

La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, 2002) destacó la necesidad de promover la conservación de los océanos, así como el mantenimiento de la productividad y la biodiversidad de destacadas áreas marinas vulnerables, incluyendo aquéllas situadas *más allá de los límites de la jurisdicción nacional*. Dos años después, el Convenio sobre Biodiversidad (CBD; Kuala Lumpur, 2004) prescribió la utilización del enfoque de precaución y del enfoque de ecosistema a la hora de abordar la conservación de la biodiversidad más allá de las jurisdicciones nacionales y propuso un doble enfoque para la conservación según el cuál *“La red de áreas protegidas marinas y costeras estaría asentada en un marco de prácticas de gestión sostenible del medio ambiente marino y costero a escala más amplia”*. Ello implica combinar un enfoque espacial (redes de áreas protegidas) con restricciones de ámbito general (p. ej. *“medidas a corto, a medio y a largo plazo para eliminar y evitar prácticas destructivas, en consonancia con el derecho internacional, con base científica, incluida la aplicación del enfoque de precaución, por ejemplo, en función de cada caso, la prohibición provisional de prácticas destructivas”* Decisión del CBD VII/5-61).

En los grandes fondos del Mediterráneo se encuentran hábitats únicos de gran importancia ecológica, tales como emanaciones gaseosas frías (*“cold seeps”*), montes submarinos (*“seamounts”*), arrecifes de corales de agua fría y cubetas hipersalinas (*“brine pools”*). Otras áreas merecedoras de un régimen particular de gestión atendiendo a su excepcional importancia ecológica son los cañones submarinos y los fondos batiales por debajo de los 1000 m de profundidad. Los peligros inmediatos para estos hábitats son la pesca (en especial, el arrastre), el vertido o depósito de residuos y la contaminación química. En este contexto, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) se comprometen a promover el desarrollo del enfoque de conservación propuesto por el CBD en el caso de los grandes fondos del Mediterráneo, de modo acorde a las características particulares de esta región.

### ¿Por qué 1000 metros?

Si bien la isobata de 1000 m constituye, inevitablemente, un límite de referencia algo arbitrario, los estudios científicos disponibles establecen la inexistencia de poblaciones de peces de interés comercial por debajo de esta profundidad. En esos fondos más profundos, en cambio, prosperan interesantes comunidades biológicas, muy vulnerables frente a las perturbaciones humanas. También se hallan importantes concentraciones de gambas juveniles, cuya salvaguarda redundaría en la sostenibilidad de la pesquería que se desarrolla en aguas menos profundas. Los fondos marinos por debajo de los 1000 m no han sido aún explotados por las flotas mediterráneas y las evidencias científicas sugieren que para mantener una actividad pesquera sostenible esta situación no debe ser modificada.

# UICN

CENTRO DE COOPERACIÓN DEL  
**Mediterráneo**

Unión Mundial para la Naturaleza

Creada en 1948, UICN – La Unión Mundial para la Naturaleza reúne a 77 Estados, 114 agencias gubernamentales, más de 800 ONG y cerca de 10.000 especialistas y expertos de 181 países en una asociación mundial de carácter único.

La misión de la UICN es de *«Influir, alentar y ayudar a las sociedades en todo el mundo, a conservar la integridad y diversidad de la Naturaleza, y a asegurar que cualquier uso de los recursos naturales se haga de manera equitativa y ecológicamente sustentable»*. El soporte central a las actividades de la UICN en el Centro de Cooperación del Mediterráneo, abierto en 2001, está proporcionado por la Junta de Andalucía, y el Ministerio de Medio Ambiente, España.

IUCN Centre for Mediterranean Cooperation

Parque Tecnológico de Andalucía

Calle Marie Curie, 35

Campanillas

29590 Málaga – Spain

Tel: + 34 9 52 028 430 - Fax: + 34 9 52 028 145

http://www.uicnmed.org

François Simard, Marine Programme Coordinator

IUCN Centre for Mediterranean Cooperation,

and IUCN Global Marine Programme

francois.simard@iucn.org



**WWF**

WWF es una de las mayores y más experimentadas organizaciones conservacionistas independientes del mundo, con cerca de 5 millones de socios y una red mundial implantada en 96 países.

La misión del WWF es detener la degradación del planeta y construir un futuro en el que los humanos vivan en armonía con la naturaleza,

- conservando la diversidad biológica,
- asegurando el uso sostenible de los recursos naturales, y
- promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo excesivo.

WWF Mediterranean Programme Office

Via Po, 25/c

00198 Rome, Italy

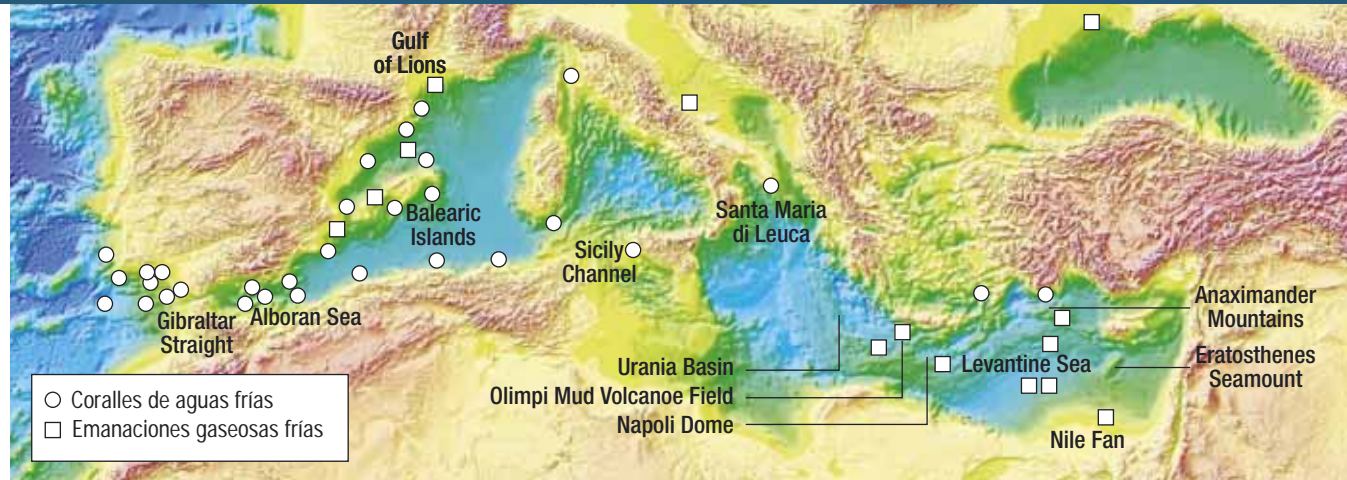
Tel: + 34-93-305-62-52 - Fax: + 34-93-278-80-30

www.panda.org/mediterranean

Dr Sergi Tudela, Fisheries Coordinator

WWF Mediterranean Programme Office

studela@atw-wwf.org



Distribución actualmente conocida de las biocenosis de los fondos marinos en el Mediterráneo y aguas adyacentes del Atlántico.

Créditos: *An Interactive Global Map of Sea Floor Topography Based on Satellite Altimetry & Ship Depth Soundings*. Modified. M. Miller. W.H.F. Smith, J. Kuhn, & D. T. Sandwell. NOAA Laboratory for Satellite Altimetry. <http://ibis.grdl.noaa.gov/cgi-bin/bathy/bathD.pl>. And Hermes project (Hotspot Ecosystem Research on the Margins of European Seas).

Cabe destacar que la limitación a 1000 m de la profundidad máxima explotable por la pesca en el Mediterráneo constituiría una medida precautoria firmemente apoyada por sólidas evidencias científicas, en línea con la recomendación contenida en la Decisión VII/5 adoptada por el CBD COP-7. Además, la medida propuesta debe ser considerada más una limitación respecto a posibles desarrollos pesqueros que una restricción propiamente dicha, dado que actualmente no existen pesquerías actuando sobre esos fondos. Dicho esto, es importante que las partes afectadas comprendan en toda su extensión los fundamentos racionales de tal medida, la cual contribuye a la sostenibilidad de la propia actividad pesquera, y la apoyen activamente.



*Paramola cuvieri*.

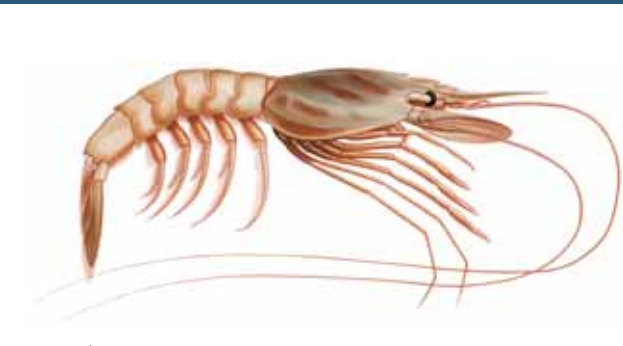
© M. Würtz-Artescienza, 1977.

En concreto, y considerando las particularidades de los ecosistemas mediterráneos profundos, WWF y la UICN presentan una propuesta de conservación fundamentada en un riguroso y exhaustivo análisis de la información científica disponible al respecto. Este análisis incluyó una amplia consulta a los principales especialistas de la región. Esta propuesta, presentada detalladamente en el documento *“The Mediterranean deep-sea ecosystems: an overview of their diversity, structure, functioning and anthropogenic impacts, with a proposal for conservation”* (Los ecosistemas profundos mediterráneos: una visión de su diversidad, estructura, funcionamiento e impactos antropogénicos, junto a una propuesta de conservación), se estructura en torno a dos niveles:

- un enfoque de carácter general centrado en evitar la extensión de las prácticas pesqueras más allá de los 1000 m de profundidad, como medida precautoria, que cuente con el apoyo de las partes implicadas y conlleve la implementación de las recomendaciones del CBD, y
- un enfoque espacial, dirigido a la creación de una red de áreas marinas protegidas que engloben hábitats singulares, tales como cañones submarinos, emanaciones gaseosas frías, cubetas hipersalinas, arrecifes de corales de aguas frías y montes submarinos.

Si bien el estudio aludido de WWF e IUCN orienta sobre posibles localidades de interés a la luz de la información disponible, es preciso destacar que continuamente nuevas investigaciones arrojan datos inéditos sobre localidades o, incluso, nuevos hábitats que merecerían formar parte de la red de áreas profundas protegidas aquí sugerida.

Ambos niveles propuestos son complementarios y deberían ser desarrollados en paralelo a través de los instrumentos legales apropiados para cada caso. Entre estos se incluyen, entre otros, la Comisión General de Pesca del Mediterráneo y el Convenio de Barcelona, así como los marcos legislativos propios de los diferentes estados ribereños, incluyendo el nuevo reglamento de pesca para el Mediterráneo en proceso de aprobación por la Unión Europea.



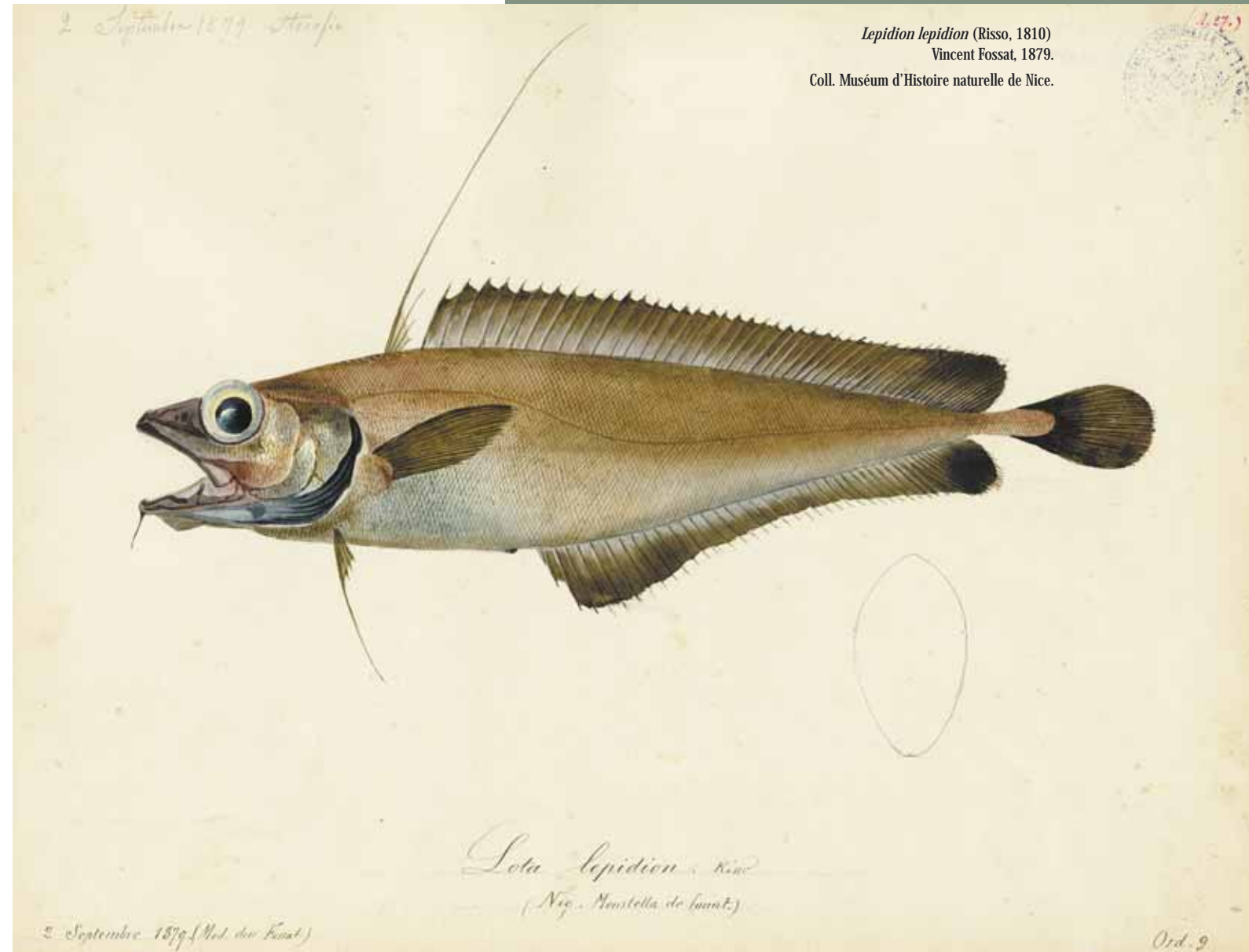
*Aristeus antennatus*

Albert I<sup>er</sup> Prince de Monaco. *Camp. scient. Pénéidés pl. III*. 1908.

EL. Bouvier del. M. Borrel pinx.

Coll. Musée océanographique, Monaco.

## Los grandes fondos del Mediterráneo: valiosos ecosistemas que precisan protección



*Lepidion lepidion* (Risso, 1810)

Vincent Fossat, 1879.

Coll. Muséum d'Histoire naturelle de Nice.

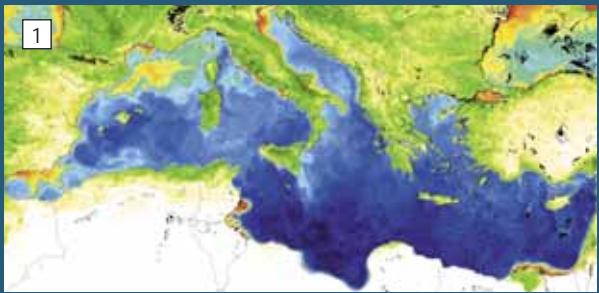


MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

El soporte central a las actividades de la UICN en el Centro de Cooperación del Mediterráneo está proporcionado por la Junta de Andalucía, y el Ministerio de Medio Ambiente, España.



**UICN**  
Unión Mundial para la Naturaleza



El mar Mediterráneo es una cuenca semicerrada que presenta rasgos ambientales característicos, tales como aguas profundas templadas (alrededor de 13°C por debajo de los 200 m de profundidad), caracterizadas por una elevada salinidad y altos niveles de oxígeno. A su vez, se compone de dos cuencas, la oriental y la occidental, separadas por el estrecho de Sicilia, poco profundo. Las profundidades máximas son alrededor de 3000 metros en el Oeste, y algo más de 5000 en el Este. El relativamente poco profundo estrecho de Gibraltar (300 m) restringe considerablemente el intercambio de aguas profundas entre el Atlántico y el Mediterráneo. Por otro lado, la productividad biológica del Mediterráneo es muy baja, lo que resulta en una limitada entrada de nutrientes en las aguas profundas [1]. La historia paleoecológica del Mediterráneo, además, incluye la evaporación prácticamente total de la cuenca hace 5 millones de años. Todos estos factores han determinado unas comunidades biológicas de aguas profundas altamente singulares (el 26.6% del conjunto de la fauna marina mediterránea es endémica), las cuales, como ocurre con los otros ecosistemas de aguas profundas mundiales, son muy sensibles frente a las actividades humanas.

A esta configuración ecológica general se superponen sin embargo, variaciones geográficas a diferentes escalas. Así, existen importantes diferencias ambientales entre el Mediterráneo occidental y el oriental, separados por el relativamente somero canal de Sicilia. Además, factores locales tales como la presencia de vertidos fluviales, cañones submarinos o afloramientos favorecen la producción biológica y la consiguiente disponibilidad trófica en determinadas áreas (golfo de León, delta del Ebro, mar de Alborán, delta del Nilo, etc.).

Las comunidades faunísticas del Mediterráneo registran valores de abundancia total y de riqueza específica claramente inferiores a las atlánticas. Sin embargo, poseen altos índices de endemismo, especialmente en algunos grupos faunísticos (p. ej. anfípodos). Comunidades biológicas excepcionales caracterizadas por una elevada tasa de endemismos en una gran variedad de taxones, desde bacterias y arqueas hasta grupos de metazoos, han sido descritas asociadas a montes submarinos, cubetas hipersalinas y emanaciones gaseosas frías.

En general, y para todos los grupos biológicos, se observa una disminución (alrededor de un orden de magnitud) en la abundancia y riqueza específica con la profundidad, así como también a lo largo de un gradiente longitudinal hacia el este. Sin embargo, estructuras geomorfológicas y biogénicas tales como montes submarinos, arrecifes de coral, volcanes de fango o simas llevan aparejados valores de biomasa y de riqueza específica más elevados, incluyendo una mayor diversidad biológica y un mayor número de endemismos. Estos hábitats constituyen auténticos puntos calientes para la biodiversidad y albergan ecosistemas frágiles.

*Bathymedon longirostris*, *Eusirus longipes*, *Lepechinella manco*, *Rachotropis grimaldii*.  
© J. E. Cartes



*Aristeus antennatus*  
Albert I<sup>er</sup> Prince de Monaco. *Camp. scient. Pénéeidés pl. III*. 1908.  
EL. Bouvier del, M. Borrel pinx. Coll. Muséum océanographique, Monaco.

Una visión esquemática de las comunidades profundas de fondos blandos del Mediterráneo revela una gradación general en las comunidades de megafauna (peces, grandes crustáceos, etc.) del talud continental con la profundidad. Respecto a su configuración biológica, el talud superior (entre aprox. 200 m y 500 m de profundidad) constituye una zona de transición entre las comunidades biológicas propias de la plataforma continental y las típicamente profundas. Aquí, la abundancia de peces disminuye con la profundidad y los crustáceos decápodos constituyen el grupo faunístico dominante. El talud medio (500-1200 m) se caracteriza por una baja biomasa de peces y crustáceos decápodos, con la notable excepción de las gambas rojas, importantes especies comerciales que alcanzan densidades importantes. Debido a la gran estabilidad térmica, la fauna propia de las aguas profundas mediterráneas comprende un gran número de especies euribáticas, es decir presentes en un amplio rango de profundidades. Por debajo de los 1000 m, sin embargo, las comunidades faunísticas están constituidas por especies propiamente de aguas profundas. Entre los 1200 y los 1500 m, en el talud inferior, aparece un segundo pico de abundancia de peces constituido por especies típicamente profundas, carentes de valor comercial. Este fenómeno es especialmente cierto en el Mediterráneo occidental, donde *Alepocephalus rostratus* es la especie dominante. También abunda relativamente la gamba roja *Aristeus antennatus*, en forma de individuos juveniles. Por debajo de los 1500 m, hasta las grandes llanuras abisales, tanto la abundancia como la riqueza específica disminuyen exponencialmente con la profundidad en todos los grupos faunísticos.

Incluso en el caso de los aparentemente homogéneos hábitats de fondos blandos (fangosos), se registran variaciones de mesoescala en la estructura (p.ej. distribución de las especies) y funcionamiento (dependencia de las redes tróficas de recursos pelágicos o bentónicos) de las comunidades, tanto en una escala temporal como espacial. La provisión de materia orgánica de origen terrestre es importante en áreas influenciadas por el continente (por ejemplo, por vía advectiva, a través de cañones).

### Los cañones submarinos

La plataforma continental está surcada [4] por abruptos cañones submarinos que canalizan los aportes de materia orgánica desde las aguas superficiales y la plataforma continental (incluyendo materiales de origen terrestre) hacia las profundas llanuras abisales. De este modo, los cañones submarinos se revelan como importantes estructuras geomorfológicas, claves para el funcionamiento de los ecosistemas profundos por su mayor riqueza respecto de las áreas próximas, producto de la acumulación de materia orgánica. Constituyen hábitats esenciales para el ciclo vital de algunas especies y presentan elevadas densidades, así como elevados índices de reclutamiento, para la macro y megafauna, como es el caso de la gamba roja *A. antennatus*. Además, son áreas con una importante incidencia de endemismos (p. ej. hidromedusas). La influencia de los cañones submarinos se extiende hacia el conjunto de la columna de agua, siendo por este motivo igualmente importantes para las especies de pequeños pelágicos (como la anchoa), las aves marinas y los cetáceos.

### Las emanaciones gaseosas frías (cold seeps)

Las emanaciones gaseosas frías, asociadas a estructuras tectónicas como los volcanes de fango, conforman hábitats de especial interés en las aguas profundas mediterráneas. Las emanaciones gaseosas frías sustentan ecosistemas únicos basados en la oxidación del metano como fuente primaria de carbono y energía (es decir, son independientes de la producción fotosintética, al contrario de los que ocurre en la práctica totalidad de los ecosistemas de la Tierra). Éstos, están dominados por tapetes microbianos y comunidades de bivalvos y gusanos tubícolas altamente especializados. Ejemplos de este tipo de biocenosis han sido localizados, biológicamente activos, en el Mediterráneo oriental (asociados a la Dorsal Mediterránea), en el mar de Levante y cerca del delta del Nilo, a profundidades que varían entre los 500 y los 1900 m, dependiendo de la localidad), mientras que nuevas emanaciones gaseosas frías han sido localizadas recientemente en el Mediterráneo occidental (alrededor de las islas Baleares y cerca del delta del Ródano).

### Las cubetas hipersalinas (brine pools)

Las cubetas hipersalinas [2] ("deep hypersaline anoxic basins") constituyen otro hábitat único presente en el Mediterráneo, que alberga excepcionales comunidades faunísticas, adaptadas a soportar altos niveles de salinidad (10 veces superiores a los circundantes), carencia de oxígeno y altas concentraciones de metano y sulfuro de hidrógeno. En las cubetas hipersalinas se han localizado grupos poco conocidos, algunos nuevos para la ciencia, de bacterias y arqueas extremófilos altamente especializados. Sólo una restringida comunidad de meiofauna (que incluye también especies previamente desconocidas) puede sobrevivir en las condiciones ambientales extremas propias de estos hábitats.

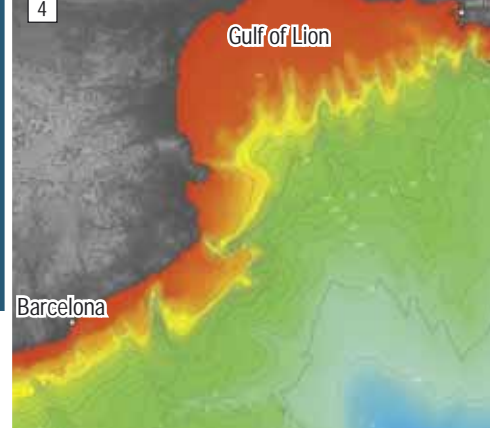


### Los corales de aguas frías

Unas pocas especies de corales propias de aguas frías son capaces de formar sólidas estructuras recifales en el Atlántico, entre los 300 y los 800 m de profundidad. Estos hábitats son objeto de intensos esfuerzos de conservación, destinados a evitar su destrucción por las actividades pesqueras de arrastre de fondo. En el Mediterráneo, arrecifes vivos de corales de aguas frías han sido descritos en unas pocas localidades. En este sentido, cabe destacar el reciente redescubrimiento en una área próxima al litoral sur de Italia (Santa Maria di Leuca [5]) de colonias recifales vivas de los corales escleractinidos *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata* [6]. Los corales de aguas frías se hallan en medios especialmente productivos y registran elevados niveles de biodiversidad; la pesca de arrastre constituye su principal amenaza (directa o indirecta).

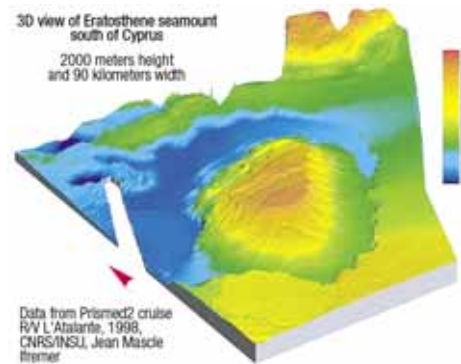


*Desmophyllum cristagalli*.  
Crédito: Angelo Tursi.



### Los montes submarinos

Los montes submarinos son escarpadas montañas sumergidas que se elevan por encima de 1000 respecto a los fondos circundantes y constituyen hábitats únicos en todo el mundo. En el Mediterráneo estas estructuras se hallan dispersas a lo largo de áreas tectónicamente activas, tales como el mar de Alborán, el golfo de León, la llanura abisal Jónica y el mar de Levante. En éste último, el espectacular monte de Eratóstenes (sur de Chipre [3-7]) se alza desde los grandes fondos hasta unos 800 m por debajo de la superficie. Los muestreos biológicos realizados en la cima de este monte submarino han revelado la presencia de una biocenosis única, con presencia de una gran variedad de invertebrados, entre los que se incluyen interesantes especies de corales (*Caryophyllia calveri*, *Desmophyllum cristagalli*). Las comunidades biológicas de los montes submarinos se hallan amenazadas por la pesca en algunas áreas del mundo (como es el caso de los montes submarinos del Pacífico Sur). Estas frágiles comunidades requieren de protección urgente.



3

El documento "The Mediterranean deep-sea ecosystems: an overview of their diversity, structure, functioning and anthropogenic impacts, with a proposal for their conservation" se halla disponible en los siguientes sitios de internet:

www.panda.org/mediterranean - www.uicnmed.org

1 - Cartografía de la Clorofila *a* (Abril 2000). Créditos: Inland and Marine Waters Unit (JRC-EC) using SeaWiFS raw data distributed by NASA-GSFC.

2 - Emanaciones gaseosas frías. Crédito: Coleman, D. and R. Ballard, 2001. A highly concentrated region of cold hydrocarbon seeps in the southeastern Mediterranean Sea. *Geo-Marine Letters* 21: 162-167. © Springer, Heidelberg.

3 - Monte de Eratóstenes. Créditos: Sardou O. and Mascle J., 2003. Cartographie par sondeur multifaisceaux du Delta sous marin du Nil et des domaines voisins. Publication spéciale CIESM/ Géosciences-Azur, série Carte et Atlas.

Loubrieu B. and Satra C., 2001. Cartographie par sondeur multifaisceaux de la Ride Méditerranéenne et des domaines voisins. *Comité Français de Cartographie*, n°168, pp. 15-21.

4 - Cañones del Noroeste del Mediterráneo. Crédito: International Hydrographic Organization Data Center for Digital Bathymetry at U. S. NOAA National Geophysical Data Center, Boulder, Colorado, U.S.A. (April, 1998).

5 & 7 - Crédito: *GEBCO Digital Atlas*. Modificado.

6 - *Madrepora oculata*. Crédito: Angelo Tursi.



Las comunidades biológicas de aguas profundas del Mediterráneo están adaptadas a un medio generalmente oligotrófico, aunque localmente ciertas áreas presentan mayores valores de producción, y se consideran auténticos puntos calientes de biodiversidad. Estas comunidades biológicas son muy sensibles frente a los impactos antrópicos, ya sean estos la pesca de profundidad, el vertido o depósito de residuos, la contaminación química o el calentamiento del planeta. Estas perturbaciones afectan directamente a las comunidades al impactar selectivamente sobre las diferentes poblaciones que las componen.

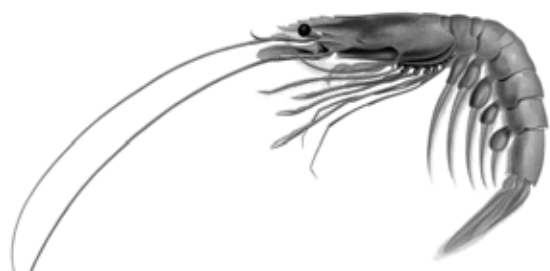
Los ecosistemas de aguas profundas son muy vulnerables frente a la explotación comercial. Ello es debido, por un lado, a las bajas tasas de renovación poblacional propias de las especies adaptadas a estos medios y, por otro, a la escasa capacidad de estos ecosistemas para hacer frente a fuertes perturbaciones externas. La pesca de arrastre, en particular, acarrea un fuerte impacto sobre los fondos profundos, como se ha constatado en las pesquerías de pez reloj



*Alepocephalus rostratus* Risso, 1820  
Vincent Fossat, 1879.  
Coll. Muséum d'Histoire naturelle de Nice.

realizadas sobre montes submarinos en el Pacífico sur. En el Mediterráneo la pesca de arrastre dirigida a la captura de gambas de profundidad (*Aristeus antennatus* y *Aristaeomorpha foliacea*) ha adquirido una importancia creciente desde la década de 1950. Esta pesquería profunda de desarrolla entre los 400 y 900 m de profundidad, aproximadamente. Las pesquerías profundas de palangre pueden causar también un fuerte impacto sobre poblaciones pertenecientes a ciertas especies vulnerables de las comunidades profundas (como los tiburones de profundidad), afectando de este modo a la estructura y funcionamiento generales de estos frágiles ecosistemas.

A causa del agotamiento creciente de muchas de las poblaciones explotadas por las pesquerías costeras y neríticas mediterráneas, así como del incentivo añadido que supone el elevado valor económico de las gambas de profundidad, es esperable un incremento de la presión pesquera sobre los recursos profundos de la región en los próximos años. En este contexto, un enfoque precautorio de gestión aconseja la implementación de una prohibición provisional de la pesca por debajo de los 1000 m de profundidad, así como la protección de los hábitats singulares mediante el establecimiento de una red de áreas marinas protegidas profundas. La primera de estas medidas redundaría, además, en la sostenibilidad de las actuales pesquerías profundas, puesto que implicaría la protección de la fracción juvenil de las poblaciones de gamba (el mercado de las gambas profundas mediterráneas se estima en unos 150 millones de euros anuales).



*Aristaeomorpha foliacea*  
Albert I<sup>er</sup> Prince de Monaco.  
*Op. cit.* Coll. MOM.