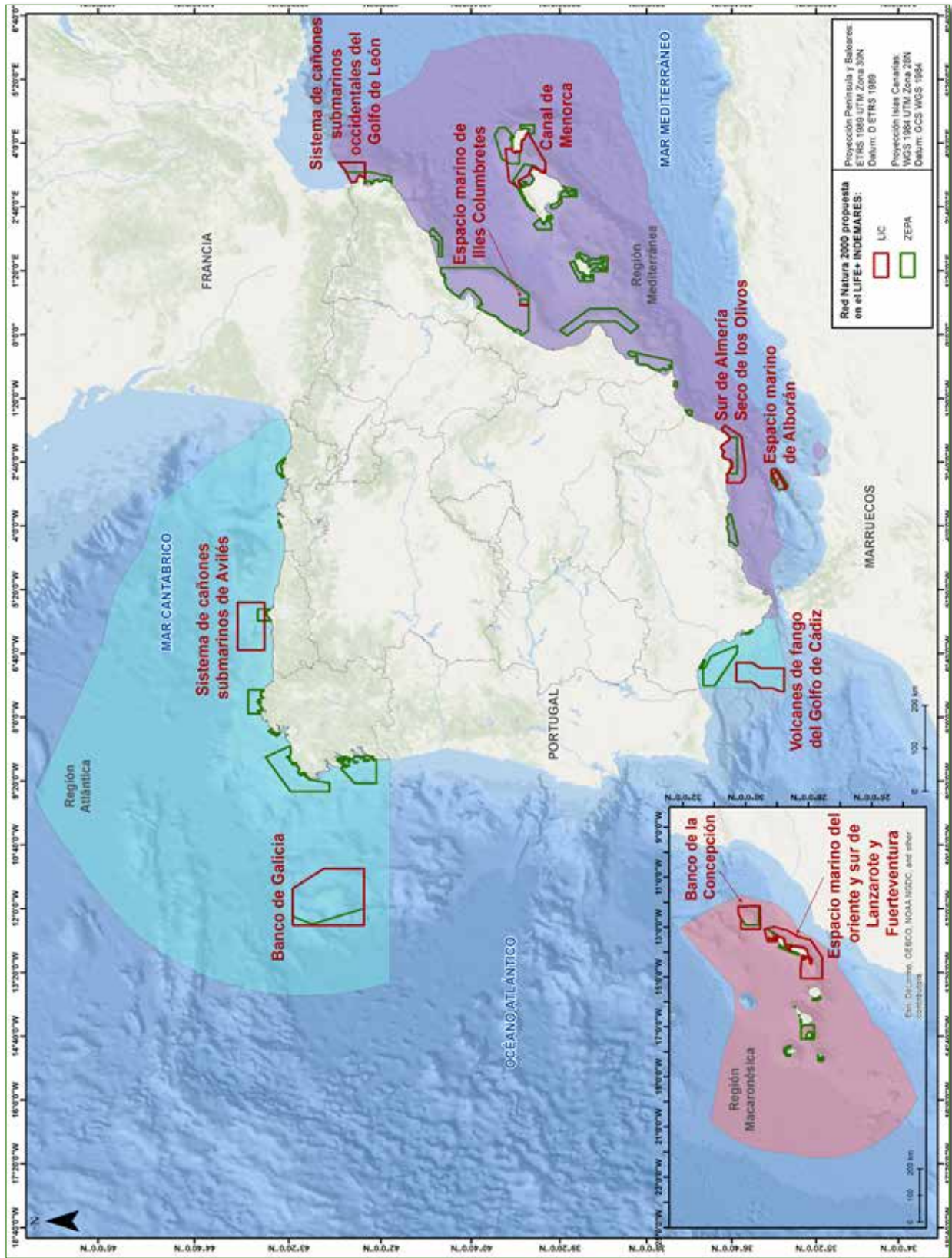


Figura 2.1. Mapa de los espacios protegidos de la Red Natura 2000 propuestos en el proyecto INDEMARES.

Fuente: Fundación Biodiversidad - Mónica Campillos.

El enfoque multidisciplinar del proyecto ha permitido emplear diferentes herramientas y técnicas de muestreo con el fin de incrementar el conocimiento de las zonas hasta llegar a disponer de una información detallada de las especies presentes. Se han aplicado metodologías para el estudio de la hidrografía, caracterizando cada región, describiendo sus principales masas de agua y la hidrodinámica de las corrientes. También se ha abordado la geología de las mismas, incluyendo levantamientos batimétricos, perfiles sísmicos, muestreos de sedimento y petrológicos, obteniendo modelos digitales del terreno y mapas de tipos de fondo. Se han caracterizado las comunidades bentopelágicas, demersales, epibentónicas y endobentónicas, prestando especial atención a aquellas que conforman o estructuran los hábitats sensibles cuyo inventariado y cartografía era objeto principal del proyecto.

INDEMARES ha abierto un nuevo horizonte en el conocimiento de la biodiversidad que atesoran las profundidades y que tiene una relevancia vital en la estabilidad del clima, los océanos y en los bienes y servicios que producen para el bienestar humano. Trabajar en las zonas profundas de nuestros mares, caracterizando lugares de los que prácticamente no se tenía ningún dato científico, ha sido una tarea titánica, uno de los grandes retos del proyecto.

Se han identificado cerca de 144 hábitats presentes en el *Inventario Español de Hábitats y Especies Marinos*, logrando la identificación de los hábitats bentónicos más precisa y amplia de Europa y permitiendo la localización de los hábitats presentes en el Anexo I de la Directiva Hábitats. Además, se ha obtenido información muy valiosa sobre la importancia de otros tipos de hábitats no incluidos en la Directiva y que, según los criterios científicos, se debe proponer su inclusión y, por lo tanto, contribuir a su mejora en cuanto a la representación de hábitats marinos se refiere. Estos son: hábitats biogénicos sobre fondos sedimentarios, maërl y rodolitos y fondos de cascajo.

Se ha ampliado el conocimiento sobre los patrones de usos que las 16 especies de aves marinas presentes en el Anexo I de la Directiva Aves hacen de sus áreas de distribución, así como la influencia de las actividades humanas sobre todas ellas.

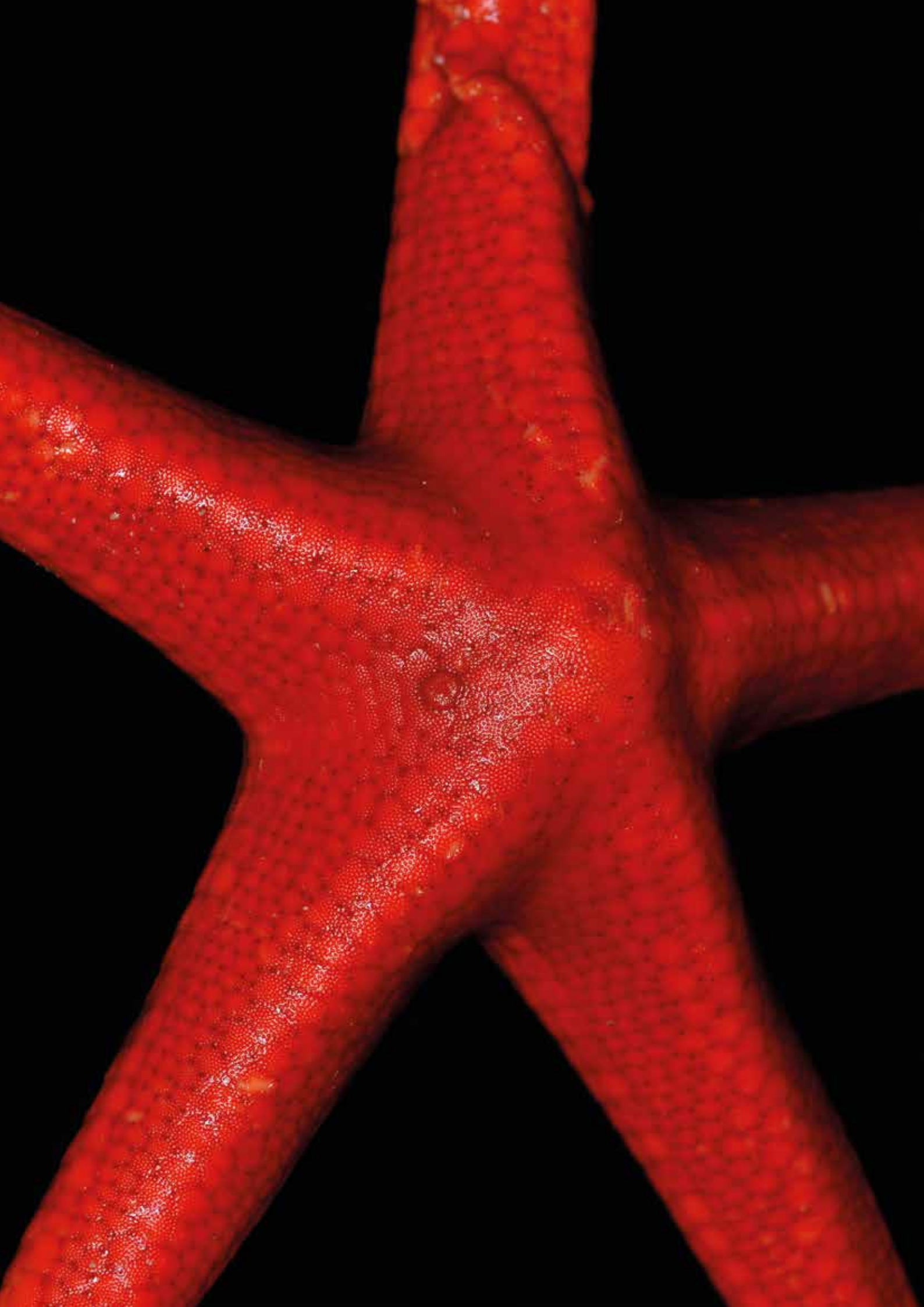
Los estudios sobre los cetáceos y tortugas han

permitido conocer sus estimas de abundancia y presencia y la identificación de las áreas más importantes que merecen una atención especial. A través de un laboratorio de experimentación, se han desarrollado herramientas de mitigación de los impactos producidos por determinadas actividades humanas sobre este grupo de animales: turismo, defensa, transporte y pesca.

Gracias a INDEMARES, España se sitúa a la vanguardia de la conservación del medio marino en toda Europa, no solo por la superficie Red Natura 2000 propuesta para designación, sino porque ha sentado las bases para la futura gestión de estas áreas. Como principal resultado de INDEMARES se han declarado 39 ZEPA marinas (Zonas de Especial Protección para Aves) y 10 LIC (Lugares de Importancia Comunitaria), lo que supone 7,3 millones de hectáreas. Esta superficie, sumada a la declarada con anterioridad al proyecto, significará la protección del 8,4% de la superficie marina del Estado, contribuyendo, de esta forma, al objetivo del Convenio de Diversidad Biológica de proteger el 10% de las regiones marinas.

El Banco de la Concepción es una de esas áreas estudiadas por primera vez de manera integral. A pesar de que la zona fue un banco de pesca muy frecuentado por los pescadores en el pasado, la relativa lejanía a la costa, así como su elevada profundidad, han propiciado que la información científica previa al proyecto INDEMARES fuese prácticamente inexistente.

Más allá de algún estudio específico sobre la estructura geológica del banco, o estudios generales sobre el entorno y formación del archipiélago canario, el punto de partida del proyecto fue iniciar el estudio de algo casi completamente desconocido y bastante inaccesible. La estructura de los montes submarinos genera oasis de vida en mar abierto, al tiempo que contribuyen de manera muy activa en la dispersión de los organismos a través de los océanos para la colonización de nuevas zonas. Esto adquiere especial relevancia en los archipiélagos por permitir la dispersión desde los continentes hacia otras zonas y entre las propias islas. Todo ello, unido a su localización en una región ultra periférica al sur de Europa y conectada en términos geográficos y biológicos con zonas africanas de latitudes más meridionales, convierte al Banco de la Concepción en una herramienta clave en la elaboración y diseño de redes de áreas marinas protegidas.



3 ¿Cómo se estudian las montañas submarinas?

El estudio de montañas submarinas profundas requiere el uso de multitud de técnicas y equipamiento específicos que permitan tomar datos de estas zonas, por lo general, inaccesibles a los métodos habituales empleados por ejemplo en las zonas costeras.

Las campañas científicas dedicadas a la exploración de zonas profundas requieren una exhaustiva planificación, siendo necesario el empleo de equipo especializado, así como poder contar con un equipo científico que sea capaz de afrontar el reto que supone el estudiar en detalle un espacio que se extiende hasta un kilómetro y medio por debajo del nivel del mar.

El reto es inmenso, pero gracias a iniciativas como el proyecto LIFE+INDEMARES, hoy podemos comprender un poco mejor cómo son y cómo funcionan esas grandes desconocidas, las montañas submarinas.

DEFINICIONES

1. **Infauna:** es el conjunto de organismos que viven entre las partículas del sedimento en el medio acuático. Excavan y se desplazan en el interior del sustrato (lodo, arena) o construyen túneles, tubos o madrigueras. Junto con la epifauna, son parte de la comunidad bentónica.
2. **Batisonda:** aparato que mide las características físico-químicas del agua en función de la profundidad.

Las expediciones científicas

Entre los años 2009-2013 se han realizado 7 campañas científicas a bordo de diferentes buques oceanográficos, con el objetivo de recolectar los datos necesarios para poder ir,

paso a paso, avanzando hacia el conocimiento del Banco de la Concepción. En todas ellas, el equipamiento utilizado ha sido de lo más variado, con el objetivo de obtener información sobre los principales factores que nos ayuden a comprender mejor el funcionamiento de la zona en su conjunto.

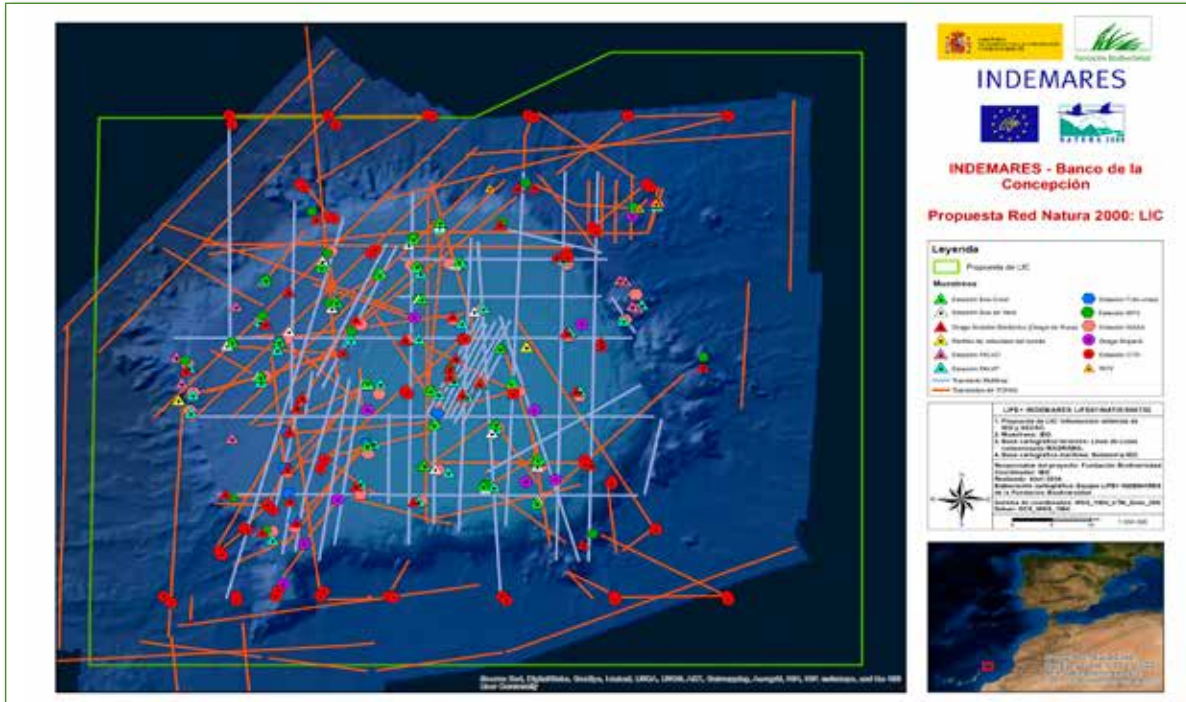


Fig 3.1 Puntos de muestreo totales clasificados en función del tipo de equipo utilizado.

Fuente: INDEMARES / Fundación Biodiversidad.



Foto 3.1. B/O Vizconde de Eza. **Foto:** IEO.



Foto 3.2. B/O Ángeles Alvariño. **Foto:** IEO.



Foto 3.3. B/O Enma Bardán. **Foto:** IEO.



Foto 3.4. B/O "Miguel Oliver". **Foto:** IEO.

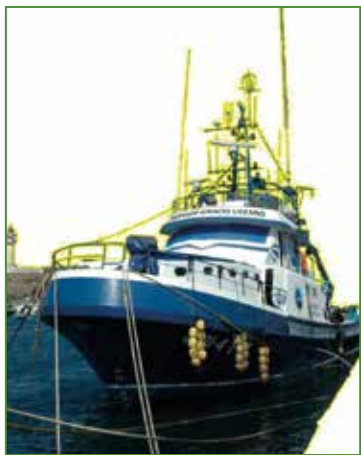


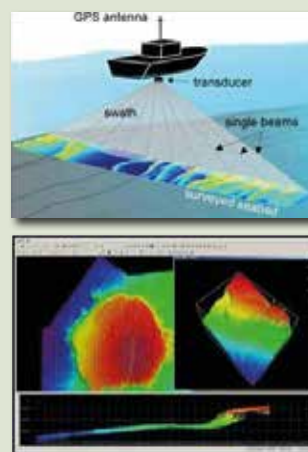
Foto 3.5. B/O Profesor Ignacio. Foto: IEO.

Estudios geológicos

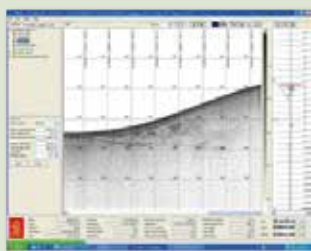
El análisis de la geomorfología y del tipo de fondo presentes en la zona se ha realizado a partir de datos acústicos registrados con ecosonda multihaz (batimetría y reflectividad del fondo), sonda paramétrica TOPAS y sónar de barrido lateral (Cuadro 3.1). De forma complementaria, se ha llevado a cabo el análisis sedimentológico de numerosas muestras adquiridas con dragas durante las campañas. El conocimiento de la morfología y la calidad del fondo es de vital importancia a la hora de seleccionar el tipo de técnica de muestreo a utilizar.

Ecosonda Multihaz

Las ecosondas son los instrumentos utilizados para obtener datos de profundidad y tipo de fondo. Mediante la emisión de ondas acústicas, se calcula el tiempo que tardan en recorrer la distancia hasta el fondo marino y volver, transformando esos tiempos en distancias o profundidades. En el caso de las ecosondas multihaz, como las empleadas en el Banco de la Concepción, estas ondas son emitidas en múltiples haces de sonido, en forma de abanico, lo cual permite cubrir una zona mucho más amplia. Tras el procesamiento de estos datos, obtenemos los primeros “modelos digitales de elevación (DEM)”, que nos da la altura del banco en cada punto y, por tanto, su relieve. Partiendo de estos mismos datos, además de los DEM, se elaboran igualmente los mosaicos de reflectividad, que nos informan de la dureza del fondo en cada punto.



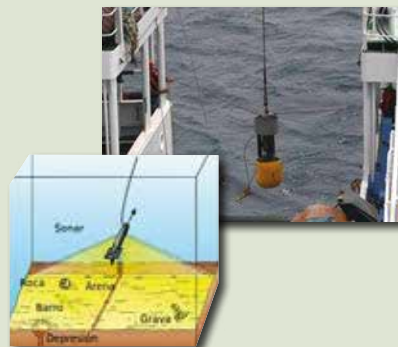
Perfilador Topas



La sonda paramétrica de alta resolución TOPAS “*Topographic Parametric Seismic System*” consiste en un sistema de emisión de señales sísmicas de alta frecuencia. Permite obtener registros del subsuelo marino de forma continua y con alta resolución, penetrando en los niveles superficiales del sedimento. El eco, o señal recibida, se amplifica, digitaliza y procesa en tiempo real, obteniendo un perfil de los primeros metros del substrato.

Sónar de Barrido Lateral

El Sónar de Barrido Lateral es un sistema que proporciona una cobertura continua a ambos lados de la trayectoria del barco. Funciona de manera similar a la ecosonda, pero con frecuencias menores, registrando con gran exactitud la intensidad de la energía acústica que es devuelta por el fondo en función de su morfología, determinando así direcciones, alturas y pudiendo, de esta manera, llegar a perfilar las formas que dibuja la gran macrofauna epibentónica.



Cuadro 3.1. Métodos acústicos para el estudio del fondo marino.

Estudios oceanográficos

Usando una batisonda² CTD, se obtuvieron diferentes medidas de las propiedades físico-químicas de la columna de agua (temperatura, salinidad, fluorescencia, oxígeno, densidad y presión) en toda la zona de influencia del banco submarino.



Foto 3.6. Batisonda CTD. Foto: IEO.



Foto 3.7. Muestras de Box Corer. Foto: IEO.

Estudios biológicos

Para la realización de este tipo de estudios, se han empleado una serie de técnicas y aparatos que se podrían dividir en dos grandes grupos. Por un lado, los métodos llamados “directos”, y por otro los “indirectos” o “métodos visuales” (cuadro 3.2).

Toda esta información, tanto las muestras biológicas como las imágenes, son preprocesadas (esto incluye la recolección, identificación previa, fotografiado, etiquetado y conservación de cada una de las especies) a bordo del buque y estudiadas con detalle de regreso en el laboratorio.

Las poblaciones de mamíferos marinos de la zona se han estudiado siguiendo tres vías de información básicas. Por un lado, los censos visuales en el mar, los censos acústicos y finalmente la fotoidentificación. Estas tres vías de obtención de información engloban en realidad multitud de técnicas específicas que conllevan la utilización de equipos especializados para cada caso (cuadro 3.4).



Foto 3.8. Draga de roca. Foto: IEO.



Foto 3.9. Proceso de análisis a bordo. Foto: IEO.



Foto 3.10. Ejemplo de muestras etiquetadas y conservadas. Foto: IEO.

INDEMARES   

0 cm  5

CAMPANA INCOECO 1012

BV-4



Métodos directos

Para la recolección de muestras de organismos que viven sobre el fondo (epibentónicos) se emplea, para fondos blancos, el bou de vara, y para fondos duros, la draga de roca (ambas artes de arrastre). Para el estudio de la infauna^{def}, se utiliza la draga Box Corer. Esta draga lleva un cajetín que se clava en el fondo y permite subir a la superficie bloques de sedimento completos. De esta manera, se pueden estudiar los organismos que habitan dentro de las primeras capas del fondo marino (ver Fig 3.5). La red WP2 se emplea en el muestreo de plancton. Para la captura de fauna móvil asociada al fondo, como peces, crustáceos y cefalópodos, se utilizaron las nasas y palangres, además de los datos derivados de los barcos de pesca y los aportados por los observadores científicos que acompañan a la flota que opera en la zona.



Draga de roca



Red WP2



Draga Box Corer



Bou de Vara

Métodos indirectos o visuales

Se han empleado dos sistemas capaces de realizar tomas de video y fotografía a grandes profundidades. El Vehículo de Observación Remolcado (VOR Aphia 2012) y el ROV (*Remote Operated Vehicle*, Liropus 2000).



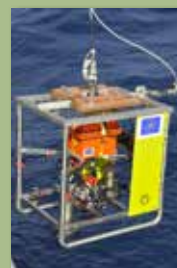
El trineo de fotografía y video Aphia 2012, es remolcado por el barco. Consta de un armazón de acero en el que se acoplan los sistemas de captura de imágenes y video que trabajan de forma continua durante la inmersión.



Los vehículos operados desde superficie (ROV, de las siglas *Remoted Operated Vehicle*) se manejan de forma remota desde la superficie mediante la conexión de un cable umbilical por el que se transmite además la información que obtiene el ROV en tiempo real. Este equipo permite hacer recorridos dirigidos sobre el fondo marino de una manera relativamente sencilla.



El trineo de fotografía y video Tasife 2013 está equipado con tecnología de captación de imágenes y vídeo de alta definición. Una de las características novedosas de este equipamiento es que transmite en tiempo real las imágenes, teniendo así control total sobre las imágenes que capturamos. Este equipo ha sido adquirido recientemente por el IEO en el marco del proyecto INDEMARES.

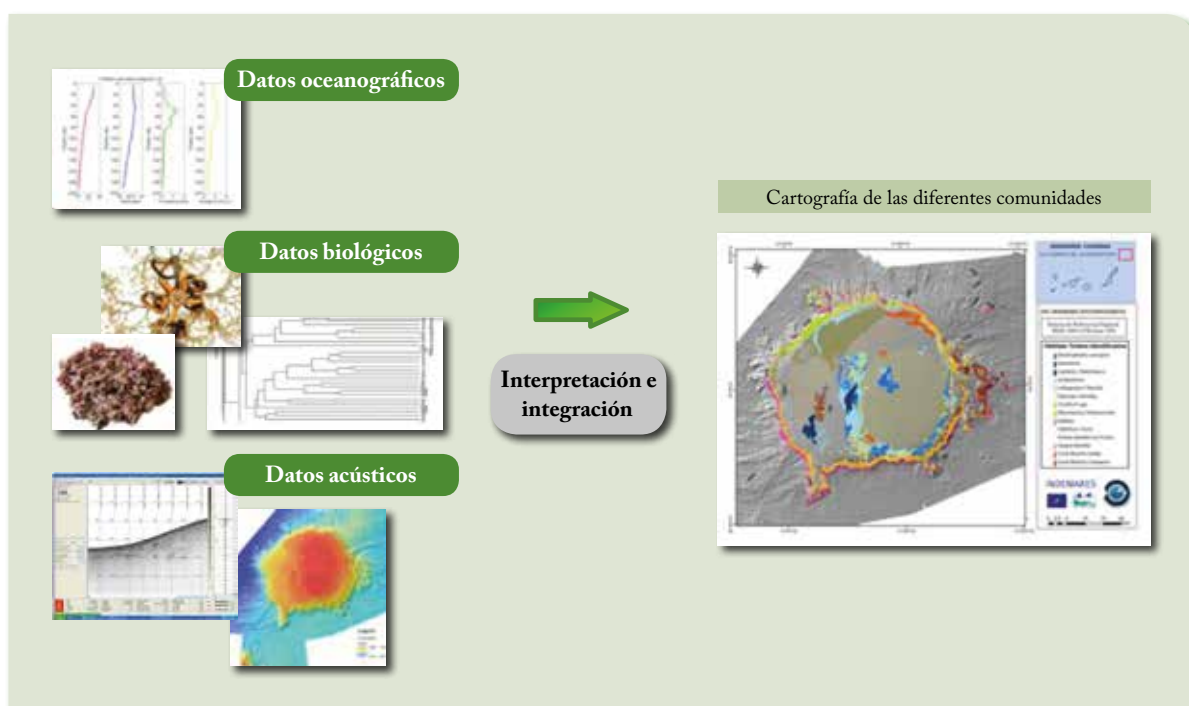


Cuadro 3.2. Métodos de muestreos empleados en los estudios biológicos.

El estudio de las aves marinas (cuadro 3.5) sigue, en muchos casos, un patrón similar, siendo la principal técnica de muestreo empleada el censo desde embarcación. Además, se han marcado diferentes especies de cara a realizar el seguimiento remoto de las mismas, utilizando para ello diferentes tipos de emisores GPS que el ave transporta y que nos informa de sus movimientos en todo momento. Esto aporta gran cantidad de información relacionada con la biología de la especie, pero también con las interacciones entre las aves y las actividades humanas.

Estudio cartográficos

Una vez procesados los datos acústicos, biológicos y oceanográficos, estamos en disposición de combinar toda esa información para iniciar el cartografiado de las comunidades y los hábitats, delimitando así su distribución dentro del banco.



Cuadro 3.3. Resumen del proceso de toma de datos, interpretación y obtención de resultados.

Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LOS MAMÍFEROS MARINOS.

Transectos lineales

Los grupos de investigación que han participado en el estudio de cetáceos en las distintas áreas del proyecto INDEMARES acordaron una metodología de estudio de estas especies basada en transectos (o áreas de muestreo) lineales diseñados para proporcionar una cobertura representativa, perpendiculares a la costa y en zig-zag. De esta forma se registró la información sobre esfuerzo recorrido y avistamientos realizados bajo los mismos criterios metodológicos.

Un avistamiento se define como un grupo de animales de la misma especie, vistos al mismo tiempo y mostrando un comportamiento similar a menos de 1.500 metros unos de otros. De cada avistamiento se han registrado, en formularios específicamente diseñados, la hora inicial del primer contacto, la posición, la dirección del movimiento, la especie, el número de animales y la profundidad.



Censo visual y fotoidentificación de cetáceos. Foto: SECAC.

Al menos cada 15 minutos se tomaron datos genéricos referidos al esfuerzo de búsqueda realizado en el área y durante determinados sucesos tales como avistamientos o cambios de turno. Los datos de recorrido (hora local, posición, rumbo y velocidad de la embarcación) se obtuvieron automáticamente mediante el uso de un GPS. Los datos de búsqueda hacían referencia a si se estaba en esfuerzo/fuera de esfuerzo.

En cuanto a la multitud de datos ambientales posibles, se tomaron como prioritarios el estado del viento y de la mar (siguiendo las escalas de Beaufort y de Douglas respectivamente), la nubosidad y la visibilidad (en términos náuticos, la visibilidad se define como la máxima distancia horizontal a la que un observador puede distinguir claramente un objeto en el horizonte).

Métodos acústicos

Los cetáceos son capaces de comunicarse entre sí (conversar) y algunos de ellos pueden conocer su medio ambiente (detectar su alimento y navegar) usando un sistema de sonar biológico. Aunque no todas las especies de cetáceos realizan este proceso de ecolocalización, el sonido es fundamental para la vida de todas estas especies. Esta característica de algunos cetáceos es aprovechada para la investigación mediante el uso de hidrófonos (aparato que permite escuchar los sonidos transmitidos en el agua) u otras técnicas acústicas. El hidrófono de arrastre es una herramienta fundamental para llevar a cabo censos acústicos; permite la detección de la presencia de los animales a través del sonido, aunque no sean avistados, así como la grabación, creación de archivos y bancos de estos sonidos para caracterizar de forma más clara las especies de cetáceos que sean objeto del estudio.

Foto ID

Muchas especies de cetáceos tienen unas marcas distintivas (pigmentación o muescas en las aletas dorsales) que varían de un animal a otro de tal forma que los individuos pueden ser reconocidos en el mar. Las fotografías de esas marcas distintivas forman la base de un método llamado foto-identificación que provee información sobre el tamaño de la población, supervivencia, movimientos y reproducción. Durante las campañas oceanográficas se tomaron fotografías de los animales, fundamentalmente del lomo y la aleta dorsal (aunque según la especie la técnica puede variar), y se anotaron otros detalles de la morfología y de la coloración para garantizar la correcta identificación de la especie. Además, a cada animal fotografiado se le asignó el sexo y la condición sexual así como otros detalles tales como la extensión y la densidad de cicatrices en el cuerpo. Todos estos datos se vuelcan en una base de datos que permite hacer un seguimiento en el tiempo y en el espacio de cada individuo.

Cuadro 3.4. Métodos para el estudio de los mamíferos marinos.

EL ESTUDIO DE LAS AVES

El estudio de aves en el contexto de INDEMARES se ha dirigido a ratificar y, si procedía, completar el inventario de las Áreas Importantes para la Conservación de las aves marinas (en inglés *Important Bird Area*, IBA) identificadas previamente, así como a realizar estudios de detalle a pequeña y mediana escala para conocer mejor los patrones de distribución de las aves marinas, sus ritmos de actividad, los usos que hacen del medio y las interacciones con actividades humanas. Esto último se centró en algunas de las IBA más representativas, para poder desarrollar las medidas de gestión adecuadas para mantener (o mejorar) el buen estado de conservación de las aves marinas en las futuras ZEPA.

La metodología seguida para llevar a cabo los objetivos marcados ha consistido fundamentalmente en la realización de censos desde embarcación, aprovechando diversas campañas oceanográficas u organizando campañas específicas, y en el marcaje de aves con dispositivos de seguimiento remoto. Ambas aproximaciones han permitido conocer en detalle los patrones de distribución espaciotemporales de las especies más relevantes así como poder inferir su comportamiento e interacción con actividades humanas. Por último, también se han desarrollado acciones específicas para poder evaluar interacciones con actividades humanas y cuantificar amenazas.

Campañas oceanográficas

Las campañas oceanográficas se han realizado principalmente mediante transectos (o área de muestreo) estandarizados, siguiendo la metodología más extendida en aguas europeas. Ésta consiste en censar las aves observadas en una franja imaginaria (generalmente 300 metros) a uno o dos lados del barco (en función de las condiciones de observación), a medida que éste avanza con rumbo y velocidad constantes (preferiblemente 5-15 nudos). Los datos se agrupan por unidades de censo, de 10 minutos, de forma que para cada unidad existe un valor de abundancia por especie, que queda vinculado a una posición georreferenciada. Durante la realización de los censos por transectos se recoge información sobre las variables ambientales que puedan influir en la distribución de las aves, principalmente variables meteorológicas, así como información relacionada con actividades humanas e impactos (presencia de embarcaciones, basuras, etc.). De forma complementaria también se han realizado censos en estación fija, durante maniobras de pesca, dragados de fondo, etc.



Petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*) marcado con emisor GPS.
Foto: SEO/BirdLife - J. M. Arcos.

Seguimiento remoto

El trabajo de marcajes y seguimiento remoto de aves marinas ha aportado resultados de gran interés durante el proyecto INDEMARES. En función de las especies y de los objetivos específicos de cada campaña, se han usado distintos dispositivos de seguimiento remoto y distintas metodologías para la sujeción de éstos a las aves. Cabe mencionar el espectacular avance en el marcaje con aparatos de GPS, gracias a la miniaturización y especialmente al abaratamiento de los costes, que ha permitido llevar a cabo más

marcajes de los inicialmente previstos. Las especies y las colonias objetivo se han seleccionado atendiendo a las prioridades del proyecto y la viabilidad de las acciones. Se han priorizado aquellas especies del Anexo I de la Directiva Aves más sensibles y con poca información disponible, y/o aquellas de fácil manejo y tamaño mediano-grande que puedan aportar información de calidad.

Evaluación de interacciones humanas

Las principales acciones dirigidas a evaluar interacciones con actividades humanas han sido: la realización de encuestas a pescadores (principalmente dirigidas a evaluar grosso modo la ocurrencia de capturas accidentales de aves, según el tipo de arte y la zona), el embarque de observadores en barcas de pesca (para poder estudiar con más detalle dichas capturas accidentales) y la elaboración de un mapa de riesgo ante la explotación de energía eólica marina. Asimismo, la información obtenida a partir de censos y marcajes también ha contribuido a este particular.

Cuadro 3.5. Métodos para el estudio de las aves marinas.

4 La historia geológica de una isla sumergida

Las montañas submarinas o *seamounts* son una de las formas de relieve más ubicuas en la Tierra y se encuentran distribuidas por todas las cuencas oceánicas, aunque en densidades desiguales. En el entorno de las islas Canarias, por ejemplo, se pueden encontrar alrededor de 100 montañas submarinas de tamaños variables. Partiendo de un mismo origen de tipo volcánico, diferentes procesos geológicos han ido modelando su forma hasta alcanzar el estado actual.

Desde un fondo marino situado a 2.687 metros de profundidad, el banco de la Concepción se eleva a modo de meseta, alcanzando en su punto más somero la profundidad de 158 metros bajo el nivel del mar. Rodeado en todo su contorno por impresionantes paredes interrumpidas por profundos surcos y cañones, el techo del banco presenta, sin embargo, una forma relativamente plana de contorno circular y una extensión de 54 kilómetros de diámetro máximo.

Con una edad aproximada de unos 17 millones de años, en su origen pudo ser algo parecido a una isla emergida de poca altura o un atolón. Desde entonces, los cambios en el nivel del mar y los efectos de la gravedad y la erosión la han convertido en lo que es hoy, una verdadera isla submarina.

DEFINICIONES

1. **Región Biogeográfica Macaronésica:** es el nombre colectivo de cinco archipiélagos del Atlántico Norte, más o menos cercanos al continente africano: Azores, Canarias, Cabo Verde, Madeira e Islas Salvajes.
2. **Eje vulcanológico:** línea imaginaria que une una serie de estructuras volcánicas que sigue en una misma dirección, normalmente derivado de un proceso común de formación.
3. **Talud:** parte de la morfología oceánica submarina, caracterizada por presentar fuertes pendientes. En nuestro caso particular comienza aproximadamente en los 400 metros.
4. **Seamount:** es una montaña de origen típicamente volcánico que se eleva desde el fondo del océano pero que no llega a alcanzar la superficie, y por lo tanto no es una isla.
5. **Atolón:** es una isla coralina oceánica, por lo general con forma de anillo más o menos circular. En este caso se utiliza para representar un cono volcánico que alcanza la superficie del océano.

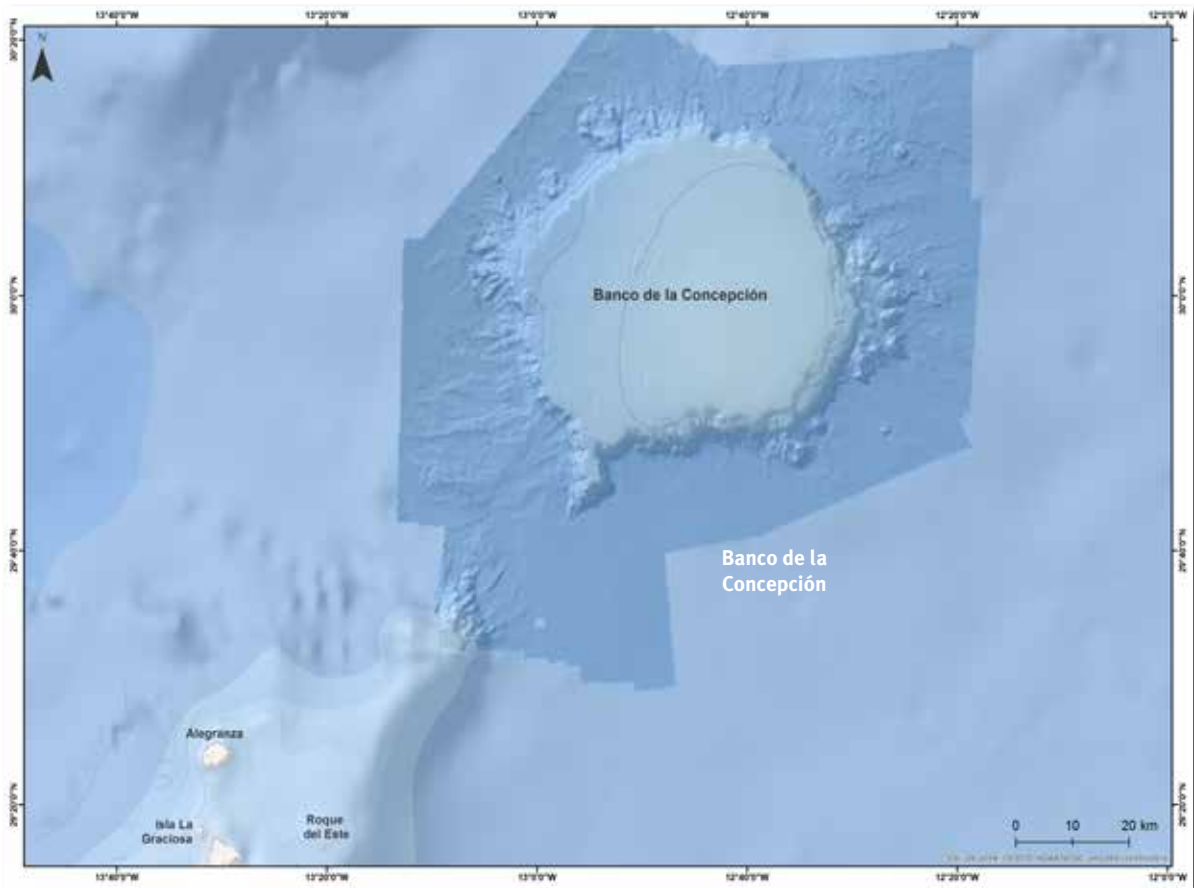


Figura 4.1. Localización del banco de la Concepción, al noreste de la isla de Lanzarote. Fuente: Fundación Biodiversidad - Mónica Campillos.

Situación geográfica del banco de la Concepción

El banco de la Concepción forma parte de una serie de estructuras de origen volcánico situadas en el margen noroccidental del continente africano, conformando la llamada **región biogeográfica macaronésica**¹. Dentro de esta extensa área, el banco pertenece al grupo que se ha nombrado como “montañas submarinas de la provincia de las islas Canarias” (The Canary Island Seamount Province-CISP), que engloba el conjunto de montañas submarinas situadas en el entorno próximo al archipiélago canario.

Si trazásemos una línea que cruzase las islas de Fuerteventura y Lanzarote de sur a norte y la prolongásemos unos 75 kilómetros en línea recta, nos encontraríamos con una montaña submarina de gran envergadura y forma redondeada muy característica, el banco de la Concepción. En realidad, como se puede apreciar en la figura 4.1, el banco ofrece una cierta continuidad al eje vulcanológico² formado por las islas, especialmente si tenemos en

cuenta las partes sumergidas de las mismas. La situación del banco en el extremo de este eje implica una mayor exposición a las corrientes predominantes del noreste, lo cual tiene una importancia capital a la hora de explicar por qué el banco es como es a día de hoy tanto desde el punto de vista geológico como biológico.

Proporcionalmente a las islas emergidas del archipiélago, tiene unas dimensiones nada despreciables, similares a las de la isla de Gran Canaria. Considerando el techo del banco y el talud³, esta *isla sumergida* abarca un área de unos 2.800 kilómetros cuadrados, aunque la zona de estudio se ha restringido por cuestiones de viabilidad operativa a toda la porción del banco por encima de los 1.500 metros.

La Concepción, el origen de una isla sumergida

A pesar de que parecen no existir demasiadas dudas sobre el origen eminentemente volcánico de las islas, islotes y *seamounts*⁴ asociados al archipiélago canario, existen diferentes teorías

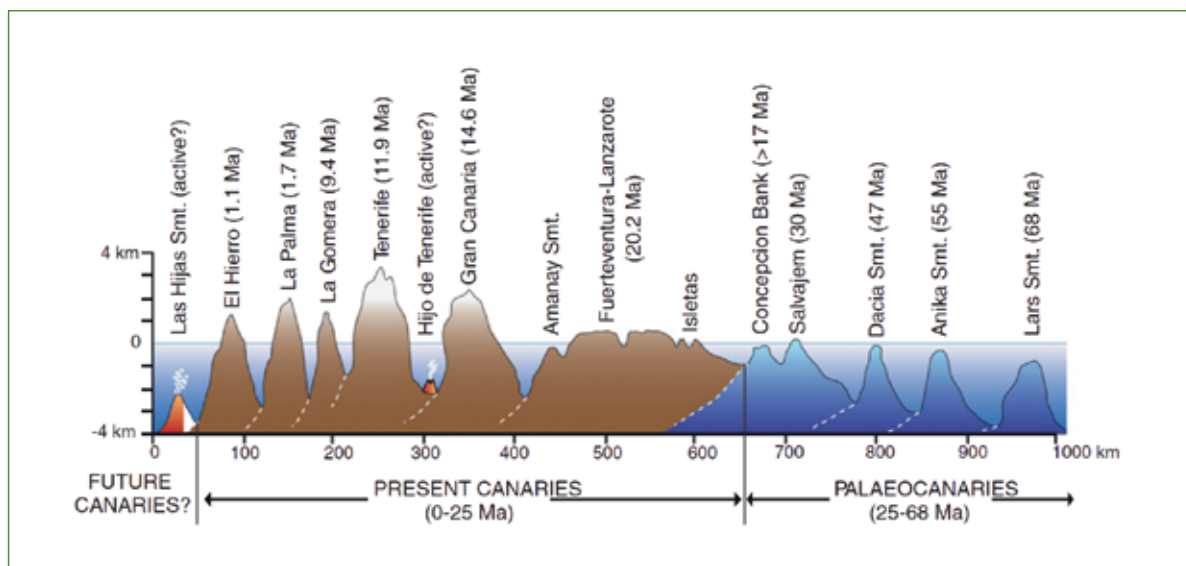


Figura 4.2. Esquema con altura y edad de la actividad volcánica principal que generó los diferentes edificios del archipiélago canario. **Fuente:** Fernández-Palacios et al, 2011.

que tratan de explicar su proceso de formación –bloques levantados por la compresión de las placas seguidos de erupciones, puntos calientes tipo Hawai o Galápagos, grietas por las que escapa el magma–, pero no hay una teoría unánimemente aceptada por el conjunto de la comunidad científica. De lo que sí se tiene certeza es que el archipiélago se extiende a lo largo de más de 500 kilómetros dentro de la placa continental africana, desde las islas más orientales (Lanzarote y La Graciosa) hasta el borde occidental de la misma (islas de El Hierro y La Palma). Así, en la actualidad, el archipiélago está conformado por 7 islas y 6 islotes mayores emergidos junto con numerosos montes submarinos, algunos de los cuales estuvieron emergidos en algún momento de su historia geológica.

El banco de la Concepción es, en realidad, una isla sumergida que en su momento formó parte del conjunto de islas e islotes emergidos. No se sabe qué altura llegó a tener, pero probablemente sólo alcanzó la superficie del mar y se mantuvo como una especie de atolón⁵ en medio del océano. Esto coincidió con un periodo en el que el mar se encontraba unos 100 metros por debajo del nivel actual, en la época glacial.

El vulcanismo que dio lugar a la formación del banco de la Concepción comenzó aproximadamente hace 17 millones de años. Poco a poco, fue tomando altura a medida que las capas de lava se iban acumulando hasta alcanzar la superficie. Este proceso

vulcanológico no fue continuado; a los procesos eruptivos “constructivos” seguían periodos de calma en los que prevalecía la capacidad destructiva de la erosión marina.

Cuando el vulcanismo finaliza por completo y sube el nivel del mar, comienza entonces el proceso erosivo de modelado de esta isla sumergida, que sigue produciéndose hoy en día.

Teniendo en cuenta la actual configuración del banco (ver siguiente apartado), en su origen, la isla emergida debió tener un perímetro relativamente circular, con altas paredes de grandes pendientes y una plataforma superior relativamente llana. Esta disposición, que aún se mantiene, favorecería la continua modificación de la estructura del conjunto volcánico mediante dos procesos fundamentales con distinta intensidad.

Las **corrientes submarinas** provocan un tipo especial de erosión que viene provocada por un lado, por la propia fuerza del agua y por otro, por la continua lluvia de partículas y sedimentos que de manera incesante rozan, pulen y moldean la roca. En las zonas más abrigadas o donde la intensidad de la corriente se ve disminuida, se produce la sedimentación de las partículas y materiales arrastrados por el agua. Estas acumulaciones de sedimentos van avanzando a medida que llegan nuevos aportes de materiales –como avanzan las dunas por el desierto– de manera que cuando alcanzan zonas de fuerte pendiente, se precipitan en

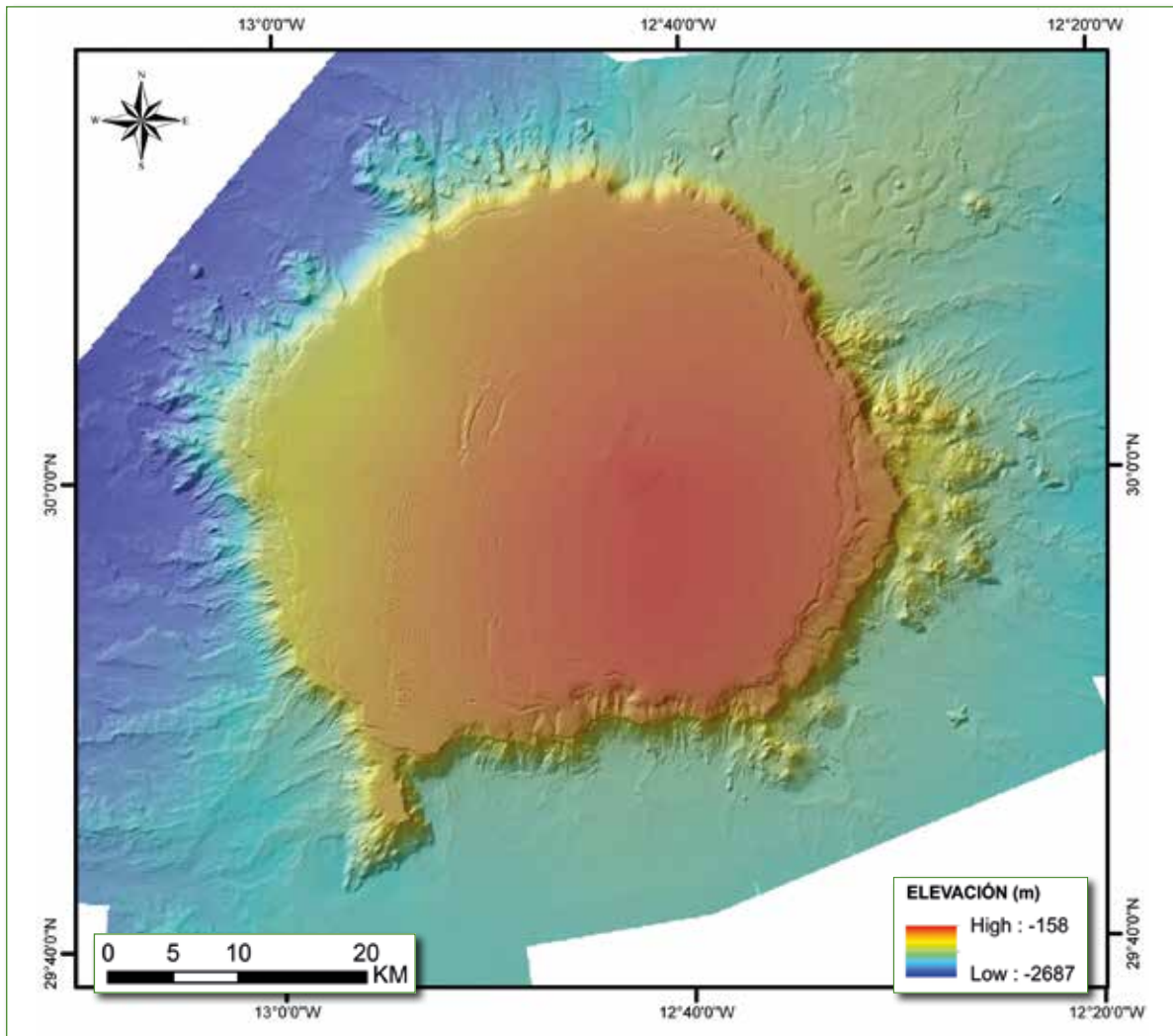


Figura 4.3. Batimetría de la zona de estudio mostrando la estructura del banco, vista desde la superficie. Escala en millas náuticas. Fuente: IEO-COC-INDEMARES.

forma de torrenteras o avenidas. Este fenómeno se da muy frecuentemente en zonas donde la pendiente cambia bruscamente como puede ser el borde entre el techo del banco y los taludes. Estas avenidas contribuyen a aumentar la erosión y el desgaste de la roca, convirtiendo poco a poco las barranqueras en profundos barrancos.

El otro proceso clave es el efecto producido por la **fuerza de la gravedad**. Si bien actúa permanentemente, el resultado de su acción se manifiesta puntualmente, de forma abrupta, rápida y tremendamente violenta, como resultado de deslizamientos gravitacionales o desplomes de grandes masas de material. ¿Cómo funciona? Conforme la erosión desgasta la base de los escarpes, el material superior se ve sometido a mayor inestabilidad hasta llegar a un punto en el que el equilibrio se rompe y se produce una avalancha en masa de roca y sedimentos hacia las profundidades.

Estos fenómenos dejan enormes cicatrices en las laderas y escarpes de las paredes del banco y son de los procesos destructivos que más contribuyen a moldear la estructura de los edificios insulares, tanto emergidos como sumergidos.

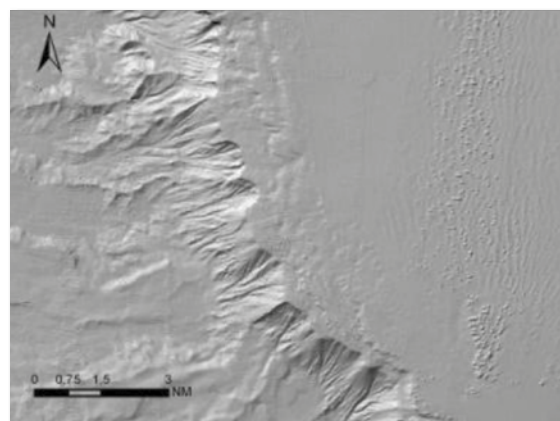


Figura 4.4. Ejemplos de barrancos en el talud oeste del banco. Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

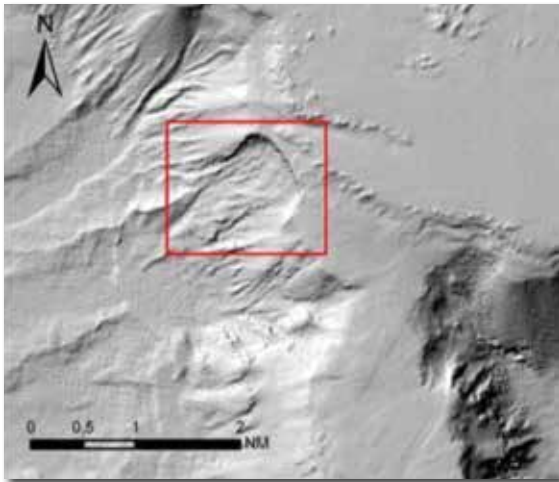


Figura 4.5. Detalle de uno de los deslizamientos existentes en el borde sur del banco.

Fuente: IEO-COC-INDEMARES. Canarias.

A pesar de tratarse de fenómenos puntuales, estas grandes avalanchas en masa se ven favorecidas en aquellos periodos de grandes vibraciones por procesos volcánicos próximos y de movimientos sísmicos de tipo tectónico. Esto no deja de ser paradójico, ya que mientras en algún lugar del archipiélago se están formando nuevos edificios volcánicos, en otros se están destruyendo al mismo tiempo.

Configuración actual del monte submarino

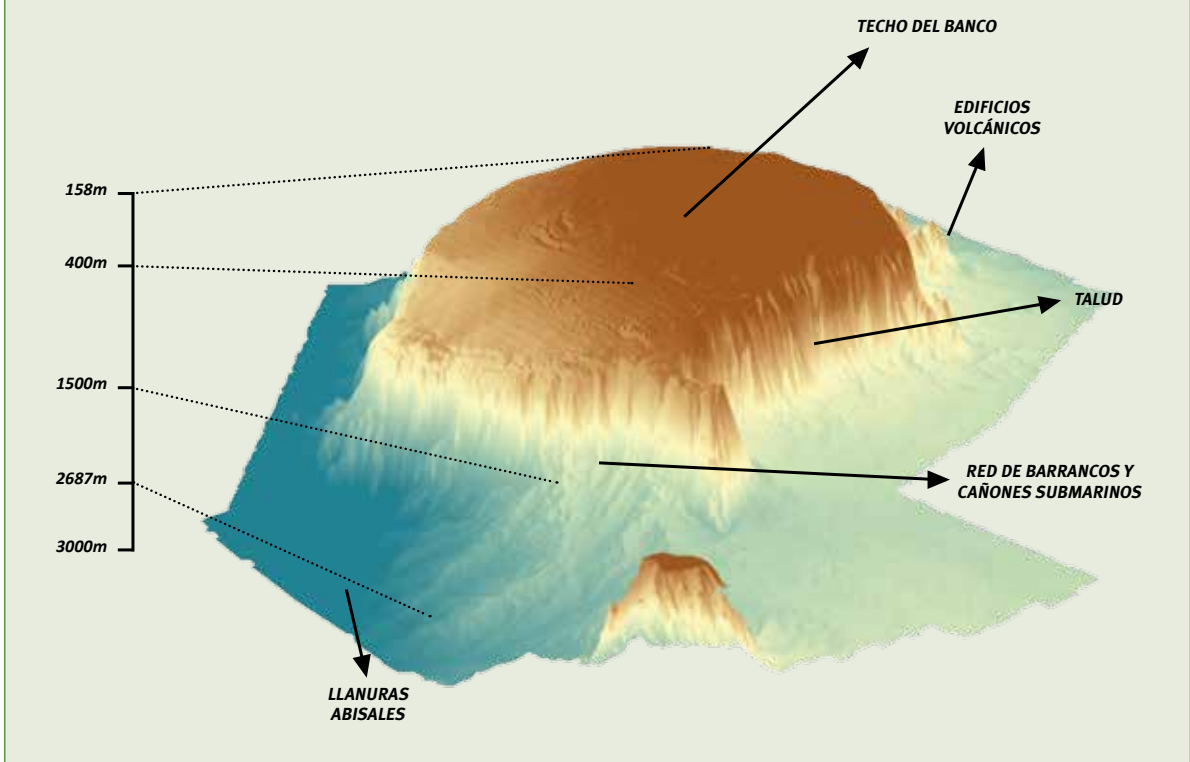
El banco de la Concepción es un monte submarino con forma de meseta. La gran plataforma superior (techo del banco) tiene unos 54 kilómetros de diámetro y la profundidad mínima que alcanza es de 158 metros, en la parte sureste del techo. Con una pendiente suave, el techo se inclina hacia el noroeste hasta alcanzar los 400 metros de profundidad.

Tras la plataforma superior comienza el talud, con una pendiente todavía moderada que oscila entre los 400 y los 800 metros de profundidad. Toda esta corona se encuentra surcada por una gran red de barrancos concéntricos que conectan la plataforma con la zona de mayor pendiente, en el talud inferior. Es aquí donde se produce el desplome a pico de las laderas, alcanzando profundidades de más de 2.600 metros en el flanco occidental del banco.

La zona más profunda corresponde a la llanura en la que se asienta el monte submarino. En ella, las coladas volcánicas se han ido depositando como resultado del suavizado de la pendiente.

Figura 4.6. Estructura del banco y equivalencias con la zonación de la columna de agua

El techo del banco equivale en este caso a la parte final de la plataforma continental y el inicio de la zona batial, entre los 158 - 400 metros. El talud engloba el resto de la zona batial (400 - 2687 metros en este caso). A partir de este punto, comienzan las llanuras abisales. **Fuente:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Esta llanura está salpicada de pequeños conos volcánicos y posee una extensa red de largos barrancos que continúan su camino hacia las llanuras abisales.

El banco de la Concepción es un gran bloque de roca volcánica, pero los sedimentos han cubierto parcialmente determinadas zonas. Así, la plataforma superior se encuentra cubierta por arenas de origen biológico, formadas por fragmentos de los esqueletos de organismos con caparazón (crustáceos, erizos, etc.). En el este y el suroeste, las arenas no alcanzan mucha profundidad y se disponen en ondas de sedimentos con formas de media luna o de barras alargadas y paralelas entre sí,

orientadas en función de la dirección de la corriente imperante, formando campos de dunas. Determinados sectores del suroeste se encuentran parcheados por montículos de fragmentos de coral muerto de hasta 30 metros de altura.

En el sureste, las arenas se acumulan en capas de mayor potencia y llegan a alcanzar hasta 25 metros de espesor. Sin embargo, la zona central de la plataforma y el borde del talud se encuentran mayoritariamente en roca viva. Al presentar pendientes muy pronunciadas, las laderas pendientes y el talud circundante acumulan mucha menos cantidad de sedimentos y la roca volcánica hace su aparición.



Corales solitarios pertenecientes a la familia *Caryophyllidae*. Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón.

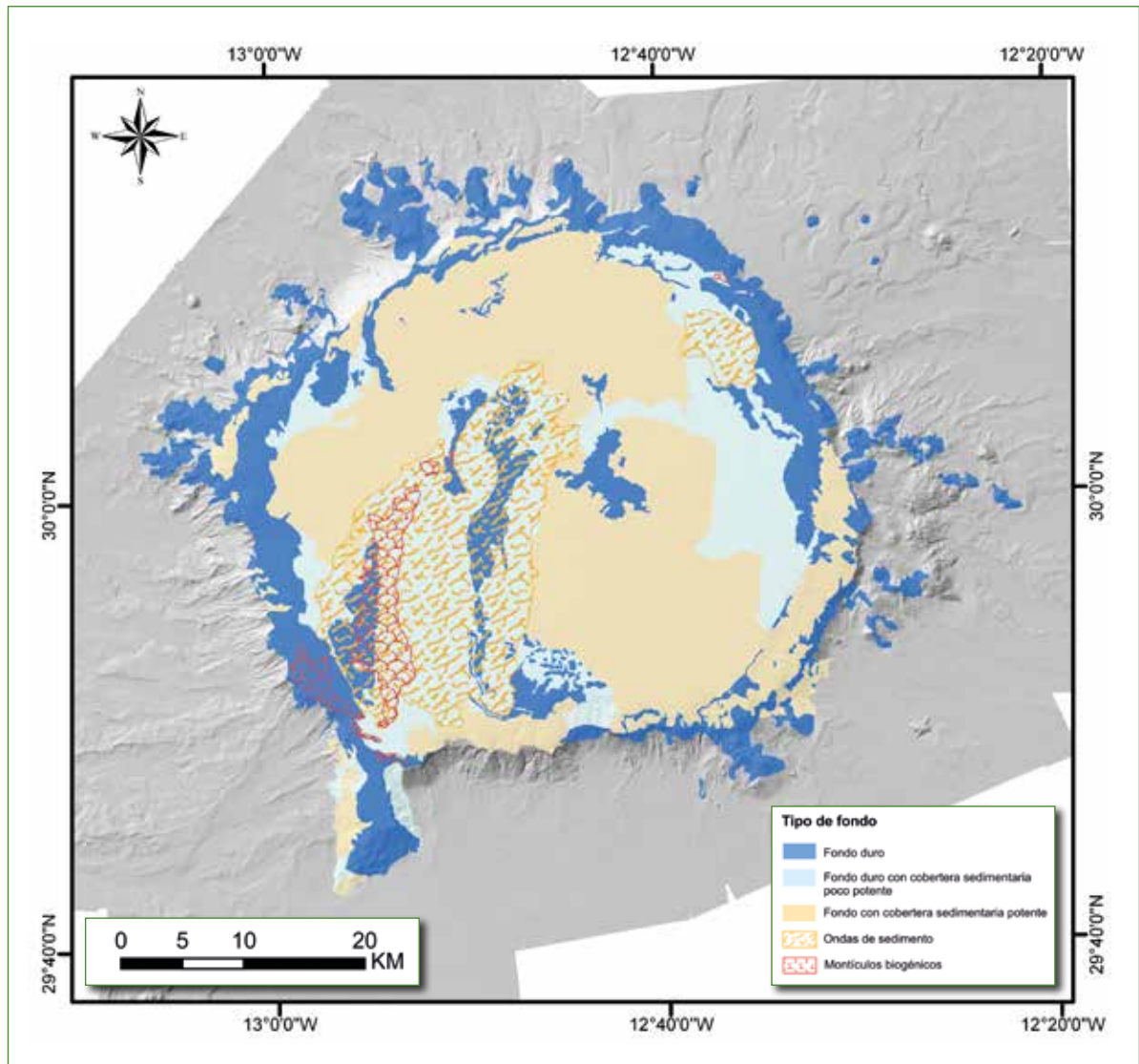


Figura 4.7. Tipos de fondo sobre el modelo de sombras del edificio volcánico de la Concepción.
Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.



5 El agua y sus movimientos como generadores de vida

La oceanografía de Canarias es una maquinaria compleja, compuesta por numerosos engranajes que encajan con precisión y se mueven a distintos tiempos y niveles.

Enclavado en un área con aguas eminentemente oligotróficas¹, el banco de la Concepción presenta, sin embargo, una riqueza inusualmente elevada. Esto es debido, entre otros factores, a las corrientes superficiales que favorecen la ascensión de aguas más profundas, cargadas de nutrientes. Al estar las corrientes fuertemente influidas por los vientos alisios, estos fenómenos de afloramiento tienen más intensidad en primavera y verano, que es cuando los vientos soplan con más fuerza.

Además, a esto se suma otro fenómeno peculiar y que es el resultado de la profundidad y la forma que presenta el banco. En profundidades superiores a 150 metros, al interponerse en el camino de las corrientes, se generan afloramientos conocidos como columnas de Taylor, que transforman lo que debería ser prácticamente un desierto oceánico en un lugar con una elevada biodiversidad.

DEFINICIONES

1. **Aguas Oligotróficas:** aguas con baja productividad primaria derivada de la escasez de nutrientes.
2. **Afloramiento o *upwelling*:** movimiento de subida de las aguas frías desde el fondo cuando el viento desplaza masas de agua superficiales, alejándolas de la costa.
3. **Océano Austral:** el término austral se utiliza normalmente para referirse a puntos geográficos situados al sur, en oposición a boreal. En este caso se refiere al océano Antártico.

Canarias, una zona de gran complejidad oceanográfica

Las aguas de Canarias están sometidas a la influencia de dos importantes mecanismos oceanográficos: **la corriente de Canarias** (extremo suroriental de la gran corriente del Golfo) y **los afloramientos costeros** de agua sobre la plataforma noroeste del continente africano.

La corriente de Canarias es una masa de agua superficial que viaja hacia el sur y puede llegar hasta los 700 metros de profundidad, inundando todas las costas del archipiélago. Es un frente relativamente potente de aguas frescas que se corresponde con el extremo sureste de la gran corriente de retorno del golfo. Ésta, en su camino de retorno hacia el golfo de México desde el sur de Europa, tiene varios ramales paralelos, unos más cerrados hacia el centro del océano y otros más costeros. La corriente de Canarias es el ramal más oriental de ellos, bañando las costas del sur de Portugal, Marruecos, llegando incluso hasta el archipiélago de Cabo Verde, al norte del cual comienza a girar hacia el oeste.

Es una corriente que se ve muy influida por los vientos, lo que provoca que la capa más superficial (hasta los 150 metros) sufra importantes variaciones de temperatura

siguiendo un patrón marcadamente estacional. Alcanza su mínima temperatura, 16 grados centígrados, entre febrero y marzo y la máxima de 23 grados centígrados, desde finales de agosto y principios de septiembre hasta octubre. Sin embargo, estos picos máximos no coinciden con el periodo de mayor insolación –julio y agosto–. Este retardo en el aumento de la temperatura se debe al segundo mecanismo oceanográfico que afecta a las islas, el *upwelling*² o afloramiento del noroeste de África.

El *upwelling* es un fenómeno de carácter oceanográfico y climatológico que tiene lugar al noreste del archipiélago canario. Los vientos predominantes en la primavera tardía y el verano son los alisios, de componente noreste, que viajan paralelos a la costa africana. Estos vientos, en su camino hacia el sur, barren la superficie oceánica y desplazan grandes masas de agua hacia mar adentro. El vacío que dejan es reemplazado por aguas más profundas, frías, menos salinas y cargadas de nutrientes, lo que enriquece la franja oceánica existente entre África y Canarias, afectando principalmente al área más próxima a Lanzarote y Fuerteventura. Gracias a este fenómeno de afloramiento, las costas canarias no son tan pobres como cabría esperar de las aguas típicamente oligotróficas propias del medio del Atlántico.

En septiembre, al caer la intensidad de los

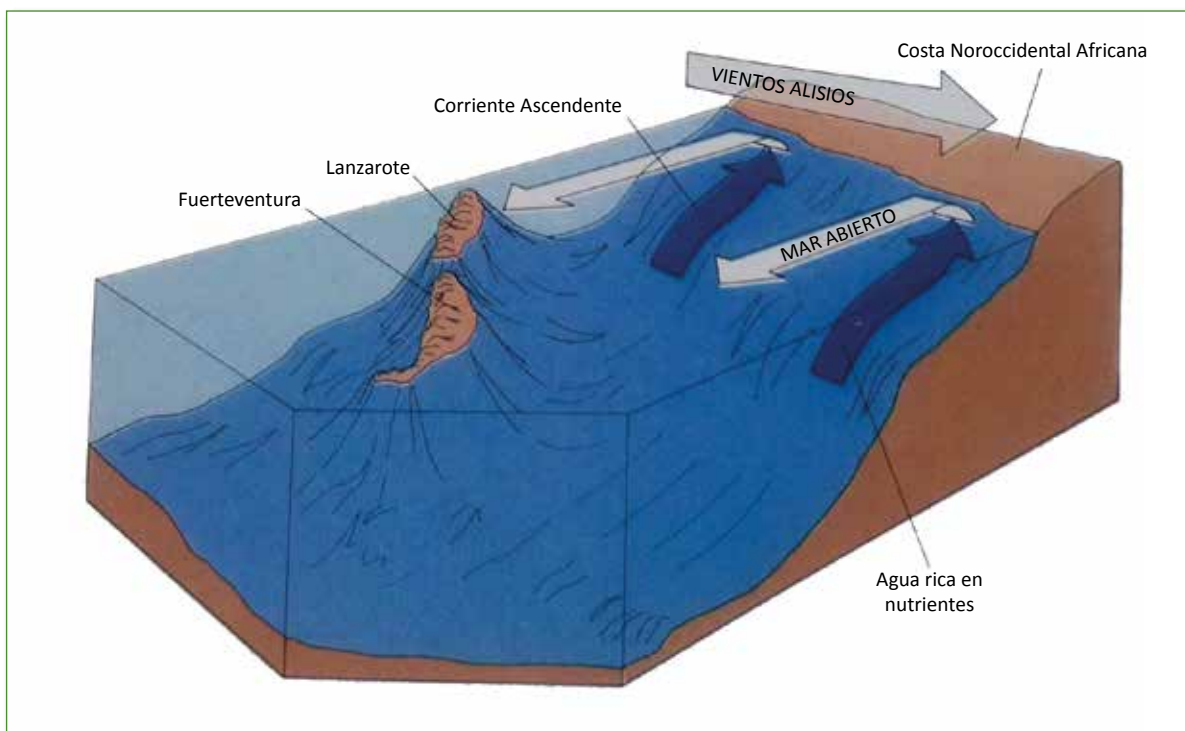


Figura 5.1. Mecanismo responsable del afloramiento en la zona de estudio.
Fuente: Modificado de Geografía de Canarias, Edircra. Vol. I.

alisios, cae igualmente el efecto del *upwelling* y las aguas superficiales alcanzan su máximo de temperatura, como decimos, con cierto retardo. En el banco de la Concepción, el máximo pico de temperatura tiene lugar a finales de septiembre.

Masas de agua con diferentes orígenes

Los mecanismos oceanográficos anteriormente descritos, ya de por sí complejos, pueden complicarse mucho más si profundizamos en el detalle. Sobre Canarias actúan 5 corrientes o frentes marinos a distintas profundidades que, a su paso, generan una serie de turbulencias con características particulares según la zona del archipiélago en la que se produzcan.

En los primeros 150 metros se encuentra la capa que está directamente en contacto con la atmósfera, muy influida por las condiciones ambientales y climatológicas. Estas aguas, denominadas *Superficiales* (SF), son en realidad la franja menos profunda y mezclada de las *Aguas Centrales del Atlántico Norte* (East North Atlantic Central Water, ENACW) que llegan hasta los 600-700 metros de profundidad. Esta masa de agua se forma al unirse una rama subpolar que proviene de norte y otra más al sur que bordea las Azores y que viaja hacia Canarias siguiendo una dirección suroeste. Al llegar a la zona tiene una temperatura media de unos 14 grados centígrados.

Si seguimos bajando en profundidad, nos encontramos las *Aguas Antárticas Intermedias* (Antartic Intermediate Waters, AAIW.). Este frente llega hasta los 1.000 metros de profundidad y viaja por debajo de la anterior debido a que su baja temperatura, 4 grados centígrados, aumenta su densidad. Se genera en el océano austral³ mediante grandes mecanismos de *upwelling* que elevan importantes masas de agua, fría y poco salina a la superficie. Estas masas entran en contacto con otras menos frías llamadas subantárticas y, al ser más densas, vuelven a hundirse invadiendo el Atlántico sur con cierta fuerza, como una cinta transportadora, donde el *upwelling* es el motor que pone en movimiento el sistema. Este mecanismo, actuando de forma continuada, empuja este frente hacia el norte, paralelo al talud continental africano, hasta alcanzar Canarias de forma estacional.

Al comienzo del verano prácticamente no

aparecen registros de esta corriente en el banco de la Concepción, pero durante el otoño intensifica su fuerza debido al debilitamiento de los alisios y llega incluso a aparecer en superficie en la mitad oriental del archipiélago.

La *Masa de Aguas del Mediterráneo* (Mediterranean Waters, MW) alcanza los 1.500 metros de profundidad, compartiendo con las antárticas los primeros cientos de metros (entre los 700 y los 1.000), aunque tiene temperatura y salinidad superiores. La salida de aguas del mar Mediterráneo hacia el Atlántico, a través del estrecho de Gibraltar, anega los fondos del golfo de Cádiz y arrastra parte del sustrato a su paso. Estos rozamientos generan una serie de turbulencias que terminan por desgajar la corriente de salida en varios frentes. Uno de ellos es el que se encamina hacia el sur y, bordeando la plataforma continental africana, llega hasta Canarias. Este frente rodea el banco de la Concepción a unos 1.200 metros de profundidad.

Finalmente, las profundidades abisales están bañadas por aguas de procedencia nórdica, muy frías y con la salinidad más baja de entre las que tocan el archipiélago. Se la conoce con el nombre de *Masa de Agua Profunda del Atlántico Norte* (North Atlantic Deep Water_ NADW) y comienza con la formación de los bloques de hielo de los mares subárticos de Groenlandia y Labrador. La creación de hielo hace más salina el agua que lo rodea, la cual que, debido a su peso, tiende a hundirse por debajo de las aguas circundantes menos densas, manteniéndose a profundidades de entre 1.500 y 4.000 metros.

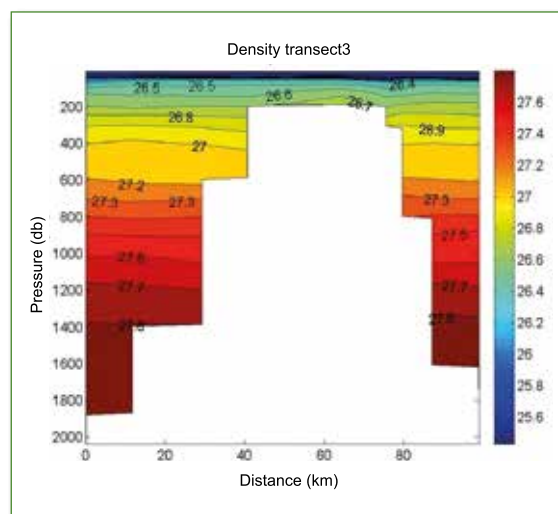


Figura 5.2. Bandas de profundidad de las distintas corrientes según su densidad. **Fuente:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.

La NADW se concentra en las cuencas marinas de Groenlandia y Noruega y circula lentamente en sentido descendente a través del canal marino que hay entre Islandia y Groenlandia. En su camino se va desgajando en varios ramales que copan los fondos atlánticos de Francia y de la península ibérica, pero el ramal principal llega hasta Canarias y más al sur. En el banco de la Concepción ocupa las bandas de profundidad desde los 1.600 hasta los 2.500 metros.

Cuando las corrientes chocan con las islas, se generan una serie de turbulencias o remolinos, en contra o a favor de las agujas del reloj, que a su vez crea situaciones particulares según la zona del archipiélago donde influya.

Se observa por satélite que en las turbulencias que generan giros en contra de las agujas del reloj (ciclónicos) el centro es más frío que en el anillo que lo envuelve. Esto se debe a que en estas turbulencias ciclónicas el agua más superficial tiende a hundirse, ascendiendo la profunda, más fría, por el centro. Por su parte, los giros a favor de las agujas del reloj (anticiclónicos) presentan centros con una temperatura del agua superior. En estos casos el proceso es al revés. Las aguas de las profundidades se mueven en una espiral ascendente que va disminuyendo de radio conforme alcanza la superficie. La masa de agua central, más cálida, queda en el interior comprimida y tiende a hundirse verticalmente por el ojo del remolino.

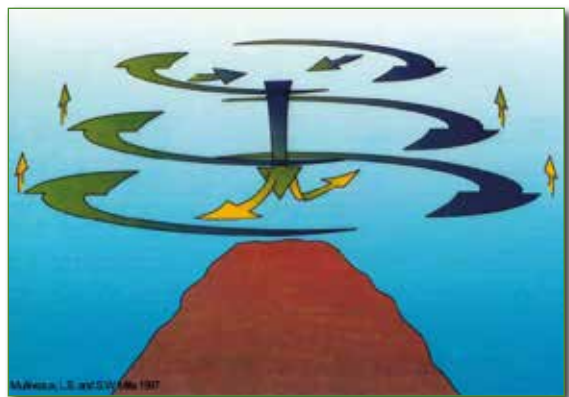
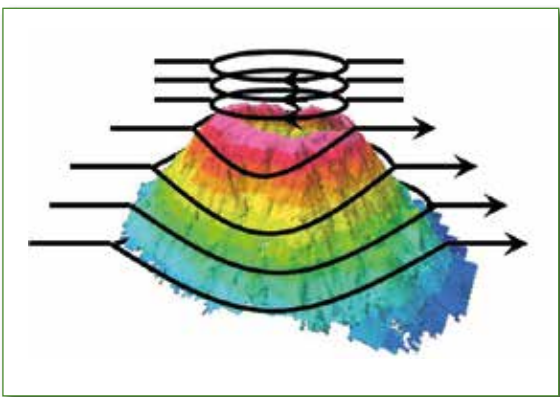
Estos efectos son de gran trascendencia local, pues son los causantes de pequeños afloramientos de aguas profundas en determinadas zonas de las islas. Así, áreas en

principio de baja productividad, a las que no llegan los grandes afloramientos del noroeste de África, se ven favorecidas por estos procesos locales de enriquecimiento con aguas cargadas de nutrientes provenientes de capas más profundas. Estos procesos son independientes de los vientos alisios, por lo que cuando estos decaen, los afloramientos locales se pueden seguir produciendo.

Remolinos sobre el techo del banco de la Concepción

Las turbulencias y remolinos que se producen en la interacción de corrientes contra las islas emergidas también se producen al chocar con los montes submarinos (*seamounts*). Los bancos, como el de la Concepción, sobresalen del fondo abisal y se interponen en el flujo de las corrientes. En estos casos, los remolinos se forman a favor de las agujas del reloj y sobre la cima del monte. Estos procesos se denominan *células anticiclónicas* atrapadas en los techos de los montes submarinos o *columnas de Taylor*.

Las *columnas de Taylor* son, de forma teórica, flujos verticales de agua creados cuando una o varias corrientes horizontales chocan contra la base de un elemento esférico. En nuestro caso, este efecto se produce cuando las corrientes oceánicas profundas chocan contra un monte submarino que se interpone en la dirección del flujo de las aguas. Cuando esto ocurre, se genera una serie de remolinos alrededor del *seamount* que termina envolviéndolo por completo, formando los llamados “*eddies*” o anillos de circulación cerrada.



Figuras 5.2 y 5.4. Formación de las columnas de Taylor. En la imagen de la izquierda, se representa el perfil de un monte submarino y la dirección de la corriente. Cuando la corriente choca contra el monte, tiende a circunvalarlo, produciéndose remolinos a su alrededor que terminan por envolverlo por completo hasta formarse anillos o *eddies* completamente cerrados. Son las columnas de Taylor. En el ojo de la espiral el agua superficial tiende a sumergirse, como se muestra en la figura de la derecha. **Fuente:** IEO (izquierda) y Mullineaux & Mills, 1997 (Derecha).

Este flujo cerrado que se produce alrededor del monte submarino fuerza el ascenso del agua, creando una columna de *upwelling* o de afloramiento que puede alcanzar la superficie.

Estas grandes masas de agua que se cierran en torno al monte submarino impiden que los caudales se separen del mismo, lo que genera importantes retenciones que recubren toda la superficie del *seamount*. Según este proceso, estos volúmenes retenidos y distribuidos alrededor de la cima en forma de “*eddies*” van ascendiendo poco a poco hacia la superficie, pero la velocidad no es constante. Conforme pierden profundidad se reduce la velocidad de ascensión, lo que incrementa aún más la retención del agua, favoreciendo la acumulación de plancton y de materia orgánica en torno a los bancos submarinos.

Estos procesos, que se han explicado aquí de forma ideal, en condiciones naturales no son tan perfectos. La corriente de Canarias incide con mayor intensidad en primavera-verano, siendo más débil en otoño-invierno. Estos cambios tienen su reflejo en las turbulencias producidas sobre la cima del banco de la Concepción.

Tanto en verano como en otoño, se producen afloramientos sobre la cima, pero en verano el afloramiento se extiende incluso hacia el norte del banco, generando una zona más potente de ascensión de agua. No se conoce todavía si estos procesos de afloramiento y hundimiento siguen el mismo patrón todos los años, pero sí es evidente que el banco de la Concepción modifica las condiciones oceanográficas con su presencia, y que esta situación tiene una especial relevancia a la hora de comprender las causas que favorecen la existencia de una gran riqueza biológica en la zona.



6 Vivir en las profundidades

Se ha estimado que los océanos del mundo atesoran entre 10.000 y 100.000 montañas submarinas de más de 1.000 metros de altura y alrededor de 1.000.000 de estructuras que rondan los 100 metros. A pesar de su abundancia, son unos de los hábitats menos conocidos del planeta.

Por su situación geográfica en mar abierto y su profundidad, el banco de la Concepción debería presentar una riqueza biológica relativamente pobre. Sin embargo, como hemos visto, al interceptar las corrientes y alterar las condiciones oceanográficas de su entorno, lo que debería ser un “desierto” en las profundidades se transforma en un oasis de vida en mar abierto. Corales, gorgonias y grandes esponjas tapizan los fondos, capturando el alimento de tamaño microscópico que se encuentra en suspensión en torno al monte. Estos organismos, invisibles para el ojo humano, son la base de una amplia red trófica que incluye numerosas especies de diferentes tamaños. Peces, tiburones, cetáceos, tortugas y aves marinas, acuden también al banco a beneficiarse de esta concentración de alimento.

Sin embargo, la importancia de los montes submarinos va más allá de su entorno inmediato, ya que ayudan a la dispersión de los organismos haciendo de “escala” entre poblaciones de zonas alejadas entre sí. Este hecho es aún más importante en los archipiélagos donde, además, facilitan la llegada de diásporas¹ desde los continentes y el salto entre las distintas islas que los conforman.

DEFINICIONES

1. **Diáspora:** especies que abandona su lugar de origen para asentarse en nuevos territorios.
2. **Macrofauna Sésil:** organismos de tamaño superior a 1 milímetro que, al no poseer pie o soporte, viven fijos al sustrato anclados por su base.
3. **Endemismo:** especie limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.
4. **Bioconstrucción:** estructura, normalmente mineralizada, originada por la acción de seres vivos.
5. **Espícula:** elementos calcáreos o silíceos que componen el esqueleto de las esponjas.
6. **Mioceno:** período geológico que comenzó hace 23 millones de años y terminó hace 5,3 millones de años.

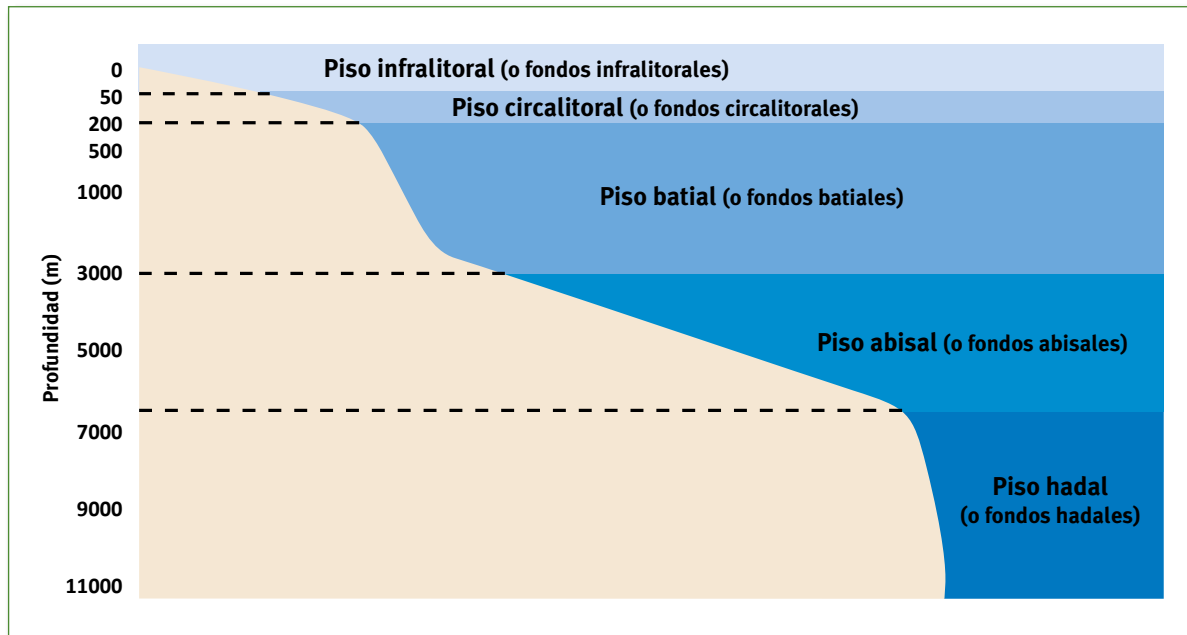


Figura 6.1. Esquema de distribución de los pisos marinos. Fuente: MAGRAMA.

Hábitats

Dado el rango de profundidades que abarca el banco, la totalidad de las comunidades que allí habitan se distribuyen dentro del piso batial.

El **piso batial** (o fondos batiales) comienza, de manera general, en la zona donde la luz escasea y los vegetales desaparecen casi por completo, lo cual suele ocurrir a una profundidad de unos 200 metros. Es un piso muy amplio, que puede extenderse hasta los 3.000 metros de profundidad, a lo largo de los cuales es frecuente encontrar cañones, barrancos y elevaciones generalmente de fuerte pendiente.

Las montañas submarinas presentan una gran variedad topográfica, lo que favorece la existencia de numerosos hábitats en un espacio reducido, donde a su vez se desarrolla un elevado número de especies. Por este motivo, tanto los cañones como los promontorios submarinos se consideran “puntos calientes de biodiversidad”, ya que presentan una mayor riqueza que el espacio marino que los circunda.

Los fondos del archipiélago canario poseen uno de los relieves más accidentados de todo el territorio español debido a su naturaleza volcánica, con numerosas elevaciones submarinas de diversas dimensiones. Sin embargo, aunque estos lugares han sido relativamente bien estudiados en el pasado desde el punto de vista geológico, poco se

conoce sobre las comunidades que albergan. Éste es uno de los logros del proyecto INDEMARES.

Cada uno de los ambientes encontrados en esta área se ha clasificado, según el sustrato y las especies más características que lo habitan, a partir de la información obtenida mediante muestras de arrastres, dragas, videos submarinos, fotografías, etc. Se han identificado 14 comunidades claramente diferenciadas, que dividiremos en dos grupos principales: comunidades de hábitats rocosos y de hábitats de fondos blandos o sedimentarios. Un listado detallado de cada una de ellas se puede ver en la tabla 6.1.

Siguiendo este esquema general, haremos un recorrido por cada uno de estos ambientes, conociendo por el camino las comunidades que los habitan.

Fondos rocosos

En general, los hábitats de sustrato rocoso son los que albergan una mayor biodiversidad, debido principalmente a la estabilidad del sustrato ante los movimientos de la masa de agua. A nivel mundial, este tipo de fondos son bastante escasos en comparación con los de arenas y fangos, por lo que suelen estar ocupados por comunidades muy complejas y maduras, donde además existe una fuerte competencia por el espacio. Esta es, sin

Tipo de fondo	Comunidades
Rocosos	Roca batial con antipatarios
	Roca batial con <i>Callogorgia verticillata</i>
	Roca batial con <i>Dendrophyllia cornigera</i> y <i>Phakellia ventilabrum</i>
	Coral muerto compacto
	Roca batial con isídidos
	Arrecifes de corales profundos de <i>Lophelia pertusa</i> y/o <i>Madrepora oculata</i>
	Arrecifes de corales profundos de <i>Corallium niobe</i> y <i>Corallium tricolor</i>
	Roca batial con grandes esponjas hexactinélidas
	Roca batial con esponjas litístidas
	Roca batial con <i>Pheronema carpenteri</i> y <i>Paramuricea biscaya</i>
Blandos	Arenas batiales con erizos
	Fangos batiales con <i>Flabellum</i>
	Fangos batiales
	Acúmulos batiales de coral muerto (rubble)

Tabla 6.1. Hábitats observados en el banco de la Concepción. **Fuente:** Informe Final Life+INDEMARES del Banco de la Concepción.

embargo, una de las grandes peculiaridades del banco de la Concepción; los fondos duros son mayoritarios (más del 50%), lo que permite la formación de comunidades biológicas de gran complejidad que no sólo ocupan grandes superficies, sino que también adquieren importantes dimensiones. Esta peculiaridad canaria viene dada por su origen volcánico y supone su mayor valor añadido, ya que atesora los espacios más ricos en biodiversidad de la zona.

Los fondos duros suelen estar ocupados por algas y animales que viven fijos al

sustrato y adquieren grandes dimensiones acompañados por otros que viven entre éstos buscando refugio o alimento. Como ya hemos comentado, en el banco de la Concepción, los vegetales están ausentes, por lo que todos los hábitats identificados están caracterizados exclusivamente por organismos animales. Las estrategias de adaptación a las condiciones del medio son extremadamente variadas, resultado de miles de años de evolución y adaptación a un medio, por otro lado, en continuo cambio. Veamos a continuación con más detalle qué comunidades podemos encontrar en este ambiente.

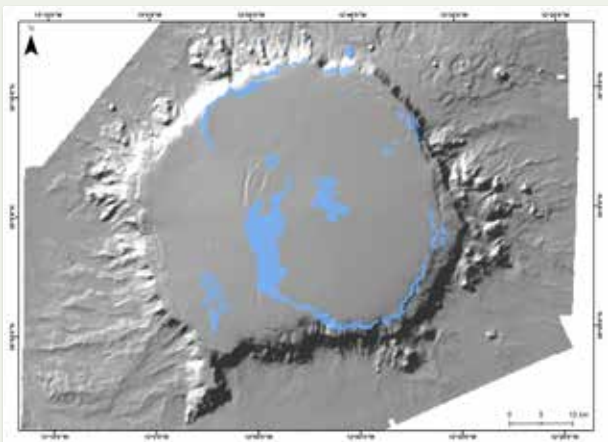


Foto 6.1. Ejemplar de la esponja *Axinella damicornis*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón.

HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

ROCA BATIAL CON ANTIPATHARIOS

Correspondencias
 LPRE: 4010107 Roca limpia batial con *Stichopathes-Antipathes-Coenosmilia*
 EUNIS: A6.61 Communities of deep-sea corals
 OSPAR: Coral gardens



DESCRIPCIÓN GENERAL

Este hábitat se localiza entre los 250 y los 500 metros de profundidad, donde diversas especies de corales negros –antipatharios– se entremezclan sobre las rocas cubiertas por sedimentos. De entre ellas, destacan dos especies del género *Stichopathes* (*S.gracilis* y *S. setacea*) por formar verdaderos bosques acompañados de otros corales negros como *Antipathes furcata*. Sobre sus ramas aparecen en ocasiones erizos alimentándose de ellos o moluscos bivalvos como *Pteria hirundo* o *Neopycnodonte cochlear* enredados en su esqueleto. Las colonias muertas las aprovechan otras especies como el hidrozoo *Nemertesia ramosa* para establecer sus colonias. La presencia de estos densos bosques de *Stichopathes* atrae además a toda una serie de organismos de vida libre, como crustáceos, peces y tiburones de profundidad, y reafirma la idea de que se trata de un hábitat muy particular y diverso dentro del área macaronésica.

Especies características

- Stichopathes gracilis* (Antipatharia)
- Stichopathes setacea* (Antipatharia)
- Antipathes furcata* (Antipatharia)

Otras especies acompañantes

- Aglaophenia pluma* (Hydrozoa)
- Nemertesia ramosa* (Hydrozoa)
- Eguchysapmia gaditana* (Scleractinia)
- Madractis farensis* (Scleractinia)
- Neopycnodonte cochlear* (Bivalvia)
- Pteria hirundo* (Bivalvia)



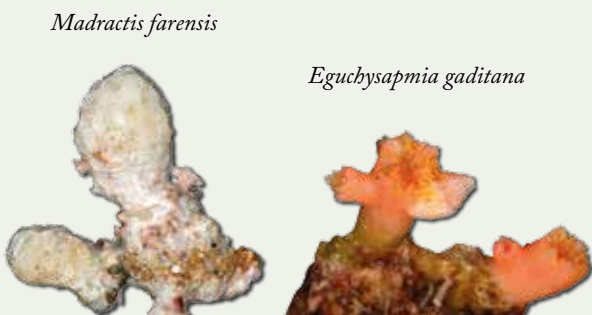
UNA JOYA... ¿ES PARA SIEMPRE?

Los corales negros están formados por un eje duro, (en ocasiones simple, otras veces ramificado), recubierto de pequeñas espinas de entre 0,02 y 1 milímetro de largo. El número y colocación de estas espinas es una de las características utilizadas para identificar las diferentes especies. Estos corales están incluidos en la Convención del Tratado Internacional de Especies en Riesgo de Extinción (CITES), lo que, unido a su preferencia por las aguas profundas, ha permitido que sobrevivan a los efectos de la sobrepesca, ya que son muy valorados en joyería.



Antipathes furcata

Stichopathes setacea



Madractis farensis

Eguchysapmia gaditana

HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

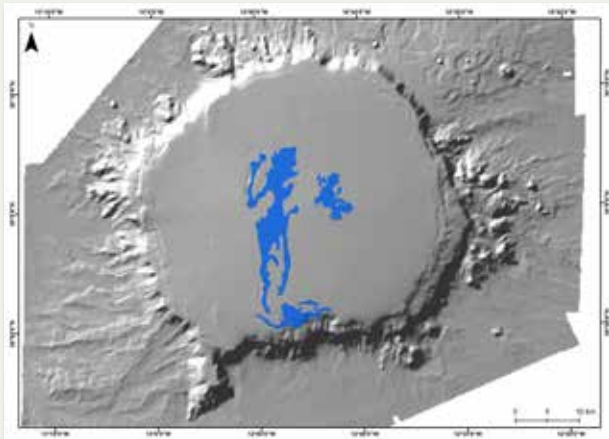
ROCA BATIAL CON *CALLOGORGIA VERTICILLATA*

Correspondencias

LPRE: 4010104 Roca limpia batial con *Callogorgia verticillata*

EUNIS: A6.11 Deep-sea bedrock

OSPAR: Coral gardens



DESCRIPCIÓN GENERAL

Callogorgia verticillata es frecuente en la cima del banco, entre los 160 y los 600 metros de profundidad, en afloramientos rocosos limpios o con poca cantidad de sedimento, donde crece en forma de abanico gracias a su esqueleto rígido, pudiendo así capturar el alimento que arrastra la corriente. En determinadas zonas existen verdaderos bosques de estas especie de elegante porte, donde muchas veces está acompañada de otra gorgonia, *Bebryce mollis*, de cuerpo blando y menor altura, pero muy abundante. Otras especies frecuentes en este tipo de hábitat son la gorgonia *Villogorgia bebycoides*, el coral *Dendrophyllia cornigera* y los antipatarios, además de erizos, braquiópodos*, crustáceos moluscos y peces, que se mueven con libertad en medio de este bosque de gorgonias.

Especies características

- Callogorgia verticillata* (Gorgonaria)
- Narella bellissima* (Gorgonaria)
- Eunicella verrucosa* (Gorgonaria)

Otras especies acompañantes

- Pachastrella spp* (Demospongiae)
- Axinella spp* (Demospongiae)
- Sertularella spp* (Hydrozoa)
- Nemertesia ramosa* (Hydrozoa)
- Isozoanthus primnoidus* (Zoanthidea)
- Stichopathes setacea* (Antipatharia)
- Stichopathes gracilis* (Antipatharia)
- Dendrophyllia cornigera* (Scleractinia)
- Caryophyllia spp* (Scleractinia)
- Anomocora fecunda* (Scleractinia)
- Villogorgia bebycoides* (Gorgonaria)
- Stylocidaris affinis* (Echinoidea)
- Plesionika spp* (Decapoda)

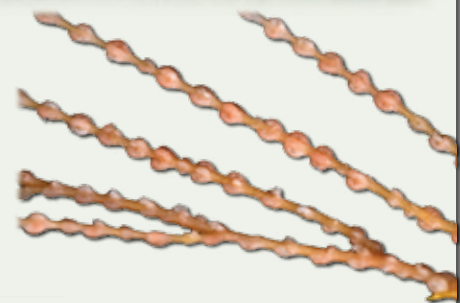


*** BRAQUIÓPODOS**

Son un grupo de organismos muy primitivos que están formados por dos valvas, normalmente diferentes, que esconden al animal, que tiene forma de plumero. Son solitarios y viven anclados al sustrato mediante un pequeño pie carnoso. Actualmente, existen unas 330 especies, las cuales representan una pequeña fracción superviviente de las más de 12.000 especies extintas que se han descrito.



Mergellia truncata



Callogorgia verticillata



Stichopathes setacea



Eunicella verrucosa



Narella bellissima



Plesionika spp

Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

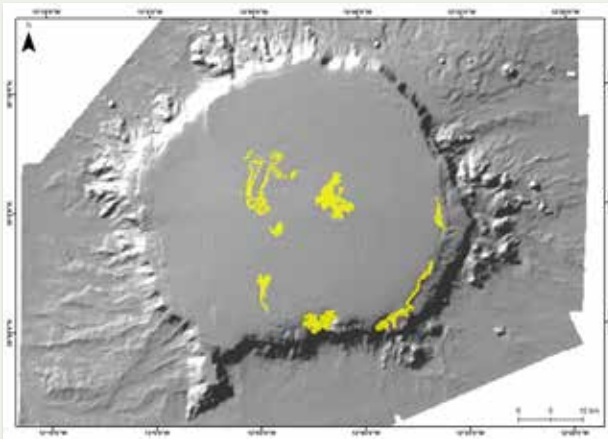
ROCA BATIAL CON *DENDROPHYLLIA CORNIGERA* Y *PHAKELLIA VENTILABRUM*

Correspondencias

LPRE: 4010108 Roca batial con *Dendrophyllia cornigera*

EUNIS: A6.11 Deep-sea bedrock

OSPAR: Seamounts



DESCRIPCIÓN GENERAL

Las dos especies que caracterizan esta comunidad necesitan un flujo constante de agua pasando a través, lo que les permite capturar el alimento. Es por esto que suelen aparecer en zonas rocosas expuestas a fuertes corrientes. En el banco, la comunidad se localiza entre los 310 y los 600 metros, dominada por el coral de aguas frías *Dendrophyllia cornigera*, que coloniza las zonas más altas del monte submarino, acompañado de esponjas del género *Phakellia* (*P. ventilabrum* o *Probusta*). Sobre ellos no suelen crecer muchos otros organismos, salvo quizá algunas colonias de los hidrozoo *Nemertesia ramosa* y *Litocarpia myriophyllum*. También está presente de manera abundante el coral solitario *Anomocora fecunda*, junto con gorgonias (*Bebryce mollis* o *Viminella flagellum*) y pequeños cangrejos ermitaños. *Dendrophyllia cornigera* aparece disperso, y no formando una estructura densa como ocurre en otras áreas más productivas, como el banco de Galicia.

Especies características

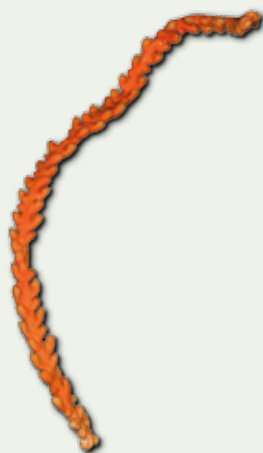
- Dendrophyllia cornigera* (Scleractinia)
- Phakellia ventilabrum* (Demospongiae)

Otras especies acompañantes

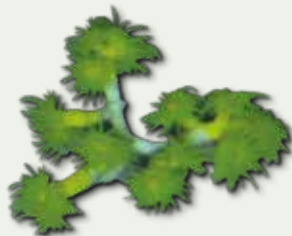
- Phakellia robusta* (Demospongiae)
- Sertularella spp* (Hydrozoa)
- Litocarpia myriophyllum* (Hydrozoa)
- Halecium spp* (Hydrozoa)
- Bebryce mollis* (Gorgonaria)
- Viminella flagellum* (Gorgonaria)
- Anomocora fecunda* (Scleractinia)
- Sertella couchii* (Bryozoa)
- Inachus dorsettensis* (Decapoda)
- Macropodia rostrata* (Decapoda)

¿QUIÉN SE ANIMA A CONTAR?

Viminella flagellum pertenece al grupo de los Octocorales, que incluye a los llamados corales blandos (gorgonias y plumas de mar). Sus pólipos tienen 8 tentáculos y, aunque en muchos casos las colonias están muy ramificadas, en otros, como en este caso, presentan un solo eje sobre el que se colocan los pólipos. *Dendrophyllia cornigera*, sin embargo, pertenece a los Hexacorales. En este grupo, todos tienen tentáculos en un número que siempre es múltiplo de 6. Aquí se incluyen las anémonas y los corales verdaderos.



Viminella flagellum



D. cornigera



P. ventilabrum

HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

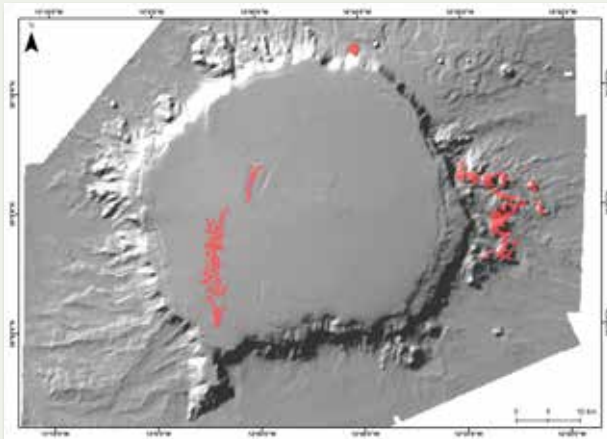
**CORAL MUERTO COMPACTO
(DEAD CORAL FRAMEWORK)**

Correspondencias

LPRE: 4030300 Arrecifes de corales profundos

EUNIS: A6.22 Deep-sea biogenic gravels (shells, coral debris)

OSPAR: Seamounts



DESCRIPCIÓN GENERAL

En determinadas zonas del banco se han localizado grandes cantidades de restos de corales muertos. Se encuentran entre los 500 y los 1.600 de profundidad y están compuestos por esqueletos de corales de aguas frías como *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata* o *Solenosmilia variabilis*. Estos arrecifes conservan aún su estructura tridimensional y sirven de refugio y sustrato de fijación para gran variedad de pequeñas especies de invertebrados, como esponjas incrustantes (*Quasilina brevis* o *Polymastia spp*), otras de mayor porte (*Geodia*, *Isops* o *Aphrocallistes*), ofiuras (*Amphiura* y *Ophiacantha*), corales negros (*Stichopathes gravieri*), crustáceos y moluscos bivalvos. Las causas que provocaron la muerte de estos arrecifes no están claras, pero podrían estar relacionadas con cambios climáticos, cambios en la dirección de las corrientes o a procesos de sedimentación que terminaron por asfixiar los corales. En zonas del suroeste del banco, los montículos de coral muerto alcanzan 30 metros de altura y recorren varios kilómetros.

Especies características

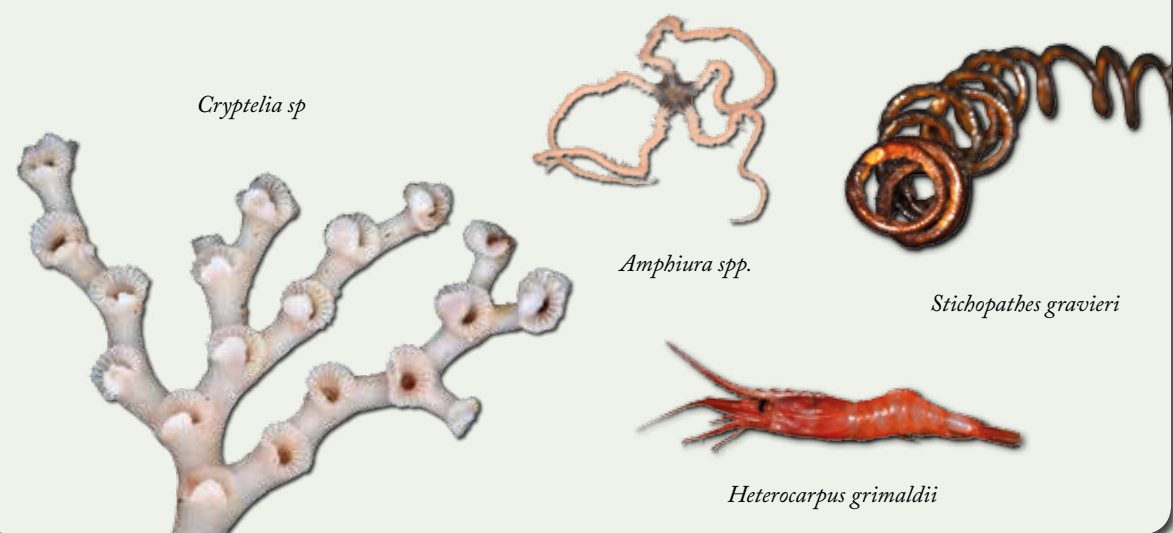
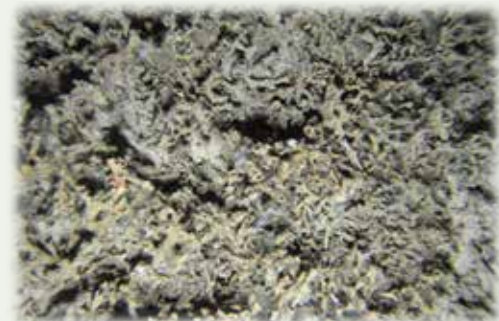
Scleractinias † (varias especies: *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata*, *Solenosmilia variabilis*, *Dendrophyllia cornigera*, ...)

Otras especies acompañantes

- Quasilina sp* (Demospongiae)
- Aphrocallistes beatrix* (Hexactinellida)
- Cryptbelia sp* (Stylasteridae)
- Placogorgia coronata* (Gorgonaria)
- Acanthogorgia armata* (Gorgonaria)
- Swiftia pallida* (Gorgonaria)
- Stichopathes gravieri* (Antipatharia)
- Eunice norvegica* (Polychaeta)
- Uroptychus sp* (Decapoda)
- Asperarca nodulosa* (Bivalvia)
- Amphiura spp* (Ophiuroidea)
- Crustáceos decápodos

PERO... ¿POR QUÉ EN ESTE CASO SÍ SE CONSIDERA ARRECIFE PERO NO EL CORAL MUERTO SUELTO ?

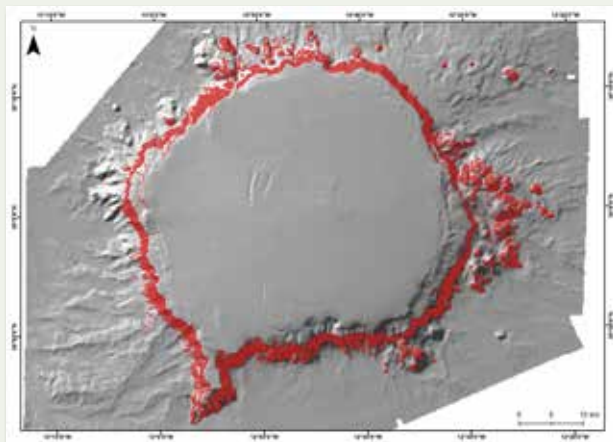
Las principal diferencia entre esta comunidad y el coral muerto suelto es que, en este caso, se mantiene la estructura tridimensional del coral, lo que hace que sea considerado dentro de la categoría 1170 Arrecifes.



Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

**HÁBITAT 1170 (Arrecifes)
ROCA BATIAL CON ISÍDIDOS**

Correspondencias
LPRE: 4010100 Roca limpia batial
EUNIS: A6.11 Deep-sea bedrock
OSPAR: Coral gardens



DESCRIPCIÓN GENERAL

Los *Stylastéridos* son un grupo variado y no demasiado conocido, además de presentar una estructura característica en su esqueleto que hace que algunas especies sean apreciadas en joyería. Muchas de estas especies no llegan a formar verdaderos bosques, en el sentido en el que lo hacen los corales blancos, ya que no forman colonias ramificadas y, por tanto, carecen de estructura tridimensional para dar cobijo a otros organismos, como ocurre con *Lepidisis sp.* Otros muchos sí crecen a modo de pequeños arbustos, formando un denso entramado de pequeñas ramas. En el banco, esta comunidad se localiza alrededor de los 1.500 metros donde la especie *Acanella arbuscula* crece sobre afloramientos rocosos, pero aprovechando acumulaciones de fango, mientras *Lepidisis sp.* lo hace en lugares de roca limpia. Acompañando a estas especies aparecen tres especies de gorgonias: *Chrysogorgia quadruplex*, *Iridogorgia sp* y *Metallogorgia melanotrichos* (con su inseparable ofiura), así como el lirio de mar de gran porte *Endoxocrinus wyvillemthomsoni*.

Especies características

Acanella arbuscula (Gorgonaria)
Lepidisis sp (Gorgonaria)

Otras especies acompañantes

Metallogorgia melanotrichos (Gorgonaria)
Iridogorgia sp (Gorgonaria)
Chrysogorgia quadruplex (Gorgonaria)
Candidella imbricata (Gorgonaria)
Placogorgia coronata (Gorgonaria)
Stichopathes gravieri (Antipatharia)
Endoxocrinus wyvillemthomsoni (Crinoidea)
Ophiocreas oedipus (Ophiuroidea)

INQUILINOS HABITUALES

Las colonias de *A. arbuscula* albergan siempre una rica fauna que agradece la protección que les brindan sus tupidas ramas. Solo los pequeños pueden entrar aquí, pero hay uno que no falla, *Uroptychus nitidus*. Este pequeño crustáceo se mueve con facilidad en este laberinto llegando a aparecer en algunas colonias de *A. arbuscula*, más de una decena de estos crustáceos compartiendo espacio.



Uroptychus nitidus



Lepidisis sp



Placogorgia coronata



Acanella arbuscula



Stichopathes gravieri

HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

ARRECIFE DE CORALES PROFUNDOS DE
LOPHELIA PERTUSA Y/O *MADREPORA OCLATA*

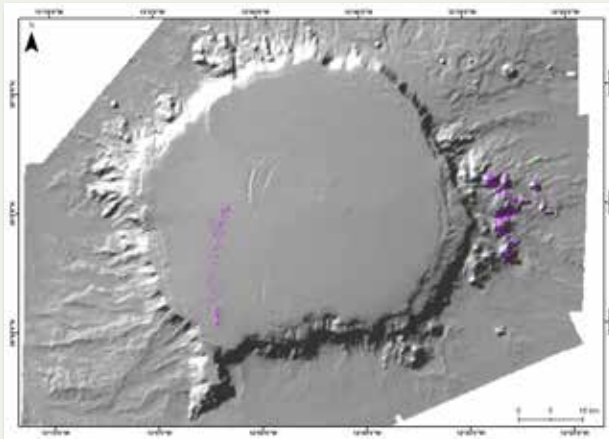
Correspondencias

LPRE: 4030301 Arrecifes de corales profundos de

Lophelia pertusa y/o *Madrepora oculata*

EUNIS: A6.611 Deep-sea [*Lophelia pertusa*] reefs

OSPAR: *Lophelia pertusa* reefs



DESCRIPCIÓN GENERAL

Es la comunidad de corales blancos de aguas frías más conocida. Es típica de salientes rocosos, sobre todo en los bordes de las paredes de los cañones submarinos y en elevaciones submarinas de la zona batial con fuertes corrientes. En nuestra área se localiza entre los 600 y los 1.600 metros al suroeste de la cima del banco, siguiendo una orientación norte-sur, y al este del banco. Las especies de corales que la caracterizan son *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*, tremendamente ramificadas e imponentes. Estos corales están acompañados por gorgonias (*Placogorgia coronata* y *Acanthogorgia hirsuta*), esponjas (*Aphrocallistes beatrix* y *Quasilina sp.*), el gusano marino *Eunice norvegica* o el molusco bivalvo *Asperarca nodulosa*. En esta área, como en la mayoría de las áreas marinas españolas estudiadas (a excepción del cañón de Creus), las partes vivas de estos corales suelen estar asociadas a las cimas de las formaciones de coral muerto.

Especies características

Lophelia pertusa (Scleractinia)

Madrepora oculata (Scleractinia)

Otras especies acompañantes

Quasilina sp (Demospongiae)

Aphrocallistes beatrix (Hexactinellida)

Placogorgia coronata (Gorgonaria)

Acanthogorgia armata (Gorgonaria)

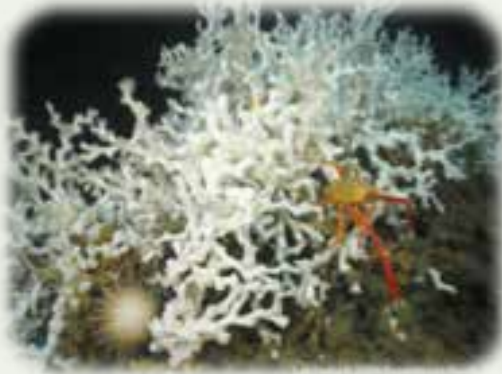
Crypthelia sp (Stylasteridae)

Eunice norvegica (Polychaeta)

Uroptychus sp (Decapoda)

Asperarca nodulosa (Bivalvia)

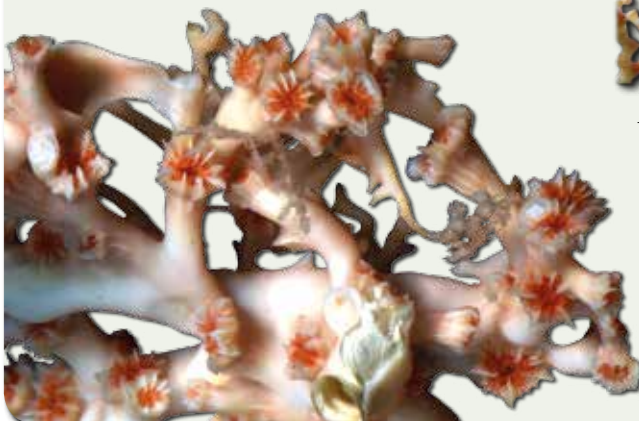
Amphiura spp (Ophiuroidea)



¿CORALES BLANCOS?

Los corales de aguas frías no poseen el color de aquellos que habitan en los trópicos, y esto se debe a que no poseen zooxantelas (microalgas que viven en el interior de los algunos corales proporcionándoles nutrientes). Las especies de aguas frías se alimentan capturando plancton gracias a los pequeños tentáculos de sus pólipos.

Lophelia pertusa



Madrepora oculata



Uroptychus sp



Acanthogorgia hirsuta

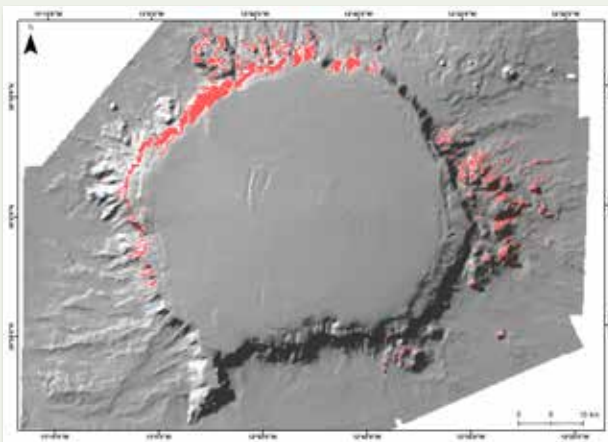
Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

ARRECIFE DE CORALES PROFUNDOS DE *CORALLIUM NIOBE* Y *CORALLIUM TRICOLOR*

Correspondencias

LPRE: 4010109 Roca limpia batial con *Corallium niobe*-*C. tricolor*
 EUNIS: A6.61 Communities of deep-sea corals
 OSPAR: Coral Gardens



DESCRIPCIÓN GENERAL

Este hábitat se puede encontrar en las montañas submarinas y en taludes del Atlántico central (islas macaronésicas, Portugal, España y Marruecos). Entre sus principales características cabe destacar la necesidad que tienen estos organismos de aguas con una temperatura menor a 13 °C para poder crecer. A diferencia de otros corales de profundidad, no forman arrecifes típicos, sino que se disponen en colonias separadas y en densidades relativamente bajas. En nuestra área se encuentra entre los 500 y los 1.600 metros de profundidad, en fondos rocosos con cierta pendiente y con fuertes corrientes. Dominan las dos especies de corales *Corallium niobe* y *Corallium tricolor*, acompañados de *Acanella arbuscula*, *Metallogorgia melanotrichos*, las esponjas *Aphrocallistes beatrix*, *Regadrella phoenix* o el lirio de mar, que es una especie de crinoideo de gran tamaño con forma de palmera, de nombre *Endoxocrinus wyvillemthomsoni*.

Especies características

Corallium niobe (Gorgonaria)
Corallium tricolor (Gorgonaria)

Otras especies acompañantes

Aphrocallistes beatrix (Hexactinellida)
Regadrella phoenix (Hexactinellida)
Acanella arbuscula (Gorgonaria)
Metallogorgia melanotrichos (Gorgonaria)
Placogorgia coronata (Gorgonaria)
Swiftia palida (Gorgonaria)
Uroptichus sp (Decapoda)
Endoxocrinus wyvillemthomsoni (Crinoidea)
Ophiocreas oedipus (Ophiuroidea)

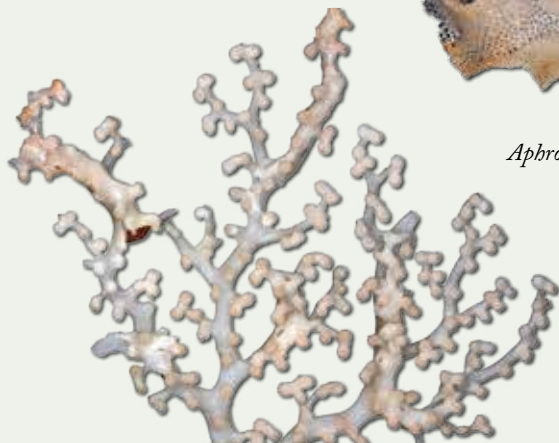
UN CORAL POCO VIAJERO

Corallium tricolor es una especie que reviste especial importancia para esta zona, ya que su distribución sólo se conoce para la región macaronésica (Azores, Madeira, Canarias y su entorno inmediato). Conservar estas poblaciones de distribución tan reducida debería convertirse en una prioridad.



Uroptichus sp

Corallium niobe



Aphrocallistes beatrix



Corallium tricolor



HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

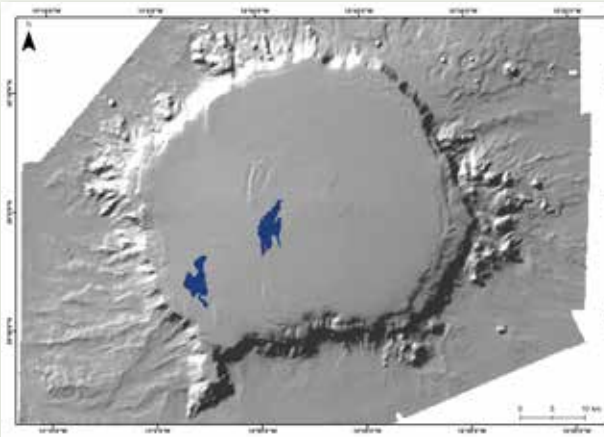
**ROCA BATIAL CON GRANDES ESPONJAS
HEXACTINÉLIDAS (ASCONEMA)**

Correspondencias

LPRE: 4010106 Roca limpia batial con grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema setubalense*)

EUNIS: A6.62 Deep-sea sponge aggregations

OSPAR: Deep-sea sponge aggregations



DESCRIPCIÓN GENERAL

Normalmente asociados a fondos de tipo fangoso, entre los 250 y 1.300 metros de profundidad, en el banco de la Concepción estos campos de esponjas tienden a aparecer más bien en zonas de roca parcialmente cubierta de fango y con una corriente moderada. Este tipo de hábitat se localiza entre los 300 y los 700 metros de profundidad. Se caracteriza por la elevada densidad de la gran esponja de cristal *Asconema setubalense*, acompañada de otras esponjas como *Penares helleri* o *Spongosorites sp.*, la gorgonia *Viminella flagellum* o alguna colonia suelta del coral duro *Dendrophyllia cornigera*. La fauna acompañante está constituida mayoritariamente por peces, erizos, crustáceos y tiburones de profundidad.

Especies características

Asconema setubalense (Hexactinellida)

Otras especies acompañantes

Penares helleri (Demospongiae)

Spongosorites sp. (Demospongiae)

Viminella flagellum (Gorgonaria)

Virgularia mirabilis (Pennatulacea)

Stichopathes setacea (Antipatharia)

Dendrophyllia cornigera (Scleractinia)

Macropodia sp. (Decapoda)

Luidia ciliaris (Asteroidea)

Cidaris cidaris (Echinoidea)

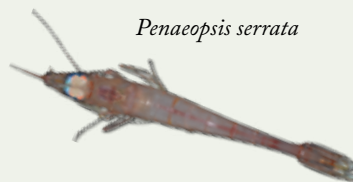


MATERNIDAD CONFORTABLE

Los buceadores están acostumbrados a ver los huevos depositados por tiburones o rayas enganchados a algas, cerca de la costa. A mayores profundidades, donde las algas no existen, algunos tiburones se han adaptado a utilizar la esponja *A. setubalense* como "cuna" para sus huevos. Dentro de estas grandes esponjas con forma de copa, los huevos crecen a salvo. Es un comportamiento curioso que no había sido visto anteriormente.



Cidaris cidaris



Penaeopsis serrata



Dendrophyllia cornigera



Spongosorites sp.



Asconema setubalense

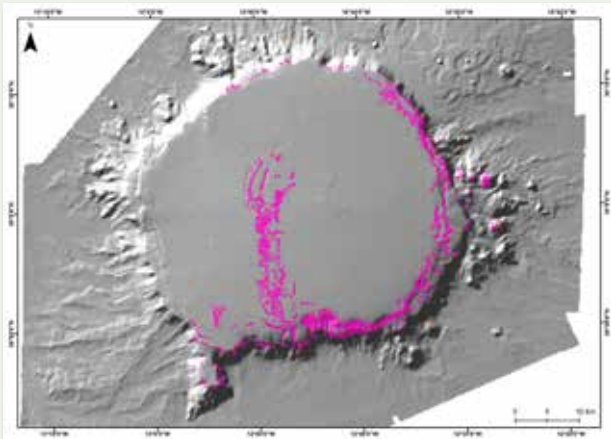
Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

ROCA BATIAL CON ESPONJAS LITÍSTIDAS Y *VIMINELLA FLAGELLUM*

Correspondencias

LPRE: 4010203 Roca batial colmatada de sedimentos con esponjas litistidas (*Leiodermatium- Neophryssospongia*) y *Viminella flagellum*
 EUNIS: A6.62 Deep-sea sponge aggregations - Seamounts
 OSPAR: Deep-sea sponge aggregations - Seamounts



DESCRIPCIÓN GENERAL

Se localiza desde el borde del talud, a unos 180 metros, hasta profundidades cercanas a los 1.000 metros, en fondos rocosos cubiertos de sedimento. Las especies que caracterizan estas comunidades son las denominadas esponjas piedra -litistidas- (*Leiodermatium lynceus*, *Neophryssospongia nolitangere*) y la gorgonia *Viminella flagellum*. Otras esponjas las acompañan, bien creciendo sobre ellas (*Thenthorium sp*) o en sus inmediaciones (*Stylocordila sp* y *Aphrocallistes beatrix*). La forma de estas esponjas, con numerosas oquedades, las hacen idóneas como refugio para pequeños invertebrados.

Especies características

- Leiodermatium lynceus* (Demospongiae)
- Neophryssospongia nolitangere* (Demospongiae)
- Viminella flagellum* (Gorgonaria)

Otras especies acompañantes

- Stylocordila sp* (Demospongiae)
- Thenthorium sp* (Demospongiae)
- Aphrocallistes beatrix* (Hexactinellida)
- Caryophyllia sequezniae* (Scleractinia)
- Cidaris cidaris* (Echinoidea)
- Antedon bifida* (Crinoidea)



¿DE QUÉ SE ALIMENTAN ESTAS ESPONJAS?
 Se calcula que una esponja de tamaño normal filtra unos dos litros de agua por minuto, de donde extrae los microorganismos de los que se alimenta. Se ha calculado que para aumentar su propio peso en 30 gramos, deben filtrar no menos de una tonelada de agua. Las esponjas piedra (litistidas), con su esqueleto duro compuesto de sílice, pueden variar su forma cuando el alimento escasea. Su esqueleto crece a lo largo haciéndose más fino, crean lóbulos... todo lo necesario para conseguir exponer más superficie corporal a la corriente y así poder capturar el escaso alimento.



Antedon bifida



Viminella flagellum



Cidaris cidaris



Leiodermatium lynceus

Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

HÁBITAT 1170 (Arrecifes)

ROCA BATIAL CON *PHERONEMA*
CARPENTERI Y *PARAMURICEA BISCAYA*

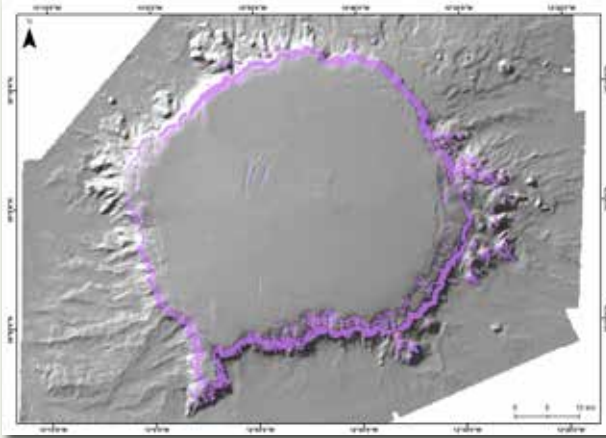
Correspondencias

LPRE: 4010111 Roca batial limpia con *Pheronema carpenteri* y

Paramuricea biscaya

EUNIS: A6.621 Facies with [*Pheronema grayi*]

OSPAR: Deep-sea sponge aggregations



DESCRIPCIÓN GENERAL

En las rocas que no están cubiertas por sedimentos son muy comunes las agrupaciones de esponjas, normalmente entre los 250 y los 1.300 metros. *Pheronema carpenteri*, junto a la gorgonia *Paramuricea biscaya*, conforman un hábitat típico de estos fondos. En el banco de la Concepción esta comunidad se localiza entre los 500 y los 1.500 metros, donde se han encontrado densidades relativamente altas de la esponja *Pheronema carpenteri*, que aprovecha los huecos de la roca con cierta presencia de fango para fijarse. En ambientes similares, pero a más profundidad, en zonas de roca más limpia, aparece la gorgonia *Paramuricea biscaya*, junto con otras como *Metalogorgia melanotrichos* o *Placogorgia coronata*.

Especies características

Pheronema carpenteri
(Hexactinellida)

Paramuricea biscaya (Gorgonaria)

Otras especies acompañantes

Aphrocallistes beatrix (Hexactinellida)

Regadrella phoenix (Hexactinellida)

Candidella imbricata (Gorgonaria)

Metalogorgia melanotrichos (Gorgonaria)

Placogorgia coronata (Gorgonaria)

Munida spp (Decapoda)

Galathea spp (Decapoda)

Amphiura spp (Ophiuroidea)

Ophiocreas oedipus (Ophiuroidea)



DIFERENTES COSTUMBRES

La esponja *Pheronema carpenteri* aparece en otras zonas sobre fondos blandos preferentemente fangosos. Sin embargo, en el banco de la Concepción se ha visto que prefiere aprovechar las zonas rocosas, allí donde se acumulan pequeñas cantidades de arenas o fangos.



Pheronema carpenteri

Placogorgia coronata



Aphrocallistes beatrix

Munida curvimana



Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

Fondos blandos

Una proporción considerable de los fondos del piso batial está constituida por zonas fangosas o arenosas. La vida en estos fondos blandos es intensa, aunque a primera vista parezcan desiertos. El hecho de que el sustrato se mueva es el factor principal que impide que los organismos sésiles² puedan desarrollarse en ellos y formar grandes estructuras. En general, están dominados por animales que viven encima o dentro del sustrato excavando galerías, enterrándose o creciendo entre los granos de arena. Presentan básicamente dos estrategias de alimentación: los sedimentívoros ingieren partículas de sedimento de las que extraen el alimento, expulsando más tarde

las partes duras que no pueden digerir. Por otro lado, los suspensívoros se alimentan de partículas en suspensión vivas o muertas, sin moverse de su sitio. Entre los sedimentívoros se encuentran gusanos de mar y algunos bivalvos, mientras que entre los suspensívoros hay poliquetos tubícolas, moluscos bivalvos, algún gasterópodo, además de determinadas esponjas y corales. La acción de todos estos organismos es muy importante, ya que por un lado, estabilizan el sustrato y, por otro, contribuyen a renovarlo y airearlo. Además suponen un eslabón fundamental en el ciclo de la materia orgánica, generando de nuevo energía a partir de restos que, de otra manera, se desperdiciarían acumulándose en el fondo.

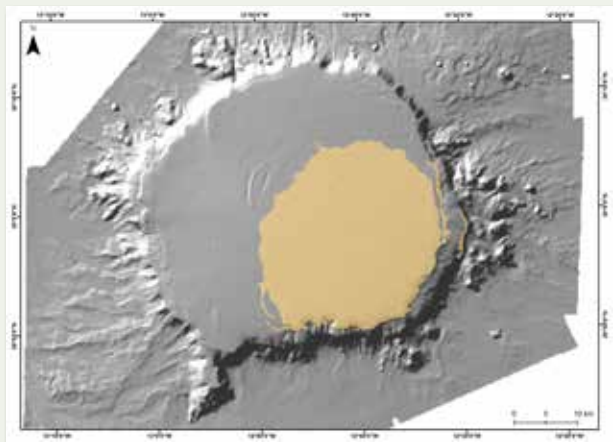


Foto 6.2. Bosque de corales negros del género *Stichopates*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.



ARENAS BATIALES CON ERIZOS

Correspondencias
 LPRE: 4020305 Fondos sedimentarios batiales no fangosos con cidarioideos
 EUNIS: A5.2 Sublittoral sand
 OSPAR:



DESCRIPCIÓN GENERAL

Entre los 150 y los 700 metros de profundidad se extiende una amplia superficie de arenas finas y medias en la que dominan los erizos y algunas estrellas de mar. Las principales especies de erizos que dominan en las zonas más someras son *Centrostephanus longispinus*, *Stylocidaris affinis* y *Coelopleurus floridanus*, acompañados por las especies de estrella de mar *Astropecten irregularis* y *Luidia farsi*. Un poco más abajo, *Stylocidaris* deja paso a *Cidaris cidaris*, más robusto y mejor adaptado a las condiciones ambientales de las zonas más profundas. Enterrados en la arena pueden aparecer gusanos poliquetos adaptados a este entorno escaso en estructuras donde buscar protección, como es el caso de *Hyalinoecia tubicola*, que forma un tubo rígido en el que vive y que puede llevar consigo en caso de que necesite cambiar de zona.

Especies características

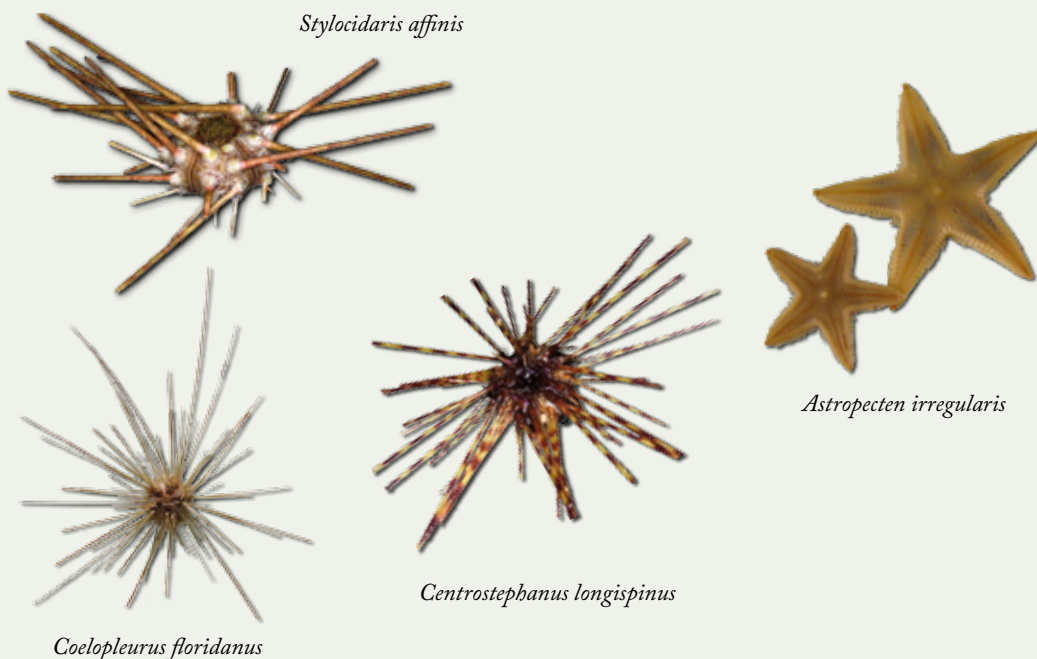
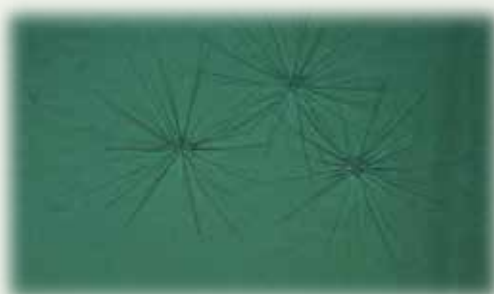
Stylocidaris affinis (Echinoidea)
Coelopleurus floridanus (Echinoidea)
Centrostephanus longispinus (Echinoidea)

Otras especies acompañantes

Radiella sarsi (Demospongiae)
Hyalinoecia tubicola (Polychaeta)
Sabellaria alcocki (Polychaeta)
Heteralepas cornuta (Cirripedia)
Poecilasmatae indet. (Cirripedia)
Calappa granulata (Decapoda)
Luidia spp (Asteroidea)
Astropecten irregularis (Asteroidea)

VIVIENDO EN COMUNIDAD

Sobre las púas de *Stylocidaris* y *Cidaris* encontramos una importante población de organismos epibiontes (animales que viven adheridos a otros organismos), como los cirrípedos *Heteralepas cornuta* o esponjas de la familia Poecilasmatae, así como el poliqueto tubícola *Sabellaria alcocki*.



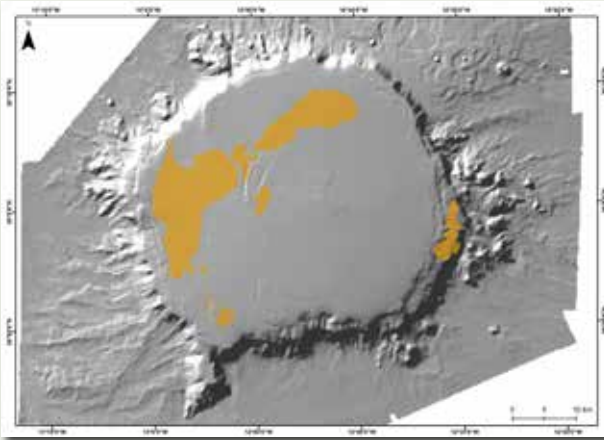
FANGOS BATIALES CON *FLABELLUM*

Correspondencias

LPRE: 4020203 Fangos batiales con *Flabellum*

EUNIS: A6.5 Deep-sea mud

OSPAR: Sea-pen and burrowing megafauna communities



DESCRIPCIÓN GENERAL

Amplias extensiones de sedimento fino de tipo fangoso se localizan entre los 350 y 900 metros de profundidad en diferentes partes del fondo, muchas veces en medio de afloramientos rocosos o en zonas donde la pendiente es poco pronunciada. Este hábitat está dominado por el coral solitario *Flabellum chunii* y la esponja *Thenea muricata* a los que acompañan otros corales solitarios como *Deltocyathus moseleyi* y algunos invertebrados de pequeño tamaño como gusanos poliquetos y crustáceos. La biodiversidad es pobre, aunque caracterizada por la presencia de estos corales solitarios, que cumplen una importante función en este tipo de ecosistemas.

Especies características

Thenea muricata (Demospongiae)

Flabellum chunii (Scleractinia)

Otras especies acompañantes

Funiculina quadrangularis (Pennatulacea)

Deltocyathus moseleyi (Scleractinia)

Paguroidea indet. (Decapoda)

Palaemon serratus (Decapoda)

PEQUEÑO PERO VALIOSO

Su nombre se debe a la forma que presenta, en latín *Flabellum* significa "pequeño abanico". En su interior presentan muchos tabiques, llamados septos, dispuestos a modo de radios desde el centro. En el interior vive el pólipo, que suele estar siempre extendido cuando está bajo el agua. Como no poseen zooxantelas, se alimentan cazando plancton con sus pequeños tentáculos. A pesar de no ser una especie estructurante, sí que desarrolla un importante papel en la captación y transmisión de energía a otros organismos.



Paguroidea indet



Flabellum chunii



Deltocyathus moseleyi



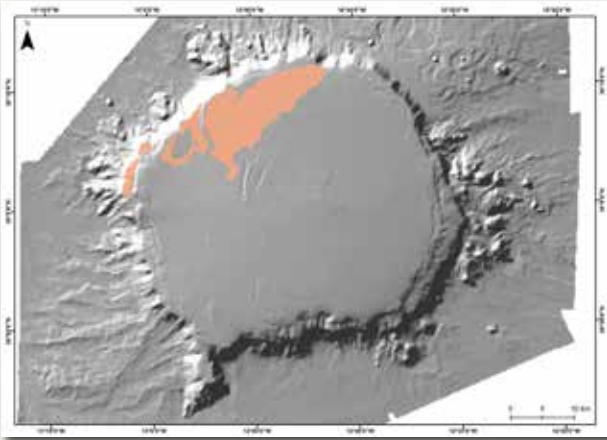
Thenea muricata



Funiculina quadrangularis

FANGOS BATIALES

Correspondencias
 LPRE: 4020200 Fangos batiales
 EUNIS: A6.5 Deep-sea mud
 OSPAR: Sea-pen and burrowing megafauna communities



DESCRIPCIÓN GENERAL

Amplias llanuras cubiertas de sedimentos muy finos, pobres en materia orgánica y en oxígeno, aparecen en determinadas zonas del banco. Aquí, la vida es aparentemente inexistente. A pesar de no ser así, la biodiversidad es pobre y los fangos compactos hacen que los animales que pueden vivir aquí sean sobre todo gusanos marinos y algunos crustáceos, pero siempre en baja densidad. Los encontramos entre los 500 y 1.500 metros, y está habitado por gusanos poliquetos como *Hyalinoecia tubicola* y crustáceos del género *Paguroidea*.

Especies características

Ninguna en concreto, viene definida por el tipo de sedimento.

Otras especies acompañantes

Hyalinoecia tubicola (Polychaeta)
Paguroidea indet. (Decapoda)
Sipuncula indet. (Sipuncula)

SERES EXTRAÑOS

Los sipuncúlidos son un grupo de animales exclusivamente marinos con el cuerpo no segmentado, a diferencia de los gusanos. Se les denomina gusanos cacahuete, una traducción literal de su nombre común en inglés, *peanut worms*. Su característica más destacable es su boca extensible, que en su parte final está rodeada por un anillo de tentáculos cuyo número y forma es distintivo de cada especie. Algunos viven en el fango, otros en conchas abandonadas de gasterópodos, en tubos de poliquetos...



Paguroidea indet



Sipuncula indet.



Hyalinoecia tubicola

Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

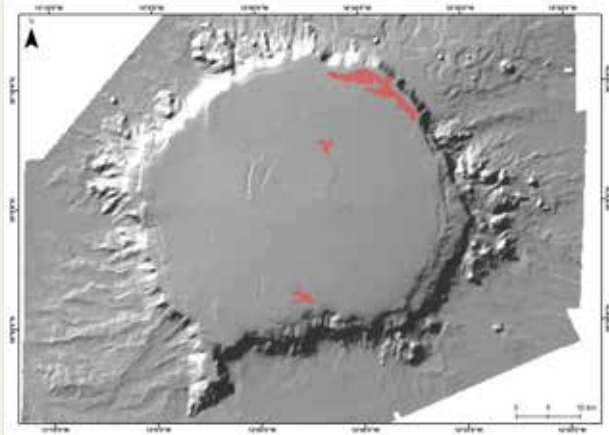
ACÚMULOS BATALES DE CORAL MUERTO (RUBBLE)

Correspondencias

LPRE: 4010204 Roca batial colmatada de sedimentos con restos de antiguos arrecifes de corales blancos

EUNIS: A6.22 Deep-sea biogenic gravels (shells, coral debris)

OSPAR: Seamounts



DESCRIPCIÓN GENERAL

Este hábitat presenta las mismas características que el encontrado en fondos rocosos, es decir, restos de corales profundos de aguas frías que han muerto por diversas razones y cuyos fragmentos sirven de refugio y lugar de anclaje a una gran variedad de pequeñas especies de invertebrados. Debido a la naturaleza del sustrato, las especies que viven alrededor de estos depósitos de restos de corales son bivalvos, crustáceos y pequeñas ofiuras. Mientras, sobre los esqueletos de los antiguos corales, crecen esponjas incrustantes (*Quasilina* o *Cliona*) y corales de pequeño tamaño (*Swiftia pallida* o *Placogorgia armata*). Se ha encontrado entre los 250 y los 500 metros de profundidad.

Especies características

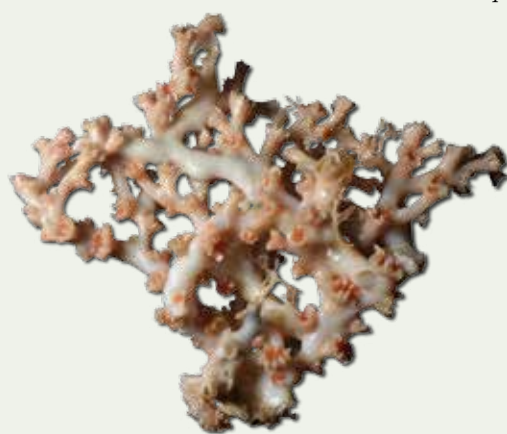
Scleractinias (varias especies):
Lophelia pertusa, *Madrepora oculata*,
Solenosmilia variabilis, *Dendrophyllia*
cornigera, *Dendrophyllia alternata*,
Enalopsanmia rostrata ...)

Otras especies acompañantes

Quasilina sp (Demospongiae)
Cryptelia sp (Stylasteridae)
Placogorgia coronata (Gorgonaria)
Acanthogorgia armata (Gorgonaria)
Swiftia pallida (Gorgonaria)
Uroptychus sp (Decapoda)
Amphiura spp (Ophiuroidea)

HUELLAS DE UNA VIDA PASADA

Los restos de diferentes especies de corales muertos son troceados por el efecto de las corrientes, desplazamiento de grandes cantidades de sedimento o simplemente por la acción de la fauna que los rodea. Estos pedacitos de coral se acumulan en determinadas zonas llegando a alcanzar grandes espesores.

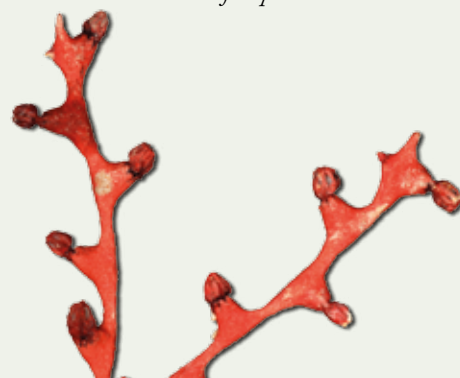


Lophelia pertusa

Amphiura spp.



Swiftia pallida



Todos los hábitats identificados tienen un grado de conservación alto o, al menos, razonablemente alto, a excepción de las arenas batiales con erizos. Se cree que la razón de que este último no lo esté es consecuencia de la pesca de arrastre. A pesar que desde 2002 no se han detectado barcos de arrastre, la sobrepesca ha producido un desequilibrio en el ecosistema, favoreciendo las condiciones para que se desarrollen tan solo una o pocas especies, en este caso los erizos.

6.2. Biodiversidad

La fauna que puebla en la actualidad el banco de la Concepción, está compuesta por especies procedentes de distintas áreas geográficas, que llegan al banco desde la plataforma atlántica europea, las islas macaronésicas, la costa atlántica africana y los bancos submarinos del nordeste atlántico. Este hecho, asociado a la capacidad que poseen estas áreas marinas aisladas para generar endemismos³, hace que esta isla sumergida pueda ser considerada como un “punto caliente” de biodiversidad.

Hasta el momento, en las comunidades antes citadas, se han identificado y catalogado 498 especies de macroinvertebrados (tamaño mayor a 1 milímetro), entre las que destacan los corales y las esponjas por su abundancia y especial relevancia en la formación y mantenimiento de hábitats sensibles (Figura 6.2).

A. Especies de fondo (bentónicas)

La principal característica de la fauna sésil bentónica es que crea complejas estructuras biológicas tridimensionales, similares a los

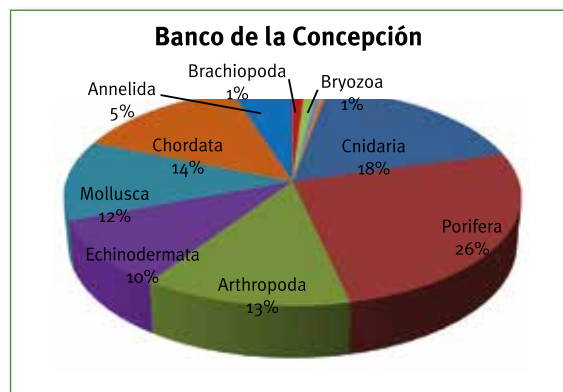


Figura 6.2. Porcentaje de representación de cada grupo de invertebrados en el banco.

Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

árboles terrestres, favoreciendo la biodiversidad del entorno gracias a los diferentes espacios que generan y proporcionando un sustrato idóneo para que se asienten otros organismos. Las especies de este tipo, llamadas bioconstructoras⁴, predominantes en el banco de la Concepción, son generalmente organismos filtradores de un cierto tamaño que forman densas comunidades fijas al sustrato. Entre ellas, destacan distintos tipos de corales de aguas profundas y esponjas.

También son especies bentónicas aquellas que se desplazan o viven enterradas en el fondo. Moluscos, gusanos y algunos crustáceos excavan galerías donde viven a salvo de los depredadores. Otros crustáceos, erizos y peces también desarrollan parte de su ciclo vital desplazándose sobre el lecho marino.

❖ Corales y esponjas

Los corales, junto con las esponjas, por su capacidad bioconstructora, tienen una gran importancia para el equilibrio de los ecosistemas marinos. Además de su función como refugio y soporte para otros organismos, en los ambientes profundos, estas especies filtradoras contribuyen a la fijación de la materia orgánica generada en la superficie y que lentamente cae hasta el fondo, conocida como “nieve marina”, y que de otro modo se perdería, formando acúmulos fangosos.



Foto 6.3. Ceriantaria. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón.

En esta área, el grupo al que pertenecen los corales, los Cnidarios, cuenta con unas 90 especies identificadas y está representado principalmente por corales blancos de aguas frías, gorgonias, corales negros (antipatarios), ceriantarios o anémonas tubo, plumas de mar e hidrozoos.



Foto 6.4. *Madrepora oculata*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.

Entre los corales duros o auténticos corales, se encuentran los corales blancos de aguas frías *Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa* y *Dendrophyllia cornigera*. Los restos de antiguos arrecifes de *Lophelia pertusa* encontrados en varias partes del banco parecen indicar que en el pasado fue una especie muy extendida en la zona, aunque en la actualidad su distribución está muy reducida a determinados lugares.

Otro tipo de corales son los denominados solitarios, es decir, que no forman grandes estructuras tridimensionales, sino que cada individuo forma su propia estructura, en la que vive. *Deltocyathus moseleyi*, con forma de cuenco, o *Flabellum chunii*, en forma de pequeño abanico de 2 a 3 centímetros de diámetro, son algunos ejemplos de este tipo.

Las gorgonias, con su aspecto frágil y esbelto, se levantan en forma de candelabros para permitir que sus pólipos alcancen la materia orgánica que arrastra la corriente marina. En el banco de la Concepción este grupo tiene una gran presencia. La gorgonia abanico (*Callogorgia verticillata*), con sus ramas en un solo plano, es una de las más características, ya que forma auténticos bosques en los que



Foto 6.6. *Callogorgia verticillata*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.5. *Dendrophyllia*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.

algunos individuos pueden alcanzar un metro de altura. Un poco más abajo, *Callogorgia* va desapareciendo, cediendo el terreno a otras gorgonias como *Bebryce mollis* o *Narella bellissima*, esta última también de gran porte y de un color blanco realmente llamativo.

Metallogorgia melanotrichos, cuyas colonias tienen aspecto de árbol, se eleva del fondo mediante un tallo largo y flexible, evitando así quedar sepultada por el sedimento y eliminando la competencia con otras especies de corales.

Entre los Cnidarios, encontramos también los llamados corales bambú, bien representados en el banco por *Acanella arbuscula* y *Lepidisis*



Foto 6.7. *Acanella arbuscula*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.8. *Antipathes furcata*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.

sp. Se han encontrado formando una comunidad entre los 1.400 y los 1.500 metros de profundidad. El nombre común se debe a la estructura de sus esqueletos articulados, que recuerda a los tallos del bambú.

Otra especie de gran importancia es *Corallium tricolor*, cuya distribución sólo se conoce para la región macaronésica (Azores, Madeira, Canarias y su entorno inmediato). Presenta 3 colores, de ahí su nombre. Lo acompaña la especie del mismo género *Corallium niobe*, mucho más extendida en los mares del planeta. Ambas especies son apreciadas en joyería, lo que amenaza su existencia y la de su hábitat. Se suelen encontrar en bandas de

profundidad incluso por debajo de las zonas ocupadas por *Lophelia* y *Madrepora*, lo que afortunadamente supone una defensa natural ante el coleccionismo, al contrario de lo que ocurre con su primo hermano, el coral rojo.

Los corales negros (antipatarios) son muy abundantes en el área tanto por las densidades que alcanzan como por la diversidad de especies que se han encontrado. Especies de *Stichopathes*, principalmente *S. gracilis* y *S. setacea*, forman densos bosques en un amplio rango de profundidad, entre los 150 y los 1.500 metros. Mientras las especies anteriores presentan un aspecto lineal y no ramificado, *Antipathes furcata* se ramifica en un solo plano y se dispone de manera que una de las caras muestra una forma cóncava y la otra convexa.

De interés especial es *Antipathella wollastoni*, debido a que su distribución conocida está restringida a la región macaronésica. Por el momento, en el banco de la Concepción únicamente se han registrado ejemplares aislados, sin formar hábitats en los que sea la especie claramente dominante, como ocurre en otros lugares de Canarias.

De los descubrimientos realizados, destaca su interés científico una especie posiblemente nueva para la ciencia del género *Isozoanthus*,



Foto 6.9. *Antipathella wollastoni*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias - J. Ezequiel Rodríguez.

Corales blancos de aguas frías

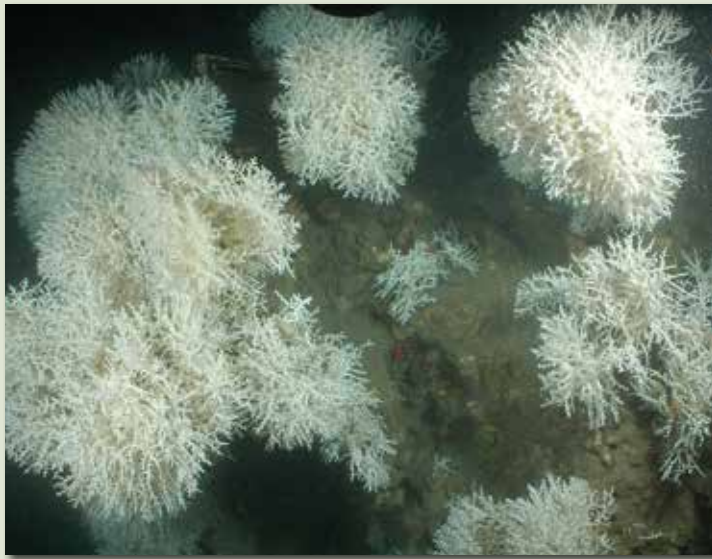


Foto 6.10. Colonias de *Madrepora oculata*. Foto: CSIC.

Los corales de aguas profundas ya se conocían en el siglo XVIII por parte de los pescadores, porque eran zonas de abundante pesca. Este hecho atrajo también el interés de los científicos, que no sabían cómo estos arrecifes podrían subsistir en las condiciones aparentemente estériles y oscuras de las latitudes del norte. No ha sido hasta hace pocas décadas que la tecnología ha permitido estudiar de manera precisa estas profundidades.

Los corales blancos o de aguas frías viven en mar abierto, entre los 50 y los 1.000 metros de profundidad, generalmente en aguas frías, entre los 4 y los 12 grados centígrados. A diferencia de sus parientes de aguas cálidas en los trópicos, se encuentran generalmente en zonas más profundas y frías a lo largo del borde de las plataformas continentales, en fiordos y alrededor de los bancos submarinos costeros, los respiraderos y los montes submarinos. No poseen zooxantelas, ya que estas algas simbióticas necesitan aguas poco profundas bien iluminadas para poder realizar la fotosíntesis.

En el Mediterráneo, las comunidades de corales profundos se suelen encontrar entre los 150 y 400 metros de profundidad. Es una banda de profundidad que se corresponde con el final de la plataforma continental y el inicio del talud continental, donde se produce un cambio brusco en la pendiente del fondo. En el Atlántico, sin embargo, aunque varía mucho de unas zonas a otras, suelen aparecer a partir de los 300 metros, siendo frecuente encontrarlos en franjas de profundidad que rondan los 1.000 metros.

Generalmente, se le denomina coral blanco, pero presenta diferentes tonalidades, que incluyen el blanco y también el amarillo, naranja o el rojo. La formación de arrecifes puede llevar siglos o milenios.

Estos corales se alimentan del plancton y de materia orgánica suspendida. La principal característica que los diferencia de sus parientes tropicales es que están formados por unas pocas especies, unas 10, frente a la variedad y diversidad que componen los arrecifes de aguas cálidas.

Los arrecifes de “corales blancos” de aguas frías (principalmente *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*) localizados en fondos batiales están más extendidos en las costas atlánticas y prácticamente en vías de extinción en el Mediterráneo. Casi el 50% ha desaparecido de aguas europeas.

Mientras *Lophelia pertusa* es la especie de coral blanco en la mayoría de los arrecifes profundos de las aguas europeas atlánticas, en el Mediterráneo, por el contrario, parece distribuirse de forma esporádica y con densidades muy pequeñas, hecho que ha sido constatado tanto en aguas españolas como italianas.

que parasita a la gorgonia *Candidella imbricata*. Por el momento, sólo se ha encontrado en el banco de la Concepción.



Foto 6.11. Colonia de *Isozoanthus*. Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Marcos González-Porto.

Las **esponjas** también se encuentran bien representadas en el banco, donde podemos encontrar comunidades caracterizadas por la presencia de grandes esponjas de cristal, como *Asconema setubalense*, que forma extensos campos en determinadas zonas y puede llegar a alcanzar el metro de altura. Esta esponja tiene una gran transcendencia en el ecosistema debido a su tamaño, lo que hace que numerosas especies de peces, equinodermos y pequeños crustáceos, además de tiburones de profundidad, aparezcan habitualmente asociadas a ella. Como curiosidad comentar que esta esponja parece ser utilizada con frecuencia por alguna especie de tiburón (aún no identificado) para depositar sus huevos en su interior buscando la protección que le brinda su gran tamaño. Se han documentado numerosos casos de este comportamiento hasta ahora nunca visto en el banco de la Concepción. Otra de las esponjas que tiene gran importancia como refugio y soporte para otras especies es *Leiodermatium lynceus*. Construye grandes estructuras de esqueleto silíceo, con multitud de pliegues y curvas que crean infinidad de espacios en su interior.

La esponja vítrea *Aphrocallistes beatrix*, posee una estructura dura, aunque quebradiza, que está llena de agujeros y canales que permiten



Foto 6.12. *Leiodermatium lynceus*. Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Marcos González-Porto y Bruno Almón.



Foto 6.13. *Aphrocallistes beatrix*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.

que el agua pase a través del cuerpo, de lo cual depende para obtener alimentos y eliminar los residuos. Lo mismo ocurre con *Regadrella phoenix*, aunque su forma es cilíndrica, creciendo hacia arriba. Esta esponja alberga en su interior una especie de pequeña gamba con la que convive de por vida.

La esponja nido de pájaro *Pheronema carpenteri*, con su particular forma, también suele ocupar grandes extensiones de fondos de

roca con sedimento de tipo fangoso, a los que se ancla gracias a sus espículas⁵ más largas. En un rango de profundidad similar, aparece *Phakellia ventilabrum*, con forma de abanico y de color pardo. Esta esponja prefiere las zonas rocosas más expuestas a la corriente, lo que le permite filtrar el alimento arrastrado por ella. Y así un largo etcétera que hasta el momento alcanza las 129 especies, lo que demuestra su importancia ecológica en estas profundidades.



Foto 6.14. *Phakellia ventilabrum*.



Foto 6.15. *Pheronema carpenteri*.

Esponjas presentes en el banco de la Concepción. **Fotos:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.16. *Eunicidae*.

Poliquetos presentes en el banco de la Concepción. **Fotos:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.17. *Hyalinoecia tubicola*.

❖ Otros invertebrados

Los **anélidos** son un gran grupo en el que se incluyen los gusanos marinos (poliquetos). Abundan aquellos que son sésiles y se alimentan del zooplancton mediante mecanismos de filtración o los que viven enterrados en las arenas y limos, alimentándose del detrito orgánico contenido en los sedimentos a base de tragar grandes cantidades de arena. Pero también los hay de vida libre, que se desplazan sobre el fondo y capturan su propio alimento. Los gusanos de mar juegan un papel fundamental en la cadena trófica marina debido al abanico

de estrategias alimentarias que presentan, lo que permite usarlos como indicadores de la salud de los ecosistemas de los fondos marinos. Se han identificado 27 especies, entre las que destacan *Eunice norvegica*, que forma a menudo simbiosis con las colonias del coral *Lophelia pertusa*, y el gusano tubícola errante *Hyalinoecia tubicola*, que forma un tubo rígido transparente que utiliza como madriguera, de ahí su nombre.

Los **equinodermos** incluyen los erizos, las estrellas de mar, las ofiuras, las holoturias o pepinos de mar y los lirios de mar (crinoideos).

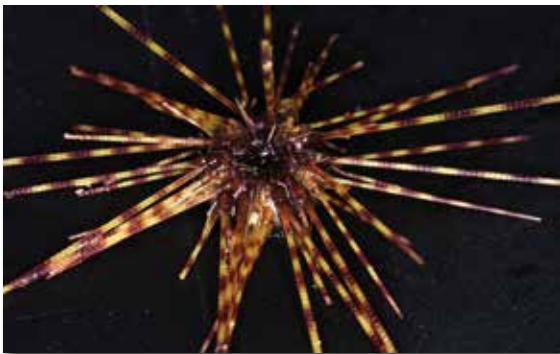


Foto 6.18. *Centrostephanus longispinus*.



Foto 6.19. *Stylocidaris affinis*.

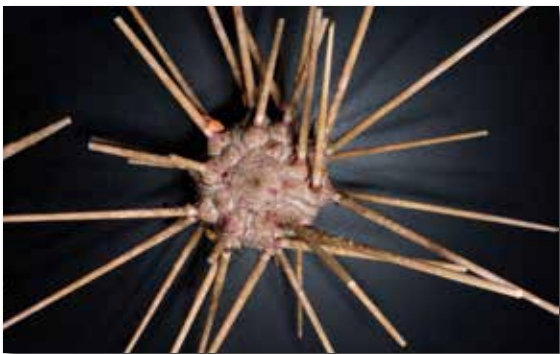


Foto 6.20. *Cidaris cidaris*.



Foto 6.21. *Ophiocreas oedipus*.

Erizos y ofiuras presentes en el banco de la Concepción. **Fotos:** IEO-COC-INDEMARES Canarias.

Son un grupo muy numeroso y diverso que desempeña multitud de funciones de gran interés para los ecosistemas. Los erizos son los más abundantes en el área, con especies como *Centrostephanus longispinus*, *Coelopleurus floridanus* o el erizo lápiz *Stylocidaris affinis*, que dominan el techo del banco, entre los 200 y los 500 metros de profundidad. Por debajo de esta franja, entre los 500 y los 1.000 metros, *S. affinis* es sustituido por otra especie similar, *Cidaris cidaris*, que ocupa los fondos blandos de esta zona, aunque también aparece frecuentemente asociado a comunidades de roca bien estructuradas, especialmente los ejemplares juveniles que buscan aquí protección frente a los depredadores.

Las ofiuras han colonizado todo tipo de ambientes, y presentan una especialización muy marcada. Algunas capturan con sus brazos extendidos en forma de cesta, las partículas alimenticias que arrastra la corriente; otras son carnívoras y depredadoras activas, algunas se mueven con libertad por el fondo, utilizando sus brazos como remos, y otras, como *Ophiocreas oedipus*, aparece siempre asociada a la gorgonia *Metallogorgia melanotrichos*, viviendo bajo sus ramas. Esta es una relación estrecha que implica que la ofiura se agarra a la gorgonia cuando ésta es aún muy joven, y crecen juntos aparentemente sin separarse jamás.

Otro detalle curioso que se ha observado es que la presencia de la ofiura parece impedir que otros organismos se instalen entre las ramas de la gorgonia. No se conoce el mecanismo, pero nunca se ha visto sobre esta gorgonia otra especie que no sea *Ophiocreas oedipus*.

Los **moluscos** también están presentes a estas profundidades batiales. Desde los poliplacóforos o quitones, con una concha dividida en 8 placas y una estructura corporal que se ha conservado prácticamente sin cambios a lo largo de la evolución, hasta otros mucho más evolucionados como los pulpos y sepias, pasando por los bivalvos y gasterópodos, que son los grupos que presentan mayor número de especies en el banco. Algunos ejemplos



Foto 6.22. *Plesionika martia*. Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.23. *Pteria hirundo*. Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón.



Foto 6.24. *Calappa granulata*.

Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón.

curiosos podrían ser los bivalvos *Pteria hirundo* y *Neopycnodonte cochlear*, que suelen aparecer fijados a las ramas de gorgonias y antipatarios.

Entre los **crustáceos**, y dentro de su enorme variedad de especies, destacan los decápodos (5 pares de patas, de los cuales el primero suele estar transformado en pinzas), donde se incluyen cangrejos, gambas y un largo etcétera. De entre los más abundantes, cabe destacar los camarones de fondo *Hymenopenaeus chacei* o *Plesionika martia*, las Munidas y Galatheas, con una forma corporal adaptada a la vida en los huecos y resquicios de las rocas, los cangrejos del género *Cancer* o *Calappa*, y las arañas de mar como *Inachus dorsetensis* o *Macropodia rostrata*. Un caso particular es el que representan los cangrejos de la familia *Homolidae*, propios de grandes profundidades, como *Homola barbata* y *Homologenus boucheti*, que presentan el último par de patas modificado y desplazado hacia la parte superior del caparazón. Con estas patas, sujetan objetos del fondo (conchas, restos de otros organismos e incluso erizos o anémonas vivas) con los que se cubre, pasando así desapercibidos para los depredadores. Este grupo de cangrejos es todavía muy poco conocido, por lo que toda la información recolectada en este estudio reviste un gran interés científico.

... Peces

Como ocurre con los demás grupos, las especies de peces que mejor se conocen son aquellas que viven más cerca de la superficie y, de entre ellas, las que tienen interés pesquero. No obstante, el conocimiento actual del grupo incluye un listado extenso y variado de especies, alguna de las cuales son citadas por primera vez para Canarias.

En la zona más superficial del banco son



Foto 6.25. *Homologenus boucheti*.

Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón.

frecuentes las morenas (*Muraena helena*) y congrios (*Conger conger*), así como las cabrillas (*Serranus* spp), brotas (*Phycis* spp), bocinegros (*Pagrus pagrus*) y samas (*Dentex gibbosus* y *D. dentex*), todas ellas especies muy apreciadas desde el punto de vista pesquero. Otras destacan por su abundancia, aunque no tengan valor comercial, como la fula amarilla (*Anthias anthias*) y el tamboril del alto (*Sphoeroides pachygaster*).

En esta zona abundan también los antoñitos (*Dentex macrophthalmus* y *D. maroccanus*) y el goraz (*Pagellus bogaraveo*), hasta profundidades que superan los 500 metros.

Son frecuentes también los rascacios, entre los que existen 3 especies muy apreciadas, las cuales se van sustituyendo a lo largo del talud: el cantarero (*Scorpaena scrofa*), habitante de la parte superior del veril y la plataforma, el obispo (*Pontinus kuhlii*), con la mayor abundancia concentrada en fondos comprendidos entre 200 y 350 metros, y la bocanegra (*Helicolenus dactylopterus*), más abundante entre 350 y 500, aunque llega cerca de los 1.000 metros.

El cherne (*Polyprion americanus*), que habita desde el borde del talud hasta los 800 metros, es, seguramente, la especie más apreciada de este tipo de fondos. Otras especies interesantes a nivel pesquero son el salmón de hondura (*Polymixia nobilis*), pescado hasta los 700 metros de profundidad, y la merluza canaria o jediondo (*Mora moro*), que llega a aparecer a más de 1.300 metros. En los fondos sedimentarios y rocosos próximos se pueden encontrar merluzas (*Merluccius merluccius*), que en zonas cercanas, como el entorno de la isla de La Graciosa, constituye uno de los recursos pesqueros más apreciados durante la época invernal.



Foto 6.26. Congrio (*Conger conger*).
Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.27. Bocinegro (*Pagrus pagrus*).
Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.28. Rascacio (*Helicolenus dactylopterus*).
Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - José González.



Foto 6.29. Cabrilla (*Serranus atricauda*).
Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.30. Morena (*Muraena helena*).
Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - José González.

Además de numerosas especies típicas de fondos más duros que acuden a los fondos arenosos y fangosos a alimentarse encontramos algunas, características de este último tipo de ambientes, como son algunos peces planos (*Arnoglossus* spp. y *Symphurus* sp.), la araña (*Trachinus draco*), rubios (*Chelidonichthys lucerna* y *Lepidotrigla diuzeidei*) y el caballito de mar (*Hippocampus hippocampus*), entre otros.

En la parte media y baja del talud, empiezan a ser comunes numerosas especies que viven tanto cerca del fondo como a media agua, y algunas de ellas realizan viajes nocturnos hasta cerca de la superficie, por lo que están menos ligadas al sustrato. Así, podemos encontrar algunas

como: el conejo (*Promethichthys prometheus*) y los conejos diablo, de los cuales *Aphanopus intermedius* es muy poco conocida en Canarias y, sin embargo, es frecuente alrededor de los 1.000 metros, junto con su pariente *A. carbo*.

En toda la zona batial, además de los peces óseos, son comunes algunas especies de rayas, como *Raja maderensis* y *Rostroraja alba*, o los galludos (*Squalus* spp.). También otras como: el cazón dientuso (*Galeorhinus galeus*), la tintorera (*Galeus melastomus*), la alcatriña (*Hepranchias perlo*), el albar (*Hexanchus griseus*), la gata (*Dalatias licha*), los quelmes y remudos (*Centrophorus* spp.), los pejepatos (*Deania* spp.), las rasquetas y afines (*Centroscymnus* spp.) y los pequeños tiburones género *Etmopterus*: *E. princeps* y *E. pusillus*.

B. Especies nadadoras de mar abierto (pelágicas)

Las frecuentes visitas al banco por parte de especies pelágicas incrementan de forma importante la biodiversidad existente en la zona. Una vez más, el incentivo es la abundancia de alimento generada por los fenómenos de *upwelling*.

Sobre un fondo sedimentario, a 389 metros de profundidad, se encontró por primera vez para el entorno de Canarias *Blennius ocellaris*. Su distribución conocida hasta el momento va desde el sur de la zona boreal hasta el Sáhara Occidental, incluyendo el Mediterráneo y el Mar Negro. En los archipiélagos macaronésicos, solamente se conocía para Azores.



Foto 6.31. *Blennius ocellaris*.
Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón.

...❖ Tortugas

En las aguas que rodean el archipiélago canario se pueden observar 7 de las 7 especies de tortugas marinas que existen en la actualidad. Sin embargo, la observada con mayor frecuencia es la tortuga boba (*Caretta caretta*), que está incluida como especie sensible en el Anexo II de la Directiva Hábitats de la UE. Estas aguas son una zona de alimentación y desarrollo para los individuos juveniles que llegan desde distintas poblaciones americanas (sur de Florida, noreste de Florida-norte de Carolina, México y, en menor medida, Brasil) y de Cabo Verde. De costumbres solitarias, entre sus presas preferidas se incluyen crustáceos, peces, moluscos, auténticas plantas marinas y medusas.

En los últimos años, se ha experimentado un crecimiento paulatino de las poblaciones de Canarias, que podría estar relacionado con una mayor supervivencia de los huevos, los recién nacidos y/o los juveniles que llegan a Canarias desde las poblaciones de América y Cabo Verde. Además, el proyecto “Reintroducción de la tortuga boba en Canarias”, que se desarrolla



Foto 6.32. Tortuga Boba (*Caretta caretta*). Foto: SECAC.

desde el año 2006, libera al mar juveniles de esta especie procedentes de huevos de Cabo Verde que han sido incubados en Canarias.

Los estudios a largo plazo permitirán conocer la tendencia real y detectar cambios importantes que pudieran influir en la mezcla de juveniles presentes en estas aguas y en sus poblaciones de origen.

...❖ Peces de mar abierto (pelágicos)

El banco de la Concepción es un lugar donde se localizan importantes cardúmenes de túnidos que atraen a distintos tipos de cetáceos.

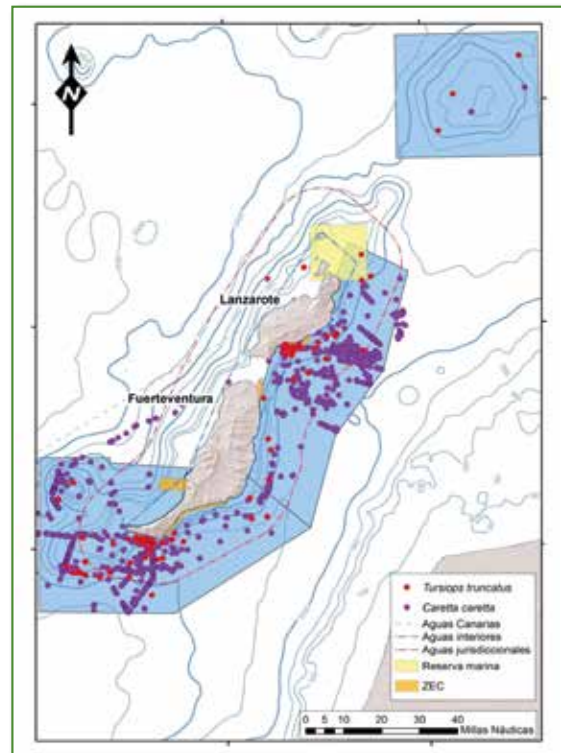


Figura 6.33. Mapa del banco y norte de Lanzarote, donde podemos ver los puntos de avistamiento de tortuga boba durante un año completo. Fuente: Informe Final INDEMARES.



Foto 6.34. Zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*). **Foto:** SECAC.



Foto 6.35. Rorcual tropical alimentándose (*Balaenoptera edeni*). **Foto:** SECAC.

Destacan los túnidos tropicales como la tuna (*Thunnus obesus*), el bonito o listado (*Katsuwonus pelamis*), el rabil (*T. albacares*) y el barrilote (*T. alalunga*). El banco y sus alrededores también son buenos para la captura del apreciado atún rojo o patudo (*Thunnus thynnus*). Aparecen grandes pelágicos como el pez espada (*Xiphias gladius*) y pequeño pescado azul como chicharros (*Trachurus spp*), sardinas (*Sardina pilchardus*) y sardinelas (*Sardinella spp*), tras las que aparecen las aves marinas. También se han observado tiburones de mar abierto: el janequín (*Isurus oxyrinchus*) y la tintorera (*Prionace glauca*).

C. Cetáceos

Debido al afloramiento de aguas profundas, las montañas submarinas suelen estar asociadas a un aumento de la productividad que puede atraer a una variedad de organismos pelágicos, incluyendo predadores marinos, como grandes condriictios, seláceos, aves marinas, tortugas marinas y cetáceos. La información sobre la importancia de los montes submarinos para estas especies es deficiente debido a que se han realizado pocos estudios sistemáticos al respecto.

En el banco de la Concepción se han observado delfines mulares (*Tursiops truncatus*), delfines comunes (*Delphinus delphis*), delfines

moteados (*Stenella frontalis*), calderones grises (*Grampus griseus*), calderones tropicales (*Globicephala macrorhynchus*), cachalotes (*Physeter macrocephalus*), zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) y rorcuales tropicales (*Balaenoptera edeni*). Probablemente, el banco de la Concepción constituye una estación de alimentación para estas especies. En el caso de los delfines mulares no sabemos si son residentes o no. El principal problema de conservación de estas regiones es la presión pesquera al ser áreas donde tiene lugar pesquerías, especialmente de pelágicos oceánicos y peces demersales.

D. Las aves marinas: un festival de paños

El banco de la Concepción constituye una Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) singular en el contexto de Canarias, ya que se presenta como un lugar de alimentación de gran importancia.

La productividad de la zona, ligada a la relativa cercanía a algunas de las colonias de aves marinas más importantes del archipiélago canario, las del archipiélago Chinijo, así como a las islas Salvajes, lo convierten en una importante área de alimentación para petreles, pardelas y paños reproductores. Todos ellos pertenecen a uno de los grupos de aves más amenazados del planeta, los

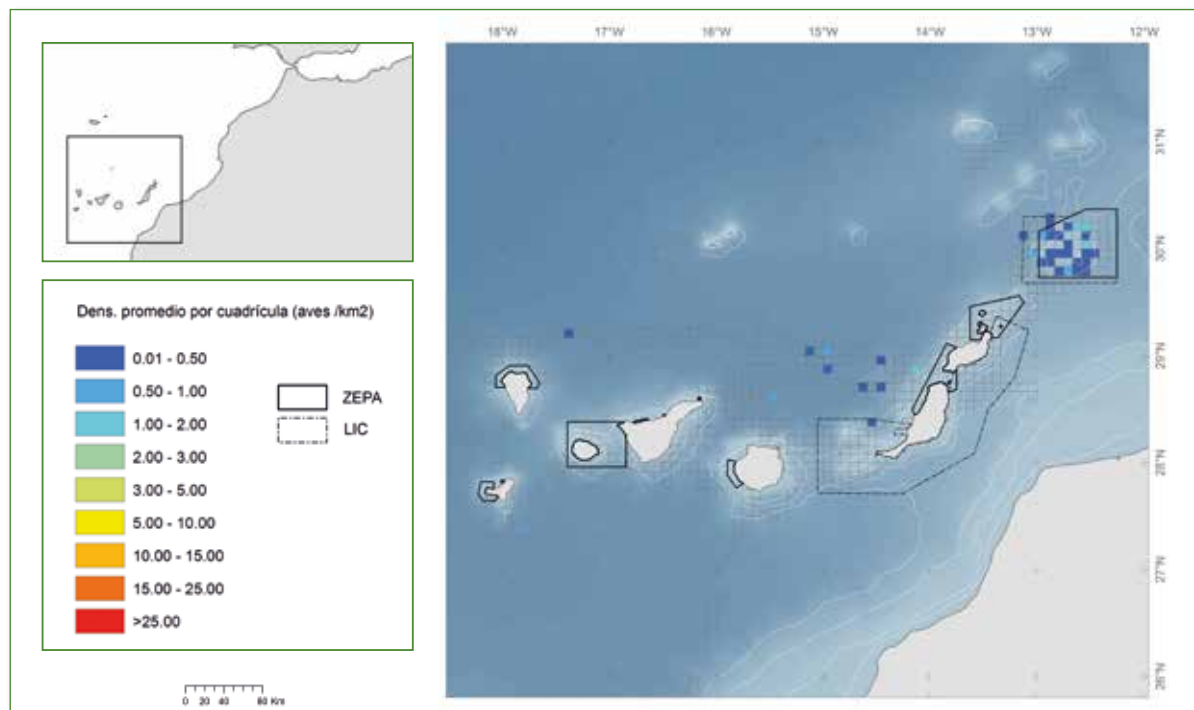


Figura 6.4. Densidades de paño de Madeira (*Oceanodroma castro*) en aguas de Canarias, estimadas a partir de los censos desde embarcación. Se aprecia la importancia relativa del Banco de la Concepción para esta especie.

Fuente: Informe aves-INDEMARES (SEO-BirdLife).

Los paíños

Los paíños son un grupo de aves marinas cuyas costumbres en el mar son muy poco conocidas, debido a su pequeño tamaño, entre 25 y 100 gramos, sus hábitos pelágicos y su comportamiento discreto. Existen unas 20 especies a nivel mundial y su estado de conservación es desfavorable. Siete de ellas se han citado en el banco de la Concepción, más que en ningún otro lugar del paleártico occidental/de las aguas europeas



Foto 6.36. Paíño de Madeira (*Oceanodroma castro*).

Foto: SEO/BirdLife - J. M. Arcos.

procelarifformes, que se caracterizan por pasar la mayor parte de su vida en mar abierto y por su gran capacidad de desplazamiento entre las zonas de cría y las zonas de alimentación.

Esto parece especialmente cierto para el paíño de Madeira (*Oceanodroma castro*), para el que se han descrito en esta zona densidades muy superiores a las estimadas en otras zonas de las aguas canarias, e incluso en cualquier otra del planeta. El paíño pechialbo (*Pelagodroma marina*) también es muy común, aunque tiende a concentrarse en la periferia del banco. Asimismo, los datos de seguimiento remoto de pardelas cenicientas (*Calonectris diomedea*) que nidifican en Alegranza (archipiélago

Chinijo, norte de Lanzarote) indican que la zona es importante para la alimentación de esta especie. Finalmente, el petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*) completaría la lista de las especies reproductoras en Canarias que frecuentan en buen número el banco de la Concepción, siendo la segunda especie más abundante, por detrás de la pardela cenicienta.

Otras especies provenientes del Atlántico norte o incluso del Atlántico sur aprovechan estas aguas para alimentarse durante sus migraciones o invernan en la zona. Destacan las repetidas observaciones de petrel gon-gon (*Pterodroma feae*), una de las aves marinas más escasas del planeta y que llega desde las islas Desertas

Pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*)



Foto 6.37. Pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*).

Foto: SEO/BirdLife - J. M. Arcos.

Es un ave común en todas las aguas españolas, que cría en numerosas colonias del mar Mediterráneo y del océano Atlántico, e inverna en las aguas del Atlántico sur. A pesar de ser numerosa, sus poblaciones acusan un declive que ha llevado a catalogarla en el Libro Rojo de las Aves de España como “en Peligro” en el mar Mediterráneo y “Vulnerable” en el océano Atlántico.

El banco de la Concepción es un área marina muy frecuentada por las pardelas cenicientas que nidifican en el vecino islote de Alegranza, el cual alberga la mayor población reproductora de Canarias, con más de 10.000 parejas estimadas. En base a los resultados de marcajes, la zona acogería de forma regular de hasta cerca de 10.000 ejemplares de esta especie, lo que la convierte en la principal zona de alimentación en aguas de Canarias. Para la población del archipiélago, la principal área de alimentación se encuentra sobre la plataforma continental africana, pero aún así el banco juega un destacado papel dentro del contexto canario.

(situadas al sureste de Madeira). Las pardelas capirotada (*Puffinus gravis*) y sombría (*P. griseus*), págalos, gaviotas y charranes son también regulares. La singularidad del banco brinda la oportunidad de ver especies de aves marinas extremadamente raras en aguas europeas, como el rabijunco etéreo (*Phaeton aethereus*) o el págalo polar (*Stercorarius maccormicki*).

Las aves se reparten por toda el área, pero las máximas densidades se localizan en los bordes de esta montaña submarina, donde las corrientes oceánicas, al chocar con el cantil, dan lugar a procesos de afloramiento que enriquecen las aguas superficiales. En esta zona es frecuente observar congregaciones de varios cientos de pardelas, petreles y paños alimentándose, en ocasiones asociados a cetáceos y/o grandes peces pelágicos.

E. Huellas del pasado

Los fósiles aportan información de una época lejana y nos dan una idea de la fauna que habitaba el banco de la Concepción, así como información valiosa sobre la evolución geológica del mismo. Durante las labores de muestreo, a profundidades superiores a 1.000 metros, se obtuvo una serie de material fósil que tras ser analizado en detalle ha aportado una serie de datos realmente interesantes.

El *Otodus (Megaselachus) megalodon* era un tiburón gigante de hasta 20 metros de largo y 100 toneladas de peso que es considerado como el mayor depredador marino que jamás haya existido en la Tierra. Se han recuperado 15 dientes de gran tamaño pertenecientes a esta especie, así como otra pieza de *Paratodus benedeni*, una especie de tiburón considerada como un gran depredador de aguas abiertas u oceánicas.

Cosmopolitodus hastalis es considerado el

antecesor del gran tiburón blanco actual. Esta especie tuvo un extraordinario éxito ecológico en su época, y sus dientes fosilizados se encuentran en numerosos lugares del mundo, por lo que se cree que fue una especie cosmopolita, como su nombre indica. En el banco se ha encontrado un diente de esta especie. Otras dos piezas de dientes fósiles recuperadas pertenecían al *Hemipristis serra*, tiburón parecido al cazón dientuso actual, algo más grande y cuya especie contemporánea (*Hemipristis elongatus*) actualmente sólo se encuentra en el océano Índico y Pacífico del oeste, además del Mar Rojo. Se han encontrado marcas de dientes de *H. serra* en restos fósiles del manatí extinto *Metaxytherium* en aguas de Florida, lo cual hace pensar que este tiburón estaba especializado en cazar sirénidos. Asimismo, otras dos piezas de dientes fósiles de *Isurus* sp han sido halladas en el banco. Esta especie de tiburón ya extinta era considerada una gran cazadora oceánica como su primo actual, el marrajo.

Además, se ha identificado un fragmento de cráneo fósil y otro de costilla fósil de un sirénido (manatí o vaca marina) que podría pertenecer a una especie del género *Metaxytherium*. Esta especie ha sido citada para el período del Mioceno⁶ en el Mediterráneo. Además de otros fósiles de ballenas y mamíferos marinos sin identificar, en la zona se ha recolectado una pieza fósil del oído de un cetáceo dentado (como orcas y delfines), que podría pertenecer a una especie extinta hoy en día.

Existe muy poca información sobre fósiles de vertebrados marinos en Canarias y este hallazgo aporta información muy novedosa y constituye la primera cita para Canarias de las especies: *Paratodus benedeni*, *Hemipristis serra* y del sirénido *Metaxytherium* spp.



Foto 6.38. *Otodus (Megaselachus) megalodon* (Agassiz, 1835). Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.39. *Metaxytherium* ssp. Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.



Foto 6.40. *Hemipristis serra* (Agassiz, 1835). Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

La presencia fósil de estos super-depredadores en la zona del banco de la Concepción, así como de las otras especies de tiburones, demuestra la existencia de poblaciones de mamíferos marinos como ballenas y sirénidos, y también de grandes bancos de peces en las aguas canarias en aquel momento de la historia de la Tierra.

En cuanto a la existencia de sirénidos (manatí o vaca marina), nunca antes había sido registrada su existencia o presencia en Canarias. Estas especies de mamíferos marinos se alimentan casi exclusivamente de plantas marinas (*Posidonia*, *Zostera* y *Cymodocea*) que crecen en fondos arenosos desde 0 a 45 metros, ocupando grandes extensiones con aspecto de

bosques como los denominados sebadales en Canarias. Este hallazgo es la prueba fósil de que el techo del banco estuvo en algún momento de su historia geológica en las proximidades de la superficie marina. Por otra parte, los sirénidos son propios de climas muy cálidos o ecuatoriales, por lo que su hallazgo aporta una información muy valiosa sobre el ecosistema y el tipo de clima que había cuando vivieron en las aguas canarias, y que posiblemente ocurrió durante el inicio de la formación del archipiélago canario.

Estudios más detallados del lugar incrementarán el conocimiento paleontológico de las islas Canarias y sobre cómo fue su ecosistema marino en el pasado.



7 La pesca como principal factor de la influencia humana

La distancia que separa al banco de la Concepción de las costas más cercanas, su situación en mar abierto, así como unas condiciones climatológicas generalmente complicadas, han minimizado las grandes presiones antrópicas¹ y favorecido que sus fondos y las especies que los habitan se encuentren en un estado conservación relativamente bueno.

El abanico de posibles factores que pueden tener impacto en este tipo de zonas es amplio, aunque en el área de estudio se reducen básicamente a dos tipos, los relacionados con la pesca y los derivados del tránsito de buque en las cercanías del banco, como el riesgo de vertidos (sentinazos o accidentes) y el ruido subacuático.

DEFINICIONES

1. **Antrópico:** relativo al ser humano; antropogénico/a: originado por la actividad humana.
2. **Línea madre:** hilo de mayor grosor que soporta la estructura el aparejo.
3. **Brazoladas:** cada una de las líneas provistas de anzuelos unidas a la línea madre.
4. **VMS:** con el fin de inducir al cumplimiento de las medidas de conservación, el Sistema de seguimiento de barcos (VMS) recopila regularmente datos GPS sobre la posición de los barcos que operan en un área determinada.

Huella pesquera

La flota que más utiliza la zona y sus alrededores es la que se dedica a la *pesca artesanal de túnidos tropicales* (atún listado, bonito, atún rojo, etc.), que actualmente está compuesta por 30 barcos con puerto base en Canarias. Este tipo de pesca se lleva a cabo de mayo a octubre, coincidiendo con la migración de las especies de túnidos, y utiliza como aparejo la caña y la liña con cebo vivo, un método altamente selectivo en el que prácticamente no existen descartes. Asociada a esta, se desarrolla la pesca de cerco con jareta (traña), que se usa para conseguir el cebo vivo con el que se pescan los túnidos y que, igualmente, es estacional.

La pesca de túnidos en la zona es de gran importancia para muchas familias tanto por la pesca directa como por la actividad que se genera en su comercialización. Lanzarote, al paso de los grandes bancos de túnidos, vive un momento de gran actividad en lonjas y mercados de pescado. Tradicionalmente, cuando hay bonito o listado, la población local aprovecha la ocasión para surtirse con la bajada de precios y los restaurantes suelen ofrecerlo en sus cartas, junto con otros grandes nadadores como los medregales o pejerreyes.

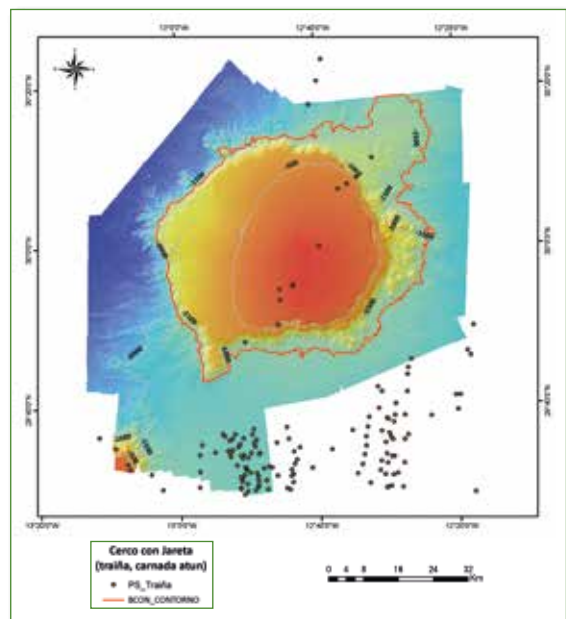
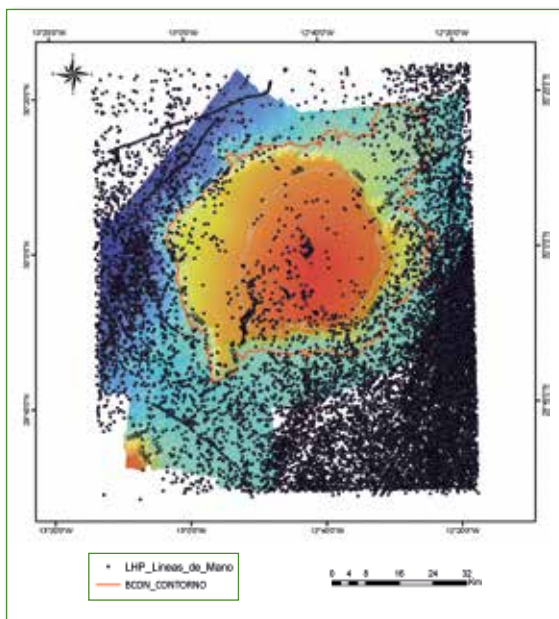
Después de los atuneros, la pesca con *palangre de fondo* es la de mayor intensidad, a pesar de que hoy en día hay un único barco censado. El área se utiliza casi todo el año (a excepción de julio y agosto), siempre que la meteorología

lo permita, y se concentra en las zonas de sustrato muy duro del techo y del talud superior del banco, entre los 200 y los 900 metros de profundidad.

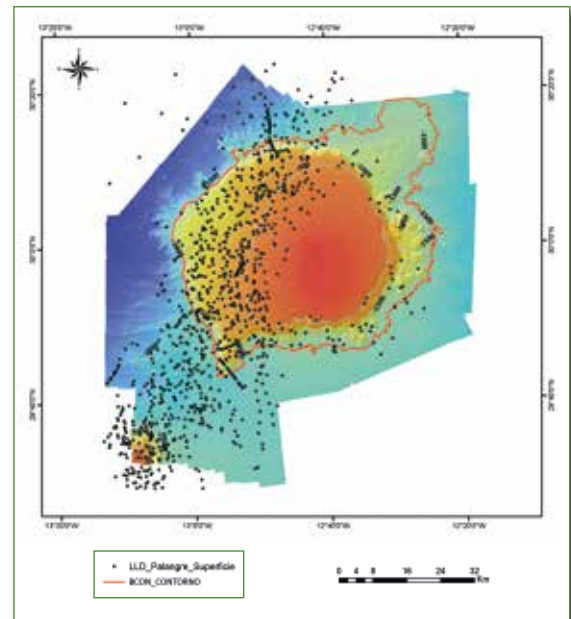
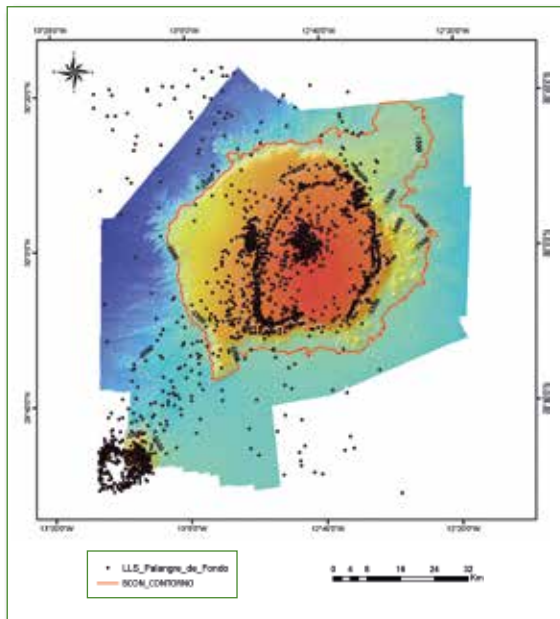
Este arte sí supone un impacto debido a la longitud de la línea madre², que puede contener hasta 500 anzuelos, y a la facilidad con la que se traba en grandes especímenes de corales y esponjas, enroscándose y llegando a romperlos.

Los 11 barcos que actualmente utilizan el *palangre de superficie* tienen su puerto base en Andalucía, y utilizan la zona del banco como caladero alternativo cuando existen vedas o restricciones en el Mediterráneo, por lo que la pesca es estacional (de noviembre a marzo), y no todos los años. Las especie objetivo es el pez espada (*Xiphias gladius*), aunque también se capturan tiburones pelágicos como el marrajo o janequín (*Isurus oxyrinchus*) y la tintorera (*Prionace glauca*). Esta es una flota que ha participado en diversos proyectos de conservación, donde se ha experimentado con diversos métodos para minimizar las capturas accidentales de tortugas, como son: el uso de anzuelos circulares, diferentes tipos de carnada y variación de la profundidad de pesca, siendo en estos dos últimos donde se han obtenido resultados más significativos en la reducción de capturas accidentales de tortugas.

En el caladero de Canarias utilizan mayoritariamente como aparejo de pesca el “rulo americano”, una variación del palangre tradicional que permite aumentar la



Figuras 7.1 y 7.2. Zona de pesca artesanal de túnidos y cerco con jareta
Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón y Carolina Acosta.



Figuras 7.3. y 7.4. Zona de pesca de palangre de fondo (izquierda) y palangre de superficie (derecha).
Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Bruno Almón y Carolina Acosta.

profundidad a la que se realiza la pesca, además de conseguir que los anzuelos se hundan más rápido. Esto ha reducido las capturas accidentales de tortugas respecto al método tradicional. Las tortugas marinas pasan la mayor parte del tiempo a flote, dejándose llevar por las corrientes, periodos en las que son más vulnerables a caer en aparejos cebados a poca profundidad. Este método las aleja del peligro. El palangre de fondo también puede causar la captura accidental de aves marinas, aspecto que merece particular atención en la zona. De detectarse, deberán estudiarse las medidas de mitigación oportunas.

Otro método de pesca empleado en el banco es la conocida como línea mecánica, pesca del alto o "al hondo". Actualmente, solo hay un barco censado que la utilice, y solo como complemento a la pesca en caladeros cercanos y a la de túnidos con cebo vivo, acudiendo al banco de forma estacional (de mayo a noviembre). El aparejo del alto consiste en una línea madre larga (multifilamento trenzado o alambre) con varias brazoladas³ de anzuelos. La profundidad de pesca es de 200-800 metros y para el calado virado se utiliza el carrete eléctrico. Es una pesquería bastante específica, estando toda la captura compuesta por dos especies: cherne *Polyprion americanus* y merluza *Merluccius merluccius*.

El banco de la Concepción fue muy frecuentado por arrastreros y palangreros gallegos y portugueses que faenaban en Mauritania,

así como por los marrajeros andaluces. En fechas posteriores a 2002, no existen indicios de actividad de arrastre por parte de barcos españoles, aunque hay constancias de que antaño se utilizó frecuentemente el banco para este tipo de pesca. Esta podría ser la causa que explique que hábitats como las arenas batiales con erizos aparezcan dominados por una o pocas especies, lo cual es síntoma de que el ecosistema ha perdido su estado de equilibrio a raíz de algún tipo de estrés. Esto ocurre también, por ejemplo, en el caso de los

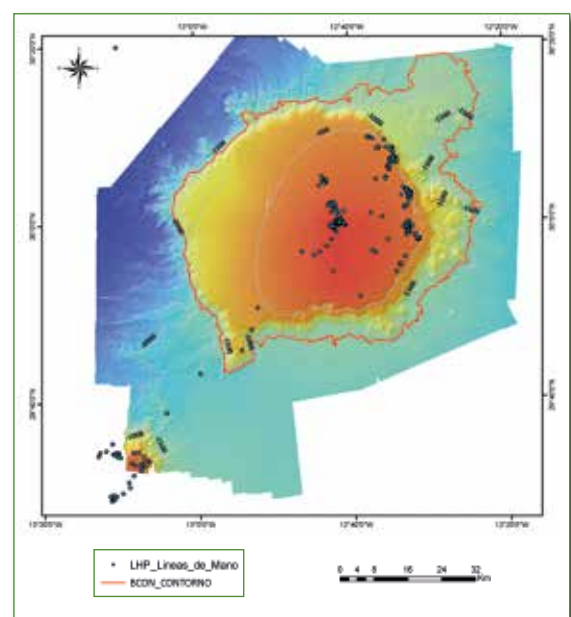


Figura 7.5. Zona de pesca con línea mecánica.
Fuente: IEO-COC-INDEMARES Canarias.

blanquizales de *Diadema africanum*, aunque en este caso se debe al efecto de la sobrepesca.

Aunque se conoce su presencia por el sistema de VMS⁴ o cajas azules, el tipo de actividad que realizan los buques extranjeros en la zona es desconocida, dado que no se dispone

de los cuadernos de pesca.

La mayor parte de la actividad pesquera, por lo tanto, no incide físicamente sobre el fondo y su impacto sobre los recursos pesqueros es compatible con la conservación de los mismos.

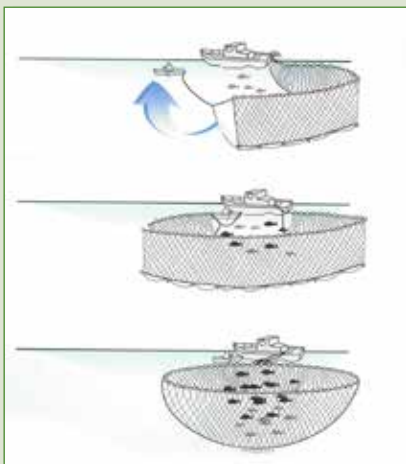


Foto 7.1. Pailona ñata (*Centroscymnus cryptacanthus*). Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - José González.

Artes de pesca

Caña y liña con cebo vivo

Este tipo de arte de pesca es, junto con los arpones y las trampas, una de las técnicas más antiguas empleadas en la captura de seres acuáticos, remontándose miles de años atrás. El aparejo es muy simple, constando de una caña y una liña con anzuelo. Las dimensiones de los anzuelos son las que definen en cierto modo el tipo de presa a capturar, así como el tipo de cebo. La liña consiste en un sedal monofilamento que el pescador sujeta con la mano o con una caña y en cuyo extremo se empata un anzuelo con cebo vivo insertado en el mismo.

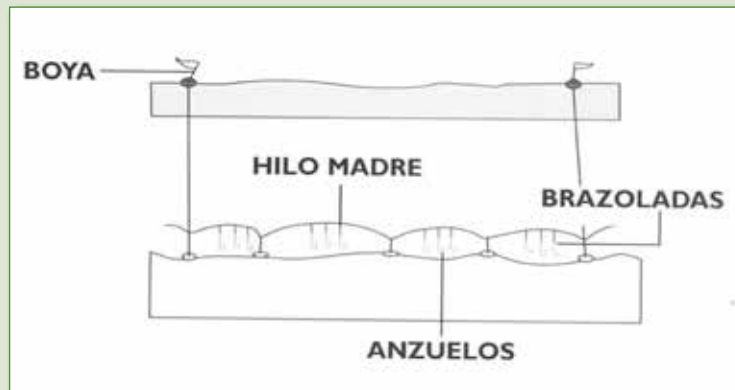


Cercos con jareta

Se trata de una red con flotadores en la parte superior (relinga superior) y plomos en la parte inferior (relinga inferior). Además, adosadas a la relinga inferior, se disponen una serie de argollas por las que atraviesa un cabo (jareta). La red rodea los cardúmenes de especies pelágicas y se cierra por su parte inferior por medio de la jareta, dando lugar al embolsamiento del pescado. Este tipo de arte se utiliza para capturar atunes, sardinas y caballas, principalmente.

Palangre de fondo

Es un aparejo fijo de pesca formado por un cabo denominado madre, del que penden a intervalos otros cabos más finos, llamados brazoladas, a los que se empatan o hacen firmes anzuelos de distintos tamaños. En los extremos, y a lo largo del cabo madre, van dispuestos los necesarios elementos de fondeo y flotación que permiten mantener los anzuelos en profundidad (boyas y pesos). El palangre de fondo que se usa en la zona tiene, además de la línea madre, una retenida que ayuda a darle resistencia a la hora de virar.



Palangre de superficie

En general, el aparejo consiste en una línea principal (línea madre) de la que cuelgan otras con un número variable de anzuelos. En éstas se coloca un peso que ayuda a hundir la línea. Cada cierta distancia (que varía según el palangre) se enganchan a la línea madre un cabo con flotadores, lo que permite calar el arte a la profundidad deseada. La variante de este aparejo, conocido como “rulo americano”, se diferencia básicamente en que la línea madre es más larga y monofilamento, lleva pesos que hace que se hunda más rápido y, además, los anzuelos van más separados entre sí.

Pesca con línea mecánica, del alto o “al hondo”

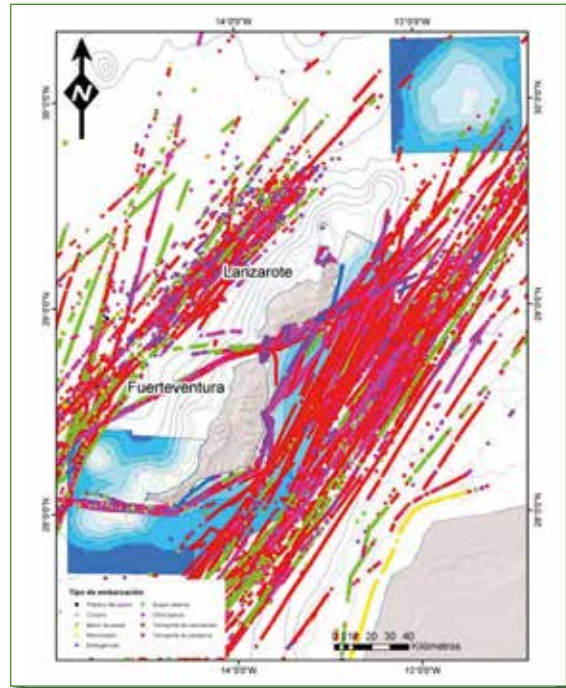
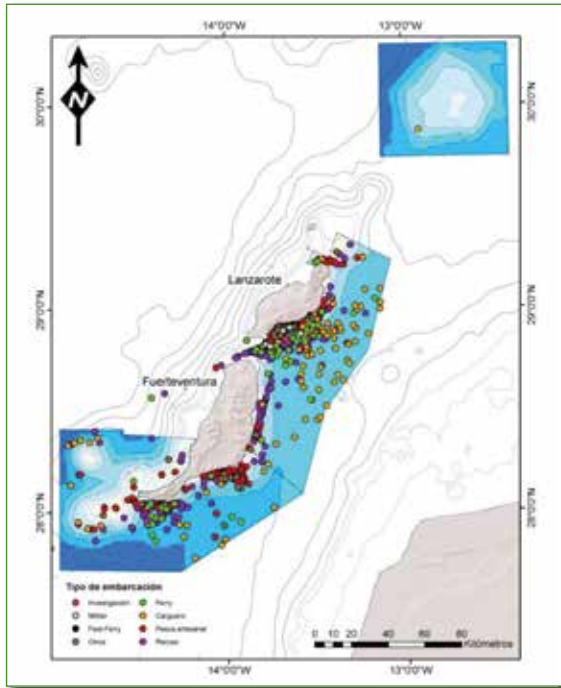
Consiste en una línea madre larga (multifilamento trenzado o alambre) con varias brazoladas de anzuelos de 3 a 5 anzuelos, separados 1.5 metros; el carrete eléctrico se utiliza para el calado y virado. Las especies objetivo son principalmente de profundidad, como la merluza (*Merluccius merluccius*), cherne (*Polyprion americanus*), gediondo (*Mora moro*), escolar (*Ruvettus pretiosus*), bocanegra (*Helicolenus dactylopterus*), antoñito (*Dentex macrophthalmus*), besugo de la mancha (*Pagellus bogaraveo*) o tiburones de profundidad (*M. mustelus*, *Squalus spp.*, *Centrophorus spp.*).

Fuente de los dibujos: “Guía de recursos pesqueros de la Provincia de Alicante”. 2002. Edita: Confederación Empresarial de la Provincia de Alicante (COEPA), 73 páginas.

Tráfico marítimo

La navegación es frecuente a ambos lados del banco. Por el oeste, para enfilarse la autopista oriental establecida entre Gran Canaria y Fuerteventura (dispositivo de separación del tráfico marítimo) por la que han circulado más de 3.000 buques anuales en 2010 y 2011. Por el este circulan los buques que rodean Lanzarote

y Fuerteventura por su lado oriental. Las actividades recreativas desde embarcación, que no dejan registro espacial, no son tan frecuentes como en otras partes del archipiélago, y la zona es de densidad media-alta en cuanto a presencia de buques pesqueros con caja azul. Con todo ello, el banco de la Concepción se considera una zona de baja acumulación de presiones que provoquen ruido subacuático.



Figuras 7.6. y 7.7. Mapas de tráfico marítimo por detección visual (izquierda) y registrado a través del sistema AIS (derecha) en el área de Fuerteventura-Gran Canaria y oriente de Fuerteventura-Lanzarote.

Fuente: SECAC.

8 Beneficios derivados de la protección

El banco de la Concepción presenta una amplia variedad de comunidades, enriquecida por el rango de profundidad que ocupa, así como por la variedad de tipos de fondo, la complejidad orográfica, etc. Están representados numerosos tipos de hábitats, entre los que destacan aquellos caracterizados por la presencia de distintas comunidades de arrecifes con un grado de conservación medio-alto y con posibilidades de mejora, ya que prácticamente no existen actividades humanas impactantes y la pesca de arrastre lleva años prohibida.

Al ser un lugar de paso de peces pelágicos, mantiene una importante presencia de cetáceos y funciona como zona principal de alimentación para numerosas aves marinas y tortugas. Además, estas comunidades y especies cobran mayor relevancia por tratarse de una región ultraperiférica¹ al sur de Europa, lo cual hace que presenten ciertas singularidades en relación a las presentes en el resto del continente europeo.

Todo lo anterior es motivación suficiente para el establecimiento de un área protegida en la zona, mediante la creación del LIC y de la ZEPA banco de la Concepción.

DEFINICIONES

1. **Región ultraperiférica:** región que, aun estando geográficamente alejada del continente europeo, forma parte de alguno de los estados miembros de la UE.
2. **Biogénico:** producido por la acción de un organismo vivo.
3. **Procelariformes:** grupo de aves marinas con alas generalmente afiladas y largas, y con picos tubulares de forma ganchuda que presentan hábitos oceánicos/pelágicos. En este grupo se incluyen paños, pardelas, petreles y albatros.

Herramientas de protección

Varias de las comunidades descritas en capítulos anteriores se encuentran recogidas en diferentes clasificaciones y listados tanto nacionales como internacionales. De todos ellos, nos centraremos en la Directiva Hábitats, ya que, junto con la Directiva Aves, constituyen la base normativa de la Red Natura 2000.

La **Directiva Hábitats** representa la iniciativa oficial más importante para la protección de la biodiversidad en Europa y es la base legal en la que se apoya el proyecto INDEMARES para poner en marcha medidas de protección y conservación de los hábitats de mayor valor ambiental en nuestros mares. Para ello, en su Anexo I establece una lista de hábitats que requieren protección mediante la declaración de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

En los estudios llevados a cabo en el marco del proyecto INDEMARES para la propuesta del LIC banco de la Concepción se ha constatado la presencia de distintas comunidades que, por sus características, se engloban dentro de la categoría de hábitat **1170 “Arrecifes”** que figura en dicho anexo. Esta categoría incluye comunidades de muy diferentes morfologías y afinidades ambientales, desde las zonas someras hasta las grandes profundidades,

en aguas frías, templadas y tropicales. De forma genérica, se consideran arrecifes *todos aquellos sustratos duros compactos que afloran sobre fondos marinos en la zona sublitoral (sumergida) o litoral (intermareal), ya sean de origen biogénico² o geológico, no estando incluidos los derivados de actuaciones humanas. Pueden presentar toda una zonación en profundidad de comunidades, entre las que se incluyen las concreciones de origen biogénico.* Se trata, por lo tanto, de un tipo de hábitat que presenta unas características muy dispares, encontrándose extraordinariamente extendido por todo el litoral y los fondos situados bajo las aguas territoriales españolas.

Por consenso, entre los distintos equipos investigadores del proyecto INDEMARES, se han definido las características fundamentales a tener en cuenta para que una comunidad sea incluida en esta categoría de hábitat:

- La comunidad ha de tener una estructura tridimensional capaz de generar espacios y hábitats complejos.
- Las especies que la conforman han de poseer un alto grado de vulnerabilidad y, por tanto, han de ser especies sensibles a los cambios de su entorno y de difícil recuperación.

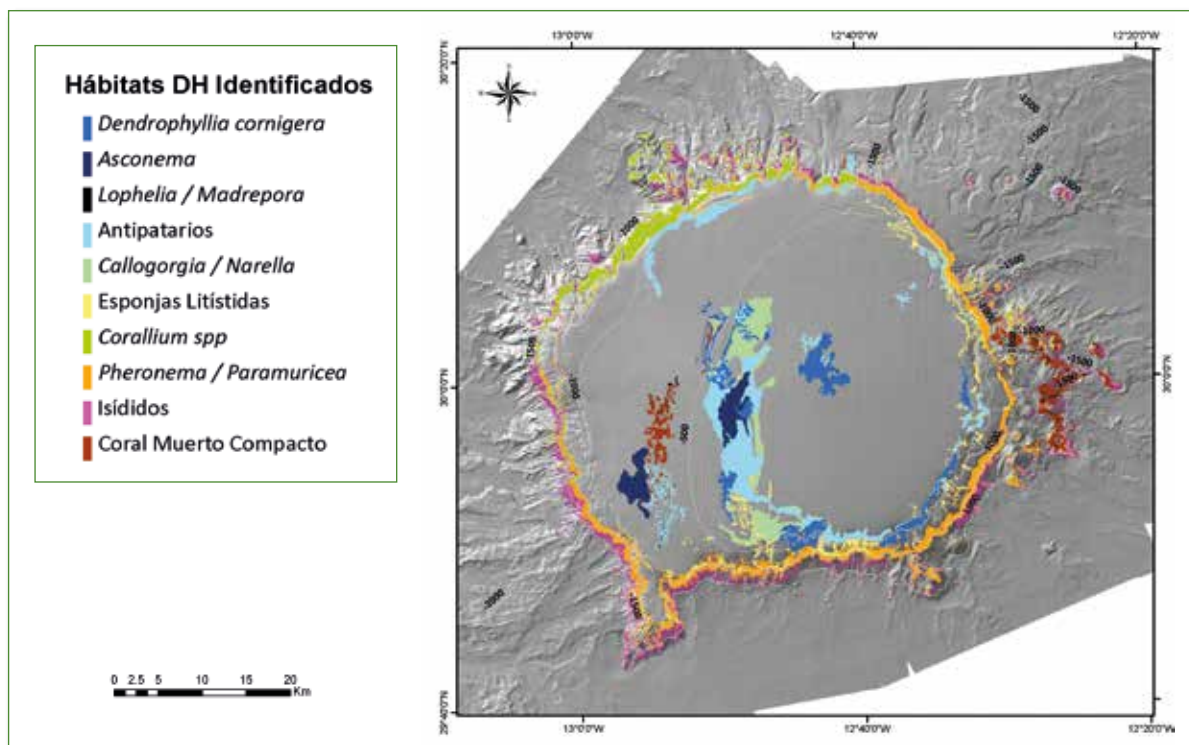


Figura 8.1. Localización del hábitat 1170- Arrecifes en el banco de la Concepción. Distribución de las distintas comunidades. Fuente: Fundación Biodiversidad - Mónica Campillos.

Basándonos en estas características, las comunidades englobadas en la categoría de hábitat 1170 en el banco de la Concepción son las siguientes:

Roca batial con antipatarios
Roca batial con <i>Callogorgia verticillata</i>
Roca batial con <i>Dendrophyllia cornigera</i> y <i>Phakellia ventilabrum</i>
Coral muerto compacto
Roca batial con isídidos
Arrecifes de corales profundos de <i>Lophelia pertusa</i> y/o <i>Madrepora oculata</i>
Arrecifes de corales profundos de <i>Corallium niobe</i> y <i>Corallium tricolor</i>
Roca batial con grandes esponjas hexactinélidas
Roca batial con esponjas litístidas
Roca batial con <i>Pheronema carpenteri</i> y <i>Paramuricea biscaya</i>

Tabla 8.1. Comunidades presentes en el banco de la Concepción que, por sus características, quedan incluidas en el código 1170 “Arrecifes” de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE)

La superficie ocupada por estas comunidades es amplia y bien definida, sumando un total de 62.337 hectáreas dentro del área propuesta como LIC, lo que representa el 22,3% de toda el área estudiada.

Especies protegidas

Además de la protección de los hábitats y de las comunidades biológicas que albergan, la Directiva Hábitats establece también una serie de especies que necesitan medidas activas de conservación, a excepción de las aves, que tienen su propia normativa de protección. En el Anexo II de la Directiva se recogen las especies consideradas prioritarias, de las que en este banco encontramos dos: el delfín mular (*Tursiops truncatus*) y la tortuga boba (*Caretta caretta*). En el Anexo IV se incluyen aquellas especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren de una protección estricta, y en el que figuran las 9 especies de cetáceos que se han avistado en el banco de la Concepción y el erizo *Centrostephanus longispinus*.

Más allá de esta directiva, aparecen en los bancos varias especies que figuran en otros catálogos de protección, como el “Listado

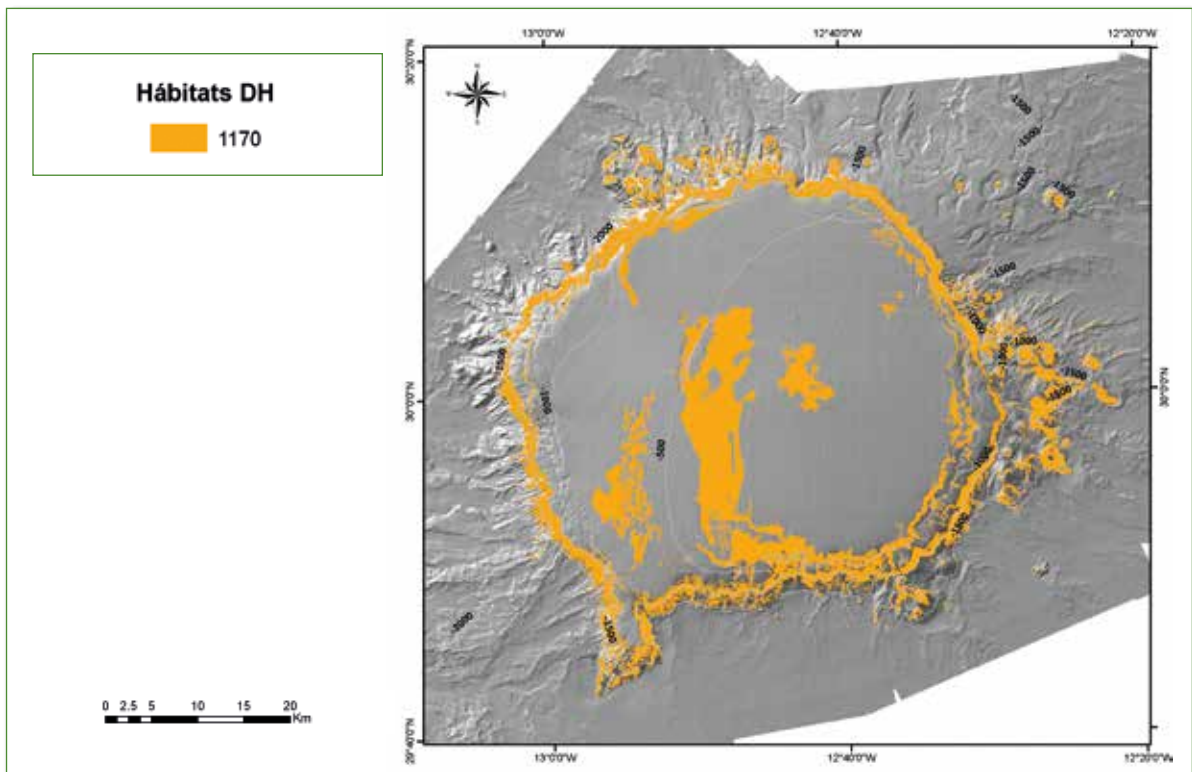


Figura 8.2. Localización del hábitat 1170- Arrecifes en el banco de la Concepción. Distribución espacial del hábitat 1170. Fuente: Fundación Biodiversidad - Mónica Campillos.



Foto 8.1. *Centrostephanus longispinus*.
Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - Marcos González



Foto 8.2. Caballito de mar (*Hippocampus hippocampus*).
Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - J. Ezequiel Rodríguez.

de Especies en Régimen de Protección Especial” o el “Catálogo Canario de Especies Protegidas” que incluyen, entre otras, al caballito de mar (*Hippocampus hippocampus*), el tiburón zorro (*Alopias superciliosus*), el molusco *Ranella olearium* o la esponja cerebro (*Neophrysospongia nolitangere*).

Otras especies con presencia en las muestras recogidas en la zona tienen asignadas diferentes categorías de protección por parte de instituciones nacionales e internacionales, de carácter científico, dedicadas a la conservación de los recursos naturales. Entre estas instituciones podemos destacar la *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN), nacida dentro del seno de la UNESCO, y que ha elaborado la Lista Roja de Especies Amenazadas (*Red List of Threatened Species*), el inventario más completo del estado de conservación de especies de

animales y plantas a nivel mundial, siguiendo criterios para evaluar el riesgo de extinción de las especies.

De las especies encontradas en el banco, el mero (*Epinephelus marginatus*), el bocinero (*Pagrus pagrus*) y el atún rojo (*Thunnus thynnus*) se engloban en la categoría “en peligro de extinción”. El patudo (*Thunnus obesus*) y varias especies de tiburones (*Centrophorus granulosus*, *Centrophorus squamosus* e *Isurus oxyrinchus*), además de la gorgonia blanca *Eunicella verrucosa*, se encuentran en la actualidad incluidas en la categoría de “Vulnerables”.

Dado que todas las normativas y figuras de protección avanzan en la medida que lo hacen los conocimientos científicos, otras muchas especies se encuentran actualmente en evaluación, como los corales blancos de aguas profundas o esponjas de gran porte que no han sido todavía incluidas en una categoría diferenciada, a pesar de presentar unas características que las hacen especialmente vulnerables. Este es otro de los valores añadidos importantes de iniciativas como INDEMARES, ya que contribuyen a mejorar el conocimiento que tenemos sobre especies poco estudiadas, pero que son de vital importancia para el



Foto 8.3 Mero (*Epinephelus marginatus*). **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias - J. Ezequiel Rodríguez.



Foto 8.4. Bocinegro (*Pagrus pagrus*).

Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - J. Ezequiel Rodríguez.

mantenimiento de la salud de los ecosistemas marinos, resaltando de esta manera las necesidades particulares de protección de cada una de ellas de forma individual y de las comunidades que forman.

Las aves

Por su parte, la **Directiva Aves** es la norma que tiene por objeto la regulación y protección de las aves silvestres del entorno europeo, así como determinadas áreas que se consideran importantes para una serie de especies. Las aves, al presentar gran movilidad y realizar grandes desplazamientos migratorios a zonas muy alejadas del territorio europeo, son un grupo animal para el cual resulta muy difícil establecer mecanismos de protección internacional fuera de las fronteras comunitarias. Teniendo en cuenta esta limitación, la Directiva Aves establece los mecanismos para la protección de extensos territorios europeos que son esenciales para los procesos de reproducción, cría y alimentación de las aves silvestres dentro de los estados miembros. Con esta idea, en el Anexo I se recogen las especies que



Foto 8.5. Pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*).

Foto: SEO/BirdLife - J. M. Arcos.

se protegerán a través de la conservación de aquellos espacios que son esenciales para su supervivencia y reproducción. Estos hábitats reciben la designación de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

La ZEPA banco de la Concepción es una zona de gran interés por la diversidad y abundancia de procelariformes³ (pardelas, petreles y paíños), uno de los grupos de aves más amenazados. Las especies que se muestran en la tabla 8.2 son las más abundantes en el banco, todas ellas incluidas en el Anexo I de esta Directiva:

Petrel de Bulwer (<i>Bulweria bulwerii</i>)
Pardela cenicienta (<i>Calonectris diomedea</i>)
Paíño de Madeira (<i>Oceanodroma castro</i>)

Tabla 8.2. Especies más comunes en el banco de la Concepción incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE).

A éstas cabe sumar la presencia regular de otras especies procelariformes reproductoras en Canarias, especialmente el paíño pechialbo (*Pelagodroma marina*) y el paíño común (*Hydrobates pelagicus*), así como otras especies provenientes de otras zonas, como el petrel gon-gon (*Pterodroma feae*) o el paíño boreal (*Oceanodroma leucorhoa*).

Tanto los LIC como las ZEPA quedan englobados en una red de espacios naturales protegidos de ámbito europeo que se denomina Red Natura 2000. Esta red, principal instrumento de conservación de la naturaleza en la Unión Europea, unifica todos los LIC y las ZEPA bajo un mismo modelo de protección entrelazado, con fórmulas de gestión similares y compartidas



Foto 8.6. Petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*).

Foto: SEO/BirdLife - Beneharo Rodríguez.

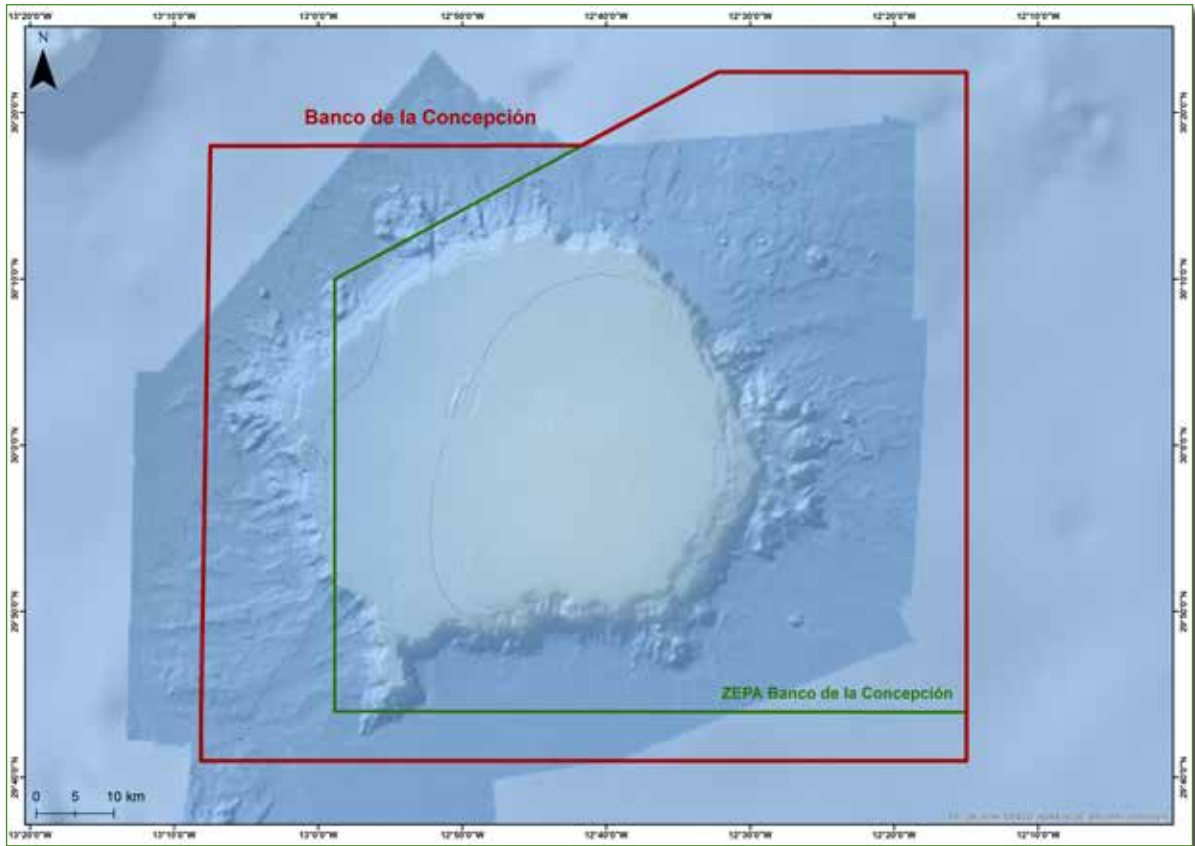


Figura 8.3. Límites del LIC y de la ZEPA recogidos para la zona del banco de la Concepción.

Fuente: Fundación Biodiversidad - Mónica Campillos.

entre los estados miembros.

La zona de estudio tiene un valor muy alto para la actividad investigadora y de seguimiento. Los elementos geológicos, los hábitats y las comunidades biológicas que caracterizan la zona hacen de ella un escenario privilegiado para las actividades de investigación. La evolución del estado de las comunidades ante la protección generará un marco de estudio sin parangón para las actividades de seguimiento científico.

La Directiva marco europea sobre la Estrategia Marina establece como objetivo general “promover la utilización sostenible de los mares y proteger los ecosistemas marinos”, línea argumental principal de la necesidad de identificar, estudiar y preservar estos ecosistemas. Durante los trabajos realizados por personal del Centro Oceanográfico de Canarias para la evaluación del estado ambiental de la demarcación macaronésica en el marco de la Estrategia Marina, se ha constatado la necesidad urgente de cubrir lagunas de información sobre el estado de los ecosistemas en Canarias.

Esta situación de falta de información se agrava

si nos centramos en los ecosistemas profundos, los cuales no habían sido estudiados en el archipiélago con el nivel de detalle y profundidad que se ha hecho en INDEMARES.

El impacto derivado de las actividades humanas en la zona es bajo en la actualidad, lo que permitiría que las comunidades evolucionasen y/o se recuperasen de forma natural. Por todo ello, el ulterior seguimiento de la zona de estudio brindaría un marco sin parangón para la descripción de la evolución de los hábitats y especies sensibles ante la protección, conjugada con determinadas actividades económicas locales.

Otros aspectos que justifican su protección

Los hábitats aquí identificados y encuadrados dentro de la categoría 1170 son, de manera general, los propios de los bancos submarinos del entorno atlántico en las bandas de profundidad de la zona circalitoral y batial, con peculiaridades concretas propias de la región macaronésica y, más concretamente, de Canarias.

Además, entre las islas, suele darse un proceso de diferenciación de ambientes. Este proceso de generación de microambientes o microclimas es sobradamente conocido en el medio terrestre. Se llega a dar incluso dentro de una misma isla, lo que aumenta la complejidad de los ecosistemas en un ámbito mucho más reducido. En la actualidad, se sabe que esto también ocurre en el medio marino, por lo que el banco de la Concepción se revela como un escenario inmejorable para el estudio de estas diferencias a pequeña escala.

Es preciso destacar, además, la importancia que tienen las montañas y bancos submarinos en la dispersión de los organismos, asegurando o facilitando la conectividad entre las poblaciones de zonas alejadas entre sí. Su importancia es global, a escala de los océanos, y debe considerarse todo el banco en conjunto (todos los hábitats presentes en el mismo). A la importancia de lo que se ha llegado a llamar “oasis de vida en los océanos”, hay que sumar pues, la no menos importante función de conexión entre áreas alejadas, adquiriendo especial relevancia en los archipiélagos, pues facilitan la llegada de otras especies desde los continentes y el salto entre las distintas islas que los conforman. Al conjugar la propia importancia como puntos calientes de biodiversidad, con

la conectividad, la protección de las montañas y bancos submarinos se convierten en una herramienta clave, que ya nadie discute, en la elaboración y diseño de redes de áreas marinas protegidas.

Los organismos bioconstructores, principalmente corales y esponjas, que conforman el hábitat de Arrecifes suponen un reservorio de biodiversidad particular. El hecho de que Canarias sea una región ultraperiférica de la Unión Europea con influencia de otras áreas geográficas, propicia que estos hábitats presenten importantes particularidades en el ámbito estatal y comunitario e, incluso, en menor medida, en la Macaronesia.

Otros valores ambientales, no relacionados con la Directiva Hábitats, son la elevada biodiversidad de la zona (498 especies solamente de macroinvertebrados), la presencia de especies endémicas, primeras citas para aguas canarias, españolas e, incluso, europeas, especies nuevas para la Ciencia y registros fósiles sin precedentes. Asimismo, existen comunidades que, a pesar de no estar incluidas en la Directiva Hábitats, presentan una gran importancia ecológica, así como un alto grado de vulnerabilidad, como es el caso de los fangos batiales con *Flabellum*.



9 Consecuencias de la protección y posterior gestión del área

La protección de zonas de alto valor ecológico en la mar tiene su máximo exponente en el establecimiento de espacios marinos protegidos, considerados desde un punto de vista holístico y gestionados de acuerdo con el enfoque ecosistémico. La creación de espacios marinos protegidos adecuadamente gestionados se considera la herramienta más coherente, desde un punto de vista ecológico para la protección del medio marino.

La gestión de los espacios marinos protegidos ha de ser flexible y adaptable según la figura de protección del espacio y los objetivos de conservación que se pretendan alcanzar, para cuyo cumplimiento se establecen unas determinadas medidas.

No obstante, el establecimiento de espacios protegidos es una herramienta útil para lograr una adecuada planificación espacial marina que permita lograr o mantener un buen estado ambiental de los mares y océanos. Por tanto, dicha planificación espacial es lo que permite definir los usos y actuaciones más acordes con las características de cada zona.

En el caso de los espacios protegidos Red Natura 2000, las medidas deberán estar enfocadas hacia la conservación y, en su caso, la recuperación de la biodiversidad y los procesos ecológicos de la zona, permitiendo el aprovechamiento de los recursos de una manera sostenible ambiental y socialmente. Así pues, las medidas contenidas en el plan de gestión de un espacio protegido Red Natura 2000 van a permitir que se controle e, incluso, fomente, en la medida de lo posible, los usos y aprovechamientos de los recursos que se realizan en el lugar tradicionalmente y, al mismo tiempo, van a asegurar que éstos se llevan a cabo de modo sostenible y son compatibles con la protección del espacio. Esta es la principal diferencia en la gestión de los espacios de la Red Natura 2000 con respecto a otros espacios protegidos, puesto que los instrumentos de gestión de dichos espacios tienen como objetivo lograr o mantener en un

estado de conservación favorable los hábitats y las especies por los cuales los espacios han sido declarados. Por tanto, han de respetar aquellos usos que han permitido que dichos valores naturales pervivan.

En el seno de la Comisión Europea existe un grupo de expertos en medio marino que elabora documentación de referencia útil para los Estados miembros y otros agentes implicados, y revisa los avances desarrollados por cada uno de los países miembros, con el fin de facilitar la designación de nuevos espacios marinos de la Red Natura 2000 y su futura gestión.

En el plan de gestión de una ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves), se deben establecer medidas de conservación especiales para evitar que las perturbaciones en el hábitat de las aves por las que se establece la protección de la zona, no mermen su supervivencia.

Los LIC (Lugar de Importancia Comunitaria), por su parte, tienen un régimen de protección preventiva, desde el momento en que un espacio es propuesto a la Comisión Europea y hasta su declaración formal, que garantiza que no exista una merma del estado de conservación de los tipos de hábitats y de las especies por las que se propone. Una vez incluidos en las listas de LIC por la Comisión Europea, deben ser designados como ZEC (Zona Especial de Conservación) lo antes posible y, como máximo, en un plazo de 6 años, junto con la aprobación del correspondiente plan o instrumento de gestión.

Por tanto, la designación de una ZEC o una ZEPA en el medio marino debe ir acompañada de las medidas de conservación que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitat naturales y de las especies presentes en dichas zonas. A su vez, las administraciones públicas competentes deben tomar las medidas adecuadas para evitar el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de las especies, así como las alteraciones que repercutan en dichas especies.



Foto 9.1. *Dendrophyllia ramea*. Foto: IEO-COC-INDEMARES Canarias - J. Ezequiel Rodríguez.

Las medidas de conservación de las ZEC y ZEPA se concretan en planes o instrumentos de gestión adecuados que incluyen, al menos, los objetivos de conservación del lugar y las medidas reglamentarias o administrativas apropiadas que garanticen un estado de conservación favorable de las especies y los tipos de hábitats de interés comunitario.

Por otra parte, también deberán aportarse las medidas necesarias para evitar el deterioro o la contaminación de los hábitats fuera de la Red Natura 2000.

La Comisión Europea realiza un seguimiento periódico del estado de la Red Natura 2000. Se encarga también, junto con la Agencia Europea de Medio Ambiente, de estudiar la necesidad de declaración de nuevos espacios o la ampliación de los ya existentes, con el objetivo final de garantizar la adecuada protección de los tipos de hábitats naturales marinos y de las especies marinas de interés comunitario.

En la actualidad, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, concretamente la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, es el órgano competente para

la designación como ZEC de los LIC marinos ya declarados y para su gestión, en el marco de lo establecido en el artículo 6 de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Para ello, debe encargarse de la elaboración de los correspondientes instrumentos de gestión de los espacios marinos protegidos.

Aunque la actual Directiva Hábitats incluye en sus anexos un escaso número de especies y tipos de hábitats marinos de interés comunitario, en comparación con el medio terrestre, dichos hábitats y especies no están suficientemente representados en la Red Natura 2000 debido, en parte, a la escasa información científica existente sobre dichas áreas marinas. Por ello, es necesario proponer la inclusión de nuevos lugares en la red que cubran este déficit. La inclusión de nuevos espacios, en especial de zonas alejadas de la costa, es compleja, debido a la dificultad de conseguir información científica que avale las propuestas y a la necesidad de consensuar los diferentes usos que se hacen de dichos lugares.

Por ello, con el objetivo de mejorar la representación de los hábitats y especies marinas de las regiones biogeográficas

atlántica, mediterránea y macaronésica en la Red Natura 2000, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ha trabajado en el marco del proyecto LIFE+ INDEMARES “Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado español” desde sus inicios, como administración pública competente, con el objetivo final de contribuir a la protección y al uso sostenible de la biodiversidad en los mares españoles mediante la identificación de espacios valiosos para la Red Natura 2000.

La Administración General del Estado vigilará –según los términos establecidos en el artículo 6 y 36.1 de la Ley 42/2007– el estado de conservación de los tipos de hábitats naturales y las especies de interés comunitario marinos, teniendo especialmente en cuenta los tipos de hábitats naturales y las especies prioritarios, así como el estado de conservación de las especies de aves que se enumeran en el anexo IV de la Ley 42/2007. Dicha vigilancia se enmarcará en un gran programa de seguimiento y vigilancia que debe contar con las estructuras y medios adecuados que permitan llevar a cabo una gestión

coherente y efectiva. Se trata de promover la conservación y el uso sostenible de una gran red de espacios protegidos, muchos de ellos con importantes tipos de hábitats y especies, entre estas últimas hay algunas altamente migratorias, que necesitan de un seguimiento y una vigilancia específicos.

Por otra parte, la gestión de los lugares de la Red Natura 2000 debe tener en cuenta las resoluciones y recomendaciones emanadas de los convenios marinos regionales, como el Convenio OSPAR para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste, y el Convenio de Barcelona para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo. Ambos convenios establecen redes de espacios protegidos a los que se aplican una serie coherente de criterios de gestión. Puesto que los espacios de la Red Natura 2000 en España se podrían integrar en dichas redes internacionales, se aplicarán los citados criterios de gestión.

Adicionalmente, la gestión de esa gran red de espacios marinos protegidos debe ser innovadora, puesto que los espacios de la Red



Figura 9.2. Fondo de *Asconema setubalense*. **Foto:** IEO-COC-INDEMARES Canarias

Natura 2000 son muy diferentes entre ellos. Algunos se encuentran en zonas alejadas de la costa, y una gestión tradicional no sería ni adecuada ni realista. Por ello, deben diseñarse medidas novedosas adaptadas a las particularidades de cada uno de los espacios.

De este modo, a las metodologías utilizadas hasta la fecha (seguimiento de especies mediante medios aéreos, embarcaciones y buceo científico), se deberán unir ahora los modernos sistemas de seguimiento remoto (redes de hidrófonos, técnicas de geoposicionamiento de usuarios de los espacios protegidos, diversos sistemas de observación directa, etc.).

Todas estas herramientas de gestión, seguimiento y vigilancia de los espacios protegidos han de ir acompañadas por una adecuada labor de divulgación, formación y responsabilidad corporativa. El éxito de la gestión en un espacio de la Red Natura 2000 ha de lograr con una implicación directa de los usuarios del espacio en todas las fases de la gestión, mediante la participación activa de todos los sectores implicados. Los usuarios son los principales interesados en mantener los valores naturales del espacio, puesto que disfrutan de esos valores o incluso viven de ellos.

Una gestión adecuada tiene que encontrar el equilibrio entre el mantenimiento o la mejora del estado de conservación de los lugares y la utilización sostenible de los mismos, mediante el diálogo constante entre todos los usuarios de los espacios.

En el caso de la montaña submarina del banco de la Concepción, se ha comprobado que alberga elevados valores ecológicos, puesto que se trata de una zona de alta productividad que atrae a multitud de especies pelágicas, como aves marinas, cetáceos, tortugas, tiburones y túnidos, en busca de alimento. También existe un aprovechamiento pesquero de grandes pelágicos en los alrededores del banco. Su importancia como punto caliente de biodiversidad se acrecienta por las especiales características que poseen las montañas submarinas. Las corrientes y las pendientes abruptas exponen la roca y favorecen, junto al incremento de producción,

la presencia de suspensívoros sésiles (gorgonias, corales, esponjas, etc.) y, por tanto, el desarrollo de hábitats vulnerables. La abundancia de alimento y el aumento de la complejidad ambiental que aportan estas comunidades favorecen las agregaciones de peces demersales y bentopelágicos y, por consiguiente, el aumento de la presencia de especies visitantes como tiburones pelágicos, túnidos, cetáceos, tortugas y aves marinas. Finalmente, las condiciones de aislamiento y la diversidad de ambientes favorecen la aparición de gran número de endemismos.

El único tipo de hábitat de la Directiva Hábitats descrito en la zona es el de Arrecifes, y las principales presiones que sufre el área se deben al tráfico marítimo a ambos lados del banco (ruido subacuático), las actividades recreativas desde embarcación (escasas) y la actividad pesquera (cuyo esfuerzo es relativamente bajo). En cuanto a basuras, la zona de estudio es un área con un grado bajo de afección, consecuencia del ya mencionado índice de navegación.

De ellos, el principal impacto es el que se deriva de la actividad pesquera, y así deberá quedar reflejado en las medidas que necesariamente habrán de estar contenidas en el Plan de Gestión, en el que las medidas a implementar han de ser compatibles con el desarrollo de las actividades socioeconómicas. Llevar a cabo una adecuada gestión del área supone un reto, en el que tienen un papel protagonista las adecuadas fórmulas de comunicación y participación de todos los agentes implicados. Esto es aplicable igualmente al caso de las aves, si bien por el momento el área recibe poca presión humana y no se prevén medidas de gestión severas. Será necesario, sin embargo, evaluar el posible impacto de la pesca profesional y recreativa (capturas accidentales), así como del tráfico marítimo (posibles vertidos) y nuevos usos que pudieran contemplarse en el futuro.

La gestión implementada en el área ha de sensibilizar a la población en general acerca de los valores del espacio protegido y sus principales amenazas y conseguir una participación social activa en la conservación del LIC a través de un desarrollo eficaz de la gestión planteada.

“Acción Colectiva”

Para poder desarrollar una gestión que involucre a los diferentes agentes sociales se tendrá en cuenta el estudio de la acción colectiva. Esta rama de la investigación en torno a las áreas protegidas se ocupa de estudiar los factores que explican que ciertas comunidades humanas tengan mayores capacidades que otras para diseñar, aplicar y hacer cumplir las instituciones diseñadas para la gestión o la protección de los recursos.

La percepción de los espacios protegidos está influida por múltiples y complejos factores. Entre ellos, destaca cómo los usuarios se ven implicados en su proceso de creación, así como la existencia de experiencias previas exitosas en la gestión local de los recursos. Todo ello tiene mucho que ver con las características específicas de los grupos de usuarios de un determinado espacio, del espacio mismo, y de la relación entre estos dos factores.

Las condiciones iniciales en cuanto a la posible implementación de un espacio protegido en torno al banco de la Concepción son más bien negativas, debido a la ausencia de cofradías fuertes vinculadas a este espacio, de liderazgos claros entre aquellos que utilizan el banco como zona de pesca, además del hecho de que las experiencias previas similares entre los pescadores son muy escasas. La adecuada gestión del espacio protegido lleva consigo, por lo tanto, invertir esfuerzo en la organización, implicando a los sectores interesados desde el inicio. Los beneficios percibidos o esperados de estas instituciones pueden compensar los costos o no, y la percepción que los usuarios tengan de si la figura de protección les beneficia de alguna manera o les perjudica, puede suponer la diferencia entre el éxito o el fracaso del proyecto conjunto.

El establecimiento de un área marina protegida supone, por lo tanto, un reto importante para la sociedad local y los sectores implicados, siendo preciso evolucionar hacia la conciliación entre las actividades económicas y la conservación de los recursos biológicos de la zona.



10 LA RED NATURA 2000, SUS HÁBITATS Y ESPECIES. BREVE RESEÑA SOBRE LEGISLACIÓN.

La conservación del mar y de sus ecosistemas más frágiles y singulares es una obligación recogida en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, aprobada en 1982.

En la Unión Europea, el instrumento principal de protección de la biodiversidad es la **Red Natura 2000** que busca el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, de un estado de conservación favorable de ciertos hábitats y especies animales y vegetales, incluyendo el medio marino. Su fundamento jurídico se encuentra en:

- La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres¹, conocida como Directiva Hábitats y,
- la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres², conocida como Directiva Aves.

Ambas directivas han sido traspuestas al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad³.

Para garantizar dicha protección se prevé la designación de:

- Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que son posteriormente declarados como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), para la protección y conservación de hábitats y especies animales y vegetales.
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), para la protección y conservación de aves.

La designación de un área como parte de la Red

Natura es el primer paso de protección que ha de ser complementado con la elaboración de Planes de Gestión. Dichos Planes establecerán las medidas necesarias para el uso adecuado y sostenible de los recursos, a través de la zonificación racional y teniendo en cuenta las características económicas, sociales, culturales, regionales y de recreo de las zonas. La clasificación de un espacio como parte de la **Red Natura 2000** no persigue la prohibición de actividades sino su regulación. Esto permitirá que mejore la funcionalidad de los ecosistemas, el aumento de la biodiversidad y, por tanto, la capacidad de los ecosistemas para proveer recursos naturales. Todo ello favorecerá el empleo y la productividad de los sectores asociados al medio marino.

De este modo, la **Red Natura 2000** es una red ecológica coherente que promueve la conservación de los espacios y de las especies más relevantes en el contexto europeo.

A nivel internacional existen varios convenios y acuerdos para la protección de la biodiversidad marina, entre los que destacan el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Convenio sobre la protección del medio marino del Atlántico Nordeste (más conocido como Convenio OSPAR) y el Convenio para la protección del medioambiente marino y de la región costera del Mediterráneo (Convenio de Barcelona).

El Convenio sobre la Diversidad Biológica⁴, negociado en el marco del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y que entró en vigor en 1993, sentó las bases de la protección genérica de la biodiversidad biológica. La X Conferencia de las Partes de dicho Convenio, celebrada en Nagoya (Japón) en 2010, estableció como objetivo estratégico la conservación de al menos el 10% de las zonas marinas y costeras para el año 2020 por medio de sistemas

¹ DO L 206 de 22.7.1992.

² DO L 20/7 de 26.1.2010.

³ BOE núm. 299 de 14 de diciembre de 2007.

⁴ Puede encontrarse más información en la página Web del Convenio de Diversidad Biológica: <http://www.cbd.int/>

de áreas protegidas, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas.

Junto a este Convenio, los Convenios OSPAR y de Barcelona se focalizan en la protección marina del Atlántico nordeste y del Mediterráneo, respectivamente. El Convenio sobre la protección del medio ambiente marino del Atlántico nordeste⁵ (más conocido como Convenio OSPAR), aprobado en París en 1992, fusionó los Convenios de Oslo de 1972 y París de 1974. El Convenio de Barcelona para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo⁶ se aprobó bajo el paraguas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Posteriormente fue complementado por unos protocolos dirigidos a materias concretas: contaminación de origen terrestre; zonas especialmente protegidas y diversidad biológica; contaminación resultante de la exploración y explotación de la plataforma continental y del fondo del mar y subsuelo; movimientos transfronterizos de desechos

peligrosos; y, gestión integrada de zonas costeras del Mediterráneo.

También se deben considerar otros acuerdos como el Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (Convenio de Bonn) o el Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa (Convenio de Berna).

Junto a este marco jurídico, una organización internacional de carácter científico, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en inglés International Union for Conservation of Nature, IUCN), ha elaborado la Lista Roja de Especies Amenazadas (Red List of Threatened Species). Esta lista es el inventario más completo del estado de conservación de especies animales y plantas a nivel mundial siguiendo criterios para evaluar el riesgo de extinción de las especies. En este inventario se asigna a las especies diferentes categorías de protección en función de la situación actual de sus poblaciones.

HÁBITATS Y ESPECIES

En el marco del proyecto LIFE+ INDEMARES se han estudiado e incluido en la **Red Natura 2000** diferentes áreas con el objetivo de proteger tanto hábitats como especies de animales y vegetales consideradas de interés para la Unión Europea y que son definidos en el anexo I y II respectivamente de la Directiva Hábitats, y en el Anexo I de la Directiva Aves. Se tendrán en cuenta las especies en extinción, las vulnerables, las consideradas raras y las que requieren especial atención.

Hábitats marinos (Incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats):

Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda (Hábitat 1110): Formados por sedimentos de arena fina, a veces de tamaño de grano más grande, incluyendo cantos rodados y guijarros, se encuentran sumergidos permanentemente, cubiertos o no por vegetación y son refugio de fauna diversa.



Bancos de arena.

⁵ Puede encontrarse más información en la página Web del Convenio OSPAR: <http://www.ospar.org/>

⁶ Puede encontrarse más información en la página Web del Convenio de Barcelona: <http://www.unepmap.org/>

Praderas de *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*)

(Hábitat 1120): Praderas submarinas dominadas por la fanerógama marina *Posidonia oceanica*, características de la zona infralitoral del Mediterráneo, hasta profundidades de 40 metros. La importancia ecológica de este hábitat es indiscutible: además de proteger la línea de costa de la erosión, estos ecosistemas ofrecen alimento, refugio y lugar de cría a numerosas especies marinas. Las praderas de posidonia son un indicador del buen estado ambiental, ya que son un hábitat muy sensible a las perturbaciones y crecen únicamente en aguas limpias y claras.

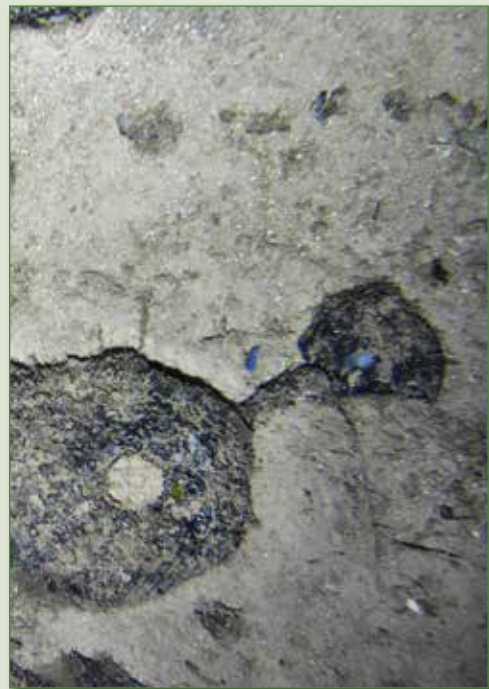
Pradera de *Posidonia oceanica*.Arrecife dominado por la gorgonia *Eunicella singularis*.

Arrecifes (Hábitat 1170): Los arrecifes son todos aquellos sustratos duros compactos que afloran sobre fondos marinos en la zona sublitoral (sumergida) o litoral (intermareal), ya sean de origen biogénico o geológico. Pueden albergar comunidades bentónicas de especies de animales y algas, así como concreciones coralígenas.

Estructuras submarinas causadas por emisiones de gases (Hábitat 1180): Complejas estructuras submarinas que consisten en rocas, enlosados y estructuras tubulares y columnares de hasta 4 metros de altura. Estas formaciones se deben a la precipitación carbonatada compuesta por un cemento resultante de la oxidación microbiana, principalmente, de metano.



Cueva marina sumergida.



Chimeneas carbonatadas en las que se observan los conductos centrales por donde escapa el gas metano hacia la columna de agua.

Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas (Hábitat 8330): Cuevas situadas bajo el nivel marino, o expuestas al mismo, al menos en marea alta, incluyendo su sumergimiento parcial en el mar. Sus comunidades laterales e inferiores están compuestas por invertebrados marinos y algas.

Especies marinas (Incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats):

Cetáceos:

Delfín mular (*Tursiops truncatus*): El delfín mular es una especie cosmopolita ampliamente distribuida en las aguas templadas y tropicales de todo el mundo. Incluso está presente en mares cerrados como el mar Negro o el Mediterráneo. En España se encuentra a lo largo de toda la costa mediterránea y atlántica, incluidas las islas Baleares y Canarias. Se caracteriza por tener un comportamiento muy gregario. Posee una dieta muy variada: merluzas, besugos, caballas, pulpos, calamares y gambas, entre otros animales marinos.

Delfín mular (*Tursiops truncatus*).

Marsopa común (*Phocoena phocoena*): Especie típica de las aguas templadas y frías de los océanos del hemisferio norte, que suele habitar en zonas poco profundas y cercanas a la costa.

Reptiles:

Tortuga boba (*Caretta caretta*): Especie cosmopolita de aguas tropicales y subtropicales. Costumbres solitarias y alimentación omnívora, incluyendo en su dieta crustáceos, peces, moluscos, fanerógamas marinas y medusas.

Tortuga boba (*Caretta caretta*).

Peces:

Lamprea marina (*Petromyzon marinus*): La lamprea marina es una especie de pez evolutivamente muy primitiva. Pertenece a un grupo, Agnatos, que se caracteriza por no poseer mandíbula, ni escamas, ni aletas pares y por tener un esqueleto cartilaginoso. Es una especie migratoria cuyo ciclo de vida transcurre entre el medio marino, donde habita en estado adulto, y el medio fluvial, donde se reproduce y se desarrolla su fase larvaria.

Sollo (*Acipenser sturio*): El sollo o esturión es un pez muy primitivo, de comportamiento migratorio. Pasa la mayor parte de su vida adulta en el mar, pero se reproduce y desova en los ríos. Es muy longevo, ya que puede vivir más de 100 años. Es una de las especies más amenazadas de Europa; en la actualidad se halla en peligro crítico de extinción, según el Catálogo Rojo de Especies Amenazadas de la UICN.

Sábalo (*Alosa alosa*) y **saboga** (*Alosa fallax*): Especies marinas que remontan los ríos para reproducirse. Las poblaciones de estas especies presentan un declive debido al gran número de presas existentes en los ríos, que impiden la migración de las especies a sus lugares de desove.

Aves marinas (Incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves):**Pardelas y petreles:**

- Petrel de Bulwer** (*Bulweria bulwerii*)
- Pardela cenicienta** (*Calonectris diomedea*)
- Pardela balear** (*Puffinus mauretanicus*)
- Pardela chica** (*Puffinus assimilis*)
- Pardela mediterránea** (*Puffinus yelkouan*)

Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*).**Paños:**

- Paño pechalbo** (*Pelagodroma marina*)
- Paño de Madeira** (*Oceanodroma castro*)
- Paño europeo** (*Hydrobates pelagicus*)

Paño de Madeira (*Oceanodroma castro*).**Gaviotas:**

- Gaviota cabecinegra** (*Ichthyaetus melanocephalus*)
- Gaviota picofina** (*Larus genei*)
- Gaviota de Audouin** (*Larus audouinii*)

Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*).**Charranes:**

- Charrán patinegro** (*Sterna sandvicensis*)
- Charrán común** (*Sterna hirundo*)
- Charrancito común** (*Sternula albifrons*)

Charrancito común (*Sternula albifrons*).**Otras especies:**

- Arao común** (*Uria aalge albionis*)
- Cormorán moñudo mediterráneo**
(*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*)

Cormorán moñudo mediterráneo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*).



11 Bibliografía

- Ancochea, E., Barrera, J. L., Bellido, F., Benito, R., Brändle, J. M., Cebriá, J. M., Coello, J. Cubas, C. R., De la Nuez, J., Doblás, M., Gómez, J. A., Hernán, F., Herrera, R., Huertas, M. J., López-Ruiz, J., Martí, J., Muñoz, M. y Sagredo, J.** 2004. Canarias y el vulcanismo neógeno peninsular. En: Vera, J.A. (Ed.): Geología de España. Sociedad Geológica de España-*Instituto Geológico y Minero de España*, 635-682.
- Arcos, J. M., J. Bécares, B. Rodríguez y A. Ruiz.** 2009. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves marinas en España. LIFE04NAT/ES/000049- SEO/BirdLife. Madrid.
- Arcos, J. M., Bécares, J., Cama, A. & Rodríguez, B.** 2012. Estrategias marinas, grupo aves: evaluación inicial y buen estado ambiental. IEO & SEO/BirdLife. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/estrategias-marinas/o_Documento_grupo_aves_tcm7-223807.pdf
- Arhan, M., Colin de Verdiere, A. y Memery, L.** 1994. The eastern boundary of the subtropical North Atlantic, *J. Phys. Oceanogr.*, 24:1295-1316.
- Bacallado, J. J., Cruz, T., Brito, A., Barquín, J. y Carrillo, M.** 1989. Reservas marinas de Canarias. *Canarias: Consejería de Agricultura y Pesca de Canarias Secretaría General Técnica*.
- Barquín, J., Núñez, J. y Falcón, J. M.** 2005. *Fauna Marina. Los Invertebrados. En: Rodríguez Delgado, O. (Coord.). Patrimonio natural de la Isla de Fuerteventura. Cabildo de Fuerteventura, Gobierno de Canarias (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial) y Centro de la Cultura Popular Canaria. S/C de Tenerife: 325-342 pp*
- Barquín, J., González, G., Martín, L., Gil-Rodríguez, M. C. y Brito, A.** 2005. Distribución espacial de las comunidades bentónicas submareales de los fondos someros de Canarias. I: Las comunidades de sustrato blando de las costas de Tenerife. *Vieraea*, 33:435-448.
- Barton, E., y otros.** 1998. The transition zone of the Canary Current upwelling region, *Prog. Oceanogr.*, 41: 455-504.
- Bécares, J., Rodríguez, B., Arcos, J. M. & Ruiz, A.** 2010. Técnicas de marcaje de aves marinas para el seguimiento remoto. *Revista de Anillamiento* 25-26: 29-40.
- Beckmann, A. y Mohn, C.** 2002 The upper ocean circulation at great meteor seamount. Part II: Persistence and retention potential of closed circulation cells. *Ocean Dynamics*, 52:194-204
- Boury-Esnault, N. y Rutzler, K.** 1997. Thesaurus of sponge morphology.: *Smithsonian Institute Press. Smithsonian Contributions to Zoology*, Washington DC: 596pp.
- Braga-Henriques, A., Porteiro, F. M., Ribeiro, P. A., Matos, V. D., Sampaio, Í., Ocaña, O., y Santos, R. S.** 2013. Diversity, distribution and spatial structure of the cold-water coral fauna of the Azores (NE Atlantic). *Biogeosciences Discussions*, 10(1):529-590.
- Bríto, A.** 1985. Estudio Taxonómico, Ecológico Y Biogeográfico De Los Antozoos De La Región Litoral De Las Islas Canarias. Tesis Doctoral (No Publicada), Universidad De La Laguna.
- Bríto, A.** 2002. Peces de las islas Canarias: catálogo comentado e ilustrado. *Francisco Lemus*, La Laguna:419pp.
- Bríto, A. y Ocaña, O.** 2004. Corales De Las Islas Canarias. Antozoos Con Esqueleto De Los Fondos Litorales Y Profundos. *Francisco Lemus Editor. La Laguna: 477 Pp.*
- Bríto, A., Falcón, J. M. y Herrera, R.,** 2005. Sobre La Tropicalización Reciente De La Ictiofauna Litoral De Las Islas Canarias Y Su Relación Con Cambios Ambientales Y Actividades Antrópicas. *Vieraea*, 33: 515-525.
- Bríto, A., Falcón, J. M., Aguilar, N y Pascual, P.** 2001. Fauna Vertebrada Marina. En: Fernández-Palacios, J. M. Y Martín Esquivel, J. L. (Coord.). *Naturaleza De Las Islas Canarias. Ecología Y Conservación.. J. Editorial Turquesa. Santa Cruz De Tenerife: 219-229.pp.*

- Brito, A., Pascual, P. J., Falcón, J. M., Sancho, A y González, G.** 2002. Peces de las Islas Canarias: catálogo comentado e ilustrado. La Laguna, Canary Islands: *Francisco Lemus Editor*:419pp
- Brito, A., y Ocaña, O.** 2004. Corales de las islas Canarias. *Francisco Lemus*, Tenerife-Arafo:477 pp.
- Brito, A. y Falcón, J. M.** 2013. Informe final de resultados de la investigación biológica y ecológica. Convenio entre la Universidad de La Laguna y el Instituto Español de Oceanografía para el asesoramiento en el diseño experimental y el análisis de datos para el estudio de la biodiversidad y ecología marina, y de los recursos pesqueros en Canarias. Grupo de Investigación BIOECOMAC, *Universidad de La Laguna*:. 135 pp.
- Carracedo, J. and Torrado, F.** (2013). Geological and Geodynamic Context of the Teide Volcanic Complex.
- Clak, M. R., Tittensor, D., Rogers, A. D., Brewin, P., Schlacher, T., Rowden, A., Stoks, K. y Consalvey, M.,** 2006. Seamounts, deep-sea corals and fisheries. *Regional Seas*: 1-84.
- Clift, P. y Acosta, J. (Eds.)**. 2005. Geophysics of the Canary Islands. Results of Spain's Exclusive Economic Zone Program. Clift, Peter; Acosta, Juan (Eds.). Reprinted from *Marine Geophysical Researches*, Vol.24, Nº 1-2, VI:169 pp.
- Cruz, T. y Bacallado, J. J.** 1982. Contribucion al conocimiento de los espongiarios de las Islas Canarias. I-Demosponjas Homosclerophorida y Astrophorida del Litoral de Tenerife. *Boletin del Instituto Espanol de Oceanografia*, 6:75-87.
- Cruz-Simó, T.** 2002. Esponjas marinas de Canarias. *Consejería de Política Territorial y Medio ambiente del Gobierno de Canarias*, Santa Cruz de Tenerife: 260pp.
- Da Silva, H. M., Pinho, M. R.** 2007. Small-scale fisheries on seamounts. En: Pitcher, T. J.; Morato, T.; Hart, P. J. B.; Clark, M. R.; Haggan, N.; Santos, R. S. (Ed.). Seamounts: ecology, fisheries & conservation. *Fish and Aquatic Resources Series*, 12. *Blackwell Publishing*. Oxford: 335-488
- Dañobeitia, J. J.** 1988. Reconocimiento geofísico de estructuras submarinas situadas al Norte y Sur del archipiélago canario. *Revista Sociedad Geológica de España*, 1(1-2):143-155.
- De la Cruz Modino, R.** 2004. Gestión de los recursos: turismo, usos y apropiación del patrimonio natural. La Laguna: Universidad de La Laguna, Facultad de Filosofía, sin publicar (217pp.).
- Empafish Consortium.** 2008. Towards An European Strategy For The Management And Networking Of Atlanto -Mediterranean Marine Protected Areas. Empafish Deliverable 26. *Report Edited On-Line By Empafish Project (Http://Www.Um.Es/Empafish)*. 107 Pp.
- Falcón, J. M., Brito, A., Pascual, P., González, G., Sancho, A., Cabrera, M., Báez, A., Martín-Sosa, P. y Barquín, J.** 2003. Catálogo De Los Peces De La Reserva Marina De La Graciosa E Islotes Al Norte De Lanzarote. Tropicalización Reciente Del Poblamiento *Íctico*. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 14 (3-4):119-138.
- Falcón, J. M., Cansado, S., Martín-Sosa, P., González, J. G., Boza, C., Villegas, N., Rodríguez, A. y González-Irusta, J. M.,** 2010. Seguimiento científico de la Reserva Marina de La Graciosa e Islotes al Norte de Lanzarote (Islas Canarias). Resultados de las campañas de embarques de observadores-muestreadores: EMBELGRACIOSA 2008-2010. *Instituto Español de Oceanografía*.
- Forcada, A.,** 2007. Evaluación de la Áreas Marinas Protegidas y su efecto en pesquerías artesanales del Mediterráneo Occidental. *Universidad de Alicante. Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada*. Tesis Doctoral.
- Franquet, F., Brito, A.,** 1995. Especies de interés pesquero de Canarias. *Gobierno de Canarias. Consejería de Pesca y transportes*:1-143.
- Geldmacher, J., Hoernle, K., van der Bogaard, P., Duggen, S. y Werner, R.** 2005. New ⁴⁰Ar/³⁹Ar age and geochemical data from seamounts in the Canary and Madeira volcanic provinces: support for the mantle plume hypothesis. *Earth and Planetary Science Letters*., Vol.237:1-2, 85-101.

- González-Pérez, J. A.** 1995. Catálogo de los crustáceos decápodos de las Islas Canarias: Gambas, Langostas, Cangrejos. *Turquesa*, Santa Cruz de Tenerife:282pp
- Gonzalez, J. F., García Santamaría, M. T., Balguerías, E., Pascual, P., Díaz, J. A., González, E., Suárez, M., Fernández, A. y González, M. A.**, 2002. Resultados del estudio piloto realizado para la estimación de datos de las pesquerías locales en Tenerife (Islas Canarias). Resultados parciales del informe final. Proyecto co-financiado por la Unión Europea, Study Contract oo/022. *Instituto Español de Oceanografía*, Vol.1.
- González, J. G., Cansado, S., Martín-Sosa, P., Falcón, J. M., Boza, C., Rodríguez, J. E., Villegas, N. y González-Irusta, J. M.**, 2010. Seguimiento científico de la Reserva Marina de La Restinga (El Hierro, Islas Canarias). Resultados de las campañas de embarques de observadores-muestreadores: EMBELHIERRO 2008-2010. *Instituto Español de Oceanografía*.
- Hernández, J. C., Clemente, S., Brito, A., Falcón, J. M., García, N., y Barquín, J.** 2005. Estado de las poblaciones de *Diadema antillarum* (Echinoidea: Diadematidae) y del recubrimiento de macroalgas en las Reservas Marinas de Canarias: patrones de distribución espacial. *Vieraea*: 367-383.
- Hernández, J. M., Rólan, E., Swinnen, F., Gómez, R. y Pérez, J. M.** 2011. Moluscos y Conchas Marinas de Canarias.: Conchbooks. *Emilio Rolán Eds.*, Vigo:716pp.
- Hooper, J. N. A., Van-Soest, R. W. M.**, 2002. *Systema Porifera: a guide to the classification of Sponges*. Kluwer *Academic/Plenum Publishers*, New York. 1-1101, 1103-1706 (2 volumes) pp.
- Kooiman, J. y Bavinck, M.** 2005. The Governance Perspective. En Kooiman, Jan; Bavinck, Maarten; Jentoft, Svein y Pullin, Roger (Eds.), *Fish for life: interactive governance for fisheries*: Amsterdam University Press, *Mare Series*. (pp. 11-24).
- López-Velasco, D. & Sagardía, J.** 2012. Pelagic birding off Lanzarote, Canary Islands. *Birding World* 26 (5): 198-220
- Lorenzo, J. A. (Ed.)**. 2007. Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario (1993-2003). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife. Madrid.
- Llanes, P.** 2006. Estructura de la litosfera en el entorno de las Islas Canarias a partir del análisis gravimétrico e isostático: implicaciones geodinámicas Tesis Doctoral. *UCM*. 195 pp.
- Manning, R. B., and L. B. Holthuis.** 1981. West African brachyuran crabs. *Smithsonian Contributions to Zoology* 306:1-379.
- Martínez del Olmo, W. y Buitrago, J.** 2002. Sedimentación y volcanismo al este de las islas de Fuerteventura y Lanzarote (Surco de Fúster Casas) *Geogaceta* ,32: 51-54.
- Mikalsen, K. H. y Jentoft, S.** 2001. From user-groups to stakeholders? The public interest in fisheries management. *Marine Policy*, 25(4): 281-292.
- Molodtsova, T.N.** 2006. Black Corals (Antipatharia: Anthozoa: Cnidaria) Of North-East Atlantic. Pp. 141-151 In: Mironov A.N., A.V. Gebruk And A.J. Southward (Eds.) *Biogeography Of The North Atlantic Seamounts*. Moscow. *Kmk Press* :201 Pp
- Monniot, C. y Monniot, F.** 1972. Clé mondiale des genres d'ascidies. *Arch. Zool. exp. gén*, 113: 3111-367.
- Mullineaux, L.S. y Mills S.W.** 1997. A test of the larval retention hypothesis in seamount-generated flows. *Deep-Sea Research* 44: 745-770.
- Nédélec, C., Prado, J.**, 1990. Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca. FAO. Documento técnico de pesca, 222, Rév. 1:1-92.
- Ocaña, O.** 1994. Anémonas (Actiniaria Y Corallimorpharia) De La Macaronesia Central: Canarias Y Madeira. Tesis Doctoral (No Publicada), Universidad De La Laguna.
- Ocaña, O. y Den Hartog, J. C.** 2002. A Catalogue Of Actiniaria And Corallimorpharia From The Canary Islands And From Madeira. Arquipélago. *Life And Marine Sciences*, 19a: 33-54.
- Ortea, J.** 1981. Moluscos opistobranquios de las islas Canarias. Primera parte: Ascoglossos. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 6(327):180-199.

- Pascual Fernández, J.** 1991. Entre el mar y la tierra. Los pescadores artesanales canarios. Santa Cruz de Tenerife: *Ministerio de Cultura - Interinsular Canaria*.
- Pascual-Fernández, J.** 1999. Participative management of artisanal fisheries in the Canary Islands. En Symes, David (Ed.), *Southern Waters: Issues of management and practice*. London: *Blackwell's Science, Fishing News Books*: 66-77pp
- Pascual-Fernandez, J. J. y De la Cruz Modino, R.** 2011. Conflicting gears, contested territories: MPAs as a solution?. En Chuenpagdee, Ratana (Ed.), *World small-scale fisheries contemporary visions*. Delft: Eburon: 205-220
- Rodríguez, B., L. De León, A. Martín, J. Alonso y M. Nogales.** 2003. Status and distribution of breeding seabirds in the Northern islets of Lanzarote (Canary Islands). *Atlantic Seabirds*, 5: 41-56.
- SEO/BirdLife.** 2007. Metodología para censar aves por transectos en mar abierto. Documento preparado en el marco del proyecto Áreas Importantes para las Aves (IBA) marinas en España (LIFE04NAT/ES/000049), a cargo de SEO/BirdLife. <http://www.seo.org/media/docs/MetodologíaTransectos1.pdf>
- SEO/BirdLife.** 2014. Trabajo de aves marinas durante el Proyecto LIFE+ INDEMARES: Pasos hacia una red de ZEPA marinas consistente y bien gestionada. Informe de síntesis. Proyecto LIFE07NAT/E/000732.
- Pierrat, B., Saucède, T., Laffont, R., De Ridder, C., Festeau, A. y David, B.** 2012. Large-scale distribution analysis of Antarctic echinoids using ecological niche modelling. *Marine Ecology-Progress Series*, 463:215-230, doi: 10.3354/meps09842.
- Pitcher, T. J., Morato, T., Hart, P. J. B., Clark, M. R.; Haggan, N. y Santos, R. S.** 2007. Seamounts: ecology, fisheries & conservation. *Fish and Aquatic Resources Series*, 12. *Blackwell Publishing*, Oxford
- Pomeroy, R., Parks, J. y Watson, L.** 2004 How is your MPA doing? A guidebook of natural and social indicators for evaluating marine protected area management effectiveness. *Gland (Switzerland) and Cambridge (UK): IUCN*.
- Quevedo-González, L. A; Mangas, J.; Acosta, J.; Martín-Sosa, P.; Tauler, E; Arrese, B. y Rivera, J.** 2012. Sedimentological characteristics of the Canarian Seamounts: Amanay, El Banquete and Concepcion Bank. Tesina de Master, *ULPGC*. 26 pp.
- Reyes, J., Ocaña, O., Sansón, M. y Brito, A.** 2000. Descripción de comunidades bentónicas infralitorales en la Reserva Marina de la Graciosa e islotes del Norte de Lanzarote (islas Canarias). *Vieraea*, 28:137-154.
- Schultz, H.**, 2009. Sea urchins II: Worldwide irregular deep water species. *Partner Scientific Publicates, Hemdingen*:501-849 pp.
- Schultz, H.** 2009. Sea urchins III: Worldwide irregular deep water species. *Partner Scientific Publicates, Hemdingen*:861-1338 pp.
- Van den Bogaard, P.** 2013. The origin of the Canary Island Seamount Province – New ages of old seamounts. *Scientific Reports*, 3:2107.
- Walker,** 1990. Geology and Volcanology of the Hawaiian Islands. *Pacific Science*, vol. 44, nº4:315-347.
- Weigel, W., Goldflam, P. y Hinz, K.** 1978. The crustal structure of Concepcion Bank. *Marine Geophysical Researches*, 3:381-392.

Publicaciones de la serie

Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES

- 1.- Espacio Marino de Alborán (ESZZ16005).
- 2.- Banco de la Concepción (ESZZ15001).
- 3.- Espacio Marino del Oriente y Sur de Lanzarote-Fuerteventura (ESZZ15002).
- 4.- Canal de Menorca (ESZZ16002).
- 5.- Volcanes de fango del golfo de Cádiz (ESZZ12002).
- 6.- Sistema de cañones submarinos occidentales del golfo de León (ESZZ16001).
- 7.- Banco de Galicia (ESZZ12001).
- 8.- Sur de Almería - Seco de los Olivos (ESZZ16003).
- 9.- Espacio Marino de Illes Columbretes (ESZZ16004).
- 10.- Sistema de Cañones Submarinos de Avilés (ESZZ12003).

Áreas de estudio del proyecto LIFE+ INDEMARES

Fundación Biodiversidad

España es uno de los países más ricos en términos de biodiversidad marina de toda Europa. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente trabaja para conservar nuestros mares, compatibilizando los usos y actividades económicas.

Por este motivo, el Ministerio, a través de la Fundación Biodiversidad y con la cofinanciación de la Comisión Europea, puso en marcha en 2009 el proyecto LIFE+ INDEMARES con el objetivo de investigar, dar a conocer y proteger en el marco de la Red Natura 2000 grandes áreas marinas de competencia de la Administración General del Estado, cuya selección se basó en criterios científicos que mostraban la importancia de las mismas.

La presente monografía se enmarca en una serie de 10 publicaciones en las que se detallan los resultados de la investigación de estas áreas.



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



OCEANA

SECAC
SECRETARÍA DE ESTADO DE POLÍTICA AGROPECUARIA, PESQUERA Y ALIMENTARIA

60 años
SEO
BirdLife

