

Javier Urra<sup>1</sup>, Estefanía León Duarte<sup>2</sup>, Helena Gallardo<sup>2</sup>, Alba Rojas García<sup>2</sup>, Blanca Orúe Montaner<sup>2</sup>, Matías Lozano<sup>1</sup>, José Miguel Serna<sup>1</sup>, Ana Garrido<sup>3</sup>, Alejandro J. Ibáñez Yuste<sup>3</sup>, Alejandro Terrón Sigler<sup>3</sup>, Jorge Baro<sup>1</sup>, José L. Rueda<sup>1</sup>, Teresa García<sup>1</sup>

1. Centro Oceanográfico de Málaga, Instituto Español de Oceanografía, Puerto Pesquero s/n, 29640 Fuengirola, España  
2. Centro Andaluz Superior de Estudios Marinos, Universidad de Cádiz, Polígono Río San Pedro 11510 Puerto Real, Cádiz, España  
3. Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía, Edificio Administrativo Servicios Centrales, Avda. de Grecia s/n, 41012 Sevilla, España

## INTRODUCCIÓN

Las nuevas estrategias de pesca, dirigidas a lograr la sostenibilidad en la explotación de los recursos marinos, tienden hacia la integración de la actividad pesquera en la conservación de los ecosistemas explotados. Con el objetivo de elaborar el plan de gestión de pesquerías con dragas mecanizadas dirigidas a *Donax trunculus*, *Chamelea gallina* y *Callista chione* en el litoral mediterráneo andaluz, se está desarrollando un estudio integral en las principales zonas de explotación. Una parte fundamental de este estudio se centra en el impacto que las dragas mecanizadas ocasionan sobre las comunidades bentónico-demersales que habitan los fondos donde se pescan las especies objetivo señaladas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El área de muestreo se centró en la costa de Caleta de Vélez, Fuengirola y La línea de la Concepción (NO Mar de Alborán). Se han utilizado datos obtenidos a partir de 143 lances (Febrero-Julio 2013) dirigidos a coquina, chirla y concha fina (Fig 1). El daño producido durante la captura y manipulación de la captura se ha estimado para todas las especies identificadas en las muestras recolectadas (Fig. 2), estableciendo un rango de daño potencial: (1) *%sin daño+*; individuos sin daño físico y con alta probabilidad de supervivencia; (2) *%daño intermedio+*; individuos con daños y cierta probabilidad de recuperación y supervivencia; y (3) *%daño severo+*; ejemplares con daños que le impiden sobrevivir tras su liberación.

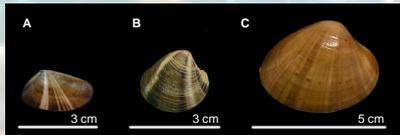


Fig 1. Especies comerciales objetivo del estudio: (A) *Donax trunculus* (coquina); (B) *Chamelea gallina* (chirla); (C) *Callista chione* (concha fina).



Fig 2. (A-B) Maniobra de izado de la captura, cuando se produce gran parte del daño a los ejemplares; (C) Numerosos ejemplares del bivalvo *Acanthocardia tuberculata* atravesados por los dientes de la draga en un lance dirigido a concha fina; (D) Vista general de la captura en un lance dirigido a concha fina; (E) Detalle del descarte en un lance dirigido a coquina, donde se observan ejemplares del ophiuroideo *Ophiura ophiura*, y de los asteroideos *Astropecten aranciacus* y *Astropecten irregularis*.

## RESULTADOS

Las muestras analizadas están constituidas por una fracción comercial retenida (ejemplares de coquina, chirla o concha fina), fauna descartada (especies no comerciales o ejemplares con daños) y materia inerte (ej. guijarros, cascajo). La fauna descartada representa un 14,2% de la captura total por lance dirigido a la pesca de la coquina, un 38,1% para la concha fina y un 42,7% para la chirla (Fig 3). La mayoría de los individuos descartados generalmente no presentan ningún tipo de daño (67,5 - 83,8% del total) (Fig 4).

El descarte en coquina presenta el mayor porcentaje de individuos que no presentan daño tras su captura y manipulación (~ 84%). El descarte de chirla presenta el mayor número de especies; el 6,18% de los ejemplares mostraron daños intermedios y el 13,24% mostraron daños severos. El descarte de concha fina presenta el menor número de especies y la mayor proporción de individuos con daño; el 16,9% de los ejemplares presentaron *%daño intermedio+* y el 15,5% *%daño severo+* (Fig 4). Los equinodermos, los moluscos y los decápodos fueron los grupos faunísticos que mostraron un mayor número de ejemplares con daño intermedio y severo (Fig 5, 6, 7).

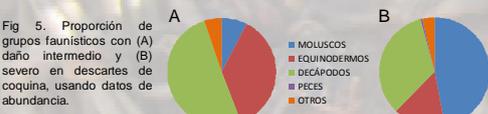


Fig 5. Proporción de grupos faunísticos con (A) daño intermedio y (B) severo en descartes de coquina, usando datos de abundancia.

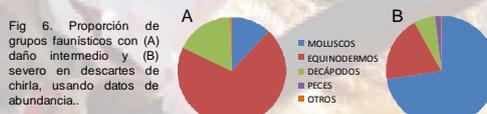


Fig 6. Proporción de grupos faunísticos con (A) daño intermedio y (B) severo en descartes de chirla, usando datos de abundancia.



Fig 7. Proporción de grupos faunísticos con (A) daño intermedio y (B) severo en descartes de concha fina, usando datos de abundancia.

Tabla 1. Listado faunístico con las 10 especies más dañadas+ del descarte de coquina.

Especie	Daño intermedio (N)	Daño severo (N)	%D
<i>Portunus latipes</i>	396	472	20,1
<i>Liocarcinus vernalis</i>	326	429	17,5
<i>Donax trunculus</i>	64	661	16,8
<i>Ophiura ophiura</i>	467	21	11,3
<i>Ensis minor</i>	26	372	9,2
<i>Echinocardium cf. mediterraneum</i>	17	387	9,0
<i>Macrura stultorum</i>	17	172	4,4
Poliquetos	78	101	4,1
<i>Tellina tenuis</i>		79	1,8
<i>Acrocnida brachiata</i>	68	10	1,8

Tabla 2. Listado faunístico con las 10 especies más dañadas+ del descarte de chirla.

Especie	Daño intermedio (N)	Daño severo (N)	%D
<i>Macrura stultorum</i>	20	635	34,8
<i>Ophiura ophiura</i>	304	35	18,0
<i>Echinocardium cf. mediterraneum</i>	1	163	8,7
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	13	133	7,7
<i>Liocarcinus vernalis</i>	80	54	7,1
<i>Chamelea gallina</i>	1	78	4,2
<i>Astropecten irregularis</i>	58	17	4,0
<i>Ensis minor</i>	4	31	1,9
<i>Luidia atlantidea</i>	3	26	1,5
<i>Spisula subtruncata</i>	18	7	1,3

Tabla 3. Listado faunístico con las 10 especies más dañadas+ del descarte de concha fina.

Especie	Daño intermedio (N)	Daño severo (N)	%D
<i>Acanthocardia aculeata</i>		125	21,6
<i>Astropecten irregularis</i>	98	3	17,4
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	33	41	12,8
Poliquetos	65		11,2
<i>Acrocnida brachiata</i>	57	7	11,0
<i>Halothuria spp</i>	24	12	6,2
<i>Callista chione</i>		29	5,0
<i>Ophiura ophiura</i>	21	3	4,1
<i>Macrura stultorum</i>		15	2,6
<i>Glycymeris nummaria</i>		10	1,7

Las especies más sensibles al impacto de la pesquería son los peces (Fig 8), debido a su tipo de respiración, equinodermos con exoesqueleto de tipo frágil o que puedan autotomizarse (Fig 9), crustáceos decápodos (Fig 10), moluscos, fundamentalmente bivalvos (Fig 11), y organismos vermiformes como son los anélidos poliquetos o sipunculidos (Tabla 1, 2, 3).

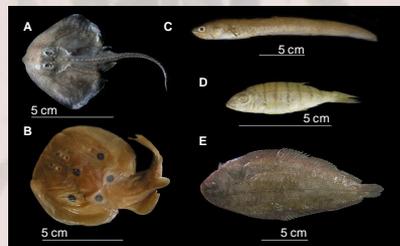


Fig 8. Los peces, debido a la desecación y a la falta de respiración, mostraban daños severos. Entre las especies más características (fragmentación: A, B) o severo (brazos fragmentados y disco central se incluyen (A) *Raja asterias*; (B) *Torpedo torpedo*; (C) *Ophidion rachei*; (D) muy dañado; C, D). (A) *Luidia atlantidea*, (B) *Halothuria spp.*, (C) *Lithognathus moryurus*; (E) *Pegusa impar*.

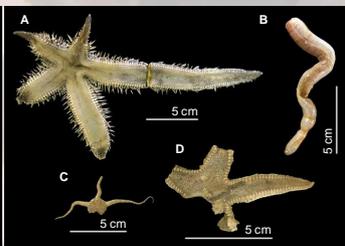


Fig 9. Equinodermos mostrando daños de tipo intermedio (pérdida de brazos apéndices: A, D, E) o severo (pérdida de muchos apéndices o fragmentación: B, C). (A) *Atelecyclus undecimdentatus*; (B) *Portunus vernalis*; (C) *Albunea carabus*; (D) *Derilambrus angulifrons*; (E) *Liocarcinus vernalis*.



Fig 10. Decápodos mostrando daños de tipo intermedio (pérdida de pocos apéndices: A, D, E) o severo (pérdida de muchos apéndices o fragmentación: B, C). (A) *Atelecyclus undecimdentatus*; (B) *Portunus vernalis*; (C) *Albunea carabus*; (D) *Derilambrus angulifrons*; (E) *Liocarcinus vernalis*.

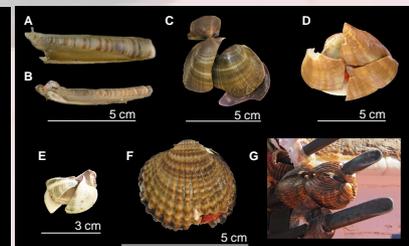


Fig 11. Moluscos mostrando daño severo (valvas muy fragmentadas y charnela descendida: A, E) o intermedio (rotura en zona ventral de una valva: F). (A) *Ensis minor*; (B) *Ensis ensis*; (C) *Macrura stultorum*; (D) *Callista chione*; (E) *Chamelea gallina*; (F) *Acanthocardia tuberculata*; (G) detalle de ejemplares de *A. tuberculata* atravesados por los dientes de la draga.

## DISCUSIÓN

Los descartes asociados a esta pesquería son muy ricos en especies, debido a que provienen de una zona de alta biodiversidad como es el Mar de Alborán (1). El daño observado en los ejemplares recolectados es específico de cada especie y grupo faunístico, dependiendo de la morfología, estructura y tamaño del ejemplar (2-5). Los equinodermos y los crustáceos decápodos presentan principalmente daño intermedio, con pérdida de brazos o apéndices. Los moluscos, especialmente bivalvos con concha frágil, muestran daño severo, con la mayor abundancia en el descarte de concha fina debido a que en los fondos donde se desarrollan las pesquerías hay una mayor cantidad de material inerte (ej. guijarros) que causa daño a los ejemplares (2, 3). La mayoría de la fauna descartada no presenta daños, lo cual favorece su supervivencia si esta fauna se devuelve a su tipo de hábitat y comunidad bentónica de la que provienen en un corto periodo de tiempo. El impacto que generan las pesquerías artesanales sobre el medio bentónico es bastante menor que el de otras flotas que operan en la zona (ej. arrastre) debido las características de esta pesquería (6).

## REFERENCIAS

(1) Coll M, et al. (2010). PLoS ONE 5(8): e11842; (2) Bergmann M, et al. (2001). J Sea Res 45:105-118; (3) Pravoni F, et al. (2001). Mar Biol 139: 865-875; (4) Kaiser MJ (1996). Mar Ecol Prog Ser 134: 303-307; (5) Kaiser MJ, Spencer BE (1995). Mar Ecol Prog Ser 128: 31-38; (6) Jacquet J, Pauly D (2008). Cons Biol 22(4): 832-835

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto está financiado por la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía. Agradecemos la colaboración del capitán y la tripulación de los barcos artesanales Nuevo Miguel, Nuevo Pelao, Nuevo Marielva, Nuevo Hermanos Madueño, Hermanos Urda, Los Mellizos, El Lele y Falucho Segundo, así como de los compañeros del Centro Oceanográfico de Málaga.