

QB⁰³

Quaderns blaus
DOCUMENTS DE TREBALL

Impacte de l'arrossegament sobre les comunitats de fons

Montserrat Demestre
Institut de Ciències del Mar. CSIC

Edita **Càtedra d'Estudis Marítims**
(Universitat de Girona -
Ajuntament de Palamós) i
Museu de la Pesca

© del text **Montserrat Demestre**
Assessorament lingüístic **Teresa Cuadrado**
Disseny de les cobertes
i format interior **Lluís Perras Disseny Gràfic**
Imprès a Catalunya per **Copisteria Miracle**

Patrocina



Generalitat de Catalunya.
Departament d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca.
Direcció General de Pesca i
Afers Marítims

Col·labora



Diputació de Girona



Federació Territorial de
Confraries de Pescadors
de Girona

Secretaria de publicacions **Càtedra d'Estudis Marítims**
(UdG - Ajuntament de Palamós)
Pl. Països Catalans, s/n
17230 Palamós
T 972 60 12 44 F 972 31 21 44
dir.cem@udg.es

Dipòsit Legal B-38216-2003
ISBN 84-933072-3-8

Es prohibeix la reproducció total o parcial d'aquesta obra, en qualsevol de les seves formes, gràfica o audiovisual, sense autorització prèvia i escrita de l'editor, llevat de citacions a revistes, diaris o llibres, sempre que es faci esment de la seva procedència.

Introducció

Les comunitats de fons a què fa referència aquesta sessió són totes les que d'una manera o una altra tenen relació amb el fons marí. Alguns d'aquests organismes hi són molt dependents com és el cas dels que són sèssils, és a dir, els que no tenen moviment, i viuen clavats al sediment del fons o a les roques. D'altres es belluguen amb més o menys dependència del fons, i poden fer petits desplaçaments o poden allunyar-se força del fons, depenent de la seva capacitat de nedar. Així doncs, els organismes de les comunitats de fons tant són els cucs, com els crancs i les gambes, els peixos com el lluç, el moll, el rap, o el llenguado, les algues i les fanerògames, les gorgònies i els coralls, les garotes i estrelles de mar, les cloïsses o els cargols.

Aquestes comunitats estan constituïdes per organismes marins vius, són entitats biològiques que s'autorenoven, és a dir, es reproduïxen, creïxen i es moren, i com a tal responen a canvis i modificacions ja siguin generades pel mateix medi, com canvis de temperatura, corrents, o per factors externs antropogènics com la contaminació o la pesca. La resposta dels organismes a aquestes modificacions és la mateixa, la d'intentar adaptar-se a aquests canvis que se li presenten, per tal de sobreviure.

Alguns d'aquests organismes considerats recursos naturals són l'objectiu de la pesca, mentre que d'altres no. No obstant això, s'ha de tenir en compte que tots els organismes, directament o indirecta, són sota els efectes de l'explotació pesquera, i és precisament aquest fet el que s'anirà desgranant al llarg d'aquesta sessió mitjançant exemples i resultats d'estudis procedents de la recerca.

La pesca d'arrossegament, com totes les que es practiquen amb arts que s'arrosseguen pel fons marí tenen una gran incidència sobre les comunitats de fons, i aquesta incidència pot provocar una perturbació o impacte tant sobre les mateixes espècies com sobre els seus hàbitats, ja siguin de sorra de fang o de roca. Aquesta alteració es mostra en diferents graus d'intensitat en el conjunt de les comunitats de fons, cosa que evidencia una forta interrelació entre la pesca i el medi marí.

Primer nivell d'impacte directe sobre organismes: Captures objectiu

El primer nivell d'impacte de la pesca d'arrossegament es detecta sobre les espècies que la pesca considera objectiu, les que explota per tal de comercialitzar. És un impacte directe que es detecta en les captures.

Figura 1. Un exemple d'espècies objectiu capturades amb l'arrossegament.

Aquestes espècies són les que realment interessen al pescador i per això fa tot allò possible per millorar tot el sistema de captures. Les tecnologies han avançat molt, però a part de la tecnologia, el pescador també sap que ha de conèixer l'espècie que vol pescar: com es mou, quina activitat té, on viu, on menja, etc... És a dir, el pescador sap que hi ha una relació molt directa entre les espècies, el medi marí i la pesca, sap on, com i quan anar a pescar una determinada espècie. El pescador està buscant lligams entre la pesca i l'espècie que vol capturar.

Figura 2. Distribució espai-temporal del moll al llarg del seu cicle de vida. (Dibuix modificat de Suau i Vives, 1957)

Figura 3. Relació mensual al llarg d'un any entre: el percentatge d'individus en diferents estadis del cicle de reproducció (repòs, maduració i posta) i el percentatge de captures, moll de fang *Mullus barbatus*.

Les dades procedents de les captures permeten estimar el nivell d'explotació en què es troba una determinada espècie. Aquestes anàlisis formen part de la disciplina científica que es coneix com a Dinàmica de Poblacions, que es basa en la utilització de models matemàtics que fan servir dades obtingudes de diferents fonts d'informació, però sempre relacionades amb la biologia i l'ecologia de les espècies i amb la pesca.

Lògicament, els resultats depenen directament de la informació que s'introdueixi en els models matemàtics, per això són molt valuoses totes les dades procedents de les captures (pes, espècies capturades, fondària, tipus de fons, hores de pesca, característiques de l'art i de la malla, ... entre d'altres). Com més reals siguin les dades que utilitzem, millor els resultats reflectiran la situació en què es troba una espècie. Si no deixem que la situació arribi a nivells de sobreexplotació, situacions irreversibles de col·lapse dels quals és pràcticament impossible tornar enrere, tothom hi sortirà guanyant.

Aquest primer nivell d'impacte directe és, probablement, el més conegut i alhora el més acceptat. Abans de seguir amb el tema, és bo recordar que les espècies que es pesquen formen part d'una comunitat i que depenen

d'un hàbitat essencial on han de poder reproduir-se, alimentar-se, on els competidors i/o depredadors no han d'augmentar ni disminuir gaire. En definitiva, totes i cada una de les espècies depenen de molts nivells d'energies que inter-relacionen i que s'han de mantenir en equilibri. Si aquest equilibri no es manté i es trenca, es pot arribar a una situació complicada que massa vegades és irreversible.

Segon nivell d'impacte directe sobre organismes: captures by-catch i rebuig

Aquest nivell d'impacte és molt més desconegut i massa vegades ignorat. És el que pateixen les espècies i organismes que no són objectiu de la pesca i per tant no formen part de les captures objectiu. Es podria dir que s'agafen sense voler, però també puguen dintre el cóp. Són les captures conegudes amb el nom de "accessòries" o també amb la denominació anglesa de by-catch. La majoria d'aquestes captures generalment són retornades al mar donant lloc al rebuig.

Figura 4. Un exemple d'espècies by-catch capturades amb l'arrossegament.

La quantitat de rebuig, depèn de molts factors. Bàsicament de les espècies objectiu que es van a buscar, de l'estació de l'any, de la profunditat, del calador. La quantitat de captura comercial d'espècies objectiu també és un condicionant del rebuig: sí n'hi ha poca, part de les espècies que en principi haurien estat rebutjades s'arriben a comercialitzar.

Com menys selectiu és un art menys pot seleccionar les espècies objectiu que vol capturar, i l'art d'arrossegament i la teranyina són dels menys selectiu que hi ha.

Figura 5. Un exemple d'espècies de rebuig capturades amb l'arrossegament.

La figura 4 mostra espècies procedents d'una pesca d'arrossegament típica que, tot i no ser espècies objectiu, com el gat (*S. canicula*), el sabre, (*L. caudatus*), la pelaia (*C. linguatula*) o la cinta (*C. macrophtalma*), seran venudes. La figura 5 és un exemple de les espècies retornades al mar, les anomenades rebuig, com ara els petits gòbids (*L. friessi*, *L. suerii* i *D. quadrimaculatus*).

Figura 6. Proporció entre la captura rebutjada (vermell) i la captura comercialitzada (blau) a 4 ports de la Mediterrània (Porto Santo Stefano de les costes italianes i Vilanova i la Geltrú, Santa Pola i Palma de Mallorca de les costes espanyoles), i a 3 estrats de profunditat (menys de 150 m, entre 150 m i 350 m, i més de 350 m).

Els estudis duts a terme, en referència al rebuig evidencien uns valors molt alts de mortalitat, especialment en el cas dels peixos, la majoria dels quals moren a la coberta dels vaixells. El rebuig i la captura comercial ocasionen una mortalitat o impacte directe que es pot expressar com:

Impacte = Mortalitat directa ($M1 + M2$), essent M1 la mortalitat de les espècies comercials i M2 la mortalitat de les espècies rebutjades ja mortes.

Com menys selectiu és un art menys pot seleccionar les espècies o les talles objectiu que vol capturar. L'arrossegament i la teranyina són dos arts molt emprats i alhora són dels arts menys selectius que es fan servir per pescar. Un art selectiu és el que captura determinades espècies o determinades talles i deixa escapar les que no interessin.

No obstant això, s'ha de tenir en conte que les espècies que poden escapar de l'art en passar a través de la malla no sobreviuen totes, ans el contrari, hi ha una alta mortalitat o una supervivència molt baixa, i aquest és un altre nivell d'impacte que també s'ha de tenir en compte.

Tercer nivell d'impacte directe sobre els organismes: Supervivència dels retornats al mar vius i dels afectats pel pas de l'art

Aquest nivell d'impacte no és immediat com el que s'ha vist fins ara. Aquest impacte té a veure amb la supervivència/mortalitat dels organismes que sobreviuen al pas de l'art, però que manifesten una mortalitat retardada, coneguda com a mortalitat secundària.

Per estudiar aquest impacte, s'han d'analitzar els efectes que l'arrossegament pot tenir a nivell de la supervivència de les espècies retornades al mar i de les espècies del fons malmeses (o mortes) en passar l'art, i també a nivell de la repercussió que en el conjunt de la comunitat pugui tenir. Per analitzar aquest nou tipus d'impacte, a més de la informació directa procedent de la pesca s'ha de contemplar la Figura 7. Esquema d'un sistema de tancs experimentals de circuit tancat per fer estudis de supervivència. informació procedent d'estudis multidisciplinaris de recerca experimental.

Aquest estudis han posat de manifest la mortalitat secundària del rebuig. La que pateixen els organismes que, tot i haver-se retornat al mar vius, moren més tard i la dels que, en passar a través de la malla, també

manifesten una mort retardada.

Els estudis experimentals han evidenciat que un gran percentatge de les espècies vives instal·lades en els tancs moren entre les 24 i 48 hores següents, tal com es pot veure a la taula 1. Això és molt més evident en el cas dels peixos, ja que la supervivència en general és molt baixa, com en el cas del gòbid (*Gobius niger*) del qual tan sols en sobreviu un 10% dels exemplars. Per contra, d'espècies com el gat (*S. canicula*) en sobreviuen el 100 % dels individus. Els invertebrats manifesten un comportament invers, ja que la gran majoria sobreviu al rebuig o quan travessa la malla (Taula 1).

Aquesta mortalitat s'ha de contemplar com un nou nivell d'impacte:

Impacte = Mortalitat directa (M1 + M2) + Mortalitat indirecta (M3), essent M1 la mortalitat de les espècies comercials, M2 la mortalitat del rebuig immediat i M3 la mortalitat del rebuig secundari.

Taula 1. Percentatge de mortalitat observada en invertebrats i peixos al cap de 48 hores de permanència en tancs experimentals.

Amb aquests estudis també s'ha pogut analitzar l'efecte que té l'art en ser arrossegat pel fons. Aquest impacte es manifesta en dos àmbits diferents. El primer es manté dintre de l'impacte directe de la pesca que hem anat desgranant fins ara, ocasionant un nou nivell de mortalitat sobre els organismes en ser xafats o malmesos pel pas de l'art. Aquesta nova mortalitat també s'ha de sumar a les altres 3:

Impacte total = Mortalitat directa (M1 + M2) + Mortalitat indirecta (M3 + M4), essent M1 la mortalitat de les espècies comercials, M2 la mortalitat del rebuig immediat, M3 la mortalitat del rebuig secundari i M4 la mortalitat de les espècies malmeses.

Quart nivell d'impacte: Impacte indirecte sobre els organismes

El segon àmbit s'ha de cercar més enllà de l'impacte directe de l'art, ja que el seu pas pel fons també afecta de manera indirecta altres organismes, ocasionant un nou nivell d'impacte, en aquest cas indirecte i que afecta especialment determinats grups d'espècies, les anomenades oportunistes o carronyaires.

Els organismes morts poden esdevenir un aliment addicional, la carronya, que pot servir per alimentar a tots els que són precisament carronyaires, o bé oportunistes en sentit de dieta alimentària. Això que pot semblar un benefici immediat, a mig i llarg termini pot ocasionar un augment important de determinats depredadors i conseqüentment provocar la disminució dels depredats. Aquesta seqüència pot arribar a modificar la xarxa tròfica pròpia d'una determinada comunitat, ocasionant un desequilibri i una desestructuració a tota la comunitat i el seu hàbitat.

Per analitzar l'efecte d'aquest nou nivell d'impacte s'han d'estudiar organismes que normalment no són capturats amb l'arrossegament, com són els organismes de l'epibentos i de la infauna.

Els representants més característics de l'epifauna són tot tipus de petits crustaciss, peixos, cargols, bivalves, ofiures, estrelles de mar i eriçons de mar o garotes, tots ells amb força facilitat de desplaçament pel fons, i alguns organismes sèssils com el veritilum o la ploma gris.

Figura 8. Organismes característics de l'epifauna: cranc (*Goneplax rhomboides*), ermità (*Dardanus arrosor*), peix (*Callionymus lyra*) i ploma grisa (*Pteroides griseum*)

Per contra, la infauna són organismes molt més petits i que pràcticament sempre estan enterrats sota els primers 5-10 cm de la capa de sediment del fons, on hi ha la possibilitat d'oxigenar-se. Bàsicament són diferents tipus de cucs, de petits bivalves, cogombres de mar i crustacis.

Les anàlisis dels índexs de diversitat són les que mostren quina és l'espècie més abundant, la més constant, si en una comunitat hi ha moltes o poques espècies, i també si de cada espècie hi ha molts o pocs individus.

Els resultats obtinguts en diferents estudis ens indiquen que hi ha força canvis en el conjunt de la composició, distribució i abundància d'algunes espècies de l'epibentos i de la infauna, si es compara la zona per on passa l'art (zona de pesca) i la zona per on no passa (zona de no pesca) (Figura 9). Aquestes anàlisis sempre s'han de fer de manera que ambdues zones pertanyin a la mateixa comunitat.

Figura 9. Exemple d'anàlisi que mostra la diferència del nombre d'espècies (taxa) i del nombre d'individus per espècies, entre la zona de pesca i la de no pesca, a les 150 hores després de pescar.

El seguiment de l'abundància de les espècies de l'epifauna al llarg del temps, després de les pesques, també mostren la mateixa tendència de resultats. S'observa clarament un increment de les espècies oportunistes a la zona pescada (línia blava a la Figura 10).

Figura 10. Variació de la concentració de diferents organismes de la epifauna a les 102 i 72 hores a la zona de pesca (línia blava) i a la zona no pesca (línia vermella).

Aquest augment d'individus de les espècies oportunistes és per tal d'aprofitar l'aliment extra, procedent tant del rebuig com dels organismes morts o malmesos que queden al fons.

En funció del grau d'intensitat de pesca, els valors de la concentració de les espècies oportunistes varia al llarg del temps. Un augment doble de pertorbació (línia 2 respecte de la línia 1) manifesta un retard en l'aparició de les espècies oportunistes en el lloc de pesca.

Les espècies que clarament augmenten són les típiques oportunistes, com per exemple els crustaciss (*Medorippe lanata* i *Alpheus glaber*) o l'estrella de mar (*Astropecten irregularis*), mentre que espècies comercials com la pelaia (*Citharus linguatula*) disminueixen.

Per tenir resultats més concloents també es duen a terme estudis complementaris que analitzen el canvi de dieta d'aquestes espècies oportunistes. Aquests estudis indiquen si, realment les variacions en l'abundància, en aquest cas augment d'individus d'una determinada espècie, són degudes a la facilitat d'ingerir els organismes rebutjats o morts o malmesos per la pesca de l'arrossegament.

Treballs fets al mar d'Irlanda sobre la dieta d'un trígild (*Trigla* sp) abans i després de pescar, van evidenciar que el nombre de preses en els estòmacs dels peixos analitzats era molt més elevat després de pescar. Les preses més abundants eren els crustacis, molt especialment petites gambetes i diferents espècies de crancs. Els peixos petits, com els dragonets (*Callionymus* sp), també augmentaven en la dieta dels trígilds un cop fetes les pesques, però en menys quantitat.

Finalment, s'ha d'introduir un nou nivell d'impacte.

Cinquè nivell d'impacte: Impacte directe sobre el sediment i l'hàbitat

Aquest impacte repercuteix en el medi físic bàsicament pel que fa a la resuspensió del sediment, de la terbolesa de l'aigua i de la modificació del sediment per l'art.

Els resultats obtinguts fins ara evidencien que la suspensió de la matèria orgànica a la columna d'aigua augmenta a partir de les 24-48 hores i que es triplica al quart dia. Això és coincident amb l'esmentat per als organismes, ja que les màximes variacions pel que fa a abundància s'ha vist que es produeixen a partir del tercer i quart dia després de pescar.

A partir dels estudis experimentals també s'ha pogut fer una anàlisi de les marques deixades per l'art. A diferents zones de la Mediterrània s'ha pogut veure que la intensitat i penetració de les marques sobre el sediment depenen tant de l'art emprat com del tipus de sediment. Les marques són diferents si es tracta d'un fons de sorra o d'un de fang, i el pes de l'art i la potència dels motors també deixen marques diferents. Com a resum d'aquest estudi es pot dir que les marques poden penetrar des de 2-3 cm fins a 8-10 cm dins del sediment, i que poden restar fins a uns anys després d'haver-se produït.

Les observacions "in situ" de tots aquests efectes mitjançant imatges submarines, tant sobre el medi físic com sobre els diferents tipus d'organismes que s'han estudiat, proporcionen informació qualitativa complementària molt valuosa, tal com mostra la figura 13.

Figura 13. Imatges del fons abans de les pesques A i C, i després de les pesques B i D

Les imatges corresponen a dos tipus d'informació visual, la que proporciona un sonar d'escombrada lateral (Sidescan Sonar, en anglès) i la procedent de fotografies i vídeos submarins (a la figura imatges de l'esquerra i de la dreta, respectivament). Són molt eloqüents les imatges C i D en què es veu el mateix fons abans de la pesca (C), sense cap tipus d'alteració en el substrat, i després de la pesca (D), en què es pot observar clarament la marca deixada per la porta de l'art. Les imatges A i B també mostren la mateixa estratègia, abans (A) i després (B) de les pesques. La visió del SSS ens permet seguir el traç de la marca sobre el sediment del fons.

Agraïments

Les dades i els resultats procedeixen dels projectes d'investigació finançats per la Generalitat de Catalunya i per la Direcció General de Pesca de la C.E., D.G. XIV:

1991. Estudi de l'impacte de la pesca dels arrossegadors petits en els estocs d'espècies comercials de la costa catalana.

1993. Anàlisi de l'impacte de la pesca amb rastell sobre les poblacions d'organismes marins.

1997. Discards of the Western Mediterranean trawl fleet.

1998. Impact of bottom trawling on the sediment and benthic communities in the NW Mediterranean.

2000. Environmental impact of trawling on the benthic system on two different sea bed on the NW Mediterranean.

El més sincer agraïment a totes aquelles persones que han col·laborat en aquests projectes.