

LAS MONTAÑAS
SUBMARINAS
DE GORRINGE

Fondazione
Ermenegildo Zegna





LAS MONTAÑAS
SUBMARINAS
DE GORRINGE



LAS MONTAÑAS SUBMARINAS DE GORRINGE

Introducción	4
•Expedición y estudios de Oceana	6
•Localización geográfica	7
1 Geología	8
•Geomorfología, topografía y petrología	8
•Actividad sísmica y tsunamis	12
2 Oceanografía	17
•Corrientes y montañas submarinas	17
•Influencia Mediterránea	20
oMeddies	21
•Influencia del Atlántico	22
•Niveles de Oxígeno	23
3 Biología	24
•Endemismos y Biodiversidad	27
•Listado de especies	31
•Particularidades de algunas de las especies del Banco Gorringe	35
oDescripción del ecosistema observado	36
4 Amenazas para la biodiversidad de Gorringe: La pesca	41
5 Conclusiones y propuestas	46
GLOSARIO	50
BIBLIOGRAFÍA	58

Introducción

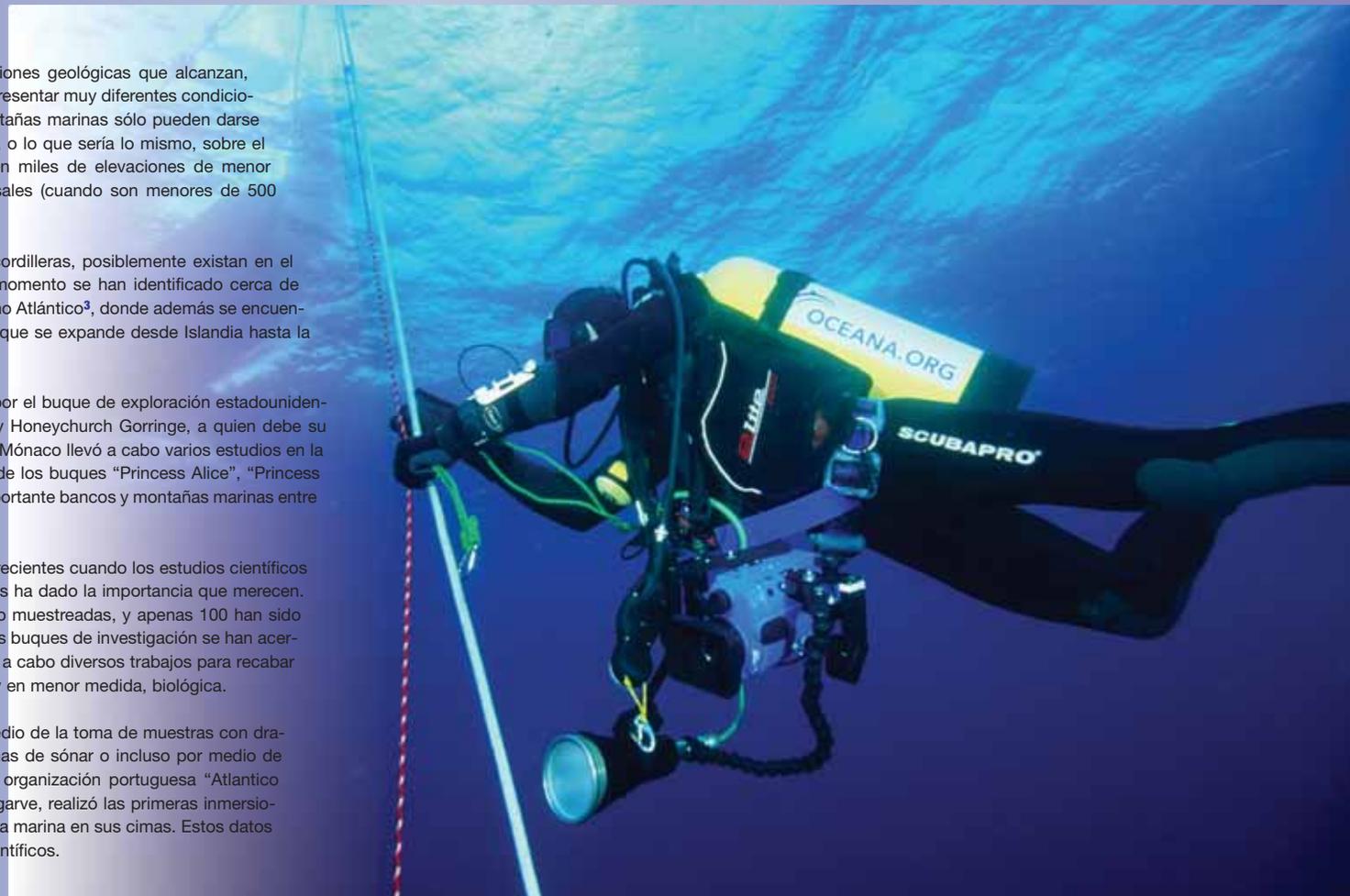
Se considera como montaña submarina a las elevaciones geológicas que alcanzan, como mínimo, unos 1.000 metros de altura y pueden presentar muy diferentes condiciones físicas, geológicas y químicas. Por tanto, las montañas marinas sólo pueden darse sobre fondos de más de un kilómetro de profundidad, o lo que sería lo mismo, sobre el 60%–62% de la superficie terrestre¹. Existen también miles de elevaciones de menor tamaño que suelen recibir el nombre de colinas abisales (cuando son menores de 500 metros) o montículo (entre 500 y 1.000 metros).

Ya sea de forma aislada o como parte de extensas cordilleras, posiblemente existan en el mundo más de 100.000 montañas submarinas². De momento se han identificado cerca de 30.000, de ellas, unas 1.000 se encuentran en el Océano Atlántico³, donde además se encuentra la mayor cordillera del mundo; la Dorsal Atlántica, que se expande desde Islandia hasta la Antártida.

Las montañas Gorringe fueron descubiertas en 1875 por el buque de exploración estadounidense USS Gettysburg, comandado por el Capitán Henry Honeychurch Gorringe, a quien debe su nombre. Pocos años después, el Príncipe Alberto I de Mónaco llevó a cabo varios estudios en la zona durante los primeros años del siglo XX a bordo de los buques “Princess Alice”, “Princess Alice II” o “Hirondelle II”, que dieron nombre a otros importantes bancos y montañas marinas entre Madeira y las islas Azores.

Pese al gran número de ellas no ha sido hasta fechas recientes cuando los estudios científicos sobre las montañas marinas han cobrado auge y se las ha dado la importancia que merecen. Hoy en día, sólo unas 350 montañas marinas han sido muestreadas, y apenas 100 han sido estudiadas en detalle⁴. En el caso de Gorringe, diversos buques de investigación se han acercado hasta este banco para realizar muestreos y llevar a cabo diversos trabajos para recabar información sobre su historia geológica, sísmológica, y en menor medida, biológica.

La mayoría de los estudios han sido realizados por medio de la toma de muestras con dragas, redes de arrastre, utilización de diferentes sistemas de sónar o incluso por medio de sumergibles. Pero no ha sido hasta 1998 cuando la organización portuguesa “Atlantico Selvagem”, en colaboración con la Universidad del Algarve, realizó las primeras inmersiones por parte de submarinistas para documentar la vida marina en sus cimas. Estos datos han permitido la publicación de diferentes artículos científicos.





Expedición y estudios de Oceana

Recientemente, durante el mes de junio de 2005, Oceana, como parte de su expedición transoceánica de ese año, se dirigió al Banco Gorringe a bordo de su buque "Ranger" para documentar por medio de video y fotografías el ecosistema de estas montañas marinas. Para ello se contó con un equipo de personas que combinan conocimientos marinos, biológicos, submarinistas y de filmación y fotografía submarina.

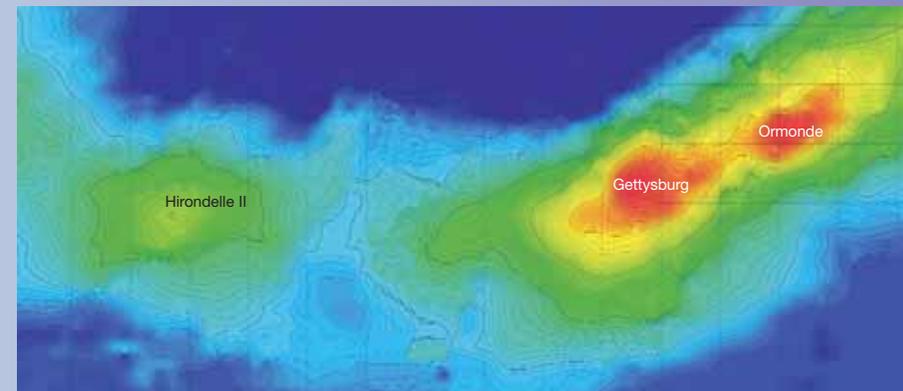
Durante los días que duró la estancia en el banco Gorringe se visitaron sus dos picos

principales (Gettysburg y Ormonde), donde se realizaron cerca de 40 horas de inmersiones por parte de 4 submarinistas. Se tomaron más un centenar de fotografías y 10 horas de filmación, y se recogieron muestras biológicas, en especial de algas, para su posterior identificación.

De esta forma, Oceana pretende contribuir al conocimiento de la ecología de las montañas marinas, aportar material visual para su divulgación entre la opinión pública, y fomentar la protección de los hábitats vulnerables europeos.

Localización geográfica

Las montañas submarinas del Banco o Cordillera de Gorringe se encuentran situadas a unas 125-150 millas WSW del Cabo San Vicente en Portugal. Comprenden una zona de más 180 kilómetros de longitud⁵, en la que destacan dos picos, el Gettysburg (36°31'N, 11°34'W) y el Ormonde (36°42'N, 11°09'W) cuyas cimas se encuentran a menos de 50 metros de la superficie marina, mientras que la base de la montaña se asienta sobre fondos de más de 5.000 metros de profundidad. Hay también quien une a esta cordillera otra montaña de menor altura, localizada al oeste del Banco y conocida como Hirondele II (36°27'N, 12° 52'W), cuya cima está a unos 2.000 metros de profundidad.



Estas montañas ocupan una extensión de 9.500 km² y están dispuestas en orientación NE-SW, dentro de una cordillera que se extiende desde el Sur de Portugal hasta el Archipiélago de las Islas Madeira.

Dentro de esta cordillera también pueden encontrarse otros accidentes geográficos submarinos, como son la montaña Ampere (35°00'N, 12°48'W), con una altura de 4.700 metros y dos cimas a una profundidad de 40-60 metros; la montaña Seine (33°42'N, 22°24'W) que llega hasta los 86 metros debajo de la superficie marina; la montaña Coral Patch, (34°56'N, 11°57'W), la montaña Hirondele (36°25'N, 12°57'W) o el Banco Unicorn (34°45'N, 14°30'W); y más al oeste, el Banco Josephine (36°45'N, 14°15'W), con distintas elevaciones pequeñas y una grande a unos 178 metros bajo la superficie. Estas montañas se encuentran flanqueadas por llanuras abisales como las de Tagus y La Herradura (al oeste) o de Seine (al este).

1 Geología

Geomorfología, topografía y petrología

El Banco Gorringe se encuentra en la zona de convergencia y colisión de las placas tectónicas Africana y Euroasiática, en el extremo oriental de la frontera o zona de fractura conocida como Azores–Gibraltar. Por esta razón algunos estudios apuntan la posibilidad de que estas montañas se hubieran creado por el empuje de la placa Africana provocando que una porción hubiera generado un sobrecabalgamiento⁶. Estudios más modernos⁷ han comprobado que la cobertura de la estructura sedimentaria muestran que la zona ha sido tectónicamente estable desde principios del Cretácico, mientras que descubrimientos recientes⁸ han localizado las mayores deformaciones al sur de este Banco, siguiendo una cordillera marina en dirección NW–SE de casi 300 kilómetros que incluye la montañas Ampere y Coral Patch, lo que ha llevado a poner en duda esta hipótesis.

Asimismo, nuevos trabajos en la zona parecen hacer retroceder en muchos millones de años estas formaciones. Mientras que análisis del argón en las rocas han llevado a relacionar el manto de estas montañas con erupciones volcánicas de menos de 70 millones de años de antigüedad⁹, tanto estudios realizados con reflexión sísmica y sonar de barrido lateral¹⁰, como los basados en muestras del monte Gettysburg¹¹, que produce de manera continua material bioclástico que es exportado a las grandes profundidades marinas, parecen fechar la formación de estas estructuras entre los 145 y 155 millones de años, coincidiendo con las edades Kimmeridgiano–Titoniano del periodo Jurásico superior al Hauteriviano del Cretácico inferior, como así parecen demostrar los fósiles de cefalópodos mesozoicos encontrados. Esto convertiría a estas montañas en unas de las más antiguas de este océano, en concreto durante la creación originaria del Atlántico tras la fragmentación del supercontinente Pangea¹².

La corteza terrestre de los fondos marinos del oeste de la Península Ibérica está caracterizada por la presencia de secuencias superpuestas de rocas sedimentarias, rocas metaplutónicas y peridotitos serpentinizados¹³.

Tanto en Gorringe como en la corteza terrestre de los fondos submarinos del oeste de la Península Ibérica se han realizado estudios¹⁴ para conocer la composición geoquímica de los gabros y anfíbolitos, así como de los dolerites.



Gracias a la cartografía de estas montañas llevadas a cabo durante mediados de los noventa por el batiscafo *Nautilus* se comprobó que la superficie de Goringe está compuesta por conglomerados recientes y flujos de lava de vulcanismo toleítico, con algunos sedimentos del cretácico medio, aunque hay zonas donde están expuestas las rocas carbonatadas, mientras en capas más profundas aparecen peridotitos y gabros¹⁵.

Goringe tiene un manto de sedimentos pelágicos pertenecientes al Cretácico Inferior (piso Barreniano–Aptiano)¹⁶. Mientras el monte Gettysburg está compuesto fundamentalmente por peridotitos serpentinizados y cortes transversales con diques doleríticos, en Ormonde predominan los gabros con numerosos diques tanto doleríticos como alcalinos¹⁷. En el caso de Gettysburg, se ha propuesto la posibilidad de que su formación corresponda a tres fases distintas que irían entre hace unos 135 millones de años, una segunda hace 110 millones y la última con 85 millones de años de antigüedad¹⁸. Mientras, en la cima de Ormonde se han detectado rocas alcalinas fechadas en el paso entre el Cretácico Superior y el Paleoceno, hace unos 65–70 millones de años¹⁹, pero la mayoría del Goringe está dominado por peridotitos ser-

pentinizados y basalto toleítico del doble de antigüedad, lo que vuelve a retrasar su aparición y formación a la litosfera del inicio del Cretácico²⁰.

Estas características llevan a diferenciar al Goringe del resto de montañas submarinas situadas más al sur (Unicorn, Seine, Coral Match, Ampere) y de Madeira que tienen mayor presencia de rocas basálticas alcalinas y basalto de islas oceánicas (OIB) –salvo por la cima de Ormonde– que parecen responder a actividades volcánicas durante un amplio periodo de tiempo que va desde el final del Cretácico al Mioceno²¹.

En otras zonas cercanas, como el banco Josephine, se ha comprobado que la superficie de estas montañas está cubierta por diversos sedimentos geológicos, incluyendo rocas basálticas, piedras calizas, gravas, arenas, y rocas biogénicas, mientras que de la montaña Tore apenas se dispone de información²². Algunos investigadores creen que la mayoría de estas montañas se formaron en la Dorsal Atlántica²³, pero todas las montañas que se encuentran cerca de la zona de fractura Azores–Gibraltar presentan una litología similar a la de la costa peninsular que las pondría en contacto con la litosfera continental²⁴.



Durante el último periodo glacial, y gracias a lo elevado de sus cimas, las actuales montañas submarinas del banco de Goringe fueron realmente una isla emergida²⁵. Un estudio sobre las diferentes plataformas que pueden encontrarse en estas montañas las relacionaba con las variaciones glacio–eustáticas debidas a las transgresiones y regresiones del Plesitoceno superior entre los 75.000 y 18.000 años²⁶.

Actividad sísmica y tsunamis

La mayoría de los tsunamis en el mundo se generan en las llamadas zonas de subducción. En el Atlántico las zonas más importantes se encuentran en la Fosa de Puerto Rico (donde el Atlántico alcanza su mayor profundidad; 9.212 metros) y la Fosa de Las Sándwich del Sur (8.325 metros). Su menor dimensión y actividad sísmica, comparada con las del Pacífico, hacen que los tsunamis en este océano no sean frecuentes. Sin embargo, otros tsunamis pueden ser provocados por fuertes deslizamientos de terreno (p.e glaciares), explosiones volcánicas o terremotos.

Una de las zonas de mayor actividad sísmica en el sur de Europa²⁷ se encuentra en el límite de las placas Euroasiática y Africana, que se extiende desde Gorringe y Llanura de la Herradura, hasta el norte de Argelia (entre las longitudes 13°W y 4°E). Se ha estimado²⁸ que existe una convergencia de dirección 140° a 130° y una tasa de 2 a 4 mm.a⁻¹. A juicio de diversos investigadores²⁹ la presencia de diferentes dominios litosféricos (África continental y oceánica, Eurasia-Iberia continental y oceánica, y Alborán) es la causa de los numerosos terremotos que se registran en el área, la mayoría de baja magnitud³⁰.



Así, el Banco Gorringe es considerado una de las zonas de mayor potencial de movimientos sísmicos³¹, y por tanto, de crear tsunamis en el Atlántico y ha sido centro de numerosos estudios sísmológicos³².

El Banco Gorringe divide la zona de fractura Azores-Gibraltar en dos, quedando una al oeste, entre los 24°W y 13°W (conocida como Falla de Gloria) y otra al este, entre los 13°W y 5°W a la cual pertenece esta cordillera³³. Esta zona es también conocida por tener una fuerte anomalía geodésica, tener anomalías magnéticas con una fuerte gravedad positiva³⁴ y ser una zona de convergencia Norte-Sur con un ritmo lento de 4 milímetros al año³⁵. Pero también el Gorringe muestra una sísmología más compleja, con presiones horizontales y fallas invertidas³⁶.

De este banco o sus alrededores han surgido diversas olas gigantes a causa de su actividad sísmica. El mayor suceso se produjo el 1 de noviembre de 1755, cuando un terremoto de magnitud 8,6 en la escala Richter³⁷, produjo, al menos, tres olas de más de 10 metros que arrasaron importantes zonas costeras de Portugal, España y el Norte África, así como en las Islas Macaronésicas, y llegaron incluso hasta Irlanda y el Caribe. Este tsunami ha sido recientemente motivo de diversas revisiones y estudios³⁸. De también gran magnitud fue el de 1969, cuyo epicentro se localizó entre el Banco Gorringe y la llanura Abisal de la Herradura, también al suroeste del Cabo de San Vicente (36.01N, 10.57W), afectando a África y Europa³⁹.

Otros tsunamis importantes se han producido en la continuación de esta fractura, tanto en el Golfo de Cádiz, como dentro del Mediterráneo, concretamente entre el Mar de Alborán y las costas argelinas.

Pero también se han detectado otros tsunamis de gran importancia en zonas más orientales, como el detectado en las costas de Calabria y Sicilia en 1783⁴¹, o el del Estrecho de Messina en 1908⁴².

No obstante, la zona de mayor actividad sísmica del Atlántico se encuentra en la Dorsal Atlántica, donde las placas Euroasiática y Americana se separan generando gran cantidad de montañas y volcanes submarinos, fuentes hidrotermales y otros fenómenos vulcanológicos.

Tsunamis importantes que han afectado al Sur de la Península Ibérica⁴⁰

Año	Origen	Posición	Descripción	Causa	Magnitud M.S.K.
-218	Cádiz	36°12'N-07°40'W	Tsunami en Cádiz	Seísmo submarino	
-210	Cádiz	36°00'N-10°30'W	Inundación en Cádiz	Seísmo submarino	
-60	SW Portugal	36°00'N-10°00'W	Costas inundadas	Seísmo submarino	9.0
881	Cádiz	36°00'N-08°00'W	Retirada del mar en España	Seísmo submarino	
1680	Mar Alborán	36°30'N-04°24'W	Subida del mar (5m) en el puerto de Málaga	Seísmo submarino	9.0
1706	Islas Canarias	28°17'N-16°37'W	Retirada/inundación en Garachico	Erupción volcánica	
1755	SW Portugal	37°00'N-10°00'W	Tsunami catastrófico en el sur de la península Ibérica	Seísmo submarino	11.0
1755	SW Portugal	37°00'N-10°00'W	Gran flujo y reflujo en Gibraltar	Seísmo submarino	
1755	Coruña		Flujo/reflujo del mar en La Coruña	Seísmo submarino	
1756	Baleares		Costas inundadas		
1790	Mar Alborán	35°42'N-00°36'W	Inundación de costas españolas y africanas	Seísmo terrestre	10.0
1804	Mar Alborán	36°50'N-02°50'W	Retirada del mar en la provincia de Almería	Seísmo terrestre	8.0
1856	Argelia	36°50'N-05°43'E	Retirada/inundación del mar en Jijel	Seísmo terrestre	
1856	Argelia	36°50'N-05°43'E	Inundación en Jijel y Bougie	Seísmo terrestre	8.0
1885	Argelia		Cambio del nivel del mar en las costas de Argelia	Seísmo terrestre	
1891	Argelia	36°30'N-01°48'E	Retirada del mar	Seísmo terrestre	9.0
1954	Mar Alborán	36°17'N-31°28'E	Registrado por mareógrafos	Deslizamiento por seísmo	10.0
1969	Banco Gorringe	36°01'N-10°57'W	Registrado por mareógrafos	Seísmo submarino	7.0
1975	AGFZ	35°54'N-17°36'W	Registrado por mareógrafos	Seísmo submarino	6.0
1978	Cádiz	36°22'N-06°59'W	Registrado por un mareógrafo	Seísmo submarino	4.0
1980	Argelia	36°17'N-01°41'E	Registrado por mareógrafos	Deslizamiento por seísmo	10.0
2003	Argelia	36°48'N-03°05'E	Daños en embarcaciones en Baleares y costa peninsular	Seísmo submarino	9.5
2003	Argelia	36°48'N-03°37'E	Variación nivel mar 10-15 cm en Mahón y Palma	Seísmo submarino	2.0 (España)



2 Oceanografía

Corrientes y montañas submarinas

Las montañas marinas son un obstáculo en la libre circulación oceánica. Esto provoca diferentes tipos de fenómenos y alteraciones, incluyendo el incremento de la velocidad de las corrientes marinas, *upwellings*, turbulencias, conos de Taylor, *eddies*, o incluso *jets* en las zonas en las que las montañas interactúan con corrientes oceánicas⁴³.

Las corrientes marinas en zonas de grandes profundidades suelen ser muy lentas no superando los pocos centímetros por segundo⁴⁴. Pero al entrar en contacto con un obstáculo, como son las montañas marinas, las masas de agua se aceleran debido al “Efecto Venturi” alcanzando los 25 centímetros por segundo⁴⁵. También es conocida la existencia de tormentas bentónicas en estos fondos abisales, algo corriente en zonas tanto del Atlántico Norte como Sur⁴⁶.

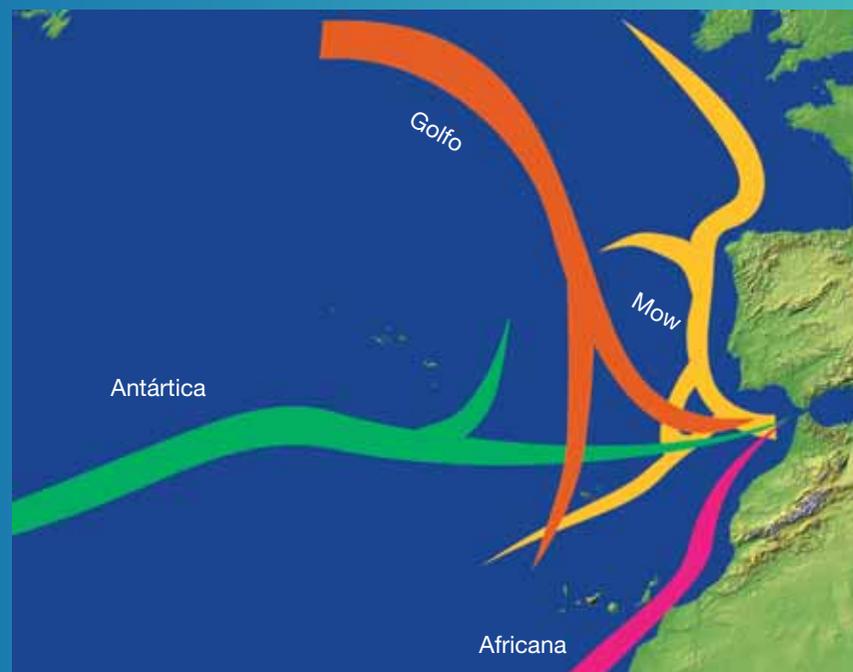
El comportamiento de las corrientes oceánicas al contactar con las montañas marinas también puede verse influenciado por la topografía. Así, mientras en la montaña Gran Meteoro (al sur de Azores sobre la dorsal Atlántica en 30°00'N 28°30'W) se producen conos de Taylor y zonas tranquilas con aislamiento de las masas de agua⁴⁷ –posiblemente debido a su amplia meseta en la cima–, en la montaña Ampere los *upwellings* son más activos⁴⁸.

En el Gorringe también se han detectado estas variaciones en el movimiento de las masas de agua. Alrededor de sus montañas se produce un amplio *eddy* anticiclónico asociado con levantamientos de nutrientes de las ricas aguas profundas, provocando grandes concentraciones de nitratos y clorofila-a en aguas someras⁴⁹, lo que permite el desarrollo de una rica fauna y flora en las cimas de estas montañas. Es conocido que gran parte de la vida en los fondos marinos depende del suministro constante de nutrientes desde las capas superficiales. En el Atlántico norte, la productividad anual primaria en aguas oceánicas es de entre 45 y 125 g C/m², siendo mucho más rica la zona norte que la sur⁵⁰.





Estos efectos provocados por la topografía de las montañas marinas hacen que se conviertan en oasis de vida con respecto a sus alrededores que suelen mantener una biomasa y diversidad mucho más bajas. Por otra parte, este suministro de nutrientes contrasta con la oligotrofia generalizada de las aguas profundas, donde sólo el suministro de alimento procedente de las capas superficiales, o la producción quimiosintética de hábitats, como fuentes hidrotermales y filtraciones de gases, pueden permitir la existencia de biomasas relativamente abundantes⁵¹.



Influencia Mediterránea

La zona en la que se encuentra el Banco Gorringe, así como el Golfo de Cádiz y zonas adyacentes, se ven caracterizadas por la llegada de agua del Mediterráneo a través del Estrecho de Gibraltar⁵².

En el Mediterráneo la evaporación es mayor que el aporte de agua dulce fluvial o por precipitaciones que recibe. Esto hace que la masa de agua mediterránea sea muy densa (la densidad del agua depende de la temperatura y

salinidad) y se genere en la zona del Estrecho de Gibraltar una circulación termohalina⁵³. Al chocar la masa de agua Mediterránea con la menos densa procedente del Atlántico, esta sale a través del Estrecho de Gibraltar circulando por debajo de la masa de agua atlántica. Esta corriente procedente del Mediterráneo se conoce como Mediterranean Outflow Water (MOW). Según la MOW sale de Gibraltar hacia el Atlántico se va diluyendo hasta alcanzar una flotabilidad neutra entre la parte oeste de este golfo y las aguas suroccidentales de Portugal a una profundidad de unos 1.000–1.200 metros⁵⁴. Esta pluma o lengua de agua más cálida y salina, que transporta más de 50.000 Km³ al año⁵⁵ y que alcanza su máxima velocidad –0,3 metros por segundo– al sur de Portugal (entre 08°30'W y 09°45'W)⁵⁶.

La mayoría del *outflow* mediterráneo parece concentrarse entre los 800 y 1.500 metros (hasta un 66%) si bien un importante porcentaje se difumina por debajo de estas profundidades (22%) y aun otra parte llega a capas más superficiales (un 18%), en especial al sur del paralelo 38°N⁵⁷.



Diversos estudios⁵⁸ han puesto de manifiesto la gran influencia que algunas montañas submarinas cercanas a la península ibérica pueden tener por el *outflow* mediterráneo, al detectarse que algunos de los principales caminos por los que discurren estas aguas son alrededor de estos accidentes topográficos. Una vez abandonada la Bahía de Cádiz, el *outflow* mediterráneo se dirige principalmente en dos direcciones⁵⁹. Una hacia el oeste, en dirección al Banco de Gorringe, y otra hacia el norte, a través de la plataforma continental ibérica hasta llegar a Galicia. Allí parte de esta agua se dirigen hacia zonas más septentrionales a través del Cabo Finisterre, hasta llegar a las Islas Británicas (pudiendo ser detectadas en los importantes arrecifes de corales de aguas profundas de Porcupine Seabight (al suroeste de Irlanda). Un segundo ramal del MOW va hacia el oeste atravesando el Banco de Galicia (donde se encuentran otros importantes arrecifes de corales de profundidad). La coincidencia de estas corrientes salinas con la distribución de algunos de las principales zonas de arrecifes de corales de aguas profundas de Europa ha llevado a algunos científicos a relacionar la distribución y existencia de estos arrecifes con la influencia mediterránea⁶⁰.

De todas maneras, el grueso de esta agua mediterránea parece dirigirse claramente hacia el oeste. Si bien, otros investigadores han comprobado que gran parte de estas masas salinas que llegan hasta el Gorringe toman posteriormente dirección norte hasta unirse con el ramal que se extiende por Galicia, mientras que otras continúan su viaje hacia zonas más occidentales del Atlántico⁶¹. Incluso parte de esta agua se introducen en el Mar Cantábrico⁶².

Esta corriente de agua mediterránea genera *meddies* que alcanzan largas distancias, hasta el Banco Gorringe y posteriormente se distribuye por el Atlántico Norte, alcanzando zonas alejadas tanto hacia el norte, como hacia el sur y el oeste⁶³ por medio de fuerzas de Coriolis e interacciones con la topografía⁶⁴.

—Meddies—

Estos *meddies* son sólidas masas de agua de rotación anticiclónica con hasta 50 kilómetros de diámetro y 200 metros de extensión vertical⁶⁵ que se forman al suroeste de Portugal, en especial en el Cañón de Portimao⁶⁶ y que tienen una vida media de 1,7 años⁶⁷, si bien algunos pueden permanecer activos casi 5 años⁶⁸. Más aún, el relieve de las montañas de Gorringe supone un obstáculo a la trayectoria de los *eddies* y al *outflow* mediterráneo, lo que da origen a la formación o destrucción de *meddies*⁶⁹. Y en otras ocasiones, los *meddies* formados frente al cabo de San Vicente se dirigen en dirección sur hasta alcanzar las montañas de Gettysburg y Ormonde⁷⁰, llegando incluso a la montaña submarina Gran Meteor a más de 400 millas al oeste de Canarias y Madeira⁷¹. Se estima en unos 15–20 *meddies* los formados entre el sur de Portugal y el Banco de Gorringe al año⁷², lo que permite que existan casi 30 al mismo tiempo en el Atlántico Nordeste⁷³.

Influencia del Atlántico

En cuanto a las corrientes superficiales, el área dónde se encuentra Gorringe (al igual que toda la zona occidental de Europa y norte de África) está fuertemente marcada por la Corriente del Golfo, en especial por una de sus ramas conocida como Corriente de Azores.

Aproximadamente sobre el meridiano 45°W, la Corriente del Golfo se divide, formando la Corriente de Azores⁷⁴. Esta corriente se dirige en dirección sureste hasta cruzar la Dorsal Atlántica y alcanzar las costas del Sur de Europa y Norte de África, y termina mezclándose con la cuña procedente del Mediterráneo en las zonas cercanas al sur de Portugal⁷⁵, pero también con la corriente tropical que sube por la plataforma africana⁷⁶. A su vez, la corriente del Golfo se divide en otras tres ramas que se dirigen hacia el sur hasta alcanzar la Corriente Canaria y posteriormente al oeste a la Corriente Ecuatorial Norte⁷⁷.

La velocidad máxima de la Corriente del Golfo ha sido estimada en alrededor de 100 centímetros por segundo⁷⁸, y el volumen de agua que mueve es diferente dependiendo de las zonas, con una media cercana a los 30 *Sverdrup*. Mientras que la amplitud del *Jet* de la Corriente de Azores es de unos 150 kilómetros de ancho y 1.000 metros de profundidad, moviéndose a una velocidad de unos 40–50 centímetros por segundo⁷⁹ y transportando unos 10–12 *Sverdrup* en la zona del Gorringe⁸⁰. La amplitud, dirección, velocidad y transporte de estas corrientes pueden variar estacional o interanualmente y formar corrientes contrarias y *eddies* ciclónicos y anticiclónicos⁸¹.

Al encontrarse las masas de agua de la Corriente de Azores y el *outflow* mediterráneo, la alta salinidad, y por tanto la densidad, de esta cuña disminuye rápidamente⁸², pero el transporte, de 0,7 *Sverdrup* al salir del Estrecho, se triplica o cuadruplica al alcanzar el equilibrio de flotabilidad aproximadamente a 1000m de profundidad al sur de Portugal⁸³.



Otras corrientes

Pero éstas no son las únicas corrientes que influncian a estas montañas. Aguas antárticas frías (2°C) ricas en nutrientes (pero con un contenido bajo en oxígeno al alcanzar esta zona septentrional), también llegan hasta estas latitudes a través de las profundidades de la Dorsal Atlántica tras alcanzar la Cuenca Ibérica y el Oeste del Banco de Gorringe vía el Discovery Gap con un transporte de 0,55 *Sverdrup*⁸⁴.

Pese a los numerosos estudios realizados sobre los movimientos de masas de aguas en el Atlántico Norte, aún quedan muchas preguntas por contestar sobre las interacciones entre las diferentes corrientes, y de éstas con la topografía⁸⁵.

Niveles de Oxígeno

A pesar de que las aguas oceánicas suelen tener niveles de oxígeno cercanos a la saturación, algunas aguas entre los 100 y 1.200 metros de profundidad pueden presentar zonas mínimas de oxígeno o hipóxicas, como ha sido comprobado en el occidente africano⁸⁶. También en aguas profundas pueden darse estos fenómenos, incluyendo áreas anóxicas⁸⁷. Y aunque las concentraciones de oxígeno en las profundidades marinas van entre <1 y 7 ml/l⁸⁸, las bajas temperaturas permiten una mayor disolución de gases, lo que permite que en la mayor parte de la zona afótica se alcancen niveles de 4%–6% de oxígeno, mientras que en zonas fóticas pueden ser de 3,5%⁸⁹. Los movimientos verticales de las masas de agua oceánicas, también influyen notablemente en la renovación de oxígeno a mayores profundidades de lo habitual.

3 Biología

Las montañas marinas han sido consideradas como “stepping stones” o zonas de expansión de especies. La especial hidrología y corrientes provocadas por la topografía de las montañas marinas hacen que se conviertan en oasis de vida. Así, permite el desarrollo de ecosistemas particulares y grandes comunidades bentónicas de peces y especies suspensivoras (incluyendo corales escleractinios, antipatarios, gorgonias y esponjas) diferentes a las que se encuentran en los alrededores⁹⁰, que suelen mantener una biomasa y diversidad mucho más baja.

Se cree que la gran concentración de plancton en las montañas marinas se debe a efectos (en ocasiones combinados) de los *upwellings* y los conos de Taylor⁹¹. Cuando estos conos se producen sobre montañas submarinas someras, pueden incrementar la producción primaria proporcionando energía a la zona eufótica y los niveles más altos de la cadena trófica⁹², mientras funcionan como sistema de retención de la fauna planctónica en las inmediaciones de las montañas⁹³.

Es sabido que las aguas que se encuentran a profundidades de más de 4.000 metros, como las que se hallan en la base de las montañas Goringe, pueden tener muy bajas temperaturas (incluso por debajo de 1°C), si bien suelen ser muy ricas en nutrientes, muchas veces acumulados de la “lluvia” de materia orgánica de capas superficiales⁹⁴.

La distribución vertical que permiten las montañas marinas no sólo facilita la existencia de diferentes hábitats y especies sino una diferente distribución batimétrica de juveniles y adultos (migración ontogénica batimétrica) de una misma especie que suelen preferir profundidades distintas, como es el caso de distintas gallinetas (*Sebastes spp.*) los granaderos (*Coryphaenoides rupestris*) o el alepocéfalo (*Alepocephalus bairdii*) los cuales al llegar a edades adultas se dirigen hacia aguas más profundas⁹⁵.

La posibilidad de estas migraciones verticales de organismos que transfieren los nutrientes de zonas someras a profundas o viceversa, unida a la lluvia de detritus de los animales y plantas que se concentran sobre ellas ayudan a que en las montañas marinas puedan darse comunidades ricas y altos niveles de biomasa⁹⁶.

Pero la importancia de la mera existencia de un sustrato en mitad del océano sobre el que pueda aferrarse la vida se puede comprender fácilmente si se tiene en cuenta que el 98% de las especies marinas existentes viven sobre o en los primeros metros alrededor del fondo marino⁹⁷.





La mayoría de las montañas marinas del mundo tienen su cima varios cientos o miles de metros por debajo de la superficie del mar, lo que impide que sobre ellas se encuentren comunidades fotosintéticas. Sin embargo, en el caso del Gorringe, la escasa profundidad a la que se encuentran sus cimas hace que se puedan desarrollar densas y ricas comunidades de algas y cnidarios con zooxantelas, lo que las convierte en unas de las montañas estudiadas hasta el momento de mayor biodiversidad, ya que se distribuye desde la zona eufótica hasta la abisal, dando lugar a una amplísima gama de hábitats y especies.

Sobre los sustratos duros, suelen establecerse poríferos, como las grandes esponjas encontradas en la montaña Ampere⁹⁸.

En sustratos finos de arena de algunas montañas atlánticas, se han recolectado urocordados que en principio se creían endémicos del Banco Josephine⁹⁹, como es el caso de la ascidia *Seriocarpa rhizoides*, pero que recientemente han sido encontrados en otras montañas marinas cercanas y hasta el Estrecho de Gibraltar¹⁰⁰.

Lamentablemente, los estudios sobre la biología de las montañas del Banco Gorringe son bastante más escasos que aquellos sobre su geología o sismología. La mayoría de los datos de los que se dispone de estos lugares se limitan a unas pocas expediciones científicas realizadas durante los últimos años que han recopilado información, principalmente, de la fauna ictiológica, los moluscos y algunos otros invertebrados.

Endemismos y Biodiversidad

La gran productividad de estos accidentes geográficos hace que puedan ser utilizados por especies migradoras o de amplia distribución como lugares de alimentación o pasando allí momentos cruciales para su vida, como es el apareamiento y la reproducción. Diversas especies en sus diferentes estadios biológicos (Larvas, juveniles, adultos o reproductores) pueden llegar a estos oasis marinos guiados por alguna de las corrientes oceánicas que las cruzan. De hecho, es conocido que el longevo pez reloj (*Hoplostethus atlanticus*) realiza migraciones de miles de kilómetros para realizar la puesta en montañas marinas¹⁰¹.

La importancia de las montañas marinas para proporcionar la existencia de endemismos se ve determinada por la historia de la tectónica de placas y por su función como zonas de recolonización y expansión de especies¹⁰². Algunas montañas o grupos de montañas pueden verse aisladas del resto y de las aguas circundantes a causa de las corrientes que se producen en sus alrededores¹⁰³. Estas corrientes también pueden impedir en algunos casos la dispersión de larvas desde estas montañas a otros lugares¹⁰⁴, provocando así la aparición de endemismos. Este fenómeno es totalmente contrario a la distribución cosmopolita de la mayoría de las especies de las profundidades marinas, que tienden a tener un mayor rango de distribución cuanto mayor es la profundidad a la que viven, ya que las condiciones medioambientales son entonces similares en todos los océanos y no encuentran barreras condicionantes¹⁰⁵.



El alto índice de endemismos encontrados en muchas montañas marinas las convierte en "hotspots" o centros de biodiversidad. En montañas marinas del Pacífico Sur el porcentaje de endemismos llega a ser de entre un 30% y un 52%¹⁰⁶ de las especies identificadas. En el Atlántico Norte, este porcentaje se reduce a menos del 10%¹⁰⁷, aunque la falta de estudios detallados en muchas de ellas puede ser la causa de esta menor endemividad hallada. De hecho, la que puede considerarse la montaña mejor estudiada de esta zona, Gran Meteor, sólo en el caso de peces posee un 9% de endemismos¹⁰⁸.

Las montañas que llegan a profundidades someras tienden a concentrar especies cosmopolitas o similares a las que se encuentran en sus alrededores¹⁰⁹. Esto puede ser la razón por la que en el Banco Gorringe no se haya encontrado un gran número de endemismos, pero por otro lado pueden tener un papel mucho más importante como zonas de expansión y recolonización que las montañas profundas¹¹⁰. Así, todas las especies de moluscos identificadas en Gorringe pueden ser encontradas o bien en los archipiélagos macaronésicos, en las aguas de la Península Ibérica o en el Mediterráneo¹¹¹. En general, el número de endemismos hallados en las montañas submarinas que se encuentran entre la Península Ibérica y los archipiélagos macaronésicos es aún bajo, pero también los estudios sobre fauna y flora son escasos. Dos ejemplos de especies aparentemente únicas en esta zona son el hidrozoo *Pseudoplumaria sabinae*, y puede también recalcar el hallazgo de un pygnogónido o pantópodo hasta entonces desconocido para la ciencia, *Astrodecus conifer*¹¹², cuyo género tampoco había sido mencionado antes en el Atlántico Norte

Los mamíferos marinos también son habituales visitantes de estas zonas. Estos casos pueden observarse en el Banco Formigas en Azores, donde se concentran diversas especies de cetáceos, incluyendo delfines mulares (*Tursiops truncatus*), delfines comunes (*Delphinus delphis*), delfines moteados (*Stenella frontalis*) y calderones (*Globicephala melas*)¹¹³, en la montaña de Davidson, en el Pacífico frente a California, donde se concentran Marsopas de Dall (*Phocenoidea dalli*), cachalotes (*Physeter macrocephalus*) y orcas (*Orcinus orca*)¹¹⁴, o en la de Bowie, frente a la Columbia Británica, donde pueden observarse cachalotes, leones marinos de Steller (*Eumetopias jubatus*) y diversas especies de delfines y aves marinas¹¹⁵.



En el caso de los tiburones de profundidad, se desconoce la importancia que pueden tener las montañas marinas para estas especies, pero la práctica total ausencia en el talud continental de neonatos y juveniles de las principales especies de tiburones de profundidad capturadas por las flotas europeas, ha hecho plantear la hipótesis de que las montañas marinas de la Dorsal Atlántica u otras de la región pueden ser los lugares de reproducción de estos animales¹¹⁶. Esta falta de tiburones de profundidad juveniles en aguas costeras no es exclusiva del Atlántico; el mismo caso ha sido observado también en aguas de Japón¹¹⁷.

Dadas las características de algunas larvas de gasterópodos, que pueden permanecer durante meses derivando por los océanos y cubrir largas distancias¹¹⁸, estas son capaces de recolonizar zonas alejadas de su habitual zona de distribución. De hecho, en la montaña Ormonde el 56% de los prosobranchios encontrados tienen vida planctónica¹¹⁹.

Es llamativo que la fauna malacológica encontrada en Gorringe tiene más en común con el Mar Mediterráneo que con las otras aguas atlánticas adyacentes. De hecho, el 93,5% de las especies identificadas pueden ser también encontradas en este mar y algunas no se encuentran en ninguna otra zona del Atlántico salvo en estas montañas¹²⁰. También es digno de mencionar que pese a su cercanía al continente africano, tan sólo el 29% de las especies de moluscos del Gorringe se dan también en aguas de Marruecos y Mauritania, un porcentaje más similar a su afinidad con especies escandinavas, con las que comparte un 22,6%. Sin embargo las similitudes con las aguas de Madeira (77,4%) o Canarias (80,6%) es mucho mayor. Incluso su relación con especies más septentrionales es más afín, llegando al 54,8% en el caso de Azores y hasta al 58,1% con respecto a Galicia y Mar Cantábrico¹²¹.

La falta de nutrientes y vida animal en las aguas mediterráneas que salen al Atlántico a través del Estrecho de Gibraltar y que en la zona del Goringe estarán a profundidades de unos 1.000 metros no pueden afectar a la zona fótica de estas montañas, lugar donde se recolectaron estos moluscos. Por esta razón, la mayor afinidad con la zona mediterránea se achaca a la falta de estudios en el litoral portugués que podrían incrementar el porcentaje de similitudes con las especies de Goringe. Sin embargo, la presencia de especies endémicas del Mediterráneo (o al menos sólo mencionadas en este mar), como la gorgonia roja (*Paramuricea clavata*), el buccínido *Chauvetia mamillata* o el rissoïdo *Alvania zylensis*, pueden significar un influencia mucho mayor de la que se cree.

Esta importancia mediterránea también ha sido corroborada en estudios sobre hidrozoos encontrados tanto en las montañas de Goringe como en otras de los alrededores. En la expedición francesa "SEAMOUNT 1" se identificaron 20 especies de halecíidos y plumaróideos de los que 10 eran de distribución Atlántico-Mediterránea, 6 eran cosmopolitas,

4 correspondían a especies atlánticas de zonas adyacentes y una era endémica de estas montañas¹²².

Por el contrario, los crustáceos braquiópodos encontrados en las montañas marinas que se encuentran más al sur o al oeste, tales como Gran Meteoro, Atlantis, Plato o Tyro, han mostrado una afinidad mayor con la región biogeográfica mauritana, mientras que especies comunes de la Península Ibérica, o incluso Canarias y Madeira, parecen no estar presentes¹²³.

Disparidades mayores se han encontrado en otras montañas marinas, como es el caso de la conocida como cadena de Nasca-Sala y Gomez en aguas chilenas, donde las especies encontradas son mucho más afines al Océano Índico y Pacífico Occidental que al Pacífico Sur-oriental donde se encuentran¹²⁴.

En el caso de las montañas marinas de la cordillera de Madagascar, la fauna encontrada mostraba muchas similitudes con las de Australia y Nueva Zelanda, incluyendo dos tiburones de profundidad (*Parmaturus macmillani* y *Proscymnodon plunketi*) que hasta entonces solo habían sido encontrados en el Pacífico Sur¹²⁵.

También resulta llamativa la gran variedad taxonómica de la **fauna ictiológica** encontrada en montañas marinas. Pese a que el número de especies identificadas apenas supone un 2%-3% de las existentes en los océanos del mundo, su diversidad taxonómica llega a ser altísima, estando representadas entre el 25% y casi el 50%, en el caso de familias y órdenes conocidos respectivamente¹²⁶.

Para tener una idea del gran desconocimiento sobre la biota de las montañas marinas basta con ver que el grupo taxonómico más frecuentemente estudiado, el de los invertebrados, sólo ha sido muestreado en un 3%-4% de ellas¹²⁷.

Los trabajos sobre flora en montañas marinas es, aún si cabe, mucho más escasos, pero algunos hallazgos están proporcionando datos muy interesantes. De hecho, la planta fotosintética encontrada a mayor profundidad (268 metros) es un alga roja incrustante y fue sobre una montaña marina cercana a la isla de San Salvador en Bahamas¹²⁸.



Listado de especies

Con los datos aportados en este informe a través de los trabajos "in situ" y la recopilación bibliográfica, las montañas de Goringe pasan a verse representadas con casi 150 especies distintas, lo que las convierte, tras Gran Meteoro, en la segunda montaña marina del Atlántico Norte de la que se conocen mayor número de taxones.

Durante esta expedición se han identificado preliminarmente unas 50 especies distintas de fauna y flora. 36 de ellas son mencionadas y documentadas por primera vez tanto para el Goringe como para las montañas marinas del Nordeste Atlántico.

Especies de fauna y flora encontradas en el Banco Goringe (en **verde** las especies corroboradas por la expedición del Oceana Ranger, y en **rojo** las nuevas especies mencionadas para este lugar por Oceana):

FAUNA

Reptiles

Caretta caretta

Aves

Hydrobates pelagicus

Oceanodroma castro

Peces

Abudefduf luridus (1)

Anthias anthias (1)

Aphanopus carbo (6)

Arnoglossus imperialis (6)

Balistes carolinensis (1)

*Canthigaster rostrata**

Capros aper (6)

Centolabrus trutta

Chromis limbata

Coris julis (1)

Kyphosus sectatrix

Labrus bergylla (1)

Lepidopus caudatus (3)

Lepidorhombus boschii (6)

Macroramphosus scolopax (6)

Manta birostris (1)

Mola mola

Muraena angusti

Phycis sp. (6)

Raja maderensis (6)

Remora remora (1)

Sarda sarda (6)

Seriola dumerilii (1)

Seriola rivoliana (1)

Serranus atricauda (1)

Sphyræna viridensis (1)

Symphodus mediterraneus

Thalassoma pavo (1)

Torpedo marmorata (1)

Torpedo torpedo (6)

Crustáceos

*Maja brachydactyla**

Metaverruca recta (7)

Necora puber

Scyllarides latus

Verruca stroemia (2)

Anélidos

Hemodice carunculata

Hydrozoos

Aglaophenia sp.

Aglaophenia tubiformis (5)

Aglaophenia tubulifera (5)

Antennella secundaria (5)

Cladocarpus elongatus (5)

Halecium beanii (5)

Halecium tenellum (5)

Halecium sessile (5)

Kirchenpaueria bonnevieae (5)

Kirchenpaueria pinnata (5)

Lytocarpia myriophyllum (5)

Nemertesia antennina (5)

*Obelia geniculata**

Plumularia setacea (5)

Pseudoplumularia sabinæ (5)

*Sertularella gayi**

Streptocaulus corneliosi (5)

Porifera

Asconema setubalense (7)

Spongia officinalis

Clathrina sp.

Chondrosia reniformis

*Ciocalypta penicillus**

*Halichondria aurantiaca**

Sifonóforos

Velella velella

Moluscos

Alvania cancellata (4)

Alvania zylensis (4)

Arca tetragona (4)

Bathycarac philippiana (7)

Bittium latreillii (4)

Bolma rugosa (4)

Calliostoma conulus (4)

Calliostoma zizyphinum

Capulus ungaricus (4)

Cavolinia inflexa (4)

Cerithiopsis sp. (4)

Chama gryphoides (4,7)

Chauvetia mamillata (4)

Coralliophila brevis (4)

Coralliophila meendorffii (4)

Crassopleura maravignae (4)

Diodora graeca (4)

Emarginula tenera (4)

Epitonium pulchellum (4)

Gibberula sp. (4)

Glycymeris glycymeris (7)

Gouldia minima (4)

Haliotis tuberculata (4)

Hiatella arctica (7)

Hiatella rugosa (4)

Hypselodoris picta (4)

Jujubinus exasperatus (4)

Lamellaria latens (4)

Lima lima (4)

Limopsis minuta (7)

Manzonina crispa (4)

Megathiris detruncata (7)

Neopycnodonte cohlear (7)

Odostomella doliotum (4)

Philippia hybrida (4)

Plagiocardium papillosum (4)

Raphitoma sp. (4)

Similiphora similior (4)

Spondylus gussonii (7)

Stenosarina davidsoni (7)

Striarca lactea (4)

Tectura virginia(4)

Trichomusculus semigranatus (4)

Trivia pulex (4)

Equinodermos

Centrostephanus longispinus (7)

Cidaridaris (7)

Echinocyamus grandiporus (7)

Echinocyamus pusillus (7)

Genocidaridaris maculata (7)

Holothuria forskali

Ophiomyces sp. (7)

Sphaerechinus granularis (7)

Antozoos

Astroides calycularis

Aulocyathus atlanticus (6)

Caryophyllia abyssorum (6)

Caryophyllia smithii (6)

Corynactis viridis

Deltocyathus eccentricus (6)

Deltocyathus moseleyi (6)

Dendrophyllia cornigera (6)

Desmophyllum dianthus (6)

Flabellum alabastrum (6)

Flabellum chuni (6)

Lophelia pertusa (6)

Madracis pharensis (6)

Paracyathus pulchellus (6)

Paramuricea clavata

Peponocyathus folliculus (6)

Stenocyathus nobilis (6)

Stenocyathus vermiformes (6)

Villogorgia bebrycoides (6)

FLORA (algas)

Pardas

Arthrocladia villosa

Dyctiopteris membranacea

Dyctiota dichotoma

*Halopteris filicina**

Laminaria ochroleuca

Saccorhiza polyschides

Sporochnus pedunculatus

Zonaria tournefortii

Verdes

Valonia utricularis

*Valonia aegagropila**

Rojas

Acrosorium uncinatum

*Aglaothamnion sepositum**

*Botryocladia ardreana**

Callophyllis lacinata

Cryptopleura ramosa

Halymenia floresia

Halymenia sp.

*Kallymenia reniformes**

*Laurencia obtusa**

Lithophyllum lichustans

Mesophyllum icrenoides

Palmaria palmata

*Peyssonnelia inamoena**

Plocamium cartilagineum

Porphyra leucosticta

*Pseudolithophyllum expansum**

*Rhodophyllis divaricata**

Sebdenia monardiana

Titanoderma sp.

* Género identificado, especie pendiente de confirmación inequívoca.

- 1) Gonçalves J.M.S., Bispo, J. & J.A. Silva (2002) Underwater survey of ichthyofauna from Eastern Atlantic Seamounts: Gettysburg and Ormond (Gorringe Bank). ICES CM 2002/M39.
- 2) Paulo S. Young, Helmut Zibrowius and Ghazi Bitar (2003). Verruca stroemia and Verruca spengleri (Crustacea: Cirripedia): distribution in the north-eastern Atlantic and the Mediterranean Sea. Journal of the Marine Biological Association of the UK (2003), 83:89-93 Cambridge University Press.
- 3) Mikhaylin S.V. (1977): The intraspecific variability of the frostfish, *Lepidopus caudatus*. Journal of Ichthyology. 1977 (2): 201-10.
- 4) Avila S.P. & M.A.E. Malaquias (2003). Biogeographical relationships of the molluscan fauna of the Ormonde Seamount (Gorringe Bank, Northeast Atlantic Ocean). Journal of Molluscan Studies 69(2): 145-150.
- 5) Ramil, F., W. Vervoort, and J.A. Ansin. Report on the Haleciidae and Plumularioidea (Cnidaria, Hydrozoa) Collected by the French SEAMOUNT 1 Expedition. Zoologische Verhandelingen (Leiden) 0(322): 1-22. 1998.
- 6) WWF (2001). Implementation of the EU Habitats Directive Offshore: Natura 2000 sites for reefs and submerged sandbanks: Vol. IV The Reefs Inventory. WWF; WWF (2001). Implementation of the EU Habitats Directive Offshore: Natura 2000 sites for reefs and submerged sandbanks. Volume II: Northeast Atlantic and North Sea. June 2001.
- 7) Gebruk, A.V., A.N. Mironov, E.M. Krylova, and T. Savilova. 2004. Seamount Invertebrate Database of the P.P. Shirshov Institute of Oceanology.



©NOAA. Captura realizada en Gorringe. Resultados de las campañas científicas del Príncipe de Mónaco, 1910.

Particularidades de algunas de las especies del Banco Gorringe

En los listados del presente estudio no se han incluido los hallazgos de las primeras investigaciones realizadas durante principios del siglo XX (que como puede verse en la imagen –en la que puede identificarse algunos peces, tales como escómbridos, túnidos, trígidos, así como una morena mediterránea (*Muraena helena*) y, posiblemente, algunos rubios o gallinetas (*Helicolenus dactylopterus*)–, aumentarían en algunas especies las encontradas sobre estas montañas, ni las pendientes de publicación, como es el caso de los poliquetos y cirripedos encontrados en recientes campañas oceanográficas, como Seamount 1 y Seamount 2, entre otras, cuyos resultados iniciales han sido hechos públicos mientras se realizaba este trabajo.

Lepidopus caudatus: Los especímenes recolectados en anteriores investigaciones¹²⁹ en la zona de Gorringe parecen tener más en común con las poblaciones del Atlántico Sur que con aquellas más cercanas, como las de Azores, en especial en cuanto al número de espinas en las regiones vertebral y dorsal.

En la montaña Gran Meteoro se estudiaron tres especies de peces y se llegó a la conclusión de que éstas eran diferentes de las encontradas en las aguas continentales más cercanas¹³⁰. Las montañas marinas parecen fomentar este aislamiento, que puede dar lugar a particularidades únicas, como las mencionadas para *Lepidopus caudatus*.

Manzonía críspa: Este molusco gasterópodo se creía exclusivo de las Islas Madeira¹³¹. Con su descubrimiento en Gorringe, su área de distribución se expande hacia el nordeste atlántico¹³².

Paramuricea clavata: Hasta ahora era considerada una especie endémica del Mediterráneo, principalmente en su parte occidental¹³³. Su hallazgo en el Gorringe amplía en varios cientos de kilómetros su área de distribución.

Pseudoplumaria sabinae: Este hidrozoo es un endemismo solo conocido en las montañas de Gorringe y Ampere¹³⁴.

—Descripción del ecosistema observado—

Las comunidades de algas pardas laminariales, o bosques de quelpos, formados por *Laminaria ochroleuca* y *Saccorhiza polyschides* son características del sur de Europa, y en especial de la Península Ibérica (hasta el oriente del mar Cantábrico¹³⁵) y de la zona occidental del Mar Mediterráneo de influencia atlántica, como el mar de Alborán¹³⁶. La composición y diversidad de los bosques de laminarias que se encuentran en las cimas de Gorringe muestran una enorme similitud con los que pueden ser encontrados en las zonas del Mar de Alborán y el Estrecho de Gibraltar¹³⁷.

Mientras que *Saccorhiza polyschides* está ampliamente distribuida por toda Europa y Norte de África (desde Noruega¹³⁸ a Ghana¹³⁹), *Laminaria ochroleuca* sólo se encuentra desde Cornualles (en el suroeste de Gran Bretaña) hasta Marruecos y Mauritania¹⁴⁰, aunque recientemente también ha sido mencionada en Namibia¹⁴¹. No obstante, *Saccorhiza* es una especie poco frecuente en los archipiélagos macaronésicos, si bien está presente en Canarias¹⁴².

Pese a que *Laminaria ochroleuca* es habitual en las costas ibéricas¹⁴³, son muy pocos los datos sobre la presencia de esta alga en los archipiélagos macaronésicos, salvo en montañas marinas como el Banco Formigas de Azores¹⁴⁴ o en algunas zonas de Canarias¹⁴⁵.

Los “bosques” de quelpos observados en ambas cimas de Gorringe tenían una mayor predominancia de *Laminaria ochroleuca*, que formaba comunidades más densas, entre las que podían encontrarse algunos ejemplares más dispersos de *Saccorhiza polyschides*. Bajo éstos, a modo de “sotobosque”, crecían diversas algas pardas y rojas, dominadas por *Zonaria tournefortii* frecuentemente acompañada por *Dyctiopteris membranacea*, así como invertebra-

dos suspensivos, en especial poríferos y cnidarios, junto con equidodermos y crustáceos.

En lugares donde la roca estaba más expuesta, y sobre los hapterios de las laminarias, podían encontrarse algas rojas rodofíceas y alguna colonia de algas verdes valoniáceas. Y sobre algunas algas rojas crecían como epibiontes los hidrozoos.

Estas comunidades dominadas por *Zonaria tournefortii* que se daban en ambas cimas de Gorringe formaban destacables y amplios mantos vegetales generando densas concentraciones similares a las de *Cystoseira spp.*, encontradas en otras zonas del Atlántico y Mediterráneo¹⁴⁶.

En las zonas de mayor pendiente y más expuestas a las corrientes, o incluso en hendiduras de las rocas, se daban las alcyonáceas, pero solían mostrar tamaños medios a pequeños.

La zona ibérica–Macaronésica–Mediterránea (incluyendo las montañas marinas del área) es una de las de mayor diversidad de alcyonáceas en el Atlántico Norte. De hecho se han contabilizado unas 89 especies¹⁴⁷. En cuanto al género *Paramuricea*, sólo ha sido detectado en tres montañas marinas¹⁴⁸: *Paramuricea placomus* en Gran Meteoro, *Paramuricea candida* en Plato, y la gorgonia roja mediterránea (*Paramuricea clavata*) que se menciona en este trabajo en Gorringe.

En cuanto a la fauna ictiológica, la especie más numerosa es la doncella (*Coris julis*), con cientos de ejemplares a poca distancia del bentos, mientras que otras especies también muy frecuentes eran las serviolas, principalmente *Seriola rivoliana*, aunque también se encontraron algunos ejemplares de *Seriola dumerilii*.

En menor número, pero también comunes, eran los peces ballesta (*Balistes carolinensis*) o los fedries (*Thalassoma pavo*).

Entre los densos mantos vegetales podían encontrarse el resto de peces, con bastante presencia de serrano imperial (*Serranus atricauda*) y de maragota (*Labrus bergylta*). También se daban especies características de la región macaronésica, como la castañeta o fula negra (*Abudefduf luridus*) o la fula blanca (*Chromis limbata*).

Los únicos batoideos encontrados (los torpedos –*Torpedo marmorata*–) tenían un comportamiento característico apareciendo en grupos numerosos unos sobre otros.

Otros peces pelágicos, como la chopo (*Kyphosus sectatrix*) o los bonitos (*Sarda sarda*), aparecían en ocasiones junto a las serviolas. La chopo es una especie más característica del Atlántico Occidental, desde el Caribe a Bermuda¹⁴⁹, aunque también puede ser encontrada en aguas norteafricanas, de Madeira y, más raramente, del Mediterráneo.

Pequeños pelágicos no identificados, pero posiblemente clupeiformes, también fueron avistados en la zona. En cuanto a grandes pelágicos, tan sólo se observó un gran pez luna de entre 1,5 y 2 metros de longitud que permaneció durante algunos minutos en superficie a menos de media milla de la cima de Ormonde.

En la superficie del mar, multitud de veleros o marineros del viento (*Velella velella*), la mayoría ya muertos mostrando tan sólo su “vela”, derivaban a favor de la corriente. También pudieron observarse diversas puestas de cefalópodos no identificadas.

Las aves más comunes en la zona eran los paíños (procelariiformes) que se alimentaban del abundante plancton y restos de organismos que flotaban en superficie.

La tortuga encontrada se vio a menos de 10 millas al noreste de Ormonde, tratándose de un ejemplar subadulto de boba (*Caretta caretta*) de gran tamaño que descansaba sobre la superficie del mar.

En general, tanto la fauna como la flora presente en Gorringe es característica del Atlántico Nordeste (en especial de la zona comprendida entre las regiones Ibérica, Mediterránea, Macaronésica y Norte de África), con la presencia de algunas especies de amplia distribución en el Atlántico, como el pez ballesta (*Balistes carolinensis*), el bonito atlántico (*Sarda sarda*), y otras cosmopolitas, como las serviolas (*Seriola spp.*), las algas clorofíceas valoniáceas y distintas rodofíceas.

En la siguiente tabla se hace una relación de las especies encontradas en Gorringe que también están presentes en otros bancos y montañas marinas del Nordeste Atlántico, desde el Golfo de Vizcaya hasta el Norte de Canarias, incluyendo la montaña Erathostenes del Mediterráneo¹⁵⁰.



Especie	Montañas
<i>Aglaophenia tubulifera</i>	Ampere, Josephine
<i>Antenilla secundaria</i>	Ampere
<i>Anthias anthias</i>	Josephine, Meteor
<i>Aphanopus carbo</i>	Meteor
<i>Arca tetragona</i>	Josephine
<i>Arnoglossus imperialis</i>	Josephine
<i>Asconema setubalenses</i>	Ampere, Josephine
<i>Aulocyathus atlanticus</i>	Cruiser, Hyeres, Le Danois
<i>Batharca philippiana</i>	Erathostenes, Josephine
<i>Capros aper</i>	Josephine, Meteor
<i>Caryophyllia abyssorum</i>	Atlantis
<i>Caryophyllia smithii</i>	Conception
<i>Centrostephanus longispinus</i>	Ampere, Conception, Dacia, Josephine, Meteor, Seine
<i>Cidaris cidaris</i>	Antialtair, Atlantis, Cruiser, Galicia, Hyeres, Josephine, Plato, Tyro
<i>Cladocarpus elongatus</i>	Galicia
<i>Deltocyathus eccentricus</i>	Atlantis, Josephine
<i>Deltocyathus moseleyi</i>	Atlantis, Cruiser, Josephine, Le Danois, Meteor
<i>Dendrophyllia cornigera</i>	Ampere, Josephine, Le Danois
<i>Desmophyllum dianthus</i>	Erathostenes
<i>Echinocyamus grandiporus</i>	Antialtair, Atlantis, Cruiser, Hyeres, Josephine, Meteor, Plato, Tyro
<i>Echinocyamus pusillus</i>	Ampere, Cruiser, Meteor
<i>Flabellum alabastrum</i>	Atlantis, Cruiser, Josephine
<i>Flabellum chuni</i>	Atlantis, Cruiser Hyeres, Josephine, Meteor
<i>Genocidaris maculata</i>	Atlantis, Cruiser, Josephine
<i>Halecium tenellum</i>	Seine
<i>Kirchenpaueria bonnevieae</i>	Ampere
<i>Kirchenpaueria pinnata</i>	Galicia
<i>Lepidopues caudatus</i>	Josephine, Meteor
<i>Limopsis minuta</i>	Atlantis, Cruiser, Hyeres, Josephine, Meteor
<i>Lophelia pertusa</i>	Atlantis, Conception, Meteor, Plato
<i>Lytiocarpia myriophyllum</i>	Ampere
<i>Macroramphosus scolopax</i>	Josephine
<i>Megathyris detruncata</i>	Ampere
<i>Metaverruca recta</i>	Atlantis, Josephine, Meteor
<i>Nemertesia antennina</i>	Ampere, Seine
<i>Paracyathus pulchellus</i>	Ampere, Josephine
<i>Peponocyathus folliculus</i>	Josephine
<i>Plumularia setacea</i>	Ampere
<i>Pseudoplumaria sabiniae</i>	Ampere
<i>Raja maderensis</i>	Meteor
<i>Sphaerechinus granularis</i>	Conception, Dacia
<i>Spondylus gussonii</i>	Atlantis, Hyeres, Josephine, Meteor, Plato
<i>Stenocyathus vermiformis</i>	Josephine, Le Danois
<i>Stenosarina davidsoni</i>	Atlantis
<i>Streptocaulus cornelusi</i>	Ampere, Josephine
<i>Villogorgia bebrycoides</i>	Josephine

Pese a la disparidad de datos de unas montañas a otras, lo que no permite una adecuada evaluación de las similitudes entre ellas, algunos equinodermos parecen ser las especies más comunes en todos estos lugares. También la presencia de corales formadores de arrecife, como *Lophelia pertusa*, y algunas especies de moluscos, aparecen frecuentemente repetidas.

Las coincidencias de la biota de Gorringe con otras montañas marinas de la zona son como sigue:

Montaña	Especies coincidentes	Total documentadas	Porcentaje similitud
Ampere	13	26	50%
Antialtair	2	5	40%
Atlantis	13	59	22%
Conception	3	11	27%
Cruiser	9	34	26%
Dacia	2	2	100%
Erathostenes	2	23	9%
Galicia	2	5	40%
Hyeres	6	19	32%
Josephine	26	96	27%
Le Danois	4	16	25%
Meteor	14	185	8%
Plato	4	17	24%
Seine	3	12	25%
Tyro	2	5	40%

En total, la fauna y flora de Gorringe tiene 47 especies en común con las 325 documentadas en estas otras montañas marinas. Es decir, menos de un 15%.

4 Amenazas para la biodiversidad de Gorringe: La pesca



Aunque se ha comprobado que la vida se abre paso hasta en los lugares más extremos, la biomasa es, de forma generalizada, mucho mayor en aquellas zonas que proporcionan un medio más favorable. De esa manera, muchas especies se concentran en zonas tales como montañas marinas, cañones y otros accidentes topográficos marinos donde la mayor velocidad de las corrientes previene la acumulación de sedimentos y facilitan el levantamiento de nutrientes¹⁵¹.

Portugal permite la pesca sobre todas las montañas al sur de Portugal, incluyendo las montañas del Banco Gorringe, Seine, Josephine, Ampere y Dacia¹⁵², tanto para barcos del continente como para los de las Islas Madeira.

Aunque desconocemos el verdadero esfuerzo pesquero que se realiza en la zona y las artes más habitualmente utilizadas, durante los días que duraron los trabajos de Oceana en esta zona, se pudo observar la presencia de boyas marcando nasas para crustáceos al sur de la montaña Ormonde.

Con las innovaciones tecnológicas pesqueras, ahora existe el peligro de que muchas montañas marinas sean más accesibles para la pesca, incluyendo los métodos más destructivos.

Dada la importancia de especies suspensívoras en las montañas marinas, la pesca de arrastre provoca una gran cantidad de capturas accidentales de estos animales, así como aquellos que utilizan las estructuras formadas por estos como hábitats¹⁵³. Eso hace que los hábitats formados o participados por gorgonias, corales o esponjas se vean fuertemente afectados. No hay que olvidar que los fondos con gorgonias dan cobijo a multitud de especies de invertebrados y vertebrados¹⁵⁴, en comunidades de poríferos se han encontrado hasta más de 130 especies asociadas a ellos¹⁵⁵, o que en los arrecifes de coral de profundidad, principalmente formados por *Lophelia pertusa*, se han llegado a contabilizar más de 800 especies distintas¹⁵⁶.

Pese al relativo poco tiempo en que el arrastre de fondo se realiza sobre aguas profundas (empezó a finales de los años sesenta¹⁵⁷), el daño producido es ya muy evidente y hoy en día sus redes llegan ya hasta los 2.000 metros de profundidad¹⁵⁸. Los trabajos sobre el impacto de las redes de arrastre sobre los ecosistemas de aguas profundas y de las montañas marinas son suficientemente explícitos a la hora de mostrar el daño causado por este tipo de pesca. En montículos marinos de Australia se comprobó que las zonas donde no se efectuaron capturas mostraban entre un 46% y un 106% más de especies y entre un 200% y un 720% más de biomasa¹⁵⁹. En estudios en el Noreste de Gran Bretaña, las marcas de los arrastreros eran ya visibles en hasta un 12% de los fondos fotografiados entre los 700 y 1.300 metros de profundidad¹⁶⁰.

Se cree que algunas de las especies más codiciadas por la industria pesquera, como el pez reloj, que viven en zonas de montañas marinas necesitan de una alta producción oceánica que se ha estimado en 10 veces mayor que el área que ocupan¹⁶¹.

Los tiburones de profundidad parecen ser el grupo de peces que más ha declinado en diferentes partes del Atlántico Norte a causa de la pesca¹⁶² dada su alta vulnerabilidad. Esto es especialmente preocupante para este grupo de especies normalmente longevas, de baja tasa reproductiva y de crecimiento, ya que un 35% de los condricios existentes en el mundo se ven confinados a aguas profundas¹⁶³. Más aún si tenemos en cuenta que antes de los años ochenta las pesquerías para tiburones de profundidad eran prácticamente inexistentes en toda Europa¹⁶⁴.

Los estudios sobre longevidad en algunas de las principales especies de tiburones capturadas en estas pesquerías han comprobado que se trata de especies muy longevas y con una tasa reproductiva muy baja¹⁶⁵. En el caso del quelvacho negro (*Centrophorus squamosus*) su edad puede llegar a ser de hasta 70 años¹⁶⁶.

Investigaciones en montañas marinas de Australia comprobaron que las zonas donde se estaba efectuando pesca de arrastre intensiva dejaba la roca al aire en un 95% de su extensión mientras que en zonas sin pesca éste porcentaje era de sólo un 10%¹⁶⁷.

Muchas de las especies que viven en las montañas marinas, en especial aquellas de grandes profundidades, han mostrado características que las hacen especialmente vulnerables: gran longevidad, reproducción baja y crecimiento lento. Es decir, se enclavan dentro de las consideradas de estrategia-K y, por tanto, con dificultades para recuperar su poblaciones en caso de sobreexplotación¹⁶⁸. En general, las especies de aguas profundas son maduras a edades muy avanzadas¹⁶⁹.

A ello hay que unir que la especialización distributiva y de hábitat, el aislamiento e imposibilidad de dispersión de larvas, y la endemidad o diferencias que existen entre algunas de las especies que se encuentran en las montañas marinas con respecto a otras poblaciones de la misma región las convierte en especies únicas y por tanto con alto riesgo de sobreexplotación o, incluso, extinción¹⁷⁰. En cuanto a los hábitats, su destrucción física por artes de arrastre u otra actividad humana puede hacer imposible su recuperación o que ésta tarde miles de años¹⁷¹.

Existen múltiples ejemplos de esta vulnerabilidad. Desde vertebrados como el pez reloj anaranjado (*Hoplostethus atlanticus*), que puede vivir más de 125 años¹⁷² y no ser sexualmente maduro hasta los 30 años¹⁷³ o el rubio (*Helicolenus dactylopterus*) que supera los 40 años de edad¹⁷⁴, hasta los corales y gorgonias de aguas frías, tales como *Lophelia pertusa* o *Primnoa resedaeformis*, cuyas colonias pueden tener más de 200 y hasta 500 años, respectivamente¹⁷⁵, mientras que los arrecifes que crean pueden haber tardado más de 8.000 años en formarse¹⁷⁶.

El impacto del arrastre sobre estos arrecifes y colonias de cnidarios puede ser devastador, como así han demostrado estudios realizados en Alaska, en los que se llegaba a la conclusión de que un solo arrastrero podía arrancar del fondo marina cerca de 1.000 kilos de gorgonias y corales de profundidad en un solo lance¹⁷⁷. O en Noruega, donde se estima que entre el 30% y el 50% de todos sus arrecifes de coral ha sido ya destruido o dañado¹⁷⁸. Incluso los corales y gorgonias que sobreviven

al paso de los arrastreros pueden mostrar daños a más largo plazo. Así se comprobó en Alaska, cuanto al muestrear una comunidad de corales alcyonáceos que había sido dañada siete años antes, casi el 25% de las colonias supervivientes había perdido entre el 80% y el 99% de sus ramificaciones¹⁷⁹.

Existen muchas dudas sobre la posibilidad de que existan pesquerías comerciales de aguas profundas económicamente viables, al mismo tiempo que sostenibles. Para evitar la sobreexplotación de algunas de estas especies, se han propuesto niveles de capturas tan bajos (como en el caso del pez reloj, que con un recuperación de los stocks de apenas un 2,5% anual, sólo permitiría la captura de un 1%-2% anual de la biomasa virgen¹⁸⁰) que prácticamente inhabilitan cualquier explotación. Por esta razón, muchas pesquerías de especies de profundidad se basan en el agotamiento de stocks uno tras otro y la búsqueda de nuevos caladeros que agotar, como en el caso de la maruca azul (*Molva dypterygia*)¹⁸¹.

ICES ya ha alertado de que muchas especies de peces de grandes profundidades están sobreexplotadas o agotadas¹⁸². En un reciente artículo¹⁸³, publicado en la página web de esta institución científica no dejaba lugar a dudas sobre el mal estado de estos stocks e indicaba la fuerte caída de especies como maruca azul (*Molva dypterygia*), el granadero (*Coryphaenoides rupestris*), el pez reloj anaranjado (*Hoplostethus atlanticus*), la maruca (*Molva molva*) y el brosmio (*Brosme brosme*). En el caso de los dos últimos, la CPUE ha caído un 70% en aguas del Norte y Oeste de las Islas Británicas desde los años setenta. Por esta razón, se sugería una inmediata reducción de capturas sobre estas especies.



Son numerosos los estudios que han alertado sobre el impacto de la pesca de arrastre sobre las montañas marinas y otros ecosistemas vulnerables, incluyendo la disminución de especies objetivo y la destrucción de especies bentónicas de crecimiento lento¹⁸⁴. Y cientos de científicos han pedido la prohibición del arrastre sobre estos ecosistemas¹⁸⁵.

Pese a que se conocen cerca de mil especies de peces demersales de aguas profundas capturadas por las artes de arrastre¹⁸⁶, solo unas pocas decenas de especies tienen salida comercial¹⁸⁷. Lo que indica que el resto suelen ser descartadas.

Son muchos los ejemplos de la poca selectividad y del impacto sobre las especies objetivo y no objetivo de estas pesquerías en el Atlántico Nordeste. En Rockall Trough es normal capturar unas de 40 ó 50 especies diferentes de peces bentopelágicos en los lances efectuados por los arrastreros¹⁸⁸, la mayoría sin interés pesquero. En el Oeste de Irlanda, en un solo lance de tres horas, un arrastrero faenando entre 840 y 1.300 metros cogió 14 especies comerciales diferentes y un número desconocido de otras, incluyendo corales y esponjas¹⁸⁹. En la pesquería de granaderos (*Coryphaenoides rupestris*) realizada por la flota francesa en el Atlántico Norte se descarta un 48,5% de las capturas¹⁹⁰. En el Banco de Galicia, una pesquería experimental de arrastre entre los 600 y 1.200 metros de profundidad capturó 86 especies diferentes de peces, así como una veintena de invertebrados¹⁹¹. Y en el mediterráneo, los descartes que se producen en las pesquerías de profundidad de arrastres de crustáceos llega a ser del 50%, incluyendo entre 100 y 150 especies diferentes descartas o no objetivo¹⁹².

Muchas pesquerías de especies de profundidad han mostrado una clara sobreexplotación o agotamiento de los stocks en pocos años. En Rockall Trough, al norte de las Islas Británicas,

la CPUE para las principales especies de aguas profundas ha caído en un 50% en sólo cinco años¹⁹³. Pero esta tónica es algo general en muchas partes del mundo. Disminuciones y/o alteraciones importantes en la composición de los stocks se han encontrado también en las montañas marinas de Nueva Zelanda, Japón o Australia¹⁹⁴, entre otras. El pez reloj anaranjado (*Hoplostethus atlanticus*) es uno de los ejemplos más evidentes de estas capturas totalmente insostenibles para los stocks. En Australia¹⁹⁵, sus poblaciones podrían haber disminuido entre un 57% y un 93% en apenas 15 años de explotación, y en Namibia¹⁹⁶ se cree que están por debajo del 10% de la biomasa existente antes de que empezaran sus capturas hace menos de 20 años.

Y existen casos más extremos de colapso, como la pesquería de cangrejo rojo (*Chaceon affinis*), que comenzó en 1988 en el Banco de Galicia (a unas 200 millas al oeste de Galicia). En solo cinco años las capturas se dispararon pasando de 0,9 toneladas a 11,5 t. en 1994. En 1997 no hubo capturas y la pesquería cesó¹⁹⁷. En otras partes del mundo, como las montañas marinas del Noroeste de las Islas Hawai en el Pacífico, también se han experimentado sucesos parecidos. Así, la pesquería de cranoglanídeos pelágicos (*Pseudopentaceros wheeleri*) llegó a alcanzar las 30.000 toneladas de capturas en apenas unos años, pero el 1977 cayeron hasta 3.500 y nunca se ha recuperado¹⁹⁸.

Un reciente trabajo¹⁹⁹ para estimar el grado de vulnerabilidad de las especies que se encuentran en montañas marinas frente a otros peces llegó a contundentes conclusiones. Las especies que utilizan las montañas marinas, en especial las que se congregan allí, son mucho más longevas, tienen una menor mortalidad natural y una muy baja capacidad de recuperación y respuesta frente a perturbaciones, y así lo demuestran los fuertes declives en sus poblaciones en apenas unas décadas de capturas. El resultado de este trabajo daba como

máximo nivel de capturas aceptables y sostenibles para la explotación de estas especies la extracción de tan sólo un 5% de su biomasa.

Gran parte del esfuerzo pesquero en aguas profundas se centra en estos accidentes geográficos. Mientras que las especies de los fondos marinos abisales, debido a la escasa fuerza de las corrientes marinas, tienden a ser peces con carnes blandas y grandes escamas débilmente fijadas a su piel, por la razón opuesta las de las montañas marinas tienen cuerpos más robustos. Esto hace que mientras los primeros suelen tener poca salida en los mercados²⁰⁰ los de las montañas marinas sean más codiciados internacionalmente.

Ambos tipos de peces se muestran muy vulnerables a la sobreexplotación ya que, al tiempo

que los primeros suelen sufrir grandes daños a la hora de ser capturadas, aunque escapen de la red, por lo que muchas de ellas no sobrevivirán²⁰¹ (y estos escapes de las redes pueden llegar a ser de más del 80% en cuanto a número y más de un 40% en cuanto a peso²⁰²), los segundos dependen fuertemente de la producción primaria marina y de la disponibilidad de alimento gracias a especies de migración vertical²⁰³, ya que éstos peces suelen tener una marcada zonación y distribuirse batimétricamente de forma muy uniforme²⁰⁴.

En general, independientemente de si los animales escapan o no de la red o de si son o no descartados, la mortalidad de las especies capturadas a grandes profundidades es muy alta²⁰⁵.

El cambio de presión que sufren los peces capturados a grandes profundidades cuando son traídos a la superficie hace que estos revienten o se deformen por la expansión de la vejiga natatoria y los gases que tienen en su interior. Eso hace que, salvo en muy raras ocasiones, la mortalidad de los descartes sea del 100%²⁰⁶.

Pero el arrastre, aunque sí la más impactante, no es la única arte de pesca que daña a los corales. El palangre, las redes fijas o cualquier otro sistema de pesca que entre en contacto con el fondo tiene el potencial de dañar estas comunidades. Entre el Golfo de Alaska y las Islas Aleutianas, donde existen extensos "bosques" de corales y esponjas, el palangre de fondo puede llegar a "capturar" accidentalmente corales en el 0.1% de sus anzuelos²⁰⁷. Aunque el porcentaje pueda parecer pequeño, cada año se calan cientos de miles de anzuelos, por lo que el impacto acumulativo puede llegar a ser importante.



5 Conclusiones y propuestas

ICES ya decía en 2002 que “la forma más efectiva de mitigar el efecto del arrastre sobre estos hábitats es mediante el cierre de estas áreas a la pesca (de arrastre)” y que “el único método probado que puede prevenir el daño sobre los arrecifes biogénicos de las actividades pesqueras es a través de cierres espaciales a artes arrastradas que pueden potencialmente impactar en el fondo marino²⁰⁸”.

Pocos años antes había indicado que “a la luz de la sensibilidad del medio ambiente de los fondos de aguas profundas, una prohibición general del arrastre parece inteligente y posible en algunas pesquerías y áreas. Como un primer paso para la aplicación de estas medidas sería necesario instituir un sistema de zonación que impidiera la expansión de las pesquerías de arrastre a nuevas áreas tan pronto como fuera posible²⁰⁹”.

Por tanto, Oceana quiere mostrar su total acuerdo con estas opiniones y propuestas de ICES y reiterar la necesidad de que se lleven a cabo de forma urgente.

Más aún, OSPAR definía como “hábitats sensibles” a aquellos en los que, si son negativamente afectados por actividades humanas, solo podrán recuperarse en 5–25 años, mientras que los “hábitats muy sensibles”, son los que necesitan para recuperarse un periodo superior al indicado anteriormente. De esa manera establecía los criterios para la selección de áreas protegidas marinas y zonas cerradas a las actividades humanas en alta mar y grandes profundidades marinas²¹⁰. Es más que obvio que las montañas de Goringe, así como otras montañas marinas y todos los arrecifes biogénicos de Europa caen bajo estas características. OSPAR ha incluido a las montañas marinas y a los corales de profundidad en su listado de hábitats en peligro²¹¹.

La Comisión Europea también ha reconocido la importancia y vulnerabilidad de estos hábitats, como así lo demuestra la adopción de medidas urgentes, bajo el artículo 7 de la Regulación 2371/2002 de Diciembre de 2002²¹², protegiendo zonas como los Darwin Mounds en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) del Reino Unido. O la propuesta para la protección de los fondos marinos de los archipiélagos de Azores, Madeira y Canaria frente al arrastre²¹³. Más aún, la Directiva 92/43/EC²¹⁴ considera a los ecosistemas de las profundidades marinas como hábitats de interés comunitario e incluye en su anexo I a los “arrecifes”.



Esta Directiva además incluye en su anexo II a algunas especies encontradas sobre estas montañas marinas, como es el caso de la tortuga boba (*Caretta caretta*), en el anexo IV al erizo de púas largas (*Centrostephanus longispinus*) y en su anexo V al cigarrón (*Scyllarides latus*).

Otros convenios internacionales²¹⁵ de los cuales son firmantes los países europeos también tienen en sus listados a algunas de las especies encontradas. Así, la Convención de Berna enumera en su anexo II a todos los hidrobátidos y a la tortuga boba, mientras que el Convenio de Bonn sitúa a este reptil en su anexo I.

Para otras especies presentes, tan sólo se les proporcionaría protección en el caso de encontrarse en el Mediterráneo. Como es *Laminaria ochroeluca* y *Lithophyllum lichenoides* que se hallan en el anexo I, o el erizo de púas largas en el anexo II de la Convención de Berna.

Igualmente importantes son las distintas resoluciones y recomendaciones de Naciones Unidas²¹⁶ a través de UNICPOLOS, del Convenio de Diversidad Biológica o su Asamblea General, entre otros, para la protección de montañas marinas, arrecifes de corales de aguas profundas y otros ecosistemas vulnerables.

Queda claro que la importancia de las montañas de Gorringe y los hábitats y especies que albergan son merecedores de un especial status de protección. Pero también es evidente que las legislaciones europeas en materia de protección marina son muy deficientes y necesitan ser mejoradas urgentemente.



Así, Oceana propone la revisión de los anexos de la Directiva de Hábitats Europea para integrar a todos los ecosistemas, hábitats y especies amenazados y vulnerables. Entre estos, deben incluirse, como un primer paso:

- Las montañas marinas
- Los montículos carbonatados
- Las fuentes hidrotermales
- Los cañones submarinos
- Las praderas de fanerógamas marinas
- El coralígeno
- Los maerls
- Los bosques de quelpos o laminarias
- Los arrecifes de corales de profundidad
- Las comunidades de esponjas
- Los arrecifes de anélidos poliquetos (i.e. sabéllidos)
- Los arrecifes de moluscos (i.e. vermétidos y mytilidos)
- Las comunidades de *Cystosera* sp.
- Otras comunidades vulnerables y de importancia ecológica. En especial todos los arrecifes biogénicos y "bosques" de algas.

Y a asumir de forma inmediata como suyos los anexos de otras convenciones con competencias, parciales o totales, en el ámbito marino, como la Convención de Barcelona, la Convención de Berna, la Convención de Bonn, la Convención de Oslo-París, etc.

Las montañas de Gorringe presentan aspectos únicos que las hacen ser de máximo interés:

- Es una macizo montañoso originado al inicio de la formación del Océano Atlántico
- Es la única montaña marina europea que presenta un rango tan amplio de hábitats, yendo desde zonas abisales de más de 5.000 metros de profundidad hasta la zona eufótica.
- Puede ser un ejemplo único de combinación de fauna y flora Mediterránea, Atlántico-Ibérica, Norteafricana y Macaronésica.
- Su estado de conservación es aún muy bueno, y tiene gran interés, no sólo desde el punto de vista ecológico, sino también geomorfológico y geológico, entre otros.

En resumen, las características de las montañas submarinas de Gorringe hacen que este paraje natural tenga un altísimo valor, por lo que podría ser, perfectamente, no sólo un área protegida, sino el primer Parque Nacional exclusivamente marino de Europa y del Mundo.

GLOSARIO

Abiótico	Sin vida ni derivado de seres vivos. Componente sin vida del ecosistema. Lugar en que la vida es imposible.
Abisal	Aplicado a la zona comprendida entre los 4.000 y 6.000 m. y a los organismos que viven en estas profundidades.
Afótica	Zona de la columna de agua donde no penetra la luz del sol, normalmente por debajo de los 200 metros.
Anaeróbico	Todo proceso respiratorio que no requiere de oxígeno.
Anélido	Gusanos con el cuerpo cilíndrico alargado y segmentado en forma de anillos.
Anfibolitos	Roca metamórfica formada básicamente por anfíboles y plagioclasa con textura masiva y color verde oscuro, normalmente como consecuencia de la metamorfosis de rocas ígneas básicas.
Anoxia	Ausencia de oxígeno
Antozoo	Antozoario. Animal del grupo de los cnidarios que tiene el aspecto de flor, con el cuerpo cilíndrico y la boca rodeada por tentáculos; como los corales y anémonas.
Antrópico	Resultante de la actividad humana.
Arrastre de fondo	Tipo de pesca con una red en forma de saco que es arrastrada por el fondo marino por uno o dos barcos, junto con pesos, cadenas y puertas metálicas.
Augita	Piroxeno que se presenta en cristales monoclinicos de color verde oscuro o negro
Autótrofo	Organismo capaz de sintetizar su propio alimento desde fuentes inorgánicas, como ocurre en la mayor parte de las plantas verdes y algunas bacterias
Basalto	Roca volcánica básica de grano fino, formada fundamentalmente por plagioclasa y piroxeno. Los basaltos vienen a constituir el 90% de las rocas
Batimetría	Rama de la oceanografía que trata de la medición de la profundidad de los océanos, mares y lagos.
Batoideos	Orden de peces elasmobranchios, caracterizados por ser planos con las aletas pectorales fusionadas a los laterales de la cabeza, y con las aberturas branquiales situadas en la superficie ventral, como la raya o la pastinaca.
Bentónico	Relativo a los organismos que viven en o sobre el fondo del mar, fijos o móviles
Bentopelágicos	Peces que viven y se alimentan cerca del fondo marino y en aguas intermedias cercanas a la superficie, como la merluza o los granaderos.
Biodiversidad	Diversidad ecológica y diversidad de vida; Variedad y variabilidad de organismos y complejos ecológicos en una zona determinada.
Biogénico	Formado o creado por organismos vivos
Biomasa	Cantidad de materia viva presente en un determinado momento y en un determinado espacio.

Biota	Grupo de especies u organismos de fauna y flora que viven o son característicos de un hábitat determinado.
Bivalvo	Animal perteneciente al grupo de los moluscos con su concha formada por dos partes articuladas, como los mejillones o las almejas.
Captura accidental	Organismos capturados en las operaciones de pesca que no es el objetivo. Puede tratarse de especies diferentes a las deseadas o de especímenes de la especie objetivo de talla menor a la permitida
Cetáceo	Orden de los mamíferos que vive en el agua y cuyas extremidades han sido convertidas en aletas, como las ballenas y los delfines
Circulación termohalina	Corrientes provocadas por variaciones de temperatura y salinidad
Cirripedo	Crustáceo marino hermafrodita, cuya larva es libre nadadora; en el estado adulto vive fijo sobre los objetos sumergidos, como los percebes o las barnaclas.
Clorofila	Pigmentos vegetales formados por una larga cadena de carbonos, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y una molécula de magnesio.
Cnidaria	Grupo de animales, generalmente marinos, también llamados celenterados. Se caracterizan por presentar células urticantes o cnidoblastos. Incluyen a las medusas, los corales, las anémonas, etc.
Comunidad	Todas las poblaciones animales o vegetales que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
Condrióticos	Clase faunística que incluye a todos los peces cartilaginosos tales como tiburones, rayas (elasmobranchios) y quimeras (holocéfalos).
Conos de Taylor	Se conocen como conos o columnas de Taylor a las corrientes marinas que proporcionan que un objeto se mueva en un flujo rotatorio, arrastrándolo a través de una columna de fluido paralelo al eje de rotación.
Coralíneas	Familia de algas rojas del orden Corallinales, caracterizada por tener talos con carbonato de calcio. De ahí su aspecto "pétreo" similar a los corales.
Corriente	Movimiento horizontal del agua a modo de "río" en un sistema circulatorio general.
Corteza	Es la capa sólida más externa de la Tierra situada por encima del manto, siendo la parte superficial de la litosfera.
Cosmopolita	Organismos que se distribuyen ampliamente en las diferentes regiones del planeta
Cretácico	Período geológico perteneciente a la era mesozoica que va entre los 145 y 70 millones de años aproximadamente.
Crustáceo	Clase de artrópodos de respiración branquial con dos pares de antenas, ojos compuestos, en su mayor parte con el cuerpo cubierto de caparazón y realizan la metamorfosis que pasa por las fases de nauplius, mysis y zoea. Entre ellos están los cangrejos, las gambas, los anfípodos, etc.
Demersal	Relativo a los organismos que, por oposición a los pelágicos, viven en las proximidades del fondo.
Detritus	Restos orgánicos producidos por la descomposición de vegetales y animales.

Dinoflagelados	Grupo de algas unicelulares microscópicas o de pequeño tamaño clasificadas como protistas. Entre los dinoflagelados se encuentran especies endosimbióticas (zooxantelas), especies ecto y endoparasitas, especies bioluminiscentes y especies protagonistas de blooms tóxicos
Dispersión	Capacidad que tiene una población o especie para colonizar nuevos habitats.
Dolerites	Rocas basálticas granulosas toscas. Los dolerites más comunes son los ofíticos, resultantes de la cristalización del feldespato antes de la augita.
Ecosistema	Conjunto de organismos de diferentes especies que interactúan entre sí y con el medio en el que viven. O la integración de la biocenosis y el biotipo.
Ecotipo	Raza o subespecie adaptada a cierto tipo particular de condiciones ambientales.
Eddies	Los eddies son corrientes circulares de aguas más rápidas y estrechas que aquellas en las que se encuentran, con propiedades físicas y químicas específicas, pudiendo alcanzar varios centenares de kilómetros de diámetro. Pueden ser anticiclónicas (cuanto su orientación sigue las agujas del reloj) o ciclónicas (en dirección contraria)
Efecto Venturi	Aceleración que se produce en un fluido al estrecharse su caudal o al verse comprimido
Eiasmobranquio	Clase de vertebrados que comprende a los tiburones y rayas. Casi exclusivamente marinos.
Endemismo	Organismo que se encuentra solamente en una región determinada
Epibionte	Organismo no parásito que vive por lo menos una fase de su ciclo vital encima de otro de mayor tamaño.
Epífita/a	Organismo que vive sobre la superficie de una planta o alga, obteniendo sostén pero no alimento.
Equinodermo	Animal marino, con esqueleto calcáreo y espinas. Su cuerpo está dividido por cinco radios, como holoturias, estrellas y erizos de mar.
Esciófilo	Organismo que crece sobre todo en lugares sombreados.
Especie	Categoría de la clasificación taxonómica por debajo del género, definida por la capacidad de cruzamiento génico
Espinas	Radios óseos que soportan a algunas aletas.
Fanerógama	Plantas superiores con flor y fruto.
Feldespato	Minerales del grupo de los silicatos. Están formado por silicio y oxígeno más otros componentes. Son los constituyentes esenciales de las rocas endógenas y metamórficas.
Fitoplancton	Organismos microscópicos vegetales que flotan en los ecosistemas acuáticos.
Formación	Unidad litoestratigráfica fundamental. Cuerpo de rocas identificadas por sus características litológicas y su posición estratigráfica
Fosa Oceánica	Depresión lineal de gran profundidad situada en la base de algunos taludes continentales
Fotófilo/a	Organismo que prefiere zonas iluminadas para su asentamiento
Fotosíntesis	Proceso metabólico mediante el cual las plantas pueden transformar compuestos inorgánicos en materia orgánica (alimento) y liberar oxígeno utilizando la energía de la luz solar. La ecuación simplificada del proceso sería: $CO_2 + H_2O \rightarrow M.Org. + O_2$

Fuerza De Coriolis	La fuerza de Coriolis es la producida por la rotación de la Tierra, que tiende a desviar la trayectoria de los objetos que se desplazan sobre una superficie; a la derecha en el hemisferio norte y a la izquierda, en el sur.
Gabros	Rocas ígneas con composición de basalto.
Gasterópodo	Clase de los moluscos que tienen el cuerpo cubierto por una concha en espiral, como los caracoles.
Género	Categoría de la clasificación taxonómica entre especie y familia; grupo de especies muy semejantes.
Gnesis	Roca metamórfica con marcada foliación y composición de granitoide, generada por metamorfismo regional de grado elevado.
Gónadas	Órganos sexuales encargados de la producción de gametos.
Granito	Roca plutónica ácida con cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas y micas.
Hábitat	Lugar y tipo de ambiente en que viven los organismos. Puede ser geográfico, físico, químico o biológico.
Hapterio	Estructura cilíndrica o rama modificada, que sirve para fijar el alga al sustrato.
Hidrozoos	Hidrozoario. Animal del grupo de los Cnidaria o celenterados, que a lo largo de su vida presenta forma pólipo y forma medusa.
Jets	Los jets son flujos turbulentos de agua que se forman al entrar en contacto aguas de diferente densidad, pudiendo originar eddies.
Larva	Periodo en el ciclo de desarrollo de algunos animales entre embrión y adulto.
Litosfera	Es la capa externa sólida y rígida de la Tierra, que se sitúa por encima de la astenosfera. La litosfera abarca la corteza -continental y oceánica- y la parte más superficial del manto (litosférico) que se sitúa por encima de la astenosfera y al que la corteza está mecánicamente unido. Ocupa normalmente los primeros 50 y 100 Km.
Llanura abisal	Planicie a grandes profundidades en el fondo oceánico.
Malacología	Parte de la zoología que estudia los moluscos
Material bioclástico	Rocas sedimentarias mayoritariamente compuestas por bioclastos (nombre dado a cualquier elemento fósil, entero o fragmentado, de origen animal o vegetal que haya o no sufrido transporte)..
Meddies	Los meddies son eddies de agua del Mediterráneo, por tanto, con una mayor salinidad y temperatura.
Metamorfismo	Conjunto de procesos que a partir de una roca original cambian la mineralogía y la estructura misma, pudiendo llegar a formar una nueva roca por efecto de la presión y/o la temperatura, sin llegar a fundir totalmente la roca original.
Metano	Es el hidrocarburo más simple, producto de la descomposición anaeróbica.
Moluscos	Clase de animales de cuerpo blando no segmentado, generalmente protegido por una concha, como caracoles, almejas o pulpos.

Nutriente	Cualquiera de los compuestos orgánicos, inorgánicos o iones, que son utilizados principalmente en la nutrición de los productores primarios (algas y microalgas).
Palangre	Arte de pesca formado por una línea principal de la que cuelgan a intervalos otras secundarias que llevan anzuelos cebados en los extremos.
Pantópodo	Arañas marinas. Artrópodos sobre los que existen muchas dudas sobre su clasificación taxonómica. Anteriormente eran considerados parte de los queliceratos (arañas, escorpiones, cangrejos herradura, etc.) pero hoy se les denomina una clase aparte.
Pelágico	Organismo que vive en la columna o masa de agua, ya sea nadando o flotando.
Peridotitos	Rocas ígneas dominadas por minerales oscuros consistentes en cerca de un 75% de silicatos ferromagnésicos y feldespatos plagioclásicos.
Phylum	Categoría taxonómica contenida dentro de un reino y consiste en clases relacionadas.
Pinnípedo	Cualquier miembro de las diversas familias de mamíferos acuáticos con aletas, del orden Carnívora. Existen tres familias: Odobenidae (morsas), Phocidae (focas sin orejas) y Otariidae (focas con orejas).
Plancton	Conjunto de organismos de pequeño tamaño que viven en suspensión en las aguas y constituyen los primeros eslabones de las redes tróficas. Incluye tanto a animales protozoos y larvas (zooplancton) como a algas unicelulares (fitoplancton).
Plataforma Continental	Borde sumergido del continente que se extiende desde la línea de costa (0 m) hasta los 200 m de profundidad.
Población	Conjunto de individuos de la misma especie que se encuentra en un hábitat determinado y funciona como comunidad reproductiva.
Poliqueto	Animal del grupo de los anélidos, que vive en los mares y tiene su cuerpo cubierto por cerdas o quetas. Pueden formar grandes colonias y vivir dentro de tubos.
Porifera	Filo animal al que pertenecen las esponjas. Animal caracterizado por presentar poros en el exterior de su cuerpo, los que comunican el interior por un sistema de canales permitiéndoles su alimentación y respiración. Su esqueleto está formado por espiculas o fibras elásticas.
Productividad	Capacidad de los vegetales para producir materia orgánica o cantidad de materia producida por unidad de superficie o volumen en un tiempo dado.
Pycnogónido	Ver pantópodo.
Queta	Cerda formada principalmente por quitina.
Quimiosíntesis	Proceso y capacidad de algunas bacterias de formar compuestos orgánicos, a partir de sustancias inorgánicas, sin la presencia de la luz del sol.
Regresión	Retroceso de la línea de costa debido a un descenso del nivel del mar.
Reino	Categoría taxonómica más amplia, que consiste en phyla o divisiones. Se reconocen 5 reinos: monera, protista, fungi, plantae y animalia.

Roca	Agregado natural de individuos minerales. Por su origen se clasifican en rocas magmáticas, originadas por la consolidación de un magma en el interior de la corteza (plutónicas) o en el exterior (volcánicas); sedimentarias, originadas por la diagénesis de sedimentos que resultan de los procesos de meteorización, transporte y depósito; y metamórficas, que resultan de la acción de los factores presión, temperatura y acción de fluidos (procesos metamórficos) sobre cualquier tipo de roca preexistente.
Roca toleítica	Es una roca basáltica sobresaturada en sílice, que se caracteriza por presentar una paragénesis constituida por plagioclasa cálcica, augita y pigeonita, con vidrio intersticial o una matriz de grano fino constituida por intercrecimientos cuarzo-feldespatos.
Rocas metaplutónicas	Rocas ígneas plutónicas metamórficas conformadas principalmente por gneis-granito y metagabros.
Sedimentación	Proceso por el cual las sustancias en suspensión se depositan en el fondo. También es la deposición de partículas previamente erosionadas y transportadas por los agentes geológicos externos desde un área madre generadora a un área receptora o cuenca sedimentaria.
Serpentinización	Proceso de alteración hidrotermal por el que los silicatos minerales ricos en magnesio (como los peridotitos) se convierten o son reemplazados por minerales serpentina.
Sifonóforo	Colonias flotantes de celenterados compuestas por pólipos que desarrollan diferentes funciones, por ejemplo la Physalia o fragata portuguesa.
Sobrecabalgamiento	Proceso por el que una placa tectónica se sube sobre otra a causa del movimiento de placas.
Sonda	Instrumento para medir la profundidad que tiene el agua debajo de la embarcación.
Stock	Fracción de la población susceptible de ser explotada.
Surgencia	Ascenso de agua profunda, rica en nutrientes, por efecto de vientos regulares a lo largo de la costa.
Suspensivos	Animales que se alimentan capturando o filtrando el alimento que se encuentra en suspensión en la columna de agua, como corales y esponjas.
Sustrato	Es el estrato o materia sólida sobre la cual se mueve un organismo o al cual está sujeto.
Sverdrup	Unidad de medida del flujo de agua. Un Sverdrup es equivalente a un millón de metros cúbicos por segundo. Por lo que la media general de la corriente del Golfo es de 30 millones de m ³ -s, mientras que en la Corriente de Azores es tres veces inferior (10 millones de m ³ -s).
Talud Continental	Zona submarina de pendiente fuerte situada entre la plataforma continental y la llanura abisal. Ladera principal de la cuenca oceánica profunda. Abarca todo el declive desde el borde inferior de la plataforma hasta donde comienza el fondo oceánico.
Taxón	Grupo de organismos a los que se da un nombre para su clasificación. En principio cualquier rango taxonómico es un taxón.
Termoclina	Es aquella zona de la capa superficial del océano en la cual la temperatura del agua del mar tiene una rápida disminución en sentido vertical, con poco aumento de la profundidad. capa delgada de agua colocada entre la parte superficial más cálida y la más fría del fondo. se caracteriza por el rápido cambio de un grado de temperatura o más por metro de profundidad.

Topografía	Características que presenta un terreno en su configuración superficial
Tormentas bentónicas	Episodios de fuertes corrientes en zonas profundas del océano. Se ha sugerido que estas corrientes ocurren cuando: a) existe un eddy o fuerte corriente superficial; b) se da una fuerte y continuada corriente profunda; c) existen sedimentos fácilmente resuspendidos. Pueden alcanzar velocidades de más de 25cm/s ² , habiéndose registrado incluso 43cm/s ² en Greenland Sea.
Transgresión	Movimiento tierra adentro de la línea de costas debido a una subida del nivel del mar.
Upwelling	Los upwelling o afloramientos se producen por la llegada de agua fría que levanta los ricos nutrientes del fondo marino y los hace disponibles en las capas superficiales, permitiendo que de ellos se alimente el plancton marino.
Variaciones glacio-eustáticas	Modificaciones en el nivel del mar a causa de los periodos glaciares e interglaciares.
Vulcanismo o Magmatismo Toléitico	El caracterizado por presentar bajos valores en álcalis y titanio. Es típico de las zonas de dorsal oceánica, y de los llamados "basaltos de inundación" o "basaltos de plateau" que constituyen enormes acumulaciones de lavas que han salido a la superficie en un momento muy concreto de la historia de La Tierra.
Zona de Subducción	Zona en las que una placa tectónica se hunde bajo otra. (zona de destrucción de la corteza oceánica).
Zona disfótica	Zona en la columna de agua en la que la penetración de la luz es insuficiente para que los organismos puedan realizar la fotosíntesis pero suficiente para producir respuestas en los organismos. Normalmente va de los 100-200 metros a más de 1.000 metros de profundidad.
Zona Económica Exclusiva (ZEE)	Espacio marítimo que se extiende hasta las 200 millas náuticas a partir de las líneas de base (dadas por la línea de bajamar de la costa), y donde el estado ribereño tiene derechos de soberanía para explorar, explotar, conservar y administrar todos los recursos naturales de las aguas, del lecho y del subsuelo marinos, así como jurisdicción en lo relativo a investigación científica, protección del ambiente marino y establecimiento y uso de islas artificiales.
Zona Eufótica	Zona en la columna de agua en la cual la entrada de luz es suficiente para que se produzca la fotosíntesis intensamente, de tal manera, que puede producirse una sobresaturación de oxígeno producido.
Zona Fótica	Zona de la columna de agua donde penetra la luz del sol.
Zooxantelas	Dinoflagelados o algas microscópicas unicelulares fotófilas, que viven en simbiosis en los tejidos de algunos invertebrados como corales, gorgonias, anémonas, esponjas, moluscos, etc.



BIBLIOGRAFÍA

- 1** Gage J.D. & P.A. Tyler (1991) *Deep-sea Biology: A Natural History of Organisms at the Deep-sea Floor*, Cambridge University Press; Roberts C. M. (2002). Deep impact: the rising toll of fishing in the deep sea. *TRENDS in Ecology & Evolution* Vol.17 No.5 May 2002.
- 2** Rogers A.D. (2004) The biology, ecology and vulnerability of seamount communities. International Union for Conservation of Nature & Natural resources. (IUCN)
- 3** Morato T. (2005). Seamounts – hotspots of marine life. International Council for the Exploration of the Sea (ICES) <http://www.ices.dk/marineworld/seamounts.asp>
- 4** Clark M., Rowden A. & K. Stocks (2005). A global study of seamount ecosystems, to determine their role in the biogeography, biodiversity, productivity, and evolution of marine organisms, and to evaluate the effects of human exploitation. *Census of Marine Life on Seamounts (CenSeam)*.
- 5** Whitmarsh, R.B., Beslier, M.-O., Wallace, P.J., et al., (1998). Proc. ODP, Init. Repts., 173: College Station, TX (Ocean Drilling Program). Shipboard Scientific Party, 1998. Site 1065. In Whitmarsh, R.B., Beslier, M.-O., Wallace, P.J., et al., Proc. ODP, Init. Repts., 173: College Station, TX (Ocean Drilling Program), 65–104.
- 6** Pardy G. M. (1975). The Eastern End of the Azores-Gibraltar Plate Boundary. *Geophys. J. R. Astron. Soc.* 43:973-1000.
- 7** Moskalenko V.N. & L.I. Kogan (1995). Sedimentary cover structure in the eastern Azores-Gibraltar zone (the Horseshoe Basin). *Geotectonics*. Vol. 28, No.4. February, 1995.
- 8** Hayward, N., Watts, A. B., Westbrook, G. K. & J. S. Collier (1999). A seismic reflection and GLORIA study of compressional deformation in the Gorrige Bank region, eastern North Atlantic. *Geophysical Journal International* 138 (3), 831-850; Féraud G., Gastaud J., Auzende M. Olivet J.L. & G. Cornen (1982). 40Ar/39Ar ages for alkaline volcanism and the basement of Gorrige Bank, North Atlantic Ocean. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 57: 211-226; Féraud, G., York D., Mével C., Cornen G., Hall C.M. & J.M. Auzende (1986). Additional 40Ar/39Ar dating of the basement and the alkaline volcanism of Gorrige Bank (Atlantic Ocean). *Earth Planet. Sci. Lett.*, 79: 255-269.
- 9** Geldmacher, J., Van den Bogaard, P., Hoernle, K. and H. Schmincke (2000). Ar age dating of the Madeira Archipelago and hotspot track (eastern North Atlantic). *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 1(2): doi 10.1029/1999GC000018. issn: 1525-2027.
- 10** Hayward, N., Watts, A. B., Westbrook, G. K. & J. S. Collier (1999). A seismic reflection and GLORIA study of compressional deformation in the Gorrige Bank region, eastern North Atlantic. *Geophysical Journal International* 138 (3), 831-850.
- 11** Conti M.A., de Alteris G., Marino M.C., Pallini G. & R. Tonielli (2004). Discovery of Late Jurassic fossils inside modern sediments at Gorrige Bank (Eastern Atlantic Ocean) and some geological implications. *Terra Nova* 0 (0).
- 12** Conti M.A., de Alteris G., Marino M.C., Pallini G. & R. Tonielli (2004). Discovery of Late Jurassic fossils inside modern sediments at Gorrige Bank (Eastern Atlantic Ocean) and some geological implications. *Terra Nova* 0 (0).
- 13** Boillot, G., Winterer, E.L., Meyer, A.W., et al., (1987). Proc. ODP, Init. Repts., 103: College Station, TX (Ocean Drilling Program); Sawyer, D.S., Whitmarsh, R.B., Klaus, A., et al., 1994. Proc. ODP, Init. Repts., 149: College Station, TX (Ocean Drilling Program); Whitmarsh, R.B., Beslier, M.-O., Wallace, P.J., et al., 1998. Proc. ODP, Init. Repts., 173: College Station, TX (Ocean Drilling Program).
- 14** Smith Nagihara S. & J.F. Casey (2001). Whole-rock geochemistry of amphibolites and metagabbros from the western Iberia margin, Leg 173. In Beslier, M.-O., Whitmarsh, R.B., Wallace, P.J., and Girardeau, J. (Eds.), Proc. ODP, Sci. Results, 173, 1–20.
- 15** Girardeau, J., Cornen, G., Agrinier, P., Beslier, M.O., Dubuisson, G., Le Gall, B., Monnier, C., Pinheiro, L., Ribeiro, A. & H. Whitechurch (1998). Preliminary results of Nautilite dives on the Gorrige Bank (West Portugal) *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Serie II. Fascicule A. Sciences de la Terre et des Planetes.* 326(4): 247-254.

- 16** Shipboard Scientific Party, 1973. Gorrige Bank: Site 120. In Ryan, W.B.F., and Hsü, K.J., et al., *Init. Repts. DSDP*, 13: Washington (U.S. Govt. Printing Office), 19-41.
- 17** Prichard, H.M., & J.R. Cann (1982). Petrology and mineralogy of dredged gabbro from Gettysburg Bank, Eastern Atlantic. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 79:46-55; Auzende J.M., Charvet J., Le Lann A., Le Pichon X., Monteiro J.H., Nicolas A., Olivet J.L., & A. Ribeiro (1979). Le Banc de Gorrige: résultats de la campagne CYA-GOR (août 1977). *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 21:545-556; Auzende J.M., Ceuleneer G., Cornen G., Juteau T., Lagabrielle Y., Lensch G., Mével C., Nicolas A., Prichard H., Ribeiro A., Ruellan E., & J.R. Vanney (1984). Intraoceanic tectonism on the Gorrige Bank: observations by submersible. In Gass, I.G., Lippard S.J., and Shelton, A.W. (Eds.), *Ophiolites and Oceanic Lithosphere*. *Geol. Soc. London*, 113-120; Cornen, G. (1982). Petrology of the alkaline volcanism of Gorrige Bank (southwest Portugal). *Mar. Geol.*, 47:101-130.
- 18** Prichard H. M. & J. G. Mitchell (1979). K---Ar data for the age and evolution of Gettysburg Bank, North Atlantic Ocean. *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 44, Issue 2 , August 1979, Pages 261-268.
- 19** Féraud G., D. York, C. Mével, G. Cornen, C.M. Hall and J.-M. Auzende (1986) Additional 40Ar/39Ar dating of the basement and the alkaline volcanism of Gorrige Bank (Atlantic Ocean). *Earth Planet. Sci. Lett.*, 79, 255-269.
- 20** Auzende J.M., J. Olivet, A. Le Lann, X. Le Pichon, J. Monteiro, A. Nicolas and A. Ribeiro (1978) Sampling and observation of oceanic mantle and crust on Gorrige Bank. *Nature*, 273, 45-49; Ryan W. B. F. , Hsü K. J., Cita M. B. Dymitrica P., Lort J. M., Maync W., Nesteroff M. I., Pautot G., Stradner H., & F.C. Wezel (1973) Gorrige Bank – Site 120. Initial Reports DSDP XIII, Part 1, 19-43; Féraud G., York D., Mével C., Cornen G., Hall C.M. & J.-M. Auzende (1986) Additional 40Ar/39Ar dating of the basement and the alkaline volcanism of Gorrige Bank (Atlantic Ocean). *Earth Planet. Sci. Lett.*, 79, 255-269.
- 21** Geldmacher J. & K. Hoernle (2000) The 72 Ma geochemical evolution of the Madeira hotspot (eastern North Atlantic): Recycling of Palaeozoic (<500 Ma) oceanic crust. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 183, 73-92. Corrigendum (2001), *Earth Planet. Sci. Lett.*, 186, 333; Geldmacher J., Van den Bogaard P., Hoernle K. & H. Schmincke (2000). Ar age dating of the Madeira Archipelago and hotspot track (eastern North Atlantic). *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 1(2): doi 10.1029/1999GC000018. issn: 1525-2027.
- 22** Rad U. Von (1974) Great Meteor and Josephine seamounts (eastern North Atlantic): composition and origin of bioclastic sands, carbonate and pyroclastic rocks. *Meteor Forschungsergebnisse* C. 19:1-61; Gage, J.D. & P.A. Tyler (1991) *Deep-Sea Biology. A Natural History of Organisms at the Seafloor*. Cambridge University Press. Cambridge. 504pp; Peirce P. & P.J. Barton (1991) Crustal structure of the Madeira-Tore Rise, eastern North Atlantic- Results of a DOBS wide-angle and normal incidence seismic experiment in the Josephine Seamount region. *Geophys. J. Int.*, 106, 357-378.
- 23** Peirce P. & P.J. Barton (1991) Crustal structure of the Madeira-Tore Rise, eastern North Atlantic- Results of a DOBS wide-angle and normal incidence seismic experiment in the Josephine Seamount region. *Geophys. J. Int.*, 106, 357-378.
- 24** K. Hoernle, A. Agouzouk, B. Berning, T. Buchmann, S. Christiansen, S. Duggen, J. Geldmacher, L. Hoffmann, P. Imholz, G. Kahl, A. Kaiser, S. Kischkies, A. Klügel, S. Löffler, M. Mouloudj, S. Muinos, S. Neufeld, W.-T. Ochsenhirt, A. Reclin, K. Reicherter, D. Rodrigues, S. Schwarz, W. Steinborn, S. Vetter, R. Werner & C. Wohlgemuth-Ueberwasser (2003). METEOR-Berichte 03-1 Ostatlantik-Mittelmeer-Schwarzes Meer. Part 1. Cruise No. M51, Leg 1. (Vulkanismus Ostatlantik-Alboran (Vulkosa)). 12 September - 15 October 2001, Warnemünde-Malaga.
- 25** Dias A. (2003). Apresentação na Abertura da 1ª Semana de Ciências do Mar e do Ambiente. 30 Março-6 abril 2003. Universidade do Algarbe. Faro, Portugal.
- 26** Pastouret L., Auzende J.M., Le Lann A. & J.L. Olivet (1980). Temoins des variations glacio-eustatiques du niveau marin et des mouvements tectoniques sur le banc de Gorrige (Atlantique du Nord-Est). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Volume 32 , 1980, Pages 99-118.
- 27** Ver por ejemplo Negrodo, A. M., Bird P., Sanz de Galdeano C. & E. Bufoin (2002). Neotectonic modeling of the Ibero-Maghrebian region, *J. Geophys. Res.*, 107(B11), 2292.
- 28** Argus D.F., Gordon R.G., DeMets C. & S. Stein (1989): "Closure of the Africa-Eurasia-North America Plate Motion Circuit and Tectonics of the Gloria Fault". *Journal of Geophysical Research*, 94, B5, 5585-5602; Westaway R. (1990) "Present-day Kinematics of the Plate Boundary Zone between Africa and Europe, from the Azores to the Aegean". *Earth and Planetary Science Letters*, 96, 393-406; DeMets C., Gordon R.G., Argus D.F. & S. Stein (1990): "Current plate motions". *Geophysical Journal International*, 101, 425-478.

- 29** Vázquez J.T. & R. Vegas (2000). Different Styles of Deformation in the Africa-Eurasia Plate Boundary, from the Horseshoe Arc to the Alboran Sea. 2ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica. Lagos (Algarve, Portugal), 8 al 12 de febrero de 2000.
- 30** Buforn, E., Udías A. & M.A. Colombás (1988): "Seismicity, source mechanisms and tectonics of the Azores-Gibraltar Plate Boundary". *Tectonophysics*, 152, 89-118.
- 31** Moreira V.S. (1985). Seismotectonics of Portugal and its adjacent area in the Atlantic. *Tectonophysics* 117: 85-96; Buforn E., Udías A. & A. Colombas (1988). Seismicity, source mechanisms and tectonics of the Azores-Gibraltar Plate boundary. *Tectonophysics* 152: 89-118.
- 32** Ver, por ejemplo: Gjevic B., Pedersen G., Dybesland E., Harbitz C.B., Miranda P.M.A., Baptista M.A., Mendes-Victor L., Heinrich Ph., Roche R. & M. Guesima (1997). Modeling tsunamis from earthquake sources near Gorringe Bank southwest of Portugal. *Journal of Geophysical Research*, 102, No. C13, 27931-27949; Baptista M.A., Heitor S., Miranda J.M., Miranda P. & L. Mendes-Victo (1997). The 1755 Lisbon Tsunami: Evaluation of the Tsunami parameters, *J. Geodynamics*, vol 25, nº 2, pp 143-157. 1997.
- 33** Borges J.F., Fitas A.J.S., Bezzeghoud M & P. Teves-Costa (2001). Seismotectonics of Portugal and its adjacent Atlantic area. *Tectonophysics* 337 (2001): 373-387.
- 34** IGM (2002). Report on Geophysical Investigations during Cruise VOLTAIRE 2002 aboard R/V URANIA. Project VOLTAIRE. VOLTAIRE 2002 Cruise Report. Joint research project between Istituto di Geologia Marina (IGM-CNR), Instituto de Ciências da Terra e do Espaço (ICTE), Università degli Studi di Bologna (DSTGA-UNIBO) & Università degli Studi di Parma (DST-UNIPR). GM Technical report N°79. Bologna, December 2002.
- 35** Souriau A. (1984). Geoid anomalies over Gorringe Ridge, North Atlantic Ocean. *Earth Planet. Sci. Lett.* 68: 101-114; Argus F.D., Demetes R.G. & C. Stein (1989). Closure of the Africa-Euroasia-North America plate motion circuit and tectonics of the Gloria Fault. *J. Geophys. Res.* 94: 5585-5602.
- 36** Grimison N. & W. Chen (1986). The Azores-Gibraltar plate boundary: focal mechanisms, depths of earthquakes, and their tectonic implications, *J. Geophys. Res.* 91 (1986) 2029-2047; Buforn E., Udías A. & M.A. Colomba (1988). Seismicity, source mechanisms and tectonics of the Azores-Gibraltar plate boundary, *Tectonophysics* 152 (1988) 89-118; Jiménez-Munt I. & A. M. Negrodo (2003). Neotectonic modelling of the western part of the Africa-Eurasia plate boundary: from the Mid-Atlantic ridge to Algeria. *Earth and Planetary Science Letters* 205 (2003) 257-271.
- 37** Richter C. F. (1958). *Elementary Sismology*, W. H. Freeman & Co., San Francisco, CA; Abe K., (1979). Size of great earthquakes of 1837-1974 inferred from tsunami data. *J. Geophys. Res.*, B4, N°84, pp 1561-1568; Johnston, A. C. (1996): Seismic moment assessment of earthquakes in stable continental regions – III, New Madrid 1811–1812, Charleston 1886 and Lisbon, 1755, *Geophys. J. Int.*, 126, 314–344.
- 38** Ver, por ejemplo: Baptista, M.A., Miranda J.M., Chierici F. & N. Zitellini (2003). New study of the 1755 earthquake source based on multi-channel seismic survey data and tsunami modelling. *Natural Hazards and Earth System Sciences* (2003) 3: 333–340. European Geosciences Union 2003
- 39** Fukao Y. (1973). Thrust faulting at a lithosphere plate boundary. The Portugal earthquake of 28.02.1969. *Earth and Planet. Sc. Lett.*, vol.18, pp205-216; Gjevik B., Pederson G., Dybesland E., Miranda P.M., Baptista M.A., Heinrich P. & B. Massinon (1997) Modeling tsunamis from earthquake sources near Gorringe Bank southwest of Portugal. Accepted for publication to *Journal of Geophysical Research Oceans*.
- 40** IGN (2001). Catálogo de Tsunamis en las Costas Españolas. Instituto Geográfico Nacional. http://www.fomento.es/mfom/lang_castellano/direcciones_generales/instituto_geografico/geofisica/sismologia/otras/catsum.htm
- 41** Tinti S., & E. Guidoboni (1988). Revision of the tsunamis occurred in 1783 in Calabria and Sicily (Italy). *Sc. Of Tsunami Hazards*, vol. 6, nº1, pp17-22.
- 42** Pietanesi A., Tinti S. & E. Bortolucci (1997). Finite Element Simulations of the 28 December 1908 Messina Straits (Southern Italy) Tsunami. Abstract. *Annales Geophysicae*, Part I, Supp. 1 to Vol. 15, ppc222. XXII European Geophys. Soc. Gen. Ass. (Wien-Austria).
- 43** Koslow J.A., Gowlett-Holmes K. Lowry J.K., O'Hara T., Poore J.C.B., & A. Williams (2001). Seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: Community structure and impacts of trawling." *Marine Ecology Progress Series* 213: 111-125; Coelho H. & R. Santos (2003). Enhanced primary production over seamounts: A numerical study. 4th Symposium on the Iberian Atlantic Margin, Thalassas: Vigo, Spain, July 2003; Kunze, E. & T.B. Sanford (1997) Submesoscale dynamics near a seamount. I. Measurements of Ertel vorticity. *J.*

- Phys. Oceanography*, 23(12): 2567-2588; Noble M. & L.S. Mullineaux (1989) Internal tidal currents over the summit of Cross Seamount. *Deep-Sea Research*. 36:1791-1802; Eriksen C.C. (1991). Observations of amplified flows atop a large seamount. *J. Geophys. Res.* 96(C8). 15:227-236; Dower J., Freeland H. & K. Juniper (1992) A strong biological response to oceanic flow past Cobb Seamount. *Deep-Sea Res.* 39(8):1139-1145.
- 44** Munk W. (1970). The circulation of the oceans. In *Adventures in Earth History*, ed. P Cloud, p. 235–40. San Francisco: Freeman; Tyler PA. 1995. Conditions for the existence of life at the deep-sea floor: an update. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 33:221–44.
- 45** Koslow J.A. (1997) Seamounts and the ecology of deep-sea fisheries. *Am. Sci.* 85: 168-176.
- 46** Rowe G.T. & R.J. Menzies (1968). Deep bottom currents off the coast of North Carolina. *Deep-Sea Res.* 15:711–19; Flood R.D. & A.N. Shor (1988). Mud waves in the Argentine Basin and their relationship to regional bottom circulation patterns. *Deep-Sea Res.* 35:943–71; Hollister C.D., & A.R.M. Nowell (1991). Hebble epilogue. *Mar. Geol.* 99:445–60; Richardson M.J., Weatherly G.L. & W.D. Gardner (1993). Benthic storms in the Argentine Basin. *Deep-Sea Res.* II, 40:975–87; Klein H. (1988). Benthic storms, vortices, and particle dispersion in the deep western European Basin. *Deutsches hydrographisches Zeitung* 40:87–102; Levin L.A., Etter R.J., Rex M.A., Gooday A.J., Smith C.R., Pineda J., Stuart C.T., Hessler R.R. & D. Pawson (2001). Environmental Influences On Regional Deep-Sea Species Diversity. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 2001. 32:51–93.
- 47** Mohn C. & A. Beckmann (2002) The upper ocean circulation at Great Meteor Seamount. Part I: Structure of density and flow fields. *Ocean Dyn.* 52: 179-193; Beckmann, A. & C. Mohn (2002). The upper ocean circulation at Great Meteor Seamount. Part II: Retention potential of the seamount induced circulation. *Ocean Dyn.* 52: 194-204; Kaufmann M., von Bröckel K., Mohn C & A. Beckmann (2002) The influence of the Great Meteor Seamount on the distribution of phytoplankton. Abstracts from Theme Session on Oceanography and Ecology of Seamounts – Indications of Unique Ecosystems (M). ICES CM:2002/M:01.
- 48** Kaufmann M. (2005). Der Einfluss von Seamounts auf die klein- und mesoskalige Verteilung des Phytoplanktons im zentralen, subtropischen Nordostatlantik. *Universitätsbibliothek der Christian-Albrechts-Universität Kiel*. 2004-05-04
- 49** Coelho H. & R. Santos (2003). Enhanced primary production over seamounts: A numerical study. 4th Symposium on the Iberian Atlantic Margin, Thalassas: Vigo, Spain, July 2003.
- 50** Berger W.H. (1989). Global maps of ocean productivity. In: *Productivity of the ocean: present and past.*, p. 429-455. Ed. by Berger, W.H., Smetacek, V.S. and G. Wefer. J. Wiley & Sons.
- 51** Van Dover C. (2000). *The Ecology of Deep-sea Hydrothermal Vents*, Princeton, NJ: Princeton Univ. Press. 424 pp.
- 52** Johnson J., Ambar I., Serra N., & I. Stevens (2002). Comparative studies of the spreading of Mediterranean water through the Gulf of Cadiz. *Deep-Sea Research II* 49 (2002) 4179–4193.
- 53** Papadakis, M. P., Chassignet E. P. & R.W. Hallberg (2002). Numerical simulations of the Mediterranean sea outflow: impact of the entrainment parameterization in an isopycnic coordinate ocean model, *Ocean modeling*, 5, 325-356, 2002.
- 54** Treguier A.M., Talandier C. & S. Theetten (2002). Modelling Mediterranean water in the North-East Atlantic. Project supported by MERCATOR (2000-2002). Laboratoire de Physique des Océans. UMR n° 6523 IFREMER – CNRS – UBO. IFREMER, BP 70, 29280 Plouzané. Rapport interne LPO 02-14.
- 55** Chou, L. & R. Wollast (1997). Biogeochemical behaviour and mass balance of dissolved aluminium in the Western Mediterranean Sea. *Deep-Sea Res.* II, 44: 741–68.
- 56** Bower A.S., Serra N. & I Ambar (2002). Structure of the Mediterranean Undercurrent and Mediterranean Water spreading along the southwestern Iberian Peninsula. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 107, NO. C10, 3161.
- 57** Daniault N., Mazé J.P. & M. Arhan (1994). Circulation and mixing of Mediterranean water west of the Iberian Peninsula. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*. Volume 41, Issues 11-12, November-December 1994, Pages 1685-1714.
- 58** Mazé J. P., Arhan M. & H. Mercier (1997). Volume budget of the eastern boundary layer off the Iberian Peninsula. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*. Volume 44, Issues 9-10, September-October 1997, Pages 1543-1574.

- 59** Zenk, W. & L. Armi (1990). The complex spreading pattern of Mediterranean Water off the Portuguese continental slope. *Deep Sea Res.*, 37, 1805–1823, 1990; Bower A.S., Serra N. & I. Ambar (2002). Structure of the Mediterranean Undercurrent and Mediterranean Water spreading around the southwestern Iberian Peninsula. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 107, NO. C10, 3161.
- 60** De Mol, B., Henriet, J.P. & M. Canals (2003). Development of Coral Banks in the Porcupine Seabight: Do they have Mediterranean Ancestors?. 2nd International Symposium on Deep-Sea Corals. September 9 – 12, 2003. Erlangen, Germany; Wienberg C., Dorschel B. & D. Hebbeln (2005). Distribution of Cold-Water Corals in the Gulf of Cádiz under changing Late Quaternary conditions. EGU 2005, Vienna, April 2005; Dorschel B., Hebbeln D., Rüggeberg A. & C. Dullo (2003). A Cold-Water Coral Carbonate Mound on the Decline: Propeller Mound, Northern Porcupine Seabight. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 5, 08978, 2003. European Geophysical Society 2003.
- 61** Iorga, M.C. & M.S. Lozier (1999). Signatures of the Mediterranean outflow from a North Atlantic climatology, 1, Salinity and density fields. *J. Geophys. Res.*, 104(C11), 25,985–26,009, 1999; Iorga, M.C. & M.S. Lozier (1999). Signatures of the Mediterranean outflow from a North Atlantic climatology, 2, Diagnostic velocity fields. *J. Geophys. Res.*, 104(C11), 26,011–26,029, 1999.
- 62** Paillet J., Le Cann B., Serpette A., Morel Y. & X. Carton (1999). Real-time tracking of a Galician Meddy. *Geophys. Res. Lett.*, 26, N13, 1877–1880.
- 63** Kase R.H. & W. Zenk (1996). Structure of the Mediterranean Water and Meddy Characteristics in the Northeastern Atlantic. In: Krauss, W. (Ed.), *The Warmwatersphere of the North Atlantic Ocean*. Gebrüder Borntraeger, Berlin, Germany, pp. 365–395; Baringer M.O., & J.F. Price (1997). Mixing and spreading of the Mediterranean outflow. *Journal of Physical Oceanography* 27, 1654–1677; Bower A.S., Armi L. & I. Ambar (1995). Direct evidence of meddy formation off the southwest coast of Portugal. *Deep-Sea Research II* 42, 1621–1630; Bower A.S., Armi L. & I. Ambar (1997). Lagrangian observations of meddy formation during a Mediterranean Undercurrent Seeding Experiment. *Journal of Physical Oceanography* 27, 2545–2575; Richardson, P.L., Bower, A. & W. Zenk (2000). A census of meddies tracked by floats. *Progress in Oceanography* 45, 209–250.
- 64** Zenk W. & L. Armi (1990). The complex spreading pattern of Mediterranean Water off the Portuguese continental slope. *Deep-Sea Res. I*, 37: 1805–23.
- 65** Armi L. & W. Zenk (1984). Large lenses of highly saline Mediterranean Water. *Journal of Physical Oceanography* 14, 1560–1576; Armi L., Herbert D., Oakey N., Price J.F., Richardson P.L., Rossby H.T. & B. Ruddick (1989). Two years in the life of a Mediterranean salt lens. *Journal of Physical Oceanography* 19, 354–370; Bower A.S., Armi L. & I. Ambar (1995). Direct evidence of meddy formation off the southwest coast of Portugal. *Deep-Sea Research II* 42, 1621–1630; Bower A.S., Armi L. & I. Ambar (1997). Lagrangian observations of meddy formation during a Mediterranean Undercurrent Seeding Experiment. *Journal of Physical Oceanography* 27, 2545–2575.
- 66** Johnson J., Ambar I., Serra N. & I. Stevens (2002). Comparative studies of the spreading of Mediterranean water through the Gulf of Cadiz. *Deep-Sea Research II* 49 (2002) 4179–4193; Carton X., Chérubin L., Paillet J., Morel Y., Serpette A. & B. Le Cann (2002). Meddy coupling with a deep cyclone in the Gulf of Cadiz. *J. Mar. Syst.* 32, 13–43.
- 67** Richardson P.L., Wlsh D., Armi L., Schroder M. & J.F. Price (1989). Tracking three meddies with SOFAR floats. *J. Phys. Oceanogr.*, 19, 371–383.
- 68** Richardson P.L., Bower A.S. & W. Zenk (2000). A census of Meddies tracked by floats. *Progress in Oceanography* 45: 209–250.
- 69** Serra N. & I. Ambar (2002). Eddy generation in the Mediterranean undercurrent. Canary Islands, Azores, Gibraltar Observations (Canigo) Volume II : Studies of the Azores and Gibraltar regions. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*. Volume 49, Issue 19, 2002, Pages 4225–4243; Richardson P.L., Bower A.S. & W. Zenk (2000). A census of Meddies tracked by floats. *Progress in Oceanography* 45: 209–250.
- 70** Bower A.S., Armi L. & I. Ambar (1995). Direct evidence of meddy formation off the southwestern coast of Portugal. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*. Volume 42, Issue 9, September 1995, Pages 1621–1630
- 71** Richardson P.L., Bower A.S. & W. Zenk (2000). A census of Meddies tracked by floats. *Progress in Oceanography* 45: 209–250.

- 72** Bower A.S., Serra N. & I. Ambar (2002). Structure of the Mediterranean Undercurrent and Mediterranean Water spreading around the southwestern Iberian Peninsula. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 107, NO. C10, 3161.
- 73** Richardson P.L., Bower A.S. & W. Zenk (2000). A census of Meddies tracked by floats. *Progress in Oceanography* 45: 209–250.
- 74** Klein B. & G. Siedler (1989). On the origin of the Azores Current. *Journal of Geophysical Research*, 94, 6159–6168.
- 75** Johnson J. & I. Stevens (2000). A fine resolution model of the eastern North Atlantic between the Azores, the Canary Islands and the Gibraltar Strait. *Deep-Sea Research*, 47, 875–899.
- 76** Iorga M.C. & S. Lozier (1999). Signature of the Mediterranean outflow from a North Atlantic climatology. 1. Salinity and density field. *J. Geophys. Res.*, 104, C11, 25985–26009.
- 77** Klein B. & G. Siedler (1989). On the origin of the Azores Current. *Journal of Geophysical Research*, 94, 6159–6168; Maillard C. & R. Käse (1989). The near-surface flow in the sub-tropical gyre south of the Azores. *Journal of Geophysical Research*, 94, 16133–16140; New A.L., Jia Y., Coulibaly M. & J. Dengg (2001). On the role of the Azores Current in the ventilation of the North Atlantic Ocean. *Progress in Oceanography*, 48, 163–194.
- 78** Clarke R.A., Hill H.W., Reiniger R.F., Warren B.A. (1980). Current System South and East of the Grand Banks of Newfoundland. *Journal of Physical Oceanography* 10: 25–65; Krauss W., Fahrbach E., Aitsam A., Elken J. & P. Koske (1987). The North Atlantic Current and its associated eddy field southeast of Flemish Cap. *Deep-Sea Research*, 34, 1163–1185.
- 79** Pingree R.D. (1997). The eastern subtropical gyre (North Atlantic): Flow rings recirculations structure and subduction. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 77, 573–624.
- 80** OSPAR (2000). Quality Status Report 2000 for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London. 108 + vii pp; Gould, W.J., 1985: *Physical Oceanography of the Azores Front*. *Progress in Oceanography*, 14, 167–190; Käse R.H., Price J.F., Richardson P. & W. Zenk (1986). A quasi-synoptic survey of the thermocline circulation and water mass distribution within the Canary Basin. *Journal of Geophysical Research*, 91, 9739–9748; Pingree R.D. (1997). The eastern subtropical gyre (North Atlantic): Flow rings recirculations structure and subduction. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 77, 573–624; Stramma L. & T.J. Muller (1989). Some observations of the Azores Current and the North Equatorial Current. *Journal of Geophysical Research*, 94, 3181–3186; Sy A. (1988). Investigation of large-scale circulation patterns in the central North-Atlantic - the North-Atlantic Current, the Azores Current, and the Mediterranean Water plume in the area of the mid-Atlantic ridge. *Deep-Sea Research*, 35, 383–413
- 81** Klein B. & G. Siedler (1989). On the origin of the Azores Current. *Journal of Geophysical Research*, 94, 6159–6168; Cromwell D., Challenor P.G., New A.L. & R.D. Pingree (1996). Persistent westward flow in the Azores Current as seen from altimetry and hydrography. *Journal of Geophysical Research*, 101, 11923–11933; Le Traon P.Y. & P. De Mey (1994). The eddy field associated with the Azores front east of the mid-Atlantic Ridge as observed by the GEOSAT altimeter. *Journal of Geophysical Research*, 99, 9907–9923; Tokmakian R.T. & P.G. Challenor (1993). Observations in the Canary Basin and the Azores frontal region using GEOSAT data. *Journal of Geophysical Research*, 98, 4761–4773; Johnson J. & I. Stevens (2000). A fine resolution model of the eastern North Atlantic between the Azores, the Canary Islands and the Gibraltar Strait. *Deep-Sea Research*, 47, 875–899.
- 82** Käse R.H. & W. Zenk (1996). Structure of the Mediterranean Water and Meddy characteristics in the northeastern Atlantic. In: *The warm water sphere of the North Atlantic Ocean*. Ed. by W. Krauss. Borntraeger, Berlin. 446 pp
- 83** Ochoa J. & Bray N.A. (1991). Water mass exchange in the Gulf of Cadiz. *Deep-Sea Res.* 38: S465–S503.
- 84** Saunders P.M. (1987). Flow through Discovery Gap. *J. Phys. Oceanogr.* 17: 631–43; OSPAR Commission (2000). Quality Status Report 2000, Region V – Wider Atlantic. OSPAR Commission, London. 110 + xiii pp.
- 85** Ver por ejemplo, Thierry V, Lherminier P & X. Carton (2004). EMA "Eau Méditerranéenne en Atlantique" Study of Mediterranean Water outflow and dispersion in the North-East Atlantic Ocean. A document prepared by Virginie Thierry, Pascale Lherminier and Xavier Carton as a synthesis of the recommendations of the EMA workshop in Brest (October 2003). 29 March 2004

- 86** Kamykowski D & S.J. Zentara (1990). Hypoxia in the world ocean as recorded in the historical data set. *Deep-Sea Res.* 37:1861-74.
- 87** Levin L.A., Etter R.J., Rex M.A., Gooday A.J., Smith C.R., Pineda J., Stuart C.T., Hessler R.R. & D. Pawson (2001). Environmental Influences On Regional Deep-Sea Species Diversity. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 2001. 32:51-93
- 88** Tyler P.A. (1995). Conditions for the existence of life at the deep-sea floor: an update. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 33:221-44
- 89** LAB (2003). Ear Structure of Deep-Sea Fishes. Laboratory of Aquatic Bioacoustics (LAB); Xiaohong Deng, H-J Wagner, and Arthur N. Popper, 2003. Variation in hair cell bundle characteristics in the sacculles and lagena of Macrouridae deep-sea fishes. *Assoc. Res. Otolaryngol. Abstract:* 1015
- 90** Koslow J. A., Boehlert G. W., Gordon J. D. M., Haedrich R. L., Loran P. & N. Parin (2000). Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. – *ICES Journal of Marine Science*, 57: 548-557.
- 91** Rogers A.D. (1994) The biology of seamounts. *Adv.Mar Biol.* 30:305-350.
- 92** Dower J.F., Freeland H. & K. Juniper (1992). A strong biological response to oceanic flow past Cobb Seamount. *Deep-Sea Res.* 39: 1139-1145.
- 93** Mullineaux L.S. & S.W. Mills (1997) A test of larval retention hypothesis in seamount-generated flows. *Deep-Sea Res.* 44: 745-770.
- 94** LAB (2003). Ear Structure of Deep-Sea Fishes. Laboratory of Aquatic Bioacoustics (LAB); Xiaohong Deng, H-J Wagner, and Arthur N. Popper, 2003. Variation in hair cell bundle characteristics in the sacculles and lagena of Macrouridae deep-sea fishes. *Assoc. Res. Otolaryngol. Abstract:* 1015.
- 95** Atkinson D. B. (1986). The redfish resources off Canada's east coast. *Proc. Int. Rockfish Symp.* Oct.1986, Anchorage, Alaska; Saborido-Rey F., Garabana D. & C. Stransky (2001). A Review of the Population Structure and Ecology of Redfish in the Irminger Sea and Adjacent Waters. Serial No. N4495 NAFO SCR Doc. 01/107. Scientific Council Meeting – September 2001. Deep-sea Fisheries Symposium – Oral; Allain V., Biseau A. & B. Kergoat (2002). Preliminary estimates of French deepwater fishery discards in the Northeast Atlantic Ocean. *Elsevier - Fisheries Research* 60 (2003) 185-192.
- 96** Koslow J.A. (1997) Seamounts and the ecology of deep-sea fisheries. *Am. Sci.* 85, 168-176
- 97** Thurman H.V. & E.A. Burton (2001). *Introductory Oceanography*. 9th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey (USA).
- 98** Heezen B.C. & C.D. Hollister (1971) *The Face of the Deep*. Oxford University Press, London. 659pp.
- 99** Diehl M. (1970). *Die Neue, Okologisch Extreme Sand-Ascidie Von Der Josephinebank: Seriocarpa Rhizoides Diehl 1969 (Ascidacea, Styelidae)* 3. *Meteor Forschungsergebnisse: Reihe D* 7: 43-58. 1970.
- 100** Monniot C. & F. Monniot (1992). *Ascidies des seamounts lusitaniens (campagne Seamount 1)*. *Bull.Mus.Nat.His.Nat.Paris.* 4e Ser14A (3/4):591-603; IFREMER (1999). Base de données. *Ecologie Benthique en Environnement Profond*. Biocean. TMSI/DM. http://www.ifremer.fr/isi/biocean/classification_gb/speciesgb.html?code=2827
- 101** Francis R.I.C.C. & M.R. Clark (1998) Inferring spawning migrations of orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) from spawning ogives. *Mar. Freshw. Res.* 49, 103-108
- 102** Butler A.J., Koslow J.A., Snelgrove P.V.R., & S.K. Juniper (2001). A review of the biodiversity of the Deep Sea. *Environment Australia, Canberra*, 2001.
- 103** Lutjeharms, J.R.E. & A.E.F. Heydorn (1981) The rock lobster *Jasus tristani* on Vema Seamount: drifting buoys suggest a possible recruiting mechanism. *Deep-Sea Research* 28A(6): 361-636.
- 104** Mullineaux L.S. & S.W. Mills (1997). A test of the larval retention hypothesis in seamount-generated flows. *Deep-Sea Research* 44: 745-770
- 105** Koslow J.A. (1993) Community structure in North Atlantic deep sea fishes. *Prog. Oceanogr.*, 31:321-338; Howes G.J. (1991) Biogeography of gadoid fishes. *J. Biogeography*, 18: 595-622.

- 106** Koslow J.A., Gowlett-Holmes K., Lowry J. K., O'Hara T., Poore G. C. B. & A. Williams (2001). Seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: Community structure and impacts of trawling. *Marine Ecology Progress Series* 213: 111-125; Richer de Forges B., Koslow J.T. & G.C.B. Poore (2000). Diversity and endemism of the benthic seamount fauna in the southwest Pacific. *Nature*, 405:944-947; Parin N.V. Mironov A.N. & K.N. Nesis (1997). The Nazca and Sala y Gomez submarine ridges: An outpost of the Indo-West Pacific fauna in the eastern Pacific." In Gebruk, A.V., E.C. Southward and P.A. Tyler (eds). "Biogeography of the Oceans." *Advances in Marine Biology* 32, pp.145-242.
- 107** Fock H., Uiblein F., Köster F. & H. von Westernhagen (2002). Biodiversity and species environment relationships of the demersal fish assemblage at the Great Meteor Seamount (subtropical NE Atlantic), sampled by different trawls." *Marine Biology* 141:185-199.
- 108** Fock H., Uiblein F., Köster F. & H. v. Westernhagen (2002). Biodiversity and species-environment relationships of the demersal fish assemblage at the Great Meteor Seamount (subtropical NE Atlantic), sampled by different trawls. *Marine Biology* 141:185-199.
- 109** Gillet P. & J.C. Dauvin (2000). Polychaetes from the Atlantic seamounts of the southern Azores: biogeographical distribution and reproductive patterns. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 80: 1019-1029.
- 110** Gillet P. & J.C. Dauvin (2000). Polychaetes from the Atlantic seamounts of the southern Azores: biogeographical distribution and reproductive patterns. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 80: 1019-1029.
- 111** Avila S.P. & M.A.E. Malaquias (2003). Biogeographical relationships of the molluscan fauna of the Ormonde Seamount (Gorringe Bank, Northeast Atlantic Ocean). *Journal of Molluscan Studies* 69(2): 145-150.
- 112** Stock J.H. (1991). *Pycnogonides De La Campagne Seamount 1 Au Large De La Péninsule Ibérique Et Dans Le Golfe Ibéro-Morocain [Pycnogonids From the Seamount 1 Cruise, Off Iberian Peninsula and in the Ibero-Moroccan Bay]*. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle Section A Zoologie* 13(1-2): 135-142. 1991
- 113** Tempera F., Afonso P., Morato T. & R. Serrão Santos (2001). Comunidades Biológicas do Sítio de Interesse Comunitário Ilhéus das Formigas e Recife Dollabarbat. Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores, Horta; Santos R.S (no data). Formigas Islets and Dollabarbat Bank. Biomare primary sites: detailed questionnaire form; Gubai S. (2003). Seamounts of the Northeast Atlantic. WWF-Germany.
- 114** Anon (2004). Exploring the Davidson seamount. CD version 1. Monterey Bay Aquarium and National Marine sanctuaries, Monterey Bay.
- 115** Canessa R., Conley K., Smiley B. & D. Gueret (2003). Building an ecosystem-based management plan for the proposed Bowie Seamount marine protected area. Paper presented at 5th International SAMPAA Conference, Victoria, British Columbia 11-16 May 2003; Austin B. (1999). Identification of Bowie Seamount biota from 1995 National Geographic Magazine sub-sea video: final report. Prepared for Fisheries and Oceans Canada
- 116** Girard M & M-H. Du Buit (1999). Reproductive biology of two deep-water sharks from the British Isles, *Centroscyrnus coelepis* and *Centrophorus squamosus* (Chondrichthyes; Squalidae). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* (1999), 79, 923-931.
- 117** Yano K & S. Tanaka (1984). Some biological aspects of the deep sea squaloid shark *Centroscyrnus* from Suruga Bay, Japan. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 50, 249-256.
- 118** Scheltema R.S. (1971). Larval dispersal as a means of genetic exchange between geographically separated populations of shallowwater benthic marine gastropods. *Biological Bulletin*, 140: 284-322.
- 119** Avila S.P. & M.A.E. Malaquias (2003). Biogeographical relationships of the molluscan fauna of the Ormonde Seamount (Gorringe Bank, Northeast Atlantic Ocean). *Journal of Molluscan Studies* 69(2): 145-150.
- 120** Avila S.P. & M.A.E. Malaquias (2003). Biogeographical relationships of the molluscan fauna of the Ormonde Seamount (Gorringe Bank, Northeast Atlantic Ocean). *Journal of Molluscan Studies* 69(2): 145-150.
- 121** Avila S.P. & M.A.E. Malaquias (2003). Biogeographical relationships of the molluscan fauna of the Ormonde Seamount (Gorringe Bank, Northeast Atlantic Ocean). *Journal of Molluscan Studies* 69(2): 145-150.

- 122** Ramil F., Vervoort W. & J.A. Ansin (1998). Report on the Haleciidae and Plumularioidea (Cnidaria, Hydrozoa) Collected by the French SEAMOUNT 1 Expedition. Zoologische Verhandelingen (Leiden) 0(322): 1-22. 1998.
- 123** Logan A. (1998). Recent Brachiopoda from the oceanographic expedition SEAMOUNT 2 to the north-eastern Atlantic in 1993. *Zoosystema* 20 (4) : 549-562.
- 124** Parin N. V., Mironov A.N. & K.N. Nesis (1997). The Nazca and Sala y Gomez Submarine Ridges: An Outpost of the Indo-West Pacific Fauna in the Eastern Pacific. Pp. 145-242 In; Gebruk, A. V., Southward, E. C. and Tyler, P. A. (eds). Biogeography of the Oceans. *Advances in Marine Biology* 32.
- 125** Leslie R.W., Compagno L.J.V. & P.A. Hulley (2003). Is there a common deep-sea fish fauna on seamounts in the Indo-Pacific?. Deep Sea 2003 Conference. 1-5 December 2003. Queenstown, New Zealand.
- 126** Froese R. & A. Sampang (2004). Taxonomy and Biology of Seamount Fishes. In T. Morato and D. Pauly (eds.), *Seamounts: Biodiversity and Fisheries*, Fisheries Centre Research Reports 2004. Volume 12 Number 5: 25-31
- 127** Stocks, K. (2003). Seamount Invertebrates: Composition and Vulnerability to Fishing. In T. Morato and D. Pauly (eds.), *Seamounts: Biodiversity and Fisheries*, Fisheries Centre Research Reports 2004. Volume 12 Number 5:17-24.
- 128** Littler M.M., Littler D.S., Blair S.M. & J.N. Norris (1985). Deepest known plant life discovered on an uncharted seamount. *Science* 227: 57-59.
- 129** Mikhaylin S.V. (1977): The intraspecific variability of the frostfish, *Lepidopus caudatus*. *Journal of Ichthyology*. 1977 (2): 201-10.
- 130** Ehrich, S. (1977). Die Fischfauna der Großen Meteorbank. „Meteor“ Forsch.-Ergebnisse, D, 25: 1-23.
- 131** Moolenbeek R.G. & M.J. Faber (1987). The Macaronesian species of the genus *Manzonina* (Gastropoda: Rissoidae), part III. *Kreukel*, 10: 166-179.
- 132** Avila S.P. & M.A.E. Malaquias (2003). Biogeographical relationships of the molluscan fauna of the Ormonde Seamount (Gorringe Bank, Northeast Atlantic Ocean). *Journal of Molluscan Studies* 69(2): 145-150.
- 133** Gili J.M., Murillo J. & J.D. Ros (1989). The distribution pattern of Benthic Cnidarians in the Western Mediterranean. *Sci. Mar* 53(1): 19-35.
- 134** Ramil, F., Vervoort W. & J.A. Ansin (1998). Report on the Haleciidae and Plumularioidea (Cnidaria, Hydrozoa) Collected by the French SEAMOUNT 1 Expedition. Zoologische Verhandelingen (Leiden) 0(322): 1-22.
- 135** Gorostiaga M., Angulo R. & M. Ibáñez (1981). New citation of *Saccorhiza polyschides* and *Laminaria ochroleuca* in the Basque Coast. *Lurralde*, N. 4 (1981). p. 273-274.
- 136** Guirado Romero J. Ramos A.A., Sánchez Lizaso J.L. Rey J., Pérez-Vázquez E., Fernández-Salas L.M., & C. Díaz de Rada (1999). Isla de Alborán: Conservación y Protección de su Patrimonio Natural. Encuentro Medioambiental Almeriense: En Busca de Soluciones. Universidad de Almería, 7 y 8 de Marzo de 1998.
- 137** Flores A. (2004). Los bosques de laminariales. En: Luque Á.A. & Templado J. (Coords.), *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla, 336 pp.
- 138** Rueness, J. (1997). Algae. In: Distribution of marine, benthic macro-organisms in Norway. A tabulated catalogue. preliminary Edition. Research Report No. 1997-1. (Brattegard, T. & Holthe, T. Eds) Trondheim: Direktoratet for Naturforvaltning.
- 139** Price J.H., John D.M. & G.W. Lawson (1978). Seaweeds of the western coast of tropical Africa and adjacent islands: a critical assessment. II. Phaeophyta. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany* 6: 87-182.
- 140** Birkett D.A., Maggs C.A., Dring M.J. & P.J.S. Boaden (1998). Infralittoral reef biotopes with kelp species. An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. Queen's University of Belfast Marine Laboratory August 1998; Price J.H., John D.M. & G.W. Lawson (1978). Seaweeds of the western coast of tropical Africa and adjacent islands: a critical assessment. II. Phaeophyta. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany* 6: 87-182.

- 141** John D.M., Prud'homme van Reine W.F., Lawson G.W., Kostermans T.B. & J.H. Price J.H. (2004). A taxonomic and geographical catalogue of the seaweeds of the western coast of Africa and adjacent islands. *Beihefte zur Nova Hedwigia* 127: 1-339; Rull Lluçh J. (2002). Marine benthic algae of Namibia. *Scientia Marina* 66(Suppl.): 5-256.
- 142** Haroun R.J., Gil-Rodríguez M.C., Díaz de Castro J. & W.F. Prud'homme van Reine (2002). A checklist of the marine plants from the Canary Islands (central eastern Atlantic Ocean). *Botanica Marina* 45(2): 139-169.
- 143** Pérez-Ruzafa I., Izquierdo J.L., Araújo R., Sousapinto I., Pereira L. & I. Bárbara (2003). Distribution maps of marine algae from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. XVII. *Laminaria rodriguezii* Bornet and additions to the distribution maps of *L. hyperborea* (Gunner) Foslie, *L. ochroleuca* Bach. Pyl. and *L. saccharina* (L.) Lamour. (Laminariales, Fucophyceae). *Botanica Complutensis* 2003, 27: 155-164.
- 144** Tempera F., Afonso P., Morato T. & R. Serrão Santos (2001). Comunidades Biológicas do Sítio de Interesse Comunitário Ilhéus das Formigas e Recife Dollabarat. Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores, Horta; Santos R.S (no data). Formigas Islets and Dollabarat Bank. Biomare primary sites: detailed questionnaire form.
- 145** John D.M., Prud'homme van Reine W.F., Lawson G.W., Kostermans T.B. & J.H. Price J.H. (2004). A taxonomic and geographical catalogue of the seaweeds of the western coast of Africa and adjacent islands. *Beihefte zur Nova Hedwigia* 127: 1-339.
- 146** Ver, por ejemplo: Bárbara I., Cremades J., Calvo S., López-Rodríguez M.C. & J. Dosil (2005). Checklist of the benthic marine and brackish Galician algae (NW Spain). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 62(1): 69-100; Gómez Garreta A., Barceló Martí M.C., Gallardo García T., Pérez-Ruzafa I.M., Ribera Siguan M.A. & J. Rull Lluçh (2000). *Flora phycologica ibérica*. Vol. 1. Fucales. Universidad de Murcia; Guirado Romero J. Ramos A.A., Sánchez Lizaso J.L. Rey J., Pérez-Vázquez E., Fernández-Salas L.M., & C. Díaz de Rada (1999). Isla de Alborán: Conservación y Protección de su Patrimonio Natural. Encuentro Medioambiental Almeriense: En Busca de Soluciones. Universidad de Almería, 7 y 8 de Marzo de 1998.
- 147** Cairns S.D. & R.E. Chapman (2001) Biogeographic affinities of the North Atlantic deep-water Scleractinia. In: Willison JHM, Hall J, Gass SE, Kenchington ELR, Butler M, Doherty P (eds) *Proceedings of the First International Symposium on Deep-Sea Corals*. Ecology Action Centre, Halifax, pp 30-5
- 148** Gebruk A.V., Mironov A.N., Krylova E.M., & T. Savilova (2004). Seamount Invertebrate Database of the P.P. Shirshov Institute of Oceanology; Watling L., & P. Auster (2005). Distribution of deep-water Alcyonacea off the Northeast Coast of the United States. In: Freiwald, A., R.J. Murray, editors. *Cold-Water Corals and Ecosystems*. *Proceedings of the Second Deep-Sea Coral Symposium*, Erlangen, Germany, September 2003. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp 279-296.
- 149** Robins C.R. & G.C. Ray (1986). A field guide to Atlantic coast fishes of North America. Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A. 354 p.
- 150** Stocks K. (2005). SeamountsOnline: an online information system for seamount biology. Version 2005-1. World Wide Web electronic publication. seamounts.sdsc.edu.
- 151** Roberts C.M. (2002). Deep impact: the rising toll of fishing in the deep sea. *TRENDS in Ecology & Evolution* Vol.17 No.5 May 2002.
- 152** Decreto Regulamentar n.º 43/87 de 17-07-1987. Conservação dos recursos biológicos – pesca. Diário de la república. Diário da República I Série, N.º162; 2814-2830.
- 153** Probert P.K., McKnight D.G. & S.L. Grove (1997). Benthic invertebrate bycatch from a deep-water trawl fishery, Chatham Rise, New Zealand. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 7(1): 27-40.
- 154** Risk M.J., McAllister D. E. & L. Behnken (1998). Conservation of cold- and warm-water seafans: Threatened ancient gorgonian groves. *Sea Wind* 12(1): 2-21; Krieger K. J., & B.L. Wing (2002). Megafauna associations with deepwater corals (*Primnoa* spp.) in the Gulf of Alaska. *Hydrobiologia* 471: 83-90.
- 155** Beaulieu S.E. (2001). Life on glass houses: sponge stalk communities in the deep sea. *Marine Biology* 138(4): 803-817.
- 156** Rogers A.D. (1999). The biology of *Lophelia pertusa* (Linnaeus, 1758) and other deep-water reef-forming corals and impacts from human activities. *International Review of Hydrobiology*, 84: 315-406; Duncan C. & J.M. Roberts (2001) Darwin mounds: deep-sea biodiversity 'hotspots'. *Mar. Conserv.* 5, 12-13.

- 157** Gordon J. D. M., Bergstad O. A., Figueiredo I. & G. Menezes (2001). The Deep-water Fisheries of the ICES Area. Serial No. N4480 NAFO SCR Doc. 01/92. Scientific Council Meeting – September 2001. Deep-sea Fisheries Symposium; Pechenik L.N. & F. M. Troyanovsky (1970). Trawling resources on the North Atlantic continental slope. Israel Program for Scientific Translations, 1971, cat. No. 5977, 66 pp; Troyanovsky F. M. & S.F. Lisovsky (1995). Russian (USSR) fisheries research in deep waters (below 500 m) in the North Atlantic. In: Deep-water fisheries of the North Atlantic Oceanic slope, ed. by A. G. Hopper, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands: 357-366 pp.
- 158** Gianni M. (2004). High-seas bottom fisheries and their impact on the biodiversity of vulnerable deep-seas ecosystems: options for international action. IUCN.
- 159** Koslow J. A., Gowlett-Holmes K., Lowry J. K., O'Hara T., Poore G.C.B. & A. Williams (2001). Seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: community structure and impacts of trawling. *Marine Ecology Progress Series* 213: 111-125.
- 160** Roberts J.M., Harvey S.M., Lamont P.A., Gage J.D. & J.D. Humphery (2000). Seabed photography, environmental assessment and evidence for deep-water trawling on the continental margin west of the Hebrides. *Hydrobiologia*, 441: 173-183.
- 161** Koslow J.A. (1997). Seamounts and the ecology of deep-sea fisheries. *American Scientist*, 85: 168-176; Tsaitlin V.B. (1985). The energetics of fish populations inhabiting seamounts. *Oceanology*, 25: 237-239.
- 162** Lorange P. (1998). Structure du peuplement ichthyologique du talus continental à l'ouest des Iles Britanniques et impact de la pêche. *Cybiurn*, 22: 209-231.
- 163** FAO (2003). Conservation and Management of Deep Sea Chondrichthyan Fishes. Pre-Conference Meeting to be held in conjunction with DEEPSEA 2003. The Food and Agriculture Organization and IUCN SSC Shark Specialist Group (2003). University of Otago, Dunedin, New Zealand 27 - 29 November 2003.
- 164** Pawson M. & M. Vince (1999). Management of shark fisheries in the Northeast Atlantic. I Shotton, R. (ed.) Case studies of the management of elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper. No. 378, part 1. Rome, FAO. 1999. pp.1-479.
- 165** Clarke C. (2000). Aspects of the biology of three exploited deepwater sharks *Centropristis squamosus*, *Centroscymnus coelolepis* and *Deania calceus* (Elasmobranchii: Squalidae) from the continental slopes of the Rockall Trough and Porcupine Bank. National University of Ireland. 286 p. Ph.D. dissertation.
- 166** Clarke M.W., Nelly C.J., Connolly P.L. & J.P. Molloy (2003) A life history approach to the assessment and management of deepwater fisheries in the northeast Atlantic. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 31: 401-411, 2003.
- 167** Koslow J.A., Boehlert G.W., Gordon J.D.M., Haedrich R.L., Lorange P. & N. Parin (2000). Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. – *ICES Journal of Marine Science*, 57: 548-557.
- 168** MacArthur R. & E.O. Wilson (1967). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton; Baretta-Bekker J.G., Duursma E.K. & B.R. Kuipers (ed.) (1992). *Encyclopedia of marine sciences*. Berlin: Springer-Verlag.
- 169** Gordon J.D.M., Merrett N.R. & R.L. Haedrich (1995). Environmental and biological aspects of slopedwelling fishes of the North Atlantic. In: Deep-water Fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope, ed. A. G. Hopper, pp 1-26. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- 170** Koslow J. A., Boehlert G.W., Gordon J.D.M., Haedrich R.L., Lorange P., & N. Parin (2000). Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. – *ICES Journal of Marine Science*, 57: 548-557; Parker T. & V. Tunnicliffe (1994). Dispersal strategies of the biota on an oceanic seamount: implications for ecology and biogeography. *Biological Bulletin*, 187: 336-345; Mullineaux L. S., & S.W. Mills (1997). A test of the larval retention hypothesis in seamount-generated flows. *Deep-Sea Research*, 44: 745-770; Roberts, C.M. and Hawkins, J.P. (1999) Extinction risk in the sea. *Trends Ecol. Evol.* 14, 241-246.
- 171** Koslow J.A. (2003). Vents, seamounts and deepwater coral environments: prospects for high productivity deep-sea environments. Environmental Future of Aquatic Ecosystems. 5th International Conference on Environmental Future (5th ICEF), 23-27 March 2003 ETH Zurich, Switzerland.
- 172** Fenton G.E., Short S.A. & D.A. Ritz (1991) Age determination of orange roughy, *Hoplostethus atlanticus* (Pisces: rachichthyidae) using 210 Pb: 226 Ra disequilibrium. *Mar Biol* 1991; 109:197-202; Smith D.C.,

- Fenton G.E., Robertson S.G. & S.A. Short (1995). Age determination and growth of orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*): a comparison of annulus counts with radiometric ageing. *Can J Fish Aquat Sci* 1995;52:391-401.
- 173** Horn P.L., Tracey D.M. & M.R. Clark (1998). Between-area differences in age and length at first maturity of the orange roughy *Hoplostethus atlanticus*. *Marine Biology*132(2): 187-194
- 174** Clarke M.W., Nelly C.J., Connolly P.L. & J.P. Molloy (2003) A life history approach to the assessment and management of deepwater fisheries in the northeast Atlantic. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 31: 401-411, 2003.
- 175** Wilson J.B. (1979). 'Patch' development of the deep-water coral *Lophelia pertusa* (L.) on Rockall Bank. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 59, 165-177; Risk M.J., Heikoop J.M., Snow M.G. & R. Beukens (2002). Lifespans and growth patterns of two deep-sea corals: *Primnoa resedaeformis* and *Desmophyllum cristagalli*. *Hydrobiologia* 471: 125-131.
- 176** Mortensen P.M., Hovland M.T. Fosså, J.H. & D.M. Furevik (2001). Distribution, abundance and size of *Lophelia pertusa* coral reefs in mid-Norway in relation to seabed characteristics. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 81, 581-597.
- 177** Krieger K.J. (2001). Coral (*Primnoa*) impacted by fishing gear in the Gulf of Alaska. In: Willison J.H.M., Hall J., Gass S.E., Kenchington E.L.R., Butler M. & P. Doherty (eds). Proceedings of the First International Symposium on Deep-Sea Corals. Ecology Action Centre, Halifax, pp 106-11
- 178** Fossa J.H. (2002). Coral reefs in the North Atlantic?. *Marine World. ICES*. <http://www.ices.dk/marine-world/deepseacoral.asp>
- 179** Krieger K.J. (2001). Coral (*Primnoa*) impacted by fishing gear in the Gulf of Alaska. In: Willison J.H.M., Hall J., Gass S.E., Kenchington E.L.R., Butler M. & P. Doherty (eds). Proceedings of the First International Symposium on Deep-Sea Corals. Ecology Action Centre, Halifax, pp 106-11
- 180** ICES (2000). ACFM Answer to EC request for advice on Deep Sea Fisheries Management; Koslow J.A., Bax N.J., Bulman R.J., Smith A.D.M. & A. Williams (1997) Managing the fishdown of the Australian orange roughy resource. IN: Developing and Sustaining World Fisheries Resources: the state of science and management. 2nd World Fisheries Congress, pp. 558-562. Ed. by D.A. Hancock, D.C. Smith, A. Grant, and J.P. Beumer. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria.
- 181** Gordon J.D.M. et al. (1999) Deep-water Fish and Fisheries Project, Report of the Dunstaffnage Marine Laboratory; Roberts C. M. (2002). Deep impact: the rising toll of fishing in the deep sea. *TRENDS in Ecology & Evolution* Vol.17 No.5 May 2002.
- 182** ANON. (2000). Report of the Study Group on the Biology and Assessment of Deep-sea Fisheries Resources. *ICES CM 2000/ACFM:8*, 205 pp.
- 183** Bergstad O.A., Gordon J.D.M., & P. Large (2003). Is time running out for deepsea fish? *ICES electronic article*. <http://www.ices.dk/marineworld/deepseafish.asp>. Accessed in September 2003.
- 184** Ver, por ejemplo: Oceana (2004). European trawlers are destroying the oceans. Oceana; Anon. (2002). Working group on biology and assessment of deep-sea fisheries resources. ICES, Copenhagen, *ICES CM/ACFM 23*, 200 pp; Lorange P. & H. Dupouy (2001). CPUE abundance indices of the main target species of the French deep-water fishery in ICES Sub-areas V-VII. *Fisheries Research*, 51, 137-149; Hall-Spencer J., Allain V. & J. H. Fossa (2002). Trawling damage to northeast Atlantic ancient coral reefs. Proceedings of the Royal Society of London, 269, 507-511; Koslow J.A., Boehlert G., Gordon J.D.M., Haedrich R.L., Lorange P. & N. Parin (2000). Continental slope and deep-sea fisheries: implications for a fragile ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*, 57, 548-557; Rogers A.D. (1999). The biology of *Lophelia pertusa* (Linnaeus 1758) and other deep-water reef-forming corals and impacts from human activities. *International Review of Hydrobiology*, 84, 315-406.
- 185** Anon (2004). Scientists' Statement on Protecting the World's Deep-sea Coral and Sponge Ecosystems. Presented to the 2004 annual meeting of the American Association for the Advancement of Science (AAAS) in Seattle, Washington, 12-16 February 2004, and the United Nations Convention on Biological Diversity (CBD) Kuala Lumpur, 9-20 February 2004.
- 186** Gage J.D. & P.A. Tyler (1991). *Deep sea Biology: a natural history of organisms at the deep sea floor*. Cambridge University Press. Pp 504.

- 187** Koslow J.A., Gowlett-Holmes K., Lowry J., O'Hara T., Poore G. & A. Williams (2001). The seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: community structure and impacts of trawling. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 213: 111-125.
- 188** Gordon J.D.M. (2001). The Rockall Trough, North East Atlantic: an Account of the Change from one of the Best studied Deep-water Ecosystems to one that is Being Subjected to Unsustainable Fishing Activity. Serial No. N4489 NAFO SCR Doc. 01/101. Scientific Council Meeting – September 2001. Deep-sea Fisheries Symposium.
- 189** Hall-Spencer J., Allain V. & J.H. Fossá (2002). Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs. *Proceedings of the Royal Society of London B* 269, 507-511.
- 190** Allain V., Biseau A. & B. Kergoat (2002). Preliminary estimates of French deepwater fishery discards in the Northeast Atlantic Ocean. *Elsevier - Fisheries Research* 60 (2003) 185-192.
- 191** Piñeiro C.G., Casas M., & H. Araujo (2001). Results of Exploratory Deep-sea Fishing Survey in the Galician Bank: Biological Aspects on Some of Seamount-associated Fish (ICES Division IXb). Serial No. N4540 NAFO SCR Doc. 01/146. Scientific Council Meeting – September 2001. Deep-sea Fisheries Symposium.
- 192** Carbonell A., Martin P., De Ranieri S. & Wedis team (1998). Discards of the Western Mediterranean trawl fleet. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 35: 392-393; Moranta, J., E. Massuti and B. Morales Nin. 2000. Fish catch composition of the deep-sea decapod crustaceans fisheries in the Balearic Islands (western Mediterranean). *Fisheries Research. Elsevier Science B.V.*, 45: 253-264; Ragonese S., Zagra M., Di Stefano L. & M.L. Bianchini. (in press). Effect of codend mesh size on the performance of the deep-water bottom trawl used in the red shrimp fishery in the Strait of Sicily (Mediterranean Sea). *Hydrobiologia*; D'Onghia G., Carlucci R., Maiorano P., & M. Panza (2001). Discards from Deep-water Bottom Trawling in the Eastern-Central Mediterranean Sea and Effects of Mesh Size Changes. Serial No. N4531 NAFO SCR Doc. 01/136. Scientific Council Meeting – September 2001. Deep-sea Fisheries Symposium.
- 193** Lorance P. & H. Dupouy (2001). CPUE abundance indices of the main target species of the French deep-water fishery in ICES Sub-areas V-VII. *Fisheries Research*, 51: 137-149.
- 194** Clark M. (2001). Are deepwater fisheries sustainable? - the example of orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) in New Zealand. *Fisheries Research*, 51: 123-135; Wilson C.D. & M.P. Seki (1994). Biology and population characteristics of *Squalus mitsukurini* from a seamount in the central North Pacific Ocean. *Fishery Bulletin, U.S.*, 92: 851-864; Graham K.J., Wood B.R. & N.L. Andrew (1997). The 1996-97 survey of upper slope trawling grounds between Sydney and Gabo Island (and comparisons with the 1976-77 survey). *Kapala Cruise Report No.117*, Published by NSW Fisheries, Australia: 96pp.
- 195** Lack M., Short K. & A. Willock (2003). Managing risk and uncertainty in deep-sea fisheries: lessons from orange roughy. *Traffic Oceania and WWF Endangered Seas Programme*.
- 196** Branch T. A. (2001). A review of orange roughy *Hoplostethus atlanticus* fisheries, estimation methods, biology and stock structure. *South African Journal of Marine Science* 23: 181-203.
- 197** EC FAIR (1999). Developing deep-water fisheries: data for the assessment of their interaction with and impact on a fragile environment. Final Consolidated Report for period from 01.12.95 to 31.05.99.
- 198** Sasaki T. (1986) Development and present status of Japanese trawl fisheries in the vicinity of seamounts. In *The Environment and Researches of Seamounts in the North Pacific*. Proceedings of the Workshop on the Environment and Resources of Seamounts in the North Pacific (Uchida, R.N. et al., eds), pp. 21-30. US Dept of Commerce, NOAA Technical Report NMFS 43.
- 199** Morato T., Cheung W.W.L. & T.J. Pitcher (2004). Vulnerability of seamount fish to fishing: fuzzy analysis of life-history attributes. In T. Morato and D. Pauly (eds.), *Seamounts: Biodiversity and Fisheries*, Fisheries Centre Research Reports 2004. Volume 12 Number 5:51-60
- 200** Donnelly C. (1999) *Exploitation and Management of the Deep Water Fisheries to the West of Scotland*, Marine Conservation Society.
- 201** Gordon J.D.M. & J.E. Hunter (1994). Study of the deep-water fish stocks to the west of Scotland. Volume 1. Final report presented to Highlands and Islands Enterprise and other sponsors. Scottish Association for Marine Science (Unpublished manuscript) 182 pp.

- 202** Gordon J.D.M. (1997). A desk study for Highlands and Islands Enterprise on deep-water shrimps in the waters to the west of the British Isles. SAMS Unpublished manuscript; Gordon J.D.M. (2001). The Rockall Trough, North East Atlantic: an Account of the Change from one of the Best studied Deep-water Ecosystems to one that is Being Subjected to Unsustainable Fishing Activity. Serial No. N4489 NAFO SCR Doc. 01/101.
- 203** Isaacs, J. D. & R.A. Schwartzlose (1965). Migrant sound scatterers: interaction with the sea floor. *Science*, 150: 1810-1813; Genin A., Haury L. & P. Greenblatt (1988). Interactions of migrating zooplankton with shallow topography: predation by rockfishes and intensification of patchiness. *Deep-Sea Research*, 35: 151-175.
- 204** Koslow J.A. (1997). Seamounts and the ecology of deep-sea fisheries. *American Scientist*, 85: 168-176; Tseitlin V.B. (1985). The energetics of fish populations inhabiting seamounts. *Oceanology*, 25: 237-239.
- 205** Gordon J.D.M. (2001). The Rockall Trough, North East Atlantic: an Account of the Change from one of the Best studied Deep-water Ecosystems to one that is Being Subjected to Unsustainable Fishing Activity. Serial No. N4489 NAFO SCR Doc. 01/101. Scientific Council Meeting – September 2001. Deep-sea Fisheries Symposium.
- 206** Gordon J.D.M. (2001) Deep-water fisheries at the Atlantic Frontier. *Cont. Shelf Res.* 21, 987-1003.
- 207** Krieger K.J. (2001). Coral (Primnoa) impacted by fishing gear in the Gulf of Alaska. In: Willison J.H.M., Hall J., Gass S.E., Kenchington E.L.R., Butler M. & P. Doherty (eds). *Proceedings of the First International Symposium on Deep-Sea Corals*. Ecology Action Centre, Halifax, pp 106-11
- 208** ICES (2002). Report of the ICES Advisory Committee on Ecosystems, 2002. ICES Cooperative Research Report No. 254.
- 209** ICES (2000). ACFM Answer to EC request for advice on Deep Sea Fisheries Management.
- 210** OSPAR (1997) Selection Criteria. Workshop on Species and Habitats, Texel, 24-28 Oct. 1997.
- 211** OSPAR (2004). 2004 Initial OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats. OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. (Reference Number: 2004-06).
- 212** EC (2002). Council Regulation (EC) No 2371/2002 of 20 December 2002 on the conservation and sustainable exploitation of fisheries resources under the Common Fisheries Policy. OJ No L 358, 31.12.2002, p 59
- 213** EC (2004). Proposal for a COUNCIL REGULATION amending Regulation (EC) No 850/98 as regards the protection of deep-water coral reefs from the effects of trawling in certain areas of the Atlantic Ocean. Brussels, 3.2.2004. COM(2004) 58 final.
- 214** EC (1992). Directive 92/43/EC on Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora; OJ L 206/7, 22.7.92.
- 215** Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS). Bonn on 23 June 1979; Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern, 19.IX.1979.
- 216** Ver, por ejemplo: CBD (2004). Management of Risks to the Biodiversity of Seamounts and Cold-Water Coral Communities beyond National Jurisdiction. Conference of The Parties to the Convention on Biological Diversity. Seventh meeting. Kuala Lumpur, 9-20 and 27 February 2004; CBD (2004). CBD COP 7 IUCN Activities Relating to Protected Areas. Kuala Lumpur, 9-20 and 27 February 2004; UICN (200). REC 3.099 The protection of seamounts, deep-sea corals and other vulnerable deep-sea habitats from destructive fishing practices, including bottom-trawling, on the high seas. Conference of The Parties to the Convention on Biological Diversity. Seventh meeting. Kuala Lumpur, 9-20 and 27 February 2004; UNGA (2002) Report on the work of the United Nations Open-ended Informal Consultative Process established by the General Assembly in its resolution 54/33 in order to facilitate the annual review by the Assembly of developments in ocean affairs at its third meeting. Letter dated 20 May 2002 from the Co-Chairpersons of the Consultative Process addressed to the President of the General Assembly. Fifty-seventh session. Item 25 of the preliminary list. Oceans and the law of the sea. Third meeting (New York, 8-15 April 2002). CBD (2004). Decision VII/5 of the Seventh Conference of Parties to the Convention on Biological Diversity on Marine and coastal biological diversity. February 2004.





Plaza de España-Leganitos, 47
28013 Madrid (España)
Tel.: +34 911 440 880
Fax: +34 911 440 890
E-mail: europa@oceana.org
www.oceana.org

Rue Montoyer, 39
1000 Brussels(Belgium)
Tel.: 02 513 22 42
Fax: 02 513 22 46
E-mail: europa@oceana.org

2501 M Street, NW
Suite 300
Washington, D.C. 20037-1311 USA
Tel.: +1 (202) 833-3900
Fax: +1 (202) 833-2070
E-mail: info@oceana.org

175 South Franklin Street
Suite 418
Juneau, Alaska 99801 USA
Tel.: +1 (907) 586-4050
Fax: +1 (907) 586-4944
E-mail: northpacific@oceana.org

Avenida General Bustamante, 24, Departamento 2C
750-0776 Providencia, Santiago
Chile
Tel.: + 56-2-427-0970
Fax: + 56-2-427-0955
E-mail: Info-AmericadelSur@oceana.org

Patrocinado por **Fondazione
Ermenegildo Zegna**

