



ECOfish

INFORME EQUIPO DESCARTES (Proyecto Ecofish2)

Remedios Cabrera-Castro y Carlos García-Rodríguez

Puerto Real, mayo de 2021



“Trabajando juntos por una pesca más sostenible”

ÍNDICE

RESUMEN	5
1.- INTRODUCCIÓN	6
2.- METODOLOGÍA	8
2.1. Flota pesquera	8
2.2. Zona de estudio	9
2.3. Muestreo a bordo de buques pesqueros	10
2.4. Muestreo en el laboratorio	12
3.- RESULTADOS	13
3.1. Arrastre flota Sanlúcar Barrameda	13
3.1.1. PECES	14
Peces óseos	14
Elasmobranquios	15
3.1.2. INVERTEBRADOS	15
Crustáceos	16
Moluscos	16
Equinodermos	18
Cnidarios	18
Poliquetos y Tunicados	18
3.1.3. Variaciones de las especies por meses y profundidad (SB)	19
3.2. Arrastre flota Puerto de Santa María	20
3.2.1. PECES	21
3.2.2. INVERTEBRADOS	22
Crustáceos	22
Moluscos	22
Equinodermos	24
Cnidarios	25
Tunicados	26
Esponjas y Briozoos	26
3.2.3. Variaciones de las especies por meses y profundidad (PSM)	27
3.3. Comparación entre los descartes producidos por la flota SB vs PSM	28
4.- CONCLUSIONES	29
5.- BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS	33
Anexo I. Tabla de frecuencias de todas las especies descartadas	33
Anexo II. <i>Tabla de frecuencias de especies descartadas en SB</i>	39
Anexo III. Tabla de frecuencias de especies descartadas en el PSM	45
Anexo IV. Dossier fotográfico	52

Resumen

Este informe describe la composición y la estructura del descarte asociado a la pesquería de arrastre en el Golfo de Cádiz a partir de embarques realizados con la flota profesional de Sanlúcar de Barrameda (SB) y el Puerto de Santa María (PSM). Se han realizado 11 embarques en total, seis embarques en SB y cinco en el PSM lo que ha supuesto un total de 32 lances (17 lances SB y 15 PSM). Se han analizado un total de 325,63 Kg de descarte procedente de las once mareas comerciales (175,08 Kg en SB y 150,55 Kg en el PSM), lo que supuso una medida de 10,30 Kg (SB) y 10,04 Kg (PSM) por lance respectivamente. Las muestras se trasladaron desde los puertos hasta el laboratorio para ser procesada en bidones diferenciados para cada lance y lugar. Los descartes fueron procesados y los datos tratados de forma cuantitativa y cualitativa analizando las distintas especies por grupos faunísticos.

En total se han contabilizado 130 especies en SB y 125 en PSM. De ellas, los peces óseos fueron el grupo más numeroso (67 especies SB y 44 especies en PSM) mientras que los invertebrados descartados constituyeron un grupo muy diverso con crustáceos, moluscos (cefalópodos, bivalvos y gasterópodos), equinodermos, cnidarios, poliquetos, tunicados, esponjas y briozoos (61 especies en SB y 80 especies en PSM). Respecto a las especies dominantes, las cuatro especies de peces más descartadas por la flota comercial de SB fueron: *D. bellotti* > *P. bellotii* > *E. encrasicolus* > *S. pilchardus*, mientras que las cuatro especies más descartadas de invertebrados fueron: *S. mantis* > *C. olla* > *A. irregularis* > *M. lanata*. En cuanto a la flota del PSM, las cuatro especies de peces más descartadas fueron: *T. trachurus* > *E. encrasicolus* > *B. boops* > *T. mediterraneus*, mientras que las cuatro especies más descartadas de invertebrados fueron: *Mulgula* sp. > *L. depurator* > *A. sp.* > *A. irregularis*.

Este trabajo realizado dentro del proyecto ECOFISH2 sobre la pesquería de arrastre de la flota profesional ha permitido obtener información esencial que podrá utilizarse para la realización de futuros planes de gestión pesquera en una zona de especial interés, donde además coexisten diferentes figuras de protección, tanto en el contexto del Golfo de Cádiz como en el Europeo, debido a la elevada biodiversidad que representa. También resulta esencial para la gestión progresiva en las lonjas del descarte que tiene que ir llegando de forma obligatoria a los puertos. Cada pesquería es diferente y es necesario analizar de forma detallada el descarte y las zonas donde mayoritariamente se produce para obtener las soluciones más óptimas y viables de cara a que la pesquería pueda ser sostenible. El trabajo conjunto del sector pesquero, junto a los técnicos y científicos resulta esencial para abordar un problema complejo como es el de los descartes.

1.- INTRODUCCIÓN

Los descartes son un problema en las pesquerías mundiales y tienen implicaciones económicas y ecológicas (Bellido *et al.*, 2011). Se conoce como “*descarte pesquero*” a aquella parte de la captura que no se retiene a bordo durante una operación de pesca y es desechada al mar. El descarte es una práctica común en las pesquerías comerciales, especialmente en las pesquerías de arrastre multiespecíficas de todo el mundo, teniendo fuertes impactos negativos ambientales, efectos económicos adversos y constituyendo un desperdicio potencial de proteínas para el ser humano (Allain *et al.*, 2003; Bellido *et al.*, 2011; Diamond and Beukers-Stewart, 2011; Matsuoka, 2008).

Las causas de los descartes responden a *razones económicas* por la demanda del mercado, especies que tienen escaso o nulo valor comercial o que están dañadas, así como, a *reglamentos internacionales o nacionales*, tales como: las capturas totales admisibles o cuotas (TAC), tallas mínimas de referencia para la conservación, especies protegidas, etc. Todas estas razones fueron ampliamente descritas en el anterior informe Ecofish, 2020. También existen otros factores medioambientales (profundidad, productividad primaria, etc.), características técnicas de las artes de pesca y tácticas de pesca (Bellido *et al.*, 2011; Catchpole *et al.*, 2014; Damalas *et al.*, 2015; Eliassen *et al.*, 2013; Freekings *et al.*, 2012; Milisenda *et al.*, 2017; Rochet and Trenkel, 2005; Tsagarakis *et al.*, 2014) que pueden influir en la cantidad de descartes generada, lo que resulta bastante preocupante.

Esta preocupación global ha llevado a la Comisión Europea a adoptar estrategias de gestión como la “obligación de desembarque” de las especies reguladas para todas las pesquerías europeas para intentar minimizarlos o incluso acabar con ellos. A este respecto, dado que cada pesquería europea es diferente, la caracterización y cuantificación de los descartes para cada una de ellas debe ser específica y debería considerarse como un primer paso para abordar eficazmente este problema y consecuentemente aplicar estrategias adecuadas para cumplir con la normativa vigente (Bellido *et al.*, 2011).

Por otro lado, es importante recordar que la pesca representa una de las actividades socioeconómicas más importantes para la economía local de muchas comunidades, proporcionando seguridad alimentaria, puestos de trabajo y manteniendo una identidad cultural tradicional (FAO 2011; 2020). La actividad pesquera ha formado parte de la economía de las comunidades costeras del Golfo de Cádiz desde hace siglos. El Golfo de Cádiz compone una región marítima de características singulares y de gran importancia para el desarrollo de la actividad pesquera en la comunidad de Andalucía, siendo la pesca, la principal actividad económica de numerosas poblaciones de su litoral y caladeros colindantes (González, 2009).

En el Golfo de Cádiz, la pesquería de arrastre de fondo es una flota altamente multiespecífica compuesta por 129 buques con una longitud total media de 20 m (Gamaza-Márquez *et al.*, 2020). Se ha reconocido que esta flota tiene un fuerte impacto negativo, pero también un alto nivel de recursos marinos (Torres *et al.*, 2013) y gran importancia socioeconómica con desembarcos anuales promedios de 6820 t y un valor de 32 millones de euros registrados en 2017 (Gamaza-Márquez *et al.*, 2020). La pesquería en el Golfo de Cádiz se considera como una única pesquería y, por lo tanto, se aplica la misma legislación a todos los buques pesqueros de una misma categoría. Así, las medidas técnicas aplicadas a la flota de arrastre incluyen una prohibición de 45 días al año, junto con una prohibición permanente de la pesca de arrastre dentro de las 6 millas náuticas (R.D. 632/1993). Además, dentro de la reserva del Guadalquivir la pesca está prohibida desde 2004 (Orden 6 julio de 2010 en BOJA 135 de 2010). Sin embargo, ninguna de estas medidas regionales, ya aplicadas en la pesquería de arrastre del Golfo de Cádiz es lo suficientemente sustancial para ofrecer una solución para la reducción de los descartes. Además, los reglamentos actuales, como las tallas mínimas de referencia para la conservación de las especies comerciales como la merluza europea *Merluccius merluccius* (RD 560/1995), junto con un tamaño de malla mínimo del copo de 55 mm (Orden AAA/1406/2016), influyen directamente en las tasas de descartes dada la escasa evidencia de la selectividad de este copo (Canoura, 2015).

En este sentido, trabajos en la identificación de la composición de las capturas de las pesquerías junto con identificación de las áreas de altos niveles de descartes (puntos calientes) y su variabilidad espacio – temporal se han considerado de vital importancia para identificar los impactos potenciales sobre las poblaciones y los ecosistemas en otros lugares (Bellido *et al.*, 2011; 2019). El conocimiento de la variabilidad espacio-temporal de las especies del descarte resulta indispensable para la identificación del problema y valorar su importancia (Ye *et al.*, 2000; Uhlmann *et al.*, 2013; Pennino *et al.*, 2014). Asimismo, la gestión espacial de los descartes se ha propuesto recientemente como una herramienta muy útil para la estrategia de reducción de los mismos, junto con otras medidas técnicas (Bellido *et al.*, 2019).

Hay que tener en cuenta que la falta de información precisa sobre los descartes en muchas pesquerías puede dar lugar a estimaciones sesgadas o a estrategias de gestión erróneas o inadecuadas (Silva *et al.*, 2003; 2011), por lo que cuanto más se conozca sobre la composición y estructura de los descartes asociados a cada pesquería, se analicen dichos descartes y se relacionen con otras actividades, áreas, etc. (enfoque ecosistémico), mejor podrá abordarse la explotación pesquera y sus efectos directos sobre la especie objetivo, así

como, minimizar los efectos indirectos sobre otras especies e incluso sobre los ecosistemas (Kaiser y Groot, 2001) sin olvidar la gestión de forma más eficiente de los descartes. El análisis de las capturas (tanto las especies que se retienen como las que se descartan), la estimación de los descartes y el desarrollo de estrategias de gestión de éstos constituyen, por tanto, una prioridad a la hora de establecer las medidas de gestión de los recursos pesqueros.

El objetivo de este estudio es ampliar la evaluación de descartes en las pesquerías de Sanlúcar de Barrameda (SB) y extenderlo a otros puertos del Golfo de Cádiz, en concreto al Puerto de Santa María (PSM) obteniendo muestras mediante embarques con la flota profesional. De esta forma se pretende contribuir a un mejor conocimiento del problema (cualitativo y cuantitativo) de los descartes en el Golfo de Cádiz y desarrollar medidas que sirvan para mitigarlos, así como, planificar medidas de gestión para cuando éstos comiencen a llevarse obligatoriamente a las lonjas.

2.- METODOLOGÍA

La metodología utilizada para este estudio se basó en embarques que se realizaron con la flota pesquera profesional de Sanlúcar de Barrameda y El Puerto de Santa María.

2.1. Flota pesquera

La flota pesquera de SB y del PSM realizan su actividad en aguas del caladero del Golfo de Cádiz, que corresponde con la zona 27 de la FAO y en concreto, se denomina zona ICES IXa por el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM).

En la actualidad, el puerto pesquero de Bonanza (SB) es el segundo puerto pesquero de Andalucía en cuanto a embarcaciones registradas, ya que cuenta con un total de 119 barcos (48 de arrastre de fondo, 30 de artes menores, 12 de cerco y 29 barcos marisqueros que incluyen rastros y dragas hidráulicas). Presenta un arqueo total de 2.072 GT y una potencia registrada de 13.634 CV, (Consejería de Agricultura y Pesca y Desarrollo Rural, 2017).

En este puerto predomina la modalidad de arrastre, aunque también es importante la flota artesanal, la marisquera y cerquera. Las capturas principales de la lonja de Sanlúcar, según la modalidad de arrastre, son la gamba (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1846), la cigala (*Nephrops norvegicus*, Linnaeus, 1758), el langostino (*Penaeus kerathurus*, Forskål, 1775), la acedía (*Dicologlossa cuneata*, Moreau 1881), el choco (*Sepia officinalis*, L., 1758), el rape (*Lophius piscatorius*, L., 1758), el lenguado (*Solea solea*, L., 1758), el tapaculo (*Citharus*

linguātula, L., 1758) y la merluza (*Merluccius merluccius*, L., 1758), estando solo tres de ellas, la merluza, el rape y la cigala, sujetas a cuota para esta flota.

La flota pesquera del Puerto de Santa María (PSM) cuenta con 29 barcos (17 de arrastre de fondo, 6 de cerco y 6 de trasmallo). Presenta un arqueo total de 711 GT y una potencia registrada de 2913 CV, (Consejería de Agricultura y Pesca y Desarrollo Rural, 2017).

En este puerto predomina la modalidad de arrastre siendo las capturas principales la gamba, el rape (*Lophius budegassa*, Spinola, 1807), el calamar (*Loligo vulgaris*, Lamarck, 1798), el choco, el tapaculo, la merluza, la puntillita (*Alloteuthis subulata*, Lamarck, 1798), el soldado (*Microchirus azevia*, Capello, 1867) y el pulpo, estando sólo la merluza y el rape sujetos a cuota para esta flota.

2.2. Zona de estudio

El Golfo de Cádiz es un ecosistema marino bañado por aguas del océano Atlántico y situado al suroeste de la Península Ibérica. Está delimitado por el Estrecho de Gibraltar en su margen septentrional y, al oeste, por el cabo de San Vicente en Portugal. La principal característica de estas aguas es el intercambio proveniente del mar Mediterráneo a través del Estrecho de Gibraltar (Ramos *et al.*, 2012). Desde un punto de vista oceanográfico, la circulación superficial se caracteriza en general, por un giro anticiclónico variable a lo largo del año y relacionado con las variaciones en los regímenes de los vientos predominantes: levantes y ponientes. La intensidad de las corrientes de marea es variable, aumentando en dirección al estrecho de Gibraltar (Sobrino *et al.*, 2012). La temperatura presenta sobre la plataforma una gran componente estacional. La temperatura máxima que suele rondar los 24°C en agosto y mínimas de 16,5°C en noviembre.

Cabe destacar que el Golfo de Cádiz en todo su conjunto se caracteriza por tener una plataforma continental muy extensa y un talud continental, principalmente provocado por el aporte fluvial del río Guadalquivir que incorpora gran cantidad de nutrientes al medio, lo que permite una importante riqueza biológica por lo que se ha caracterizado durante mucho tiempo por una gran diversidad de especies explotadas comercialmente (Sobrino *et al.*, 1994). Además, la variedad de fondos explotados añade mayor interés a la actividad pesquera, diversificando artes, aparejos de pesca y especies objetivo (Díaz *et al.*, 2009) lo que ha propiciado el desarrollo de pesquerías multiespecíficas y multiartesanales que a menudo compiten por los mismos recursos (Jiménez *et al.*, 2004).

El área de estudio en concreto se ha centrado en las zonas donde faena principalmente la flota pesquera, que es la ZEPA¹ ES0000500 Golfo de Cádiz (figura 1). Esta zona debido a su importancia a nivel de conservación y protección de especies, está localizada en la demarcación suratlántica, forma parte de un importante paso migratorio para numerosas especies de aves. La superficie de la ZEPA es de 231.420 Ha, con una cobertura geográfica y batimétrica que se consideró lo suficientemente amplia como para ser representativa de las especies presentes en el área de estudio porque como se ha comentado representa la zona de pesca de la flota de arrastre de Sanlúcar de Barrameda y el Puerto de Santa María.

Se realizaron un total de 11 embarques en arrastreros desde agosto de 2020 a marzo de 2021 divididos de la siguiente forma:

- Arrastres Sanlúcar de Barrameda: 6
- Arrastres en el Puerto de Santa María: 5

El área o zona de pesca se muestra en la figura 1 quedando parte de estas faenas de pesca dentro de la zona ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves).

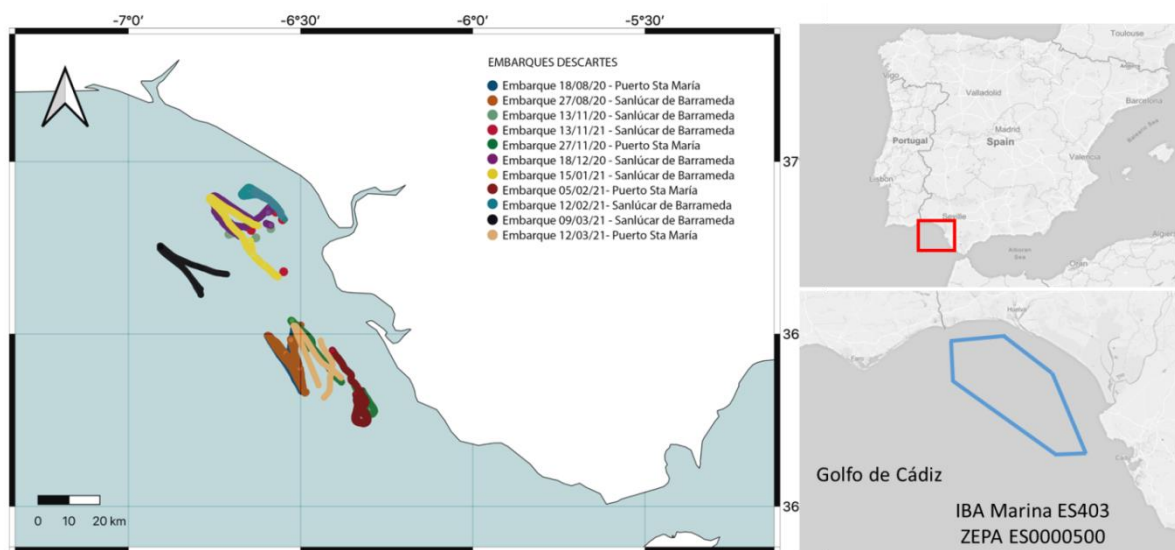


Figura 1. Zonas de actuación de las modalidades de pesca de arrastre realizado por la flota profesional de Sanlúcar y el Puerto de Santa María en el marco del proyecto ECOFISH2. Los embarques se representan con distintos colores.

2.3. Muestreo a bordo de buques pesqueros

Aunque en ambos puertos existen otras modalidades de pesca, como se ha comentado anteriormente, nos centramos en la modalidad de arrastre que por ser una pesquería mixta es la que presenta mayor cantidad de descartes.

¹ Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) son propuestas por las distintas administraciones competentes. Estas, junto con las Zonas de Especial Conservación (ZEC), componen la Red Natura 2000.

La actividad de los observadores se adaptó a la faena de pesca para esta modalidad y se realizó en distintos buques. Los embarques se realizaron en la franja horaria estipulada para cada actividad. Las salidas se realizaron desde SB (puerto de Bonanza) y desde PSM respectivamente.

Durante el muestreo a bordo se recopiló la información sobre las especies capturadas. En todos los lances el observador a bordo anotó la información de las características del barco y del lance de pesca. Se obtuvo también información en peso de la captura retenida y descartada de cada lance efectuado siempre que éste fuese válido. La captura retenida fue estimada puesto que los buques pesqueros no disponen en su mayoría de básculas a bordo. Se realizó el triado por parte de la tripulación que separa la captura a desembarcar de la que será descartada (figura 2). La captura comercial se almacena en la bodega del buque. Así, la separación de la captura entre retenida y descartada es siempre independiente de la participación del observador. La captura total descartada de cada lance muestreado fue cuantificada según la estimación del patrón y el observador.

En cada lance se recopiló la información de las características del barco y del lance de pesca (velocidad de arrastre, profundidad, duración, posición del lance, condiciones ambientales, etc). Esta información se recoge en los estadillos preparados para tal fin.

De la fracción descartada para cada lance el observador recogió al azar una muestra de unos 10 - 12 kg (volumen completo de una capacha en caso de no disponer de peso) que se almacenó en un contenedor de forma independiente para cada lance.

Tras la llegada a puerto, se les puso hielo a los contenedores y fueron trasladados hasta el laboratorio.



Figura 2. Maniobra de arrastre. Recogida de la red, volcado de captura y separación de capturas comerciales y del descarte (triaje).

2.4. Muestreo en el laboratorio

Además de la obtención de los pesos totales por especie, se realiza un muestreo de tallas de las especies más relevantes de la pesquería. Esta información se recoge de forma estandarizada en estadillos (figura 3).

La muestra de la fracción descartada por los pescadores que se trasladó en los contenedores al laboratorio se muestreó por completo.

Se identificaron las especies de peces e invertebrados. Los peces fueron pesados y medidos por especie. Los crustáceos y moluscos se identifican a nivel taxonómico más bajo posible y fueron pesados. El resto de invertebrados se identificó al nivel taxonómico más bajo posible y se pesaron. La mayoría de los taxones se identificaron a nivel de especie, pero es habitual que la identificación de algunas especies se realice a nivel de género o familia.

Para medir la talla del pez (longitud total al cm inferior) se utilizó un ictiómetro con precisión de 1mm. Para medir longitud de cefalotórax de algunos crustáceos y a los bivalvos se utilizó un calibre (mm), precisión 0.1 mm. El peso de la muestra y pesos por especie descartada se tomó con una balanza (g), precisión 0.1 g.



Figura 3. Trabajo de laboratorio. Identificación, toma de medidas (longitud y pesos) y anotación en estadillos.

3.- RESULTADOS

Los resultados del estudio se han dividido en tres subapartados: (1) resultados correspondientes a la flota de SB (Puerto de Bonanza); (2) resultados correspondientes a los embarques realizados con la flota del PSM; (3) Comparación de especies más descartadas en ambos puertos.

3.1.- Sanlúcar de Barrameda (puerto de Bonanza)

En la modalidad de arrastre en SB se realizaron 6 embarques en seis buques pesqueros diferentes. Se efectuaron un total de 17 lances (media de 3 lances/jornada) entre los meses de noviembre a marzo. La cantidad total de descartes analizados fue de 175,08 Kg lo que supuso por lance una media de 10,30 Kg.

Las capturas totales para el conjunto de los seis barcos se estimaron entre un mínimo de 135 Kg (azul) y un máximo de 400 Kg (rojo) con un captura media entre 140 – 350 Kg (Tabla 1). De esta la fracción comercial media varió entre 75 – 250 Kg y el descarte entre 50 – 116,67 Kg por barco y jornada (Tabla 1). Para el conjunto de los 48 arrastreros el intervalo medio de descartes estimado estaría comprendido entre (2400 – 5600,16 Kg) por jornada.

Tabla 1. Barcos que han colaborado en la experiencia de descarte de Ecofish2. Para cada barco se representa la Captura Total (Kg) para la media de los tres lances realizados con cada barco así como la Fracción Comercial y la Fracción Descartada. Para todas ellas se han calculado mínimo, máximo y media en Kg.

Barco	Captura total (kg)			Fracción Comercial (kg)			Fracción Descartada (kg)		
	Min	Max	Media	Min	Max	Media	Min	Max	Media
Mi Manuela	150	150	150	75	75	75	75	75	75
Barbaroteño	300	300	300	250	250	250	50	50	50
Abuelo Calistro	150	400	233,33	75	200	116,67	75	200	116,67
Esperanza Mar	200	200	200	100	100	100	100	100	100
Maricari	135	145	140	85	90	88,33	50	55	51,67
Hermanos Bombo	350	350	350	250	250	250	100	100	100

Respecto al número total de ejemplares estudiados en el descarte fue (N=12638) de los cuales n=11229 correspondieron a peces óseos lo que constituyó el 88,9% del total, n=20 ejemplares de elasmobranquios constituyendo el 0,2 % del total y n=1389 ejemplares de invertebrados suponiendo esto un 11%, figura 4A.

En cuanto al peso total del descarte procesado en esta flota de Sanlúcar fue de 175,08 Kg, proporcionalmente, la parte más importante correspondió a los peces con un total de 146,62 Kg (142,75 Kg peces óseos y 3,87 Kg a elasmobranquios). El resto (28,45 Kg) correspondieron a los invertebrados. Los porcentajes que supusieron estos pesos para los diferentes grupos se recogen en la figura 4B.

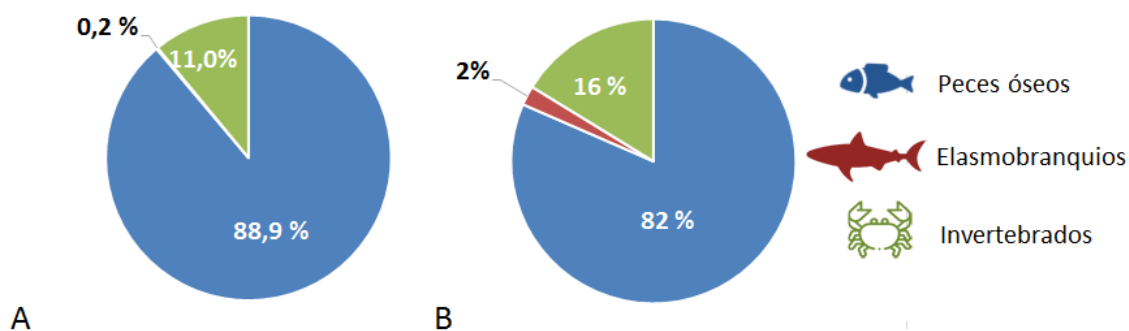


Figura 4. Grupos de ejemplares descartados por la flota de SB. A) Los porcentajes de ejemplares descartados de media en número por barco correspondientes a los grupos de peces óseos, elasmobranquios e invertebrados. B) Los porcentajes de ejemplares descartados de media en peso por barco correspondientes a los grupos de peces óseos, elasmobranquios e invertebrados.

La composición específica por grupos faunísticos puede verse de forma detallada en el Anexos I y II.

3.1.1. PECES

Peces óseos

Se identificaron un total de 67 especies de peces óseos destacando *Diplodus bellotti* (14,6%) con un peso de 21,12 Kg, el besugo *Pagellus bellotti* (10,86%) con un peso de 15,68 Kg, el boquerón *Engraulis encrasicolus* (7,72%) con un peso de 11,14 Kg, la sardina *Sardina pilchardus* (6,64%) con un peso de 9,56 Kg, el género *Lesuerigobius* sp. (6,49%) cuyo peso fue de 9,36 Kg y el roncador *Pomadasys incisus* (6,31%) con 9,1 Kg, Figura 5. El resto de las 61 especies de peces no alcanzó el 5% y se englobaron en el apartado de otros constituyendo un 47,36% (Anexos I y II).

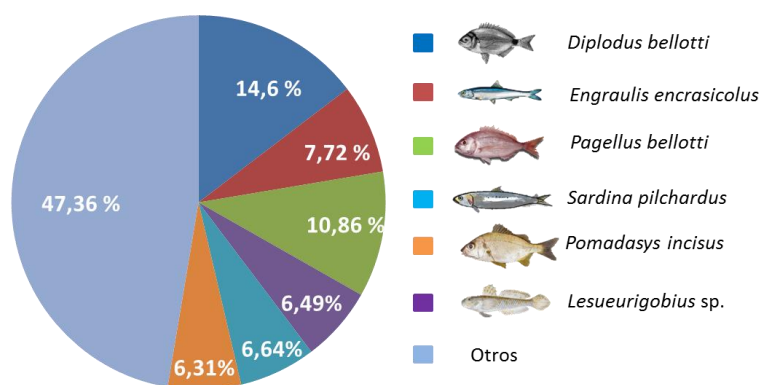


Figura 5. Porcentajes de las diferentes especies de peces óseos más representativos en peso, identificadas en el descarte de la flota de SB.

Elasmobranquios

Sólo se descartaron dos especies de elasmobranquios *Torpedo marmorata* mayoritariamente (89,7%) lo que supuso un peso de 3,47 Kg y la pintarroja *Scyliorhinus canicula* (10,3%) con un peso de 399,8 g (Figura 6).

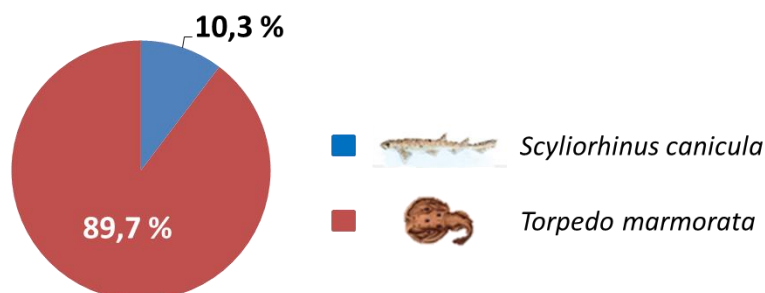


Figura 6. Porcentaje de elasmobranquios descartados, mayoritariamente el torpeda, *Torpedo marmorata* y con menor porcentaje la pintarroja *Scyliorhinus canicula*.

3.1.2. INVERTEBRADOS

Dentro del grupo de los invertebrados se descartaron un % total en número del 14% y en peso constituyeron el 16% (Figuras 4A y 4B). Entre los invertebrados se identificaron: crustáceos, moluscos (cefalópodos, bivalvos y gasterópodos), equinodermos, cnidarios, poliquetos y tunicados. Cada uno de estos grupos se estudió para determinar su composición específica, porcentajes y pesos. Estos se detallan a continuación.

CRUSTÁCEOS

En este grupo se identificaron 23 especies que se descartaron (ver Anexos I y II), la galera *Squilla mantis* (61%) que en peso constituyó (10,1 Kg), seguida del cangrejo *Medorippe lanata* (16,7%) con un peso total de (2,76 Kg) y el cangrejo *Goneplax rhomboides* (11,3%) que en peso correspondió a 1,88 Kg. El resto de especies (20) se incluyeron en el grupo restante de otros (11%) con un peso total de 1,82 Kg, figura 7.

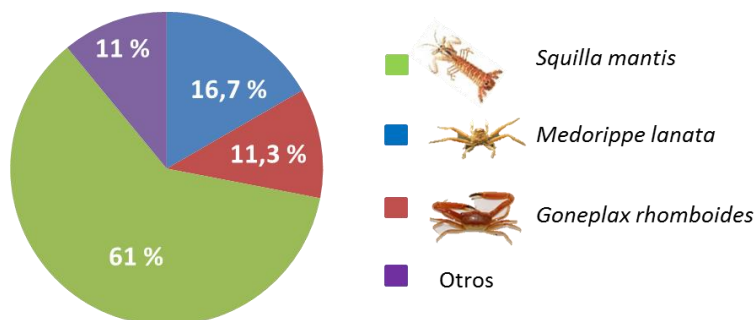


Figura 7. Porcentaje de las diferentes especies de crustáceos descartadas más representativas. De mayor a menor la galera *Squilla mantis* y los cangrejos *Medorippe lanata* y *Goneplax rhomboides*.

MOLUSCOS

El grupo de los moluscos descartados estuvo formado mayoritariamente por Gasterópodos (65,8%) suponiendo un peso de 4,26 Kg, seguido del grupo de los Bivalvos que constituyó el 22,4% con un peso de 1,45 Kg y finalmente por el de los Cefalópodos que alcanzó un 11,8% del total y un peso de 763 g, figura 8.

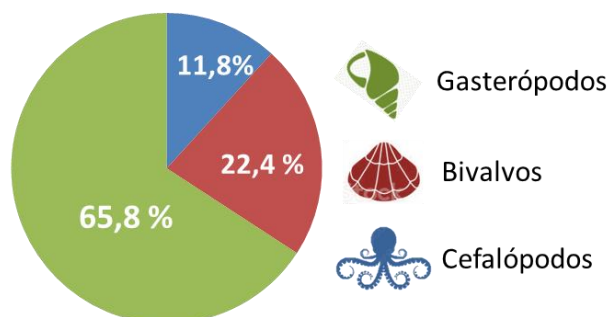


Figura 8. Moluscos descartados divididos por grupos principales: gasterópodos, bivalvos y cefalópodos.

1. Moluscos Cefalópodos

Se identificaron cinco especies de cefalópodos (ver Anexos I y II) aunque la especie mayoritariamente descartada fue la puntillita *Alloteuthis media* (50,5%) del total, que en peso constituyó 385,2 g, seguida de *Eledone mostacha* que alcanzó un peso de 300,8 g constituyendo el 39,4%. Las tres especies restantes de cefalópodos ocuparon el 10,1% (77g), figura 9.

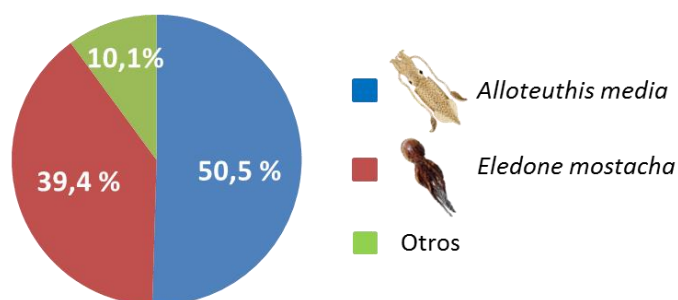


Figura 9. Porcentajes de cefalópodos de mayor relevancia descartados. La puntillita, *Alloteuthis media* constituyó la mitad del % en peso descartado seguida de *Eledone mostacha* y el resto de especies de cefalópodos.

2. Moluscos Bivalvos

Entre los moluscos bivalvos se identificaron un total de 12 especies que supusieron el 66,2% del total descartado (*Anomia sp.* (46,9%) que en peso supuso 680,8 g y *Venus nux* (19,3%) con 280,1g). Las diez especies restantes identificadas constituyeron el 33,9% del total de los bivalvos identificados, lo que en peso supuso 491,84 g, figura 10.

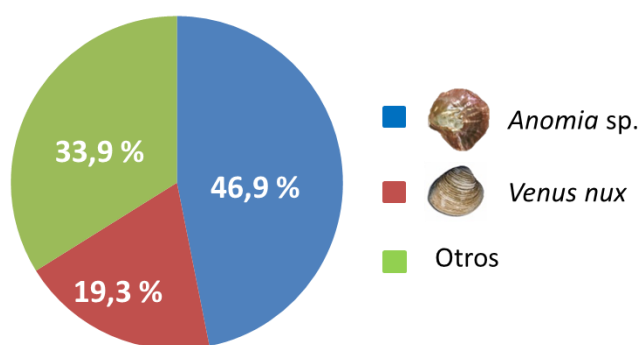


Figura 10. Porcentajes de las especies de bivalvos descartados más representativas: *Anomia sp.* y *Venus nux*.

3. Moluscos Gasterópodos

Se identificaron un total de nueve especies de gasterópodos (ver Anexos I y II) aunque la especie más descartada fue *Cymbium olla*, que constituyó el 83,1% lo que en peso constituyó el 3,54 Kg y las ocho especies restantes fueron el 16,9% siendo 720,3 g su peso, figura 11.

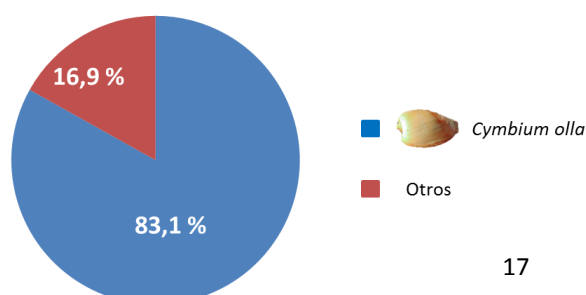


Figura 11. Porcentajes de gasterópodos más descartados. La especie *Cymbium olla* fue la más relevante con un 83,1% de total.

EQUINODERMOS

Se identificaron cinco especies de equinodermos (ver Anexos I y II) destacando la especie *Astropecten irregularis* con un 89,3% del total descartado y un peso de 3,44 Kg. Las cuatro especies restantes constituyeron el 10,7% restante y tuvieron un peso de 411,51 g, figura 12.

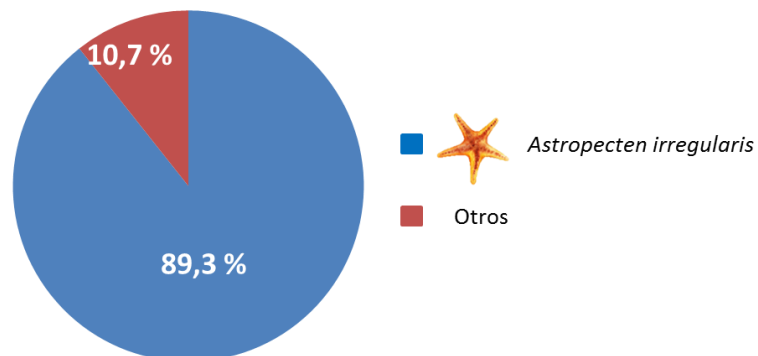


Figura 12. Porcentajes en peso de los equinodermos más descartados. La especie *Astropecten irregularis*, fue la más relevante constituyendo casi el 90 % de este grupo.

CNIDARIOS

Se identificaron cinco especies de cnidarios en el descarte (ver Anexos I y II) destacando *Calliactis parasítica* (83,1%) con un peso de 196,42g. El resto de especies (16,9%) con un peso de 40 g (Figura 13).

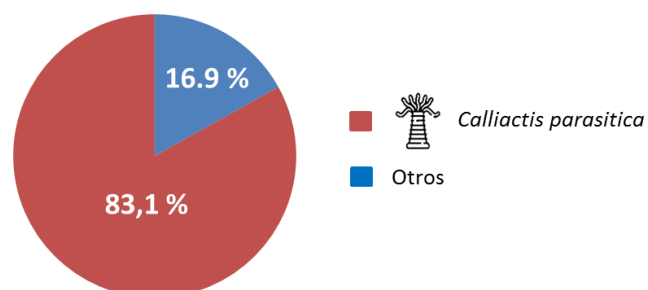


Figura 13. Porcentajes en peso de los cnidarios más descartados. La especie *Calliactis parasítica* fue las más relevantes.

POLIKETOS Y TUNICADOS

Respecto a los grupos de poliquetos y tunicados identificados en el descarte sólo apareció la especie de poliqueto *Sipunculus nudus* (36,75 g) y respecto a los tunicados se identificaron ejemplares pertenecientes a la familia Salpidae (109,68 g).

3.1.3. Variaciones de las especies por meses y profundidad

De forma cualitativa el análisis de las especies más descartadas durante los meses de muestreo arrojó los siguientes resultados. Hubo especies que se capturaron en cuatro de los cinco meses muestreados. La cigala, *S. mantis* ha aparecido en los meses de invierno desde diciembre hasta marzo y el besugo, *D. bellotii* y la estrella, *A. irregularis* se capturaron desde noviembre a febrero. Los gobios, *Leuserogobius* sp., se capturaron tres meses de Noviembre a Enero. El resto de especies más descartadas sólo lo hicieron en uno o dos meses de los cinco muestreados (figura 14).

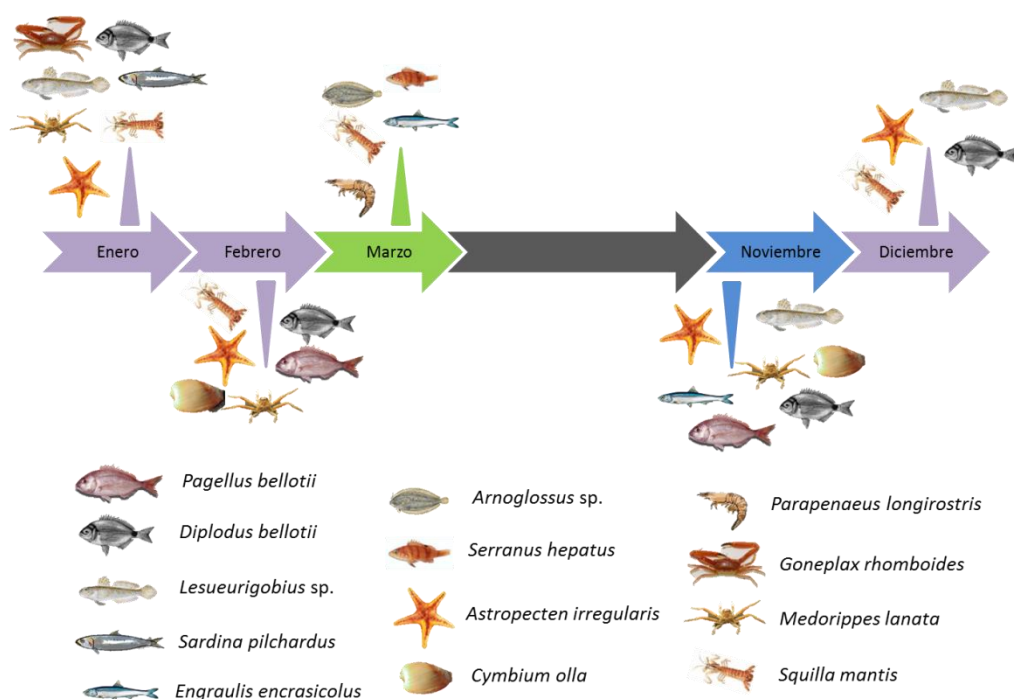


Figura 14. Variación a lo largo de los meses de muestreos de las especies más descartadas por la flota comercial del SB. La flecha gris indica periodo en el que no se tomaron muestras (desde abril – 14 de septiembre) junto al periodo de veda (15 septiembre al 31 de octubre).

En los muestreos realizados con la flota comercial de SB como se ha comentado anteriormente se realizaron a bordo de seis barcos distintos. Estos barcos no tienen las mismas características técnicas, así los más pequeños y con menos potencia faenan en profundidades más someras entre las 8 – 17 brazas mientras que los más grandes y de mayor potencia lo hacen a profundidades mucho mayores entre 60 – 80 brazas dirigiendo su captura hacia especies objetivo, tales como, la merluza o la cigala.

3.2.- Puerto Santa María (PSM)

En la modalidad de arrastre en el PSM se realizaron 5 embarques en un único buque pesquero. Se efectuaron un total de 15 lances (3 lances/jornada) entre los meses de agosto y marzo exceptuando el periodo de veda para esta flota (septiembre/octubre). La cantidad total de descartes analizados fue de 150, 55 Kg lo que supuso por lance una media de 10,04 Kg.

En el caso del PSM todos los embarques se realizaron con el mismo buque pesquero. Las capturas totales se estimaron entre un mínimo de 100 Kg (azul) y un máximo de 200 Kg (rojo) con una captura media de 153 Kg. De ésta, la fracción comercial media fue de 78,87 Kg y la fracción descartada de 74,33 Kg por barco y jornada (Tabla 1). Para el conjunto de los 17 arrastreros el intervalo medio de descartes estimado estaría comprendido entre (595 – 2210 Kg) por jornada, Tabla 2.

Tabla 2. Barco que ha colaborado en la experiencia de descarte de Ecofish2. En la tabla se representa la Captura Total (Kg) para la media de los lances realizados por este barco así como la Fracción Comercial y la Fracción Descartada. Para todas ellas se han calculado mínimo, máximo y media en Kg.

Barco	Captura Total (kg)			Fracción Comercial (kg)			Fracción Descartada (kg)		
	Min	Max	Media	Min	Max	Media	Min	Max	Media
Tonino	100	200	153	45	110	78,87	35	130	74,33

Respecto al número total de ejemplares estudiados en el descarte fue (N=5345) de los cuales n=4218 correspondieron a peces óseos lo que constituyó el 78,9%, n=12 ejemplares de elasmobranquios siendo estos el 0,2% del total y n=1115 ejemplares de invertebrados suponiendo esto un 20,9%, Figura 15A.

En cuanto al peso total del descarte procesado en esta flota fue de 150,55 Kg, la parte más importante correspondió a los peces con un total de 103,53 Kg (97,88 Kg peces óseos y 5,65 Kg a elasmobranquios). El resto (47,02 Kg) correspondieron a los invertebrados. Los porcentajes que supusieron estos pesos para los diferentes grupos se recogen en la Figura 15B.

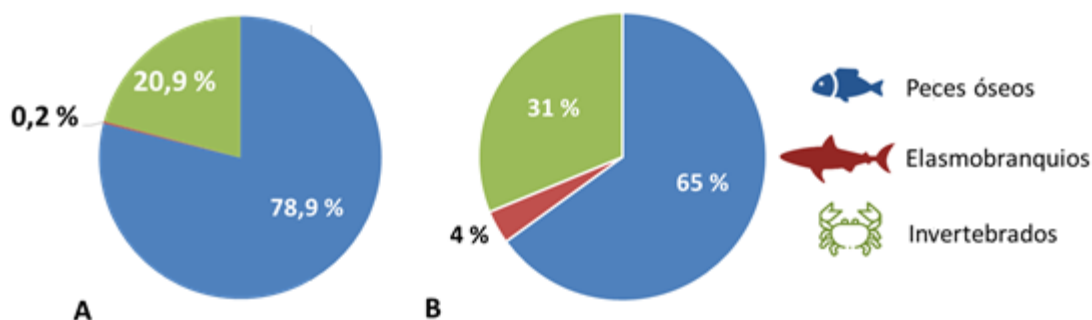


Figura 15. Grupos de ejemplares descartados por la flota del PSM. A) Los porcentajes de ejemplares descartados en número por barco correspondientes a los grupos de peces óseos, elasmobranquios e invertebrados. B) Los porcentajes de ejemplares descartados en peso por barco correspondientes a los grupos de peces óseos, elasmobranquios e invertebrados.

En el caso de los elasmobranquios cabe destacar que la única especie que se identificó en el descarte fue la tembladera, *Torpedo marmorata*.

La composición de especies por grupos faunísticos puede verse de forma detallada en los Anexos I y III.

3.2.1. PECES

Se identificaron un total de 44 especies de peces óseos destacando el boquerón *Engraulis encrasicolus* (24%), los jureles en un 32% (*Trachurus trachurus*, 25% + *T. mediterraneus*, 7%), la boga *Boops boops* (13%) y la breca *Pagellus erythrinus* (5%). El resto de peces no alcanzó el 5% y se englobaron en el apartado de otros constituyendo un 26% del total y estando este grupo constituido por 40 especies de peces, figura 16.

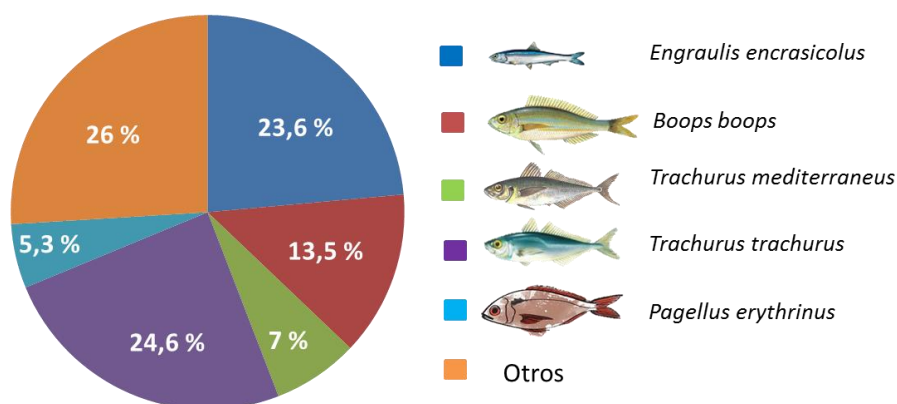


Figura 16. Porcentajes de las diferentes especies de peces óseos más representativas en peso, identificadas en el descarte del PSM.

3.2.2. INVERTEBRADOS

Dentro del grupo de los invertebrados se descartaron un % total en número del 20,9% y en peso constituyeron el 31% (Figuras 15A y 15B). Entre los invertebrados se identificaron: crustáceos, moluscos (cefalópodos, bivalvos y gasterópodos), equinodermos, cnidarios, poliquetos y tunicados. Cada uno de estos grupos se estudió para determinar su composición específica, porcentajes y pesos. Estos se detallan a continuación.

CRUSTÁCEOS

En este grupo se identificaron 22 especies que se descartaron (ver Anexos I y III), *Liocarcinus depurator* (39,5%) que en peso constituyó (2,09 Kg), *Dardanus arrosor* (19,6%) con un peso total de (1,04 Kg) y el cangrejo *Calappa granulata* (15,8%) donde el peso de todos los ejemplares fue menor a 1 kg (836,07 g). El resto de especies (19) se incluyeron en el grupo de otros (25,1%) restante con un peso total de 1,33 Kg, figura 17.

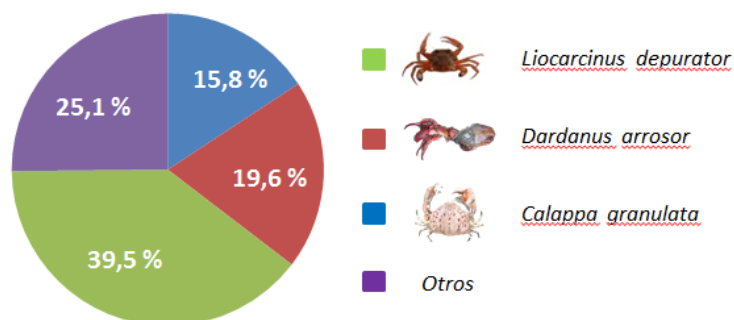


Figura 17. Porcentaje de las diferentes especies de crustáceos descartadas más representativas. De mayor a menor los cangrejos *Liocarcinus depurator*, *Dardanus arrosor* y el cangrejo real, *Calappa granulata*.

MOLUSCOS

El grupo de los moluscos descartados estuvo formado mayoritariamente por Gasterópodos (40%) suponiendo un peso de 2,19 Kg, seguido del grupo de los Bivalvos que constituyó el 38% con un peso de 2,10 Kg y finalmente por el de los Cefalópodos que alcanzó un 22% del total y un peso de 1,24 Kg, figura 18.

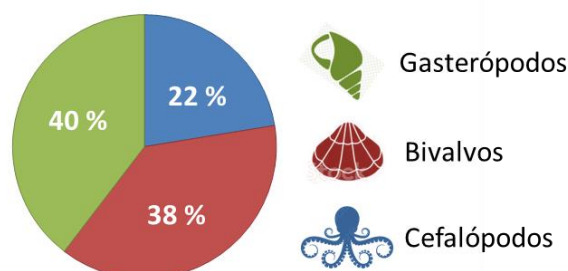


Figura 18. Moluscos descartados divididos por grupos principales: gasterópodos, bivalvos y cefalópodos.

1. Cefalópodos

Se identificaron cinco especies de cefalópodos (ver Anexos I y III) aunque la especie mayoritariamente descartada fue el pulpo almizclado o maricón *Eledone moschata* (87,3%) del total, que en peso constituyó 1,09 Kg, el resto de especies alcanzó un peso de 157,9 g constituyendo el 12,7% de cefalópodos restantes, figura 19.

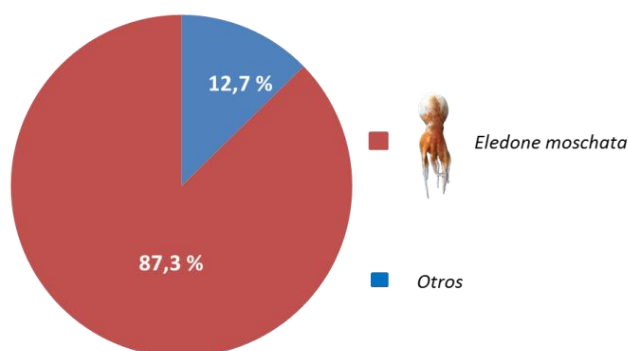


Figura 19. Porcentajes de cefalópodos de mayor relevancia descartados. El pulpo almizclado, *E. mostacha* constituyó el 87,3% del descarte de cefalópodos.

2. Bivalvos

Entre los moluscos bivalvos se identificaron un total de 13 especies que supusieron el 80% del total descartado (*Anomia* sp. (62,4%) que en peso fue de 1,31 Kg, *Atrina pectinata* (10,9%) con un peso de 230,2g y *Pteria hirundo* (11,2%) con 235,6g). Las 10 especies restantes identificadas constituyeron el 15,5% del total de los bivalvos identificados, lo que en peso supuso 325,1g), figura 20.

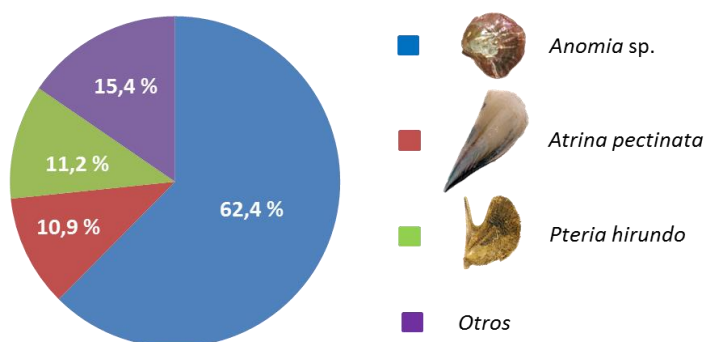


Figura 20. Porcentajes de las especies de bivalvos descartados más representativas: *Anomia* sp., *Atrina pectinata* y *Pteria hirundo*.

3. Gasterópodos

Se identificaron 13 especies en total de gasterópodos (ver Anexos I y III) aunque el género *Galeodea* sp., constituyó el 68,7% que en peso llegó a 1,51 Kg y las 12 especies restantes constituyeron el 31,3% siendo 687,81 g en peso, figura 21.

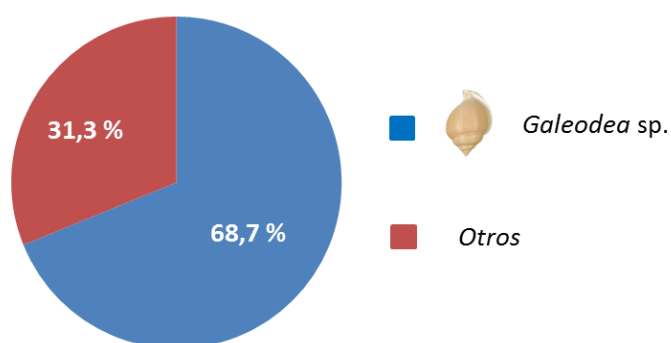


Figura 21. Porcentajes de gasterópodos más descartados. El género *Galeodea* fue el más relevante con un 68,7% de total.

EQUINODERMOS

Se identificaron 10 especies de equinodermos (ver Anexos I y III) destacando el género *Astropecten* con un 68,9% del total (*Astropecten irregularis* 30,5% + *Astropecten* sp. 38,4%) con un peso de 1,63 Kg y 2,05 Kg respectivamente y el erizo *Paracentrotus lividus* (15,1%) con un peso de 808,22g (sólo seis ejemplares de gran tamaño). Las ocho especies restantes se englobaron en el 16% restante y tuvieron un peso de 857,98g, figura 22.

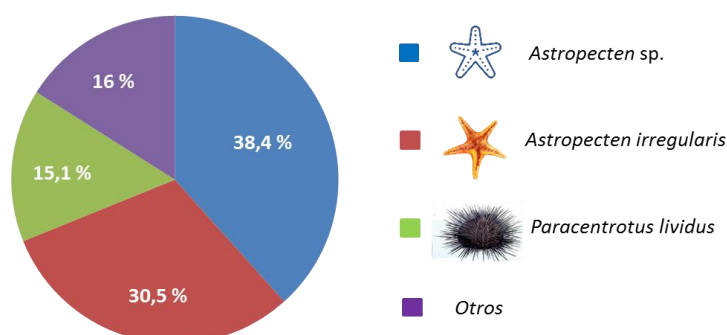


Figura 22. Porcentajes en peso de los equinodermos más descartados. El género *Astropecten* sp., fue el más relevante seguido de la estrella *Astropecten irregularis* y el erizo *Paracentrotus lividus*.

CNIDARIOS

Se identificaron siete especies de cnidarios en el descarte (ver Anexos I y III) destacando *Calliactis parasítica* (24,7%) con un peso de 714,19g y *Pteroeides spinosum* (24,8%) con un peso de 717,08g seguidas de *Diphasia margareta* (18%) constituyendo un peso de 519,56g y *Pennatula rubra* (15,8%) y un peso de 456,08g. Las otras tres especies restantes sumaron un 16% (478,79 g de peso), figura 23.

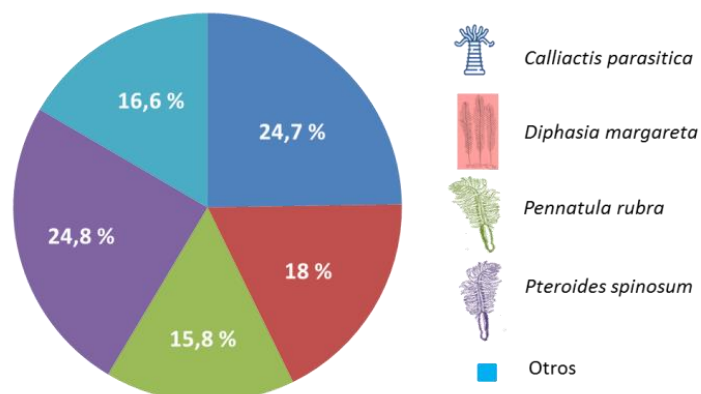


Figura 23. Porcentajes en peso de los cnidarios más descartados. Las especies *Pteroides spinosum* y *Calliactis parasítica* fueron las más importantes en peso seguidas de *Diphasia margareta* y *Pennatula rubra*.

POLIQUETOS

Se identificaron un total de tres especies de poliquetos en el descarte de las cuales *Aphrodita aculeata* constituyó el 87,8% con un peso de 762,2 g seguida de *Filograna implexa* (9,5%) y tan sólo un peso de 82,64 g y por último *Sipunculus nudus* (2,9%) y un peso de 24,97 g, figura 24.

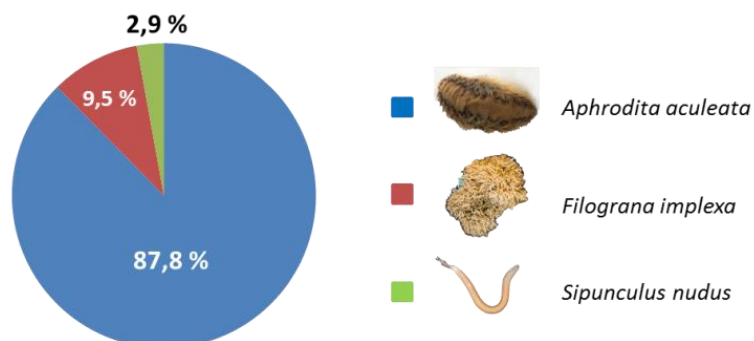


Figura 24. Porcentajes en peso de los poliquetos descartados, de mayor a menor: *Aphrodita aculeata*, *Filograna implexa* y *Sipunculus nudus*.

TUNICADOS

En este grupo se identificaron tres especies aunque prácticamente la totalidad fue para el género *Molgula* sp. (96,8%) con un peso de 24,69 Kg, las otras dos especies constituyeron el 3,2% restante (803,07g), figura 25.

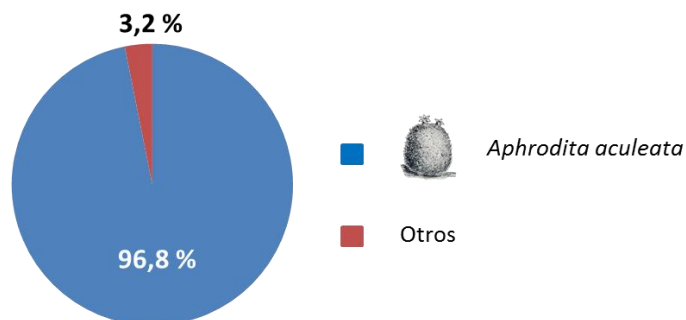


Figura 25. Porcentajes en peso de los tunicados descartados. El género *Molgula* sp., constituyó prácticamente la totalidad del descarte de este grupo.

ESPONJAS Y BRIOZOS

Se identificaron tres especies de esponjas *Suberites domuncula* (383,62 g) que representó el 69,2%. Esta especie en la mayoría de los casos apareció asociada a distintas especies de crustáceos. Así se observó: 1) *S. domuncula* + *Cybanarius erythropus*; 2) *S. domuncula* + *Dardanus arrasor*; 3) *S. domuncula* + *Diogenes pugilator*; 4) *S. domuncula* + *Pagurus* sp. Además se identificaron otros dos géneros de esponjas, el género *Aplysina* sp. (25,2%) y un peso de 139,74 g y *Dysidea* sp. (5,6%) y 30,98 g de peso, figura 26.

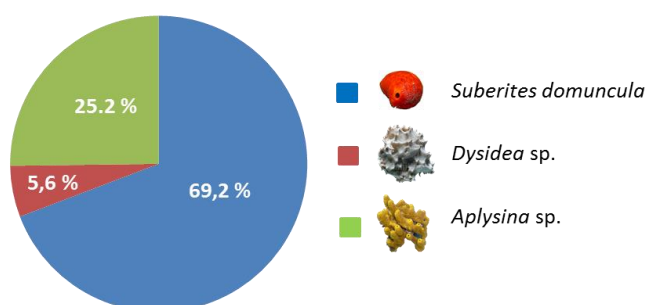


Figura 26. Porcentajes en peso de esponjas descartadas, *Suberites domuncula* y los géneros *Dysidea* sp. y *Aplysina* sp.

Se encontró además un briozoo del orden Cheilostomatida (Cheilostomados) que es el grupo de briozoos marinos vivos más diverso de la actualidad, siendo común encontrar sus especies en todos los ecosistemas marinos del mundo. Su peso ha sido insignificante (14,01 g) aunque su importancia como las de otros briozoos es esencial en los ecosistemas.

3.2.3. Variaciones de las especies por meses y profundidad (PSM)

De forma cualitativa el análisis de las especies más descartadas durante los meses de muestreo con la flota comercial del PSM arrojó los siguientes resultados. Hubo especies que se capturaron en dos de los cuatro meses muestreados. La breca, *P. erythrinus* ha aparecido en los meses de invierno (noviembre y febrero); la boga *B. boops* en noviembre y marzo. El jurel *T. trachurus* en noviembre, febrero y marzo. Los invertebrados *Molgula* sp., y la estrecha *A. irregularis* se capturaron durante dos meses, en noviembre y febrero la primera y en febrero y marzo la segunda. El resto de especies más descartadas sólo lo hicieron en uno de los cuatro meses muestreados (figura 27).

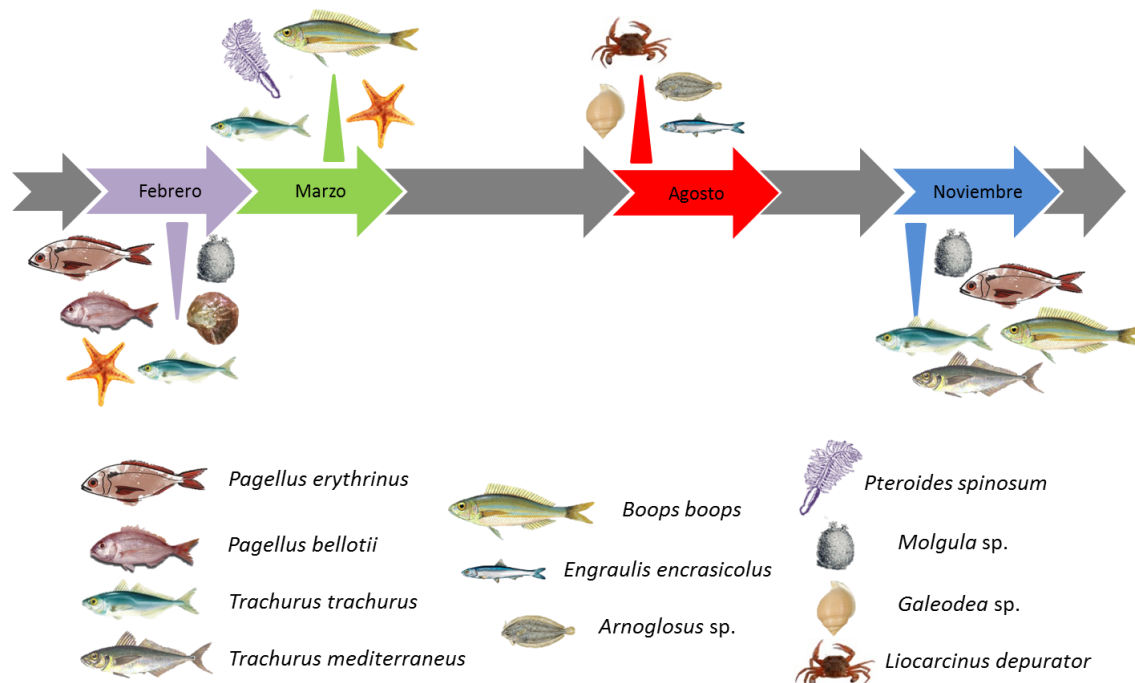


Figura 27. Variación a lo largo de los meses de muestreos de las especies más descartadas por la flota comercial del PSM. Las flechas grises indican meses en los que no se tomaron muestras (diciembre y enero, de abril a julio) y los meses que incluyen parada biológica (septiembre-octubre).

Respecto a la profundidad de faena hay que tener en cuenta que en el PSM los embarques se realizaron a bordo de un solo buque por lo que la profundidad de faena osciló entre las 30 – 42 brazas. Las especies más abundantes del descarte fueron las descritas anteriormente sin mostrar un patrón claro en ese intervalo de profundidades.

3.3. Comparación entre descartes producidos por las flotas de SB vs PSM

Especies mayormente descartadas por la flota profesional de SB (figura 28).

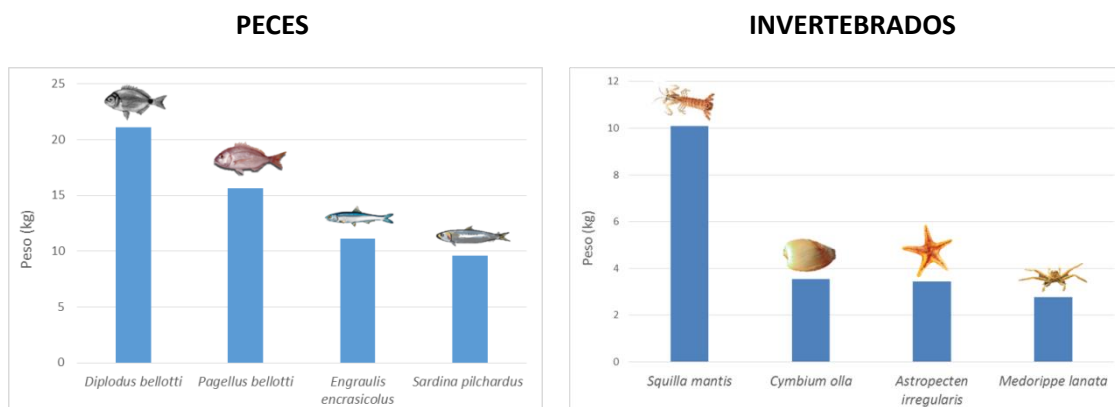


Figura 28. Especies más abundantes de peces e invertebrados descartadas por la flota profesional de SB.

Las cuatro especies de peces más descartadas por la flota comercial de SB fueron: *D. bellotti* > *P. bellotii* > *E. encrasicolus* > *S. pilchardus*, mientras que las cuatro especies más descartadas de invertebrados fueron: *S. mantis* > *C. olla* > *A. irregularis* > *M. lanata*.

Especies mayormente descartadas por la flota profesional del PSM (figura 29).

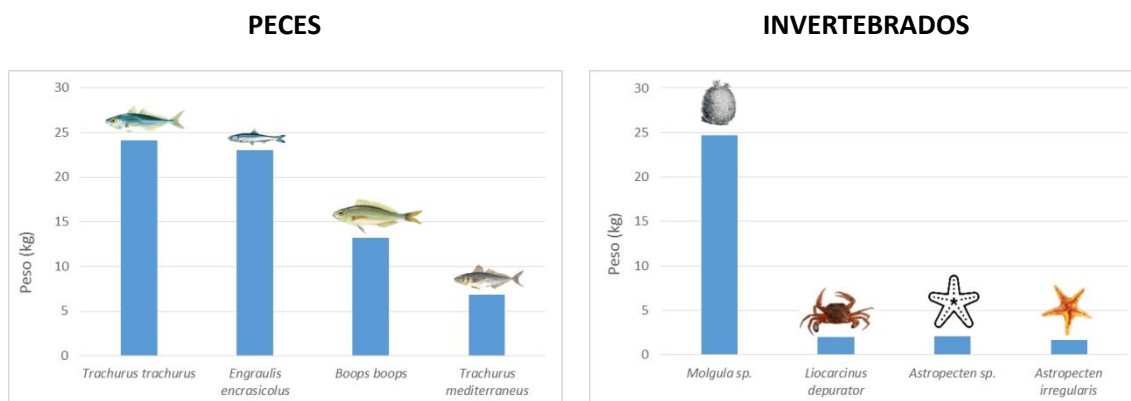


Figura 29. Especies más abundantes de peces e invertebrados descartadas por la flota profesional del PSM.

Las cuatro especies de peces más descartadas en el PSM fueron: *T. trachurus* > *E. encrasicolus* > *B. boops* > *T. mediterraneus*, mientras que las cuatro especies más descartadas de invertebrados fueron: *Mulgula sp.* > *L. depurator* > *A. sp.* > *A. irregularis*.

Las diferencias observadas están probablemente relacionadas con la profundidad a la que se faena y el tipo de fondo sobre el que se pesca además de las características oceanográficas. Por otro lado, la biología y ecología de las distintas especies (ej. estrategias de alimentación y reproducción) también influyen en la mayor existencia de descartes.

4.- CONCLUSIONES

- Se ha realizado una estimación de las cantidades de descartes medias para el conjunto de arrastreros de cada flota. El intervalo medio (min – máx) de descarte en SB para 48 arrastreros estaría comprendido entre (2400 – 5600,16 Kg) por jornada. Mientras que para el PSM con 17 arrastreros entre (595 – 2210 Kg) por jornada. Las cantidades varían entre los distintos barcos puesto que no todos tienen las mismas características ni capacidad técnica pero sería necesario abordar en corto-medio plazo esta cuestión y hacer aproximaciones más exactas considerando el nº de barcos, las distintas características técnicas de estos, las jornadas de pesca, etc. de cara a la llegada de los descartes a las lonjas y a su gestión.

- La llegada de descartes a las lonjas supone un desafío para su gestión pero también un problema para los pescadores al ocupar espacio en la bodega y aumentar su carga de trabajo ya que después de descargar las capturas comerciales tendrían que ocuparse de los descartes. Sería conveniente estudiar la posibilidad de traer el descarte (experiencia piloto) en zonas independientes a la bodega (separada de la pesca comercial) de manera que no suponga un trabajo extra para los pescadores y que se pudiese extraer de forma fácil sin que interfiera con su tarea. También hay considerar que tendría que ubicarse en zonas de los barcos que no ponga en riesgo la seguridad ni la operatividad durante la faena de pesca por lo que es recomendable valorarlo de forma interdisciplinar con ingenieros especializados.

- Se han contabilizado 130 especies en SB y 125 en PSM. De ellas, los peces óseos fueron el grupo más numeroso (67 especies SB y 44 especies en PSM), sin embargo, los elasmobranquios descartados han sido insignificantes puesto que son especies de alta supervivencia y cada vez más se están devolviendo al mar. Las especies descartadas han sido la pintarroja por su pequeño tamaño ya que las más grandes son capturas accesorias y los torpedos.

- Los invertebrados descartados constituyeron un grupo muy diverso con crustáceos, moluscos (cefalópodos, bivalvos y gasterópodos), equinodermos, cnidarios, poliquetos, tunicados, esponjas y briozoos (61 especies en SB y 80 especies en PSM), se han identificado en el descarte de Ecofish2 especies que no se habían identificado en Ecofish1 posiblemente porque los meses de muestreo han sido distintos.

- Respecto a las especies dominantes, las cuatro especies de peces más descartadas por la flota comercial de SB fueron: *D. bellotti* > *P. bellotii* > *E. encrasicolus* > *S. pilchardus* y para el PSM las cuatro especies de peces más descartadas fueron: *T. trachurus* > *E. encrasicolus* > *B. boops* > *T. mediterraneus*. En el caso de boquerón y sardina son especies objetivo de la flota de cerco por lo que no pueden pescarse por la flota de arrastre y se descartan, suelen estar asociadas al momento de izado de la red. La boga aunque es una especie que puede alcanzar un buen tamaño es descartada porque no tiene valor comercial y el resto de peces se descartan porque no alcanzan las tallas mínimas de conservación.

- En cuanto a los invertebrados las especies más descartadas en SB fueron: *S. mantis* > *C. olla* > *A. irregularis* > *M. lanata*, mientras que las cuatro especies más descartadas de invertebrados en el PSM fueron: *Mulgula* sp. > *L. depurator* > *A. sp.* > *A. irregularis*. La única especie con valor comercial es la galera pero se descartan los ejemplares que no alcanzan la talla comercial. Los descartes de invertebrados son mayores cuando los lances se producen en profundidades más bajas.

Bibliografía

- Allain V., Biseau A., Kergoat B. (2003). Preliminary estimates of French deepwater fishery discards in the Northeast Atlantic Ocean, *Fish. Res.* 60 (1), 185–192.
- Bellido J.M., Santos M.B., Pennino M.G., Valeiras X. and G.J. Pierce (2011). Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management? *Hydrobiologia* 670 (1) 317. <https://doi.org/10.1007/s10750-011-0721-5>.
- Bellido J.M., Paradinas I., Vilela R., Bas, G. and M.G. Pennino (2019). A marine spatial planning approach to minimize discards: challenges and opportunities of the Landing Obligation in European waters, in: *The European Landing Obligation*, Springer, Cham, 2019, pp. 239–256, https://doi.org/10.1007/978-3-030-03308-8_12.
- Canoura J. (2015) Selectividad del arte de arrastre en la gestión de pesquerías multiespecíficas: Aplicación en el Golfo de Cádiz, PhD thesis, Universidad de Cádiz, pp. 296.
- Catchpole T.L., Feekings J.P., Madsen N., Palialexis A., Vassilopoulou V., Valeiras J., Garcia T., Rochet M.J. (2014). Using inferred drivers of discarding behaviour to evaluate discard mitigation measures. *ICES J. Mar. Sci.* 71, 1277–1285.
- Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo rural (2017). Puertos Pesqueros de Andalucía: Sanlúcar de Barrameda. 7 pp.
- Damalas D., Maravelias C.D., Osio G.C., Maynou F., Sbrana M., Sartor P., Casey J. (2015). Historical discarding in Mediterranean fisheries: a fishers' perception. *ICES J. Mar. Sci.* 72 (9), 2600–2608.
- Diamond B. and B.D. Beukers-Stewart (2011). Fisheries discards in the North Sea: waste of resources or a necessary evil? *Rev. Fish. Sci.* 19 (3) 231–245. <https://doi.org/10.1080/10641262.2011.585432>.
- Eliassen S.Q., Papadopoulou K.N., Vassilopoulou V., Catchpole T.L. (2013). Socio-economic and institutional incentives influencing fishers' behaviour in relation to fishing practices and discard. *ICES J. Mar. Sci.* 71 (5), 1298–1307.
- FAO (2011). El Estado mundial de la Agricultura y la Alimentación. Las mujeres en la agricultura: cerrar la brecha de género en aras del desarrollo. Roma. 171 pp.
- FAO (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA). Roma. 2020. 243 pp.
- Feekings J., Bartolino V., Madsen N., Catchpole T. (2012). Fishery discards: factors affecting their variability within a demersal trawl fishery. *PLoS One* 7 (4), e36409.
- Gamaza-Márquez M.A., Pennino M.G., Torres M.A., Acosta J.J., Erzini K. and I. Sobrino (2020). Discard practices in the gulf of Cadiz multispecies trawl fishery. Implications for the EU 'landing obligation'. *Marine Policy* 118, 104008.
- Jiménez M.P., Sobrino I. and F. Ramos (2004). Objective methods for defining mixed-species trawl fisheries in Spanish waters of the Gulf of Cádiz, *Fish. Res.* 67 (2), 195–206. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2003.09.048>.
- Matsuoka T. (2008). A review of bycatch and discard issue toward solution, in: *Fisheries for Global Welfare and Environment. Memorial Book of the 5th World Fisheries Congress 2008*, TERRAPUB, Tokyo (Japan).
- Milisenda G., Vitale S., Massi D., Enea M., Gancitano V., Giusto G.B., Badalucco C., Gristina M., Garofalo G., Fiorentino F. (2017). Spatio-temporal composition of discard associated with the deep water rose shrimp fisheries (*Parapenaeus longirostris*, Lucas 1846) in the south-central Mediterranean Sea. *Medit. Mar. Sci.* 18 (1), 53–63.

- Pennino M.G., Muñoz F., Conesa D., A. López-Quílez A. and J.M. Bellido (2014). Bayesian spatio-temporal discard model in a demersal trawl fishery, *J. Sea Res.* 90, 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2014.03.001>.
- Rochet M.J. and Trenkel V.M. (2005). Factors for the variability of discards: assumptions and field evidence. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62, 224–235.
- Silva L., García-Isarch E., Sobrino I. and A. García (2003). Distribución espacio-temporal del langostino *Melicertus kerathurus* (Forsköl, 1775) en la desembocadura del río Guadalquivir golfo de Cádiz, suroeste de la península Ibérica), *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 19 (1–4) 41–47, 2003ISSN: 0074-0195.
- Silva L., Vila Y., Torres M.A., Sobrino I. and J.J. Acosta (2011). Cephalopod assemblages, abundance and species distribution in the Gulf of Cadiz (SW Spain), *Aquat. Living Resour.* 24 13–26. <https://doi.org/10.1051/alr/2011101>.
- Sobrino I., Baro J., Millán M., Jimenez M.P. and F. Ramos (1994). Fisheries of the Spanish South Atlantic Region. *Final Report* (2 vols.), Cooperative Project IEO/EC-DG XIV/C/1/BIOECO/93/009, vol. 1, 1994, p. 85. Vol 2 (data record): 16 pp, Annexes I-III.
- Torres M.A., Coll M., Heymans J.J., Christensen V. and I. Sobrino (2013). Food-web structure of and fishing impacts on the Gulf of Cadiz ecosystem (South-western Spain), *Ecol. Model.* 265, 26–44. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2013.05.019>.
- Tsagarakis K., Palialexis A., Vassilopoulou V. (2014). Mediterranean fishery discards: review of the existing knowledge. *ICES J. Mar. Sci.* 71 (5), 1219–1234.
- Legislación**
- Orden de 6 de julio de 2010 (BOJA n.135), por la que se modifica la de 16 de junio de 2004, por la que se declara una Reserva de Pesca en la desembocadura del río Guadalquivir. Publicado en BOJA nº 135 de 12/07/2010.
- Orden AAA/1406/2016, de 18 de agosto, por la que se establece un Plan de gestión para los buques de los censos del Caladero Nacional del Golfo de Cádiz. Publicado en «BOE» núm. 206, de 26 de agosto de 2016, páginas 61638 a 61656 (19 págs.)
- Ramos F., Gil J., Torres M.A., Silva L., Vila Y., Sánchez R., Jiménez MP., F. Baldó F., Fernández-Salas LM, Rueda JL, Diaz-del Rio V., Vázquez JT., López- González NM., Lens S., Bellas J., Besada V., Viñas L., González-Quijano A., Franco M.A., Fumega J. (2012). Estrategias Marinas. Demarcación Marina Sudatlántica. Parte I. Marco General: características de la demarcación marina, in: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), Instituto Español de Oceanografía (IEO), Centro de Estudios de Puertos y Costas-Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEPYC-CEDEX), vol. 2012, 2012, p. 127.
- Real Decreto 560/1995, de 7 de abril, por el que se establece las tallas mínimas de determinadas especies pesqueras. Publicado en «BOE» núm. 84, de 8 de abril de 1995, páginas 10552 a 10554 (3 págs.)
- Real Decreto 632/1993, de 3 de mayo, por el que se regula el ejercicio de la pesca de «arrastre de fondo» en el golfo de Cádiz. Publicado en «BOE» núm. 118, de 18 de mayo de 1993, páginas 14863 a 14865 (3 págs.)

Anexo I. Tabla de frecuencia de especies descartadas para el conjunto de la flota profesional de Sanlúcar de Barrameda y del Puerto de Santa María.
En el total de lances se indica en cuántos aparece cada especie.

COMPOSICIÓN ESPECIES	Agosto	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	TOTAL	Total lances	Freq. Ocurrencia
Vertebrata									
<i>Alosa alosa</i>		4	5	3			12	8	25,00
<i>Alosa fallax</i>		10		3		3	16	7	21,88
<i>Aphia minuta</i>	5	1	19	10	194	1	230	12	37,50
<i>Argyrosomus regius</i>			1		3		4	3	9,38
<i>Arnoglossus spp.</i>	293	208	73	42	220	253	1089	28	87,50
<i>Atherina sp.</i>					1		1	1	3,13
<i>Blenius ocellaris</i>	1					4	5	2	6,25
<i>Boops boops</i>		36	3		4	136	179	16	50,00
<i>Callyonimus maculatus</i>	3				8	1	12	7	21,88
<i>Callyonimus sp.</i>			1				1	1	3,13
<i>Capros aper</i>	2					3	5	3	9,38
<i>Cepola macrophthalma</i>	11	3	15	2		31	62	13	40,63
<i>Chelidonichthys obscurus</i>		2			3		5	3	9,38
<i>Chelon ramada</i>		30	6				36	7	21,88
<i>Citharus linguatula</i>	34	36	3	4		32	109	21	65,63
<i>Conger conger</i>	16	27	5		7	45	100	18	56,25
<i>Cynoscion nebulosus</i>		1	7	24	3		35	7	21,88
<i>Dentex canariensis</i>					2		2	1	3,13
<i>Dentex gibbosus</i>					2		2	2	6,25
<i>Dentex sp.</i>				1			1	1	3,13
<i>Dicologlossa cuneata</i>		3			11	1	15	7	21,88
<i>Diplodus annularis</i>	10	111	76	74	153		424	18	56,25

<i>Diplodus bellottii</i>		72	100	20	1560		1752	15	46,88
<i>Diplodus vulgaris</i>		8	9		10		27	10	31,25
<i>Echiichthys vipera</i>		9		1			10	4	12,50
<i>Engraulis encrasicolus</i>	2465	445	319	483	152	588	4452	24	75,00
<i>Gobius niger</i>		44	66	4	14		128	12	37,50
<i>Halobatrachus didactylus</i>		13	2		3		18	7	21,88
<i>Hippocampus hippocampus</i>		1			1		2	2	6,25
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	2		1			1	4	4	12,50
<i>Lesueurigobius spp.</i>	44	677	1835	515	135	145	3351	23	71,88
<i>Lithognathus mormyrus</i>					3		3	2	6,25
<i>Lophius budegassa</i>	17					3	20	4	12,50
<i>Lophius piscatorius</i>	10					1	11	4	12,50
<i>Merluccius merluccius</i>	1		17	11	5	20	54	12	37,50
<i>Microchirus boscanion</i>	19	4			22	10	55	12	37,50
<i>Microchirus hispidus</i>					1		1	1	3,13
<i>Microchirus ocellatus</i>		1			3		4	3	9,38
<i>Microchirus variegatus</i>	3	4	2		13	1	23	9	28,13
<i>Mullus barbatus</i>		1			1		2	2	6,25
<i>Oblada melanura</i>		2					2	1	3,13
<i>Pagellus acarne</i>		18		2	3		23	5	15,63
<i>Pagellus bellotti</i>		163	32	27	203	8	433	18	56,25
<i>Pagellus erythrinus</i>		95			9	1	105	8	25,00
<i>Pomadasys incisus</i>		178	61	23	275		537	12	37,50
<i>Pomatochistus sp.</i>			18	4	228		250	8	25,00
<i>Pomatomus saltatrix</i>		6					6	1	3,13
<i>Sardina pilchardus</i>	85	98	6	169	4	7	369	20	62,50
<i>Scomber colias</i>	3	2		2		1	8	6	18,75
<i>Scomber scombrus</i>	8		1			20	29	6	18,75

<i>Scorpaena notata</i>	6	4	3		11	1	25	14	43,75
<i>Scyliorhinus canicula</i>				1			1	1	3,13
<i>Serranus cabrilla</i>						1	1	1	3,13
<i>Serranus hepatus</i>	91	52	9	6	1	359	518	19	59,38
<i>Solea solea</i>			1				1	1	3,13
<i>Sparus aurata</i>		1					1	1	3,13
<i>Spicara flexuosa</i>	3	6	2		5	8	24	7	21,88
<i>Spicara smaris</i>		13	1		4		18	8	25,00
<i>Spondylisoma cantharus</i>	5	17	7	1	12	4	46	14	43,75
<i>Symphurus nigrescens</i>						16	16	3	9,38
<i>Torpedo marmorata</i>	3	10	10	1	5	2	31	16	50,00
<i>Trachinus draco</i>	6				38	7	51	7	21,88
<i>Trachurus mediterraneus</i>		123			3		126	5	15,63
<i>Trachurus trachurus</i>	1	170	7	13	30	177	398	25	78,13
<i>Trigloporus lastoviza</i>		2			1		3	2	6,25
<i>Trigla lyra</i>					1		1	1	3,13
<i>Umbrina canariensis</i>					3		3	2	6,25
<i>Umbrina cirrosa</i>		4					4	1	3,13
<i>Umbrina ronchus</i>			2		37		39	4	12,50
<i>Uranoscopus scaber</i>						1	1	1	3,13
<i>Zenopsis conchifer</i>						1	1	1	3,13
<i>Zeus faber</i>						1	1	1	3,13
Crustacea									
<i>Aegaeon lacazei</i>	21,7		8,47	0,41	5,82		36,4	9	28,13
<i>Alpheus glaber</i>	3,04	0,8	7,88	1,96		2,31	15,99	8	25,00
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	2				24		26	4	12,50
<i>Atelecyclus undecimdentatus</i>			1		5		6	4	12,50

<i>Calappa granulata</i>	3			1	2		6	5	15,63
<i>Crangon crangon</i>		4,53		1,14	0,82		6,49	4	12,50
<i>Cybanarius erythropus</i>					110,16		110,16	2	6,25
<i>Cybanarius sp.</i>					33,35		33,35	2	6,25
<i>Dardanus arrosor</i>	47,48				833,69	324,33	1205,5	8	25,00
<i>Diogenes pugilator</i>					39,86		39,86	2	6,25
<i>Eriphia verrucosa</i>					1		1	1	3,13
<i>Goneplax rhomboides</i>	3	111	119	57	21	2	313	18	56,25
<i>Homola barbata</i>	3					2	5	5	15,63
<i>Ilia nucleus</i>					1		1	1	3,13
<i>Liocarcinus depurator</i>	208				26	15	249	11	34,38
<i>Liocarcinus holsatus</i>					19		19	2	6,25
<i>Liocarcinus vernalis</i>					12		12	2	6,25
<i>Macropodia sp.</i>	7				6		13	7	21,88
<i>Medorippe lanata</i>		138	47	33	124	3	345	18	56,25
<i>Pagurus sp.</i>	1,2	124,45			96,92	58,72	281,29	8	25,00
<i>Parapenaeus longirostris</i>	123,94	395,64	90,15	4,42	11,07	1075,94	1701,16	19	59,38
<i>Parthenope anguliformis</i>		1			2		3	3	9,38
<i>Plesionika acathonotus</i>	33,93					16,9	50,83	5	15,63
<i>Plesionika heterocarpus</i>						1,43	1,43	1	3,13
<i>Processa canaliculata</i>	1,34				84,56	0,86	86,76	5	15,63
<i>Scyllarys arctus</i>		46,62	22,73	5,9	17,05		92,3	9	28,13
<i>Solenoceras membranacea</i>	140,36	113,69		11,2	34,88	1,74	301,87	10	31,25
<i>Squilla mantis</i>	54,29	884,84	1990,91	5648,55	1301,77	324,99	10205,35	18	56,25
<i>Upogebia deltaura</i>					38,78		38,78	1	3,13
Mollusca									
<i>Acanthocardia aculeata</i>	7	1	5		2	2	17	10	31,25

<i>Acanthocardia sp.</i>			3				3	3	9,38
<i>Allotheuthis media</i>	8	27	2	19	34	2	92	19	59,38
<i>Allotheuthis subulata</i>	1				6	1	8	3	9,38
<i>Ampulla priamus</i>	58,41				13,47	62,64	134,52	6	18,75
<i>Anadara diluvii</i>		2	2		1		5	3	9,38
<i>Anomia sp.</i>		41	6	2	425	10	484	16	50,00
<i>Aplysia sp.</i>					2,003		2,003	1	3,13
<i>Aporrhais pespelecani</i>		9,54					9,54	2	6,25
<i>Astrea rugosa</i>					20,39		20,39	1	3,13
<i>Atrina pectinata</i>	4		1				5	4	12,50
<i>Bolinus brandaris</i>					6,84		6,84	1	3,13
<i>Calliostoma granulatum</i>	82,34	2,48			1,01	6,39	92,22	9	28,13
<i>Cymatium parthenopeum</i>					54,31	71,08	125,39	5	15,63
<i>Cymbium olla</i>	15,9	1955,12	544,75	236,1	518,81	163,28	3433,96	17	53,13
<i>Eledone moschata</i>	2	9	1	1		1	14	8	25,00
<i>Epitonium communitum</i>			6,58	2,85			9,43	4	12,50
<i>Flexopecten flexuosa</i>		2					2	1	3,13
<i>Flexopecten verrucosa</i>					4		4	2	6,25
<i>Fusiturris similis</i>		9,03	8,36				17,39	2	6,25
<i>Galeodea rugosa</i>	102,26						102,26	1	3,13
<i>Galeodea sp.</i>	1506,61			41,05			1547,66	4	12,50
<i>Lithophaga lithophaga</i>	2	1	1				4	3	9,38
<i>Mimachlamys varia</i>	2	7			12		21	7	21,88
<i>Murex sp.</i>		70,75		37,51	34,94		143,2	5	15,63
<i>Patella sp.</i>					4,26		4,26	2	6,25
<i>Pecten maximus</i>		1				1	2	2	6,25
<i>Phalium saburon</i>	62,3	58,97	163,32	80,26	48,91		413,76	8	25,00
Poliplacophora		57,4		5,23	19,18		81,81	5	15,63

<i>Pteria hirundo</i>	108	5			2	1	116	10	31,25
<i>Ranella olearium</i>			4,09	95,64			99,73	2	6,25
<i>Rossia macrosoma</i>	3					5	8	6	18,75
<i>Sepia elegans</i>	4	1				3	8	7	21,88
<i>Solecurtus sp.</i>		2	1	2	1		6	5	15,63
<i>Solen marginatus</i>					7		7	3	9,38
<i>Turritella communis</i>			6,57		3,89		10,46	3	9,38
<i>Venus nux</i>	17			2		25	44	8	25,00
Opisthobranchia					6,82		6,82	1	3,13
Cnidaria									
<i>Actinauge richardi</i>	3,77					24,74	28,51	2	6,25
<i>Alcyonium palmatum</i>	3,6				238,89	54,26	296,75	4	12,50
<i>Calliactis parasitica</i>	82,57	95,69			564,73	205,19	948,18	17	53,13
<i>Cerianthus sp.</i>				4,63			4,63	1	3,13
<i>Diphasia margareta</i>	4,26	170,66			270,07	76,56	521,55	9	28,13
<i>Pennatula rubra</i>	269,2	73,56				113,32	456,08	11	34,38
<i>Pteroeides spinosum</i>	501,8					215,28	717,08	8	25,00
<i>Rhizostoma sp.</i>		178,27	8,67				186,94	2	6,25
Echinodermata									
<i>Astropecten irregularis</i>	634,02	1007,06	728,36	282,52	1937,91	486,34	5076,21	29	90,63
<i>Astropecten sp.</i>	445,48	688,25			750,58	168,87	2053,18	6	18,75
<i>Brissopsis lyrifera</i>	2,54		2,77		188,31	38,57	232,19	8	25,00
<i>Echinaster sepositus</i>					92,78		92,78	1	3,13
<i>Echinaster sp.</i>		29,98				16,55	46,53	2	6,25
<i>Gracilechinus acutus</i>		75,55					75,55	2	6,25
<i>Gracilechinus sp.</i>				9,86			9,86	1	3,13

<i>Leptopentacta tergestina</i>	5,67	14,24	1,3	23,56	1,19	0,84	46,80	10	31,25
<i>Ophiura ophiura</i>	285,15	4,73			21,87		311,75	11	34,38
<i>Paracentrotus lividus</i>		96,9	12,96		711,32		821,18	5	15,63
<i>Parastichopus regalis</i>		101,36				288,38	389,74	2	6,25
<i>Spatangus purpureus</i>					31,19		31,19	1	3,13
Porifera									
<i>Suberites domuncula</i>	24,25				250,43	108,94	383,62	7	21,88
<i>Aplysina</i> sp.					139,74		139,74	2	6,25
<i>Dysidea</i> sp.					30,98		30,98	2	6,25
Polychaeta									
<i>Aphrodita aculeata</i>	735,12				27,08		762,2	6	18,75
<i>Filograna implexa</i>		82,64					82,64	1	3,13
<i>Sipunculus nudus</i>	24,97	1,77	20,53			14,45	61,72	7	21,88
Tunicata									
<i>Molgula</i> sp.	48,16	6845,33			17732,24	61,59	24687,32	9	28,13
<i>Phalusia mammillata</i>		40			105,17		145,17	2	6,25
Salpidae		33,29				149,69	182,98	3	9,38
Ascidacea sp.					172,58	46,36	218,94	3	9,38
<i>Aplidium</i> sp.					319,1		319,1	1	3,13
Briozoa									
Cheilostomado						14,01	14,01	3	9,38

Anexo II. Tabla de frecuencia de especies descartadas por la flota profesional de SB. En el total de lances se indica en cuántos aparece cada especie.

COMPOSICIÓN ESPECIES	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	TOTAL	Total lances	Freq. Ocurrencia
Vertebrata								
<i>Alosa alosa</i>	4	2	3		2	11	8	47,06
<i>Alosa fallax</i>	10		3		1	14	6	35,29
<i>Aphia minuta</i>	1	19	10	194	1	225	9	52,94
<i>Argyrosomus regius</i>		1		3		4	3	17,65
<i>Arnoglossus spp.</i>	195	73	42	218	243	771	16	94,12
<i>Atherina sp.</i>				1		1	1	5,88
<i>Blenius ocellaris</i>					4	4	1	5,88
<i>Boops boops</i>	16	3		2		21	9	52,94
<i>Callyonimus maculatus</i>				8		8	3	17,65
<i>Callyonimus sp.</i>		1				1	1	5,88
<i>Capros aper</i>					3	3	1	5,88
<i>Caranx ronchus</i>				2		2	2	11,76
<i>Cepola macrophthalmalma</i>	2	15	2		31	50	8	47,06
<i>Chelon ramada</i>	29	6				35	6	35,29
<i>Citharus linguatula</i>	33	3	4		27	67	10	58,82
<i>Conger conger</i>	27	5		6	45	83	13	76,47
<i>Cynoscion nebulosus</i>	1	7	24	3		35	7	41,18
<i>Dentex canariensis</i>				2		2	1	5,88
<i>Dentex gibbosus</i>				2		2	2	11,76
<i>Dentex sp.</i>			1			1	1	5,88
<i>Dicologlossa cuneata</i>	3			10		13	5	29,41
<i>Diplodus annularis</i>	96	76	74	153		399	14	82,35
<i>Diplodus bellottii</i>	72	100	20	1557		1749	13	76,47
<i>Diplodus vulgaris</i>	2	9				11	5	29,41

<i>Echiichthys vipera</i>	6		1			7	3	17,65
<i>Engraulis encrasicolus</i>	385	319	483	151	587	1925	15	88,24
<i>Gobius niger</i>	44	66	4	14		128	12	70,59
<i>Halobatrachus didactylus</i>	13	2		3		18	7	41,18
<i>Hippocampus hippocampus</i>	1			1		2	2	11,76
<i>Lepidotrigla cavillone</i>		1			1	2	2	11,76
<i>Lesueurigobius spp.</i>	676	1835	515	135	145	3306	17	100,00
<i>Lithognathus mormyrus</i>				3		3	2	11,76
<i>Lophius budegassa</i>					3	3	1	5,88
<i>Lophius piscatorius</i>					1	1	1	5,88
<i>Merluccius merluccius</i>		17	11	5	19	52	10	58,82
<i>Microchirus boscanion</i>	2			19		21	4	23,53
<i>Microchirus hispidus</i>				1		1	1	5,88
<i>Microchirus ocellatus</i>	1					1	1	5,88
<i>Microchirus variegatus</i>	4	2		12		18	5	29,41
<i>Mullus barbatus</i>				1		1	1	5,88
<i>Oblada melanura</i>	2					2	1	5,88
<i>Pagellus acarne</i>	12		2			14	2	11,76
<i>Pagellus bellotti</i>	148	32	27	180		387	13	76,47
<i>Pagellus erythrinus</i>	6					6	2	11,76
<i>Pomadasys incisus</i>	178	61	23	275		537	12	70,59
<i>Pomatochistus sp.</i>		18	4	228		250	8	47,06
<i>Pomatomus saltatrix</i>	6					6	1	5,88
<i>Sardina pilchardus</i>	95	6	169	4		274	11	64,71
<i>Scomber colias</i>	1		2			3	2	11,76
<i>Scomber scombrus</i>		1			19	20	3	17,65
<i>Scorpaena notata</i>		3		6	1	10	6	35,29
<i>Scyliorhinus canicula</i>			1			1	1	5,88

<i>Serranus cabrilla</i>					1	1	1	5,88
<i>Serranus hepatus</i>	48	9	6	1	358	422	11	64,71
<i>Solea solea</i>		1				1	1	5,88
<i>Sparus aurata</i>	1					1	1	5,88
<i>Spicara flexuosa</i>		2		3		5	4	23,53
<i>Spicara smaris</i>	3	1		1		5	4	23,53
<i>Spondylisoma cantharus</i>	6	7	1			14	5	29,41
<i>Symphurus nigrescens</i>					16	16	3	17,65
<i>Torpedo marmorata</i>	5	10	1	1	2	19	9	52,94
<i>Trachinus draco</i>				38	6	44	5	29,41
<i>Trachurus mediterraneus</i>	1			3		4	3	17,65
<i>Trachurus trachurus</i>	28	7	13	16	20	84	16	94,12
<i>Trigla lyra</i>				1		1	1	5,88
<i>Umbrina canariensis</i>		4		7		11	5	29,41
<i>Umbrina cirrosa</i>	4					4	1	5,88
<i>Umbrina ronchus</i>		2		37		39	4	23,53
<i>Uranoscopus scaber</i>					1	1	1	5,88
<i>Zenopsis conchifer</i>					1	1	1	5,88
Crustacea								
<i>Aegaeon lacazei</i>		8,47	0,41	3,65		12,53	4	23,53
<i>Alpheus glaber</i>		7,88	1,96		2,31	12,15	6	35,29
<i>Atelecyclus rotundatus</i>				2		2	1	5,88
<i>Atelecyclus undecimdentatus</i>		1		5		6	4	23,53
<i>Calappa granulata</i>			1			1	1	5,88
<i>Crangon crangon</i>		4,53	1,14	0,82		6,49	4	23,53
<i>Dardanus arrosor</i>					163,63	163,63	1	5,88
<i>Diogenes pugilator</i>				1,68		1,68	1	5,88

<i>Goneplax rhomboides</i>	111	119	57	20	2	309	15	88,24
<i>Homola barbata</i>					2	2	2	11,76
<i>Liocarcinus depurator</i>				26	15	41	5	29,41
<i>Liocarcinus holsatus</i>				19		19	2	11,76
<i>Liocarcinus vernalis</i>				12		12	2	11,76
<i>Macropodia sp.</i>				1		1	1	5,88
<i>Medorippe lanata</i>	137	47	33	109		326	13	76,47
<i>Pagurus sp.</i>	1					1	1	5,88
<i>Parapenaeus longirostris</i>	343,13	90,15	4,42		1075,94	1513,64	9	52,94
<i>Parthenope anguliformis</i>	1			1		2	2	11,76
<i>Penaeus kerathorus</i>	16,93			123,23		140,16	4	23,53
<i>Plesionika acathonotus</i>					16,9	16,9	1	5,88
<i>Plesionika heterocarpus</i>					1,43	1,43	1	5,88
<i>Processa canaliculata</i>				84,56	0,86	85,42	4	23,53
<i>Scyllarys arctus</i>	46,62	22,73	5,9			75,25	7	41,18
<i>Solenoceras membranacea</i>	113,69		11,2	34,88	1,74	161,51	6	35,29
<i>Squilla mantis</i>	833,86	1990,91	5648,55	1301,77	324,99	10100,08	16	94,12
<i>Upogebia deltaura</i>				38,78		38,78	1	5,88
Mollusca								
<i>Acanthocardia aculeata</i>		5		2		7	4	23,53
<i>Acanthocardia sp.</i>		3				3	3	17,65
<i>Allotheuthis media</i>	23	2	19	32	2	78	13	76,47
<i>Allotheuthis subulata</i>				6		6	1	5,88
<i>Anadara diluvii</i>	2	2				4	2	11,76
<i>Anomia sp.</i>	18	6	2	117		143	10	58,82
<i>Aplysia sp.</i>				2,003		2,003	1	5,88
<i>Aporrhais pespelecani</i>	9,54					9,54	2	11,76

<i>Atrina pectinata</i>		1				1	1	5,88
<i>Calliostoma granulatum</i>					6,39	6,39	1	5,88
<i>Calliste chione</i>				5,22		5,22	1	5,88
<i>Cymbium olla</i>	1928,57	544,75	236,1	507,58	163,28	3380,28	14	82,35
<i>Eledone moschata</i>	3	1	1		1	6	5	29,41
<i>Epitonium communitum</i>		6,58	2,85			9,43	4	23,53
<i>Fusiturris similis</i>	9,03	8,36				17,39	2	11,76
<i>Galeodea sp.</i>			41,05			41,05	1	5,88
<i>Hexaples trunculus</i>			20,32	13,03		33,35	2	11,76
<i>Lithophaga lithophaga</i>	1	1				2	2	11,76
<i>Mimachlamys varia</i>	2					2	1	5,88
<i>Murex sp.</i>	48,59		37,51	34,94		121,04	4	23,53
<i>Phalium saburon</i>	58,97	163,32	80,26			302,55	5	29,41
<i>Poliplacophora</i>	57,4		5,23	8,62		71,25	4	23,53
<i>Pteria hirundo</i>					1	1	1	5,88
<i>Ranella olearium</i>		4,09	95,64			99,73	2	11,76
<i>Rossia macrosoma</i>					5	5	3	17,65
<i>Sepia elegans</i>					3	3	2	11,76
<i>Solecurtus sp.</i>		2	1	2		5	4	23,53
<i>Solen marginatus</i>				7		7	3	17,65
<i>Turritella communis</i>		6,57				6,57	2	11,76
<i>Venus nux</i>			2		25	27	5	29,41
Cnidaria								
<i>Actinauge richardi</i>					24,74	24,74	1	5,88
<i>Calliactis parasitica</i>	28,8				83,31	112,11	4	23,53
<i>Cerianthus sp.</i>			4,63			4,63	1	5,88
<i>Diphasia margareta</i>					1,99	1,99	1	5,88

<i>Rhizostoma sp.</i>		8,67				8,67	1	5,88
Echinodermata								
<i>Astropecten irregularis</i>	896,58	728,36	282,52	1530,05	5,19	3442,7	15	88,24
<i>Brissopsis lyrifera</i>		2,77		188,31	38,57	229,65	7	41,18
<i>Gracilechinus acutus</i>	75,55					75,55	2	11,76
<i>Gracilechinus sp.</i>			9,86			9,86	1	5,88
<i>Leptopentacta tergestina</i>	14,24	1,3	23,56			39,10	5	29,41
<i>Ophiura ophiura</i>	2,38			21,87		24,25	4	23,53
<i>Paracentrotus lividus</i>		12,96				12,96	1	5,88
Polychaeta								
<i>Sipunculus nudus</i>	1,77	20,53			14,45	36,75	5	29,41
Tunicata								
Salpidae					146,84	146,84	1	5,88

Anexo III. Tabla de frecuencias de especies descartadas por la flota profesional del PSM. En el total de lances se indica en cuántos aparece cada especie.

COMPOSICIÓN ESPECIES	Agosto	Noviembre	Febrero	Marzo	TOTAL	Total lances	Freq. Ocurrencia
Vertebrata							
<i>Alosa fallax</i>				2	2	1	6,67
<i>Aphia minuta</i>	5				5	3	20,00
<i>Arnoglossus</i> spp.	293	13	2	10	318	12	80,00
<i>Blenius ocellaris</i>	1				1	1	6,67
<i>Boops boops</i>		20	2	136	158	7	46,67
<i>Callyonimus maculatus</i>	3			1	4	4	26,67
<i>Capros aper</i>	2				2	2	13,33
<i>Cepola macrophthalma</i>	11	1			12	5	33,33
<i>Chelidonichthys obscurus</i>		2	3		5	3	20,00
<i>Chelon ramada</i>		1			1	1	6,67
<i>Citharus linguatula</i>	34	3		5	42	11	73,33
<i>Conger conger</i>	16		1		17	5	33,33
<i>Dicologlossa cuneata</i>			1	1	2	2	13,33
<i>Diplodus annularis</i>	10	15			25	4	26,67
<i>Diplodus bellottii</i>			3		3	2	13,33
<i>Diplodus vulgaris</i>		6	10		16	5	33,33
<i>Echiichthys vipera</i>		3			3	1	6,67
<i>Engraulis encrasicolus</i>	2465	60	1	1	2527	9	60,00
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	2				2	2	13,33
<i>Lesueurigobius</i> spp.	44	1			45	6	40,00
<i>Lophius budegassa</i>	17				17	3	20,00
<i>Lophius piscatorius</i>	10				10	3	20,00
<i>Merluccius merluccius</i>	1			1	2	2	13,33
<i>Microchirus boscanion</i>	19	2	3	10	34	8	53,33

<i>Microchirus ocellatus</i>			3		3	2	13,33
<i>Microchirus variegatus</i>	3		1	1	5	4	26,67
<i>Mullus barbatus</i>		1			1	1	6,67
<i>Pagellus acarne</i>		6	3		9	3	20,00
<i>Pagellus bellotti</i>		15	23	8	46	5	33,33
<i>Pagellus erythrinus</i>		89	9	1	99	6	40,00
<i>Sardina pilchardus</i>	85	3		7	95	9	60,00
<i>Scomber colias</i>	3	1		1	5	4	26,67
<i>Scomber scombrus</i>	8			1	9	3	20,00
<i>Scorpaena notata</i>	6	4	5		15	8	53,33
<i>Serranus hepatus</i>	91	4		1	96	8	53,33
<i>Spicara flexuosa</i>	3	6	2	8	19	7	46,67
<i>Spicara smaris</i>		10	3		13	4	26,67
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	5	11	12	4	32	9	60,00
<i>Torpedo marmorata</i>	3	5	4		12	7	46,67
<i>Trachinus draco</i>	6			1	7	2	13,33
<i>Trachurus mediterraneus</i>		122			122	2	13,33
<i>Trachurus trachurus</i>	1	142	14	157	314	9	60,00
<i>Trigloporus lastoviza</i>		2	1		3	2	13,33
<i>Umbrina canariensis</i>			3		3	2	13,33
<i>Zeus faber</i>				1	1	1	6,67
Crustacea							
<i>Aegaeon lacazei</i>	21,7		2,17		23,87	5	33,33
<i>Alpheus glaber</i>	3,04	0,8			3,84	2	13,33
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	2		22		24	3	20,00
<i>Calappa granulata</i>	3		2		5	4	26,67
<i>Cybanarius erythropus</i>			110,16		110,16	2	13,33

<i>Cybanarius sp.</i>			33,35		33,35	2	13,33
<i>Dardanus arrosor</i>	47,48		833,69	160,7	1041,87	7	46,67
<i>Diogenes pugilator</i>			38,18		38,18	1	6,67
<i>Eriphia verrucosa</i>			1		1	1	6,67
<i>Goneplax rhomboides</i>	3		1		4	3	20,00
<i>Homola barbata</i>	3				3	3	20,00
<i>Ilia nucleus</i>			1		1	1	6,67
<i>Liocarcinus depurator</i>	208				208	6	40,00
<i>Macropodia sp.</i>	7		5		12	6	40,00
<i>Medorippe lanata</i>		1	15	3	19	5	33,33
<i>Pagurus sp.</i>	1,2	123,45	96,92	58,72	280,29	7	46,67
<i>Parapenaeus longirostris</i>	123,94	52,51	11,07		187,52	10	66,67
<i>Parthenope anguliformis</i>			0,9		0,9	1	6,67
<i>Plesionika acathonotus</i>	33,93				33,93	4	26,67
<i>Scyllarys arctus</i>			17,05		17,05	2	13,33
<i>Solenoceras membranacea</i>	140,36				140,36	4	26,67
<i>Squilla mantis</i>	54,29	50,88			105,17	2	13,33
Mollusca							
<i>Acanthocardia aculeata</i>	48,92	29,09		21,69	99,7	6	40,00
<i>Allotheuthis media</i>	8	4	2		14	6	40,00
<i>Allotheuthis subulata</i>	1			1	2	2	13,33
<i>Ampulla priamus</i>	58,41		13,47	62,64	134,52	6	40,00
<i>Anadara diluvii</i>			1		1	1	6,67
<i>Anomia sp.</i>		23	308	10	341	6	40,00
<i>Astrea rugosa</i>			20,39		20,39	1	6,67
<i>Atrina pectinata</i>	4				4	3	20,00
<i>Bolinus brandaris</i>			6,84		6,84	1	6,67

<i>Calliostoma granulatum</i>	82,34	2,48	1,01		85,83	8	53,33
<i>Cymatium parthenopeum</i>			54,31	71,08	125,39	5	33,33
<i>Cymbium olla</i>	15,9	26,55	11,23		53,68	3	20,00
<i>Eledone moschata</i>	2	6			8	3	20,00
<i>Flexopecten flexuosa</i>		2			2	1	6,67
<i>Flexopecten verrucosa</i>			4		4	2	13,33
<i>Galeodea rugosa</i>	102,26				102,26	1	6,67
<i>Galeodea sp.</i>	1506,61				1506,61	3	20,00
<i>Lithophaga lithophaga</i>	2				2	1	6,67
<i>Mimachlamys varia</i>	2	5	12		19	6	40,00
<i>Murex sp.</i>		22,16			22,16	1	6,67
<i>Patella sp.</i>			4,26		4,26	2	13,33
<i>Pecten maximus</i>		1		1	2	2	13,33
<i>Phalium saburon</i>	62,3		48,91		111,21	3	20,00
Poliplacophora			10,56		10,56	1	6,67
<i>Processa canaliculata</i>	1,34				1,34	1	6,67
<i>Pteria hirundo</i>	108	5	2		115	9	60,00
<i>Rossia macrosoma</i>	3				3	3	20,00
<i>Sepia elegans</i>	4	1			5	5	33,33
<i>Solecurtus sp.</i>			1		1	1	6,67
<i>Turritella communis</i>			3,89		3,89	1	6,67
<i>Venus nux</i>	17				17	3	20,00
Opisthobranchia			6,82		6,82	1	6,67
Cnidaria							
<i>Actinauge richardi</i>	3,77				3,77	1	6,67
<i>Alcyonium palmatum</i>	3,6		238,89	54,26	296,75	4	26,67
<i>Calliactis parasitica</i>	82,57	66,89	564,73	121,88	836,07	13	86,67

<i>Diphasia margareta</i>	4,26	170,66	270,07	74,57	519,56	8	53,33
<i>Pennatula rubra</i>	269,2	73,56		113,32	456,08	11	73,33
<i>Pteroeides spinosum</i>	501,8			215,28	717,08	8	53,33
<i>Rhizostoma sp.</i>		178,27			178,27	1	6,67
Echinodermata							
<i>Astropecten irregularis</i>	634,02	110,48	407,86	481,15	1633,51	14	93,33
<i>Astropecten sp.</i>	445,48	688,25	750,58	168,87	2053,18	6	40,00
<i>Brissopsis lyrifera</i>	2,54				2,54	1	6,67
<i>Echinaster sepositus</i>			92,78		92,78	1	6,67
<i>Echinaster sp.</i>		29,98		16,55	46,53	2	13,33
<i>Leptopentacta tergestina</i>	5,67		1,19	0,84	7,70	5	33,33
<i>Ophiura ophiura</i>	285,15	2,35			287,5	7	46,67
<i>Paracentrotus lividus</i>		96,9	711,32		808,22	4	26,67
<i>Parastichopus regalis</i>		101,36		288,38	389,74	2	13,33
<i>Spatangus purpureus</i>			31,19		31,19	1	6,67
Porifera							
<i>Suberites domuncula</i>	24,25		250,43	108,94	383,62	7	46,67
<i>Aplysina sp.</i>			139,74		139,74	2	13,33
<i>Dysidea sp.</i>			30,98		30,98	2	13,33
Polychaeta							
<i>Aphrodita aculeata</i>	735,12		27,08		762,2	6	40,00
<i>Filograna implexa</i>		82,64			82,64	1	6,67
<i>Sipunculus nudus</i>	24,97				24,97	2	13,33
Tunicata							

<i>Molgula sp.</i>	48,16	6845,33	17732,24	61,59	24687,32	9	60,00
<i>Phalusia mammillata</i>		40	105,17		145,17	2	13,33
Salpidae		33,29		2,85	36,14	2	13,33
<i>Asciacea sp.</i>			172,58	46,36	218,94	3	20,00
<i>Aplidium sp.</i>			319,1		319,1	1	6,67
Briozoa							
Cheilostomado				14,01	14,01	3	20,00

Anexo IV. Fotografías de especies descartadas que no habían salido en Ecofish1. Con **borde verde** las especies descartadas por la flota profesional en el PSM pero no en Sanlúcar de Barrameda. **Borde en color azul:** especies descartadas que han descartado la flota profesional de SB; **Borde en color rojo:** especies descartadas tanto por la flota del PSM como de SB.

Peces óseos



Corvina - Argyrosomus regius



Cynoscion nebulosus



Herrera - Lithognathus mormyrus



Microchirus hispidus



Oblada - Oblada melanura



Pomatochistus sp.



Spicara flexuosa



Umbrina canariensis

Clase Bivalvo



Anadara diluvii



Anomia sp.



Calliste chione



Lithophaga lithophaga

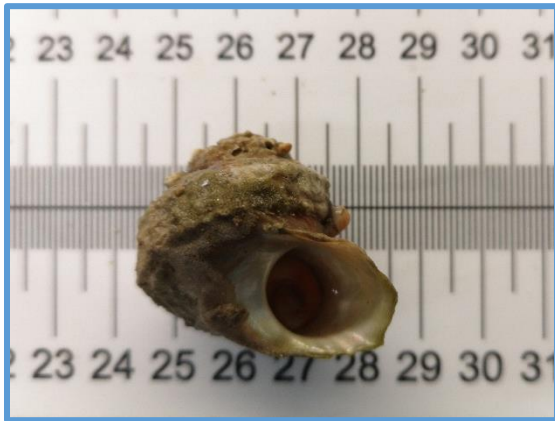


Pecten maximus



Solen marginatus

Clase Gasterópodos



Astrea rugosa



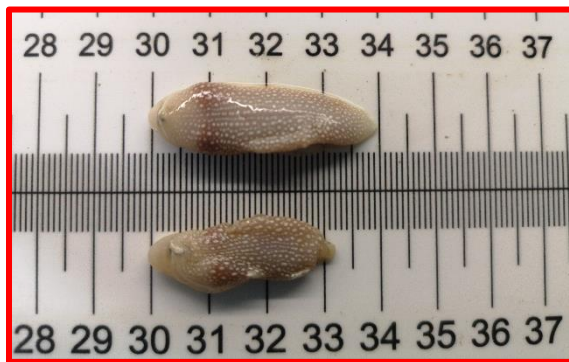
Cymatium parthenopeum



Epitonium communatum



Fusiturris similis

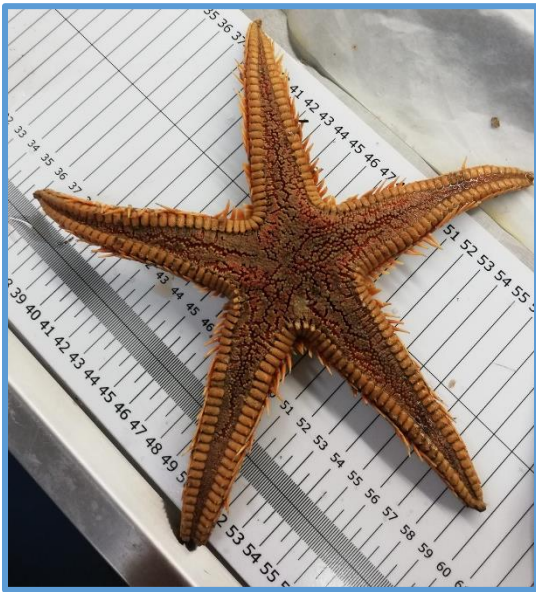


Opisthobranchia



Turritella communis

Filo Echinodermata



Astropecten sp.



Paracentrotus lividus



Spatangus purpureus

Subfilo Tunicata



Molgula sp.



Phalusia mamillata



Salpidae

Filo Cnidaria



Diphasia margareta



Rhizostoma sp.

Orden Decápodos: Brachiuros



Atelecyclus undecimdentatus



Eriphia verrucosa



Illia nucleus



Liocarcinus holsatus



Liocarcinus vernalis



Parthenope anguliformis

Orden Decápodos: Caridea



Penaeus kerathorus



Processa canaliculata



Upogebia deltaura

Orden Decápodos: Achelata



Scyllarus arctus