

CIÈNCIES

Les comunitats de coralls al canó de cap de Creus

Per Josep Maria Gili, Andrea Gori, Covadonga Orejas,
Teresa Madurell, Susana Requena

Resum

*En la darrera dècada, les comunitats de coralls blancs han despertat l'interès dels científics a nivell mundial a causa, en part a la seva rellevància ecològica i en part a la seva desconexió. Els escrits antics, des d'inicis del segle XX se sap que aquestes comunitats eren molt abundants en el límit de la plataforma continental a la Mediterrània entre 150 i 400 m de fondària. Actualment estan confinats a indrets on les activitats pesqueres de rèssec no les hagin malmès i és urgent trobar i avaluar el seu estat per promoure la seva conservació. Un dels indrets més on es pot confirmar la presència i bon estat de conservació en la Mediterrània és el canó submari de cap de Creus. Sobretot a la paret del sud del canó s'han pogut estudiar poblacions molt importants del corall *Madrepora oculata* i algunes petites poblacions de *Lophelia pertusa*. Les colònies d'aquests coralls configuren un hàbitat singular i de gran diversitat resultat, en part, de l'elevada producció biològica de l'àrea del cap de Creus i també perquè la seva localització a la paret del canó ha dificultat la destrucció encara que avui en dia les línies de palangre són l'amenaça més directa per a la seva supervivència.*

Paraules clau

Cap de Creus, corall blanc, *Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, espècie amenaçada

Abstract

*In the last decade, colonies of white coral have become of interest to scientists worldwide, partly because of their ecological relevance and partly because they are still little known. From older writings from the beginning of the twentieth century we know that these colonies were very frequent on the margins of the continental shelf in the Mediterranean between 150 and 400 m deep. Nowadays, they are confined to areas where trawling activities have not destroyed them and it is urgent to find and evaluate its current state in order to promote its conservation. Another Mediterranean area where it can be found, and well-conserved, is the submarine channel of the Cap de Creus. Especially on the south side of the channel, important colonies of the *Madrepora oculata* coral have been studied and some smaller ones of *Lophelia pertusa*. These coral colonies make up a unique habitat of great diversity as a result of, in part, the elevated biological production of the Cap de Creus area. And also because their situation on the channel's wall has protected them from destruction, although longline fishing represents a direct threat against its survival still today.*

Keywords

Cap de Creus, white coral colonies, *Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, endangered species

Institut de Ciències del Mar (CSIC), Barcelona.

DOI: 10.2436/20.8010.01.30

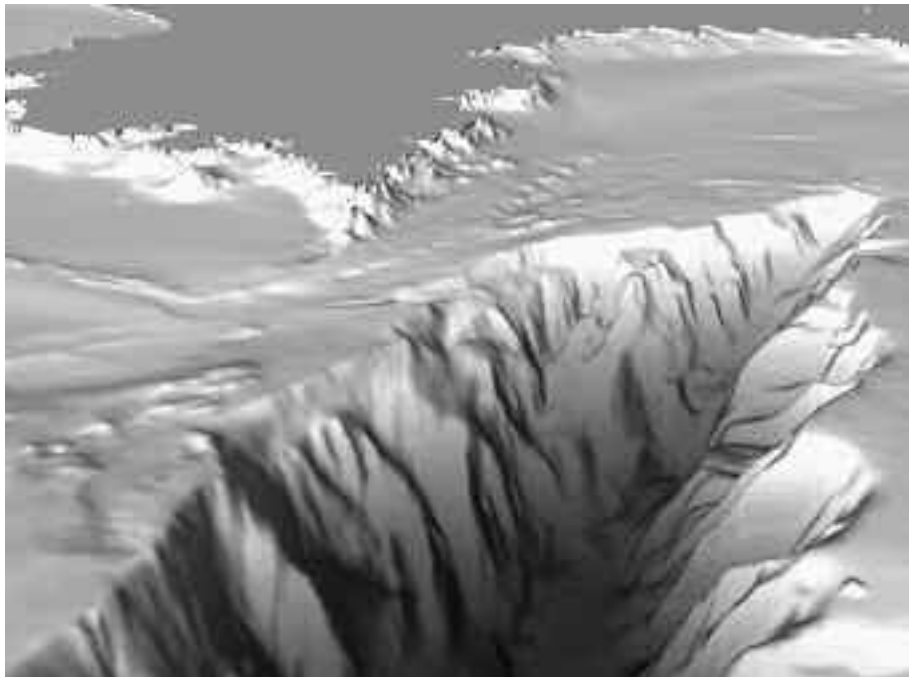
AIEE, Figueres, 41 (2010), pàg. 169-182

Quan escoltem parlar de comunitats de coral o d'esculls de coral, gairebé sempre es fa referència als que habiten en les zones tropicals, on creixen en aigües poc profundes i tenen colors vistosos. Però existeixen altres tipus d'esculls formats per coralls completament diferents. També reben aquest nom perquè són els propis esquelets dels coralls els principals components de la formació de l'escull. La diferència fonamental entre ambdós tipus de coral recau en la seva ubicació. Els coralls d'aigua freda viuen en mar obert, entre els 50 i 1.000 metres de profunditat (encara que s'han trobat fins als 4.000 m) i en aigües entre els 4° C i 12° C (Roberts *et al.*, 2006). Una altra característica molt important que els diferencia dels seus parents tropicals és el fet que els coralls de profunditat no contenen les algues simbiotes que caracteritzen típicament els coralls tropicals, a causa de la manca de llum de les zones profundes.

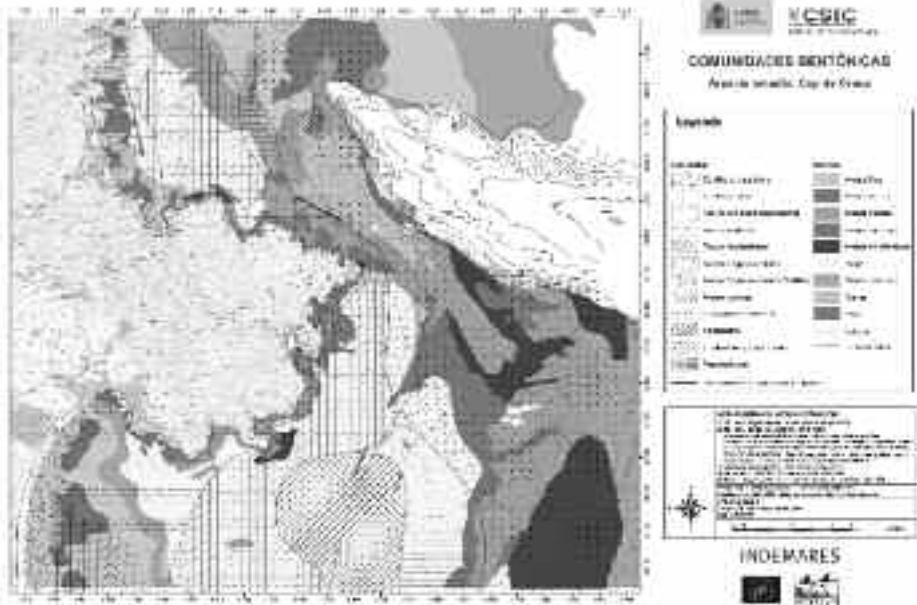
Els esculls tropicals estan formats sobretot per madreporaris (ordre de cnidaris que formen colònies ramificades, fasciculades o laminars) dels quals es coneixen unes 800 espècies. Aquestes espècies són les que s'encarreguen de construir l'escull. Els coralls creixen com les plantes terrestres, formen colònies com arbres i van creixent en alçada al mateix temps que formen noves branques. Els de les parts apicals, prop de la superfície del mar, creixen ràpidament i les parts basals, per sota dels que creixen, moren. Entre els trossos dels coralls morts s'acumulen grans de sorra que procedeixen també del desgast dels coralls morts i que actuen com un ciment. A poc a poc, els corals es van fusionant i cementant fins a formar masses coralines que en alguns casos poden arribar a centenars de metres d'alçada. Aquest procés de construcció també ocorre en aigües profundes on altres espècies de coralls construeixen autèntics esculls en aigües fredes. Els coralls d'aigua freda creixen com els tropicals, possiblement més lentament, i conforme creixen es trenquen per l'acció dels

corrents forts i pels organismes que entre ells es mouen, com peixos o crustacis. Els trossos de corall es dipositen al voltant de les colònies que creixen i es cementen també amb sorres fines de la mateixa manera que els tropicals d'aigües càlides. S'han observat esculls profunds de més de 100 m d'alçada en la zona profunda de les plataformes continentals de l'Atlàntic Nord (Mortensen *et al.*, 2001).

Les comunitats de coralls d'aigua freda, igual que els tropicals, estan formats per madreporaris (coralls que formen colònies) o escleractiniaris, però també per altres grups de cnidaris com les gorgònies, antipataris (o coralls negres) i els hidrocoralls, a més d'esponges que formen denses praderies o agregats. Estem doncs, enfront de dos tipus d'esculls coral·lins i que es diferencien tan sols per les espècies que les conformen i per les temperatures. El límit de distribució dels coralls d'aigua freda ve determinat per la temperatura, ja que a valors inferiors a 4° C el carbonat càlcic (que és l'element bàsic del seu esquelet), costa molt fer-lo precipitar i formar part



Visió tridimensional a escala del canó de cap de Creus i de la plataforma continental. La fondària en el centre del canó és de més de 1.000 m i just a la barana (canvi de la plataforma al canó) de 130 m.



Mapa de les comunitats biològiques de la zona de la plataforma continental del cap de Creus en el qual es pot apreciar la diversitat de biocenosis.

d'aquests a causa de limitacions fisiològiques dels propis coralls. Malgrat que aquestes comunitats de coralls d'aigua freda ja es coneixien al segle XVIII (Taviani *et al.*, 2005), no ha estat fins fa poques dècades que s'han pogut estudiar de manera precisa i intensa gràcies als avenços recents de la tecnologia marina com són els robots i les naus submarines.

Els dos tipus d'esculls tropicals i freds tenen una característica comuna: són dels ecosistemes que alberguen la major diversitat biològica en els oceans (Freiwald *et al.*, 2004). En ambdós casos, als coralls se'ls coneix com a organismes constructors, ja que amb la seva presència incrementen els hàbitats disponibles per als organismes que els colonitzen augmentant així la biodiversitat. Així, podríem dir que al Mediterrani també existeixen esculls o bancs de corall, però a profunditat. En aquest mar les comunitats de coralls d'aigua freda es troben preferentment entre els 150 i 400 m de profunditat. Aquest rang batimètric es correspon amb el final de la plataforma continental i l'inici del talús, on es produeix un canvi bruscat en el pendent del substrat. Aquestes zones són des de fa diverses dècades conegudes com les roques d'alta mar, que els pescadors coneixen molt bé

perquè es tracta d'àrees on es concentren molts peixos. Els peixos adults busquen tant aliment com protecció per als seus ous i larves entre les colònies de coralls (Roberts i Hirshfield 2004, Duineveld *et al.*, 2004).

Al llarg de les últimes dècades, i atès que els pescadors coneixien molt bé aquest fenomen, la pesca d'arrossegament s'ha incrementat en les zones on es troben aquests boscos de coralls (Hall-Spence *et al.*, 2001). L'ús d'aquestes xarxes d'arrossegament a l'Atlàntic Nord ha tingut un efecte semblant al que tindria la tala d'un bosc: molts dels bancs de coralls han desaparegut o s'han degradat de manera bastant alarmant (Rogers 1999). Tan sols, en llocs com els canons (o recs) submarins, on les xarxes d'arrossegament no poden ser utilitzades a causa del pendent de les parets, es troben encara comunitats d'aquests coralls d'aigua freda. Aquesta situació fa que els canons representin una oportunitat única per poder estudiar i conèixer tant les característiques com la funció d'aquests boscos petrificats. El seu coneixement és essencial per saber el seu estat de conservació i les possibilitats de recuperació prèvies a la presa de mesures de protecció.

La zona del cap de Creus és una de les més productives de la Mediterrània. Les especials condicions climatològiques, amb vents i corrents forts, a més de l'aportació de nutrients que vénen tant associades a les aigües del riu Roine com de les zones costaneres (DeGeest *et al.*, 2008) han fet que en els seus fons s'hi trobi una elevada diversitat d'espècies (Orejas i Gili, 2009). Són moltes les explicacions que s'han donat a aquest fenomen, des de cascades marines, aportaments dels rius, afloraments d'aigües profundes, etc. (Palanques *et al.*, 2006). Però és segur que els ecosistemes marins del cap presenten encara poblacions ben desenvolupades com les de corall vermell (Rossi *et al.*, 2008) que són molt escasses en altres indrets de la costa catalana i espanyola.

El descens a les profunditats del canó submarí del cap de Creus ens ofereix una visió inèdita del nostre Mediterrani; més enllà dels 100 metres de profunditat ens trobem amb un paisatge abrupte, una imatge espectacular de l'ascens a una muntanya, o, encara més proper, un passeig semblant al descens pel congost de molts dels nostres rius. La baixada a aquest lloc incògnit pel que fa a la seva fauna fins fa pocs anys, seguint el perfil de les parets d'aquest canó submarí, ens ofereix una imatge discontinua; sobrevolem terrasses en les quals el sediment, arrossegat cap a l'interior del canó pels forts corrents submarins i que prové dels aportaments continentals dels rius propers, es diposita i permet el desenvolupament de comunitats típiques de fons tous, dominades per ceriantaris o alcionaris. Les vores



El vaixell oceanogràfic Garcia del Cid pertanyent al CSIC i el submarí JAGO de l'Institut GEOMAR de Kiel, Alemanya, amb els quals es van fer les prospeccions del canó del cap de Creus el mes de setembre de 2007. (Fotografia de JAGO-GEOMAR)

d'aquestes terrasses deixen lliure la roca que les conforma, i que és la mateixa que la que s'enfonsa des dels penya-segats abruptes del cap de Creus cap al mar. A partir dels 150-200 metres de profunditat comencen a abundar els ambients amb presència contínua de roques de diferents grandàries, en alguns casos són veritables parets verticals les que conformen el paisatge submarí del canó. Els corrents submarins i les allaus de sediment, semblants a les de neu a les muntanyes, conformen un paisatge singular i molt variat. Les zones dominades per substrats rocosos alberguen la comunitat de coralls d'aigua freda dominada per organismes filtradors: coralls, esponges, equinoderms, mol·luscs, etc., tots ells aprofiten per alimentar-se de les partícules i organismes que els corrents transporten (Orejas *et al.*, 2009).

La diversitat de l'epifauna present en aquestes comunitats de coralls és molt elevada respecte a les comunitats sorrenques que dominen en la plataforma continental entre els penya-segats del cap i la part superior de la paret del canó coneguda com a barana. En tota l'extensió de la plataforma

la infauna experimenta un desenvolupament molt important, aprofitant qualsevol nínxol entre les partícules del sediment, i buscant protecció davant els forts corrents i els predadors dels quals no és possible ocultar-se en aquestes àrees semblants a estepes o deserts submarins. Per altra banda la rugositat de les zones rocoses enmig de la plataforma ofereix infinitat de microhàbitats, donant lloc a una colonització espectacular de les barres i roques per part de gorgònies, esponges i equinoderms com els coneguts com crinoïdeus. Al costat de la part alta de les parets del canó es comencen a trobar les comunitats dominades pel corall d'aigua freda *Madrepora oculata* i que presenten una gran quantitat d'espècies sèssils associades a aquests corals com són, entre altres, diverses espècies de braquiòpodes, d'esponges i de poliquets, així com d'altres corals. Aquesta comunitat s'estén fins més de 400 m de fondària. Les espècies mòbils que s'hi troben són també nombroses. Es poden observar llagostes i altres crustacis entre les colònies de corall d'aigua freda o en les cavitats de les parets a molts peixos com la bròtola (o molla) de fang, el sabre o el congre, que troben en aquest hàbitat tant aliment com protecció i refugi davant els seus predadors. Queda doncs patent el paper d'aquestes comunitats com a punts molt rellevants de diversitat en les àrees marines profundes de la Mediterrània, sobretot dels reproductors (preservant així el potencial reproductor de les espècies d'interès pesquer, amb els consegüents efectes positius sobre la pesca) (Orejas i Gili, 2009). A més d'aquesta important funció protectora en aquests ecosistemes recòndits, les colònies de corall serveixen com a zones de cria de nombroses espècies de peixos i de crustacis, algunes d'elles d'interès comercial. Els resultats dels nostres estudis sobre les comunitats planctòniques mostren la presència de larves de nombroses espècies de peixos, entre elles el lluç. Aquests recs, doncs, juguen un rol important per a la sostenibilitat de les pesqueries a llarg termini.

Una vegada posat de manifest l'important paper de les comunitats de corals d'aigua freda, no és possible obviar el rol que juga la nostra espècie humana en el desenvolupament de les mateixes (fons de corall) des de fa segles. L'ús del Mediterrani per l'home es remunta a centenars d'anys enrere, i la petjada de la presència de l'home es fa notar de moltes maneres. L'ambient dominat per les comunitats de corall s'ha anat reduint a mesura que ha anat augmentant la pressió de la indústria pesquera en les nostres aigües. La destrucció d'aquestes comunitats és un clar exemple de l'efecte indirecte de les pesqueries en organismes que no són espècies objectiu: no es mengen ni s'exploten en cap sentit comercial, però en formar part dels ambients on té lloc la pesca en són afectats. Si bé el canó de cap de Creus



Imatge d'una de les espècies més freqüents en la plataforma continental, entre 50 i 150 m de fondària, el pennatulaci Pteroeides spinosum (ploma de mar). (Fotografia de Gavi Newman).

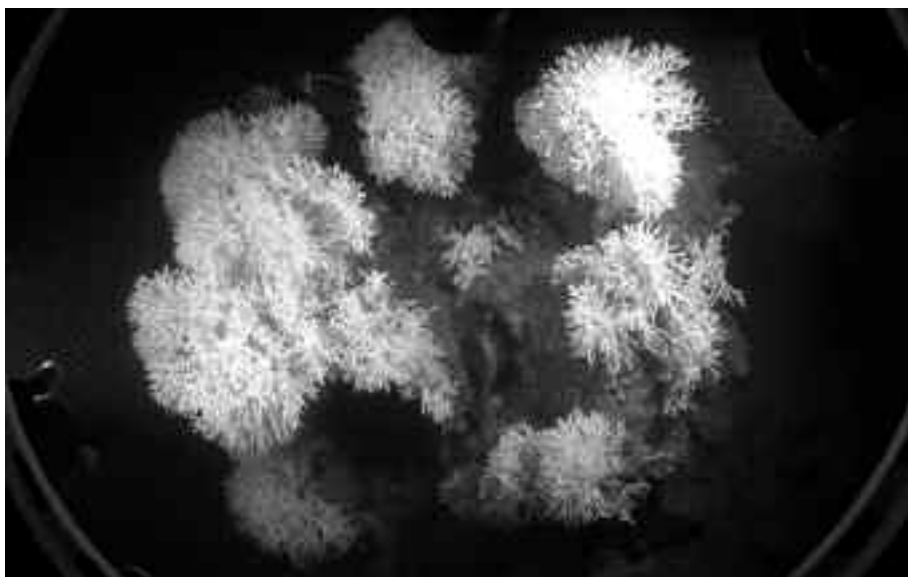


Imatge de la paret sud del canó de cap de Creus on es poden veure colònies de coralls d'aigua freda i la riquesa de plàncton que les envolta. (Fotografia de JAGO-GEOMAR).

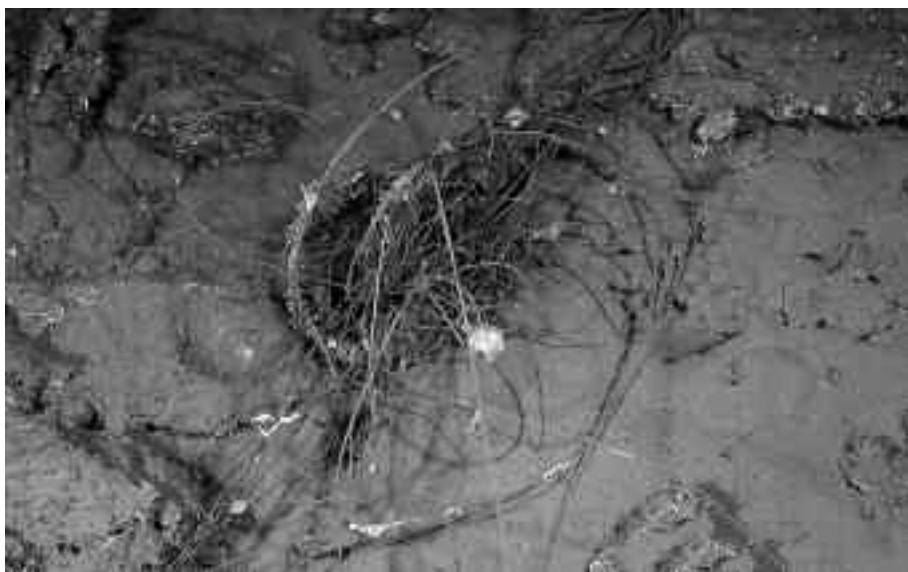
no sofreix gaire els efectes de la pesca d'arrossegament (la seva abrupta topografia no permet l'activitat de les arts de ròssec), sí es troba sotmès a la pressió de la pesca de palangre, molt estesa en aquesta zona. Recomptes realitzats a partir de les imatges de vídeo registrades en diverses localitzacions del canó mostren la presència d'entre 1 i 3 fils (línies) de palangre per cada 10 metres recorreguts en el canó, la qual cosa suposa una densitat elevadíssima dels mateixos, testimoniatge de l'elevada activitat pesquera al canó (Orejas *et al.*, 2009). L'efecte més nociu dels palangres en les comunitats de corall es produeix en el moment de recollir l'art, doncs és llavors quan, en fregar les parets del canó, enganxa en el seu recorregut cap a la superfície les fràgils branques dels corals, destruint-ne així les colònies. Quan el pescador no aconsegueix pujar l'art per quedar enganxat en la roca, el fil del palangre és tallat, enfonsant-se en el fons del canó i romanent en aquest, enganxat a la roca, penjat entre els blocs durant segles, ja que els materials amb els quals aquests fils estan fabricats són summament resistents i no biodegradables. Els forts corrents del canó contribueixen a moure aquests cables podent donar lloc a un segon efecte mecànic destructiu acabant de trencar les colònies dels corals localitzats a prop dels mateixos cables.

Els estudis en la zona s'han completat amb altres de caràcter experimental en els laboratoris de l'Institut de Ciències del Mar de Barcelona (CSIC). Aquests estudis han pogut demostrar un creixement més ràpid del que s'esperava per als coralls profunds, fins i tot similars als coneguts per coralls tropicals poc profunds (Orejas *et al.*, 2008). Aquests resultats són de gran interès per a la conservació de les comunitats naturals, ja que trenca la dita popular que una vegada eliminats els boscos de coralls aquests trigaran centenars o milers d'anys en créixer de nou. El que sabem ara és que si hi ha un mínim de colònies de corall en una zona i se les deixa créixer i desenvolupar-se sense activitat destructiva, la recuperació d'aquests boscos pot ser tan sols de dècades. Els experiments en els laboratoris han anat també en la línia de poder demostrar per què es produeix aquest fenomen. S'ha pogut veure que la dieta dels coralls profunds, basada sobretot en preses de zooplàncton, que abunda i es concentra al voltant de les seves colònies, ha contribuït molt a què creixin ràpid (Tsounis *et al.*, 2010, Orejas *et al.*, 2008).

A través d'aquest text hem pretès mostrar els valors de les comunitats de coralls profunds, els quals tenim el privilegi de tenir en el nostre Mediterrani. A causa de l'impacte que aquestes comunitats han sofert durant segles, enclavaments amb aquest tipus de formacions són rars avui dia i per tant constitueixen, tant pels seus valors ecològics com per la seva singularitat, tresors



Imatge des de l'interior del submarí JAGO a uns 300 m de fondària de la paret sud del canó de cap de Creus en el qual es pot veure una comunitat de corall d'aigua freda en el màxim desenvolupament. (Fotografia de JAGO-GEOMAR).



Un exemple dels nombrosos fils de palangre abandonats en les parets del canó de cap de Creus. (Fotografia de JAGO-GEOMAR).



Instal·lacions d'aquaris a l'ICM-CSIC on s'estudia el creixement i l'alimentació dels coralls recollits en el canó de cap de Creus.

naturals que és necessari protegir. A més tenen un paper cabdal en el manteniment de moltes espècies de gran importància pesquera i per això és un valor afegit per a la seva protecció. Les investigacions dutes a terme fins ara en la plataforma continental i en el canó del cap de Creus han demostrat que les comunitats marines que s'hi troben encara estan en un estat de conservació que permetria la seva recuperació en poques dècades si es prenen mesures de conservació adequades. Aquestes mesures no són contràries a una continuació de les activitats pesqueres sinó que són necessàries perquè en molts indrets de la plataforma i el mateix canó es puguin seguir calant xarxes o fer arrossegaments en zones més àmplies de les plataformes continentals. Tot apunta cap a una limitació de les activitats en unes zones determinades que permetin la recuperació dels hàbitats malmesos i que ajudin a repoblar espècies a les zones del voltant. Finalment no podem deixar de banda que la continuïtat en l'obtenció de recursos pesquers ha de passar inevitablement per canvis en la gestió, en l'explotació i en la conservació d'aquest patrimoni tant valuós com és el món marí. Avui en dia les tècniques d'estudi dels mars i oceans han permès aprofundir més en el seu coneixement i apropar aquest coneixement a tothom, entès com tothom a tota la ciutadania: tots d'alguna

manera vivim del mar. Un exemple d'aquestes tècniques són les que permeten estudiar els fons marins mitjançant les imatges recollides per robots i submarins. En aquest article hi podeu trobar alguns exemples però els resultats dels treballs de recerca són totalment accessibles en diferents pàgines web que s'indiquen a l'apartat de bibliografia.

BIBLIOGRAFIA

- <http://www.icm.csic.es/icmdivulga/es/campana-corales-profundos.htm>
<http://www.indemares.es/>
<http://www.eu-hermes.net/>
<http://www.recercaenaccio.cat/>
- DEGEEST, A.L.; MULLENBACH, B.L.; PUIG, P.; NITTRouer, C.A.; DREXLER, T.M.; DURRIEU DE MADRON, X.; ORANGE, D.L., "Sediment accumulation in the western Gulf of Lions", France: *The role of Cap de Creus Canyon in linking shelf and slope sediment dispersal systems*. Continental Shelf Research (2008), 28: 2031-1047.
- DUINEVELD, G.C.A.; LAVALEYE, M.S.S.; BERGHUIS, E.M., *Particle flux and food supply to a seamount cold-water coral community* (Galicia Bank, NW Spain). Marine Ecology Progress Series, (2004), 277: 13-23.
- FREIWALD, A.; FOSSA, J.H.; GREHAN, A.J.; KOSLOW, J.A.; ROBERTS, J.M., *Cold-water coral reefs*. UNEP-WCMC Report Biodiversity Series, (2004), 22, pàg. 1-84.
- HALL-SPENCE, J.; ALLAIN, V.; & FOSSA, J.H., *Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs*. Proceeding of the Royal Society of London Biology, (2001), 269: 507-511.
- MORTENSEN, P.B.; HOVLAND, M.T.; FOSSA, J.H.; FUREVIK, D.M., "Distribution, abundance and size of *Lophelia pertusa* coral reefs in mid-Norway in relation to seabed characteristics". Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom (2001), 81: 581-597.
- OREJAS, C.; FERRIER-PAGÈS, C.; REYNAUD, S.; GORI, A.; BERAUD, E.; TSOUNIS, G.; ALLEMAND, D.; GILI, J.M., (in press) *Long-term measurements of the growth rates of four Mediterranean cold water coral species* (*Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, *Desmophyllum cristagalli* and *Dendrophyllia cornigera*) *maintained in aquaria*. Marine Ecology Progress Series.
- OREJAS, C.; GILI, J.M., *Caracterización física y ecológica de la franja costera plataforma continental y canon submarino de Cap de Creus*. Memoria de la Secretaría General del Mar, Proyecto INDEMARES-LIFE-CSIC, (2009), pàg. 140.
- OREJAS, C.; GORI, A.; GILI, J.M., *Growth rates of live Lophelia pertusa and Madrepora oculata from the Mediterranean Sea maintained in aquaria*. Coral Reefs 27: (2008), 255.
- OREJAS, C.; GORI, A.; LO IACOMO, C.; PUIG, P.; GILI, J.M.; DALE, M.R.T., *Cold-water corals in the Cap de Creus canyon (north-western Mediterranean): spatial distribution, density and antropogenic impact*. Marine Ecology Progress Series (2009), 397: 37-51.

- PALANQUES, A.; DURRIEU DE MADRON, X.; PUIG, P.; FABRÉS, J.; GUILLÉN, J.; CALAFAT, A.; CANALS, M.; HEUSSNER, S.; BONNIN, J., *Suspended sediment fluxes and transport processes in the Gulf of Lions submarine canyons. The role of storms and dense water cascading*. *Marine Geology* (2006), 234: 43-61.
- ROBERTS, S.; HIRSHFIELD, M., *Deep-sea corals: out of sight, but no longer out of mind*. *Frontiers in Ecology and the Environment* (2004), 2: 123-130.
- ROBERTS, J.M.; WHEELER, A.J.; FREIWALD, A., *Reefs of the deep: The biology and geology of cold-water coral ecosystems*. *Science* (2006), 28: 543-547.
- ROGERS, A.D., "The biology of *Lophelia pertusa* (Linnaeus, 1758) and other deep-water reef-forming corals and impacts from human activities". *International Revue of Hydrobiology* (1999), 84: 315-406.
- ROSSI, S.; TSOUNIS, G.; OREJAS, C.; PADRÓN, T.; GILI, J.M.; TEIXIDÓ, N.; GUTT, J., *Survey of deep-dwelling red coral (*Corallium rubrum*) populations at Cap de Creus (NW Mediterranean)*. *Marine Biology* (2008), 151: 1069-1076.
- TSOUNIS, G.; OREJAS, C.; REYNAUD, S.; GILI, J.-M.; ALLEMAND, D.; FERRIER-PAGÈS, C., *Capture rates by four Mediterranean Deep Coral*. *Marine Ecology Progress Series* (2010), 398: 149-153.
- TAVIANI, M.; FREIWALD, A.; ZIBROWIUS, H., "Deep coral growth in the Mediterranean Sea: an overview". In: FREIWALD A., ROBERTS J.M. (eds), *Cold-water Corals and Ecosystems*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, (2005), pàg. 137-156.