

LA PESCA DE RÒSSEC AL VOLTANT DE L'ARXIPÈLAG DE CABRERA

**Beatriz
Guijarro**

**Francesc
Ordines**

**Catalina
Pasqual**

**María
Valls**

**Antoni
Quetglas**

**Enric
Massutí**

Instituto Español de Oceanografía, Centre Oceanogràfic de les Balears, Moll de Ponent s/n, 07015 Palma

enric.massuti@ieo.es

Guijarro, B., Ordines, F., Pasqual, C., Valls, M., Quetglas, A. i Massutí, E. (2020). La pesca de ròssec al voltant de l'arxipèlag de Cabrera. *In: Grau, A.M., Fornós, J.J., Mateu, G., Oliver, P.A., Terrasa, B. (2020) Arxipèlag de Cabrera: Història Natural. Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 30. 738 pp. ISBN 978-84-09-23487-5.*

RESUM

L'anàlisi de la informació sobre 11.207 dies de pesca de la flota de ròssec de Mallorca entre 2006 i 2014, obtinguda a partir del sistema de localització de vaixells pesquers via satèl·lit i dels fulls de venda diària, ha permès identificar i localitzar les pesqueres al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera, estimar el seu esforç i rendiment pesquer i caracteritzar-hi les comunitats biològiques. Durant aquest període, 18 vaixells de Santanyí i Palma han explotat regularment 8 pesqueres de l'àrea, que el 2006 va concentrar el 20% de l'esforç de la flota de Mallorca (1329 dies de pesca) i dels seus desembarcaments oficials en termes de biomassa (380 t) i valor de primera venda (2.118 milers €). Durant 2014, els valors d'aquestes variables s'han reduït a quasi la meitat, així com la seva importància relativa, malgrat que encara representen el 15% de l'esforç i del rendiment pesquer de Mallorca. A l'àrea d'estudi s'hi desenvolupen les quatre estratègies de pesca de ròssec identificades a les Illes Balears: plataforma costanera, plataforma profunda, talús superior i talús mitjà. La importància de l'esforç i del rendiment pesquer és major per a la flota de Santanyí que per a la de Palma, amb percentatges del 50 i 30%, respectivament. Aquests vaixells també mostren diferències en les pesqueres explotades. Mentre que els de Palma feinegen en el talús superior i mitjà de l'oest de Cabrera i tenen com a espècies objectiu crustacis decàpodes, els de Santanyí exploren la plataforma continental al nord i l'est de l'Arxipèlag i capturen peixos i mol·luscs cefalòpodes.

Paraules clau: *Flota de ròssec; Caixes blaves, Fulles de venda diàries, Esforç pesquer, Desembarcaments, Comunitats explotades, Illes Balears, Mediterrània occidental*

ABSTRACT

The analysis of the information from 11207 fishing days of the bottom trawl fleet of Mallorca between 2006 and 2014, obtained from the Vessel Monitoring System (VMS) and the daily sale bills, has allowed identifying and locating the fishing grounds around the Cabrera Archipelago, estimating its fishing effort and yield and characterizing their biological communities. During this period, 18 vessels of Santanyí and Palma have exploited regularly 8 fisheries in the area, which in 2006 concentrated 20% of the effort of the fleet of Mallorca (1329 fishing days) and of its official landings in terms of biomass (380 t) and value of first sale (2.118 thousand €). During 2014, the values of these variables have been reduced to almost half, as well as their relative importance, although they still represent 15% of the fishing effort and yield of Mallorca. In the study area, the four trawl fishing strategies identified in the Balearic Islands are developed: shallow shelf, deep shelf, upper slope and middle slope. The importance in fishing effort and yield of the fleet of Santanyí is greater than the fleet of Palma, with percentages of 50 and 30%, respectively. These vessels also show differences in the exploited fishing grounds. While the vessels of Palma operate in the upper and middle slope western Cabrera, being crustaceans decapods their target species, those of Santanyí exploit the continental shelf northern and eastern the Archipelago, and capture fish and cephalopods molluscs.

Keywords: *Trawl fleet, Vessel Monitoring System, Daily sale bills, Fishing effort, Landings, Exploited communities, Balearic Islands, western Mediterranean*

INTRODUCCIÓ

La pesca de ròssec de fons és una de les principals pesqueries del Mediterrani (Leonart i Maynou, 2003). La duu a terme la flota amb major capacitat pesquera, que realitza la seva activitat en un rang batimètric ample, des de la plataforma continental (~50 m) fins el talús mitjà (~800 m), i captura una gran diversitat d'espècies (>100) de diversos grups taxonòmics (peixos, crustacis decàpodes i mol·luscs cefalòpodes). L'impacte d'aquesta pesqueria en els ecosistemes bentònics és elevat, tant pel que fa a l'impacte directe de l'art sobre el fons marí, com a l'impacte indirecte, principalment a causa de la poca selectivitat de les xarxes, que provoca que un percentatge important de la captura siguin espècies sense interès comercial o d'individus d'espècies comercials per sota de la talla mínima legal, que no es poden comercialitzar. Això fa que l'índex de rebuig d'aquesta pesqueria sigui alt, principalment a la plataforma continental, on pot arribar al 80% de la biomassa capturada (Ordines *et al.*, 2006; Moranta *et al.*, 2008). L'elevat esforç pesquer exercit per aquesta flota, junt amb el fet de què part important de les seves captures siguin exemplars petits i immadurs, ha resultat en una sobrepesca generalitzada de la pesqueria i dels recursos que explota (Colloca *et al.*, 2013; Vasilakopoulos *et al.*, 2014).

A les Illes Balears, i a Mallorca en particular, la pesca de ròssec es practica des de finals del segle XVIII, però no és fins als anys trenta del segle passat quan aquesta pesqueria es comença a desenvolupar de manera important. Primer en la plataforma continental i des dels anys seixanta en el talús (Oliver, 1983). D'ençà aquesta dècada i fins als anys vuitanta, la flota de ròssec va créixer en número d'embarcacions, per després disminuir progressivament fins a la meitat durant les dues darreres dècades (Quetglas *et al.*, 2013). No obstant això, durant tot el període, aquestes embarcacions van incrementar la potència dels seus motors i, per tant, les dimensions dels arts de pesca. Aquest augment en la capacitat de pesca de la flota de ròssec, va compensar la disminució en el número d'embarcacions. De fet, els desembarcaments d'aquesta flota s'han mantingut relativament estables, al voltant de 1.400 t/any, malgrat la flota hagi passat de 70 a tan sols 28 unitats (Quetglas *et al.*, 2017). Aquestes captures representen el 60% del total dels desembarcaments oficials de la flota pesquera professional de Mallorca, a pesar que la flota de ròssec tan sols representa el 20% en número d'unitats, la qual cosa mostra la major capacitat de pesca d'aquesta flota respecte a les altres flotes d'arts menors, encerclament i palangre.

La pesca és una activitat que s'ha realitzat al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera des de fa molt de temps. De fet, els primers testimonis la situen durant els segles VI-VII (Frontera *et al.*, 1993). No obstant, segons aquest autors, l'esforç pesquer en aquesta àrea va augmentar sobretot a partir dels anys seixanta del segle passat, com a resultat del progressiu esgotament de les pesqueries pròximes als ports de Mallorca, degut a la sobreexplotació, la qual cosa va provocar la cerca de pesqueries més allunyades per part de la flota professional, i també per l'explosió de la pesca recreativa. Aquests mateixos autors assenyalen que les arts de pesca professionals més emprades en aigües de Cabrera són el tremall, el palangre, el jonquiller, la solta, la potera i la fluixa, que utilitza la flota d'arts menors principalment de la Colònia de Sant Jordi i Santanyí o Cala Figuera i la flota de ròssec d'aquest mateix port i de Palma. A aquestes pesqueries s'hi han d'afegir les de flotes provinents de ports de la Península Ibèrica, com la de palangre de superfície, dirigida a la captura d'emperador (García-Barcelona *et al.*, 2010; Báez *et al.*, 2014) i la de nanses de profunditat, que pesca gamba panxuda (García-Rodríguez *et al.*, 2000). En ambdós casos es tracta de pesqueries que es realitzen en àrees relativament allunyades de la costa.

Quan l'any 1991 l'Arxipèlag de Cabrera va ser declarat Parc Nacional, la pesca recreativa i la pesca de ròssec van ser prohibides, mentre que la pesca d'arts menors es va incloure en un pla de gestió pesquera, que regula la seva activitat i la limita respecte a les àrees adjacents de Mallorca. Més recentment, la flota de ròssec, particularment de Santanyí, també va veure reduïda la seva activitat al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera. Primer, amb la creació el 2002 de la reserva marina del Migjorn de Mallorca, compresa entre el Cap Blanc, el Parc Nacional Marítim-Terrestre de Cabrera i Cala Figuera (BOIB Núm. 56, de 9 de maig 2002), en la que s'estableix un mes de veda i un horari reduït per a la pesca de ròssec. Després, amb la declaració el 2014 d'una zona protegida de pesca al Fort d'en Moreu, a l'est del Parc (Ordre AAA/1504/2014 i Ordre AAA/1479/2016 que la modifica;

BOE Núm. 194 d'11 d'agost 2014 i BOE Núm. 224 de 16 de setembre 2016, respectivament). Aquesta prohibició és el resultat de la implementació del Reglament Europeu 1967/2006, relatiu a les mesures de gestió per a l'explotació sostenible dels recursos pesquers a la Mar Mediterrània, que declara el maèrl i coral·ligen com a hàbitats protegits i prohibeix la pesca de ròssec en aquests fons.

Malgrat l'anterior, la informació científica sobre l'activitat pesquera a Cabrera i al seu voltant és escassa. S'ha adreçat principalment a l'estudi de la flota d'arts menors en aigües del Parc i, sobretot, a avaluar "l'efecte reserva" (p.ex. Reñones *et al.*, 1997; 2006; 2012). En el present estudi s'avalua l'activitat pesquera de la flota de ròssec al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera durant els anys recents, les comunitats explotades i el rendiment pesquer, a partir d'informació provinent del seguiment de la flota via satèl·lit i de dades sobre els seus desembarcaments oficials. Dues fonts de dades que ens poden proporcionar una informació espai-temporal molt precisa de l'esforç pesquer i les captures. L'objectiu final és estimar aquests dos paràmetres en les pesqueres de Cabrera i comparar-los amb els d'altres pesqueres de Mallorca, per tal de conèixer la seva importància.

MATERIAL I MÈTODES

ESFORÇ PESQUER

El sistema de localització de vaixells pesquers via satèl·lit (en anglès *Vessel Monitoring System*; VMS) consta d'uns dispositius electrònics, les "caixes blaves", que estan instal·lades en els propis vaixells i envien automàticament, i a intervals regulars, dades sobre la seva posició geogràfica i velocitat, entre d'altres, a un satèl·lit, que les transmet a una estació terrestre i aquesta al *Centro de Seguimiento de Pesca* del *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. Aquest sistema es va implementar per primera vegada durant els anys noranta en flotes pesqueres de gran altura i, posteriorment, el Reglament Europeu 2371/2002 sobre la conservació i explotació dels recursos pesquers en virtut de la Política Pesquera Comuna, va ampliar l'obligació d'implementar-ho als vaixells d'eslora superior a 18 m a partir de 2004 i als majors de 15 m a partir de 2005.

En compliment d'aquesta normativa, el VMS es va instal·lar en la flota de ròssec que pesca a les Illes Balears. Les primeres embarcacions van ser les dels ports peninsulars incloses en el pla de pesca de ròssec en aigües profundes d'Eivissa i Formentera (Ordre APA/1728/2005) i entre 2001 i 2005 es va anar incorporant progressivament a la flota de ròssec de Mallorca i Menorca. La comparació de les dades VMS amb la informació provinent de llotja i dels diaris de pesca ens suggereix que, d'ençà 2005, podem considerar aquest sistema com a plenament instal·lat en les flotes de ròssec que pesquen a les Illes Balears i, per tant, útil per avaluar l'activitat d'aquestes flotes.

Això ens ha permès cartografiar les principals pesqueres de ròssec al voltant de les Illes Balears (Farriols *et al.*, 2017), mitjançant un procés de: (i) depuració de les dades d'hora, dia, posició geogràfica i velocitat, tenint en compte que la pesca de ròssec en aquesta àrea està permesa de dilluns a divendres entre les 05:00 i les 17:00 i que la velocitat del vaixell durant la pesca efectiva pot oscil·lar entre 2 i 3.5 nusos; (ii) l'assignació d'aquestes dades a una xarxa de punts definida mitjançant una graella de resolució 0.01° i l'estimació dels contorns de densitat amb Matlab R2013a; i finalment (iii) comprovació dels resultats d'aquesta cartografia utilitzant el nostre coneixement sobre les pesqueres de ròssec i, sobretot, delimitació de les pesqueres amb densitat de dades baixa. El resultat d'aquesta cartografia es mostra a la Fig. 1A.

De les prop de 60 pesqueres de ròssec identificades a les Illes Balears, es van seleccionar les 8 que hi ha al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera (Fig. 1B), amb els següents codis: 72 (que correspondria a les pesqueres conegudes amb el nom de Son Serra, Ets Secs, Es Freu i Na Foradada); 73 (Es Fang de Cabrera); 46 (Lluç de Sa Badia), 46 (Sa Barrera); 47 (Sa Gamba de Cabrera); 45 i 99 (Es Rafelar); i 101 (que també correspondria a diverses pesqueres: Na Gosta, Na Rodona i el Fort d'en Moreu). D'un total de 58.595 dies de pesca de la flota de ròssec amb port base a Mallorca durant el període 2006-2014, es van seleccionar 11.207 dies en els quals hi ha dades VMS en les pesqueres seleccionades. Aquests senyals corresponen en un percentatge molt elevat a 5 vaixells de Santanyí

(44%) i altres 10 de Palma (39%; 3 de les quals han canviat de port base durant el període d'estudi), tot i que fins 2012 també hi ha senyals de dos vaixells del Port d'Andratx, que representen el 6% i, de manera més esporàdica i en anys determinats, de 3 vaixells del Port de Sóller i un de Cala Rajada, que representen el 10 i 2%, respectivament.

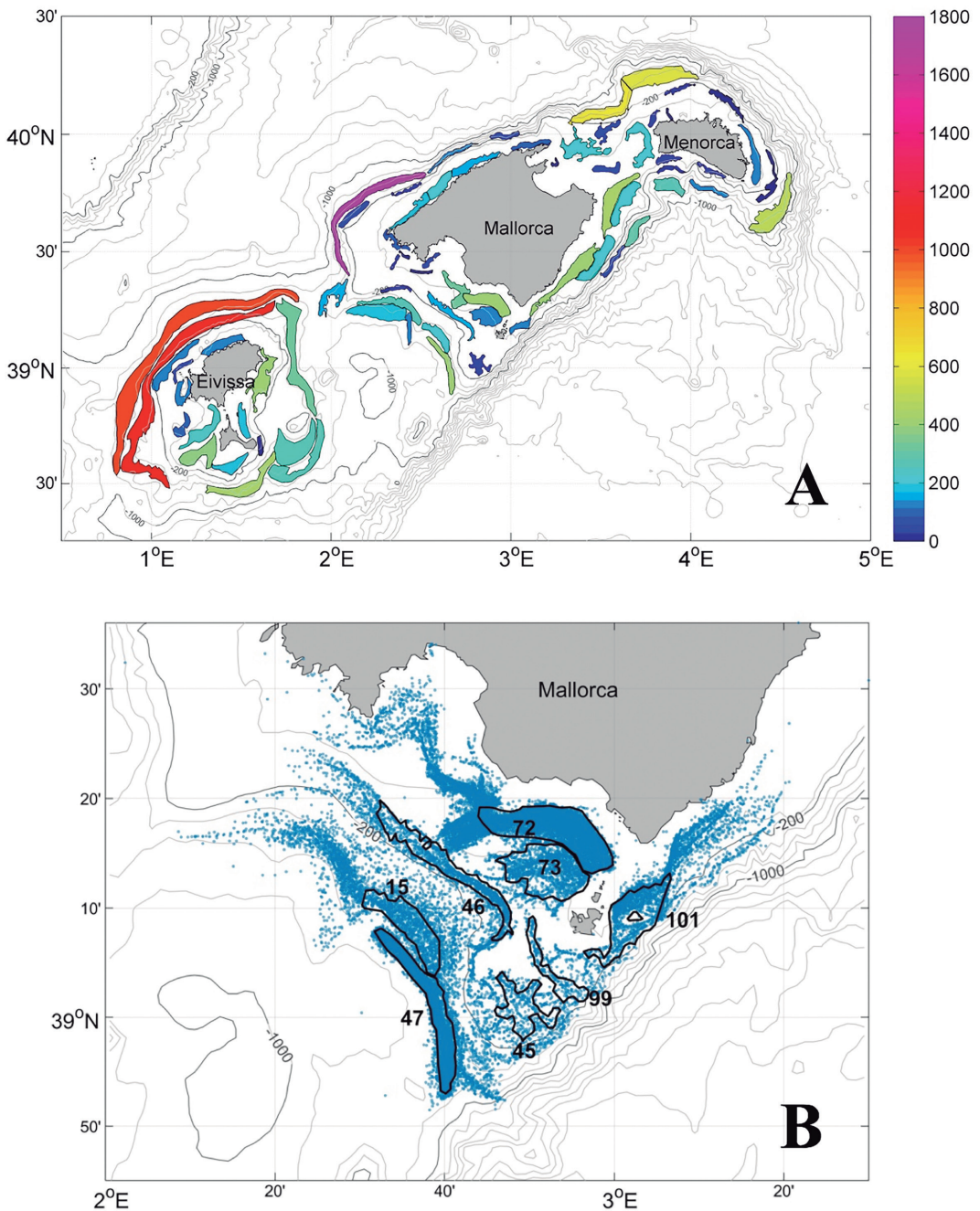


Figura 1. Pesqueres de ròssec cartografiades a partir de la informació del sistema de localització de vaixells pesquers via satèl·lit (VMS) durant el període 2006-2014 al voltant de: A) les Illes Balears, on la intensitat de pesca es representa amb colors diferents i és la mitjana anual de dies de pesca; i B) l'Arxipèlag de Cabrera, on els punts blaus són les dades VMS i les línies negres delimiten les pesqueres, mentre que els números corresponen al codi assignat a cada una de les pesqueres de l'Arxipèlag.

CAPTURES

D'ençà l'any 2000 es disposa dels fulls de venda diària dels vaixells que pertanyen a l'organització de productors pesquers OP Mallorca Mar, on es comercialitzen en subhasta pública les captures de la flota pesquera de Mallorca. En el cas de la flota de ròssec, aquesta comercialització es produeix l'endemà del desembarcament de les captures. En aquests fulls es detallen, per a cada embarcació, els kilograms subhastats per categoria comercial, així com el seu valor de primera venda en euros. Es distingeixen unes 156 categories comercials, que s'han mantingut amb poques variacions durant tot el període d'estudi, que corresponen a espècies o grups d'espècies i, fins i tot, grups de talles d'algunes d'aquestes espècies, la qual cosa ens permet tenir una informació bastant acurada de la composició taxonòmica de les captures diàries per embarcació.

La flota de ròssec de les Illes Balears es caracteritza per la seva polivalència, ja que generalment explota fons de plataforma i talús, fins i tot durant una mateixa jornada de pesca, per a la captura d'espècies diferents (Quetglas *et al.*, 2017). No obstant això, la informació dels fulls de venda diària ens ha permès assignar-les a una o varies de les següents estratègies de pesca, seguint la metodologia desenvolupada per Palmer *et al.* (2009): plataforma costanera (50-100 m de profunditat), plataforma profunda (100-200 m), talús superior (200-500 m) i talús mitjà (500-800 m), amb el moll de roca o moll vermell (*Mullus surmuletus*), el lluç (*Merluccius merluccius*), l'escamarlà (*Nephrops norvegicus*) i la gamba vermella (*Aristeus antennatus*), com a principals espècies objectiu, respectivament, entre moltes altres, especialment en els tres primers estrats batimètrics.

ANÀLISIS DE DADES

Les dades diàries VMS dels vaixells han permès assignar les seves fulles de venda, i per tant les captures, a una o varies pesqueres. D'aquesta manera s'han pogut identificar les estratègies de pesca (plataforma costanera, plataforma profunda, talús superior i talús mitjà) per pesquera i caracteritzar-ne les comunitats demersals explotades per la flota de ròssec. Això s'ha fet estimant la captura per unitat d'esforç (CPUE), en termes de kg per categoria comercial o espècie per dia de pesca. També s'han pogut estimar les captures anuals i el seu valor de primera venda per vaixell i port, així com l'esforç pesquer exercit per obtenir-les, en termes de dies de pesca.

Del total de 11.207 dies de pesca realitzats en les vuit pesqueres identificades en l'àrea d'estudi, s'han eliminat 40 (0.4%) que corresponen a dies als que no se'ls ha pogut assignar una estratègia de pesca. Dels 11.167 dies de pesca analitzats, un 66% (7.374) presentaven registres VMS originats únicament des de les pesqueres seleccionades, mentre que un 34% (3.793) també havien operat fóra d'aquestes pesqueres durant el mateix dia, per la qual cosa se va aplicar una correcció a l'esforç de pesca.

L'assignació de l'esforç pesquer a cada una de les pesqueres de l'àrea d'estudi es va fer tenint en compte el número de pesqueres explotades per dia i assignant a cada dia la fracció corresponent. Els dies en què els vaixells van pescar dins i fora de les pesqueres seleccionades, aquesta estimació es va fer tenint en compte el total de pesqueres explotades durant aquest dia. L'estimació per vaixell del número de dies de pesca en cada pesquera, dins i fora l'àrea d'estudi, va permetre calcular també els percentatges de dies de pesca dels vaixells i les flotes que corresponen a les pesqueres de Cabrera respecte al total de pesqueres de Mallorca.

RESULTATS

ESFORÇ I RENDIMENT PESQUER

En total, s'han identificat 24 vaixells de ròssec que entre 2006 i 2014 van fer almenys un dia de pesca en les vuit pesqueres de ròssec al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera. D'aquests, 6 van pescar a l'àrea de manera esporàdica (<20 registres/any), 4 van pescar-hi regularment, però s'han donat de baixa durant aquest període, 8 han pescat durant tot el període (tenint en compte substitucions

d'unes unitats per altres) i els 6 restants han tingut canvis de port base i àrees de pesca o baixes temporals (p.ex. per construcció d'una nova embarcació).

El número de dies de pesca a l'àrea d'estudi s'ha reduït a la meitat durant el període analitzat: de 1.329 en 2006 a 723 en 2014 (Fig. 2). Aquesta reducció també s'ha donat en la importància relativa d'aquests dies de pesca respecte al total de la flota de ròssec de Mallorca, que ha passat del 22% en 2006 al 15% en 2014. Com a conseqüència de la reducció dels dies de pesca, s'han reduït els desembarcaments oficials provinents d'aquestes pesqueres, que han passat de 380 t en 2006 a 186 t en 2014 i el seu valor de primera venda, que ha passat de 2.118 milers € en 2006 a 985 milers € en 2014 (Fig. 2). Estacionalment, el màxim de dies de pesca s'ha detectat durant la primavera (abril-maig) i el mínim a l'estiu (juliol-agost).

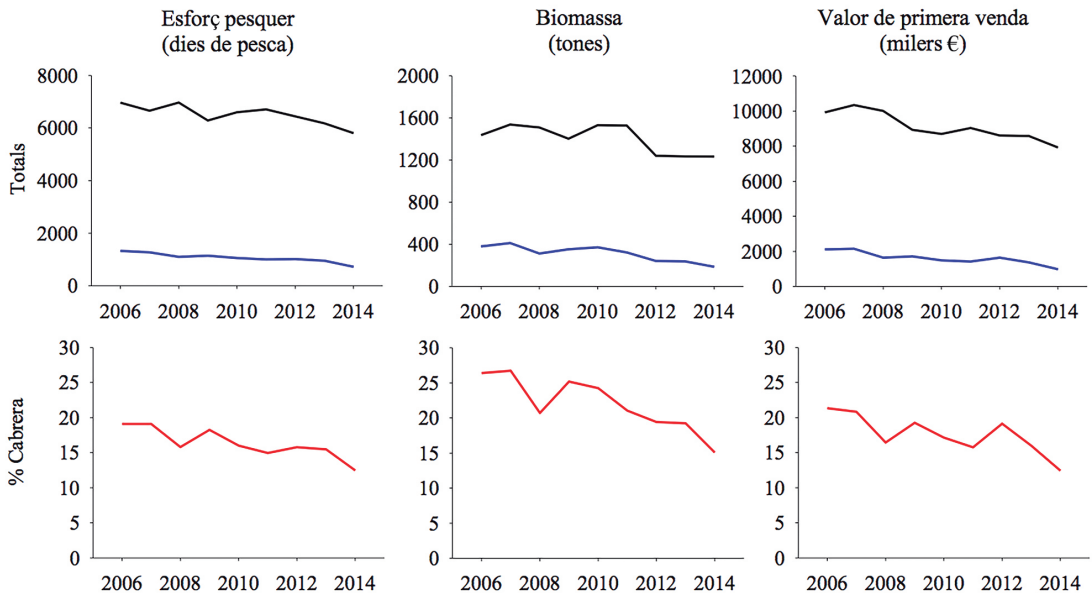


Figura 2. Esforç pesquer (dies de pesca) i desembarcaments oficials anuals, en biomassa i valor de primera venda, de tota la flota de ròssec de Mallorca (línies negres dels gràfics superiors) i de la flota que treballa a les pesqueres al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera (línies blaves dels gràfics superiors), i percentatge que representen aquest esforç i captures respecte al total de la flota de ròssec de Mallorca (gràfics inferiors).

Aquesta mateixa anàlisi feta pels tres ports amb vaixells de ròssec que han operat de manera més o menys regular a l'àrea d'estudi (Fig. 3), ens mostra que la flota que més assíduament treballa a les pesqueres al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera és la de Santanyí. L'esforç pesquer d'aquestes embarcacions, els desembarcaments oficials provinents d'aquestes pesqueres i el seu valor de primera venda també ha disminuït durant el període d'estudi: de 559 dies en 2006 a 336 dies en 2014, de 241 tones en 2006 a 100 tones en 2014 i de 887 milers € en 2006 a 434 milers € en 2014. Una reducció que també s'observa, encara que en menor intensitat i amb alguns repunts, en la importància relativa dels desembarcaments i el seu valor, que passen del 64 al 43% i del 61 al 42%, respectivament. Per contra, la importància relativa de l'esforç pesquer que exerceix la flota de Santanyí a Cabrera s'ha mantingut bastant estable entorn al 55% o, fins i tot, ha augmentat, a excepció del 2014 en què disminuí fins el 42%.

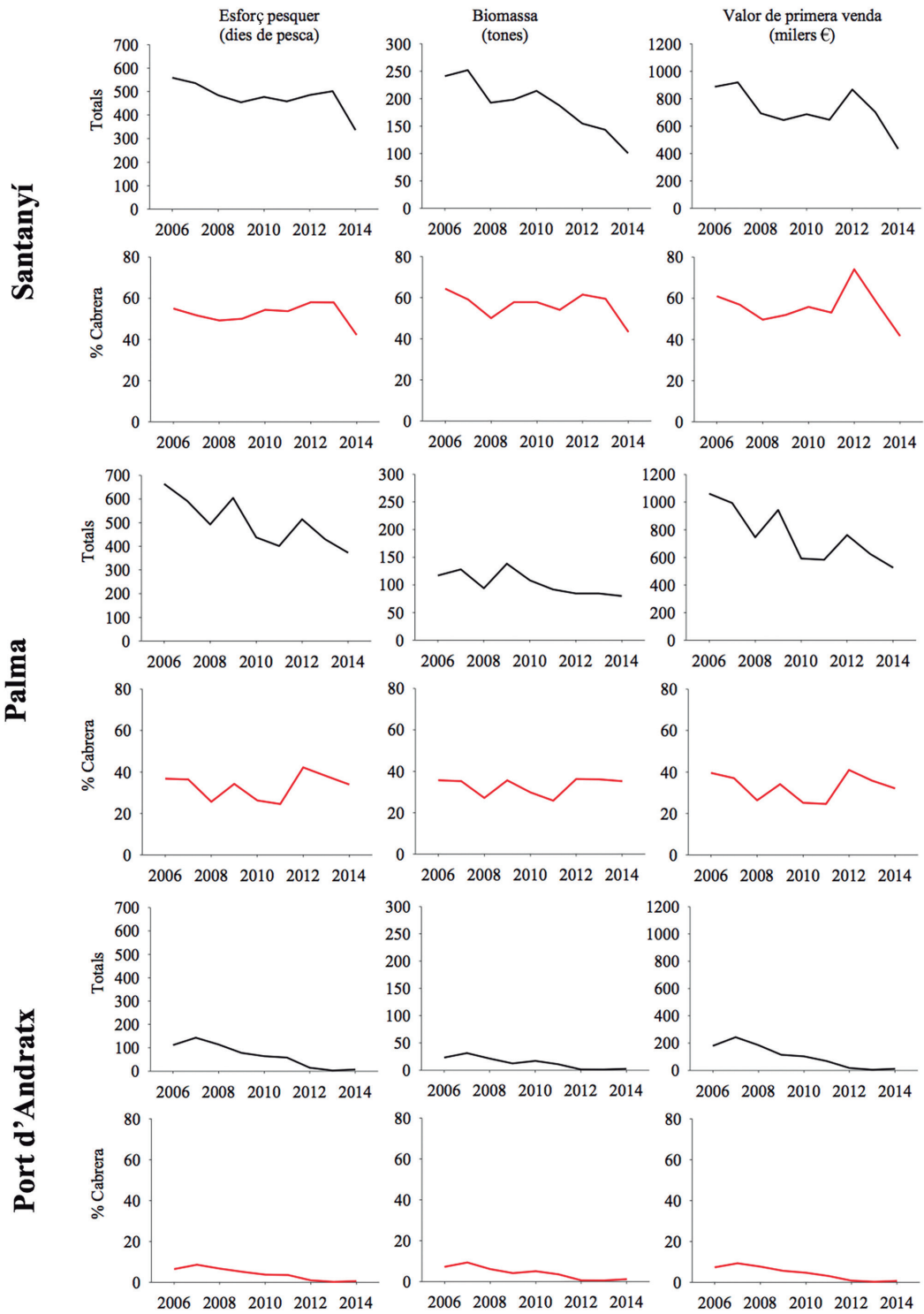


Figura 3. Esforç pesquer (dies de pesca) i desembarcaments oficials anuals, en biomassa i valor de primera venda, de la flota de ròssec de Santanyí (gràfics superiors), Palma (gràfics enmig) i Port d'Andratx (gràfics inferiors) que treballa en les pesqueres al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera i percentatge que representen aquest esforç i captures respecte al total d'aquests ports.

La segona flota de ròssec en importància a l'àrea d'estudi és la de Palma (Fig. 3), que també mostra una reducció del seu esforç pesquer (de 664 dies en 2006 a 373 dies en 2014), els desembarcaments oficials provinents d'aquestes pesqueres (de 117 tones en 2006 a 78 tones en 2014) i el seu valor de primera venda (de 1.061 milers € en 2006 a 526 milers € en 2014). En aquesta flota, no s'observa tendència en la importància relativa de l'esforç pesquer, els desembarcaments oficials provinents d'aquestes pesqueres i el seu valor de primera venda. Per últim, hi ha la flota del Port d'Andratx, que mostra valors molts menors (de 112 dies en 2006 a 7 dies en 2014, de 23 tones en 2006 a 3 tones en 2014 i de 180 milers € en 2006 a 11 milers € en 2014) i una activitat a l'àrea d'estudi que es va donar principalment fins 2011 (Fig. 3).

PESQUERES

En les vuit pesqueres de ròssec al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera s'hi desenvolupen les quatre estratègies de pesca identificades en la flota de les Illes Balears (Taula I): dues corresponen a la plataforma costanera (pesqueres 72 i 101), quatre a la plataforma profunda (pesqueres 45, 46, 73 i 66), una al talús superior (pesquera 72) i una al talús mitjà (pesquera 101). En els desembarcaments provinents de les pesqueres 72 i 101 predominen el pop (*Octopus vulgaris*), la morralla, el gerret (*Spicara smaris*), el moll vermell (*M. surmuletus*) i el gató (*Scyliorhinus canicula*), que representen >75% de la CPUE. La morralla és una categoria comercial composta per una gran varietat de peixos (fins a 60 espècies) de mida petita i mitjana (Ordines, 2015). En la plataforma costanera, les principals espècies són *Chelidonichthys lastoviza*, *Serranus cabrilla*, *Trachinus draco*, *Pagellus erythrinus*, *Scorpaena notata*, *Pagellus acarne*, *Scorpaena porcus* i *Diplodus vulgaris* (Ordines *et al.*, 2006). Els desembarcaments provinents de les pesqueres 45, 46, 73 i 66 són semblants, encara que més diversos i amb algunes espècies diferents. El lluç (*M. merluccius*), el sorell (*Trachurus spp.*), la morralla, que en la plataforma profunda està composta principalment per *S. cabrilla*, *T. draco*, *Chelidonichthys cuculus*, *Lepidotrigla cavillone*, *Citharus linguatula* i *Helicolenus dactylopterus* (Ordines *et al.*, 2006), la rajada (principalment *Leucoraja naevus*, *Raja brachyura* y *Raja clavata*; Ordines *et al.*, 2006) i el gerret són les seves principals categories comercials, que representen >45% de la CPUE. En els desembarcaments provinents de la pesquera 15 hi predominen la maire (*Micromesistius poutassou*), el lluç, l'escamarlà (*N. norvegicus*), la mòllera (*Phycis blennoides*) i la pota/aluda (per la fondària, la principal espècie és *Illex coindetii*; Quetglas *et al.*, 2000; Massutí i Reñones, 2005), mentre que en la pesquera 47 les principals categories comercials són la gamba vermella (*A. antennatus*), el cranc gros (*Geryon longipes*), la moixina (*Galeus malestomus*), la maire i el gambussí, una categoria comercial composta per espècies de crustacis decàpodes dels gèneres *Plesionika* i *Pasiphaea*, principalment *Plesionika martia* (Guijarro, 2012). En ambdues pesqueres del talús (72 i 101), aquestes categories comercials representen ≥70% de la CPUE.

L'evolució temporal de la importància relativa d'aquestes pesqueres en termes d'esforç pesquer, desembarcaments i el seu valor de primera venda (Fig. 4), mostra que les pesqueres de plataforma i talús representen un percentatge semblant (50%) pel que fa a l'esforç pesquer i valor de primera venda dels desembarcaments durant el període 2006-2009, mentre que des de 2010 a 2014 aquests percentatges són diferents (60 vs. 40%, respectivament). Aquestes diferències són degudes, principalment, a les pesqueres de plataforma costanera (72 i 101) i del talús mitjà (47), que augmenten i disminueixen, respectivament la seva contribució relativa durant el període d'estudi (2006-2014). Els desembarcaments provinents de les pesqueres encara mostren majors diferències entre la plataforma i el talús, amb percentatges del 70 i 30%, respectivament.

Taula I. Captura per unitat d'esforç promig (2006-2014; CPUE: kg/dia) de les vint categories comercials més importants per a cadascuna de les pesqueres que explota la flota de ròssec al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera (veure Fig. 1B) i el seu percentatge acumulat (%). S'han considerat només els dies on han pescat amb una única estratègia i en un sola pesquera. Si en la mateixa pesquera hi ha de més d'una estratègia, s'ha agafat la més abundant en número de dies de pesca. PC: plataforma costanera, PP: plataforma profunda, TS: talús superior, TM: talús mitjà.

Pesquera 72			Pesquera 101			Pesquera 45			Pesquera 46		
Estratègia PC			Estratègia PC			Estratègia PP			Estratègia PP		
Dies de pesca 2240			Dies de pesca 246			Dies de pesca 18			Dies de pesca 517		
Categoria comercial	CPUE	%	Categoria comercial	CPUE	%	Categoria comercial	CPUE	%	Categoria comercial	CPUE	%
POP	106,7	29,8	POP	69,5	23,1	RATJADA	46,7	15,1	LLUÇ	89,2	27,6
MORRALLA	67,1	48,6	MORRALLA	66,7	45,2	MORRALLA	44,0	29,3	SORELL	38,1	39,4
GERRET	56,4	64,4	GERRET	37,1	57,5	LLUÇ	40,1	42,2	MORRALLA	27,0	47,7
MOLL VERMELL	35,2	74,2	MOLL VERMELL	30,2	67,6	GERRET	25,3	50,4	RATJADA	24,1	55,2
GATO	13,6	78,0	GATO	18,3	73,6	SORELL	25,0	58,4	GALL	20,2	61,4
CALAMAR	9,8	80,7	RATJADA	14,6	78,5	MOLL VERMELL	21,8	65,5	GERRET	14,6	65,9
CALAMARI	9,1	83,3	CALAMAR	8,1	81,2	ORIOLA	18,7	71,5	MOLL VERMELL	12,9	69,9
SORELL	9,1	85,8	RAP	5,9	83,1	GALL	10,9	75,0	POTA/ALUDA	11,6	73,5
RATJADA	9,0	88,4	SORELL	5,3	84,9	GATO	10,5	78,4	GATO	11,0	76,9
POP BLANC	5,6	89,9	CALAMARI	5,2	86,6	BRUIXA	10,2	81,7	BRUIXA	10,7	80,2
RAP	4,8	91,3	BURRO/ASE	4,8	88,2	CALAMARI	9,4	84,7	ORIOLA	8,0	82,7
SIPIA	3,9	92,4	POP BLANC	4,1	89,5	POLIDO/ULL VERD	7,2	87,0	MOLL BLANC	7,0	84,9
LLUÇ	3,7	93,4	GALL	4,0	90,8	FERRASSA	6,7	89,2	POP	5,9	86,7
VARIAT	3,5	94,4	CAP ROIG	3,8	92,1	POP	5,6	91,0	RAP	5,9	88,5
GALL	3,1	95,3	VARIAT	3,7	93,3	CALAMAR	5,2	92,7	CALAMARI	5,7	90,3
PAGELL	2,2	95,9	FERRASSA	2,8	94,2	RAP	4,2	94,0	CALAMAR	5,1	91,9
CAPELLA	2,0	96,4	SIPIA	2,5	95,0	POTA/ALUDA	3,8	95,2	BESUG/ BESUGO	3,9	93,1
CAP ROIG	1,7	96,9	LLUÇ	2,2	95,8	BURRO/ASE	2,5	96,0	PAGELL	3,1	94,0
MOLL BLANC	1,6	97,4	MOLL BLANC	2,1	96,5	RAFEL	2,1	96,7	POLIDO/ ULL VERD	2,8	94,9
BESUG/ BESUGO	1,5	97,8	MUSSOLA	2,0	97,1	VARIAT	2,0	97,4	POP BLANC	1,9	95,5

Pesquera 73			Pesquera 99			Pesquera 15			Pesquera 47		
Estratègia PP			Estratègia PP			Estratègia TS			Estratègia TM		
Dies de pesca 113			Dies de pesca 10			Dies de pesca 227			Dies de pesca 2545		
Categoria comercial CPUE %			Categoria comercial CPUE %			Categoria comercial CPUE %			Categoria comercial CPUE %		
LLUÇ	83,5	21,2	LLUÇ	69,2	13,7	MAIRE	150,3	47,4	GAMBA ROJA	35,1	35,8
GERRET	57,1	35,8	MORRALLA	66,0	26,8	LLUÇ	22,2	54,5	CRANC Gros	11,8	47,8
SORELL	50,1	48,5	RATJADA	60,9	38,8	ESCAMARLA	21,1	61,1	MOIXINA	9,8	57,8
MORRALLA	47,8	60,7	SORELL	32,7	45,3	MOLLERA	14,8	65,8	MAIRE	8,2	66,3
RATJADA	20,1	65,8	GALL	31,6	51,6	POTA/ALUDA	12,9	69,9	GAMBUSI	7,3	73,7
GATO	15,9	69,8	MOLL VERMELL	26,7	56,9	RAP	12,3	73,7	RAP	5,0	78,8
POP	15,7	73,8	ORIOLA	23,7	61,6	GERRET	11,6	77,4	MOLLERA	4,4	83,3
PELUDA	15,4	77,7	GERRET	23,6	66,3	BRUIXA	8,5	80,1	POTA/ALUDA	4,2	87,6
GALL	15,2	81,6	BRUIXA	21,6	70,5	MOLL VERMELL	7,9	82,6	LLUÇ	3,8	91,5
MOLL VERMELL	10,9	84,4	RAFEL	20,1	74,5	MORRALLA	7,7	85,0	PELEGRI	1,3	92,9
BRUIXA	9,4	86,8	POTA/ALUDA	17,6	78,0	SORELL	5,7	86,8	ESCAMARLA	1,3	94,2
CAPELLA	8,2	88,8	RAP	14,4	80,8	GATO	4,1	88,1	NEGRET/NEGRITO	1,3	95,5
CALAMARI	6,4	90,5	CALAMARI	12,6	83,3	POLIDO/ULL VERD	3,7	89,3	CONGRE	1,0	96,5
POTA/ALUDA	6,0	92,0	GERRET FABIOL	10,2	85,4	GAMBUSI	3,4	90,4	CAVEC	0,7	97,3
CALAMAR	5,8	93,5	POP	9,0	87,1	GAMBA BLANCA	2,8	91,3	GAMBA CARABINER	0,7	98,0
RAP	5,3	94,8	POLIDO/ULL VERD	8,6	88,8	BESUG/BESUGO	2,6	92,1	CANABOTA	0,5	98,5
MOLL BLANC	3,3	95,6	PELUDA	8,1	90,5	RATJADA	2,6	92,9	VARIAT	0,3	98,9
POP BLANC	2,2	96,2	GATO	7,2	91,9	CALAMAR	2,5	93,7	BRUIXA	0,3	99,1
VARIAT	2,0	96,7	VARIAT	6,4	93,2	POP	2,2	94,4	ULLAS	0,2	99,3
CAP ROIG	2,0	97,2	CALAMAR	5,3	94,2	SERRA IMPERIAL	2,1	95,1	SERRA IMPERIAL	0,1	99,4

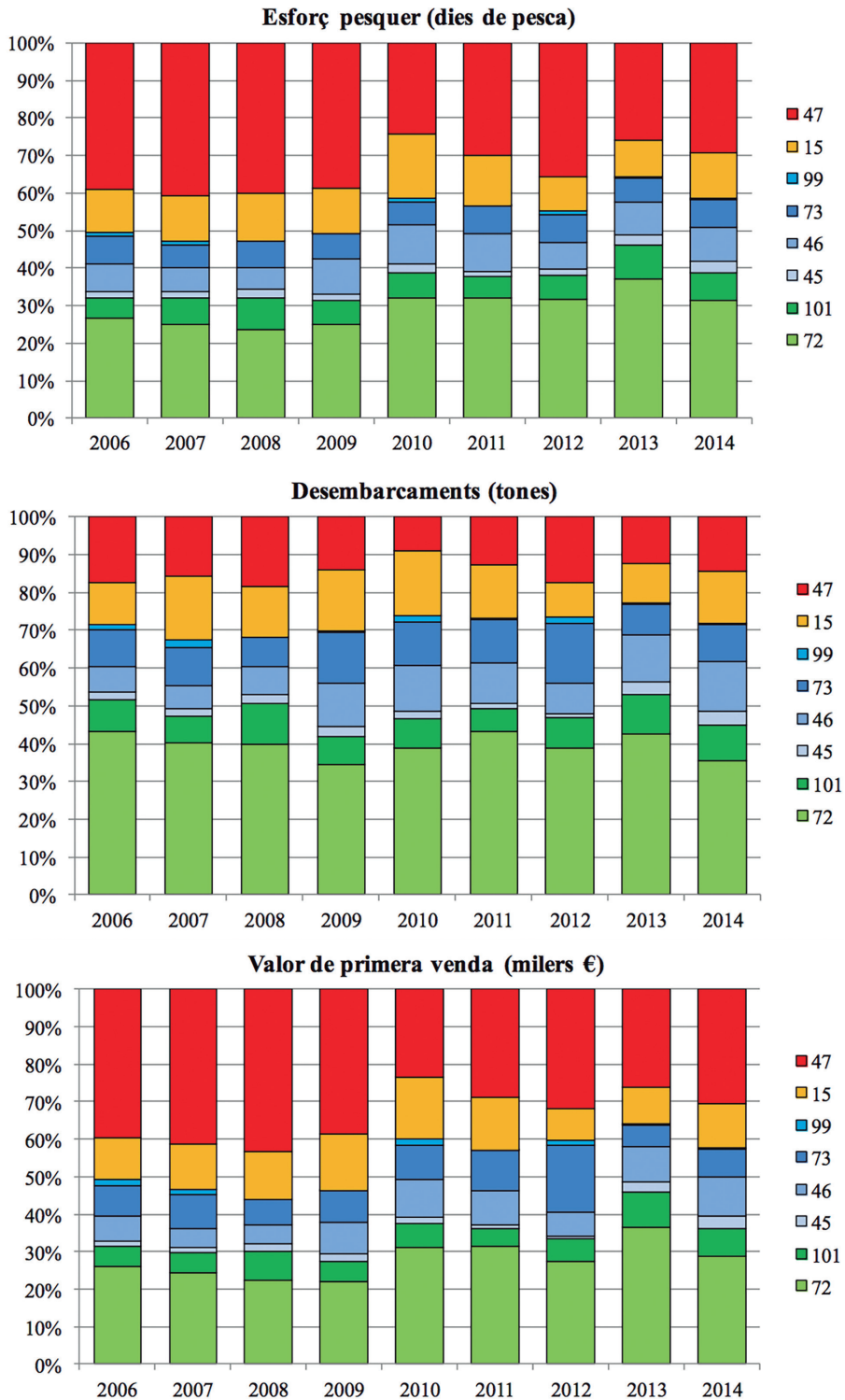


Figura 4. Importància relativa anual de cadascuna de les pesqueres per a la flota de ròssec que pesca al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera, en termes d'esforç pesquer (dies de pesca; gràfic superior) i desembarcaments oficials anuals, en termes de biomassa (tones; gràfic enmig) i valor de primera venda (€; gràfic inferior). Els colors indiquen les estratègies de pesca en cada pesquera: plataforma costanera (verd), plataforma profunda (blau), talús superior (taronja) i talús mitjà (vermell).

L'evolució temporal de la importància relativa de les tres variables analitzades (esforç pesquer, desembarcaments i el seu valor de primera venda) per pesquera i flota, també mostra clares diferències entre ports i algunes tendències temporals (Fig. 5). Les pesqueres 46, 15 i 47, que corresponen a la plataforma profunda, talús superior i talús mitjà a l'oest i sud de Cabrera, respectivament són explotades principalment pels vaixells de Palma, amb valors $\geq 60\%$ per les tres variables, que en les pesqueres de talús augmenten durant els darrers anys (2012-2014) fins valors propers al 100%. Per contra, les pesqueres 72 i 73, que corresponen a la plataforma costanera i profunda del nord de Cabrera, respectivament són explotades per la flota de Santanyi, amb valors $\geq 70\%$ per les tres variables, que en la pesquera 73 mostren certa tendència a disminuir des del 100% a l'inici de la sèrie fins el 85-90% al final. Les pesqueres 101 (plataforma costanera) i 45 i 99 (plataforma profunda) van ser explotades exclusivament per la flota de Santanyi durant tot el període d'estudi i no van mostrar cap tendència en la seva evolució temporal.

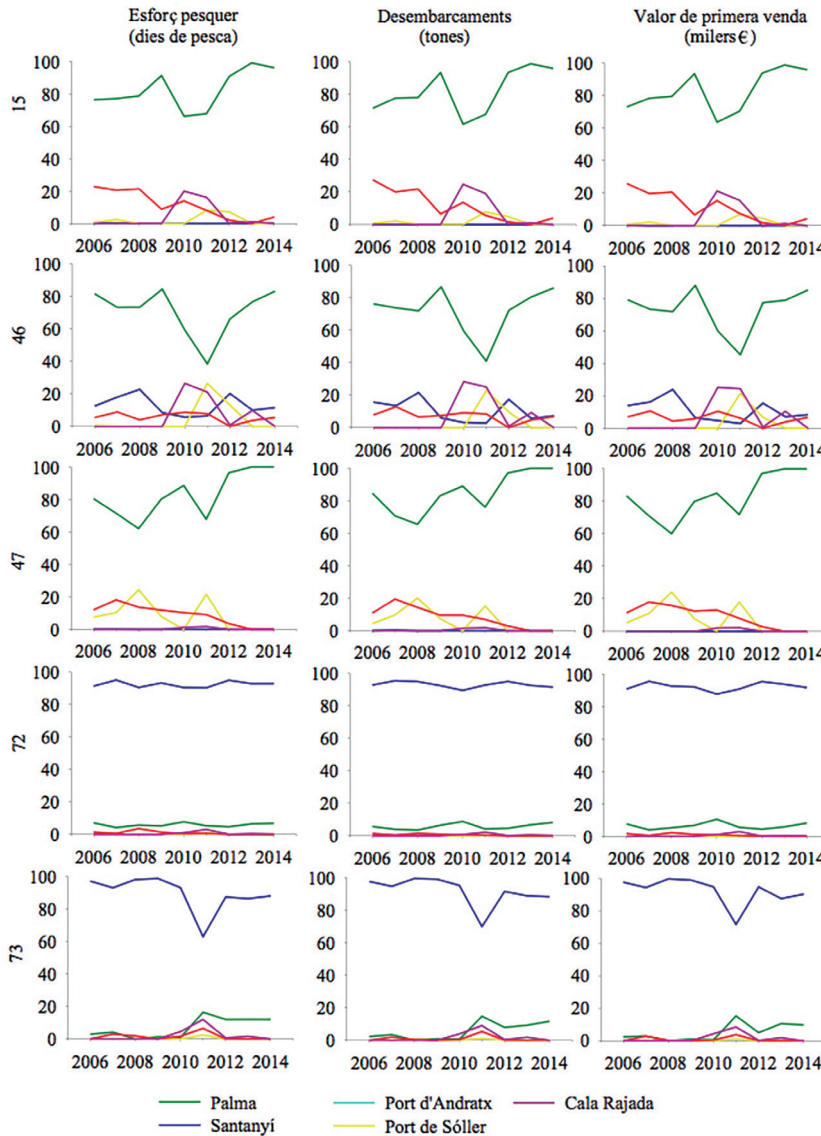


Figura 5. Percentatge d'esforç pesquer (dies de pesca; gràfic esquerra) i desembarcaments oficials anuals, en termes de biomassa (tones; gràfic enmig) i valor de primera venda (€; gràfic dreta), de cada flota de róssec en els caladors al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera. El caladors 45, 99 i 101 no es representen, ja que únicament han estat explotats per la flota de Santanyi. Les pesqueres, que es representen pel seu codi, es mostren en la Fig. 1B.

L'evolució temporal de la importància relativa de l'esforç pesquer, els desembarcaments i el seu valor de primera venda per a cada pesquera també s'ha estimat a nivell de flota, pels dos principals ports (Fig. 6). En el cas de Santanyí, la principal pesquera és la 72 ($\geq 60\%$ per les tres variables), seguida per la pesquera 101, també de plataforma costanera i la pesquera 45, de plataforma profunda. Les principals pesqueres per a la flota de Palma són la 47 (talús mitjà), sobretot pel que respecte a l'esforç pesquer i el valor de primera venda dels desembarcaments, amb valors $\geq 60\%$, seguida de les pesqueres 45 (talús superior) i 46 (plataforma profunda), amb valors del 20-40% i 10-20%, respectivament. A nivell de desembarcaments, les pesqueres del talús mostren valors semblants, al voltant del 40%. En cap de les dues flotes analitzades s'han observat tendències temporals al llarg del període d'estudi.

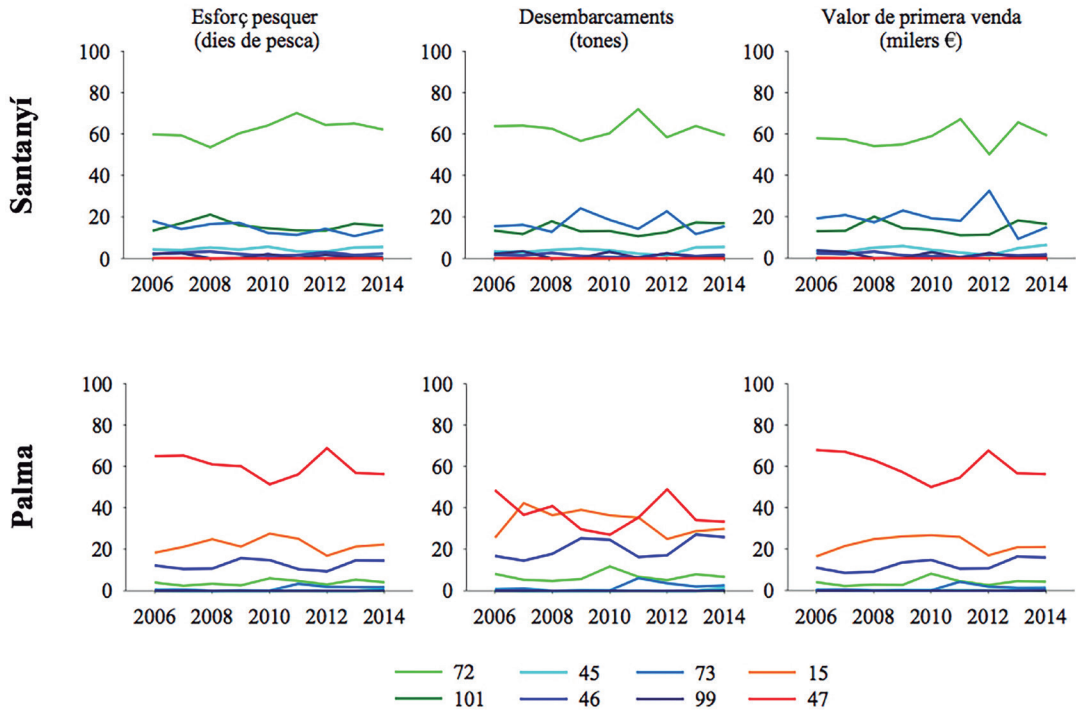


Figura 6. Percentatge d'esforç pesquer (dies de pesca; gràfics esquerra) i desembarcaments oficials anuals, en termes de biomassa (tones; gràfics enmig) i valor de primera venda (€; gràfics dreta), de cada pesquera per les principals flotes de ròssec que pesquen al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera. Els colors indiquen les estratègies de pesca en cada pesquera: plataforma costanera (verd), plataforma profunda (blau), talús superior (taronja) i talús mitjà (vermell). Les pesqueres, que es representen pel seu codi, es mostren en la Fig. 1B.

DISCUSSIÓ

El present estudi contribueix a millorar el coneixement científic sobre la pesca al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera, de la qual fins ara tan sols hi havia informació de la flota d'arts menors (Reñones *et al.*, 2004), palangre de superfície (García-Barcelona *et al.*, 2010; Báez *et al.*, 2014) i nanses de profunditat (García-Rodríguez *et al.*, 2000). La combinació de dues fonts d'informació, com són els fulls de venda diària i les dades provinents del sistema de localització de vaixells pesquers via satèl·lit (VMS), ha permès realitzar una caracterització quantitativa i geo-referenciada no tan sols de la flota de ròssec sinó també de les seves captures i, a més a més, cobrir la totalitat d'embarcacions que la componen i dels seus dies de pesca. Els estudis abans citats es basen en informació provinent de programes de seguiment científic de la flota pesquera mitjançant observadors a bord, un mètode que permet obtenir informació d'una mostra de la flota, que Báez *et al.* (2014) estimen entre el 4 i 5%.

L'aplicació de dades VMS a l'estudi de les pesqueries és recent. S'han emprat principalment per a l'estimació i el cartografiat de l'esforç pesquer i, juntament amb els diaris de pesca, per a la geo-referenciació de les captures (Mills *et al.*, 2007; Lee *et al.*, 2010; Gerritsen i Lordan, 2011). En el cas de les Illes Balears, ha permès el cartografiat de les pesqueries de la flota de ròssec (Farriols *et al.*, 2017), però no la geo-referenciació de les seves captures, a causa de la poca fiabilitat d'aquestes dades en els diaris de pesca. A Mallorca, però, com en bona part de la Mediterrània occidental on la pesca de ròssec està sotmesa a una limitació de l'activitat diària com a mesura de gestió de l'esforç (12 hores), i on les captures desembarcades es comercialitzen diàriament a l'Organització de Productors Pesquers OP Mallorca Mar mitjançant un sistema automatitzat i informatitzat de subhasta pública, s'ha demostrat que els fulls de venda que genera aquest sistema, poden ser uns bons substituïts dels diaris de pesca. La seva informació és detallada, ja que per a cada vaixell i dia contenen el pes i valor de primera venda de fins a 232 categories comercials, la majoria de les quals corresponen a taxons d'espècie, gènere o família, malgrat que algunes com la morralla i gambusí, que en el present estudi són importants en les captures desembarcades de les pesqueries de la plataforma continental i el talús, respectivament, estan composades per grups d'espècies i fins i tot de famílies diferents. En ambdós casos però, es disposa d'informació detallada de la seva composició, tant en la plataforma costanera com en la profunda, en les que hi ha algunes espècies diferents, però sobretot diferències en la seva contribució (Ordines, 2015), i també en el talús (Guijarro, 2012).

Malgrat que pels objectius del present estudi, la composició en categories taxonòmiques de les captures desembarcades no ha suposat una limitació, aquesta és una de les desavantatges de la informació provinent dels fulls de venda diària enfront als programes d'observadors científics, que poden aportar dades més detallades sobre les captures, incloent la fracció rebutjada, que en el cas de la plataforma continental de les Illes Balears pot arribar a representar entre el 50 i el 80% de la biomassa capturada, en la franja profunda (principalment peixos i equinoderms) i costanera (principalment algues, equinoderms, ascidis i esponges), respectivament, mentre que en el talús aquest percentatge es redueix fins al 10-20% (Massutí i Reñones, 2005; Ordines *et al.*, 2006; Guijarro i Massutí, 2006; Moranta *et al.*, 2008). No obstant això, a partir d'aquests percentatges de rebuigs per estrat batimètric, i la seva composició en espècies, una informació que també es detalla en els articles abans citats, i tenint en compte que les comunitats necto- i epi-bentòniques al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera han mostrat una estructura i composició molt semblants a les d'altres àrees de les Illes Balears i de la Mediterrània (Massutí *et al.*, 2020), seria possible tenir una estimació bastant aproximada de la biomassa i les espècies que la flota de ròssec extreu anualment en cada una de les pesqueries caracteritzades en el present estudi. Una informació molt rellevant si tenim en compte que aquesta és una de les flotes de pesca amb major impacte en els ecosistemes marins i els seus recursos vius. Per això, el coneixement espai-temporal de la seva dinàmica, així com de les captures, és fonamental per avaluar l'estat d'explotació d'aquests ecosistemes i recursos, i per a la seva gestió.

Les pesqueries al voltant de l'Arxipèlag de Cabrera són importants per a la flota de ròssec de Mallorca. Durant el període analitzat, han arribat a concentrar fins el 20% de l'esforç pesquer exercit per tota la flota de Mallorca, i dels seus desembarcaments oficials, tant en termes de biomassa com en el seu valor de primera venda. Malgrat que en els anys recents la seva importància ha disminuït, encara representen el 15% d'aquestes variables. Els vaixells de Santanyí i Palma són els que més treballen en aquestes pesqueries. En ambdues flotes també s'ha observat una disminució de la importància relativa d'aquests caladors, però els seus percentatges han sigut i són molt importants, ja que representen al voltant del 50 i 30% dels desembarcaments oficials en termes de biomassa i valor de primera venda, respectivament. Són dues flotes que exploten pesqueries diferents, d'estrats batimètrics distints i, per tant, amb comunitats biològiques distintes, situades també en zones diferents. Mentre que els vaixells de Palma treballen principalment en les pesqueries del talús superior i mitjà de l'oest de Cabrera, i tenen com a espècies objectiu crustacis decàpodes (gamba vermella *A. antennatus* i escamarlà *Nephrops norvegicus*, respectivament), els de Santanyí es concentren principalment en les pesqueries de la plataforma continental al nord i est de l'Arxipèlag, i exploten exclusivament peixos i mol·luscs cefalòpodes. L'únic estrat batimètric en que ambdues flotes coincideixen és la plataforma profunda, però en aquest cas també exploten pesqueries diferents. Mentre que la flota de Palma feineja a l'oest de Cabrera, la de Santanyí ho fa al nord i sud de l'illa.

Tenint en compte la regulació de l'esforç de la flota de ròssec abans esmentada, la proximitat al port base explica la diferent situació de les pesqueres explotades per ambdues flotes. Les diferències en els estrats batimètrics explotats per cada port responen més a costums i tradicions. A diferència dels vaixells d'altres ports de Mallorca i Menorca, que exploten la plataforma continental i el talús fins i tot durant la mateixa jornada (Palmer *et al.*, 2009), la flota de Santanyí ha treballat tan sols en les pesqueres de la plataforma continental del llevant i sud de Mallorca, des del Canal de Menorca fins al Cap Blanc. Probablement perquè el talús més pròxim a aquest port és molt abrupte i, de fet, forma part de l'escarpament del Baudot, amb pendents de fins a 8° que, en poques milles, connecten les isòbates de 200 i 2000 m i que té també una superfície rugosa, a causa de la incisió de nombrosos petits canons submarins (Acosta *et al.*, 2002). Quan a mitjans del segle passat es van començar a prospectar els fons de talús de les Illes Balears, per tal d'obrir-lo a l'explotació pesquera (Massutí, 1971; Massutí i Oliver, 1975; Oliver, 1983), això no va ser possible en el sud-est de Mallorca, per les raons abans esmentades, ja evidenciades en la primera carta de pesca d'aquesta àrea (Oliver, 1960). Així mateix, la flota de Santanyí tampoc va aprofitar l'obertura de les pesqueres del talús de Cabrera, a l'oest de l'Illa, que han sigut explotades de llavors ençà per la flota de Palma i, fins i tot, del Port d'Andratx, malgrat la distància dels tres ports a aquestes pesqueres és molt similar. Més recentment, el gran desenvolupament tecnològic de la flota de ròssec pel que fa a sistemes de navegació i control dels arts de pesca, ha fet possible que un dels vaixells de Santanyí hagi començat a explotar la pesquera de Son Moro, al talús sud-est de Mallorca, una continuació de la pesquera de gamba de Cala Rajada, al nord-est de Mallorca, que s'explota des de fa dècades (veure Fig. 1).

La recent ampliació del Parc Nacional Marítim-Terrestre de Cabrera (BOE Núm. 43, de 19 de febrer 2019), que implica la prohibició de la pesca de ròssec dins dels nous límits del Parc, afectarà bàsicament a la flota de Santanyí que explota la pesquera de la plataforma costanera 101. Malgrat que aquesta pesquera ha representat entre el 10 i el 20% de l'esforç d'aquesta flota i dels seus desembarcaments en termes de biomassa i preu de primera venda durant el període d'estudi (2006-2014), s'ha de tenir en compte que es tracta d'una àrea en la que primer el 2014 i després el 2016 ja se li havia restringit l'accés, amb la declaració del Fort d'en Moreu com a zona de protecció pesquera, en la que es prohibia la pesca de ròssec. Per tant, aquesta ampliació no suposa un canvi molt substancial en les possibilitats de pesca actuals de la flota de ròssec de Santanyí. Al contrari de la proposta inicial que va elaborar l'ONG conservacionista Oceana (<https://eu.oceana.org/es/node/47477>), que comprometia no tan sols la pesquera 101 a l'est de Cabrera, sinó també part de la pesquera 73 al nord-oest de Cabrera i les pesqueres 99 i 45 al sud. Aquestes quatre pesqueres han arribat a representar entre el 35 i el 40% de l'esforç d'aquesta flota i el seu rendiment durant els primers anys de la sèrie de dades analitzada i, malgrat aquesta proporció ha anat disminuint al llarg dels anys, durant els darrers anys encara representen el 20-30%. Probablement aquest ha estat un dels principals arguments a l'hora de decidir la delimitació final de l'ampliació, davant la manca de coneixement científic suficient sobre el fons marí i les comunitats bentòniques, per a valorar diferents alternatives de zonificació, de cara a millorar l'eficàcia en la protecció dels seus hàbitats i espècies.

Una de les conseqüències d'aquesta recent ampliació serà el desplaçament de l'esforç pesquer exercit fins ara per la flota de Santanyí al Fort d'en Moreu cap a àrees properes, obertes a la pesca de ròssec. Si es tracta de pesqueres de la plataforma costanera, cal tenir en compte la possible presència de fons de maërl, un hàbitat especialment sensible a l'impacte de la pesca i, per això, catalogat com a hàbitat protegit per la normativa pesquera europea. A les Illes Balears, aquests fons són freqüents i en determinades zones podrien ser extensos (Ordines i Massutí, 2009). Per això és necessari, i està encara pendent, cartografiar les biocenosis bentòniques de la plataforma insular, per tal d'implementar el Reglament Europeu 1967/2006 i fer efectiva la seva protecció. L'altra opció és que l'esforç pesquer es desplaci a la plataforma profunda i el talús. En aquest cas, s'ha de tenir en compte que tant el lluç (*M. merluccius*), com l'escamarlà (*N. norvegicus*) i la gamba vermella (*A. antennatus*), els principals recursos explotats per la flota de ròssec en aquests fons, es troben en situació de sobrepesca, fins i tot més acusada que la dels recursos de la plataforma costanera (Quetglas *et al.*, 2017). En el cas concret del lluç, l'elevada sobreexplotació pesquera que mostra aquesta espècie aconsella, fins i tot, gestionar-la amb un pla de recuperació. També hi ha que tenir en compte que la topografia del fons marí de l'Arxipèlag Balear, amb isòbates més properes en

el talús que en la plataforma continental (Acosta *et al.*, 2002), pot fer que aquest esforç pesquer es centri en les pesqueres més estretes del talús a l'oest de Cabrera o al sud-est de Mallorca, augmentant la intensitat d'exploració a la que es veuen sotmesos els seus ecosistemes i recursos de gran profunditat. Un altre aspecte a considerar són les diferències entre ambdues àrees. En el primer cas, és una pesquera que des de fa dècades està sotmesa a una intensa explotació pesquera. Per això, les seves comunitats de peixos s'han vist alterades, com a conseqüència de la substitució de les espècies vulnerables per espècies més adaptades a l'impacte de la pesca (Farriols *et al.*, 2017). En el segon cas, però, es tracta d'ecosistemes que han començat a ser explotats fa pocs anys, de manera esporàdica i amb una baixa intensitat de pesca, per la qual cosa cal esperar que no estiguin tan alterats.

Aquests dilemes posen en evidència que, a l'hora de crear o ampliar una àrea marina protegida, com ara el Parc de Cabrera, és necessari no tan sols valorar les possibles conseqüències que pot tenir en els ecosistemes i la flora i fauna marina, sinó també en les activitats econòmiques com la pesca. I això s'ha de fer també en les àrees adjacents i fins i tot allunyades, que poden veure's afectades i, per tant, serà necessari gestionar. En altres paraules, per a millorar la conservació del medi marí de les Illes Balears, s'ha de fer una gestió integral dels seus ecosistemes i recursos, que no tan sols contempli les àrees marines protegides, com Cabrera, sinó també la implementació d'altres mesures tècniques de gestió en tot l'àmbit marí de l'Arxipèlag.

AGRAÏMENTS

Els autors agraeixen a l'Organització de Productors Pesquers OP Mallorca Mar que ens hagin facilitat els fulls de venda diària durant el període 2000-2014 i a la *Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación* les dades del sistema de localització de vaixells pesquers via satèl·lit de la flota de ròssec de les Illes Balears. Aquesta recerca ha estat cofinançada per la Unió Europea, mitjançant el Fons Europeu Marítim i de Pesca (FEMP), en el context del *Programa Nacional de recopilación, gestión y uso de datos del sector pesquero y el apoyo al asesoramiento científico en relación con la política pesquera común*.

REFERÈNCIES

- Acosta, J., Canals, M., López-Martínez, J., Muñoz, A., Herranz, P., Urgeles, R., Palomo, C. i Casamor, J.L., 2002. The Balearic Promontory geomorphology (western Mediterranean): morphostructure and active processes. *Geomorphology*, 49(3-4): 177-204.
- Báez, J.C., García-Barcelona, S., Mendoza, M., Ortiz de Urbina, J.M., Real, R. i Macías, D., 2014. Cory's shearwater by-catch in the Mediterranean Spanish commercial longline fishery: implications for management. *Biodiversity and Conservation*, 23: 661-681.
- Colloca, F., Cardinale, M., Maynou, F., Giannoulaki, M., Scarcella, G., Jenko, K., Bellido, J.M. i Fiorentino, F., 2013. Rebuilding Mediterranean fisheries: a new paradigm for ecological sustainability. *Fish and Fisheries*, 14: 89-109.
- Farriols, M.T., Ordines, E., Somerfield, P.J., Pasqual, C., Hidalgo, M., Guijarro, B. i Massutí, E., 2017. Bottom trawl impacts on Mediterranean demersal fish diversity: Not so obvious or are we too late? *Continental Shelf Research*, 137: 84-102.
- Frontera, M., Font, A., Forteza, V. i Tomàs, P., 1993. XLVI. Home i natura: Els usos tradicionals del sòl i la pesca. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. i Fornós, J.J. (eds.). *Història Natural de L'Arxipèlag de Cabrera. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 749-762.
- García-Barcelona, S.G., Ortiz de Urbina, J.M., de la Serna, J.M., Alot, E. i Macías, D., 2010. Seabird bycatch in Spanish Mediterranean large pelagic longline fisheries, 2000-2008. *Aquat. Living Resour.*, 23: 363-371.
- García-Rodríguez, M., Esteban, A. i Pérez Gil, J.L., 2000. Considerations on the biology of *Plesionika edwardsi* (Brandt, 1851) (Decapoda, Caridea, Pandalidae) from experimental trap catches in the Spanish western Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 64(4): 369-379.
- Gerritsen, H. i Lordan, C., 2011. Integrating vessel monitoring systems (VMS) data with daily catch data from logbooks to explore the spatial distribution of catch and effort at high resolution. *ICES Journal of Marine Science*, 68(1): 245-252.
- Guijarro, B., 2012. *Population dynamics and assessment of exploited deep water decapods off Balearic Islands (western Mediterranean): from single to multi-species approach*. Tesi Doctoral. Universitat de les Illes Balears. Inèdita.
- Guijarro, B. i Massutí, E., 2006. Selectivity of diamond- and square-mesh codends in the deepwater crustacean trawl fishery off the Balearic Islands (western Mediterranean). *ICES Journal of Marine Science*, 62: 52-67.
- Lee, J., South, A.B. i Jennings, S., 2010. Developing reliable, repeatable, and accessible methods to provide high-

- resolution estimates of fishing-effort distributions from vessel monitoring system (VMS) data. *ICES Journal of Marine Science*, 67(6): 1260-1271.
- Lleonart, J., i Maynou, F., 2003. Fish stock assessments in the Mediterranean: state of the art. *Scientia Marina*, 67: 37-49.
- Massutí, E. i Reñones, O., 2005. Demersal resource assemblages in the trawl fishing grounds off the Balearic Islands (western Mediterranean). *Scientia Marina*, 69: 167-181.
- Massutí, E., Valls, M., Ordines, F., Joher, S., Ramón, M., Guijarro, B. i Quetglas, A., 2020. Comunitats necto- i epibentòniques dels fons circularitorms i batials sedimentaris al voltant l'Arxipèlag de Cabrera: inventariat, caracterització i evolució temporal. Present Volum, 2020.
- Massutí, M., 1971. El talud continental de las Islas Baleares. Su evolución biocenótica. Evolución de los rendimientos de pesca. Prospecciones pesqueras y tecnología. *Publicaciones Técnicas Dirección General Pesca Marítima*, 9: 13-112.
- Massutí, M. i Oliver, P., 1975. Iniciación al estudio de nuevos fondos de arrastre en el talud continental de las Islas Baleares. *Publicaciones de la Junta de Estudios de Pesca*, 11: 153-167.
- Mills, C.M., Townsend, S.E., Jennings, S., Eastwood, P.D. i Houghton, C.A., 2007. Estimating high resolution trawl fishing effort from satellite-based vessel monitoring system data. *ICES Journal of Marine Science*, 64(2): 248-255.
- Moranta, J., Quetglas, A., Massutí, E., Guijarro, B., Ordines, F. i Valls, M., 2008. Research trends on demersal fisheries oceanography in the Mediterranean. In: Mertens, L.P. (ed.). *Biological Oceanography Research Trends*. Nova Science Publishers Inc., Hauppauge (New York): 9-65.
- Oliver, M., 1960. Carta de Pesca de las Baleares. II. Norte de Mallorca y Menorca y este de Mallorca. *Trabajos Instituto Español de Oceanografía*, 29: 1-10.
- Oliver P., 1983. Los recursos pesqueros del Mediterráneo. Primera parte: Mediterráneo Occidental. *Studies and Reviews. General Fisheries Council for the Mediterranean*, 59: 1-141.
- Ordines, F., Massutí, E., Guijarro, B. i Mas, R. 2006. Diamond vs. square mesh codend in a multi-species trawl fishery of the western Mediterranean: effects on catch composition, yield, size selectivity and discards. *Aquatic Living Resources*, 19(4): 329-338.
- Ordines, F. i Massutí, E., 2009. Relationships between macro-epibenthic communities and fish on the shelf grounds of the western Mediterranean. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 19: 370-383.
- Ordines, F., 2015. *Habitats and nekton-benthic communities of the bottom-trawl fishery developed on the continental shelf of the Balearic Islands*. Tesi Doctoral. Universitat de les Illes Balears. Inèdita.
- Palmer, M., Quetglas, A., Guijarro, B., Moranta, J., Ordines, F. i Massutí, E., 2009. Performance of artificial neural networks and discriminant analysis in predicting fishing tactics from multispecific fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66 (2): 224-237.
- Quetglas, A., Carbonell, A. i Sánchez, P., 2000. Demersal continental shelf and upper slope cephalopod assemblages from the balearic sea (north-western Mediterranean). Biological aspects of some deep-sea species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 50 (6): 739-749.
- Quetglas, A., Ordines, F., Hidalgo, J.M., Monserrat, S., Ruiz, S., Amores, A., Moranta, J. i Massutí, E., 2013. Synchronous combined effects of fishing and climate within a demersal community. *ICES Journal of Marine Science*, 70(2): 319-328.
- Quetglas, A., Merino, G., González, J., Ordines, F., Garau, A., Grau, A.M., Guijarro, B., Oliver, P. i Massutí, E., 2017. Harvest Strategies for an Ecosystem Approach to Fisheries Management in Western Mediterranean Demersal Fisheries. *Frontiers in Marine Science*, 4: 1-16.
- Reñones, O., Moranta, J., Coll, J. i Morales-Nin, B., 1997. Rocky bottom fish communities of Cabrera Archipelago National Park (Mallorca, Western Mediterranean). *Scientia Marina*, 61: 495-506.
- Reñones, O., Goñi, R., Fernández, J.L., Mas, X. i Pozo, M., 2004. Small-scale fisheries in Cabrera Archipelago National Park (W Mediterranean): identification of fishing métiers. *Rapport Commission Internationale Mer Méditerranée*, 37: 426.
- Reñones, O., García, A., Díaz, D., Roldán, E., Stobart, B. i Goñi, R., 2006. Estudio del efecto reserva en el Parque Nacional Marítimo Terrestre del Archipiélago de Cabrera. Instituto Español de Oceanografía. COB-RESERVAS, 76 pp.
- Reñones, O., Álvarez-Berasategui, D., Coll, J., Morey, G., Navarro, O., Rueda, L., Grau, A., Stobart, B., Díaz, D., Box, A., Deudero, S., Grau, A.M. i Goñi, R., 2012. Identificación del patrón de movimientos y factores ambientales que determinan la distribución espacial del mero *Epinephelus marginatus* en el Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera: Aplicacions para su conservación. *Proyectos de investigación en parques nacionales*, 2008-2011: 407-430.
- Vasilakopoulos, P., Maravelias, C.D. i Tserpes, G., 2014. The alarming decline of Mediterranean fish stocks. *Current Biology*, 24: 1643-1648.