

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA HIDRÁULICA Y MEDIO**  
**AMBIENTE**



**“ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS DESCARTES DE PESCA DE  
ARRASTRE DE FONDO EN EL GOLFO DE VALENCIA”**

**TESIS DOCTORAL**

**Presentada por:**

**Ahmed El Aoussimi**

**Dirigida por:**

**Dr. Vicent Benedito Durá**  
**Dep. Ing Hidráulica y M.A**  
**Universidad politécnica de Valencia**

**Julio 2021**

Algunos de los dibujos de especies utilizados en la cubierta están modificados a partir de guías de identificación de especies de la FAO y otros son de elaboración propia.

*“There is clearly **no magic bullet** for reducing **unwanted catch**, and the problem is likely to remain **central to any debate** about the ecological impact of fishing for some years to come. Fishers and fisheries managers are fully aware of this and it will be wrong to suggest that efforts to reduce levels have not been made. However, while the problem **will never be resolved completely**, there is no doubt that **we can do better**”*

*Stephen J. Hall.1999*



## Agradecimientos

Redactar esta parte de la tesis es una vuelta atrás en el tiempo, un flashback a momentos inolvidables, muchos recuerdos de lo que me ha venido ocurriendo en esta etapa y especialmente de las personas que la han compartido conmigo.

Mis primeros agradecimientos a toda mi familia que siempre han estado, todos y cada uno, conmigo desde la lejanía. Un especial agradecimiento y un emotivo recuerdo a mi tío, uno de esos médicos que se ha llevado la pandemia.

Quiero agradecer también a mi director Vicent Benedito, por sus ánimos, apoyo, ayuda y comprensión, sobre todo en esta última recta final en la que se ha juntado una nueva y emocionante experiencia profesional con muchas trabas burocráticas. De igual manera, quiero dar las gracias a la Dra. Sandra Mallol Martínez por su ayuda, especialmente con la clasificación de las especies capturadas en este trabajo, sobre todo los invertebrados cuya identificación no ha sido tarea fácil, Muchas gracias Sandra!!!

Volviendo al inicio de esta aventura un especial recuerdo a mi gran amigo Diego Mauricio Buitrago, muchas horas, días y fines de semana junto con el Dr. Matias Peredo y la Dra. Diana Isabel Quevedo. En aquellos tiempos conocí también a la maravillosa y acogedora familia del Dr. Eduardo Álvarez y su mujer Conchita

En cuanto a mí paso por varias experiencias laborales, quiero destacar la etapa de teleoperador y recordar tres compañeros y amigos con quien he mantenido el contacto todos estos años y quienes han estado siempre conmigo cuando los he necesitado. Muchas gracias Marta Visiedo y muchas gracias a Miguel Ángel Rubio y su mujer Marta Aragón.

No puedo mencionar mi paso por el ICCAT sin darle mil gracias a Jean-Tristan Huillier, Tom Franklin, Riadh Lahmer, Silvestre Natario, Sami Sherif, Hicham Aboudi, Hatim Haddaoui y Goksel Özdikicioglu. Sin olvidar los inspectores de “Des affaires maritimes” Ludo Lapoche, Philippe Pouec y Frederic, habéis sido grandes compañeros.

Quiero agradecer a mi gente de Valencia, el Dr. Miguel Ángel Carrión, Raquel Fonseca, Ana Maria Cervera, Rocio Rios, Ghada el khamlichi, Bouchra Bouiri y a todos los demás lo que han aportado ....Gracias Amigos!

También quiero agradecer toda su ayuda, a los investigadores del Instituto español de oceanografía, Antonio Esteban, Encarnación Rodríguez y a la Dra. Maria Grazia Pennino por estar siempre disponible para ayudar ¡Gracias!

Muchos nombres me vienen a la mente, amigos y amigas compañeros y compañeras que no han dejado de animar y han sido incondicionales. Cristina Gonzalez, Zakariae Benballa, el Dr. Rachid Echchate amigo y hermano, Gema Isabel Fernández, Souad Al Jihad, Rahma Jeaidi, Mohammed Kachach y mi amiga la artista Evy Pineda.

Muchos ánimos y mucha comprensión los he recibido en esta última etapa de Juanjo Navarro del grupo Balfego. Muchas gracias. Seguiremos contando y midiendo atunes.

He tenido que trabajar en la campaña de muestreo con pescadores que me han embarcado en sus barcos, gracias a todos los pescadores y gracias a José Francisco Martín Quiquet, patrón de arrastrero y pescador concienciado con la mar por toda la información que me ha aportado.

Michelle Amirault por toda la ayuda que me prestó sobre todo con las traducciones así que a su hija Alejandra García,

Muchas gracias a todos!! Os quiero!

## RESUMEN

La pesca de arrastre es una actividad que se desarrolla en el Mediterráneo desde hace más de un centenar de años. Con la revolución industrial, se produjo la introducción de la propulsión a motor, así como el aumento del tamaño de las embarcaciones y de las flotas. Por todo ello, esta actividad ejerce una importante presión sobre los stocks pesqueros y sobre los fondos en los que opera. Como la pesca no es selectiva se capturan muchos ejemplares que no interesan comercialmente, además, la Legislación impone tallas mínimas de captura para algunas especies, por lo que se produce un descarte de la pesca realizada que puede ser muy importante.

El objeto de esta tesis es estudiar el descarte de la pesca de arrastre producido en el Golfo de Valencia. Para ello el estudio se ha desarrollado a bordo de embarcaciones de arrastre de puertos de la Comunidad Valenciana observando las capturas y los descartes de la pesca en estas embarcaciones.

En primer lugar, hemos realizado una caracterización de las capturas tanto cualitativa (especies) como cuantitativa (biomasa por esfuerzo de pesca), en la que se presenta la abundancia y la biomasa de todas las especies que se han capturado en los arrastres que se han realizado en el Golfo de Valencia.

Aunque el método de muestreo ha consistido en la red de arrastre y presenta limitaciones para una adecuada caracterización de la comunidad bentónica porque se pierden muchos organismos por su tamaño, con los datos disponibles de las capturas, se ha podido discriminar tipos de fondo diferentes según las comunidades biológicas obtenidas, de manera que hemos podido separar entre los arrastres correspondientes a fondos de plataforma y los de talud.

Dentro de la plataforma también se han encontrado diferencias en la composición biológica. En los fondos más superficiales de la plataforma, en una zona muy concreta se han detectado densidades muy elevadas de la ascidia *Molgula appendiculata* que además ha resultado ser una de las especies más abundantes del descarte.

Tratando los datos por tipos de fondo se ha estudiado la abundancia, la biomasa, la biodiversidad y las variaciones de dichos parámetros dentro de cada tipo de fondo, estos parámetros ilustran la heterogeneidad de los fondos. Los datos muestran diferencias entre fondos de talud y plataforma.

Posteriormente se ha estudiado la parte comercializada de las capturas, cualitativa y cuantitativamente. La mayor parte de la pesca comercializada en términos de biomasa está constituida por peces, pero hay una fracción importante de moluscos destacando los cefalópodos y la almeja *Venus nux*.

La parte central de la tesis la ha constituido la caracterización de los descartes de la pesca en cada uno de los tipos de fondo. Se han determinado las especies que constituyen el descarte, si presentan descarte total o parcial, su abundancia, biomasa y tallas, a este respecto, se analizan aspectos sobre las medidas de gestión de la pesca.

En el estudio se ha obtenido una gran abundancia de la ascidia *Molgula appendiculata*, que además de presentar una distribución generalizada en los fondos del Golfo de Valencia, ha mostrado concentraciones muy elevadas en determinadas zonas. Se ha dedicado un capítulo de esta tesis a lo que hemos llamado “Fondos de *Molgula*” en el que se expone el problema, y se ha tratado de relacionar la expansión de esta ascidia con aspectos de alteración de los fondos por diversas presiones debidas a actividades humanas.



## SUMMARY

Trawling is a fishing activity that has been carried out in the Mediterranean for more than a century. With the industrial revolution, engine propulsion was introduced, in addition to the increase of vessels size, as well as the fleets. For all these reasons, this activity led to a significant pressure on fish stocks and on the bottom where trawlers operate. As this fishing gear is not selective, many specimens that are not commercially important are caught. In addition, the legislation imposes minimum catch sizes for some species. For these reasons, discards can represent a significant part of the total capture. The purpose of this thesis is to study the discards produced by trawling in the Gulf of Valencia. For this, the study has been carried out on board trawlers from the ports of the Valencian Community, studying the catches and discards of these vessels.

First of all, we have carried out a qualitative (species) and quantitative (biomass per fishing effort) characterization of the catches. The abundance and biomass of all the species that have been caught in the sampled trawls carried out in the Gulf of Valencia are presented.

Although the sampling method has consisted on the trawl net and presents limitations for an adequate characterization of the benthic community because many organisms are small and are not caught, with the available data obtain from the catches, it has been possible to determinate different types of bottom according to the communities obtained; it was possible to separate between the tows corresponding to platform bottoms and those of the slope. Within the platform, differences in biological composition have also been found. On the shallower bottoms of the platform, in a very specific area, very high densities of the sea squirt *Molgula appendiculata* have been detected, which has also turned out to be one of the most discarded species in abundance

Analyzing data by bottom types, several parameters as abundance, biomass, biodiversity and their variations within each bottom type have been studied: these parameters illustrate the heterogeneity of the bottoms. The data shows differences between slope and platform bottoms. Subsequently, the commercialized part of the catches has been studied, qualitatively and quantitatively. Most of the commercialized catch in terms of biomass are fish, but there is a significant fraction of molluscs, notably cephalopods and the clam *Venus nux*.

The central part of the thesis has been the characterization of fishing discards in each of the bottom types. The species that constitute the discard have been determined,

even if they are totally or partially discarded, their abundance, biomass and sizes. In this regard, aspects of fisheries management measures are analysed.

In general, the study showed a great abundance of the ascidian *Molgula appendiculata*, in addition to present a generalized distribution in the bottoms of the Gulf of Valencia, showing very high concentrations in certain areas. A chapter of this thesis has been dedicated to what we have called "Molgula bottoms" in which the problem is stated, and an attempt is made to relate the expansion of this ascidian with aspects regarding alteration of the sea bottom due to several human activities' pressures.

## RESUM

La pesca d'arrossegament és una activitat que es desenvolupa al Mediterrani des de fa més d'un centenar d'anys. Amb la revolució industrial es va produir la introducció de la propulsió a motor, a més de l'augment de la grandària de les embarcacions, així com l'augment de les flotes. Per tot això aquesta activitat exerceix una important pressió sobre els estocs pesquers i sobre els fons en el que opera. Com la pesca no és selectiva es capturen molts exemplars que no interessen comercialment. A més, la legislació imposa talles mínimes de captura per a algunes espècies. Per aquestes causes es produeix un descartament de la pesca que pot ser molt important.

L'objecte d'aquesta tesi és estudiar el descartaments de la pesca d'arrossegament produït al Golf de València. Per a això l'estudi s'ha desenvolupat a bord d'embarcacions d'arrossegament dels ports de la Comunitat Valenciana estudiant les captures i els descartaments de la pesca en aquestes embarcacions.

En primer lloc, hem realitzat una caracterització de les captures tant qualitativa (espècies) com a quantitativa (biomassa per esforç de pesca). Es presenta l'abundància i la biomassa de totes les espècies que s'han capturat en els arrossegaments que s'han realitzat en el Golf de València.

Encara que el mètode de mostrejo ha consistit en la xarxa d'arrossegament i presenta limitacions per a una adequada caracterització de la comunitat bentònica perquè es perden molts organismes per grandària, amb les dades disponibles de les captures, s'ha pogut discriminar tipus de fons diferents segons les comunitats biològiques obtingudes, de manera que hem pogut separar entre els arrossegaments corresponents a fons de plataforma i els de talús. Dins de la plataforma també s'han trobat diferències en la composició biològica. En els fons més superficials de la plataforma, en una zona molt concreta s'han detectat densitats molt elevades de la ascidia *Molgula appendiculata* que a més ha resultat ser una de les espècies més abundants del descartament. Tractant les dades per tipus de fons s'ha estudiat l'abundància, la biomassa, la biodiversitat i les variacions d'aquests paràmetres dins de cada tipus de fons, que il·lustren de l'heterogeneïtat dels fons. Les dades mostren diferència entre fons de talús i plataforma. Posteriorment s'ha estudiat la part comercialitzada de les captures, qualitativa i quantitativament. La major part de la pesca comercialitzada en termes de

biomassa està constituïda per peixos, però hi ha una fracció important de mol·luscos destacant els cefalòpodes i la cloïssa *Venus nux*.

La part central de la tesi l'ha constituït la caracterització dels descartaments de la pesca en cadascun dels tipus de fons. S'ha determinat les espècies que constitueixen el descarti, si presenten descarti total o parcial, la seva abundància, biomassa i talles. Referent a això, s'analitzen aspectes sobre les mesures de gestió de la pesca.

En l'estudi s'ha obtingut en general una gran abundància de la ascidia *Molgula appendiculata* (ja comentat), que a més de presentar una distribució generalitzada en els fons del Golf de València, ha mostrat concentracions molt elevades en determinades zones. S'ha dedicat un capítol d'aquesta tesi al que hem anomenat “Fons de *Molgula*” en el qual s'exposa el problema, i s'ha tractat de relacionar l'expansió d'aquesta ascidia amb aspectes d'alteració dels fons per diverses pressions degudes a activitats humanes.

# **ÍNDICE**



INDICE DE FIGURAS.....	3
INDICE DE TABLAS .....	7
I.- Introducción.....	11
1.1. Actividad pesquera y descartes .....	11
1.2. Definición del descarte.....	13
1.3. Importancia del descarte.....	14
1.3.1. Impactos de la generación de descarte: .....	14
1.3.2. Situación actual frente al problema del descarte. ....	16
1.4. Factores de variabilidad del descarte .....	21
1.4.1. Causas de orden técnico: .....	21
1.4.2. Causas de orden comercial .....	22
1.4.3. Causas de orden reglamentario.....	22
1.4.4. Otras causas .....	22
1.5. Antecedentes y estado actual de la investigación sobre descartes de pesca.....	23
1.6. Legislación .....	25
1.7. Las comunidades de ascidias como indicadores de alteración ambiental por presión pesquera y otras actividades antrópicas.....	26
Factores ambientales que influyen en la distribución y abundancia de las ascidias.	27
II.- Objetivos del estudio:.....	37
III.- Material y métodos: .....	41
3.1. Generalidades sobre los métodos para la toma de muestra. ....	41
3.2. Descripción del arte de pesca .....	42
3.3. Área de estudio y muestreos.....	43
3.3.1. Protocolo de trabajo de campo .....	44
3.3.2. Datos y circunstancias de pesca. ....	47
3.3.3. Obtención de la muestra .....	47
3.3.4. Distribución de los muestreos: .....	48
3.4. Trabajo de laboratorio .....	52
3.5. Procesado de los datos.....	53

IV.- Resultados.....	57
4.1. Caracterización de las capturas totales:.....	57
4.1.1. Caracterización general de las capturas en función de la abundancia y de la biomasa.....	57
4.1.2. Composición de las capturas en los fondos estudiados .....	81
4.1.3. Composición específica de las capturas en relación con la batimetría.....	85
4.1.4. Índice de valor biológico:.....	93
4.1.5. Abundancia y biomasa en los estratos de fondo.....	96
4.1.6. Estudio de la biodiversidad en los distintos estratos de fondo. ....	98
4.2. Caracterización de las capturas comercializadas: .....	115
4.2.1. Análisis cuantitativo:.....	115
4.2.2. Análisis cualitativo:.....	118
4.3. Caracterización general de los descartes.....	119
4.3.1 Análisis cuantitativo. ....	119
4.3.2- Análisis cualitativo.....	125
4.4. Los fondos con agregados densos de <i>Molgula appendiculata</i> .....	135
4.4.1. Fondos de <i>Molgula appendiculata</i> en el Golfo de Valencia.....	135
4.4.2. Análisis de la distribución y abundancia de las ascidias .....	137
V.-Discusión.....	147
5.1. Capturas totales: .....	147
5.2. Capturas comercializadas:.....	147
5.3. Capturas descartadas .....	149
5.4. Fondos con “agregados” de <i>Molgula appendiculata</i> . ....	150
VI.- Conclusiones.....	161
VII.- Referencias bibliográficas. ....	167



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Desglose de la distribución de las capturas .....	12
Figura 2: Localización geográfica de la zona de estudio .....	44
Figura 3: Operación de recogida de las redes y triaje de las capturas a bordo del barco .....	46
Figura 4: Pesaje de una alícuota de la captura (izquierda) y del descarte (derecha)....	48
Figura 5: Localización de los lances de cada embarcación de las que se obtuvieron las muestras.....	51
Figura 6: Abundancia acumulada de las especies identificadas en las capturas. ....	59
Figura 7: Biomasa acumulada de todas las especies identificadas en las capturas. ....	59
Figura 8: Análisis de conglomerados de la abundancia en las capturas totales .....	83
Figura 9: Análisis MDS de la abundancia en las capturas .....	83
Figura 10: Localización de los lances de los diferentes estratos de fondo con indicación de la profundidad media de cada estrato. ....	84
Figura 11: Representación gráfica del resultado del análisis de conglomerados de las especies identificadas .....	90
Figura 12: Variación/Distribución de la abundancia (número de individuos/h) por estrato de fondo, la línea muestra los valores medios de abundancia/h.....	97
Figura 13 : Variación/Distribución de la biomasa media (kg/h) por estrato de fondo. 97	
Figura 14: Variación distribución del número de especies por estrato de fondo, la línea representa el número total y las cajas representan la mediana y la dispersión de los valores del conjunto de lances de cada estrato. ....	100
Figura 15: Variación de la Diversidad de Shannon por estrato de fondo .....	100
Figura 16: Valores del número efectivo de especies en los estratos de fondo estudiados por estrato de fondo.....	101
Figura 17: Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del talud (Magurran 2004) .....	102
Figura 18: Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shannon según la abundancia de individuos de los lances del talud (según Magurran 2004).....	103
Figura 19: Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del estrato B (Magurran 2004).....	104
Figura 20: Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shanon según la abundancia de individuos de los lances del estrato B (según Magurran 2004). ....	105
Figura 21: Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del estrato C (Magurran 2004).....	106
Figura 22: Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shanon según la abundancia de individuos de los lances del estrato C (según Magurran 2004). ....	106
Figura 23: Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del estrato D (Magurran 2004) .....	107
Figura 24: Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shanon según la abundancia de individuos de los lances del estrato D (según Magurran 2004). ....	108
Figura 25: Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del estrato E (Magurran 2004).....	109
Figura 26: Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shanon según la abundancia de individuos de los lances del estrato E (según Magurran 2004).....	109
Figura 27: Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 50 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato B. La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores	

medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).....	111
Figura 28: Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 100 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato C. La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).....	112
Figura 29: Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 70 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato D . La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).....	113
Figura 30: Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 128 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato E. La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).....	114
Figura 31: Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 100 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato A. La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).....	115
Figura 32: Porcentaje de la biomasa correspondiente a los diferentes grupos de organismos en la capturas .....	117
Figura 33: Porcentajes de abundancia de los grupos de organismos en los lances de talud y plataforma. ....	117
Figura 34: Distribución de frecuencias de los intervalos de los porcentajes de descarte. ....	119
Figura 35: Variación estacional del % de descarte .....	121
Figura 36: Variación del porcentaje de descarte en función del tipo de fondo.....	122
Figura 37: Representación del agrupamiento jerárquico mediante asociación simple de similitudes de Bray-Curtis calculadas con los datos de abundancia de descartes de todos los lances. ....	123
Figura 38: Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) de los lances según datos de abundancia de las especies en los descartes. ....	124
Figura 39: Porcentaje de los descartes en (Kg) por estrato de fondo.....	125
Figura 40: Mapa de distribución en los descartes de <i>Ascidiella aspersa</i> .....	136
Figura 41: Mapa de distribución en los descartes de <i>Molgua appendiculata</i> .....	137
Figura 42: Muestra de ascidias con mayoría de <i>M. appendiculata</i> incrustadas de conchas del <i>Turritella communis</i> y otros detritus .....	139
Figura 43: Localización de actividades humanas y fuentes de alteración .....	140
Figura 44: <i>Ascidia M. appendiculata</i> cuya túnica está ocupada por varios bivalvos de la especie <i>Modiolacra subpicta</i> . (Ejemplar conservado).....	141
Figura 45: <i>Ascidia Molgula appendiculata</i> anclada a una <i>Turritella communis</i> y cuya túnica está ocupada por un bivalvo de la especie <i>Modiolacra subpicta</i> . ....	142
Figura 46: Detalle de un bivalvo <i>Modiolacra subpicta</i> que ocupa la túnica de una <i>Molgula appendiculata</i> . ....	142
Figura 47: Puesta de un gasterópodo sobre la túnica de un <i>M. appendiculata</i> en la que hay embriones dentro de las capsulas (ejemplar conservado en Formol).....	143

Figura 48: Ejemplo de un lance en fondos de molgula de la provincia de Castellón foto de (nuevamisraaalmar.blogspot.com) ..... 156



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución y datos de los muestreos .....	49
Tabla 2: Lista taxonómica de todas las especies identificadas en este trabajo. ....	62
Tabla 3: Lista de las especies capturadas organizadas por familias de los diferentes grupos taxonómicos y la abundancia y la biomasa totales obtenidas. ....	73
Tabla 4: Porcentaje de abundancia y biomasa de las 15 especies más capturadas .....	80
Tabla 5: Las especies con más porcentaje de ocurrencia en las capturas .....	81
Tabla 6: Porcentaje de ocurrencia de algunas especies en plataforma y talud.....	87
Tabla 7: Abundancia media por hora y porcentaje de contribución de las especies a la disimilaridad de las comunidades en los dos estratos de fondo .....	88
Tabla 8: Abundancia media por hora n° ind./h( (Ab./h) y porcentaje de contribución a la disimilaridad intra-grupos (%C).....	91
Tabla 9: Especies con mayor contribución a la disimilaridad entre grupos.....	92
Tabla 10: Índice de valor biológico de las especies más dominantes en cada estrato de fondo según la metodología (Loya Salinas y Escofet, 1990).....	95
Tabla 11: Valores de los parámetros de diversidad y eficiencia del muestreo (estimadores de eficiencia) en los lances de los distintos tipos de fondo estudiados ..	98
Tabla 12: Distribución de los diferentes grupos de organismos en las capturas por día de pesca (Kg).....	116
Tabla 13: Peso y porcentaje en peso de las especies más representativas en las capturas comercializadas (Kg) .....	118
Tabla 14: Frecuencias de los distintos porcentajes de descarte establecidos.....	119
Tabla 15: Resultados del análisis de Regresión Múltiple - % Descarte.....	120
Tabla 16: Resultados del ANOVA para % de descarte por Estación .....	120
Tabla 17: Resumen estadístico para el porcentaje de descarte.....	122
Tabla 18: Abundancia por hora de arrastre de las especies descartadas en los estratos de fondo.....	128
Tabla 19: Biomasa por hora de arrastre de las especies descartadas en los estratos de fondo .....	131
Tabla 20: Peso medio en (g) de algunas especies de interés comercial descartadas según el tipo de fondo .....	134
Tabla 21: Ascidiás identificadas en este trabajo .....	136



# **INTRODUCCIÓN**





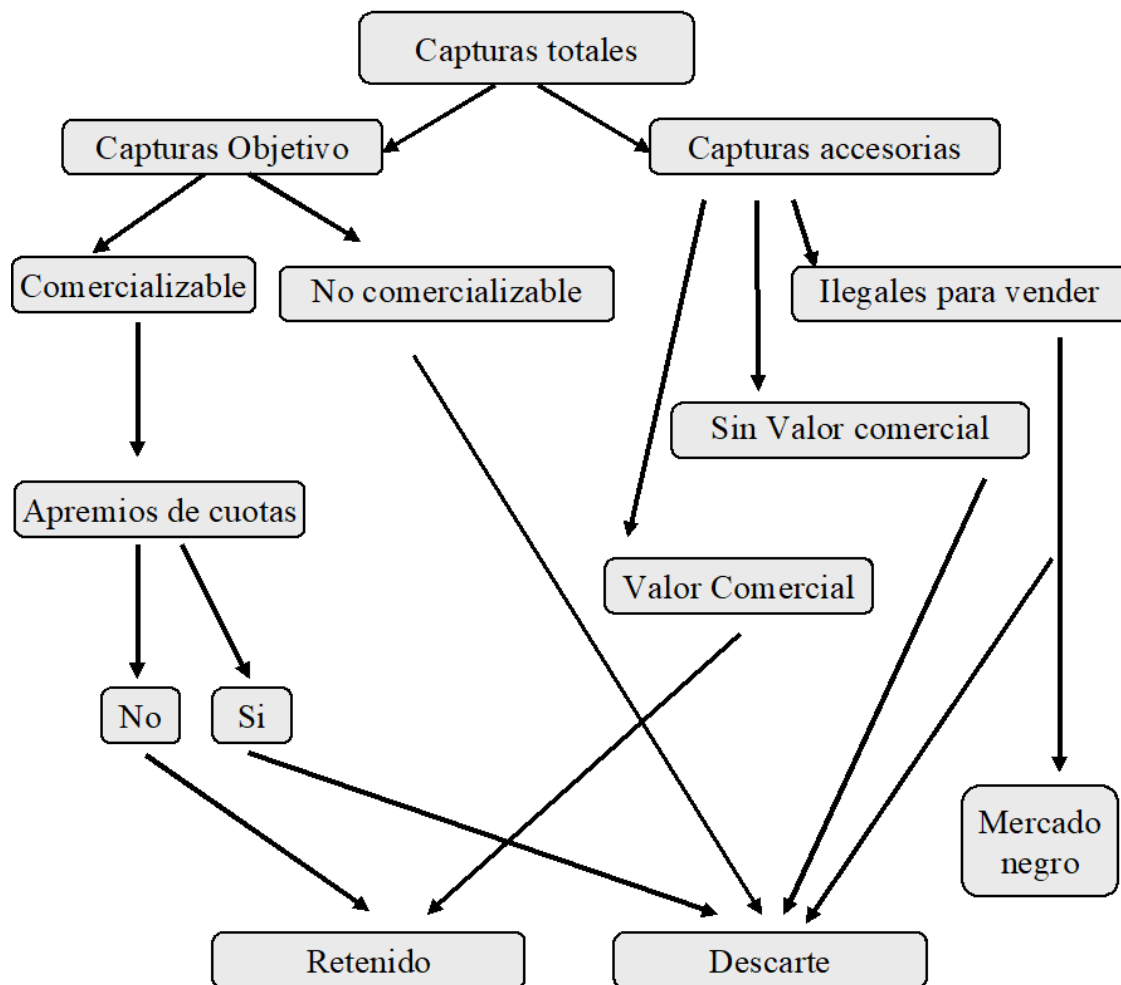
## **I.- Introducción**

### **1.1. Actividad pesquera y descartes**

La pesca es una de las actividades más antiguas de las realizadas por el hombre en cuanto a la explotación de recursos naturales se refiere y encaminada básicamente a satisfacer sus necesidades alimentarias. En la actualidad sigue siendo una actividad fundamental en la contribución al bienestar humano generando ingresos para centenares de millones de personas, y la provisión de alimentos para la población humana, al igual que cualquier actividad humana desarrollada a gran escala, la pesca tiene sus impactos sobre el medio ambiente. Como indican los informes de varios organismos internacionales, muchas pesquerías están sometidas a pesca excesiva, y/o han agotado los recursos ícticos, alcanzándose aquí un límite en esta vía de producción de alimentos, lo que malogra los actuales y futuros beneficios potenciales de la actividad pesquera.

Las técnicas de la pesca a lo largo de la historia, se han ido perfeccionando hasta alcanzar los sofisticados métodos actuales, máquinas y aparejos han ido evolucionando a más capacidad y eficiencia, desde los primitivos métodos a los actuales aparejos de pesca industrial. No hay que obviar que la pesca es una actividad que se desarrolla sobre poblaciones naturales de animales marinos (peces, crustáceos, moluscos, etc.), que forman parte de unos ecosistemas y que, por tanto, son muy dependientes de las condiciones oceanográficas del medio, así como de las relaciones entre ellos.

En el caso de la pesca de arrastre de fondo, por la forma en la que se desarrolla y el tipo de arte utilizado, el impacto sobre los ecosistemas marinos es muy elevado. Las redes de arrastre de fondo interactúan físicamente con el fondo marino y producen a largo y corto plazo importantes modificaciones del hábitat de numerosas especies bentónicas, esto es, re-movilización, mezcla y re-suspensión del sedimento del fondo en la columna de agua, y la captura y/o remoción de organismos marinos y recursos ícticos que no son objeto de la pesca, los cuales son usualmente devueltos al mar. De todo lo anterior se pueden resumir los impactos de la pesca de arrastre de fondo en cuatro tipos principales: morfológicos, sedimentológicos, fisicoquímicos, y biológicos.



**Figura 1: Desglose de la distribución de las capturas**

Después de izar las redes al final de cada operación de pesca, los pescadores tiran el montón de las capturas en la cubierta del barco antes de empezar la operación de triaje, que consiste en separar la parte comercializable de la que no lo es. Esta última está representada por organismos marinos de muchas clases y acaba siendo tirada o devuelta al mar, siendo el índice de supervivencia de estos organismos casi nulo debido a las heridas, los traumatismos, el tiempo de exposición al aire y el estrés que sufren, por ello los descartes que se devuelven al mar están constituidos básicamente por peces muertos (Evans *et al.*, 1994). Además, los descartes siempre incluyen individuos juveniles de las especies objetivo de la pesca, que son los adultos del futuro, amenazando así la sostenibilidad del sector, y peces de gran tamaño de especies que son importantes en otras pescas comerciales o de recreo (Howell y Langan, 1987; Fennessy, 1994).

Como resultado de dicha actividad se obtienen unos productos de los que se pueden distinguir dos partes (figura 1), una constituida por la pesca útil que es la que se comercializa, y otra representada por lo que son los descartes de la pesca y lo habitual es devolver esta parte de la pesca al mar.

## **1.2. Definición del descarte**

“Los descartes, o capturas descartadas son aquella porción del total de materia orgánica animal en las capturas, que se tira o se devuelve al mar por cualquier motivo, los descartes no incluyen el material no animal ni los residuos del post procesado de las capturas como las vísceras” (FAO, 1996.)

Revisando la literatura relacionada con el descarte y las capturas accesorias en las pesquerías mundiales, nos damos cuenta de que el termino más usado es “bycatch” ó capturas accesorias, el cual significaba y sigue significando varias cosas para distintos investigadores, y además las definiciones del término bycatch no siempre están presentes en la bibliografía publicada.

En relación con los descartes, también encontramos el término bycatch, en la terminología anglosajona, con el cual los autores se pueden referir a los siguientes elementos: (1) las especies retenidas y vendidas (2) tamaños y sexos de algunas especies, como resultado de consideraciones económicas, legales o personales (3) el descarte y las especies que no son objetivo de la pesca, pero resultan retenidas y vendidas.

La primera definición de las anteriores fue usada por varios investigadores para diferenciar las especies objetivo de las otras, los australianos utilizaron el término “by-product” para referirse al by-catch. La segunda definición ha sido usada por los científicos que estudian las pesquerías del Pacífico norte y oeste. Muchos otros autores en otras áreas del todo el mundo utilizaron la tercera definición que concuerda con la definición propuesta por Sails (1983). En pocos casos ha sido utilizado el término “Joint catch” (Deweese y Ueber 1990). Murawski (1992), dice que el término es relativamente impreciso y puede ser incorrecto si se utiliza en un amplio intervalo de tiempo esencialmente en pesquerías multiespecíficas.

Alverson *et al.*, (1996), definen el descarte como la parte de la pesca devuelta al mar, descartada como resultado de consideraciones económicas, legales o personales.

Después de todas estas consideraciones estimamos importante destacar que para nosotros la definición de descarte sería la que propone la FAO y que hemos comentado al inicio de este apartado.

### **1.3. Importancia del descarte**

#### ***1.3.1. Impactos de la generación de descarte:***

La actividad pesquera, aun planteada con criterios de sostenibilidad, provoca multitud de impactos sobre el medio marino donde se desarrolla (Hall, 1999; Kaiser *et al.*, 1999). Dichos efectos se ven aumentados a causa de la generación masiva de descartes, y los podemos tratar en dos grupos.

#### **-Impactos biológicos y ecológicos.**

Los impactos biológicos y ecológicos del descarte han sido documentados en varios trabajos y se pueden contemplar en tres niveles, nivel de población, nivel de asociaciones de especies y nivel de ecosistema. El impacto biológico varía según la vulnerabilidad de la especie afectada (Clucas, 1997). Basándose en el trabajo de (Hall, 1996), se establece una lista de niveles de impactos biológicos y ecológicos del descarte en una pesquería, empezando por lo que llama descarte carismático y que afecta a especies de particular importancia para la opinión pública como delfines y tortugas, llegando al nivel de descarte crítico que corresponde al descarte de especies en peligro de extinción, pasando por el descarte sostenible, insostenible, biológicamente insignificante, incuantificable, y descarte con impacto a nivel de ecosistema.

Está generalmente reconocido que el descarte tiene efectos biológicos perjudiciales y efectos sobre el stock de especies de interés comercial (Clucas, 1997), (Mallol, 2005). El descarte de individuos que no llegan al tamaño mínimo legal de explotación ha sido identificado como un contribuyente al declive de la población de peces. En el mar de Irlanda el declive de la raya *Raja batis* ha sido atribuido a las excesivas cantidades capturadas como bycatch (Brander, 1981). Aparte de los cambios en el stock de algunas especies causado por el descarte, el equilibrio entre especies dentro de una población multiespecífica puede cambiar. En el golfo de Carpentairia (Australia), el balance entre peces demersales y pelágicos ha cambiado de manera alarmante con un declive de las especies demersales y un aumento de las pelágicas (Harris y Poiner, 1990).

El agotamiento de oxígeno causado por la descomposición del descarte cuando se realiza en grandes cantidades puede causar efectos negativos en las comunidades bentónicas. El proceso de descomposición consume bastante oxígeno e introduce unas condiciones anaerobias en el medio. Cuando el descarte se hace mientras los barcos están en movimiento este impacto puede ser menor gracias al mayor reparto del mismo en el fondo marino. La descomposición puede ser mucho más grave cuando las embarcaciones devuelven peces y organismos marinos muertos, al mar, parados fuera de los puertos al regreso de la jornada de pesca, ya que suele estar prohibido descartar dentro de las dársenas de los puertos pesqueros. Existe también la posibilidad de infecciones microbianas de los organismos marinos como en el caso del bivalvo *Pecten fumatus* en las costas australianas, que ocho meses después del cierre de la temporada de pesca de esta especie murieron casi todos los individuos que se salvaron de la campaña de pesca por las infecciones causadas por la descomposición de los descartes (McLoughlin *et al.*, 1991)

No todos los impactos del descarte son negativos según Hill y Wassenberg (1990). Efectivamente para especies oportunistas y carroñeras que se alimentan del descarte, como las aves marinas y los delfines, el descarte puede tener un efecto positivo sobre el aumento de las poblaciones, este impacto podría llegar al nivel de no deseado y ha sido documentado el aumento de las poblaciones de algunas especies de aves marinas hasta niveles preocupantes en varias zonas en todo el mundo, lo que altera el equilibrio entre especies (Hudson *et al.*, 1998). Este cambio altera la relación depredador-presa, aumenta la cantidad de alimento para las especies oportunistas y carroñeras, y modifica la estructura y la función de las comunidades bentónicas (Alverson *et al.*, 1994).

Por otra parte, la remoción de sedimentos y la devolución a la columna de agua de nutrientes y de materia particulada causan un aumento de la producción primaria.

### **-Impactos Económicos.**

Las pérdidas económicas asociadas al descarte son diversas.

-La mortandad asociada a los descartes de algunas especies no objetivo y sin interés comercial para una pesquería, pero sí para otra.

-La mortandad de juveniles. Se trata de la mortandad de individuos inmaduros o que no alcanzan el tamaño mínimo legal de comercialización de especies de interés comercial. Es el ejemplo más visible de los impactos económicos futuros que pueda tener el descarte.

-La mortandad de especies no objetivo, de poco o de ningún valor comercial. El coste económico en este caso no se refleja en la pérdida directa de valor comercial si no en el coste extra que supone capturar estas especies, triarlas y devolverlas al mar además del coste de oportunidad y el coste del mayor consumo de carburante sobre todo en los tipos activos de pesca como el arrastre. A eso hay que añadir el mayor tiempo de triaje a bordo lo que puede causar una reducción de la calidad de las capturas con mucho valor económico, la contratación de más tripulación para triar y tirar el descarte y el mayor desgaste del arte y del barco.

### ***1.3.2. Situación actual frente al problema del descarte.***

La FAO ha mostrado una gran preocupación por el tema de los descartes. Así publicó el documento técnico N° 339 (Alverson *et al.*, 1994), en el cual las estimaciones ofrecidas eran de carácter provisional y fueron basadas en datos de los años 80. En 1996 una consulta técnica de la FAO hecha en Tokio señaló que las estimaciones podrían haber sido sobreestimadas para algunas áreas estadísticas de la FAO en el documento técnico de 1994 y que había una evidencia fuerte que los descartes están disminuyendo en muchas pesquerías. La publicación de la FAO de 1998 intentó actualizar las estimaciones de 1994 (27 millones de toneladas) y ofrecieron una estimación revisada de (20 millones de toneladas). El principal autor del documento técnico N° 339 también publicó varias actualizaciones notificando la variedad de factores que podrían haber conducido a un declive en el nivel global de los descartes en las pesquerías mundiales en los años 90. El documento técnico de la FAO N°470 (Kelleher, 2004) también apoya la afirmación de que los descartes globales han bajado significativamente en los últimos años.

Las razones citadas para este declive incluyeron:

-Una utilización más grande de las especies no objetivo en Asia y en otras partes tanto para acuicultura como para consumo humano;

- La adopción de métodos y tecnologías de pesca más selectivas;
- El declive de la intensidad de pesca de algunas especies con una alta tasa de captura accesorias;
- La imposición de los periodos de veda;
- La protección de algunas áreas marinas y la prohibición de la pesca de arrastre en otras;
- El aumento de la conciencia de los responsables de la gestión de pesquerías hacia la necesidad de encontrar soluciones al problema de los descartes.

De acuerdo con lo anterior, resulta patente que la pesca de arrastre tiene un efecto negativo muy importante sobre los ecosistemas bentónicos en general. La zona más afectada corresponde a la plataforma ya que resulta más accesible para gran parte de los barcos de las flotas pesqueras.

Así pues, en los últimos años ha crecido la preocupación internacional por este aspecto, la cual se ha puesto de manifiesto en varias resoluciones de organismos internacionales: Resoluciones 49/118 (1994) y 50/25 (1995) de la Asamblea General de las Naciones Unidas; Consenso de Roma sobre la Pesca Mundial, marzo de 1995; Código Internacional de Conducta para la Pesca Responsable, aprobado por la Conferencia de la FAO en Roma, octubre de 1995; y la Declaración y Plan de Acción de Kyoto, derivados de la Conferencia Internacional sobre la Contribución Sostenible de la Pesca a la Seguridad Alimentaria, diciembre de 1995.

Por otra parte, también hay una serie de obligaciones impuestas a los países por el Acuerdo de las Naciones Unidas para la Conservación y la Ordenación de las Poblaciones de Peces Transzonales y las Poblaciones de Peces Altamente Migratorias (agosto de 1995).

Según el Documento Técnico de Pesca nº 339, publicado por la FAO, “entre 18 y 39 millones de toneladas, es decir, un promedio de 27 millones de toneladas de producto de pesca se descarta anualmente en el mar, mientras que el total de la pesca de captura marina anual destinada al consumo humano directo es de unos 50 millones de

toneladas, es decir que los descartes representan más de la mitad de las capturas pescadas en todo el mundo”.

El volumen de los descartes se encuentra afectado por varias circunstancias como son por ejemplo el tipo de arte, las zonas de pesca, la legislación de cada país, las especies que constituyen la captura intencionada y la accidental, las cuales además pueden cambiar dependiendo de los tamaños, de la demanda del mercado, etc (FAO, 1997), en algunos casos incluso la limitación impuesta por la capacidad de las embarcaciones hace que se produzcan descartes entre los que se encuentran también especies correspondientes a las capturas intencionadas (Trenkel y Rochet, 2001).

Las estimaciones de los descartes son esenciales para valorar el impacto de la pesca sobre las poblaciones y sobre los ecosistemas (Borges *et al.*, 2005), por otra parte, los descartes no son normalmente tenidos en cuenta en las estimaciones de los “stock” de pesca (ICES, 2004). Los descartes tienen un importante impacto indirecto sobre otras comunidades de especies, causando cambios en la abundancia de depredadores y presas y en general en las especies de las comunidades (Jennings y Kaiser, 1998; Votier *et al.*, 2004), pudiendo llegar a tener efectos a nivel de ecosistema (Harrington *et al.*, 2005).

El estudio de los descartes resulta también útil para otros objetivos, por ejemplo, aporta información acerca de la distribución y abundancia de especies no comerciales, y puede aportar información acerca de áreas geográficas no contempladas por campañas científicas específicas. El estudio de descartes también puede utilizarse tal como recomienda la FAO, como una fuente de datos para la evaluación de “stocks”, es decir, evaluación de medidas de conservación (tamaño mínimo de la pesca, tamaño de redes, áreas de pesca y estacionalidad), y para identificar las características y los comportamientos particulares de las flotas de pesca (Borges *et al.*, 2005).

Una serie de declaraciones internacionales destacan varios grandes principios rectores que pueden orientar la acción en cuanto a cooperación al desarrollo en el ámbito vinculado a los recursos acuáticos.

A continuación, se enuncian algunos de ellos en el orden cronológico de la celebración de las conferencias en las que se adoptaron:



### **Río de Janeiro, junio de 1992:**

En la cumbre de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, se adoptaron una declaración y un plan de acción (Acción 21), que incluyen varias recomendaciones y principios que deben aplicarse en cuanto a gestión de los recursos pesqueros:

- Las preocupaciones medioambientales deben integrarse en todos los procesos de desarrollo para llegar a un desarrollo sostenible.
- Debe aplicarse el principio de precaución.

### **Roma octubre de 1995:**

En la 28ª Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se aprobó por consenso el código de conducta para una pesca responsable. La FAO elaboró este código facultativo tras el impulso dado por la Cumbre de Río a la integración del desarrollo sostenible. Se concibe para aplicar a los recursos los principios de la gestión sostenible, recoge y precisa el principio de prevención aplicado al desarrollo pesquero. Se tendrán en cuenta los principios siguientes, que refuerzan o complementan los ya enunciados:

- El derecho a pescar implica la obligación de hacerlo de manera responsable; el esfuerzo pesquero debe ser proporcional a la capacidad de producción de los recursos pesqueros;
- Los Estados deben cooperar a escala sub-regional, regional y mundial para promover la conservación y la gestión de los recursos. A causa de la mayor presión sobre las actividades pesqueras y de un mejor conocimiento de las poblaciones, la gestión conjunta de las existencias comunes debe convertirse en una prioridad;

## **Kyoto, diciembre 1995.**

En la Conferencia internacional de Kyoto sobre la contribución duradera de la pesca a la seguridad alimentaria, 95 Estados y la Comunidad Europea afirmaron ser conscientes de que, sin acción, las considerables presiones ejercidas sobre los recursos acuáticos provocadas por los problemas medioambientales, el crecimiento demográfico y la sobre pesca, entre otras cosas, podrían imponer limitaciones a la indispensable contribución de los productos acuáticos a la seguridad alimentaria. La declaración adoptada después de esta conferencia enuncia el siguiente principio:

“El comercio internacional de pescado no debe tener consecuencias desfavorables sobre el medio ambiente y sobre la seguridad alimentaria de las poblaciones locales”

## **Políticas de la Unión Europea:**

La Resolución del Parlamento Europeo, de 31 de enero de 2008, sobre una política para reducir las capturas accesorias y eliminar los descartes en las pesquerías europeas (2007/2112(INI))", considera que los descartes son un fenómeno que no se debe sólo al uso de un determinado arte de pesca, sino al uso de la mayoría de artes de pesca; aunque en el caso de determinados artes de pesca, como las redes de arrastre, el volumen de descartes es generalmente mayor que en el caso de otros tipos de artes, ya que también influye el carácter de la pesquería de que se trate, como en el caso de las europeas, casi todas de carácter multiespecífico, donde el riesgo de descartes es mayor; considerando que ciertos métodos de pesca artesanal pueden provocar menores tasas de descartes dado que utilizan en mayor medida el resultado de su pesca y aprovechan el conocimiento de los caladeros para evitar pesca no deseada, los descartes constituyen un problema mundial, cuya magnitud se estima equivalente a una cuarta parte del total de pesca de peces y otras especies, esta gran cantidad de descartes perjudica al medio ambiente, impide la recuperación de las poblaciones mermadas y cuesta mucho al sector pesquero, además de establecer medidas que puedan contribuir a una gestión sostenible de los recursos marinos, es una condición fundamental la implicación de todos los interesados en la política de pesca. La Unión Europea está financiando el proyecto “FAROS” y otro proyecto previo denominado BE-FAIR. Los objetivos citados de estos

proyectos complementan las directrices de la Comisión Europea orientadas a la gestión responsable y sostenible de la actividad pesquera europea, especialmente en lo que se refiere a la “reducción de las capturas no deseadas y la eliminación progresiva de los descartes” y a “hacer el mejor uso posible de los recursos capturados evitando su desperdicio” (Comunicación de la Comisión Europea de la reforma de la PPC), en este sentido, el objetivo perseguido es el de contribuir a la minimización de los impactos negativos que a nivel ecológico y ambiental produce la actividad pesquera, ayudando a las flotas a cumplir con la denominada política de “no-d descartes” o “cero-residuos” a bordo, en consonancia con la Política Pesquera Común.

#### **1.4. Factores de variabilidad del descarte**

Las causas de los descartes pueden ser de naturaleza técnica, comercial o reglamentaria (Jarbaoui *et al.*, 2005).

##### **1.4.1. Causas de orden técnico:**

a) Selectividad del arte,

La captura de recursos marinos que luego son descartados ocurre principalmente porque la mayoría de los artes de pesca no son perfectamente selectivos para las especies y los tamaños objetivo (Valdemarsen, 2003). La selectividad del arte depende de varios factores:

b) La malla de la red.

c) Naturaleza del material que constituye el copo. En el caso de las fibras sintéticas son las de poliamida y las de poliéster que presentan la selectividad más alta,

d) La forma de la malla. Las mallas cuadradas tienen más selectividad que las mallas rómbicas porque estas últimas tienden a cerrarse por la parte central durante el arrastre causando así la reducción de las posibilidades de escape de los pequeños peces.

e) Otros factores pueden influir en la selectividad de los arrastres, como la longitud del copo y los anillos circulares y otros dispositivos fijos que se le ponen en algunas ocasiones al arte.

#### ***1.4.2. Causas de orden comercial***

Algunas especies están totalmente descartadas a causa de su escaso o nulo valor comercial, también se incluye en este tipo de causas la de los peces que llegan dañados a bordo del barco y resultan inservibles para la comercialización y en algunos casos peces de tamaño pequeño que no son apreciados por los consumidores.

#### ***1.4.3. Causas de orden reglamentario***

a) Tamaño mínimo de comercialización: Los pescadores se ven obligados a devolver al mar los peces que no cumplen el tamaño mínimo de comercialización en su totalidad, o bien parcialmente en el caso de países que permiten a los pescadores quedarse con un porcentaje de las capturas que no alcanzan dicho tamaño mínimo de comercialización. En el Atlántico norte el establecimiento de tamaño mínimo legal de comercialización para el bacalao, la merluza y la bacaladilla ha conducido a la devolución al mar de los individuos que no cumplen este requisito y aumentar consecuentemente el nivel de descarte en estas pesquerías (Clucas, 1997).

b) Superación de cuotas permitidas: En las pesquerías multi-especies gestionadas con el método de las cuotas se descarta lo que supera la cuota permitida de una especie determinada.

c) Temporada de prohibición de pesca: En algunas pesquerías el establecimiento de temporadas de prohibición de pesca para ciertas especies, es una causa de los descartes, a todas estas causas se puede añadir el momento de año en el que se efectúa la pesca como una causa de orden estacional. En algunas pesquerías multiespecíficas hay épocas de prohibición de pesca para alguna especie en concreto lo que obliga a los pescadores a descartar los individuos capturados de la misma (Valdemarsen, 2003).

#### ***1.4.4. Otras causas***

a) Falta de espacio en el barco: Esta causa de descarte es hoy en día una causa que no afecta a la casi totalidad de las pesquerías del mundo ya que en las últimas décadas los recursos ícticos han sufrido una explotación que supera mucho la capacidad de las poblaciones marinas explotadas para recuperarse.

El descarte de en el Golfo de Valencia está asociado principalmente a causas de orden comercial, una gran parte del descarte corresponde a pescado que los consumidores no aprecian,

### **1.5. Antecedentes y estado actual de la investigación sobre descartes de pesca.**

Si bien los descartes han sido parte integrante de la pesca desde que el ser humano empezó a explotar los recursos pesqueros de manera sistematizada, sólo en las últimas décadas este tema ha atraído la atención de investigadores y organismos gestores de las pesquerías, por esta razón el estudio de los descartes constituye un tema de estudio relativamente reciente, aunque ha de aplicarse a un oficio tan antiguo como el hombre mismo y a unos recursos que siempre se habían considerado como un bien común, y además, como prácticamente inagotables. La creciente preocupación al respecto ha hecho que las investigaciones en este campo dejen de ser anecdóticas, y que, aunque se encuentren en sus inicios, ya existe un cierto número de trabajos que han servido para poner de manifiesto la importancia y magnitud de este problema.

En áreas geográficas distintas del Mediterráneo, se han llevado a cabo estudios de descartes que abarcan distintos aspectos. en algunos casos consisten en estudios preliminares como los de Allain *et al.* (2003) en el Atlántico Norte, o en estimas y composición generales de los descartes (Blasdale y Newton, 1998; Garthe y Damm, 1997; Borges *et al.*, 2005). En otros trabajos se estudian los efectos de los descartes en la biodiversidad (Pais *et al.*, 2001), o se ponen de manifiesto los impactos de la pesca de arrastre sobre las poblaciones de especies descartadas (Philippart, 1998; Pope *et al.*, 2000; Pranovi *et al.*, 2001; MacAlister y Partners, 2003; Gianni, 2004).

Existen estudios más amplios en los que se ponen de manifiesto diferencias de la composición y abundancia relativa de los descartes dependiendo del tipo de arte, la época del año o la localización del área de pesca (Kennelly *et al.*, 1997; Gray *et al.*, 2004; Stobutzki, *et al.*, 2003; Rochet y Trenkel, 2005), o la influencia de los descartes sobre el funcionamiento ecológico de los sistemas bentónicos (McShane *et al.*, 1999).

También son frecuentes los estudios en los que se estudian los descartes de un determinado tipo de pesca como la de la cigala (Bergmann y Moore, 2001a, b), de la gamba (Andrew y Pipperell, 1992; Gordon, 1991), langosta (Brock *et al.*, 2004), o lenguado (Gray *et al.*, 2004).

En algunos estudios se ha buscado paliar los efectos de la pesca sobre las poblaciones descartadas mediante la introducción de diferentes diseños y técnicas en los artes (Brewer *et al.*, 1998; Broadhurst, 2000; Broadhurst *et al.*, 2002; Campos y Fonseca, 2004; Campos *et al.*, 2003) así como de medidas de gestión (Crowder y Murawski, 1998).

También hay algunos trabajos en los que se estudian los impactos de diferentes tipos de artes de pesca sobre determinadas especies o grupos de organismos de mucho interés ecológico, como ocurre con los impactos de la pesca sobre poblaciones de aves, tortugas y mamíferos marinos (Archer *et al.*, 2001, 2004; Berggren *et al.*, 2002; Caillouet *et al.*, 1996).

Todos estos aspectos que hemos citado son los más relevantes que se tratan en las investigaciones relacionadas con los descartes de pesca, aunque en algunos casos se tratan aspectos muy concretos como podría ser la búsqueda de usos para poder aprovechar los descartes, pero estos estudios se apartan de los aspectos ecológicos y de conservación de los ecosistemas.

Por otra parte, es interesante hacer notar que un gran número de los estudios fuera del Mediterráneo se han llevado a cabo en el Atlántico Norte y en Australia.

En cuanto a los estudios relacionados con descartes de pesca llevados a cabo en el Mediterráneo, a pesar de que la explotación pesquera constituye una actividad muy importante en este mar y que se lleva a cabo en todos sus países ribereños, los estudios de descartes de pesquerías son bastante escasos, la principal razón es la gran cantidad de esfuerzo de investigación necesario para muestrear en el campo y obtener este tipo de datos Lema *et al.*, (2006). Como investigaciones básicas en las que se lleva a cabo un estudio general de los descartes producidos en la pesca de arrastre, estarían el de (Machias *et al.*, 2001) en Grecia, el de Mallol (2005), y el de Carbonell *et al.*, (1998) en el Mediterráneo occidental. En algunos casos se estudian los descartes de alguna especie en concreto como es el estudio de los descartes de la pesca de merluza mediante el arrastre (Belcari *et al.*, 2004).

Un poco más ambicioso es el estudio de D'Onghia *et al.*, (2003), en el que se estudia la influencia del tamaño de malla en los descartes de la pesca.

Ya en el Mediterráneo Ibérico, son muy escasas las investigaciones cuyo objetivo es el estudio de los descartes de la pesca. Carbonell *et al.*, (1997) y Sánchez *et al.*, (2004), llevan a cabo una caracterización y valoración relativa de los descartes de la pesca de arrastre en el ámbito del Mar Balear, y Salas (1995) en el mar del levante en la Comunidad Valenciana. Carbonell *et al.*, (2003) centra su objetivo en los descartes de tiburones en la pesca de arrastre en Baleares, y Mas *et al.*, (2004) en los de la pesca del salmonete de roca también en la costa mallorquina. El descarte puede ser mitigado por lo menos minimizado mediante el uso de mallas más grandes, o de otras formas, o mediante la inclusión de dispositivos de escape. Esto puede hacer que la pesca de arrastre sea una interferencia en el medio más que un impacto.

## **1.6. Legislación**

La legislación española que regula la pesca de arrastre de fondo en el caladero nacional del Mediterráneo recogida en el Real Decreto 1440/1999 recoge en su artículo 8 la limitación de la potencia máxima continua en banco no superior a 500 CV. En el artículo 9 limita el esfuerzo de pesca autorizando la pesca de arrastre de fondo, para cada buque cinco días por semana y doce horas por día en la mar.

El mismo decreto en su artículo 10, regula que, con carácter general, el ejercicio de la pesca con arte de arrastre de fondo en el caladero nacional del Mediterráneo sólo podrá ejercerse en fondos superiores a cincuenta metros. No obstante la orden del 22 de febrero de 2000 por la que se establecen fondos mínimos para la actividad de arrastre en el litoral de la Comunidad Autónoma de Cataluña y en parte del litoral de la Comunidad Valenciana, establece unas excepciones para los fondos mínimos en los que se puede ejercer la pesca de arrastre en esta área marítima, separándose de la regla general de los cincuenta metros que recogía el Real Decreto 1440/1999 en la zona entre el paralelo de Cabo de Tortosa (40° 43,2' norte) y el paralelo de Almenara (39° 44,4' norte). La primera excepción es el período comprendido entre el 16 de marzo y el 31 de octubre de cada año a treinta y cinco metros de profundidad. La segunda excepción es en el período comprendido entre el 1 de noviembre y el 15 de marzo de cada año a una la profundidad de veinte cinco metros (siempre y en los dos periodos a una distancia superior a tres millas náuticas de la línea de costa del tramo mencionado).

En el año 2007 la Orden APA/1074/2007 de 19 de abril modificó la excepción entre el paralelo del Cabo de Tortosa y el paralelo de Almenara de la orden de 22 de

febrero del 2000, para que se pueda pescar con la modalidad de arrastre a partir de las tres millas náuticas de distancia de la costa durante todo el año.

Los buques pequeros de arrastre de fondo están autorizados a retener hasta un 10% en peso de especies como la sardina y el boquerón.

En el momento de realizar este trabajo la Legislación permitía para el arrastre de fondo una malla rómbica de 40mm como tamaño mínimo, esa malla es la que utilizaban todos los arrastreros y es la que se utilizó en todos los lances muestreados.

El REGLAMENTO (CE) N° 1967/2006 DEL CONSEJO de 21 de diciembre de 2006 relativo a las medidas de gestión para la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el Mar Mediterráneo modificando y derogando reglamentos anteriores estableció que partir del 1 de julio de 2008, las redes de arrastre se sustituirán por una red de malla cuadrada de cuarenta milímetros en el copo o, previa petición debidamente justificada del propietario del buque, por una red de malla rómbica de cincuenta milímetros.

El Real Decreto 1440/1999 prohíbe en el artículo 13 la utilización de Cualquier dispositivo aplicado al arte o a la maniobra que pueda producir un efecto de ductor de la luz de la malla.

En cuanto a la legislación enfocada directamente sobre los descartes de pesca, posteriormente, está el Reglamento (UE) n° 1380/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, sobre la Política Pesquera Común que instauró en su artículo 15, una nueva obligación respecto a la actividad pesquera para eliminar progresivamente los descartes de las especies con talla mínima en el Mediterráneo. Dicho reglamento instaura a partir del 1 de enero del 2019 la obligación de desembarcar todas las capturas de las especies sujetas a límites de capturas y, en el Mar Mediterráneo, también las capturas de las especies sujetas a tallas mínimas. También establece que los desembarques de capturas por debajo de la talla mínima de referencia para la conservación no pueden ser destinados al consumo humano.

### **1.7. Las comunidades de ascidias como indicadores de alteración ambiental por presión pesquera y otras actividades antrópicas.**

Durante el desarrollo del presente estudio se ha constatado que un grupo de organismos que ha sido capturado de manera importante, ha sido el constituido por las ascidias. Tanto la presencia de estos organismos como su abundancia se muestra como consecuencia de diversas actuaciones humanas afectando a los fondos que se han



estudiado, en este sentido el grupo de las ascidias se podría perfilar como un grupo de especies que pueden resultar indicadoras de los cambios en la calidad ambiental y en los procesos que ocurren y afectan al sistema bentónico. Esto se encuentra en la línea de que el análisis de los cambios en la estructura de las comunidades bentónicas es muy importante para la detección y el seguimiento de los efectos biológicos de las alteraciones en el medio marino y de la contaminación (Warwick y Clarke, 1993). Muchas especies de ascidias son más abundantes en áreas altamente alteradas como puertos y áreas industriales donde el exceso de partículas orgánicas y la proliferación de bacterias constituyen una importante fuente de alimento (Monniot *et al.*, 1991), en diversos estudios se ha insistido en la utilización de las ascidias como bioindicador (Papadopoulou *et al.*, 1972; Papadopoulou y Kaniyas, 1977; Monniot, 1978; Naranjo *et al.*, 1996). Por otra parte, la ascidiofauna es susceptible de ser capturada por la pesca de arrastre, al no poder escapar al paso de las redes y su presencia o ausencia en las capturas de la pesca también se puede utilizar como un indicador de la presión pesquera (Días-Valdés, 2007). Las ascidias son consideradas excelentes modelos de estudios biogeográficos (Monniot, 1983).

#### **Factores ambientales que influyen en la distribución y abundancia de las ascidias.**

Además de las causas geográficas que determinan la distribución y abundancia de una especie, existen muchos factores ecológicos que afectan su distribución. La importancia de cada uno es difícil de valorar debido a la complejidad del medio natural, y de las interacciones entre sus diferentes componentes, especialmente en el medio marino. Los efectos de los factores varían en el espacio y en el tiempo, causando en medios ecológicamente estables una distribución no contagiosa, que se manifiesta especialmente en organismos sésiles (Olivella, 1982; Zabala, 1986). Son diversos los factores que se han citado como intervinientes en la abundancia y distribución de la ascidiofauna (Monniot, 1965a, 1967; Millar, 1971; Médioni, 1972, 1973; Ramos, 1991). La reproducción y desarrollo de las ascidias están muy influenciados por factores ambientales, tanto sobre los procesos de reproducción sexual como asexual, y la metamorfosis y fijación de las larvas (Bates, 2005). En algunos hábitat bentónicos las ascidias son organismos dominantes (Millar, 1971; Keough y Butler, 1979; Dean, 1981; Connell y Keough, 1985; Young, 1985) y los factores que afectan su distribución y abundancia implican complejas interacciones de predación (Keough y Butler, 1979; Young, 1985; Stocker y Berquist, 1986), reclutamiento (Russ, 1980; van Duyl *et al.*,

1981; Olson, 1983, 1985), competencia por el sustrato (Dayton 1971, Jackson y Buss 1975, Van Duyl *et al.*, 1981; Todd y Turner, 1988) y alteración del hábitat (Dayton, 1971; Diaz-Valdés, 2007).

### **Factores ambientales abióticos trascendentes en la abundancia y distribución de las ascidias.**

#### a) Condiciones de luminosidad

La luz es uno de los principales factores que controlan la distribución de las ascidias, sobre todo en el momento de la fijación de las larvas al sustrato (Feng *et al.*, 2010; Svan, 1987; Svane y Young, 1989), la variación espacio-temporal de la intensidad lumínica, se centra particularmente en la etapa larvaria libre ya que las larvas son fotopositivas en una primera fase, después se vuelven fotonegativas, condicionando las superficies de fijación a ambientes preferentemente esciáfilos, de manera que existe una gran selectividad en las ascidias de sustratos rocosos a la orientación de las paredes y su inclinación (Fiala-Médioni, 1972, 1973).

#### b) Temperatura:

Es un importante factor que determina las zonas climáticas, condicionando ampliamente la repartición batimétrica y geográfica, así como la abundancia y sucesión anual de las poblaciones estacionales. La temperatura influye en los ciclos reproductivos y la duración de la vida (Millar, 1971). Sin embargo, no parece ser un factor crítico que afecte a la distribución local (Fiala-Médioni, 1972, 1973; Zabala, 1986). La premetamorfosis de las larvas de ascidias también está relacionada linealmente con la temperatura (Feng *et al.*, 2010). Con el incremento de las temperaturas algunas ascidias tienen condiciones favorables para reproducirse antes que otras y ser por ello dominantes (Stachowicz *et al.*, 2002).

#### c) Sustrato

Algunas familias de ascidias como Molgulidae son típicas de sustratos sueltos, dentro de los mismos conviene hacer una separación entre los de gruesa granulometría donde aparecen especies propias de fondos duros, los de granulometría media donde aparecen ascidias intersticiales, propias de la meiofauna (Monniot, 1966, 1972) y por último, los de granulometría fina, arenas finas, arenas fangosas y fangos arenosos, en los que aparecen especies ancladas en el sedimento (Polycarpa, Molgula) (Ramos, 1991). Las ascidias de fondos sueltos de media y fina granulometría, son buenos indicadores biológicos de la naturaleza del sedimento (Glémarec y Monniot, 1966), y la

naturaleza y extensión del sustrato, su topografía y la proximidad del sedimento condicionan la presencia o ausencia de las ascidias (Millar, 1971; Monniot, 1967). En general las ascidias prefieren fondos duros estables (rocas, bloques, rizomas de posidonia) biológicamente inertes. (Ramos, 1991), pero colonizan fondos sedimentarios. Se ha constatado que las larvas de las ascidias usan varias terminaciones nerviosas para encontrar el sustrato idóneo para fijarse y que pueden distinguir entre una variedad de sustratos (Flores y Faulkes 2008) y también pueden detectar la presencia de sustratos específicos (Grosberg y Quinn, 1986). Las terminaciones nerviosas se encuentran en la papila adhesiva de las larvas, en concreto en neuronas sensoriales mecanoreceptoras (Torrence y Cloney 1986). Las larvas de ascidias pueden cambiar de sustrato hasta diez o más veces antes de fijarse definitivamente (Davis *et al.*, 1991). Se ha demostrado una relación estrecha de las lavas con el sustrato, de modo que las larvas de algunas especies pueden llegar a fijarse en la túnica de otras ascidias que son resistentes a los predadores (Young, 1989).

Un buen número de autores (entre ellos, Marion, 1883; Roule, 1885; Harant, 1927a, 1931; Salfi, 1931; Péres, 1956a; Péres y Picard, 1958, 1964; Molinier, 1960; Monniot, 1965b; Clausade, 1969) han señalado en fondos detríticos costeros y enfangados una elevada abundancia de ascidias, conociéndose estos lugares como "fondos de ascidias".

#### d) Hidrodinamismo

Se ha constatado que los procesos hidrodinámicos tienen un importante efecto sobre la dispersión y la fijación de las larvas (Eckman, 1990), y que las ascidias son especialmente sensibles al hidrodinamismo y a la suspensión de partículas inorgánicas y orgánicas (Ramos 1991). Su micro-distribución se ve muy afectada por las olas, corrientes y mareas como manifestaciones del hidrodinamismo y causantes de la agitación, turbidez, e indirectamente de la tasa de sedimentación. Las ascidias evitan los sectores expuestos, fijándose en enclaves protegidos (hendiduras, extraplomos, debajo de piedras) con el fin de evitar ser desplazadas. Sin embargo, algunas especies incrustantes tienen una presencia significativa en medios batidos (Ramos 1991). Las manifestaciones del hidrodinamismo tienen una gran influencia en la aceleración o retardo del desarrollo y crecimiento de las ascidias, llegando a ser letales en enclaves poco favorables (Monniot, 1965a, 1967; Fiala-Medioni, 1972, 1973).

Las mareas en el Golfo de Valencia son periódicas y se les atribuye escasa relevancia en la distribución litoral de la ascidiofauna en este sector del Mediterráneo (Ramos 1991).

#### e) Sedimentación

El proceso de depósito y asentamiento por gravedad de la materia en suspensión en el agua está estrechamente relacionado con el hidrodinamismo y los aportes continentales en las zonas costeras, en los sectores calmados se va depositando sedimento en las superficies horizontales.

Al ser las ascidias organismos filtradores, una alta concertación de sedimento en suspensión puede ser perjudicial ya que bloquea las branquias sobre todo para las especies de luz de malla branquial pequeña y sólo unas pocas especies son capaces de desarrollarse en fondos inestables como los fangos terrígenos costeros, donde dominan las especies erectas de gran tamaño, principalmente solitarias, Se ha indicado que las partículas orgánicas en suspensión tienen un efecto nutritivo, mientras que las inorgánicas producen una acción abrasiva y asfixiante, de acuerdo con todo ello, cada comunidad tiene sus propias especies representativas en función de las condiciones de estrés (Turón, 1988b).

#### f) Salinidad

Todas las especies de ascidias son de aguas marinas, y generalmente son organismos estenohalinos (Millar, 1971).

### **Factores biológicos.**

Las interrelaciones bióticas en ascidias son muy diversas, aunque se encuentran poco estudiadas (Barrington, 1965; Monniot, 1965a; Millar, 1971). Representan los principales factores que estructuran las comunidades maduras. Estas comunidades se sitúan en el Mediterráneo Español entre los veinte y sesenta metros (Zabala, 1986), y que corresponden a la comunidad de algas esciáfilas en régimen calmo, la comunidad del coralígeno y la comunidad del detrítico costero.

#### a) Gregarismo

Dentro de las relaciones intraespecíficas destaca el gregarismo (Monniot, 1965a, 1965b, 1967; Millar, 1971). En algunas especies solitarias parece que siguen esa estrategia como adaptación para evitar el recubrimiento en los ambientes sedimentarios

fangosos en los que viven (Jackson, 1977), de manera que varios individuos viven juntos a modo de “colonia”. Este fenómeno se ha citado en *M. appendiculata* y se produce por la fijación sincrónica de las larvas en o por fijación selectiva de las larvas sobre individuos de la misma especie y de longevidad plurianual (Ramos, 1991).

#### b) Competencia

En cuanto a la competencia, las ascidias son pobres competidoras por el espacio en medios estables, frente a otros organismos filtradores, no obstante, en medios inestables pueden llegar a ser dominantes (puertos, fondos fangosos, infralapidícola) o también en etapas sucesionales tempranas. También son importantes la comunidad del detrítico costero (Ramos, 1991)

#### c) Depredación sobre larvas y adultos:

Un factor que parece, además, favorecer las proliferaciones de ascidias es la falta de predadores, especialmente en fase adulta y para las especies que disponen de una túnica dura. Las únicas referencias disponibles citan al gasterópodo *Littorina littorea* utilizado en un intento de control biológico de la ascidia *Didemnum vexillum* como depredador de los ejemplares más débiles, ya que, como para la mayoría de las especies, a esta ascidia no se le conocen depredadores para los ejemplares adultos sanos (Carman *et al.*, 2009). En el Mediterráneo se ha observado depredación por parte del gasterópodo *Stramonita haemastoma* sobre *Microcosmus exasperatus*; nudibranchios sobre *Clavelina lepadiforme*; y peces del género *Symphodus* sobre *Microcosmus sabatieri*. (Ramos 1991). Entre los posibles depredadores de ascidias se encuentran, además, los asteroideos, crustáceos decápodos, y otros vertebrados como los pinnípedos (Millar, 1971).

Algunos trabajos demostraron que ascidias de distintas familias en hábitats caracterizadas por una intensa predación, producen sustancias químicas repulsivas contra los depredadores tanto por parte de las larvas como de los adultos. Algunas especies concentran ácidos y metales pesados en la túnica, sobre todo el vanadio, como defensas adicionales (Lindquist 1992; Stoecker, 1980a, 1980b). Tal como citan los anteriores autores “las células en mórula son especialmente llamativas, ya que son las encargadas de la acumulación de metales pesados, como niobio, tantalio y vanadio. Las más comunes son las últimas y en ellas se producen concentraciones de vanadio cien millones de veces superiores a las del agua de mar, similares a las de *Amanita muscaria*.

Estas células, los vanadocitos, penetran en la túnica y se sitúan en la zona más externa de la misma. El vanadio es un fuerte inhibidor del metabolismo y requiere un pH inferior a dos para estar en el estado de oxidación en el que se encuentra, por lo que existe ácido sulfúrico concentrado en las vesículas de los vanadocitos que contienen vanadio. La función de este vanadio es intervenir en la síntesis de la túnica, donde cataliza la polimerización de las fibras de tunicina y actúa de repelente para los posibles predadores”.

Además de las defensas químicas, las ascidias también usan mecanismos de tipo mecánico (dureza de la túnica, inclusiones), y defensa críptica (homocromía, epibiontes).

#### d) Epibiosis

Las ascidias pueden ser epibiontes (particularmente, especies estolonales e incrustantes, y algunas solitarias), y al mismo tiempo constituir un sustrato que sirva de soporte (especies del orden Pleurogona). Respecto a esta últimas, (Monniot, 1965b) señala unas 200 especies epibiontes sobre *M. sabatieri* y *M. vulgaris*.

Los sustratos vivos no suelen ser muy variados en la ocupación por parte de las ascidias. Hay sustratos vegetales donde dominan las especies incrustantes (Familia Didemnidae y subfamilia Botryllinae) y caparazones de crustáceos braquiuros. Merecen destacarse, por la diversidad y abundancia de ascidias, los talos de fuciales, los rizomas de Posidonia y las conchas de *Pinna nobilis*, sustratos en cierto modo inertes.

#### e) Parasitismo

Como filtradores activos y con una amplia cámara branquial las ascidias poseen un buen número de comensales y parásitos (Harant, 1931; Monniot, 1961; Millar, 1971). Entre los parásitos destacan los copépodos, junto a los protozoos, existiendo un cierto determinismo huésped-hospedador (Harant, 1931; Monniot; 1961).

### **Factores antrópicos.**

#### a) Contaminación orgánica

La contaminación orgánica es muy importante en magnitud en las Costas Mediterráneas, y sus principales fuentes son de origen doméstico, industrial, agrícola y ganadero. En el medio litoral la fuente más importante son los vertidos de depuradoras de aguas residuales mediante emisarios submarinos. La abundancia de alimento

orgánico favorece el desarrollo de algunas especies oportunistas. En los ambientes receptores se instala una biocenosis de invertebrados de aguas contaminadas propias de puertos y zonas sometidas a fuerte contaminación, donde las ascidias pueden llegar a ser dominantes. En medios sometidos a contaminación orgánica se produce una disminución de la riqueza específica y un aumento de la proporción de las ascidias solitarias frente a las coloniales. (Ramos, 1991).

b) Pesca y explotación comercial:

Algunos pescadores de utilizan como cebos especies del orden Pleurogona. Esporádicamente, *Microcosmus sabatieri* y *Microcosmus vulgaris* son vendidos en Cataluña y Comunidad Valenciana para el consumo humano (Ramos, 1991), al igual que en el Mediterráneo Francés (Harant, 1951).





## **OBJETIVOS**



## **II.- Objetivos del estudio:**

El objetivo general de este trabajo es estudiar los descartes que se producen en la pesca de arrastre en el Golfo de Valencia con el fin de obtener información de aspectos en los que no se dispone de datos. Nuestros resultados pueden ser extrapolables a lo que esté ocurriendo en otras zonas de las costas españolas del Mediterráneo y puede dar una idea de lo que ocurre en otras costas ibéricas. Asimismo, puede ser punto de partida de futuras investigaciones en este tema.

Dentro de este objetivo general se pueden distinguir varios objetivos particulares:

- Estudiar cualitativa y cuantitativamente la composición de la pesca de arrastre en los fondos de la plataforma y talud en el golfo de Valencia y aportar información de su distribución espacial.
- Estudiar la riqueza de especies y la biodiversidad presente en las capturas y su distribución en los fondos estudiados.
- Estudiar cualitativa y cuantitativamente las especies que componen el descarte y su distribución en los fondos estudiados.
- Obtener una valoración de la importancia del descarte en el conjunto de las capturas y si existen variaciones en los tipos de fondos estudiados.
- Obtener información sobre la biología y ecología de las especies presentes en la zona de estudio y capturadas mediante el arte del arrastre.
- Realizar un análisis de la influencia de algunas variables que pueden afectar a la composición y abundancia de los descartes, e identificar una posible dinámica de los descartes.
- Hacer propuestas de gestión de la pesca a partir de los resultados obtenidos en cuanto a distribución, estacionalidad y talla del descarte, siendo este aspecto especialmente importante por su posible repercusión económica a medio y largo plazo, y ecológica en cuanto a la contribución a la conservación de los ecosistemas.



## **MATERIAL Y MÉTODOS**



### **III.- Material y métodos:**

La obtención de información adecuada sobre los descartes requiere un intensivo programa de muestreo, que incluya una estimación tanto del peso como del número total de los peces descartados, así como tener en cuenta la distribución espacio temporal por la flota en un año dado (Lema *et al.*, 2006).

Para la realización del presente trabajo ha sido necesario por una parte desarrollar un intenso trabajo de campo que ha representado el embarque en los barcos de pesca para obtener las muestras, posteriormente en el laboratorio se ha llevado a cabo el tratamiento del material de las muestras y la determinación de las especies obtenidas. Como posteriormente se detallará el tratamiento de las muestras ha incluido una estimación tanto del peso como del número total de los individuos de todas las especies descartadas.

#### **3.1. Generalidades sobre los métodos para la toma de muestra.**

Se pueden distinguir dos métodos para estimar el nivel de descartes en una pesquería, los métodos directos y los indirectos (Valdemarsen, 2003).

**Los métodos directos:** consisten en que un observador toma nota del número y del peso de los organismos descartados. El método del observador embarcado es el mejor para estimar los descartes de pesca (Borges *et al.*, 2005; Machias *et al.*, 2001; Erzini *et al.*, 2002; Borges *et al.*, 2004; Sánchez *et al.*, 2004). Valdemarsen, 2003; Gray *et al.*, 2004). Este método puede tener un inconveniente cuando el descarte es ilegal ya que los mismos pescadores no actúan de igual manera cuando tienen que ser acompañados de un observador. Además, este método implica una gran cantidad de muestras porque si el objetivo es tener una eficiencia de los muestreos hay que muestrear el máximo número de salidas al mar y de arrastres y embarcar en el mayor número posible de barcos. Es probable que las muestras de descarte obtenidas siempre de la misma embarcación pueden presentar un error sistemático porque cada patrón tiene sus preferencias en cuanto a los lugares de pesca y distintas maneras de armar y trabajar el arte (Holden y Arit, 1975). Esto supone mucho trabajo de campo y muchas horas de trabajo de laboratorio. La toma de muestras por los mismos pescadores y las campañas de pesca experimental son también métodos directos.

### **Los métodos indirectos consisten en:**

-Observaciones de las tallas de las capturas y de los desembarques. (Valdemarsen, 2003). Se procede a la medición de unas muestras tomadas aleatoriamente a bordo del barco, los datos de longitud obtenidos son comparados y extrapolados con los de longitud de los desembarques.

-Estimando los descartes usando otros datos: El descarte puede ser estimado usando un conjunto de datos acumulados sobre un modelo dado de arte de pesca, como por ejemplo datos de frecuencia de longitudes obtenidos de encuestas de investigaciones y de la vigilancia de los desembarques anuales por tipo de arte. Los resultados son útiles para estimar la tendencia en la cantidad de descartes y el efecto en los “stocks”.

-Las encuestas: Las encuestas pueden ofrecer datos e indicaciones sobre el nivel de descarte en varias pesquerías, este tipo de estudios se suele hacer en los puertos a las unidades de pesca, sobre todo en el caso de especies sensibles como los cetáceos (López *et al.*, 2003), y las tortugas marinas. Este último método se puede también combinar con uno o más métodos de los directos anteriormente mencionados (Carreras, *et al* 2004).

El método DELPHI (Valdemarsen, 2003). Cuando no es posible usar otro método los descartes se pueden estimar por este método que debe de ser confiado a expertos que conocen perfectamente varias pesquerías de un país dado. El método DELPHI es un método de expertos que pretende extraer y maximizar las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes.

### **3.2. Descripción del arte de pesca**

El arrastre consiste en el empleo de una red lastrada que barre el fondo de mar capturando todo lo que encuentra a su paso y que no consiga burlar la selectividad de las mallas. Se trata de un arte activo, en el sentido de que no depende de los movimientos del pez para su captura.

Como ya se ha expuesto anteriormente el presente estudio se ha llevado a cabo con la participación de varios barcos de pesca, que iban aparejados con artes que cumplían con la Legislación, pero que no eran idénticos totalmente, y presentaban ligeras variaciones unos respecto a otros. El modelo tipo de arte de pesca responde a la descripción que se expone a continuación.

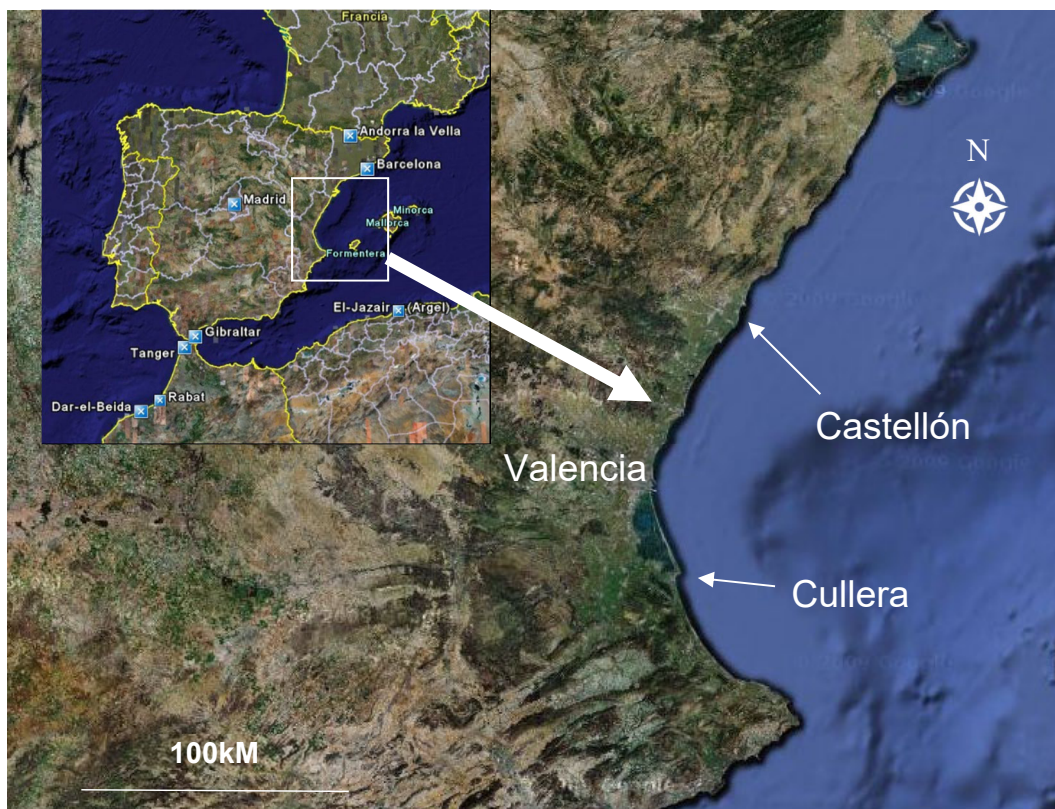


El arte de pesca consiste en un saco que cuando se encuentra trabajando su abertura tendría una sección más bien elipsoidal siendo los lados los extremos del eje mayor de la elipse. Desde cada lado salen unos cabos que son las malletas que se unen a unas puertas que facilitan la apertura del copo. A su vez de las puertas tiran unos cables de acero que son los que sujetan todo el arte desde el barco. La boca del copo se prolonga lateralmente en dos piezas que se llaman aletas, pero en el punto en que estas se unen al copo la parte inferior se encuentra plomada y la superior presenta flotadores para que así la boca quede abierta, esta parte se llama gola. La parte superior es un poco más larga que la inferior, constituyendo una visera. A partir de aquí el arte tiene una sección que tiende a ser circular. El arte está formado por varias piezas de tamaño de malla variable que van desde unos doscientos milímetros hasta que se acaba finalmente a en una única pieza o saco que es el “copo” con un tamaño de malla de cuarenta milímetros de luz.

Mientras la red es arrastrada se genera una corriente de agua hacia dentro de esta que aumenta su velocidad a medida que se estrecha la red e impide que los peces y demás fauna vágil puedan salir. Los invertebrados sin capacidad natatoria simplemente son arrastrados hacia el interior y retenidos en el copo.

### **3.3. Área de estudio y muestreos.**

La zona de estudio es el Golfo de Valencia, se localiza en el Mediterráneo occidental, en las costas del este de España, desde el cabo de la Nao (Alicante) por el sur, hasta el cabo de Tortosa en el delta del Ebro (Tarragona) en el norte, abarcando una línea costera de aproximadamente 400 km, e integrando en sus aguas al archipiélago de las Islas Columbretes frente a las costas de Castellón (Figura 2).



***Figura 2: Localización geográfica de la zona de estudio***

En el Golfo de Valencia la longitud de la plataforma continental es variable, siendo muy extensa en la zona norte hasta aproximadamente el límite de las provincias de Castellón y Valencia, para ir estrechándose hacia el sur hasta el Cabo de La Nao donde presenta la menor extensión (Figura 2)

Para esta zona se indican valores medios de longitud de la plataforma continental de 35 km (Rey y Díaz del Río, 1983).

Una buena caracterización geomorfológica, hidrográfica e hidrodinámica de la zona de estudio se encuentra en Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012).

Debido a la geomorfología y a la descarga de aportes terrígenos la zona del Golfo de Valencia es una zona de elevada productividad biológica que desencadena una importante actividad pesquera.

### ***3.3.1. Protocolo de trabajo de campo***

En el presente proyecto hemos optado por el método más eficaz que es el del observador embarcado. Este método permite muestrear directamente tanto las capturas

como los descartes a bordo de los barcos y hacerlo inmediatamente después de la operación de pesca (Jarbaoui *et al.*, 2005).

Los muestreos se llevaron a cabo a bordo de barcos de arrastre con base en los puertos de Castellón, Cullera, Burriana y Valencia, alternando el muestreo entre barcos en la medida de lo posible como recomienda Machias *et al.*, (2001). Los barcos en cuestión no tenían ninguna modificación específica para hacer muestreos científicos y tenían entre veintiuno y veinticuatro metros de eslora y quinientos caballos de potencia de motor. La pesca se ha hecho según el protocolo de la operación habitual de pesca comercial y todas las muestras han sido tomadas por el mismo investigador para evitar cualquier error sistemático.

El protocolo que se seguía en cada jornada de pesca era el siguiente:

Una vez situado el barco en el punto deseado donde se va a efectuar el lance, se procede a lanzar el arte, delante de las malletas se arrian las puertas deflectoras que permanecen unidas al barco mediante el cable de acero que se alberga en los rodets de la maquinilla, y cuanto mayor sea la profundidad, mayor será la cantidad de cable que se debe arriar.



***Figura 3: Operación de recogida de las redes y triaje de las capturas a bordo del barco***

La maniobra de chorrar o levantar el arte, es la misma que la de la calada pero procediendo a la inversa, se empieza por recoger el cable en los rodetes de la maquinilla, cuando las puertas deflectoras se acercan se procede a su azocado, en seguida se procede a la recogida de las malletas acompañándolas para que no se monten y ocupen menos espacio en el carrete de la maquinilla hasta que se azoque el copo el máximo posible a la popa. El levantamiento del copo a bordo es una maniobra laboriosa (Figura 3), se utilizan aparejos preparados para levantar mucho peso que cuelgan de los palos de la arboladura de los barcos, cuando el copo toca cubierta se descose tirando de unos hilos que unen las mallas en cadeneta y la cosecha del lance llena la cubierta lista para ser clasificada y lavada. Antes de empezar el triaje y la clasificación se vuelve a coser el copo nuevamente para volver a calar.

### ***3.3.2. Datos y circunstancias de pesca.***

Una primera toma de datos se llevó a cabo a bordo de los barcos, y consistió en tomar las coordenadas de inicio y fin de cada arrastre. Para estandarizarlo se consideró el inicio el momento en que las puertas deflectoras tocan agua, y el fin el momento en que vuelven a superficie, también se tomaron las coordenadas además de los momentos en que se ha tenido que cambiar drásticamente de rumbo por cualquier motivo y hacer que el arrastre no sea recto. Además de las coordenadas se anotaron la hora, la profundidad, la velocidad del barco y todas las circunstancias que podrían afectar la operación de pesca, la estimación del peso total de las capturas se hizo por el capitán una vez que el arte era izado a bordo de los barcos.

Los datos de peso de cada especie capturada se obtuvieron del patrón de la embarcación después de la venta en las lonjas.

### ***3.3.3. Obtención de la muestra***

En cada jornada de pesca, se intentó tomar muestras de todo el descarte generado siempre que era posible, pero cuando las capturas eran muy importantes se tomaban al menos la mitad. Como la pesca cuando se tira a bordo para triarla no es del todo homogénea, se tomaron en cada arrastre submuestras antes de empezar el triaje (Figura 4), cuando los pescadores habían triado la mitad de las capturas y las últimas cuando estaban terminando de triar. Después de pesar las submuestras se devolvieron a los pescadores para que seleccionaran la parte comercializable y después de triarlo se pesó el descarte y se guardó en bidones de formol al 10% para asegurar su fijación antes de llevarlo al laboratorio para su posterior procesamiento. La muestra del descarte tomada en cada caso se ajustaba posteriormente al total de la captura de acuerdo con Mallol (2005).

De acuerdo con lo anterior, los datos de campo del resultado de cada arrastre consistían en: - el porcentaje de descarte

- el peso total de la captura
- el peso total de la parte comercializada (datos de venta)



***Figura 4: Pesaje de una alícuota de la captura (izquierda) y del descarte (derecha)***

#### ***3.3.4. Distribución de los muestreos:***

Las jornadas de pesca en las que se han realizado muestreos efectivos se han distribuido estacionalmente en la medida de lo posible, realizando dos muestreos en otoño, seis en invierno, doce en primavera y ocho en verano (Tabla 1). El número de muestreos durante el periodo primavera-verano supera el del periodo otoño-invierno por la sencilla razón del buen tiempo que suele haber en el periodo estival.

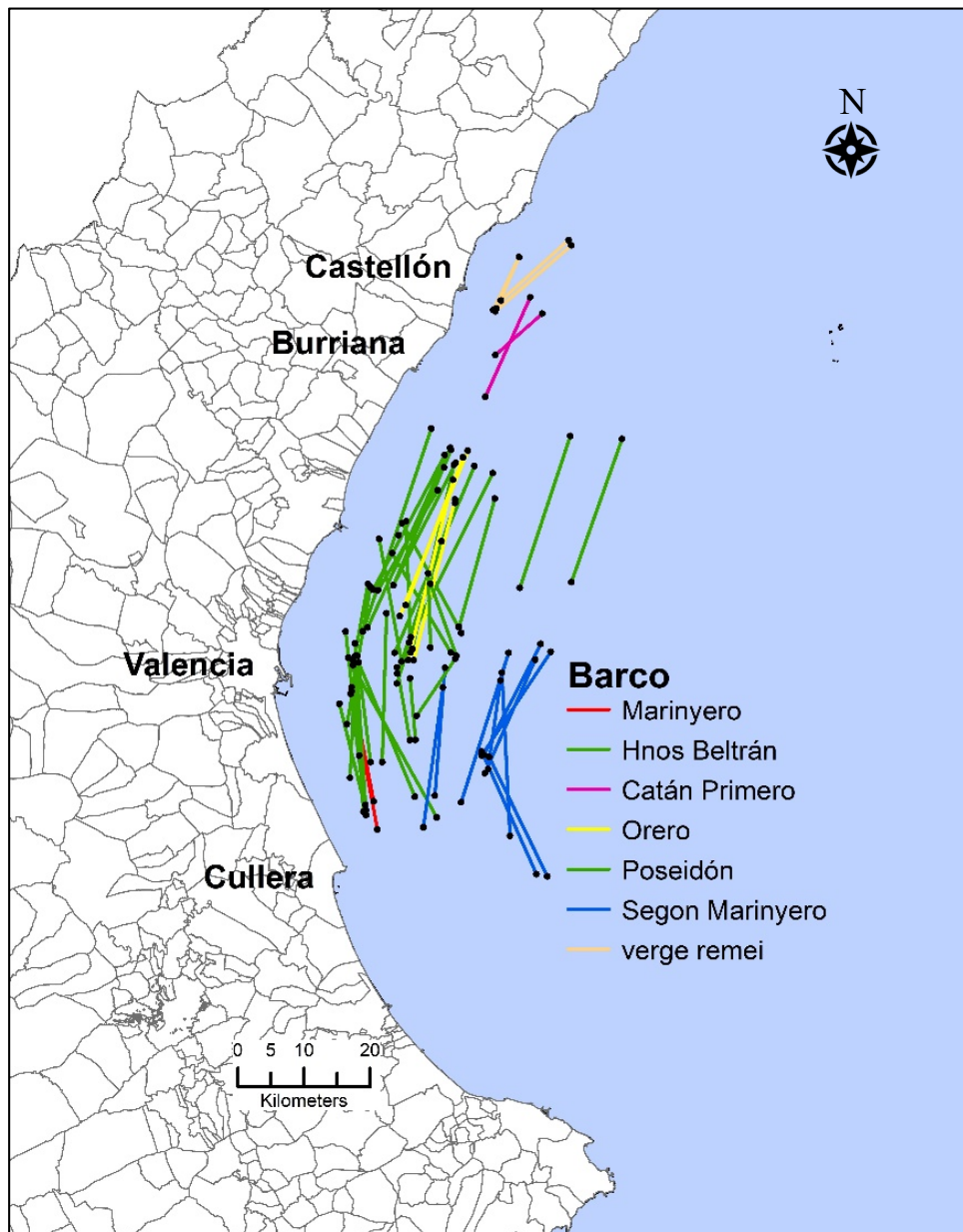
**Tabla 1: Distribución y datos de los muestreos**

<b>Muestra</b>	<b>Barco</b>	<b>Fecha</b>	<b>Coordenadas De Inicio</b>	<b>Coordenadas de fin</b>	<b>Estación</b>	<b>Profundidad media (m)</b>	<b>% del descarte</b>
1	Poseidón	14/02/2006	39 37.891N 000 08.430W	39 27.818N 000 06.472W	Invierno	69,3	53,9
3	Poseidón	14/02/2006	39 28.542N 000 05.490W	39 39.257N 000 05.530W	Invierno	67,8	49
4	Poseidón	16/03/2006	39 36.713N 000 07.118W	39 28.410N 000 01.250W	Invierno	98,5	58,4
5	Hnos beltrán	06/04/2006	39 27.650N 000 11.620W	39 34.240N 000 09.770W	Primavera	50,4	69
6	Hnos beltrán	06/04/2006	39 33.970N 000 09.520W	39 22.831N 000 12.460W	Primavera	50,4	63
7	Hnos beltrán	18/05/2006	39 28.400N 000 11.340W	39 18.450N 000 12.289W	Primavera	50,5	40
8	Hnos beltrán	18/05/2006	39 19.660N 000 08.850W	39 31.812N 000 07.908W	Primavera	63,9	36,3
9	Poseidón	26/05/2006	39 40.630N 000 00.290W	39 26.850N 000 06.960W	Primavera	69	43
10	Poseidón	26/05/2006	39 26.040N 000 07.050W	39 37.540N 000 01.840W	Primavera	71,5	42,7
11	Poseidón	22/06/2006	39 43.750N 000 00.280W	39 28.820N 000 05.310W	Primavera	63,3	59,7
12	Poseidón	30/06/2006	39 43.908N 000 00.083W	39 34.070N 000 07.095W	Verano	50,8	54,2
13	Poseidón	30/06/2006	39 34.070N 000 07.095W	39 44.982N 000 00.513W	Verano	48,8	50,2
14	Hnos beltrán	18/07/2006	39 28.888N 000 03.377W	39 34.952N 000 03.374W	Verano	84,4	28,4
15	Hnos Beltrán	18/07/2006	39 34.102N 000 03.169W	39 28.150N 000 00.694W	Verano	103,7	38,9
16	Hnos Beltrán	18/07/2006	39 27.913N 000 00.806W	39 23.345N 000 05.064W	Verano	98	77,1
17	Hnos Beltrán	27/07/2006	39 28.028N 000 11.577W	39 15.648N 000 10.990W	Verano	51	47,8
18	Hnos Beltrán	27/07/2006	39 16.195N 000 10.752W	39 29.432N 000 11.312W	Verano	52	46,4
19	Poseidón	07/09/2006	39 39.133N 000 05.950W	39 30.501N 000 00.374W	Verano	96	22,1
20	Poseidon	07/09/2006	39 30.501N 000 00.293W	39 40.888N 000 03.945E	Verano	106	28
21	Hnos Beltrán	21/09/2006	39 28.393N 000 11.113W	39 19.692N 000 10.100W	Otoño	56,7	54,1
22	Hnos Beltrán	21/09/2006	39 20.249N 000 11.263W	39 30.402N 000 12.287W	Otoño	50,9	64,4
23	Poseidón	14/11/2006	39 44.590N 000 01.210W	39 33.760N 000 09.250W	Otoño	46,9	66,7
24	Poseidón	14/11/2006	39 33.710N 000 08.730W	39 41.710N 000 02.080W	Otoño	52,5	38,6
25	Hnos Beltrán	28/11/2006	39 25.320N 000 11.950W	39 15.372N 000 10.728W	Otoño	52,1	47,5
26	Hnos Beltrán	28/11/2006	39 15.745N 000 10.730W	39 24.535N 000 13.183W	Otoño	49,6	47,6
27	Poseidón	17/01/2007	39 46.780N 000 02.540W	39 30.380N 000 10.470W	Invierno	43,1	52,2

28	Poseidón	17/01/2007	39 30.700N 000 09.950W	39 45.140N 000 00.590W	Invierno	51	45,8
29	Segon Marenjero	01/02/2007	39 19.775N 000 02.411E	39 09.866N 000 08.099E	Invierno	235	40,7
30	Segon Marenjero	01/02/2007	39 10.079N 000 06.965E	39 20.240N 000 01.652E	Invierno	188	25,3
31	Hnos Beltrán	07/02/2007	39 27.847N 000 11.014W	39 16.727N 000 05.526W	Invierno	67,2	31,6
32	Poseidón	27/02/2007	39 45.375N 000 17.625E	39 33.841N 000 11.709E	Invierno	252,9	12,9
33	Poseidón	27/02/2007	39 33.518N 000 06.253E	39 45.780N 000 12.163E	Invierno	173,5	61,8
34	Segon Marinyero	03/04/2007	39 13.273N 000 04.336E	39 26.638N 000 04.054E	Primavera	194,4	27,9
35	Segon Marinyero	03/04/2007	39 26.010N 000 03.890E	39 18.800N 000 02.240E	Primavera	201,6	51,8
36	Hnos Beltrán	24/04/2007	39 28.270N 000 12.085W	39 14.985N 000 03.316W	Primavera	70,2	76,5
37	Poseidón	03/05/2007	39 43.590N 000 01.890E	39 28.550N 000 07.180W	Primavera	86,1	34,1
38	Poseidón	03/05/2007	39 29.780N 000 05.410W	39 42.970N 000 03.830E	Primavera	66,4	27,6
39	Orero	01/06/2007	39 42.532N 000 00.418W	39 27.915N 000 05.775W	Primavera	68,3	53,9
40	Orero	01/06/2007	39 27.884N 000 05.193W	39 40.914N 000 00.262W	Primavera	71,6	43,8
41	Segon Marinyero	20/06/2007	39 19.935N 000 01.647E	39 28.209N 000 09.288E	Primavera	264,6	10,1
42	Segon Marinyero	20/06/2007	39 27.603N 000 07.628E	39 18.449N 000 01.904E	Primavera	254,7	53,5
43	Segon Marinyero	17/07/2007	39 19.967N 000 01.860E	39 28.868N 000 08.250E	Verano	229,5	33,1
44	Segon Marinyero	17/07/2007	39 28.247N 000 04.823E	39 16.156N 000 00.683W	Verano	149,1	38,5
45	Catán Primero	07/05/2008	39 57.226N 000 08.417E	39 49.223N 000 03.300E	Primavera	40,8	83,7
46	Catán Primero	07/05/2008	39 55.864N 000 09.641E	39 52.606N 000 04.533E	Primavera	46,3	79,6
47	Verge remei	21/05/2008	39 57.054N 000 05.295E	40 01.794N 000 12.725E	Primavera	35,2	37,7
48	Verge remei	21/05/2008	40 01.351N 000 12.986E	39 56.174N 000 04.656E	Primavera	36,7	61,6
49	Verge remei	21/05/2008	39 56.419N 000 04.798E	39 56.295N 000 04.457E	Primavera	28	55,2
50	Marinyero	20/06/2008	39 14.158N 000 09.584W	39 25.503N 000 11.841W	Primavera	55	49,1
51	Marinyero	20/06/2008	39 25.835N 000 11.852W	39 16.475N 000 09.876W	Primavera	55,8	48,2
52	Orero	26/06/2008	39 44.863N 000 01.250E	39 31.533N 000 06.522W	Verano	59,4	64,9
53	Orero	26/06/2008	39 32.418N 000 05.830W	39 44.334N 000 00.705E	Verano	59,7	50,5
54	Segon Marinyero	17/07/2008	39 16.778N 000 03.425W	39 27.201N 000 01.926W	Verano	99,2	70,8
55	Segon Marinyero	17/07/2008	39 25.600N 000 02.233W	39 14.217N 000 04.737W	Verano	89,6	38,1



En este estudio se han tomado muestras de cincuenta y cinco arrastres correspondientes a un total de más de ciento setenta y una horas de arrastre de fondo y a veintiocho jornadas de pesca repartidas entre los puertos de embarque, con la participación de siete arrastreros que han trabajado a profundidades comprendidas entre veintiocho y trescientos cincuenta metros. Los arrastres han tenido una duración entre 1h 27 minutos y 4h 37 minutos. Todos los lances han sido efectuados en el golfo de Valencia. (Figura 5)



*Figura 5: Localización de los lances de cada embarcación de las que se obtuvieron las muestras.*

### 3.4. Trabajo de laboratorio

Una vez llevadas las muestras al laboratorio el trabajo consistía en identificar las especies y tomar datos biométricos de todos los individuos clasificados, los datos que se obtenían eran los que se explican a continuación. Para los peces la longitud total y el peso. En el caso de los cefalópodos se media la longitud del manto y el peso. Para los decápodos se midió la longitud del caparazón. En el caso de otras clases de animales marinos descartados se contabilizaron el número de individuos de cada especie clasificada y se pesaron individualmente. Para los gasterópodos se tomaron medidas de peso y de longitud de la concha y lo mismo para los bivalvos. Los individuos que no se podían clasificar en un primer momento se guardaron en botes de vidrio en formol de 4% o en alcohol de 70% en la espera de identificarlos a nivel de especie.

Así, para cada especie obtenida en el descarte se disponía del número de individuos, su peso y su biometría. El peso de los ejemplares se obtuvo con una precisión de 0,1 mg. La determinación taxonómica de las especies obtenidas se ha realizado basándose en la siguiente literatura:

- Bauchot, M.L., Prass, A. 1993. Guía de Peces de mar de España y Europa. Ed. Omega. 431 pp.
- Calvin, J.C., Eisman, C. 2000. El ecosistema marino mediterráneo. Guía de su flora y fauna. Ed. Calvin, J.C. 797 pp.
- Fisher, W., Schneider, M., Bauchot, L. M 1987. Guide Fao d'Identification des Espèces pour les Besoins de la Pêche. Méditerranée et Mer Noire - Zone de Pêche 37. Volume 1: Vegetaux et invertébrés. FAO. 760 pp
- Fisher, W., Schneider, M., Bauchot, L. M 1987. Guide Fao d'Identification des Espèces pour les Besoins de la Pêche. Méditerranée et Mer Noire - Zone de Pêche 37. Volume 2: Vertébrés. FAO. 761-1530 pp.
- Guerra, A. 1992. Mollusca, Cephalopoda. Fauna ibérica Vol. 1. Ramos, M. A. et al. Eds. CSIC.
- Lloris, D. 2015. Ictiofauna marina. Manual de identificación de los peces marinos de la península Ibérica y baleares. Ed. Omega. 674 pp.
- Mortensen, TH. 1977. Handbook of the echinoderms of the British Isles. Clarendon Press. 471 pp.
- Repetto, G., Orlando, F., Arduino, G. 2005. Ed. Amici del museo Federico Eusebio, Alba. 392pp.

- Tortonese E. 1965. Echinodermata. Fauna d'Italia. Vol. VI. Ed. Calderini. 422 pp.
- Udekem, d'Acoz, C. d, 1999. Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25° N. Patrimoines Naturels (M.N.H./S.P.N.) 40: 383 pp.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J., Tortonese, E. (1986). Fishes of the North-Eastern Atlantic and Mediterranean. Vols 1, 2 3. UNESCO.
- Zariquiey, R. 1968. Crustáceos decápodos ibéricos. CSIC (Patronato Juan de La Cierva). Tomo 32. 510 pp. 3.5. Distribución de los muestreos:

### **3.5. Procesado de los datos.**

A partir de la determinación de las especies a las que pertenecían todos los especímenes obtenidos en los muestreos se procedió a la determinación de diversos descriptores y métricas, además de al procesado de los datos. A continuación, se detallan todos estos aspectos.

Respecto a la caracterización de los arrastres, como ya se ha detallado anteriormente, se disponía de la información sobre la duración, profundidades inicial y final, coordenadas de los cambios de dirección. De cada arrastre se disponía del peso total, del de la fracción comercializada, en total y por especies, y del peso del descarte total y por especies.

A partir de los datos de captura se calculó para cada especie la abundancia (nº de individuos capturados por unidad de tiempo), y la biomasa (peso por unidad de tiempo).

Para categorizar de una manera general a las especies capturadas en función de su frecuencia en los arrastres y su abundancia relativa se utilizó la representación gráfica del test de Olmstead-Tukey, que categoriza a las especies como raras, ocasionales, constantes y dominantes (Olmstead y tukey, 1947).

La composición de las capturas de los cincuenta y cinco arrastres fue analizada utilizando el paquete estadístico PRIMER-E v6 (Clarke and Warwick, 2001). Para el agrupamiento de los arrastres y el escalamiento multidimensional (MDS) (Minchin, 1987), los datos fueron transformados ( $\log x+1$ ) para reducir la asimetría de las especies con baja abundancia (Clarke y Warwick, 2001), y luego se reagruparon en una matriz de similitud de Bray-Curtis (Bray and Curtis, 1957). Para la determinación de las especies más dominantes y que más contribuyen a la disimilitud en cada grupo de arrastres se utilizó la rutina SIMPER.

Para realizar un análisis de la dominancia de las especies en cada uno de los estratos de fondo se optó por un test metodológicamente más robusto que la representación gráfica de Olmstead Tukey utilizada para el conjunto de capturas. Se calculó el Índice de Valor Biológico (IVB) (Sanders, 1960), según la metodología propuesta por Loya-Salinas y Escofet (1990). Para eliminar los datos carentes de información relevante, se utilizó el 95% de la abundancia acumulada de los individuos por muestra.

Los descriptores de la diversidad, como riqueza específica (S), índice de diversidad de Shannon (H) (Shannon, 1948; Shannon y Weaver 1949), y número efectivo de especies  $e^{H_{Shannon}}$  (Jost, 2006, 2007), así como estimadores de la riqueza no paramétricos (ACE, Chao 1, Jackknife y Bootstrap), se calcularon mediante el software libre EstimateS 9 (Colwell 2019). Mediante este programa también se realizaron las extrapolaciones de las curvas de acumulación de especies (Colwell y Coddington, 1994; Colwell *et al.*, 2004; 2012).

Para valorar la variabilidad de los resultados de riqueza de especies e índice de biodiversidad de los arrastres dentro de cada uno de los estratos de fondo se aplicó la técnica de rarefacción (Magurran 2011), mediante el software Past 2.17 (Hammer *et al.*, 2001).

Los análisis de regresión múltiple para determinar los factores que más importancia tienen en el descarte, y los análisis de la varianza se realizaron mediante el programa STATGRAPHICS® Centurion XVI.

Los gráficos de distribución de las especies de ascidias se realizaron mediante ArcGIS® software, Copyright © Esri.

## **RESULTADOS**



## IV.- Resultados

### 4.1. Caracterización de las capturas totales:

Las capturas totales obtenidas a partir de los cincuenta y cinco arrastres muestreados han permitido identificar y contabilizar un total de 566.792 individuos correspondientes a 18.835,46 kg de peso. Se han clasificado un total de 276 especies pertenecientes a 9 filos y 21 clases. En la tabla 2 se presenta una lista taxonómica de todas las especies capturadas en este estudio con nombre científico y su posición filogenética dentro del reino animal. En la tabla 3, ordenados por familia, se presenta el número de individuos y el peso total capturado cada especie. Para facilitar el análisis de los datos se han considerado por una parte las clases que presentan especies que se comercializan y por otra parte se han agrupado las clases en las que todos los especímenes se descartan (menos la clase Ascidiacea por su importante abundancia) en un único grupo con nombre (Otros invertebrados). Así, el total de las especies capturadas se desglosan en 93 Osteichthyes, 12 Anthozoa, 6 Ascidiacea, 5 Asteroidea, 20 Bivalvia, 17 Cephalopoda, 9 Chondrichthyes, 1 Clitellata, 2 Crinoidea, 6 Demospongiae, 3 Echinoidea, 21 Gastropoda, 10 Holothuroidea, 53 Malacostraca, 1 Maxillopoda, 3 Ophiuroidea, 1 Phascolosomatidea 7 Polychaeta, 2 Scaphopoda, 2 Scyphozoa, 2 Sipunculidea, y 1 Thaliacea.

Las clases de las que la totalidad de los individuos son descartados son Anthozoa, Asteroidea, Clitellata, Crinoidea, Demospongiae, Echinoidea, Holothuroidea, Maxillopoda, Ophiuroidea, Phascolosomatidea, Polychaeta, Scaphopoda, Scyphozoa, Sipunculidea, Thaliacea,

#### ***4.1.1. Caracterización general de las capturas en función de la abundancia y de la biomasa***

Para la abundancia, unas pocas especies, menos de cuarenta han acaparado más del 80% del total de las capturas, representando menos del 14% del total de especies (Figura 6) en cuanto a la biomasa pasa también lo mismo un número de especies parecido acapara el 80% del total de biomasa capturada (Figura 7).

En el conjunto de las capturas, la especie más abundante ha sido la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*) con 10,44 % de los individuos (Tabla 4). Se trata de una especie que pertenece a la familia de los gádidos y que tiene un importante interés comercial, aunque su precio no es muy elevado. Esta especie es típica de caladeros del

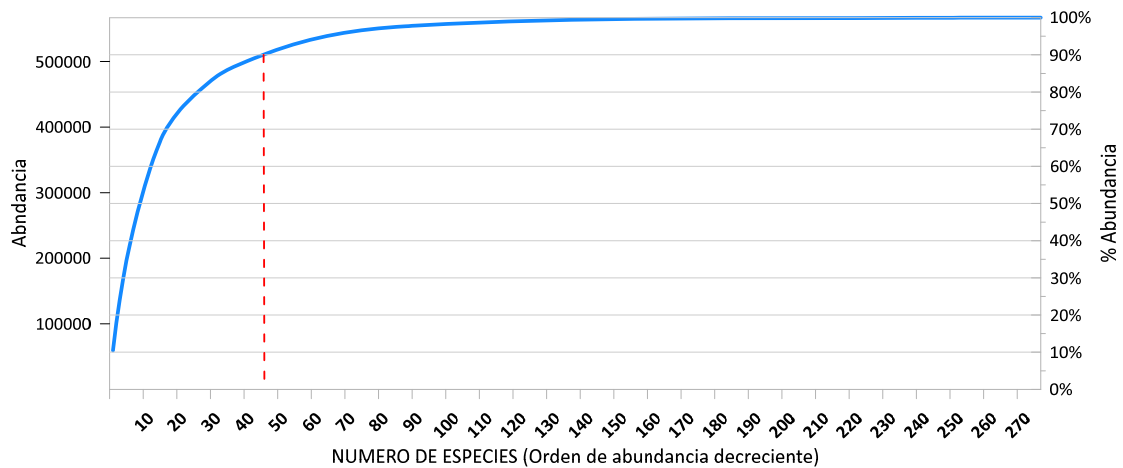
talud continental y a veces se pesca en el límite de la plataforma, sobre todo los individuos juveniles.

Además de la bacaladilla, las demás especies que resultan más abundantes en las capturas pertenecen a varios grupos taxonómicos, siendo la segunda especie más abundante la ascidia *Molgula appendiculata*, seguida de la merluza *Merluccius merluccius*, y el jurel *Trachurus trachurus*. A continuación, se obtienen dos invertebrados asociados a la *M. appendiculata*, que son el sipuncúlido *Aspidosiphon muelleri* y el antozoo *Epizoanthus arenaceus*, es decir, en los lances en los que resulta muy abundante *M. appendiculata*, también lo son estas otras dos especies.

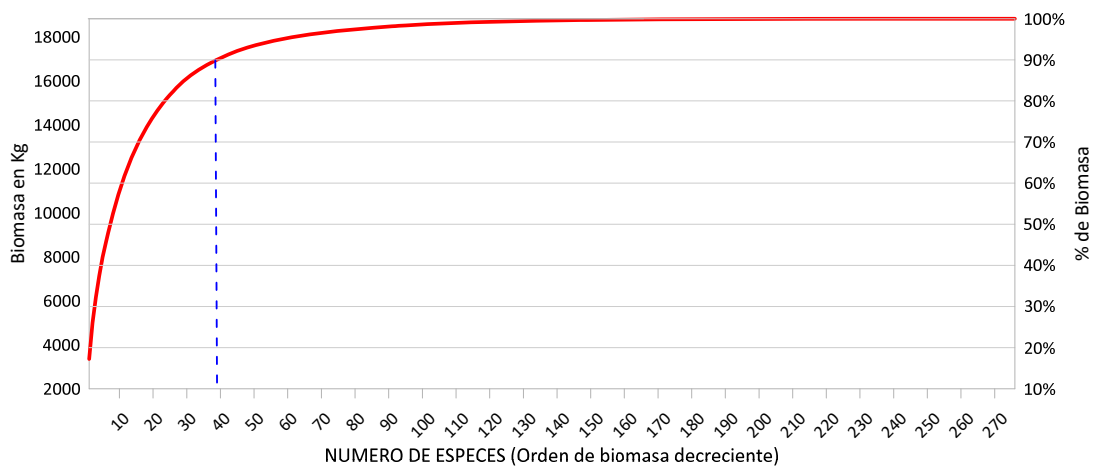
La mayor biomasa capturada está representada básicamente por diversas especies todas de peces, entre las cuales destaca la bacaladilla (*M. poutassou*), con el 17,81% de la biomasa total capturada en el conjunto de los lances, seguida del jurel común (*T. trachurus*), la merluza (*M. merluccius*), el rape negro (*Lophius budegassa*) y el pulpo blanco (*Eledone cirrhosa*). Cabe destacar que, de las quince especies más representativas en términos de biomasa, hay doce especies de peces, dos de moluscos y que el único representante de otras clases taxonómicas es la ascidia (*M. appendiculata*) con un 3,30 % de la biomasa total capturada. (Tabla 5).

Tanto para la abundancia como para la biomasa, el 80 % del valor total de estos descriptores se obtiene aproximadamente con unas veinticinco especies y el 90 % se alcanza con cuarenta y cinco especies (figuras 6 y 7). Según nuestros resultados, es importante señalar que la pesca de arrastre, que es una pesca de fondo, captura especies pelágicas que alcanzan una importante presencia en la pesca total. Estas especies son: *Sardina pilchardus*, *T. trachurus*, *Trachurus mediterraneus*, *Engraulis encrasicolus*, *Scomber scomber*, *Sardinella aurita* y *Trachurus picturatus*. El porcentaje medio en conjunto que alcanzan estas especies es de 13,79% en abundancia y 21,50% en biomasa.





**Figura 6: Abundancia acumulada de las especies identificadas en las capturas.**



**Figura 7: Biomasa acumulada de todas las especies identificadas en las capturas.**

En la tabla 4 se indican los valores de ocurrencia de las especies capturadas, en el conjunto de los lances realizados. A pesar de que la bacaladilla (*M. poutassou*) es la especie más representativa tanto en términos de porcentaje de abundancia como de biomasa no es la especie con más ocurrencia (frecuencia de presencia de una especie en el total de los lances expresada en %) y solo aparece en el 23,6 % de los arrastres efectuados. La merluza es la especie con más frecuencia y aparece en el 98,2% de los arrastres. Los datos de ocurrencia indican que la pesca de arrastre de fondo en el Golfo de Valencia es una pesca multiespecífica, claramente con la merluza como principal especie objetivo.

Para determinar la dominancia general de especies en el conjunto de lances, se realiza el diagrama de Olmstead-Tukey (figura 8) utilizando la abundancia (logaritmo natural) y el porcentaje de aparición en las ocurrencias. El diagrama muestra cuatro cuadrantes resultantes de la división del mapa de dispersión utilizando las medianas de ambos ejes. La relación entre las abundancias de los organismos y sus frecuencias de aparición determina el cuadrante en el que se ubica cada especie. Las especies pueden ser dominantes (alta abundancia y frecuencia), ocasionales (alta abundancia y baja frecuencia), constantes (baja abundancia y alta frecuencia) y raras (abundancia y frecuencia bajas). En la figura 8 se puede ver el nivel de dominancia de las especies según el diagrama de Olmstead Tukey.

En el diagrama se observa que ciento diecisiete especies son dominantes, un 42,2% de las especies identificadas. Destacan en este grupo varias especies como *M. poutassou*, *M. appendiculata*, *M. merluccius* y *T. trachurus*. Salvo *M. appendiculata* las especies “dominantes” se han citado-registrado con anterioridad en el Golfo de Valencia.

Como especies constantes aparecen veinte especies que representan un 7,2%, y de estas las más abundantes son: *Pontophilus spinosus*, *Nerocila bivittata*, *Ophiura texturata*, *Holothuria tubulosa* y *Blennius ocellaris*.

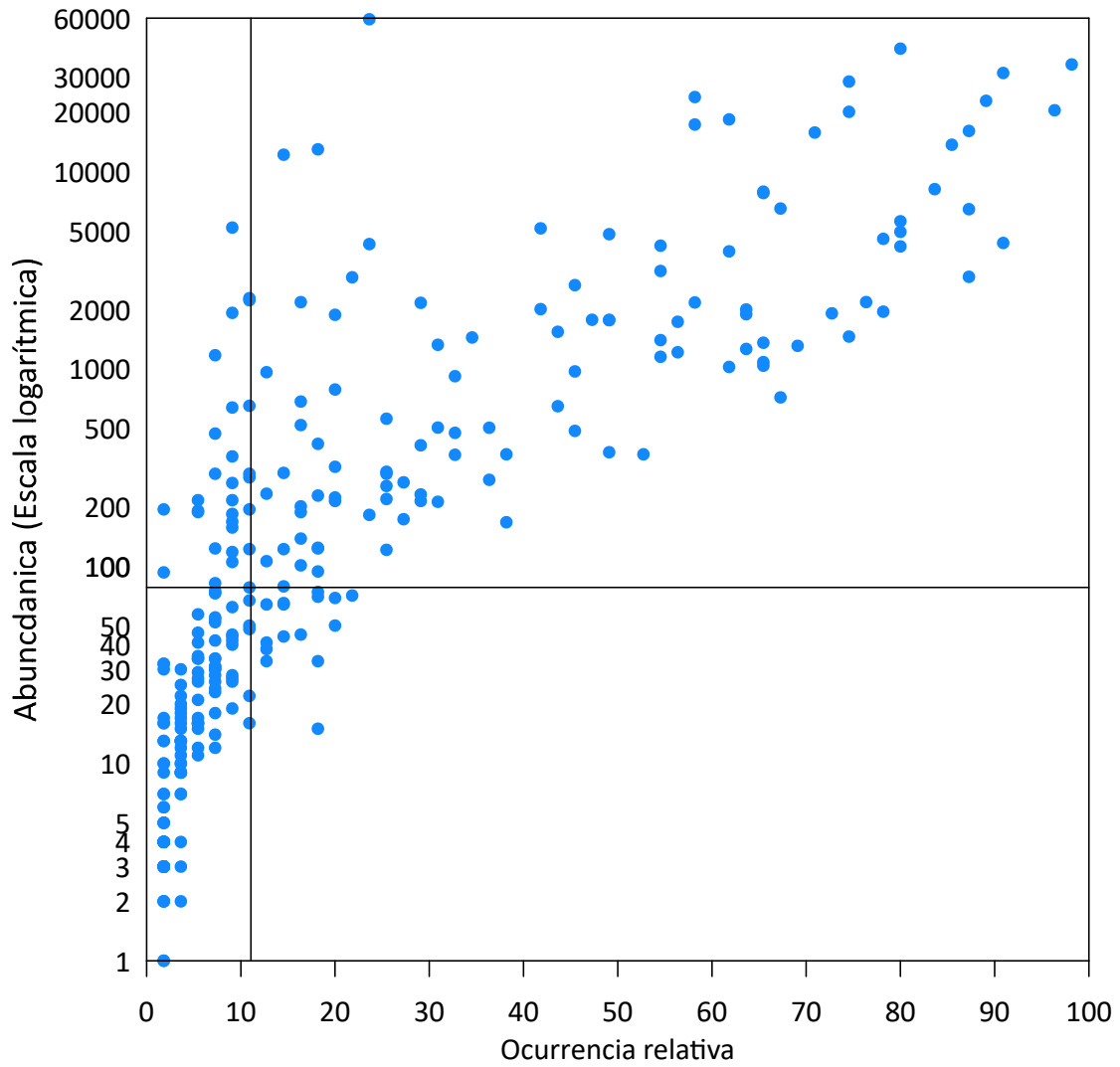
Las especies ocasionales corresponden a veintidos y representan un 7,9%. Destacan en este grupo: *Pasiphaea sivado*, *Galeus melastomus*, *Coelorhynchus coelorhynchus*, *Hygophum benoiti*, *Hyalinoecia tubicola*, *Chimaera monstrosa*. (Se observa que de las especies más abundantes dentro de las ocasionales son especies del talud,)

En cuanto a las especies raras, representan un 42,9% del total y están representadas por ciento diecisiete especies, de las cuales las más abundantes son *Todarodes sagittatus*, *Synchiropus phaeton*, *Adamsia palliata*, *Ceratothoa oestroides*.

Varias especies se encuentran justo en la mediana de ocurrencias se han consideraron en el cuadrante de menor ocurrencia, es decir o en el de ocasionales o raras y una especie se localiza exactamente en la media de las abundancias y se ha

considerado de igual manera con el cuadrante de menor valor de abundancia que en este caso es el de especies raras.

De las especies de peces capturadas, *M. merluccius* y *Dentex dentex* están catalogadas como vulnerables en el Mediterráneo según la UICN.



**Figura 8: Diagrama de dominancia de Olmstead-Tukey (Olmstead y Tukey, 1947)**

**Tabla 2: Lista taxonómica de todas las especies identificadas en este trabajo.**

**Phyllum PORIFERA**

**Subphyllum:** Cellularia

**Clase:** Demospongiae

**Subclase:** Tetractinomorpha

**Orden:** Chondrosida

**Familia:** Chondrosiidae

***Chondrosia reniformes*** (Nardo, 1847)

**Orden:** Axinellida

**Familia:** Axinellidae

***Axinella verrucosa*** (Esper, 1794)

***Axinella polipoides***

**Orden:** Hadromerida

**Familia:** Tethyidae

**Genero:** Tethya Lamarck, 1814

***Tethya aurantium*** (Pallas, 1766)

**Familia:** Suberitidae Schmidt, 1870

**Genero:** Suberites Nardo, 1833

***Suberites domuncula*** (Olivi, 1792)

**Genero:** Rhizaxinella Keller, 1881

***Rhizaxinella pyrifer*** (Delle Chiaje, 1828)

**Phyllum CNIDARIA**

**Clase:** Scyphozoa

**Orden:** Rhizostomeae

**Familia:** Cepheidae

***Cotylorhiza tuberculata*** (Macri, 1778)

**Orden:** Semaestomeae

**Familia:** Ulmaridae

***Aurelia aurita*** (Linnaeus, 1758)

**Clase:** Anthozoa

**Subclase:** Hexacorallia

**Orden:** Actiniaria

**Familia:** Actiniidae

***Bunodactis verrucosa*** (Pennant, 1777)

**Familia:** Hormathiidae

***Adamsia palliata*** (Bohadsch, 1761)

***Calliactis parasitica*** (Couch, 1838)

**Orden:** Scleractinia

**Familia:** Caryophylliidae

***Caryophyllia smithi*** Stokes & Broderip, 1828

**Orden:** Zoanthidea

**Familia:** Epizoanthidae

***Epizoanthus arenaceus*** delle Chiaje, 1823

**Subclase:** Octocorallia

**Orden:** Alcyonacea

**Familia:** Alcyoniidae

***Alcyonium palmatum*** Pallas, 1766

**Orden:** Pennatulacea

**Familia:** Funiculinidae

***Funiculina quadrangularis*** Pallas 1766

**Familia:** Pennatulidae

***Pennatula phosphorea*** Linnaeus, 1758

***Pennatula rubra*** (Ellis, 1764)

***Pteroeides spinosum*** (Ellis, 1764)

**Subclase:** Zoantharia

**Orden:** Ceriantharia

**Familia:** Cerianthidae

***Cerianthus lloydii*** Gosse, 1859

Phyllum MOLLUSCA

Clase: Gastropoda

Subclase: Prosobranchia

Superorden: Archaeogastropoda

Orden: Vetigastropoda

Superfamilia: Trochoidea

Familia: Trochidae

Subfamilia: Calliostomatinae

*Calliostoma granulatum* (Von Born, 1778)

Superorden: Caenogastropoda

Orden: Neotaenioglossa

Suborden: Discopoda

Superfamilia: Stromboidea

Familia: Aporrhaidae

Genero: *Aporrhais* Da Costa, 1778

*Aporrhais pespelecani* (Linné, 1758)

*Aporrhais serresianus* (Michaud, 1828)

Superfamilia: Calyptraeioidea

Familia: Calyptraeidae Lamarck, 1809

Genero: *Calyptraea* Lamarck, 1799

*Calyptraea chinensis* (Linné, 1758)

Familia: Capulidae Fleming, 1822

Genero: *Capulus* Montfort, 1810

*Capulus ungaricus* (Linné, 1758)

Superfamilia: Naticoidea

Familia: Naticidae

Subfamilia: Polinicinae

*Euspira fusca* (de Blainville, 1825)

Superfamilia: Tonnoidea

Familia: Cassidae

*Galeodea echinophora* (Linnaeus, 1758)

*Galeodea rugosa* (Linnaeus, 1771)

Orden: Neogastropoda

Superfamilia: Muricoidea

Familia: Muricidae Rafinesque, 1815

Subfamilia: Muricinae Rafinesque, 1815

Genero: *Bolinus* Pusch, 1837

*Bolinus brandaris* (Linné, 1758)

Genero: *Hexaplex* Perry, 1811

*Hexaplex trunculus* (Linné, 1758)

Genero: *Hadriana* B.D.D., 1882

*Hadriana oretea* (De Gregorio, 1885)

Subfamilia: Fasciolarinae

*Fusinus (Fusinus) rostratus* (Olivi, 1792)

Subclase: Opisthobranchia

Orden: Cephalaspidea

Superfamilia: Philinoidea

Familia: Cylichnidae

*Scaphander lignarius* (Linnaeus, 1758)

Orden: Notaspidea

Suborden: Pleurobranchacea

Superfamilia: Pleurobranchioidea

Familia: Pleurobranchidae

Subfamilia: Pleurobranchaeinae

*Pleurobranchaea meckelii* Meckel in Leue, 1813

Orden: Anaspidea

Familia: Aplysiidae

*Aplysia fasciata* Poiret, 1789

*Aplysia depilans* Gmelin, 1791

Orden: Nudibranchia

Suborden: Doridina

Superfamilia: Eudoridoidea

Familia: Archidorididae

*Archidoris pseudoargus* (Rapp, 1827)

Suborden: Dendronotina

Superfamilia: Dendronotoidea

Familia: Tethyidae

*Tethys fimbria* Linnaeus, 1767

**Orden:** Thecosomata  
**Familia:** Cymbuliidae  
**Subfamilia:** Cymbuliinae  
*Cymbulia peronii* Lamarck, 1819

**Clase:** Bivalvia  
**Subclase:** Pteromorpha  
**Familia:** Anomiidae  
*Anomia ehippium* Linnaeus, 1758

**Orden:** Arcoidea  
**Superfamilia:** Arcoidea  
**Familia:** Arcidae  
*Anadara corbuloides* (Monterosato, 1878)  
**Familia:** Noetiidae  
*Striarca lactea* (Linnaeus, 1758)

**Orden:** Mytiloidea  
**Superfamilia:** Mytiloidea  
**Familia:** Mytilidae  
*Modiolacra subpicta* (Cantraine 1835)  
**Superfamilia:** Pinnoidae  
**Familia:** Pinnidae  
*Atrina fragilis* (Pennant, 1777)

**Orden:** Pterioidea  
**Suborden:** Pteriina  
**Superfamilia:** Pterioidea  
**Familia:** Pteriidae  
*Pteria hirundo* (Linnaeus, 1758)  
**Superfamilia:** Pectinoidea  
**Familia:** Pectinidae  
**Subfamilia:** Chlamydiae  
*Chlamys varia* (Linnaeus, 1758)

**Subclase:** Heterodonta  
**Orden:** Veneroidea  
**Superfamilia:** Cardioidea  
**Familia:** Cardiidae  
*Acanthocardia echinata* (Linnaeus, 1758)  
*Laevicardium oblongum* (Gmelin, 1791)  
**Superfamilia:** Glossoidea  
**Familia:** Glossidae  
*Glossus humanus* (Linnaeus, 1758)  
**Superfamilia:** Veneracea  
**Familia:** Veneridae  
**Subfamilia:** Venerinae  
*Venus nux* Gmelin, 1791

**Orden:** Myoidea  
**Suborden:** Myina  
**Superfamilia:** Hiatelloidea  
**Familia:** Hiatellidae  
*Hiatella arctica* (Linnaeus, 1767)

**Subclase:** Anomalodesmata  
**Orden:** Pholadomyoidea  
**Superfamilia:** Thracioidea  
**Familia:** Thraciidae  
*Thracia papyracea* (Poli, 1791)

**Orden:** Ostreoida  
**Suborden:** Ostreina  
**Superfamilia:** Ostreoida  
**Familia:** Ostreidae  
*Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758)

**Clase:** Cephalopoda  
**Subclase:** Coleoidea  
**Superorden:** Decabrachia  
**Orden:** Sepioidea  
**Familia:** Sepiidae  
*Sepia elegans* Blainville, 1827  
*Sepia officinalis* Linnaeus, 1758  
*Sepia orbignyana* Férussac, 1826  
**Familia:** Sepiolidae  
**Subfamilia:** Rossiinae Appellöf, 1898  
*Rossia macrosoma* (Delle Chiaje, 1829)

**Subfamilia:** Sepiolinae  
*Sepiola robusta* Naef, 1912  
*Sepietta oweniana* (Orbigny, 1840)  
**Orden:** Teuthoidea  
**Suborden:** Myopsida  
**Familia:** Loliginidae  
**Subfamilia:** Loligininae  
*Loligo vulgaris* Lamarck, 1798  
*Alloteuthis media* (Linnaeus, 1758)  
*Alloteuthis subulata* (Lamarck, 1798)  
**Suborden:** Oegopsida  
**Familia:** Enoploteuthidae  
*Abralia veranyi* (Rüppell, 1844)  
**Familia:** Ommastrephidae  
**Subfamilia:** Illicinae  
*Illex coindetii* (Vérany, 1839)  
**Subfamilia:** Todarodinae  
*Todarodes sagittatus* (Lamarck, 1798)  
**Superorden:** Octobranchia  
**Orden:** Octopoda  
**Suborden:** Incirrata  
**Familia:** Octopodidae  
**Subfamilia:** Octopodinae  
*Octopus macropus* Risso, 1826  
*Octopus salutii* Vérany, 1836  
**Subfamilia:** Eledoninae  
*Eledone cirrhosa* (Lamarck, 1798)  
*Eledone moschata* (Lamarck, 1798)

#### Phyllum ANNELIDA

**Clase:** Polychaeta  
**Subclase:** Errantia  
**Orden:** Phyllodocida  
**Superfamilia:** Aphroditacea  
**Familia:** Aphroditidae Malmgren, 1867  
*Aphrodita aculeata* Linnaeus, 1758  
**Familia:** Polynoidae Malmgren, 1867  
*Lagisca extenuata* (Grube, 1840)  
**Orden:** Eunicida  
**Familia:** Onuphidae  
*Hyalinoecia tubicola* (Müller, 1776)  
**Subclase:** Sedentaria  
**Orden:** Sabellida  
**Familia:** Serpulidae Johnston, 1865  
**Genero:** Pomatoceros  
*Pomatoceros triqueter* (Linnaeus, 1767)  
**Genero:** Serpula  
*Serpula vermicularis* Linnaeus, 1767  
**Familia:** Sabellidae Malmgren, 1866  
**Genero:** Sabella  
*Sabella pavonina* Savigny, 1822  
**Orden:** Sternaspida  
**Familia:** Sternaspidae  
*Sternaspis scutata* (Ranzani, 1817)  
**Clase:** Hirudinea  
**Orden:** Rhynchobdellida  
**Familia:** Piscicolidae  
*Pontobdella muricata* (Linnaeus, 1758)

#### Phyllum ARTHROPODA

**Subphyllum:** : Crustacea  
**Clase:** Maxillopoda  
**Subclase:** Thecostraca  
**Infraclase:** Cirripedia  
**Superorden:** Thoracica  
**Orden:** Pedunculata  
**Suborden:** Scalpellomorpha  
**Familia:** Scalpellidae

***Scalpellum scalpellum*** (Linnaeus, 1767)

**Clase:** Malacostraca

**Subclase:** Hoplocarida

**Orden:** Stomatopoda

**Suborden:** Unipeltata

**Superfamilia:** Squilloidea

**Familia:** Squillidae

**Genero:** *Squilla* Fabricius, 1787

***Squilla mantis*** (Linnaeus, 1758)

**Genero:** *Rissoides* Manning & Lewinsohn, 1982

***Rissoides pallidus*** (Giesbrecht, 1910)

**Subclase:** Eumalacostraca

**Superorden:** Peracarida

**Orden:** Isopoda

**Suborden:** Flabellifera

**Familia:** Cymothoidae

***Anilocra physodes*** (Linnaeus, 1758)

***Ceratothoa oestroides*** (Risso, 1816)

***Nerocila bivittata*** (Risso, 1816)

**Superorden:** Eucarida

**Orden:** Decapoda

**Suborden:** Dendrobranchiata

**Superfamilia:** Penaeoidea

**Familia:** Aristeidae

***Aristeus antennatus*** (Risso, 1816)

**Familia:** Penaeidae

***Parapenaeus longirostris*** (Lucas, 1846)

**Familia:** Solenoceridae

***Solenocera membranacea*** (Risso, 1816)

**Superfamilia:** Sergestoidea

**Familia:** Sergestidae

***Sergestes arcticus*** Krøyer, 1855

**Suborden:** Pleocyemata

**Suborden:** Caridea

**Superfamilia:** Pasiphaeoidea

**Familia:** Pasiphaeidae

***Pasiphaea multidentata*** Esmark, 1866

***Pasiphaea sivado*** (Risso, 1816)

**Superfamilia:** Pandaloidea

**Familia:** Pandalidae

***Chlorotocus crassicornis*** (Costa, 1871)

***Plesionika antigai*** Zariquiey-Álvarez, 1955

***Plesionika heterocarpus*** (Costa, 1871)

***Plesionika martia martia*** (Milne-Edwards, 1883)

**Superfamilia:** Alpheoidea

**Familia:** Alpheidae

***Alpheus glaber*** (Olivi, 1792)

**Superfamilia:** Processoidea

**Familia:** Processidae

***Processa canaliculata*** Leach, 1815

**Superfamilia:** Crangonoidea

**Familia:** Crangonidae

***Pontocaris cataphracta*** (Olivi, 1792)

***Pontocaris lacazei*** (Gourret, 1887)

***Pontophilus spinosus*** (Leach, 1815)

**Suborden:** Astacidea

**Superfamilia:** Nephropoidea

**Familia:** Nephropidae

**Subfamilia:** Nephropinae

***Nephrops norvegicus*** (Linnaeus, 1758)

**Superfamilia:** Palinuroidea

**Familia:** Palinuridae

***Palinurus mauritanicus*** Gruvel, 1911

**Suborden:** Anomura

**Superfamilia:** Paguroidea

**Familia:** Diogenidae

**Genero:** *Dardanus* Paulson, 1875

***Dardanus arrosor*** (Herbst, 1796)

***Dardanus callidus*** (Risso, 1827)

**Genero:** *Paguristes* Dana, 1851

***Paguristes eremita*** (Linnaeus, 1767)

**Familia:** Paguridae



***Pagurus cuanensis*** Bell, 1845  
***Pagurus excavatus*** (Herbst, 1791)  
***Pagurus prideaux*** Leach, 1815  
**Superfamilia:** Galatheoidea  
**Familia:** Galatheidae  
**Genero** Galathea Fabricius, 1793  
***Galathea squamifera*** Leach, 1814  
**Genero** Munida Leach, 1820  
***Munida intermedia*** Milne-Edwards i Bouvier, 1899  
***Munida iris*** rutllanti Zariquiey Alvarez, 1952  
***Munida rugosa*** (Fabricius, 1775)  
***Munida tenuimana*** G. O. Sars, 1872

**Suborden:** Brachyura  
**Superfamilia:** Homoloidea  
**Familia:** Homolidae  
**Genero:** *Homola* Leach, 1815  
***Homola barbata*** (Fabricius, 1793)  
**Genero:** Paromola Wood-Mason & Alcock, 1891  
***Paromola cuvieri*** (Risso, 1816)  
**Familia:** Leucosiidae Samouelle, 1819  
**Genero:** *Ilia* Leach, 1817  
***Ilia nucleus*** (Linnaeus, 1758)  
**Familia:** Latreilliidae  
***Latreillia elegans elegans*** Roux, 1830  
**Superfamilia:** Dorippoidea  
**Familia:** Dorippidae  
**Genero:** *Ethusa* Roux, 1830  
***Ethusa Mascarone*** (Herbest, 1785)  
**Genero:** *Medorippe* Manning & Holthuis, 1981  
***Medorippe lanata*** (Linnaeus, 1767)  
**Superfamilia:** Calappoidea  
**Familia:** Calappidae  
**Genero:** *Calappa* Weber, 1795  
***Calappa granulata*** (Linnaeus, 1758)  
**Superfamilia:** Cancroidea  
**Familia:** Atelecyclidae  
**Genero:** *Atelecyclus* Leach, 1814  
***Atelecyclus rotundatus*** (Olivi, 1792)  
**Superfamilia:** Xanthoidea  
**Familia:** Goneplacidae MacLeay, 1838  
**Genero:** *Goneplax* Leach, 1814  
***Goneplax rhomboides*** (Linnaeus, 1758)  
**Superfamilia:** Pinnotheroidea de Haan, 1833  
**Familia:** Pinnotheridae De Haan, 1833  
**Genero:** *Pinnotheres* Bosc, 1802  
***Pinnotheres pinotheres*** (Linnaeus, 1758)  
**Familia:** Xanthidae  
***Pilumnus hirtellus*** (Linnaeus, 1761)  
**Genero:** *Monodaeus* Guinot, 1967  
***Monodaeus couchi*** (Couch, 1851)  
**Superfamilia:** Portunoidea  
**Familia:** Portunidae  
**Genero:** *Bathynectes* Stimpson, 1871  
***Bathynectes longipes*** (Risso, 1816)  
**Genero:** *Liocarcinus* Stimpson, 1871  
***Liocarcinus arcuatus*** (Leach, 1514)  
***Liocarcinus depurator*** (Linnaeus, 1758)  
**Genero:** *Macropipus* Prestandrea, 1883  
***Macropipus tuberculatus*** (Roux, 1830)  
**Superfamilia:** Parthenopoidea  
**Familia:** Parthenopidae  
***Parthenope massena*** (P. Roux, 1830)  
**Superfamilia:** Majoidea  
**Familia:** Majidae  
**Genero:** *Inachus* Weber, 1795  
***Inachus communissimus*** Rizza 1839  
***Inachus dorsettensis*** (Pennant, 1777)  
**Genero:** *Macropodia* Leach, 1814  
***Macropodia longipes*** (Milne-Edwards i Bouvier, 1899)  
**Genero:** *Pisa* Leach, 1814  
***Pisa armata*** (Latreille, 1803)

**Phyllum ECHINODERMATA**

**Subphyllum:** Crinozoa

**Clase:** Crinoidea

**Subclase:** Articulata

**Orden:** Comatulida

**Familia:** Antedonidae

*Antedon mediterranea* (Lamarck, 1816)

*Leptometra phalangium* (J. Müller, 1841)

**Subphyllum:** Asterozoa

**Clase:** Asteroidea

**Orden:** Paxillosida

**Familia:** Astropectinidae

*Astropecten irregularis* (delle Chiaje, 1827)

**Order Valvatida**

**Family Chaetasteridae**

*Chaetaster longipes* (Retzius, 1805)

**Orden:** Forcipulatida

**Suborden:** Asteriagina

**Familia:** Asteriidae

*Marthasterias glacialis* (Linnaeus, 1758)

*Coscinasterias tenuispina* (Lamarck 1816)

**Orden:** Spinulosida

**Suborden:** Leptognathina

**Familia:** Echinasteridae

*Echinaster sepositus* (Retzius, 1783)

**Clase:** Ophiuroidea

**Orden:** Ophiurida

**Suborden:** Gnathophiurina

**Familia:** Ophiothricidae

**Genero:** Ophiothrix Lyman, 1860

*Ophiothrix fragilis* (Abildgaard, 1789)

*Ophiothrix quinquemaculata* (Delle Chiaje, 1828)

**Suborden:** Chilophiurina

**Familia:** Ophiuridae

*Ophiura texturata* Lamarck, 1816

**Subphyllum:** Echinozoa

**Clase:** Echinoidea

**Subclase:** Euechinoidea

**Superorden:** Atelostomata

**Orden:** Spatangoida

**Suborden:** Micrasterina

**Superorden:** Amphisternata

**Familia:** Schizasteridae

*Schizaster canaliferus* (Lamarck, 1816)

**Superorden:** Echinacea

**Orden:** Echinoida

**Familia:** Echinidae

*Echinus* Linnaeus, 1758

*Echinus acutus* Lamarck, 1816

*Echinus melo* Lamarck, 1816

**Genero:** Paracentrotus Mortensen, 1903

*Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816)

**Genero:** Psammechinus L. Agassiz & Desor, 1846

*Psammechinus microtuberculatus* (Blainville, 1825)

**Clase:** Holothuroidea

**Subclase:** Aspidochirota

**Orden:** Aspidochirotida

**Familia:** Holothuriidae

**Familia:** Toxopneustidae

*Holothuria forskali* delle Chiaje, 1823

*Holothuria tubulosa* Gmelin, 1788

**Familia:** Stichopodidae

*Stichopus regalis* (Cuvier, 1817)

**Subclase:** Dendrochirota

**Orden:** Dendrochirotida

**Familia:** Cucumariidae  
*Trachythyone elongata* (Düben i Koren, 1846)  
*Trachythyone tergestina* (M. Sars, 1857)  
*Ocnus planci* (Brandt, 1835)  
**Familia:** Phyllophoridae  
*Phyllophorus urna* Grube, 1840

**Subclase:** Apodacea

**Orden:** Molpadiida  
**Familia:** Molpadiidae  
*Molpadia musculus* Risso, 1826  
**Orden:** Apodida Brandt, 1835  
**Familia:** Chiridotidae Oestergren, 1898  
**Genero:** Chiridota Eswchscholtz, 1829  
Chiridota

**Phyllum UROCHORDATA**

**Subphyllum:** Tunicata

**Infraphyllum:** Ascidiaceae

**Clase:** Ascidiacea

**Orden:** Enterogona  
**Suborden:** Aplousobranchiata  
**Familia:** Polyclinidae  
*Pseudodistoma crucigaster* Gaill, 1972  
**Suborden:** Phlebobranchiata  
**Familia:** Ascidiidae  
*Ascidia mentula* Müller, 1776  
*Ascidella aspersa* (Müller, 1776)  
*Phallusia mammillata* (Cuvier, 1815)  
**Orden:** Stolidobranchia  
**Familia:** Styelidae  
**Subfamilia:** Botryllinae  
*Botryllus schlosseri* (Pallas, 1766)  
*Polycarpa pomaria* (Savigny, 1816)  
**Familia:** Molgulidae  
*Molgula appendiculata* Heller, 1877

**Infraphyllum:** Thalida

**Clase:** Thaliacea

**Orden:** Pyrosomatida  
**Familia:** Pyrosomatidae  
*Pyrosoma atlanticum* Péron, 1804  
**Orden:** Pleurogona  
**Suborden:** Stolidobranchiata  
**Familia:** Pyuridae  
*Microcosmus sabatieri* Roule, 1885  
*Microcosmus sulcatus* (Coquebert, 1797)  
*Microcosmus vulgaris* Heller, 1877  
*Pyura dura* Heller, 1877

**Phyllum CHORDATA**

**Clase:** Chondrichthyes

**Subclase:** Elasmobranchii

**Superorden:** Squalomorphii

**Orden:** Squaliformes

**Familia:** Squalidae  
*Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758)

**Superorden:** Batoidea

**Orden:** Rajiformes

**Familia:** Dasyatidae  
*Dasyatis pastinaca* (Linnaeus) 1758

**Suborden:** Rajoidei

**Familia:** Rajidae  
*Raja (Raja) asterias* Delaroché, 1809  
*Raja (Raja) clavata* Linnaeus, 1758

**Orden:** Torpediniformes

**Familia:** Torpedinidae  
*Torpedo (Torpedo) marmorata* Risso, 1810

***Torpedo nobilina***

**Superorden:** Galeomorphii

**Orden:** Carcharhiniformes

**Familia:** Scyliorhinidae

***Galeus melastomus*** Rafinesque, 1810  
***Scyliorhinus canicula*** (Linnaeus, 1758)

**Subclase:** Holocephali

**Orden:** Chimaeriformes

**Familia:** Chimaeridae

***Chimaera monstrosa*** Linnaeus, 1758

**Clase:** Osteichthyes

**Superorden:** Elopomorpha

**Orden:** Anguilliformes

**Suborden:** Anguilloidei

**Familia:** Congridae

***Conger conger*** ([Artedi, 1738] Linnaeus, 1758)

**Familia:** Ophichthidae

***Echelus myrus*** (Linnaeus, 1758)  
***Ophichthus rufus*** (Rafinesque, 1810)  
***Ophisurus serpens*** (Linnaeus, 1758)

**Superorden:** Clupeomorpha

**Orden:** Clupeiformes

**Suborden:** Clupeoidei

**Familia:** Clupeidae

***Alosa fallax*** (Lacepède, 1803)  
***Sardina pilchardus sardina*** (Risso, 1826)  
***Sardinella aurita*** Valenciennes, 1847

**Familia:** Engraulidae

***Engraulis encrasicolus*** (Linnaeus, 1758)

**Superorden:** Protacanthopterygii

**Orden:** Salmoniformes

**Suborden:** Argentinoidei

**Familia:** Argentinidae

***Argentina sphyraena*** Linnaeus, 1758

**Suborden:** Stomiatoidi

**Familia:** Sternoptychidae

***Argyropelecus hemigymnus*** Cocco, 1829  
***Maurolicus muelleri*** (Gmelin, 1789)

**Familia:** Stomiidae

***Stomias boa boa*** (Risso, 1810)

**Suborden:** Myctophoidi

**Familia:** Chlorophthalmidae

***Chlorophthalmus agassizii*** Bonaparte, 1840

**Familia:** Myctophidae

***Hygophum benoiti*** (Cocco, 1838)  
***Notoscopelus (Notoscopelus) elongatus*** (Costa, 1844)

**Superorden:** Paracanthopterygii

**Orden:** Lophiiformes

**Suborden:** Lophioidei

**Familia:** Lophiidae

***Lophius budegassa*** Spinola, 1807  
***Lophius piscatorius*** Linnaeus, 1758

**Orden:** Gadiformes

**Suborden:** Gadoidei

**Familia:** Gadidae

***Antonogadus megalokynodon*** (Kolombatovic, 1894)  
***Gadiculus argenteus argenteus*** Guichenot, 1850  
***Micromesistius poutassou*** (Risso, 1826)  
***Molva dipterygia macrophthalma*** (Rafinesque, 1810)  
***Phycis blennoides*** (Brünnich, 1768)  
***Trisopterus minutus capelanus*** (Lacepède, 1800)

**Familia:** Merlucciidae

***Merluccius merluccius smiridus*** Rafinesque, 1810

**Suborden:** Ophidioidei

**Familia:** Ophidiidae

***Ophidion barbatum*** Linnaeus, 1758

**Familia:** Carapidae

***Carapus acus*** (Brünnich, 1768)

Suborden: Macrouroidei  
 Família: Macrouridae  
***Coelorhynchus coelorhynchus*** (Risso, 1810)

Superorden: Acanthopterygii  
 Orden: Beryciformes  
 Suborden: Berycoidei  
 Família: Trachichthyidae  
***Hoplostethus mediterraneus*** Cuvier, 1829

Orden: Zeiformes  
 Família: Zeidae  
***Zeus faber*** Linnaeus, 1758  
 Família: Caproidae  
***Capros aper*** (Linnaeus, 1758)

Orden: Gasterosteiformes  
 Suborden: Aulostomoidei  
 Família: Macroramphosidae  
***Macroramphosus scolopax*** (Linnaeus, 1758)

Orden: Scorpaeniformes  
 Suborden: Scorpaenoidei  
 Família: Dactylopteridae  
***Dactylopterus volitans*** (Linnaeus, 1758)  
 Família: Scorpaenidae  
***Helicolenus dactylopterus dactylopterus*** (Delaroche, 1809)  
***Scorpaena elongata*** Cadenat, 1943  
***Scorpaena notata*** Rafinesque, 1810  
 Família: Triglidae  
***Aspitrigla cuculus*** (Linnaeus, 1758)  
***Aspitrigla obscura*** (Linnaeus, 1764)  
***Eutrigla gurnardus gurnardus*** (Linnaeus, 1758)  
***Lepidotrigla cavillone*** (Lacepède, 1801)  
***Lepidotrigla dieuzeidei*** Audouin, 1973  
***Peristedion cataphractum*** (Linnaeus, 1758)  
***Trigla lyra*** Linnaeus, 1758  
***Trigloporus lastoviza*** (Brünnich, 1768)

Suborden: Cottoidei  
 Família: Liparididae  
***Paraliparis murieli*** Matallanas, 1984

Orden: Perciformes  
 Suborden: Percoidei  
 Família: Serranidae  
***Serranus cabrilla*** (Linnaeus, 1758)  
***Serranus hepatus*** (Linnaeus, 1758)  
 Família: Moronidae  
***Dicentrarchus labrax*** (Linnaeus, 1758)  
 Família: Carangidae  
***Trachurus mediterraneus*** (Steindachner, 1868)  
***Trachurus picturatus*** (Bowdich, 1825)  
***Trachurus trachurus trachurus*** (Linnaeus, 1758)  
 Família: Centracanthidae  
***Spicara maena*** (Linnaeus, 1758)  
***Spicara smaris*** (Linnaeus, 1758)  
 Família: Sparidae  
***Boops boops*** (Linnaeus, 1758)  
***Diplodus annularis*** (Linnaeus, 1758)  
***Pagellus acarne*** (Risso, 1826)  
***Pagellus bogaraveo*** (Brünnich, 1768)  
***Pagellus erythrinus*** (Linnaeus, 1758)  
***Sparus aurata*** Linnaeus, 1758  
 Família: Mullidae  
***Mullus barbatus barbatus*** Linnaeus, 1758  
***Mullus surmuletus*** Linnaeus, 1758  
 Família: Cepolidae  
***Cepola rubescens*** Linnaeus, 1766

Suborden: Mugiloidei  
 Família: Mugilidae  
***Liza ramada*** (Risso, 1826)

Suborden: Sphyraenoidei  
 Família: Sphyraenidae  
***Sphyraena sphyraena*** (Linnaeus, 1758)

Suborden: Trachinoidei  
 Família: Trachinidae

*Trachinus draco* Linnaeus, 1758  
**Familia:** Uranoscopidae  
*Uranoscopus scaber* Linnaeus, 1758

**Suborden:** Blennioidei  
**Familia:** Blenniidae  
*Blennius ocellaris* Linnaeus, 1758

**Suborden:** Ammodytoidei  
**Familia:** Callionymidae  
**Genero:** Callionymus Linnaeus, 1758  
*Callionymus maculatus* Rafinesque-Schmaltz, 1810  
**Genero:** Synchiropus (Peters, 1855)  
*Synchiropus phaeton* (Günther, 1861)

**Suborden:** Gobioidi  
**Familia:** Gobiidae  
*Aphia minuta* (Risso, 1810).  
*Deltentosteus quadrimaculatus* (Valenciennes, 1837)  
*Gobius niger jazo* Linnaeus, 1758  
*Lesueurigobius friesii* (Malm, 1874)  
*Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810)  
*Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838)  
*Pomatoschistus norvegicus* (Collett, 1902)

**Suborden:** Scombroidei  
**Familia:** Trichiuridae  
*Lepidopus caudatus* (Euphrasen, 1788)  
**Familia:** Scombridae  
*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758

**Orden:** Pleuronectiformes  
**Suborden:** Pleuronectoidei  
**Familia:** Citharidae  
*Citharus linguatula* (Linnaeus, 1758)  
**Familia:** Scopthalmidae  
*Lepidorhombus boscii* (Risso, 1810)  
*Lepidorhombus whiffiagonis* (Walbaum, 1792)  
**Familia:** Bothidae  
*Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)  
*Arnoglossus thori* Kyle, 1913

**Suborden:** Soleoidei  
**Familia:** Soleidae  
*Microchirus azevia* (Capello, 1867)  
*Monochirus hispidus* Rafinesque, 1814  
*Solea vulgaris* Quensel, 1806  
**Familia:** Cynoglossidae  
*Symphurus nigrescens* Rafinesque, 1810

**Phylum SIPUNCULA** Sedgwick, 1898

**Clase:** Sipunculidea Gibbs y Cutler, 1987

**Familia:** Sipunculidae Gray, 1828

*Sipunculus (Sipunculus) nudus* Linnaeus, 1767

**Familia:** Phascoliididae Cutler y Gibbs, 1985

*Phascolion (Phascolion) strombus* (Montagu, 1804)

**Clase:** Phascolosomatidea Gibbs y Cutler, 1987

**Familia:** Aspidosiphonidae De Quatrefages, 1865

*Aspidosiphon (Aspidosiphon) muelleri* Diesing, 1851

**Tabla 3: Lista de las especies capturadas organizadas por familias de los diferentes grupos taxonómicos y la abundancia y la biomasa totales obtenidas.**

PECES	ESPECIE	Abundancia	Biomasa en Kg
<b>FAMILIA</b>			
ARGENTINIDAE	<i>Argentina sphyraena</i> Linnaeus, 1758	417	8,40
BLENNIIDAE	<i>Blennius ocellaris</i> Linnaeus, 1758	67	3,46
BOTHIDAE	<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum, 1792)	4177	69,55
	<i>Arnoglossus thori</i> Kyle, 1913	46	0,66
CALLIONYMIDAE	<i>Synchiropus phaeton</i> (Günther, 1861)	75	1,30
	<i>Callionymus maculatus</i> Rafinesque-Schmaltz, 1810	717	5,04
CAPROIDAE	<i>Capros aper</i> (Linnaeus, 1758)	3135	35,79
CARANGIDAE	<i>Campogramma glaycos</i> (Lacepède, 1801)	3	3,10
	<i>Caranx rhonchus</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1817	52	13,70
	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	7785	490,78
	<i>Trachurus picturatus</i> (Bowdich, 1825)	918	244,96
	<i>Trachurus trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)	31605	1646,03
CARAPIDAE	<i>Carapus acus</i> (Brünnich, 1768)	3	0,08
CENTRACANTHIDAE	<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	971	109,52
	<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus, 1758)	266	12,62
CENTRISCIDAE	<i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus, 1758)	410	5,17
CEPOLIDAE	<i>Cepola rubescens</i> Linnaeus, 1766	5156	114,00
CHIMAERIDAE	<i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758	360	10,95
CHLOROPHTHALMIDAE	<i>Chlorophthalmus agassizii</i> Bonaparte, 1840	157	1,10
CITHARIDAE	<i>Citharus linguatula</i> (Linnaeus, 1758)	8148	332,29
CLUPEIDAE	<i>Alosa fallax</i> (Lacepède, 1803)	3	4,41
	<i>Sardina pilchardus sardina</i> (Risso, 1826)	18394	576,64
	<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847	1325	441,24
CONGRIDAE	<i>Conger conger</i> (Linnaeus, 1758)	503	154,11
CYNOGLOSSIDAE	<i>Symphurus nigrescens</i> Rafinesque, 1810	167	3,41
DACTYLOPTERIDAE	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus) 1758	13	1,20
DALATIIDAE	<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)	16	0,14
DASYATIDAE	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linneo 1758)	9	42,44
ENGRAULIDAE	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	15780	285,01
GADIDAE	<i>Gadiculus argenteus argenteus</i> Guichenot, 1850	12968	156,90
	<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1826)	59188	3355,54
	<i>Trisopterus minutus capelanus</i> (Lacepède, 1800)	6499	310,50
GOBIIDAE	<i>Aphia minuta</i> (Risso, 1810)	233	0,43
	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i> (Valenciennes 1837)	173	0,82
	<i>Gobius niger jozo</i> Linnaeus, 1758	2928	33,33
LOPHIIDAE	<i>Lophius budegassa</i> Spinola, 1807	1893	976,61
	<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758	31	3,20
LOTIDAE	<i>Molva dypterygia macrophthalma</i> (Rafinesque, 1810)	188	4,68
	<i>Antonogadus megalokynodon</i> (Kolombatovic, 1894)	33	0,41
MACROURIDAE	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i> (Risso, 1810)	1173	8,74
MERLUCCIIDAE	<i>Merluccius merluccius smiridus</i> Rafinesque, 1810	34935	1164,40

PECES	ESPECIE	Abundancia	Biomasa en Kg
MORONIDAE	<i>Dentex dentex</i> (Linnaeus, 1758)	4	3,10
MULLIDAE	<i>Mullus barbatus barbatus</i> Linnaeus, 1758	13682	548,67
	<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758	3	0,10
MYCTOPHIDAE	<i>Hygophum benoiti</i> (Cocco, 1838)	637	3,36
	<i>Notoscopelus elongatus</i> (Costa, 1844)	294	3,87
OPHICHTHIDAE	<i>Ophichthus rufus</i> (Rafinesque, 1810)	12	1,27
	<i>Ophisurus serpens</i> (Linnaeus, 1758)	13	16,79
	<i>Echelus myrus</i> (Linnaeus, 1758)	65	25,16
OPHIDIIDAE	<i>Ophidion barbatum</i> Linnaeus, 1758	16	1,03
PARALEPIDIDAE	<i>Arctozenus risso</i> (Bonaparte, 1840)	294	0,22
PERISTEDIIDAE	<i>Peristedion cataphractum</i> (Linnaeus, 1758)	41	0,52
PHYCIDAE	<i>Phycis blennoides</i> (Brünnich, 1768)	474	84,19
POMATOMIDAE	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	29	8,90
RAJIDAE	<i>Raja brachyura</i> Lafont, 1871	33	32,05
	<i>Raja oxyrinchus</i> Linnaeus, 1758	4	0,99
SCOMBRIDAE	<i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758	2162	364,54
SCOPHTHALMIDAE	<i>Psetta maxima</i> (Linnaeus, 1758)	9	6,00
	<i>Lepidorhombus boscii</i> (Risso, 1810)	786	15,84
	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i> (Walbaum, 1792)	22	0,54
SCORPAENIDAE	<i>Scorpaena elongata</i> Cadenat, 1943	19	0,63
	<i>Scorpaena notata</i> Rafinesque, 1810	123	5,75
	<i>Scorpaena porcus</i> (Cuvier, 1829)	4	0,70
	<i>Scorpaena scrofa</i> Linnaeus, 1758	184	29,60
SCYLIORHINIDAE	<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)	683	93,33
SEBASTIDAE	<i>Helicolenus dactylopterus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)	4291	173,68
SERRANIDAE	<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	188	11,15
	<i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus, 1758)	1458	50,95
SOLEIDAE	<i>Buglossidium luteum</i> (Risso, 1810)	2	0,03
	<i>Microchirus azevia</i> (Capello, 1867)	7	0,24
	<i>Monochirus hispidus</i> Rafinesque, 1814	18	0,49
	<i>Solea lutea</i> (Risso, 1810)	26	0,56
	<i>Solea vulgaris</i> Quensel, 1806	214	15,64
SPARIDAE	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	4951	574,03
	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	282	38,15
	<i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1826)	138	9,59
	<i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich, 1768)	45	4,59
	<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus, 1758)	2658	206,28
	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	27	12,30
	<i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758)	122	30,60
	<i>Spondylisoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	10	1,85
SPHYRAENIDAE	<i>Sphyraena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	21	7,04
STERNOPTYCHIDAE	<i>Argyropelecus hemigymnus</i> Cocco, 1829	2	0,003
	<i>Maurollicus muelleri</i> (Gmelin, 1789)	4	0,03
STOMIIDAE	<i>Stomias boa boa</i> (Risso, 1810)	216	1,23



PECES	ESPECIE	Abundancia N	Biomasa en Kg
TORPEDINIDAE	<i>Torpedo marmorata</i> Risso, 1810	45	20,97
	<i>Torpedo nobililana</i> Bonaparte, 1835	3	0,30
TRACHINIDAE	<i>Trachinus draco</i> Linnaeus, 1758	4212	258,67
TRIAKIDAE	<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810	1923	40,38
TRICHIURIDAE	<i>Lepidopus caudatus</i> (Euphrasen, 1788)	650	61,78
TRIGLIDAE	<i>Aspitrigla cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,03
	<i>Aspitrigla obscura</i> (Linnaeus, 1764)	1772	87,58
	<i>Eutrigla gurnardus gurnardus</i> (Linnaeus, 1758)	42	0,64
	<i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801)	16077	377,05
	<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i> Audouin, 1973	93	2,47
	<i>Trigla lyra</i> Linnaeus, 1758	55	0,78
	<i>Trigloporus lastoviza</i> (Brünnich, 1768)	23	0,32
URANOSCOPIDAE	<i>Uranoscopus scaber</i> Linnaeus, 1758	319	69,39
XIPHIIDAE	<i>Xiphias gladius</i> Linnaeus, 1758	1	13,70
ZEIDAE	<i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758	44	3,87

CEFALOPODOS FAMILIA	ESPECIE	Abundancia en N	Biomasa en Kg
Enoploteuthidae	<i>Abralia veranyi</i>	194	1,46
Loliginidae	<i>Alloteuthis media</i>	6448	49,92
	<i>Alloteuthis subulata</i>	223	2,43
	<i>Loligo vulgaris</i>	647	81,43
Octopodidae	<i>Eledone Cirrhosa</i>	1950	847,45
	<i>Eledone moschata</i>	42	9,13
	<i>Octopus macropus</i>	10	22,24
	<i>Octopus salutii</i>	228	129,83
	<i>Octopus vulgaris</i>	301	234,17
Ommastrephidae	<i>Illex coindetii</i>	1880	78,49
	<i>Todarodes sagittatus</i>	78	20,10
Sepiidae	<i>Sepia orbignyana</i>	1082	22,37
	<i>Sepia elegans</i>	34	1,69
	<i>Sepia officinalis</i>	367	259,82
Sepiolidae	<i>Sepietta oweniana</i>	2000	17,12
	<i>Sepiola robusta</i>	22	0,18
	<i>Rossia macrosoma</i>	57	3,03

Crustaceos Familia	ESPECIE	Abundancia N	Biomasa en Kg
ALPHEIDAE	<i>Alpheus glaber</i> (Olivi, 1792)	485	1,32
ARISTEUS	<i>Aristeus antennatus</i> (Risso, 1816)	962	16,34
ATELECYCLIDAE	<i>Atelecyclus rotundatus</i> (Olivi, 1792)	30	1,01

Crustaceos	ESPECIE	Abundancia N	Biomasa en Kg
CALAPPIDAE	<i>Calappa granulata</i> (Linnaeus, 1758)	13	0,41
CRANGONIDAE	<i>Pontocaris cataphracta</i> (Olivi, 1792)	1357	3,85
	<i>Pontocaris lacazei</i> (Gourret, 1887)	3	0,02
	<i>Pontophilus spinosus</i> (Leach, 1815)	74	0,25
CYMOTHOIDAE	<i>Ceratothoa oestroides</i> (Risso, 1816)	73	0,09
	<i>Nerocila bivittata</i> (Risso, 1816)	71	0,11
	<i>Anilocra physodes</i> (Linnaeus, 1758)	41	0,06
DIOGENIDAE	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	3	0,06
	<i>Paguristes eremita</i> (Linnaeus, 1767)	255	2,5
	<i>Dardanus arrosor</i> (Herbst, 1796)	378	11,19
	<i>Dardanus callidus</i> (Risso, 1827)	5	0,06
DORIPPIDAE	<i>Medorippe lanata</i> (Linnaeus, 1767)	1912	35,84
ETHUSIDAE	<i>Ethusa Mascarone</i> (Herbest, 1785)	10	0,11
GALATHEIDAE	<i>Galatheas squamifera</i> Leach, 1814	26	0,09
GONEPLACIDAE	<i>Goneplax rhomboides</i> (Linnaeus, 1758)	1038	9,02
HOMOLIDAE	<i>Homola barbata</i> (Fabricius, 1793)	7	0,37
INACHIDAE	<i>Inachus communissimus</i> Rizza 1839	121	0,52
	<i>Inachus dorsettensis</i> (Pennant, 1777)	231	0,86
	<i>Macropodia longipes</i> (Milne-Edwards i Bouvier, 1899)	1309	3
LATREILLIIDAE	<i>Latreillia elegans elegans</i> Roux, 1830	11	0,01
LEUCOSIIDAE	<i>Illia nucleus</i> (Linnaeus, 1758)	18	0,22
MUNIDIDAE	<i>Munida intermedia</i> Milne-Edwards i Bouvier, 1899	2229	23,56
	<i>Munida iris rutllanti</i> Zariquiey Alvarez, 1952	2282	15,33
	<i>Munida tenuimana</i> G, O, Sars, 1872	123	0,51
NEPHROPIDAE	<i>Nephrops norvegicus</i> (Linnaeus, 1758)	2912	112,48
PAGURIDAE	<i>Pagurus cuanensis</i> Bell, 1845	1152	10,34
	<i>Pagurus excavatus</i> (Herbst, 1791)	2181	38,26
	<i>Pagurus prideaux</i> Leach, 1815	64	1,39
PALINURIDAE	<i>Palinurus elephas</i> (Fabricius, 1787)	16	6,57
PANDALIDAE	<i>Plesionika antigai</i> Zariquiey-Álvarez, 1955	30	0,16
	<i>Plesionika heterocarpus</i> (Costa, 1871)	12181	65,24
	<i>Plesionika martia martia</i> (Milne-Edwards, 1883)	30	0,11
	<i>Chlorotocus crassicornis</i> (Costa, 1871)	559	3,44
PARTHENOPIIDAE	<i>Parthenope massena</i> (P, Roux, 1830)	26	0,48
PASIPHAEIDAE	<i>Pasiphaea multidentata</i> Esmark, 1866	32	0,1
	<i>Pasiphaea sivado</i> (Risso, 1816)	5203	13,03
PENAEIDAE	<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)	64	0,8
PENAEIDAE	<i>Penaeus kerathurus</i> (Forskål, 1775)	168	6,7
PILUMNIDAE	<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)	12	0,12
PINNOTHERIDAE	<i>Pinnotheres pinotheres</i> (Linnaeus, 1758)	28	0,07
POLYBIIDAE	<i>Liocarcinus arcuatus</i> (Leach, 1514)	12	0,03

	<i>Liocarcinus depurator</i> (Linnaeus, 1758)	22856	222,92
	<i>Macropipus tuberculatus</i> (Roux, 1830)	2180	36,48
PROCESSIDAE	<i>Processa canaliculata</i> Leach, 1815	50	0,2
SCALPELLIDAE	<i>Scalpellum scalpellum</i> (Linnaeus, 1767)	369	0,55
SERGESTIDAE	<i>Sergestes arcticus</i> Krøyer, 1855	2	0,18
SOLENOCERIDAE	<i>Solenocera membranacea</i> (Risso, 1816)	1774	8,29
SQUILLIDAE	<i>Rissoides pallidus</i> (Giesbrecht, 1910)	519	2,76
	<i>Squilla mantis</i> (Linnaeus, 1758)	2009	55,06
UPOGEBIIDAE	<i>Upogebia pusilla</i> (Petagna, 1792)	13	0,06
XANTHIDAE	<i>Monodaeus couchi</i> (Couch, 1851)	27	0,16

EQUINODERMOS	ESPECIE	Abundancia N	Biomasa en Kg
<b>FAMILIA</b>			
Antedonidae	<i>Antedon mediterranea</i> (Lamarck, 1816)	3943	14,93
Astropectinidae	<i>Astropecten irregularis</i> (Pennant, 1777)	20462	88,41
Chaetasteridae	<i>Chaetaster longipes</i> (Retzius, 1805)	5	0,09
Chiridotidae	<i>Chiridota</i> SP	201	0,77
Asteriidae	<i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lamarck 1816)	17	0,14
Echinasteridae	<i>Echinaster sepositus</i> (Retzius, 1783)	50	1,09
Holothuriidae	<i>Holothuria forskali delle Chiaje, 1823</i>	3	1,27
	<i>Holothuria tubulosa</i> Gmelin, 1788	69	18,83
Antedonidae	<i>Leptometra phalangium</i> (J, Müller, 1841)	264	1,63
Asteriidae	<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,96
Molpadiidae	<i>Molpadia musculus</i> (Risso, 1826)	24	0,11
Cucumariidae	<i>Ocnus planci</i> (Brandt, 1835)	20093	178,65
Ophiotrichidae	<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, in O,F, Müller, 1789)	4	0,01
	<i>Ophiothrix quinquemaculata</i> (DelleChiaje, 1828)	7	0,05
Ophiuridae	<i>Ophiura texturata</i> Lamarck, 1816	70	0,47
Parechinidae	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	31	0,9
Phyllophoridae	<i>Phyllophorus urna</i> Grube, 1840	182	0,99
Parechinidae	<i>Psammechinus microtuberculatus</i> (Blainville, 1825)	191	1,01
Schizasteridae	<i>Schizaster canaliferus</i> (Lamarck, 1816)	3	0,11
Stichopodidae	<i>Stichopus regalis</i> (Cuvier, 1817)	15	11,48
Phyllophoridae	<i>Thyone fusus</i> (O,F, Müller, 1776)	40	0,29
Cucumariidae	<i>Trachythyone elongata</i> (Düben i Koren, 1846)	216	2,15
Cucumariidae	<i>Trachythyone tergestina</i> (M, Sars, 1857)	1733	20,59

OTROS	ESPECIE	Abundancia N	Biomasa Kg
Clase/Familia			
<b>ANTHOZOA</b>			
ND	<i>Actiniaria Sp</i>	15	0,04
Actiniidae	<i>Bunodactis verrucosa (Pennant, 1777)</i>	4347	22,34
Alcyoniidae	<i>Alcyonium palmatum Pallas, 1766</i>	4562	58,02
Caryophylliidae	<i>Caryophyllia smithi Stokes &amp; Broderip, 1828</i>	118	0,77
Cerianthidae	<i>Cerianthus lloydii Gosse, 1859</i>	16	1,26
Epizoanthidae	<i>Epizoanthus arenaceus delle Chiaje, 1823</i>	23871	12,30
Funiculinidae	<i>Funiculina quadrangularis Pallas 1766</i>	1443	5,21
Hormathiidae	<i>Adamsia palliata (Bohadsch, 1761)</i> <i>Calliactis parasitica (Couch, 1838)</i>	73 1214	1,44 5,12
Pennatulidae	<i>Pennatula phosphorea Linnaeus, 1758</i> <i>Pennatula rubra (Ellis, 1764)</i>	13 1766	1,20 9,05
Pyrosomatidae	<i>Pyrosoma atlanticum Péron, 1804</i>	16	0,07
<b>ASCIDIACEA</b>			
Asciidiidae	<i>Phallusia mammillata (Cuvier, 1815)</i> <i>Ascidia mentula Müller, 1776</i> <i>Ascidiella aspersa (O F Müller, 1776)</i>	44 79 4818	2,90 2,80 21,01
Molgulidae	<i>Molgula appendiculata Heller, 1877</i>	42003	621,34
Styelidae	<i>Polycarpa pomaria (Savigny, 1816)</i> <i>Botryllus schlosseri (Pallas, 1766)</i>	62 106	1,05 12,54
<b>BIVALVA</b>			
Anomiidae	<i>Anomia ephippium (Linnaeus, 1758)</i>	214	0,12
Arcidae	<i>Anadara corbuloides (Monterosato, 1878)</i>	101	3,61
Arcoidea	<i>Striarca lactea (Linnaeus, 1758)</i>	4	0,13
Cardiidae	<i>Acanthocardia echinata (Linnaeus, 1758)</i> <i>Laevicardium oblongum (Gmelin, 1791)</i>	369 34	13,55 0,7
Glossidae	<i>Glossus humanus (Linnaeus, 1758)</i>	9	0,47
Hiatellidae	<i>Hiatella arctica (Linnaeus, 1767)</i> <i>Hiatella rugosa (Linnaeus, 1767)</i>	94 25	0,24 0,04
Mytilidae	<i>Musculus subpictus (Cantraine, 1835)</i> <i>Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819</i>	2171 194	3,71 2,06
Nuculidae	<i>Nucula nitidosa (Winckworth, 1930)</i> <i>Nucula sulcata Bronn, 1831</i>	4 28	0,01 0,49
Ostreidae	<i>Ostrea edulis (Linnaeus, 1758)</i>	38	1,76
Pectinidae	<i>Chlamys varia (Linnaeus, 1758)</i> <i>Pecten jacobaeus (Linné, 1758)</i>	124 48	1,42 11,07
Pinnidae	<i>Atrina fragilis (Pennant, 1777)</i>	30	6

		Abundancia	Biomasa
OTROS	ESPECIE	N	Kg
Pteriidae	<i>Pteria hirundo (Linnaeus, 1758)</i>	294	5,46
Teredinidae	<i>Teredo navalis Linnaeus, 1758</i>	17	0,05
Thraciidae	<i>Thracia papyracea (Poli, 1791)</i>	17	0,4
Veneridae	<i>Venus nux Gmelin, 1791</i>	17323	678,57
<b>CLITELLATA</b>			
	<i>Pontobdella muricata (Linnaeus, 1758)</i>		
Piscicolidae		10	0,09
<b>DEMOSPONGIAE</b>			
Axinellidae	<i>Axinella polypoides</i>	9	0,82
	<i>Axinella verrucosa</i>	34	1,20
Chondrillidae	<i>Chondrosia reniformes</i>	6	0,17
Suberitidae	<i>Rhizaxinella pyrifer</i>	3	0,13
	<i>Suberites domuncula</i>	1023	26,26
Tethyidae	<i>Tethya aurantium</i>	3	0,05
<b>GASTROPODA</b>			
Aplysiidae	<i>Aplysia depilans</i>	105	4,05
	<i>Aplysia fasciata</i>	16	4,80
Aporrhaidae	<i>Aporrhais pespelecani</i>	1399	46,85
Muricidae	<i>Bolinus brandaris</i>	7916	157,46
Calliostomatidae	<i>Calliostoma granulatum</i>	5602	66,74
Calyptraeidae	<i>Calyptraea chinensis</i>	122	0,17
Cancellariidae	<i>Cancellaria cancellata</i>	219	4,68
Capulidae	<i>Capulus ungaricus</i>	35	0,38
Cymbuliidae	<i>Cymbulia peronii</i>	54	0,61
Naticidae	<i>Euspira fusca</i>	16	0,26
Fascioliariidae	<i>Fusinus pulchellus</i>	2	0,0042
	<i>Fusinus rostratus</i>	7	0,02
Cassidae	<i>Galeodea echinophora</i>	504	21,75
Muricidae	<i>Hadriana oretea</i>	274	1,98
	<i>Hexaplex trunculus</i>	11	0,44
	<i>Ocenebra erinaceus</i>	4	0,04
Scaphandridae	<i>Scaphander lignarius</i>	9	0,13
Dorididae	<i>Archidoris pseudoargus</i>	19	0,85
Epitoniidae	<i>Epitonium commune</i>	14	0,05
Tethydidae	<i>Tethys fimbria</i>	297	10,24
Dendrodorididae	<i>Dendrodoris grandiflora</i>	6	0,20
<b>PHASCOLOSOMATIDEA</b>			
Aspidosiphonidae	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	28592	158,08
<b>POLYCHAETA</b>			
Aphroditidae	<i>Aphrodita aculeata</i>	212	10,19
Polynoidae	<i>Lagisca extenuata</i>	34	0,33
Sabellidae	<i>Sabella pavonina</i>	3	0,03

OTROS	ESPECIE	Abundancia	Biomasa
		N	Kg
Sternaspidae	<i>Sternaspis scutata</i>	13	0,11
Onuphidae	<i>Hyalinoecia tubicola</i>	470	0,51
Serpulidae	<i>Pomatoceros triqueter</i>	32	0,06
Serpulidae	<i>Serpula vermicularis</i>	1262	3,54
<b>SCAPHOPODA</b>			
Dentaliidae	<i>Antalis dentalis</i>	82	0,18
Dentaliidae	<i>Antalis inaequicostata</i>	4	0,01
<b>SCYPHOZOA</b>			
Ulmaridae	<i>Aurelia aurita</i>	1542	12,84
Cepheidae	<i>Cotylorhiza tuberculata</i>	1	3,53
<b>SIPUNCULIDEA</b>			
Sipunculidae	<i>Sipunculus nudus</i>	5	1,10
Phascolionidae	<i>Phascolion strombus</i>	20	0,08
<b>THALIACEA</b>			
Pyrosomatidae	<i>Pyrosoma atlanticum</i>	15	0,07

**Tabla 4: Porcentaje de abundancia y biomasa de las 15 especies más capturadas**

Especie	%N	Especie	%B
<i>Micromesistius poutassou</i>	10,44	<i>Micromesistius poutassou</i>	17,81
<i>Molgula appendiculata</i>	7,41	<i>Trachurus trachurus</i>	8,74
<i>Merluccius merluccius</i>	6,16	<i>Merluccius merluccius</i>	6,18
<i>Trachurus trachurus</i>	5,58	<i>Lophius budegassa</i>	5,18
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	5,04	<i>Eledone cirrhosa</i>	4,50
<i>Epizoanthus arenaceus</i>	4,21	<i>Venus nux</i>	3,60
<i>Liocarcinus depurator</i>	4,03	<i>Molgula appendiculata</i>	3,30
<i>Astropecten irregularis</i>	3,61	<i>Sardina pilchardus</i>	3,06
<i>Ocnus planci</i>	3,54	<i>Boops boops</i>	3,05
<i>Sardina pilchardus</i>	3,24	<i>Mullus barbatus</i>	2,91
<i>Venus nux</i>	3,06	<i>Trachurus mediterraneus</i>	2,61
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	2,84	<i>Sardinella aurita</i>	2,34
<i>Engraulis encrasicolus</i>	2,78	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	2,00
<i>Mullus barbatus</i>	2,41	<i>Scomber scombrus</i>	1,94
<i>Gadiculus argenteus</i>	2,29	<i>Citharus linguatula</i>	1,76
Total	66,65	Total	68,99

**Tabla 5: Las especies con más porcentaje de ocurrencia en las capturas**

Especie	% Ocurrencia	Especie	% Ocurrencia
<i>Merluccius merluccius</i>	98,2	<i>Eledone Cirrhosa</i>	78,2
<i>Astropecten irregularis</i>	96,4	<i>Pagurus excavatus</i>	76,4
<i>trachurus trachurus</i>	90,9	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	74,5
<i>Bunodactis verrucosa</i>	90,9	<i>Ocnus planci</i>	74,5
<i>Liocarcinus depurator</i>	89,1	<i>Serranus hepatus</i>	74,5
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	87,3	<i>Medorippe lanata</i>	72,7
<i>Alloteuthis media</i>	87,3	<i>Engraulis encrasicolus</i>	70,9
<i>Gobius niger jozo</i>	87,3	<i>Macropodia longipes</i>	69,1
<i>Mullus barbatus</i>	85,5	<i>Trisopterus minutus</i>	67,3
<i>Citharus linguatula</i>	83,6	<i>Callionymus maculatus</i>	67,3
<i>Molgula appendiculata</i>	80,0	<i>Bolinus brandaris</i>	65,5
<i>Calliostoma granulatum</i>	80,0	<i>Trachurus mediterraneus</i>	65,5
<i>Boops boops</i>	80,0	<i>Pontocaris cataphracta</i>	65,5
<i>Arnoglossus laterna</i>	80,0	<i>Sepia orbignyana</i>	65,5

#### 4.1.2. Composición de las capturas en los fondos estudiados

Dado que los lances realizados para este estudio se han llevado a cabo en un rango relativamente amplio de profundidades y zonas, se ha considerado la necesidad de estudiar el grado de homogeneidad de las capturas obtenidas en el conjunto de todos los lances. El análisis de similitud de Bray-Curtis y el análisis de escalamiento multidimensional MDS (Fig. 9 y 10) nos ha permitido distinguir entre dos grupos principales de arrastres, con un 20% de similitud.

El grupo con menor número de lances (lo hemos llamado grupo A) y está compuesto por lances efectuados a profundidades entre 183m y 324m, que corresponderían prácticamente con fondos del talud continental. En el otro grupo, se encuentran la mayoría de los lances, los cuales se han efectuado en profundidades de entre 25m y 182m correspondientes a la plataforma continental. Son estos lances localizados en la plataforma continental, a su vez también se ha podido distinguir un agrupamiento en los grupos que hemos llamado B,C,D y E, que a su vez muestran un gradiente de profundidad.

La mayoría de las asociaciones faunística marinas están ligadas a biocenosis bentónicas características, pero lo que más marca la composición específica de una comunidad marina es la variable profundidad. El grupo B está formado por lances efectuados a profundidades entre 25m y 46m y con una profundidad media de 36m (Figura 11), corresponden todos a la plataforma de la provincia de Castellón, en esta zona, situada entre el paralelo de Cabo de Tortosa (40°43,2' norte) y el Paralelo de

Almenara (39°44,4' norte, en esta zona la Legislación establece que los arrastreros pueden faenar por fuera de la línea de las tres millas de costa aun cuando no se cumplan los cincuenta metros de profundidad, de esta línea, lo que corresponde en algunos tramos sobre todo en frente del puerto de Burriana a profundidades de 25m.



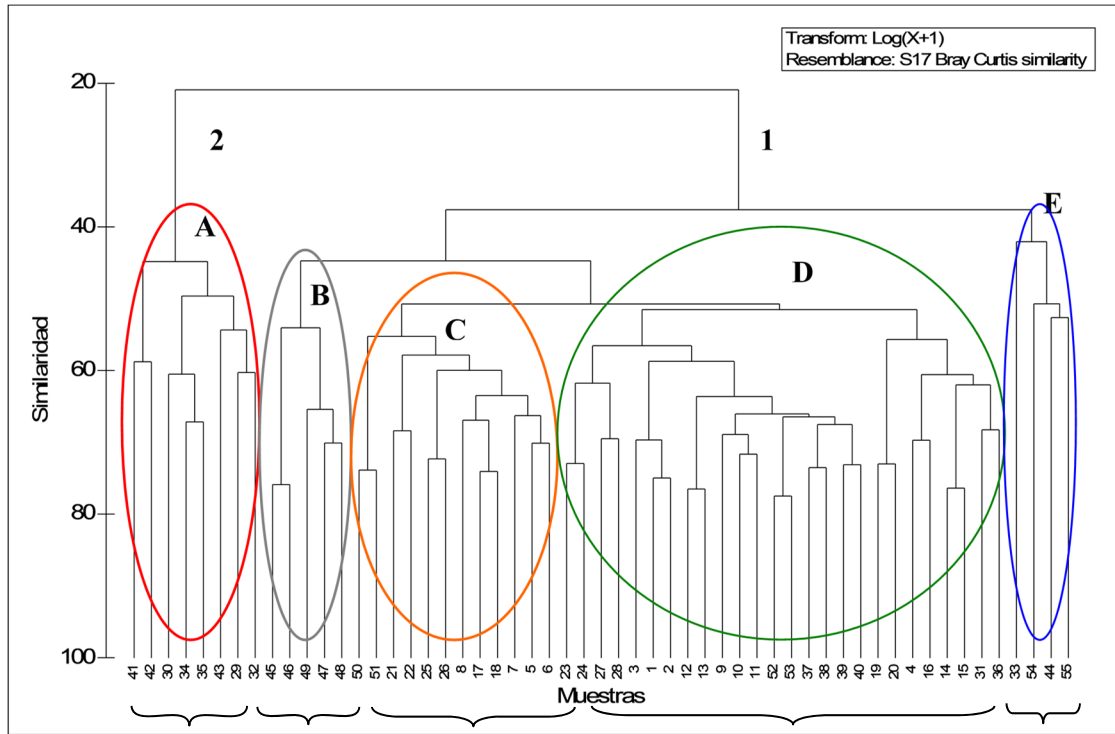


Figura 8: Análisis de conglomerados de la abundancia en las capturas totales

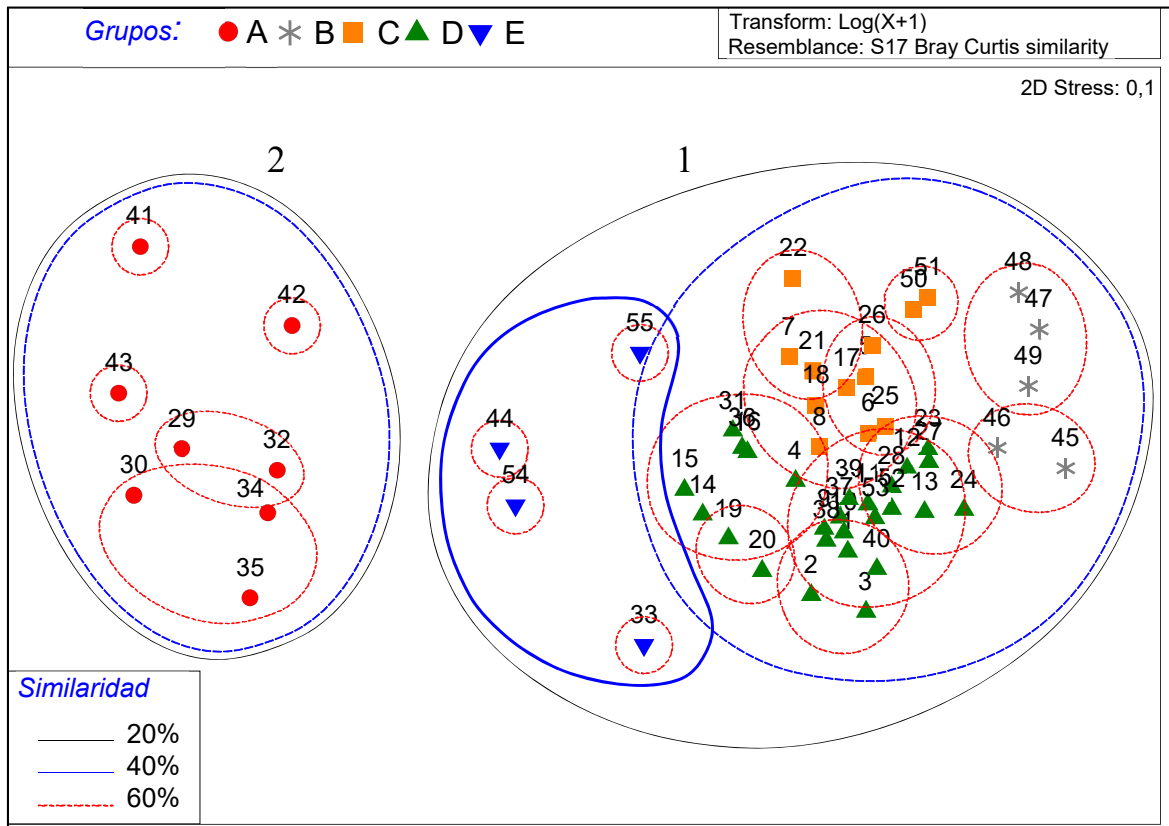


Figura 9: Análisis MDS de la abundancia en las capturas

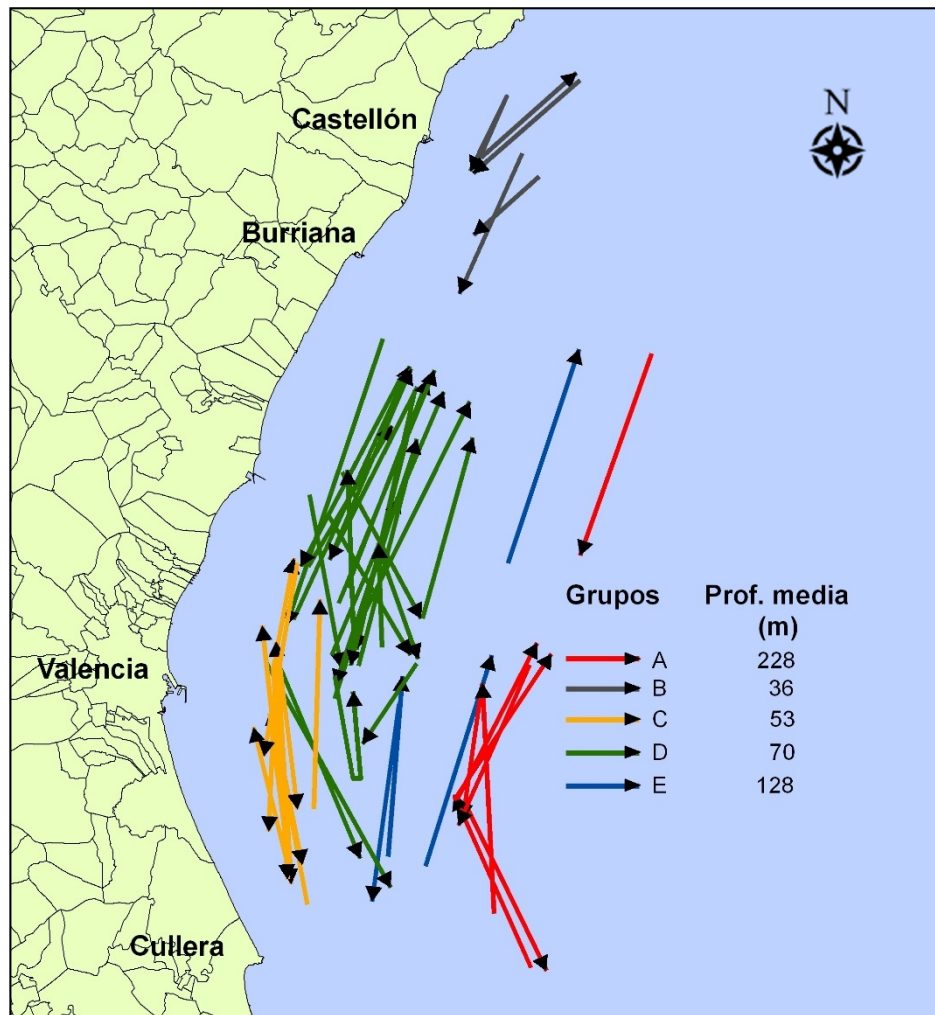


Figura 10: Localización de los lances de los diferentes estratos de fondo con indicación de la profundidad media de cada estrato.

El grupo C lo componen lances de entre 49m y 59m con una media de 53m; el grupo D corresponde a lances de entre 33m y 107m con una media de 70m; mientras que el grupo E es de más profundidad y corresponde a arrastres efectuados entre 75m y 182m de profundidad con una media de 128m (Figura 11).

Si se representa la localización georreferenciada de los lances efectuados señalando con el mismo color los lances de cada uno de los grupos que nos ha permitido separar el análisis MDS, se observa que los lances de cada grupo se encuentran juntos (Figura 10)

Los lances del grupo A son los que aparecen representados más alejados de la costa y son los que se llevaron a cabo en el talud.

Los lances de la zona B son bastante superficiales y se localizan todos en la zona norte del área estudiada, entre Castellón y Burriana, en este sector de costa la plataforma continental es muy tendida y para ganar profundidad es necesario alejarse más de la costa que más hacia el sur. Esta es la zona en la que está permitido que los arrastreros faenen a menos de 50 m de profundidad.

Los lances del grupo C tienen una profundidad media algo superior al grupo B y se encuentran todos localizados en la zona sur del área estudiada.

Con una mayor profundidad media que los anteriores, los lances del grupo D constituyen el grupo más numeroso de lances realizados en la plataforma y se encuentran en lo que sería ocupando los fondos de la zona más central del área de estudio.

Finalmente, los lances del grupo E están representados por los lances más profundos de los realizados en la plataforma. Este grupo podría interpretarse como un grupo correspondiente a una zona de transición entre la plataforma y el talud.

A partir de ahora respecto de cada uno de los grupos de lances que acabamos de describir, nos referiremos como estratos de fondo.

#### ***4.1.3. Composición específica de las capturas en relación con la batimetría***

Hemos constatado que la composición en especies de las capturas presenta diferencias dependiendo de la batimetría. Las capturas totales separadas por estrato de fondo tienen una composición específica notablemente diferente en cuanto a especies, abundancia y biomasa. El estrato correspondiente a los lances de plataforma está caracterizado por un número más elevado de especies capturadas, siendo en total 260, de las cuales 86 Osteichthyes, 6 Ascidiacea, 19 Bivalvia, 17 Cephalopoda, 5 Chondrichthyes, 21 Gastropoda, 49 Malacostraca y 56 especie de otros invertebrados de los cuales (11 Anthozoa, 5 Asteroidea, 1 Clitellata, 2 Crinoidea, 6 Demospongiae, 3 Echinoidea, 10 Holothuroidea, 1 Maxillopoda, 3 Ophiuroidea, 1 Phascolosomatidea, 6 Polychaeta, 2 Scaphopoda, 2 Scyphozoa, 2 Sipunculidea y 1 Thaliacea.). En cuanto al estrato de fondo A, correspondiente a los lances de talud, se han capturado un total de 118 especies de las cuales 48 Osteichthyes, 2 Ascidiacea 2 Bivalvia 13 Cephalopoda, 5 Chondrichthyes, 4 Gastropoda, 26 Malacostraca y 18 Otros invertebrados de los cuales

(6 Anthozoa, 1 Asteroidea, 1 Crinoidea 1 Demospongiae, 1 Echinoidea, 2 Holothuroidea, 1 Phascolosomatidea, 3 Polychaeta 1 Scyphozoa y 1 Thaliacea).

El análisis SIMPER (Tabla 7) nos da la composición específica, y la abundancia media por hora de cada especie en cada estrato, así como el porcentaje de contribución de esas especies a la disimilaridad entre esos grupos. Podemos decir que el primer estrato corresponde a la plataforma continental en el que las especies más discriminantes respecto del otro estrato son *M. merluccius*, *T. trachurus*, *L. cavillone*, *M. barbatus*, *A. irregularis*, y *M. appendiculata*, mientras que las más discriminantes en el caso del talud continental resultan ser *M. poutassou*, *Gadicus argenteus*, *Plesionika heterocarpus*, *M. merluccius*, *Nephrops norvegicus* y *Helicolenus dactylopterus*.

Los grupos de comunidades resultantes de estos análisis muestran una importante diferencia en su composición en abundancia de cada especie, siendo los osteíctios los que más han contribuido a la disimilaridad entre esos grupos, especialmente *M. poutassou*, *M. merluccius*, *T. trachurus*, *G. argenteus*, *S. pilchardus*, *E. encrasicolus*, *L. cavillone* y *T. minutos*. En cuanto a las otras clases taxonómicas la ascidia *M. appendiculata*, la estrella *A. irregularis* y el cangrejo *L. depurator* son los más destacados.

**Tabla 6: Porcentaje de ocurrencia de algunas especies en plataforma y talud**

Plataforma		Talud	
Especie	% Ocurrencia	Especie	% Ocurrencia
<i>Merluccius merluccius</i>	100,0	<i>Astropecten irregularis</i>	100
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	97,9	<i>Gadiculus argenteus</i>	100
<i>Astropecten irregularis</i>	95,7	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	100
<i>Gobius niger jozo</i>	95,7	<i>Lepidorhombus boscii</i>	100
<i>Trachurus trachurus</i>	95,7	<i>Lophius budegassa</i>	100
<i>Alloteuthis media</i>	93,6	<i>Micromesistius poutassou</i>	100
<i>Citharus linguatula</i>	93,6	<i>Nephrops norvegicus</i>	100
<i>Arnoglossus laterna</i>	91,5	<i>Bunodactis verrucosa</i>	87,5
<i>Boops boops</i>	91,5	<i>Capros aper</i>	87,5
<i>Bunodactis verrucosa</i>	91,5	<i>Eledone Cirrhosa</i>	87,5
<i>Calliostoma granulatum</i>	91,5	<i>Liocarcinus depurator</i>	87,5
<i>Mullus barbatus</i>	91,5	<i>Macropipus tuberculatus</i>	87,5
<i>Liocarcinus depurator</i>	89,4	<i>Merluccius merluccius</i>	87,5
<i>Molgula appendiculata</i>	89,4	<i>Phycis blennoides</i>	87,5
<i>Pagurus excavatus</i>	87,2	<i>Plesionika heterocarpus</i>	87,5
<i>Serranus hepatus</i>	87,2	<i>Scyliorhinus canicula</i>	87,5
<i>Alcyonium palmatum</i>	85,1	<i>Aristeus antennatus</i>	75
<i>Medorippe lanata</i>	85,1	<i>Macropodia longipes</i>	75
<i>Ocnus planci</i>	85,1	<i>Munida iris</i>	75
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	83,0	<i>Rissoides pallidus</i>	75
<i>Engraulis encrasicolus</i>	83,0	<i>Sepietta oweniana</i>	75
<i>Bolinus brandaris</i>	76,6	<i>Abralia veranyi</i>	62,5
<i>Eledone Cirrhosa</i>	76,6	<i>Aurelia aurita</i>	62,5
<i>Sepia orbignyana</i>	76,6	<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	62,5
<i>Trachurus mediterraneus</i>	76,6	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	62,5
<i>Pontocaris cataphracta</i>	74,5	<i>Galeus melastomus</i>	62,5
<i>Antedon mediterranea</i>	72,3	<i>Hygophum benoiti</i>	62,5
<i>Callionymus maculatus</i>	72,3	<i>Lepidopus caudatus</i>	62,5
<i>Goneplax rhomboides</i>	72,3	<i>Munida intermedia</i>	62,5
<i>Sardina pilchardus</i>	72,3	<i>Octopus salutii</i>	62,5
<i>Trisopterus minutus</i>	72,3	<i>Pasiphaea sivado</i>	62,5
<i>Serpula vermicularis</i>	70,2	<i>Trachurus trachurus</i>	62,5
<i>Spicara maena</i>	70,2	<i>Alloteuthis media</i>	50
<i>Suberites domuncula</i>	70,2	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	50
<i>Epizoanthus arenaceus</i>	68,1	<i>Illex coindetii</i>	50
<i>Macropodia longipes</i>	68,1	<i>Mullus barbatus</i>	50
<i>Venus nux</i>	68,1	<i>Solenocera membranacea</i>	50
<i>Trachythyone tergestina</i>	66,0	<i>Symphurus nigrescens</i>	50
<i>Aporrhais pespelecani</i>	63,8	<i>Alcyonium palmatum</i>	37,5
<i>Calliactis parasitica</i>	63,8	<i>Argentina sphyraena</i>	37,5

**Tabla 7: Abundancia media por hora y porcentaje de contribución de las especies a la disimilaridad de las comunidades en los dos estratos de fondo**

Plataforma			Talud		
Especie	Ab/h	%Ct	Especie	Ab/h	%Ct
<i>Merluccius merluccius</i>	209,3	14,2	<i>Micromesistius poutassou</i>	2692,6	58,0
<i>Trachurus trachurus</i>	206,9	9,4	<i>Gadiculus argenteus</i>	635,5	12,0
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	112,2	8,3	<i>Plesionika heterocarpus</i>	456,3	5,7
<i>Mullus barbatus</i>	91,9	6,4	<i>Merluccius merluccius</i>	109,2	4,1
<i>Astropecten irregularis</i>	125,9	5,9	<i>Nephrops norvegicus</i>	66,8	2,8
<i>Molgula appendiculata</i>	298,0	4,1	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	176,5	2,7
<i>Liocarcinus depurator</i>	142,0	4,0	<i>Pasiphaea sivado</i>	205,9	1,8
<i>Sardina pilchardus</i>	117,4	3,4	<i>Astropecten irregularis</i>	94,3	1,8
<i>Engraulis encrasicolus</i>	103,8	3,3	<i>Galeus melastomus</i>	80,9	1,0
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	201,3	3,2	<i>Hygophum benoiti</i>	24,0	0,9
<i>Citharus linguatula</i>	57,9	2,5	<i>Phycis blennoides</i>	17,5	0,7
<i>Epizoanthus arenaceus</i>	170,7	2,4	<i>Munida iris</i>	86,1	0,7
<i>Trachurus mediterraneus</i>	50,6	2,4	<i>Lepidorhombus boscii</i>	34,3	0,7
<i>Boops boops</i>	31,9	2,0	<i>Lophius budegassa</i>	25,2	0,6
<i>Arnoglossus laterna</i>	28,0	2,0	<i>Munida intermedia</i>	84,1	0,6
<i>Alloteuthis media</i>	40,3	1,7	<i>Eledone cirrhosa</i>	17,5	0,6
<i>Cepola rubescens</i>	36,3	1,7	<i>Capros aper</i>	17,0	0,6
<i>Bolinus brandaris</i>	68,2	1,7	<i>Scyliorhinus canicula</i>	27,0	0,5
<i>Calliostoma granulatum</i>	35,5	1,5	<i>Aristeus antennatus</i>	44,1	0,5
<i>Trisopterus minutus</i>	43,8	1,5	<i>Liocarcinus depurator</i>	49,2	0,4
<i>Ocnus planci</i>	144,6	1,5	<i>Mullus barbatus</i>	39,7	0,3
<i>Venus nux</i>	152,3	1,4	<i>Macropipus tuberculatus</i>	79,2	0,3
<i>Gobius niger</i>	20,2	1,3	<i>Abralia veranyi</i>	7,0	0,3
<i>Bunodactis verrucosa</i>	27,3	1,2	<i>Sepietta oweniana</i>	22,5	0,3
<i>Alcyonium palmatum</i>	31,6	1,2	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	28,7	0,2
<i>Pagurus excavatus</i>	14,9	0,9	<i>Rissoides pallidus</i>	16,2	0,2
<i>Trachinus draco</i>	28,1	0,8	<i>Lepidopus caudatus</i>	22,9	0,2
<i>Antedon mediterranea</i>	25,3	0,7	<i>Macropodia longipes</i>	8,5	0,1
<i>Asciidiella aspersa</i>	31,6	0,7	<i>C.coelorhynchus</i>	44,2	0,1
<i>Serranus hepatus</i>	9,7	0,6	<i>Solenocera membranacea</i>	30,9	0,1

La bacaladilla *M. poutassou* con una abundancia media equivalente a 2692,6 ind/h de arrastre, en los lances del talud continental, tiene el porcentaje de contribución más alto, casi cinco veces más elevado que *G. argenteus* la segunda especie más contribuyente a la disimilaridad de ese grupo (Tablas 6 y 7), La tercera especie *P. heterocarpus* está muy por debajo de las dos anteriores con solo 5,7% de contribución y 456,3 ind/h. Esta última es una de varias especies de crustáceos de este grupo junto con *N. norvegicus*, *Pasiphaea sivado*, *Munida iris*, *Munida intermedia*, *A. antennatus* entre otros.

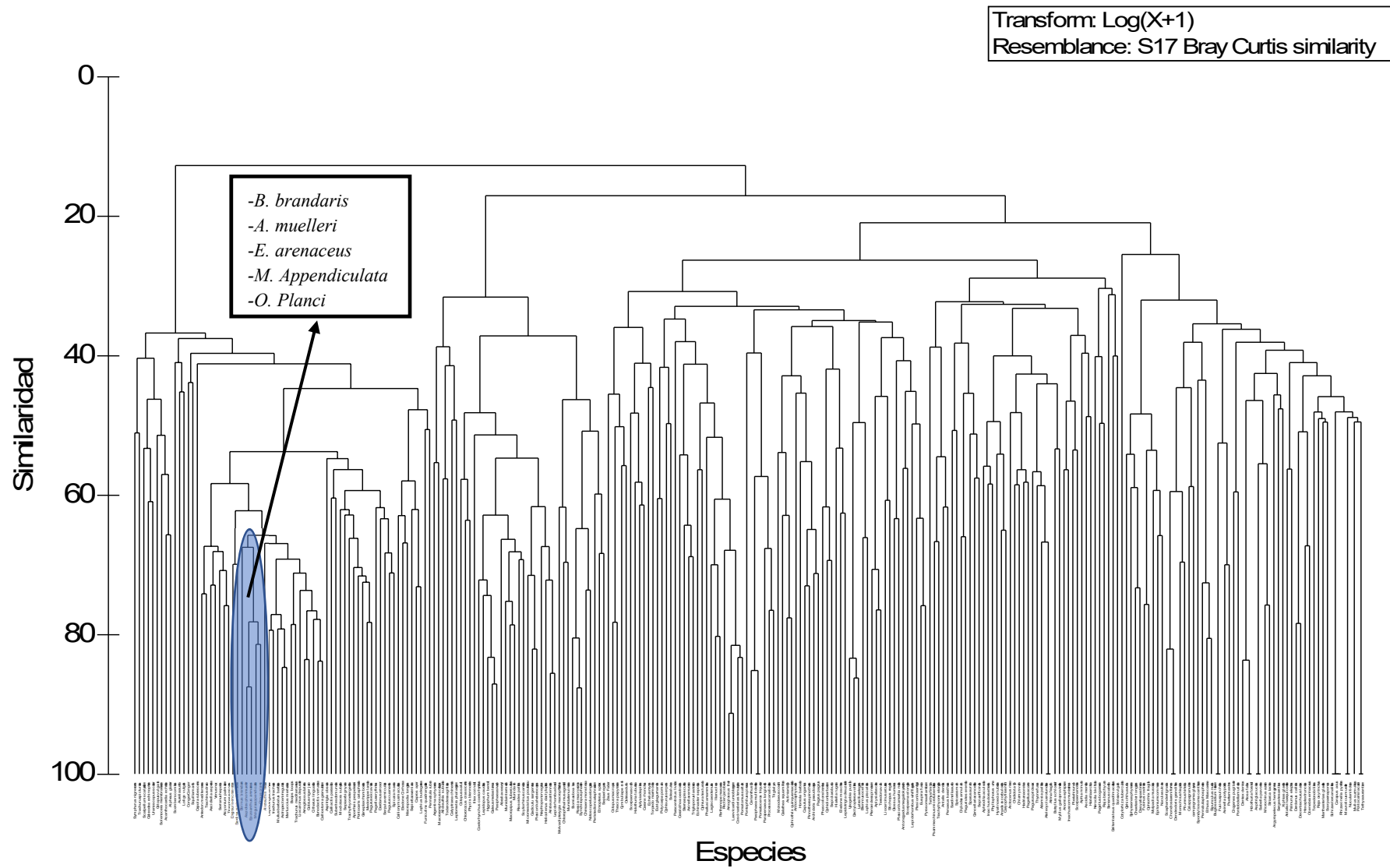
De los estratos de fondo de la plataforma, el grupo B se distancia de los demás por la importante presencia de varias especies pelágicas siendo la más abundante el jurel *T. trachurus* (Tabla, 7), la sardina *S. pilchardus*, además del boquerón *E. encrasicolus* y la alacha *S. aurita*. Estas cuatro especies suman un 31,6 del porcentaje de contribución

a la disimilaridad de este grupo. Hay que señalar que la segunda y la tercera especie más abundante de este grupo son dos especies bentónicas, el tríglico *L. cavillone* con 155,3 ind/h y 11,9% de contribución y la ascidia *M. appendiculata* 1306,4 ind/h y el 11,5% de contribución, hecho que descarta la hipótesis de que la alta contribución de las especies pelágicas a ese grupo pudiera estar causada por razones técnicas del arte de pesca o redes que han sido poco caladas en el sedimento confirmando que la única variable que relaciona los arrastres de este grupo es la profundidad. Otra especie bentónica muy abundante es la holoturia *Ocnus planci* que tiene una abundancia media de nada menos que 669,2 ind/h a pesar de su muy baja contribución a la disimilaridad de este grupo.

En el grupo C aunque la especie más abundante es la merluza *M. merluccius* parece que también hay una importante contribución de especies pelágicas como *S. pilchardus*, jurel *T. trachurus*, boquerón *E. encrasicolus* y jurel mediterráneo *T. mediterraneus* con, respectivamente, 11,8%, 7,3%, 4,2%, y 4,1%. Pero la presencia de esas especies pelágicas no tiene la misma abundancia media por hora de arrastre como en el caso del grupo anterior. El cefalópodo *A. media* es el invertebrado que más disimilaridad introduce en el grupo C donde representa el 7,1% de la contribución siendo el valor más alto de un molusco en la contribución a la disimilaridad de cualquier grupo.

La merluza es la especie más importante del grupo D seguida por orden de porcentaje de contribución de los invertebrados: *A. irregularis*, *L. depurator* y *M. appendiculata*. Luego aparecen tres especies de peces *L. cavillone*; *T. trachurus* y *M. barbatus*. Hay que destacar que hay tres especies que a pesar de su relativamente alta abundancia tienen una contribución muy baja (*Venus nux*; *E. arenaceus*; *Ocnus planci* y *S. pilchardus*).

El último grupo, correspondiente al límite de la plataforma continental (Fig. 11), tiene una fuerte representación de peces sobre todo de *M. merluccius* y *T. trachurus*, estas dos especies suman el 62,7% del total de porcentaje de contribución a la disimilaridad. Otras tres especies de peces, *E. encrasicolus*, *T. minutus* y *L. cavillone* contribuyen con 18,3% de contribución en total y las cinco especies juntas suman el 80% de la contribución a ese grupo. La bacaladilla *M. poutassou* es la tercera especie con más abundancia media 126,2 ind/h pero solo contribuye con 0,2 a la disimilaridad de ese grupo (Tabla,7).



**Figura 11: Representación gráfica del resultado del análisis de conglomerados de las especies identificadas**



**Tabla 8: Abundancia media por hora n° ind./h (Ab./h) y porcentaje de contribución a la disimilaridad intra-grupos (%C)**

Grupo A			Grupo B			Grupo C			Grupo D			Grupo E		
Especie	Ab./h	%C	Especie	Ab./h	%C	Especie	Ab./h	%C	Especie	Ab./h	%C	Especie	Ab/h	%C
<i>M. poutassou</i>	2692,6	58	<i>T. trachurus</i>	340,9	13,3	<i>M. merluccius</i>	105,2	13,9	<i>M. merluccius</i>	228,4	12,3	<i>T. trachurus</i>	827,5	32,5
<i>G. argenteus</i>	635,5	12	<i>L. cavillone</i>	155,3	11,9	<i>S. pilchardus</i>	141,9	11,8	<i>A. irregularis</i>	217,4	9,1	<i>M. merluccius</i>	569,1	30,2
<i>P. heterocarpus</i>	456,3	5,7	<i>M. appendiculata</i>	1306,4	11,5	<i>L. cavillone</i>	85,6	8,5	<i>L. depurator</i>	245,7	8,1	<i>E. encrasicolus</i>	117,6	6,6
<i>M. merluccius</i>	109,2	4,1	<i>S. pilchardus</i>	204,9	11,4	<i>T. trachurus</i>	97,7	7,3	<i>M. appendiculata</i>	281,1	6,4	<i>T. minutus</i>	86,1	6,0
<i>N. norvegicus</i>	66,8	2,8	<i>P. erythrinus</i>	123,3	7,6	<i>A. media</i>	105,5	7,1	<i>L. cavillone</i>	117,8	5	<i>L. cavillone</i>	102,4	5,7
<i>H. dactylopterus</i>	176,5	2,7	<i>B. brandaris</i>	151,1	6,3	<i>M. barbatus</i>	79,6	6,2	<i>T. trachurus</i>	136	4,9	<i>S. oweniana</i>	56,2	2,5
<i>P. sivado</i>	205,9	1,8	<i>M. barbatus</i>	95,9	6,2	<i>C. rubescens</i>	60,4	4,8	<i>M. barbatus</i>	92,9	4,6	<i>C. aper</i>	128,9	2,5
<i>A. irregularis</i>	94,3	1,8	<i>E. encrasicolus</i>	159,4	5,5	<i>E. encrasicolus</i>	94	4,2	<i>A. muelleri</i>	170	3,7	<i>A. irregularis</i>	38,5	2,3
<i>G. melastomus</i>	80,9	1	<i>E. arenaceus</i>	779,7	3,2	<i>T. mediterraneus</i>	85	4,1	<i>C. linguatula</i>	86,3	3,6	<i>I. coindetii</i>	108,8	1,8
<i>H. benoitii</i>	24	0,9	<i>A. muelleri</i>	894,2	3,1	<i>A. irregularis</i>	39,4	3,3	<i>V. nux</i>	269,1	3,1	<i>L. budegassa</i>	23,7	1,7
<i>P. blennoides</i>	17,5	0,7	<i>P. excavatus</i>	51,7	2	<i>B. boops</i>	28,5	2,8	<i>E. arenaceus</i>	138,8	2,7	<i>M. barbatus</i>	116,5	1,6
<i>M. iris</i>	86,1	0,7	<i>O. planci</i>	669,2	2	<i>B. brandaris</i>	32,5	2,6	<i>A. laterna</i>	41,2	2,6	<i>S. hepatus</i>	13,7	0,9
<i>L. boscii</i>	34,3	0,7	<i>M. merluccius</i>	72,4	1,6	<i>A. muelleri</i>	45,3	2,4	<i>A. palmatum</i>	54,3	2,4	<i>M. scolopax</i>	15,4	0,8
<i>L. budegassa</i>	25,2	0,6	<i>S. aurita</i>	97,5	1,4	<i>G. niger</i>	17,5	2	<i>T. minutus</i>	64,7	2,3	<i>C. maculatus</i>	11,6	0,6
<i>M. intermedia</i>	84,1	0,6	<i>D. annularis</i>	18,1	1,3	<i>C. linguatula</i>	34,8	1,9	<i>T. draco</i>	49,3	2,1	<i>A. media</i>	18,1	0,4
<i>E. Cirrhosa</i>	17,5	0,6	<i>B. boops</i>	21	1,2	<i>E. arenaceus</i>	42,9	1,9	<i>O. planci</i>	129,3	2,1	<i>M. longipes</i>	6,9	0,3
<i>C. aper</i>	17	0,6	<i>P. eremita</i>	13,6	0,9	<i>A. laterna</i>	16,9	1,7	<i>T. mediterraneus</i>	48,2	1,8	<i>S. scombrus</i>	5,1	0,3
<i>S. canicula</i>	27	0,5	<i>T. mediterraneus</i>	20,9	0,8	<i>L. depurator</i>	21,2	1,7	<i>C. granulatum</i>	49,2	1,8	<i>L. depurator</i>	8,2	0,3
<i>A. antennatus</i>	44,1	0,5	<i>G. niger</i>	30,1	0,7	<i>C. granulatum</i>	17,2	1,4	<i>A. aspersa</i>	56,4	1,7	<i>A. mediterranea</i>	4,2	0,3
<i>L. depurator</i>	49,2	0,4	<i>S. mantis</i>	10	0,7	<i>P. excavatus</i>	12,4	1,3	<i>B. verrucosa</i>	40,5	1,6	<i>M. poutassou</i>	126,2	0,2
<i>M. barbatus</i>	39,7	0,3	<i>P. cuanensis</i>	19,4	0,7	<i>B. verrucosa</i>	10,3	1	<i>A. mediterranea</i>	43,3	1,5	<i>Ch. monstrosa</i>	7,2	0,2
<i>M. tuberculatus</i>	79,2	0,3	<i>S. maena</i>	10,9	0,6	<i>M. appendiculata</i>	13,3	0,9	<i>B. boops</i>	37	1,4	<i>C. rubescens</i>	6,1	0,2
<i>A. veranyi</i>	7	0,3	<i>A. pespelecani</i>	54,6	0,4	<i>T. tergestina</i>	9,6	0,8	<i>E. encrasicolus</i>	95,6	1,1	<i>B. boops</i>	22,4	0,2
<i>S. oweniana</i>	22,5	0,3	<i>A. irregularis</i>	14,4	0,4	<i>E. Cirrhosa</i>	5,3	0,7	<i>G. niger</i>	22	1	<i>M. lanata</i>	2,0	0,2
<i>Ch. crassicornis</i>	28,7	0,2	<i>D. arrosor</i>	6,4	0,4	<i>A. palmatum</i>	4,9	0,5	<i>C. rubescens</i>	36,8	0,9	<i>A. palmatum</i>	2,6	0,2
<i>R. pallidus</i>	16,2	0,2	<i>A. laterna</i>	4,5	0,4	<i>M. lanata</i>	4,6	0,5	<i>B. brandaris</i>	79,2	0,8	<i>A. laterna</i>	4,7	0,1
<i>L. caudatus</i>	22,9	0,2	<i>A. media</i>	8,5	0,4	<i>G. rhomboides</i>	6,1	0,4	<i>S. hepatus</i>	13,9	0,7	<i>T. sagittatus</i>	2,1	0,1
<i>M. longipes</i>	8,5	0,1	<i>M. lanata</i>	15,3	0,3	<i>S. orbignyana</i>	6,2	0,4	<i>A. media</i>	19,8	0,7	<i>C. granulatum</i>	5,1	0,1
<i>C. coelorhynchus</i>	44,2	0,1	<i>C. parasitica</i>	8,9	0,3	<i>O. planci</i>	7,3	0,3	<i>M. subpicta</i>	22,2	0,7	<i>S. orbignyana</i>	2,8	0,1
<i>S. membranacea</i>	30,9	0,1	<i>P. cataphracta</i>	15,1	0,3	<i>M. subpicta</i>	6,3	0,3	<i>E. Cirrhosa</i>	14,5	0,6	<i>A. subulata</i>	6,6	0,1
<i>I. coindetii</i>	13,4	0,1	<i>A. mediterranea</i>	7,4	0,2	<i>S. hepatus</i>	3,2	0,3	<i>P. excavatus</i>	11,3	0,5	<i>F. quadrangularis</i>	37,3	0,1
<i>O. salutii</i>	8,4	0,1	<i>S. vermicularis</i>	5,6	0,2	<i>A. pespelecani</i>	5,7	0,3	<i>M. lanata</i>	16,6	0,5	<i>A. sphyraena</i>	8,0	0,1
<i>T. trachurus</i>	10,3	0,1	<i>A. aurita</i>	3,4	0,2	<i>P. cataphracta</i>	2,6	0,2	<i>L. budegassa</i>	13	0,5	<i>C. linguatula</i>	3,2	0,1
<i>B. verrucosa</i>	4,8	0,1	<i>P. kerathurus</i>	3,3	0,2	<i>C. parasitica</i>	3,7	0,2	<i>S. pilchardus</i>	106,8	0,5	<i>P. rubra</i>	7,6	0,1
<i>Ch. agassizii</i>	6,9	0,1	<i>C. granulatum</i>	32	0,2	<i>A. echinata</i>	2	0,2	<i>M. longipes</i>	11	0,5	<i>P. blennoides</i>	2,1	0,1
<i>N. elongatus</i>	8,2	0,1	<i>B. verrucosa</i>	18,4	0,2	<i>S. maena</i>	2,4	0,2	<i>S. vermicularis</i>	12	0,5	<i>Ch. crassicornis</i>	1,4	0,1
		<b>99,4</b>			<b>97,8</b>			<b>98</b>			<b>94,1</b>			<b>99,3</b>

**Tabla 9: Especies con mayor contribución a la disimilaridad entre grupos**

B			E			A			D														
Especie	N/hB	%Ct	Especie	N/hE	%Ct	Especie	N/hA	%Ct	Especie	N/hC	%Ct												
<b>E Dis = 83,18</b>			<b>N/hE</b>																				
<i>M. appendiculata</i>	1,5	1306,4	12,0																				
<i>T. trachurus</i>	827,5	340,9	11,9																				
<i>M. merluccius</i>	569,1	72,4	9,5																				
<i>A. muelleri</i>	6,9	894,2	7,0																				
<i>E. arenaceus</i>	0,0	779,7	6,3																				
<i>O. planci</i>	0,4	669,2	5,2																				
<i>S. pilchardus</i>	3,1	204,9	5,0																				
<i>E. encrasicolus</i>	117,6	159,4	3,1																				
<i>M. barbatus</i>	116,5	95,9	3,1																				
<i>B. brandaris</i>	0,0	151,1	2,7																				
<b>A Dis = 96,98</b>			<b>N/hA</b>			<b>Dis = 89,06</b>			<b>N/hA</b>														
<i>M. poutassou</i>	2692,6	0,0	25,6	<i>M. poutassou</i>	2692,6	126,2	30,6																
<i>M. appendiculata</i>	5,0	1306,4	8,9	<i>T. trachurus</i>	10,3	827,5	12,2																
<i>P. heterocarpus</i>	456,3	0,0	5,9	<i>G. argenteus</i>	635,5	2,4	7,1																
<i>G. argenteus</i>	635,5	0,0	5,8	<i>M. merluccius</i>	109,2	569,1	7,1																
<i>A. muelleri</i>	2,6	894,2	5,3	<i>P. heterocarpus</i>	456,3	33,1	7,0																
<i>E. arenaceus</i>	0,0	779,7	4,7	<i>E. encrasicolus</i>	0,0	117,6	2,6																
<i>O. planci</i>	1,2	669,2	3,9	<i>P. sivado</i>	205,9	0,0	2,4																
<i>T. trachurus</i>	10,3	340,9	3,6	<i>C. aper</i>	17,0	128,9	2,1																
<i>S. pilchardus</i>	0,0	204,9	3,4	<i>H. dactylopterus</i>	176,5	45,0	2,0																
<i>L. cavillone</i>	19,4	155,3	2,3	<i>M. barbatus</i>	39,7	116,5	2,0																
<b>C Dis = 72,38</b>			<b>N/hC</b>			<b>Dis = 77,93</b>			<b>N/hC</b>			<b>Dis = 92,95</b>			<b>N/hC</b>								
<i>M. appendiculata</i>	13,3	1306,4	15,4	<i>T. trachurus</i>	97,7	827,5	19,9	<i>M. poutassou</i>	11,8	2692,6	34,9												
<i>A. muelleri</i>	45,3	894,2	9,5	<i>M. merluccius</i>	105,2	569,1	12,3	<i>P. heterocarpus</i>	0,0	456,3	8,5												
<i>E. arenaceus</i>	42,9	779,7	8,8	<i>E. encrasicolus</i>	94,0	117,6	5,4	<i>G. argenteus</i>	0,0	635,5	8,0												
<i>O. planci</i>	7,3	669,2	6,5	<i>S. pilchardus</i>	141,9	3,1	4,8	<i>S. pilchardus</i>	141,9	0,0	3,2												
<i>T. trachurus</i>	97,7	340,9	5,8	<i>M. barbatus</i>	79,6	116,5	4,4	<i>P. sivado</i>	0,0	205,9	2,7												
<i>S. pilchardus</i>	141,9	204,9	5,7	<i>C. aper</i>	0,8	128,9	4,2	<i>A. media</i>	105,5	9,3	2,3												
<i>E. encrasicolus</i>	94,0	159,4	4,1	<i>A. media</i>	105,5	18,1	3,4	<i>T. trachurus</i>	97,7	10,3	2,2												
<i>A. media</i>	105,5	8,5	3,4	<i>T. minutos</i>	2,4	86,1	3,3	<i>H. dactylopterus</i>	0,0	176,5	2,1												
<i>B. brandaris</i>	32,5	151,1	3,3	<i>I. coindetii</i>	0,0	108,8	3,0	<i>E. encrasicolus</i>	94,0	0,0	2,1												
<i>P. erythrinus</i>	5,0	123,3	3,3	<i>M. poutassou</i>	11,8	126,2	3,0	<i>L. cavillone</i>	85,6	19,4	1,9												
<b>D Dis = 78,80</b>			<b>N/hD</b>			<b>Dis = 78,47</b>			<b>N/hD</b>			<b>Dis = 92,19</b>			<b>N/hD</b>			<b>Dis = 73,97</b>			<b>N/hD</b>		
<i>M. appendiculata</i>	281,1	1306,4	14,1	<i>T. trachurus</i>	136,0	827,5	14,0	<i>M. poutassou</i>	34,4	2692,6	28,2	<i>M. appendiculata</i>	281,1	13,3	7,7								
<i>A. muelleri</i>	170,0	894,2	8,5	<i>M. merluccius</i>	228,4	569,1	7,6	<i>G. argenteus</i>	0,0	635,5	6,4	<i>L. depurator</i>	245,7	21,2	6,2								
<i>E. arenaceus</i>	138,8	779,7	7,6	<i>M. appendiculata</i>	281,1	1,5	5,9	<i>P. heterocarpus</i>	0,0	456,3	6,3	<i>V. nux</i>	269,1	4,3	6,1								
<i>O. planci</i>	129,3	669,2	6,1	<i>L. depurator</i>	245,7	8,2	4,8	<i>M. appendiculata</i>	281,1	5,0	4,0	<i>S. pilchardus</i>	106,8	141,9	5,6								
<i>S. pilchardus</i>	106,8	204,9	5,2	<i>V. nux</i>	269,1	27,6	4,8	<i>V. nux</i>	269,1	0,0	3,3	<i>A. irregularis</i>	200,7	39,4	4,8								
<i>L. depurator</i>	245,7	0,2	4,4	<i>E. encrasicolus</i>	95,6	117,6	3,9	<i>L. depurator</i>	245,7	49,2	3,2	<i>M. merluccius</i>	228,4	105,2	4,5								
<i>V. nux</i>	269,1	0,0	4,2	<i>A. irregularis</i>	200,7	38,5	3,6	<i>A. irregularis</i>	200,7	94,3	2,4	<i>E. encrasicolus</i>	95,6	94,0	4,3								
<i>T. trachurus</i>	136,0	340,9	3,8	<i>M. barbatus</i>	92,9	116,5	3,1	<i>M. merluccius</i>	228,4	109,2	2,4	<i>A. muelleri</i>	170,0	45,3	4,1								
<i>M. merluccius</i>	228,4	72,4	3,8	<i>A. muelleri</i>	170,0	6,9	3,1	<i>P. sivado</i>	0,0	205,9	2,2	<i>T. trachurus</i>	136,0	97,7	3,7								
<i>A. irregularis</i>	200,7	14,4	3,5	<i>T. trachurus</i>	34,4	126,2	2,8	<i>A. muelleri</i>	170,0	2,6	2,1	<i>E. arenaceus</i>	138,8	42,9	3,4								

Del análisis de las comunidades de cada grupo vemos que los grupos A y B tienen comunidades claramente distintas de los demás grupos y características de cada uno de ellos. La bacaladilla es la especie que más separa el estrato A del resto, con valores de contribución bastante altos, y comprendidos entre 25,6% y 34,9% (Tabla 7), seguida de *G. argenteus*, *P. heterocarpus*, *P. sivado* y *H. dactylopterus*. En cuanto al estrato B, La *M. appendiculata* resulta ser la especie más discriminante con los demás estratos seguida de *A. muelleri*, *E. arenaceus*, *S. pilchardus* y *B. brandaris*. Los estratos C, D y E parecen en un principio tener comunidades muy parecidas. La tabla 7 muestra el análisis de porcentaje de similitud inter-grupos y el porcentaje de abundancia media para las 10 especies más disimilares dentro de cada grupo.

A la hora de analizar las diferencias entre los estratos C y D podemos ver que las especies más discriminantes de estos dos estratos entre sí son casi todas más características del estrato D como *M. appendiculata*, *L. depurator*, *V.nux*, *A. irregularis*, *M. merluccius* y *A. muelleri* mientras que la única especie característica del estrato C que se encuentra entre las diez más discriminantes es la Sardina.

Para los estratos C y E las especies del segundo son las que más discriminan entre ellos. Estas son *T. trachurus*, *M. merluccius*, *E. encrasicolus*, *M. barbatus*, *C. aper*, *T. minutos*, *I. coindetii* y *M. poutassou*. Las dos especies más características del estrato C son *S. pilchardus* y *A. media*.

Finalmente, los estratos D y E parecen tener comunidades muy distintas. El D se encuentra más definido por especies de invertebrados (*M. appendiculata*, *L. depurator*, *V. nux*, *A. irregularis* y *A. muelleri*) mientras que el E lo está más por peces (*T. trachurus*, *M. merluccius*, *E. encrasicolus*, *M. barbatus* y *M. poutassou*)

#### **4.1.4. Índice de valor biológico:**

En el apartado de descripción general de las capturas se realizó una valoración de la dominancia de las especies basada en la representación gráfica del análisis de Olmstead-Tukey, obteniendo así una idea general para los datos del conjunto de la pesca. Sin embargo, una vez que hemos constatado que la composición de las capturas nos permite discriminar entre estratos de fondo, se ha decidido realizar un tratamiento más

detallado de los datos, tratando los estratos de fondo por separado y aplicando un análisis metodológicamente más robusto. Para determinar la dominancia de las especies en cada estrato de fondo, se calculó del Índice de Valor Biológico de (Sanders, 1960) según la metodología propuesta por (Loya-Salinas y Escofet, 1990). Para eliminar los datos carentes de información relevante, se utilizó el 95% de la abundancia acumulativa de los individuos por muestra.

Los resultados del índice de valor biológico de los cuales las veinte especies más dominantes están representadas, se muestran en la tabla 10.

Los datos muestran cómo las especies dominantes van cambiando según se trate de un fondo u otro, siendo algunas especies recurrentes, aunque cambian de nivel de dominancia en la comunidad. Para el talud las especies dominantes son la bacaladilla *M. poutassou*, seguida de *G. argenteus*, *P. heterocarpus*, *M. merluccius*, *N. norvegicus*, *H. dactylopterus* y *A. irregularis*. *M. merluccius* y *A. irregularis*. Las demás especies son exclusivas del talud continental.

El jurel (*T. trachurus*), es la especie más dominante del estrato B seguida de la ascidia *M. appendiculata*, y *L. cavillone*, *S. pilchardus* y *B. brandaris*. Para el estrato C destaca la merluza *M. merluccius* como la especie más dominante seguida de *M. barbatus* *L. cavillone*, *T. trachurus* y *S. pilchardus*. Para el estrato D vuelve la merluza *M. merluccius* a ocupar el primer puesto en la dominancia seguida de la estrella *A. irregularis*, después *L. depurator*, *T. trachurus* y *M. barbatus*. Por último, el estrato E lo dominan *T. trachurus*, *M. merluccius*, *L. cavillone* *C. aper* y *T. minutus*.

Podemos apreciar que la merluza es una especie muy dominante en todos los grupos menos el estrato B que tiene muy poca profundidad y que se encuentra caracterizado por la dominancia de la ascidia *M. appendiculata*. Este estrato también está dominado por los invertebrados, *A. muelleri*, *E. arenaceus*, *O. planci*

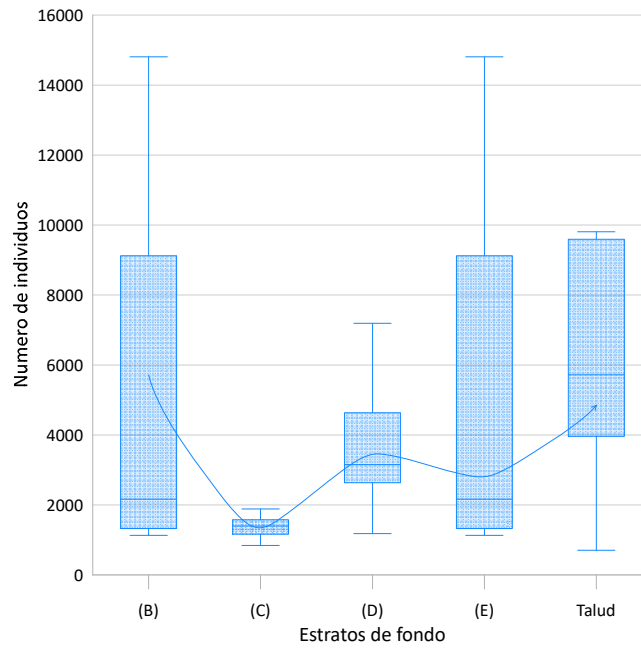
**Tabla 10: Índice de valor biológico de las especies más dominantes en cada estrato de fondo según la metodología (Loya Salinas y Escofet, 1990)**

<b>Especie</b>	<b>IVB B</b>	<b>Especie</b>	<b>IVB C</b>
<i>Trachurus trachurus</i>	154	<i>Merluccius merluccius</i>	384
<i>Molgula appendiculata</i>	146	<i>Mullus barbatus barbatus</i>	314
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	142	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	313
<i>Sardina pilchardus</i>	139	<i>Trachurus trachurus</i>	307
<i>Bolinus brandaris</i>	137	<i>Sardina pilchardus</i>	297
<i>Engraulis encrasicolus</i>	132	<i>Astropecten irregularis</i>	262
<i>Pagellus erythrinus</i>	130	<i>Alloteuthis media</i>	258
<i>Mullus barbatus barbatus</i>	119	<i>Boops boops</i>	250
<i>Ocnus planci</i>	107	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	247
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	106	<i>Gobius niger jozo</i>	242
<i>Pagurus excavatus</i>	102	<i>Engraulis encrasicolus</i>	241
<i>Merluccius merluccius</i>	101	<i>Citharus linguatula</i>	240
<i>Sardinella aurita</i>	92	<i>Bolinus brandaris</i>	238
<i>Epizoanthus arenaceus</i>	84	<i>Trachurus mediterraneus</i>	236
<i>Diplodus annularis</i>	68	<i>Arnoglossus laterna</i>	223
<i>Boops boops</i>	62	<i>Epizoanthus arenaceus</i>	221
<i>Gobius niger jozo</i>	62	<i>Molgula appendiculata</i>	215
<i>Aporrhais pespelecani</i>	61	<i>Liocarcinus depurator</i>	211
<i>Paguristes eremita</i>	56	<i>Calliostoma granulatum</i>	196
<i>Pagurus cuanensis</i>	54	<i>Pagurus excavatus</i>	194
<b>Especie</b>	<b>IVB D</b>	<b>Especie</b>	<b>IVB E</b>
<i>Merluccius merluccius</i>	922	<i>Trachurus trachurus</i>	92
<i>Astropecten irregularis</i>	847	<i>Merluccius merluccius</i>	91
<i>Liocarcinus depurator</i>	814	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	68
<i>Trachurus trachurus</i>	715	<i>Capros aper</i>	60
<i>Mullus barbatus barbatus</i>	686	<i>Trisopterus minutus</i>	55
<i>Citharus linguatula</i>	673	<i>Astropecten irregularis</i>	53
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	643	<i>Sepietta oweniana</i>	51
<i>Molgula appendiculata</i>	634	<i>Mullus barbatus barbatus</i>	50
<i>Arnoglossus laterna</i>	629	<i>Engraulis encrasicolus</i>	48
<i>Calliostoma granulatum</i>	585	<i>Lophius budegassa</i>	43
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	577	<i>Illex coindetii</i>	41
<i>Venus nux</i>	559	<i>Serranus hepatus</i>	34
<i>Ocnus planci</i>	552	<i>Macroramphosus scolopax</i>	31
<i>Bunodactis verrucosa</i>	536	<i>Micromesistius poutassou</i>	30
<i>Alcyonium palmatum</i>	533	<i>Alloteuthis media</i>	28
<i>Trachinus draco</i>	529	<i>Boops boops</i>	26
<i>Epizoanthus arenaceus</i>	520	<i>Funiculina quadrangularis</i>	23
<i>Antedon mediterranea</i>	494	<i>Aurelia aurita</i>	20
<i>Trisopterus minutus</i>	494	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	20
<i>Trachurus mediterraneus</i>	477	<i>Trachurus picturatus</i>	20

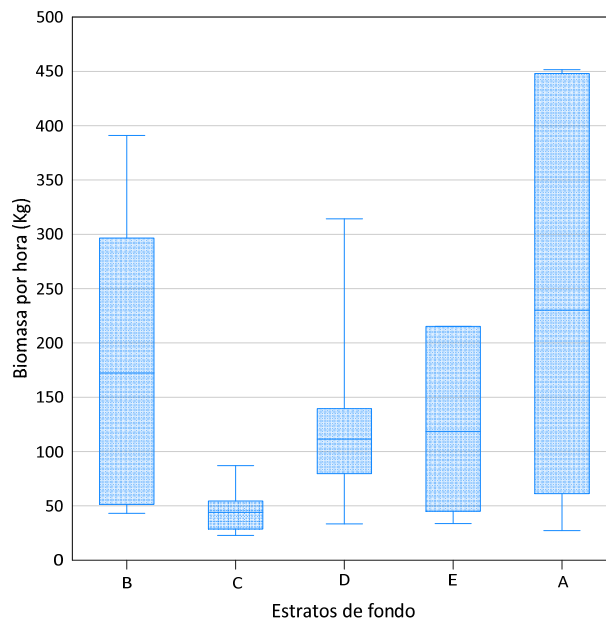
<b>Especie</b>	<b>IBV Talud</b>
<i>Micromesistius poutassou</i>	190
<i>Gadiculus argenteus</i>	171
<i>Plesionika heterocarpus</i>	147
<i>Merluccius merluccius</i>	127
<i>Nephrops norvegicus</i>	111
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	107
<i>Astropecten irregularis</i>	106
<i>Pasiphaea sivado</i>	88
<i>Munida iris</i>	86
<i>Munida intermedia</i>	74
<i>Galeus melastomus</i>	72
<i>Lepidorhombus boscii</i>	64
<i>Hygophum benoiti</i>	62
<i>Mullus barbatus barbatus</i>	61
<i>Lophius budegassa</i>	60
<i>Aristeus antennatus</i>	59
<i>Capros aper</i>	54
<i>Phycis blennoides</i>	51
<i>Eledone cirrhosa</i>	50
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	48

#### **4.1.5. Abundancia y biomasa en los estratos de fondo**

En las figuras 13 y 14 se representan los valores de abundancia y de biomasa correspondientes a los distintos estratos de fondo, mostrando el rango de variación que muestran los resultados del conjunto de lances de cada estrato. Para ambos parámetros los estratos C y D de la plataforma son los que presentan menor dispersión de los valores obtenidos. Respecto a la abundancia en la plataforma, los fondos con alta abundancia de Molgula (B) (que a partir de aquí llamaremos **fondos de molgula**) y el estrato más profundo muestran una dispersión amplia de valores. Los valores obtenidos en los lances del talud muestran mayor dispersión que el sector central de la plataforma.



**Figura 12: Variación/Distribución de la abundancia (número de individuos/h) por estrato de fondo, la línea muestra los valores medios de abundancia/h**



**Figura 13 : Variación/Distribución de la biomasa media (kg/h) por estrato de fondo.**

La dispersión de los resultados de biomasa de las capturas muestra que las poblaciones que se pescan se muestran de manera más agregada en los fondos de alta abundancia de molgula y en los fondos del talud. La distribución de las comunidades de organismos que se pescan parece que es más uniforme en la plataforma.

#### 4.1.6. Estudio de la biodiversidad en los distintos estratos de fondo.

##### a.- Riqueza de especies y biodiversidad

De acuerdo con los resultados obtenidos en apartados anteriores, se ha considerado que para el estudio de la biodiversidad el tratamiento de los datos se debería hacer por separado, siguiendo el agrupamiento de lances obtenido a partir del análisis de conglomerados. Los resultados se muestran en la tabla 11.

**Tabla 11: Valores de los parámetros de diversidad y eficiencia del muestreo (estimadores de eficiencia) en los lances de los distintos tipos de fondo estudiados**

	Tipo de fondo				
	Estrato (B)	Estrato (C)	Estrato (D)	Estrato (E)	Estrato (A)
Profundidad media (m)	33	56	70	128	228
Taxones (S)	130	139	218	110	118,75
Shanon (H)	2,75	3,33	3,65	2,79	2,33
Nº Efectivo especies	15,64	28,04	38,44	16,34	10,28
ACE	130	140,1	218,23	110	118,86
ACE SD	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Chao 1	130	139,89	218	110	118,75
Chao 1 SD	1,05	1,33	0,1	0,81	1,26
Jacknife	169,2	178,42	265,12	146,75	160,88
Jacknife SD	5,57	7,22	8,24	2,84	7,53
Bootstrap	147,7	156,88	240,65	127,34	137,12
Botstrap SD	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Eficiencia ACE (%)	100	98,99	99,89	100	99,90
Eficiencia Chao 1 (%)	100	99,36	100	100	100
Eficiencia Jacknife (%)	76,83	77,90	82,22	74,95	73,81
Eficiencia Bootstrap (%)	88,01	88,60	90,58	86,38	86,60

En el conjunto de los lances se han inventariado doscientas setenta y seis especies. Como los lances se han agrupado en estratos de fondo, cada uno de dichos estratos, lógicamente presenta un número de especies inferior, pero donde más especies se obtuvieron fue en el estrato D de la plataforma con doscientas dieciocho especies. La pauta que se observa es que la riqueza de especies aumenta a medida que lo hace la profundidad, en los fondos de la plataforma hasta el estrato D y disminuye a partir de una profundidad media de ciento veintiocho metros zona que corresponde al estrato E. El estrato del talud (A) mantiene aproximadamente el mismo número de especies que el estrato anterior.



El índice de diversidad de Shannon y el número efectivo de especies siguen una pauta similar a la riqueza de especies, esto es, aumenta en la plataforma hasta la zona de transición para disminuir en el talud. Los mayores valores de los descriptores anteriores se obtuvieron en la plataforma, en la zona D, donde se realizaron la mayor parte de arrastres.

Para tener una estimación de la eficiencia del esfuerzo del muestreo que representan los lances realizados se obtuvieron los valores de varios estimadores. La eficiencia según la mayoría de los estimadores se encontró bastante por encima del 85 % salvo para Jackknife en que en casi todos los estratos de fondo se encontró alrededor del 75 %.

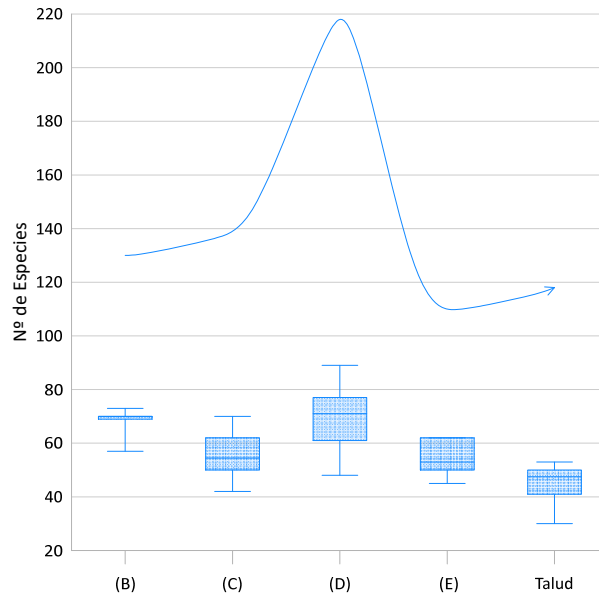
b.- Comparación de los datos de biodiversidad entre los diferentes tipos de fondo.

Al representar con más detalle (considerando los valores medios y la dispersión) los diversos descriptores de la biodiversidad para los distintos estratos de fondo se observan algunos detalles que contribuyen a una mejor interpretación de los resultados (Figuras 15, 16 y 17). Tanto para el número total de taxones en cada estrato como para los índices de Shannon y número efectivo de especies calculados con los datos del conjunto de los lances, la tendencia es que en la plataforma hay un aumento de dichos parámetros a medida que aumenta la profundidad, pero hacia el final de la plataforma se produce un descenso en el estrato E que consideraríamos que es un estrato de transición. Los menores valores se obtienen en el talud.

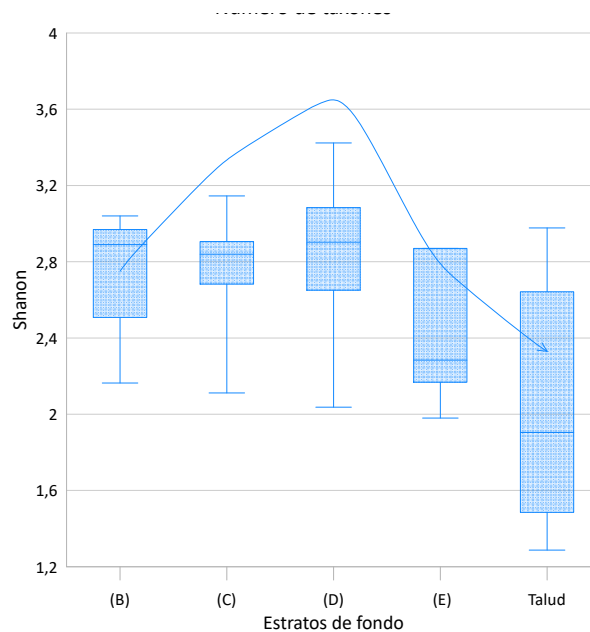
Al observar la dispersión que muestran los datos, se pueden afinar las interpretaciones de los resultados, resulta evidente que los rangos de valores que presentan todos los descriptores son mayores en la plataforma que en el talud, y que dentro de la plataforma aumentan desde la zona más superficial según lo hace la profundidad, pero en la parte más profunda de la plataforma los valores comienzan a disminuir.

Dentro de la plataforma los rangos de variación que se observan en los fondos más superficiales, que son los fondos de molgula (estrato B), son inferiores a los de los estratos C y D.

La dispersión que se observa en los diferentes estratos respecto del número de especies obtenidas en los lances es bastante similar, pero la dispersión en los datos de abundancia es mayor entre los lances del talud.

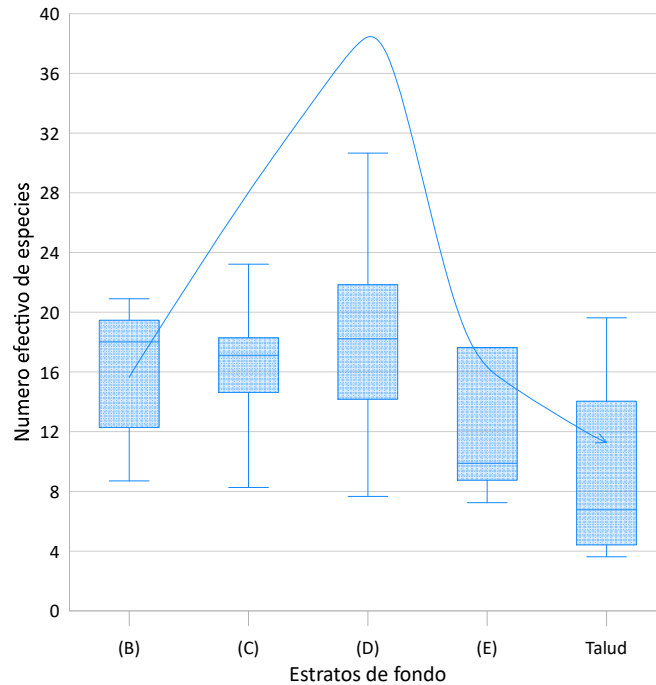


**Figura 14:** Variación distribución del número de especies por estrato de fondo, la línea representa el número total y las cajas representan la mediana y la dispersión de los valores del conjunto de lances de cada estrato.



**Figura 15:** Variación de la Diversidad de Shannon por estrato de fondo

La línea representa el índice de Shannon calculado conjuntamente con todos los lances de cada estrato, y las cajas muestran la dispersión de los valores de todos los lances de cada estrato.



**Figura 16: Valores del número efectivo de especies en los estratos de fondo estudiados por estrato de fondo**

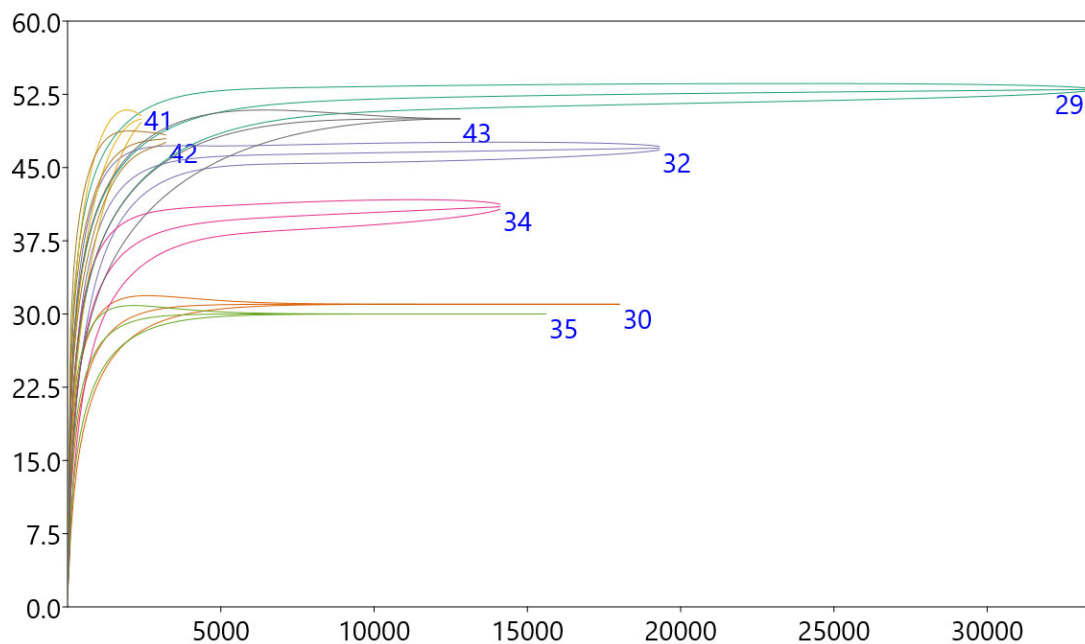
En la figura 17 (la línea representa el n° efectivo de especies calculado para el conjunto de cada estrato y las cajas la mediana y la dispersión de los valores

c.- Valoración de la heterogeneidad de la diversidad en los estratos de fondo.

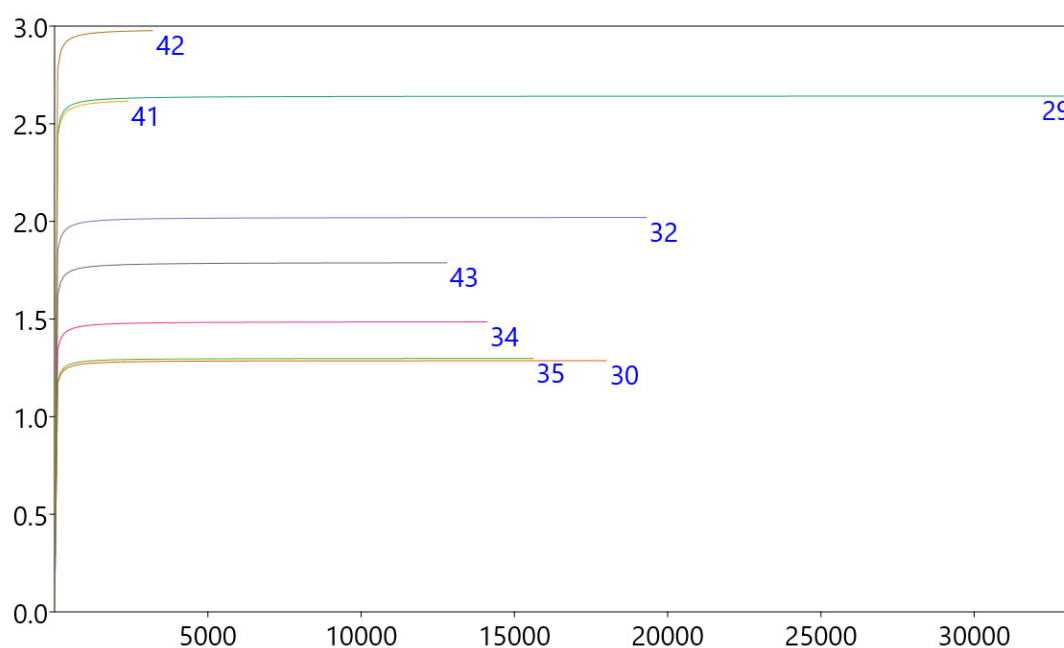
Para conseguir una mayor información de las comunidades de organismos presentes en los fondos en los que se realiza la pesca de arrastre, hemos tratado de estudiar con algo más de detalle la biodiversidad relativa de los estratos de fondo, para obtener una información y un conocimiento más detallado de la homogeneidad de dichos estratos de fondo, así como de la distribución de las especies que en ellos se encuentran, se ha comparado tanto la riqueza de especies como el índice de diversidad de Shannon en los lances de cada estrato de fondo.

Con el fin de obtener resultados que pudieran ser comparativos y considerando que en cada lance el número de individuos que se obtiene de las distintas especies es

diferente, se han realizado curvas de rarefacción tanto de la riqueza de especies, como los índices de biodiversidad de Shannon en función del tamaño de las capturas de cada lance. El tratamiento de los datos para cada estrato de fondo por separado obedece a que una de las asunciones para poder aplicar la técnica de rarefacción es que la comparación no se puede hacer en comunidades intrínsecamente diferentes (Magurran, 2004). Según esta autora, dos muestras diferirían en la riqueza de especies si la diversidad observada de la menor cae dentro del 95% de confianza de la curva de rarefacción de la muestra mayor. La comparación se hace en el punto en que la del valor de abundancia de especies de la curva mayor coincide con el de la menor.



***Figura 17: Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del talud (Magurran 2004)***



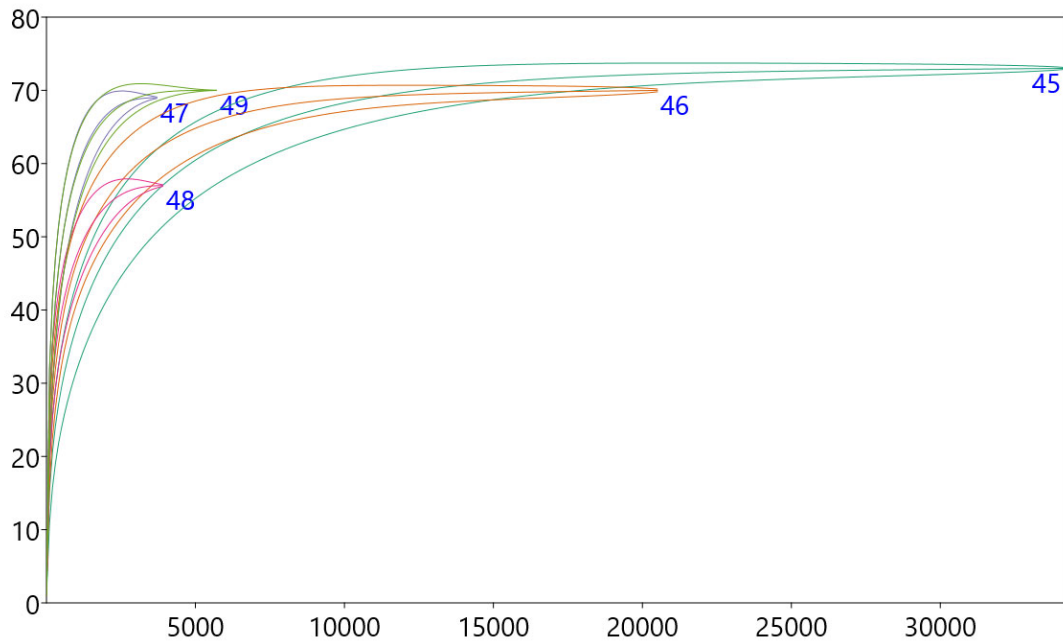
**Figura 18: Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shannon según la abundancia de individuos de los lances del talud (según Magurran 2004).**

Los resultados observados en la comparación de los lances del talud (figuras 18 y 19), muestran cierta consistencia con los resultados del agrupamiento obtenido mediante el análisis MSD. Para la riqueza de especies se observa que hay un grupo de lances con una riqueza claramente mayor que los demás. Este grupo está formado por los lances 29, 32, 43, 41 y 42, cuya riqueza de especies podemos suponer que no es diferente. En el análisis MDS los tres primeros estaban agrupados, y otro grupo lo formaban el 41 y 42. Los lances 30, 34 y 35 que muestran una menor riqueza de especies constituían otro grupo. Entre ellas la riqueza de especies también sería distinta.

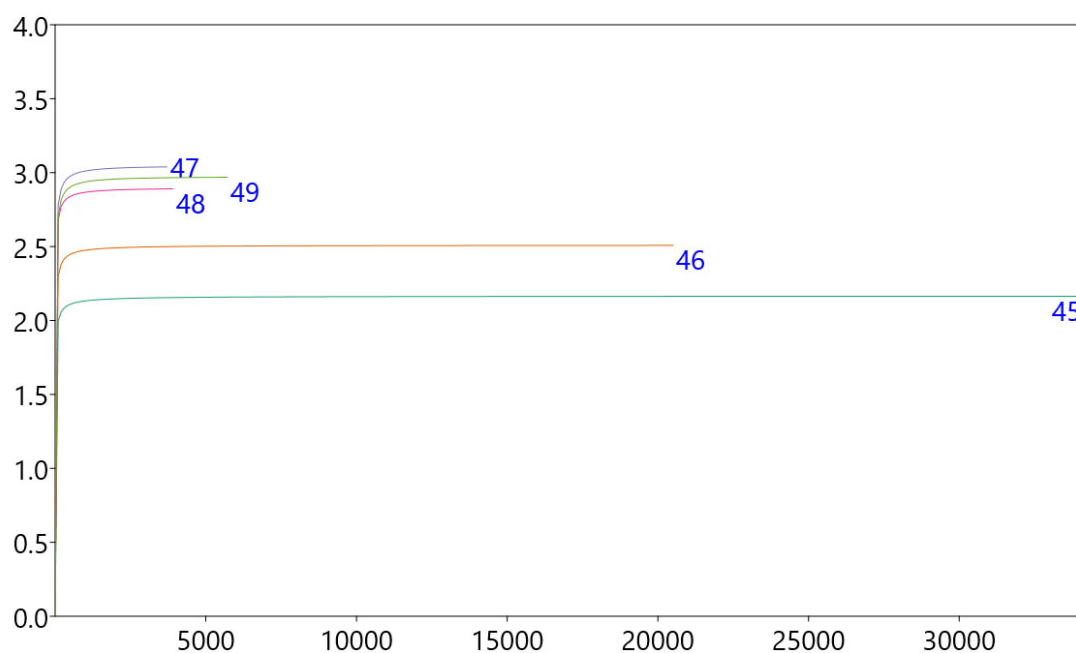
Al observar los resultados para el índice de Shannon, los lances 41 y 42 muestran los mayores valores, a continuación 29, 32 y 43, y los menores valores corresponden a 30, 34 y 35.

Al comprobar la profundidad media de cada uno de los lances nos damos cuenta de que hay una relación entre la riqueza de especies e índice de Shannon con la profundidad. La tendencia es que los lances más profundos tienen mayores valores para estos parámetros.

Así pues, parece concluirse que en el talud existe una heterogeneidad en la composición de las capturas y por lo tanto en las comunidades, que parece mostrar cierta relación con la profundidad.



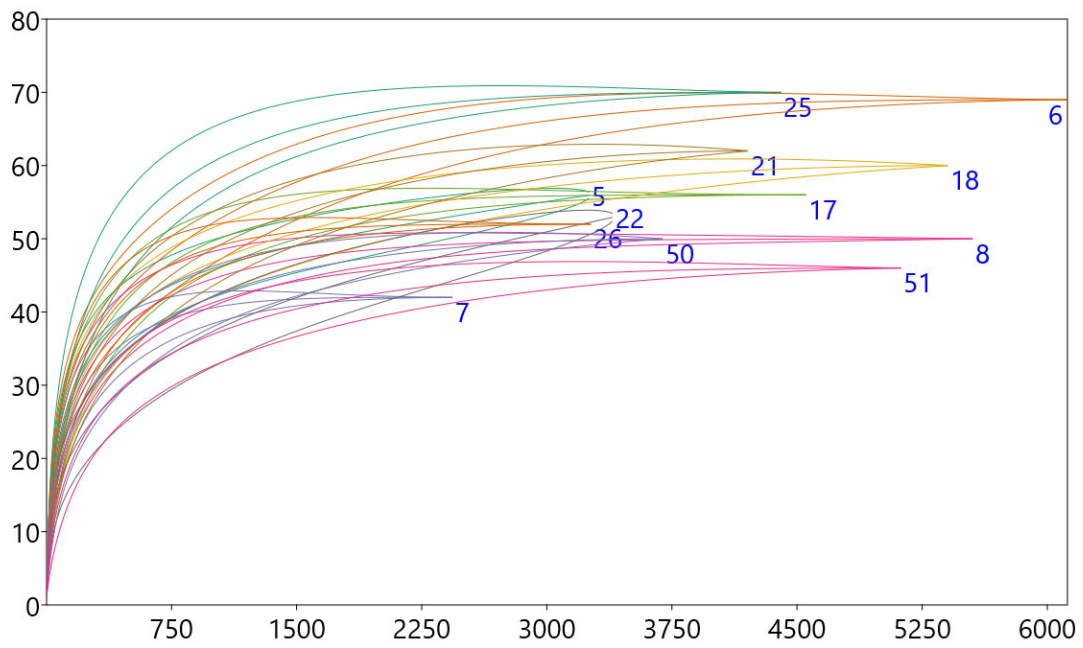
**Figura 19: Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del estrato B (Magurran 2004)**



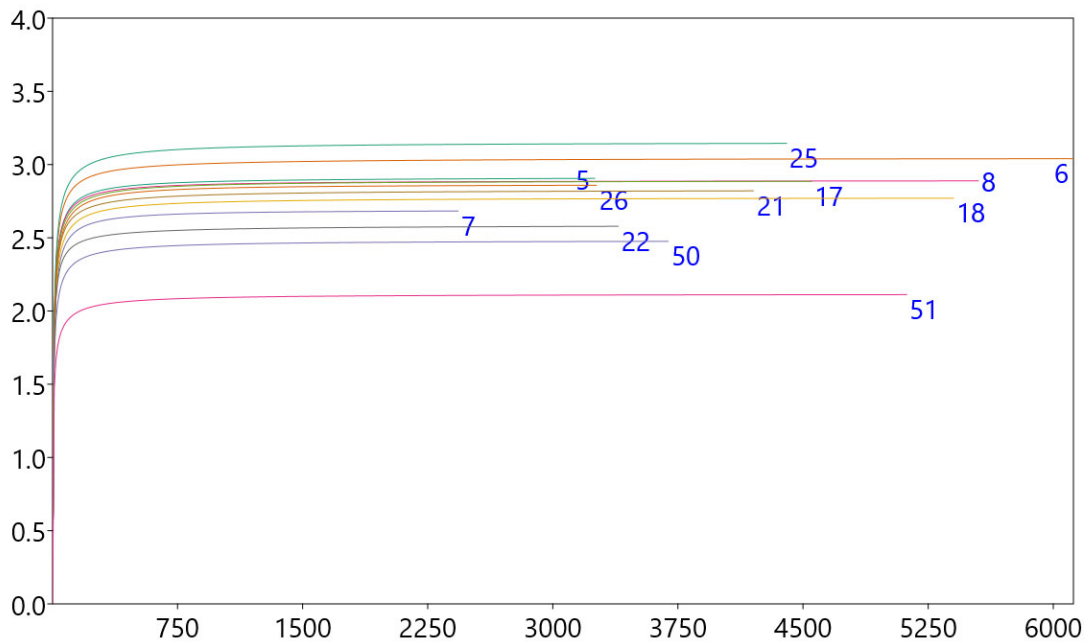
**Figura 20: Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shanon según la abundancia de individuos de los lances del estrato B (según Magurran 2004).**

En el estrato B la riqueza específica de los diferentes lances es bastante similar. La muestra 48 se encuentra dentro del intervalo de confianza del lance 45, y el lance 46 está prácticamente tocándolo. Los lances 47 y 49 están muy cerca de los intervalos de confianza del lance 46, aunque no dentro (Figura 20)

Por otra parte, observamos que el índice de biodiversidad de Shannon es superior en los lances 47, 48 y 49, los cuales tienen menos individuos. Dentro de los lances del estrato B, 47, 48 y 49 aparecían muy relacionados en el análisis MSD, y separados de 45 y 46. Además, al observar las profundidades medias de los lances estos últimos eran más profundos que los anteriores, no obstante, al comparar la riqueza específica, no hay diferencias significativas entre 45 y 48, y prácticamente tampoco con 46. Por otra parte, tampoco las hay entre 47 y 49. Parece que la tendencia en el estrato B es que la riqueza específica del estrato se muestra bastante homogénea, aunque los índices de diversidad sí que tienen valores diferentes (Figura 21).



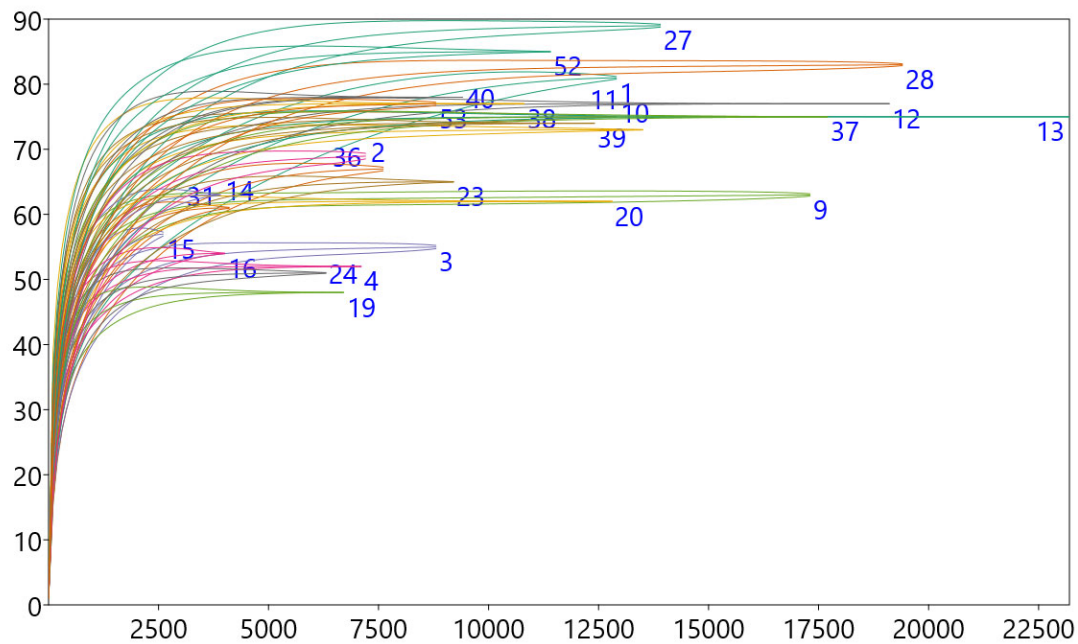
**Figura 21: Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del estrato C (Magurran 2004)**



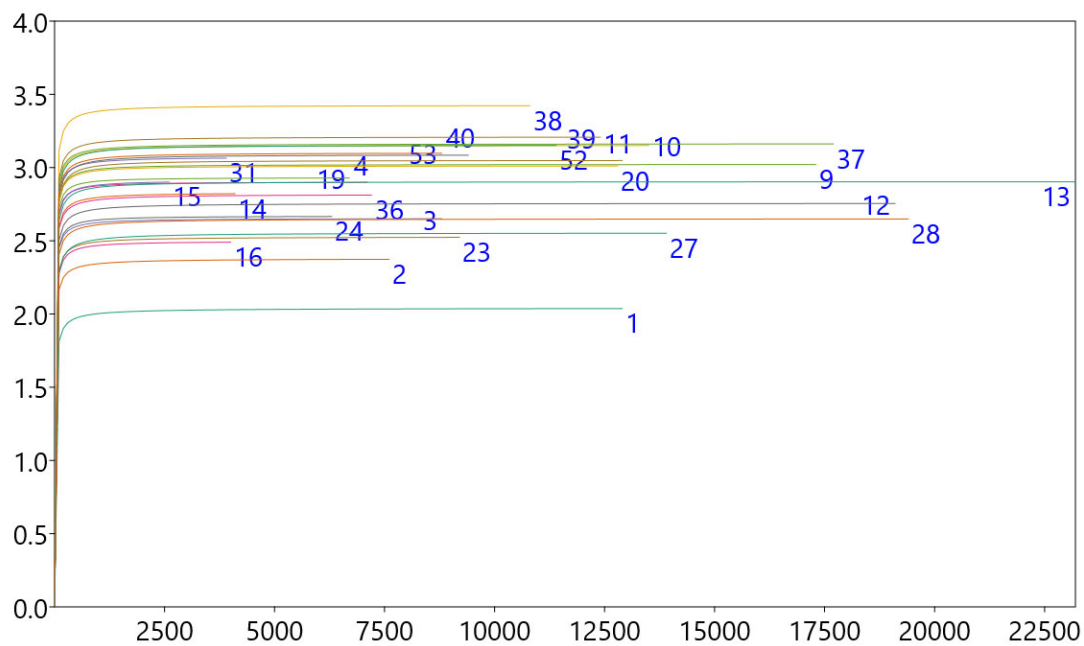
**Figura 22: Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shannon según la abundancia de individuos de los lances del estrato C (según Magurran 2004).**



En este estrato se han agrupado doce lances, los cuales varían entre 49 y 63 m de profundidad. A diferencia de los dos estratos anteriores no se observa aquí una tendencia. La riqueza de especies fluctúa entre 40 y 70, y en cuanto los valores del índice de biodiversidad el rango de variación es prácticamente el mismo que en el estrato B, es decir entre 2 y 3. Se observa que hay grupos de lances que no muestran diferencias significativas en la riqueza de especies, aun con tamaños de muestra muy diferentes, como los lances 6 y 25, o el 51 y el 7 (Figuras 22 y 23)

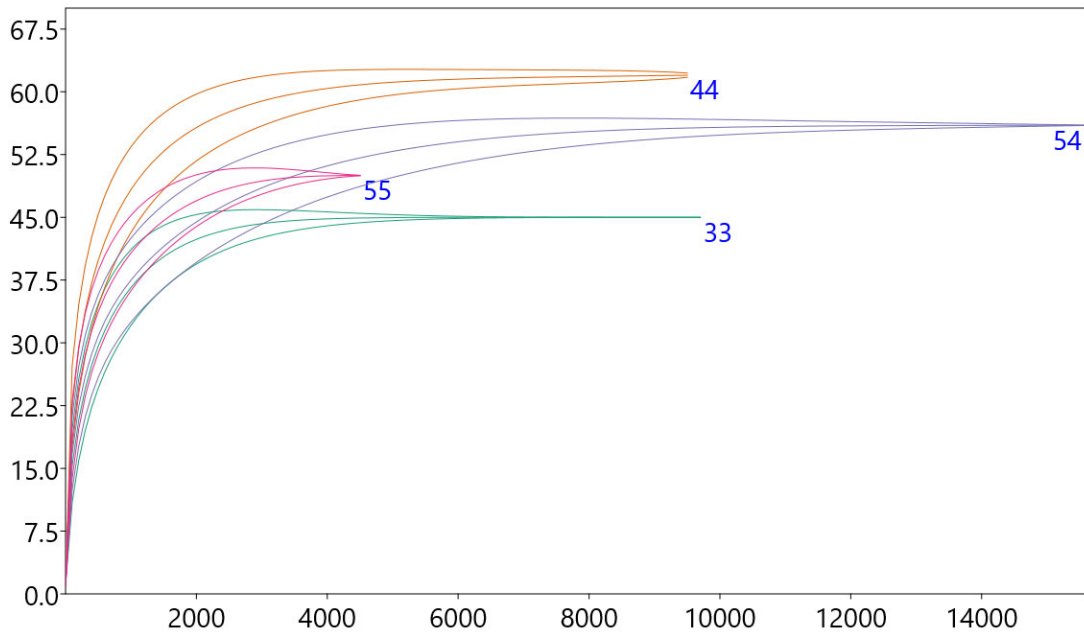


**Figura 23: Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del estrato D (Magurran 2004)**

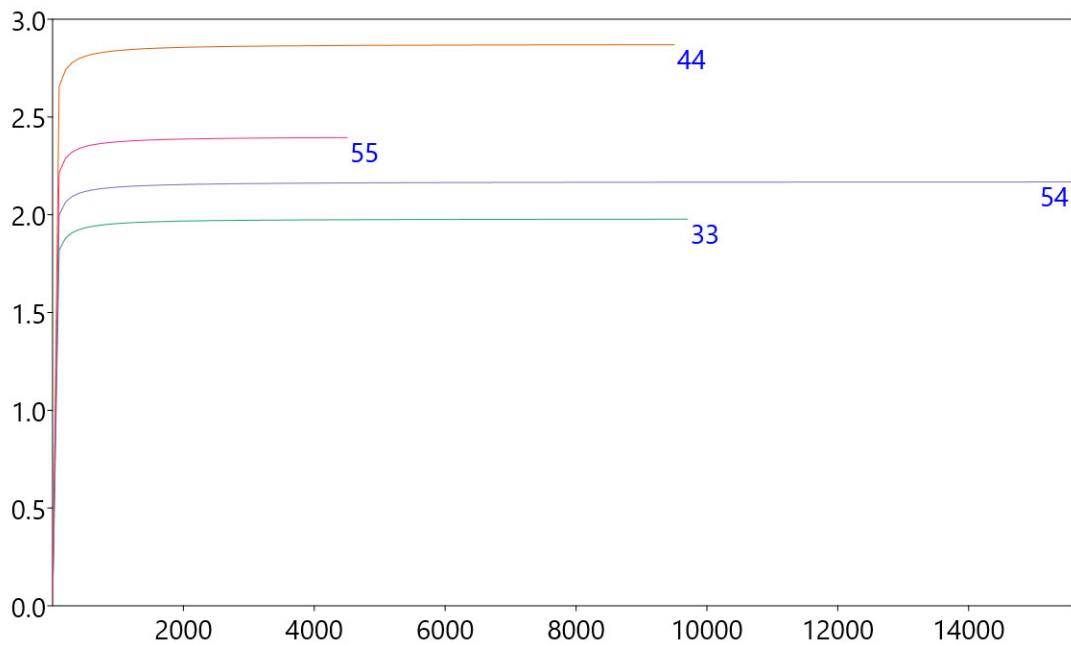


**Figura 24: Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shanon según la abundancia de individuos de los lances del estrato D (según Magurran 2004).**

Del total de lances del estudio, veintiséis se han agrupado en el estrato D, y se distribuyen a profundidades que varían entre los 43 y 106 m. La riqueza de especies varía entre las 50 y 80, con tres lances que hacen subir los valores hasta prácticamente 90. Los valores del índice de biodiversidad también se encuentran entre 2 y 3 salvo el lance 38 que arroja un valor de aproximadamente 3,4 (figuras 24 y 25). Observamos en este estrato una importante dispersión de resultados, y en general hay variabilidad entre el tamaño de la muestra y los valores de la riqueza y el índice de biodiversidad.



**Figura 25:** Curvas de rarefacción basadas en la riqueza de especies según abundancia de individuos en cada uno de los lances del estrato E (Magurran 2004)



**Figura 26:** Curvas de rarefacción basadas en los valores del índice de Shannon según la abundancia de individuos de los lances del estrato E (según Magurran 2004).

En el estrato E se han agrupado sólo cuatro lances. La riqueza de especies oscila entre aproximadamente 45 y algo más de 60, y los valores del índice de biodiversidad entre 1,9 y 2,8, llama la atención que los valores más bajos en ambos casos los presenta

el lance 33 que es el más profundo (173 m). Los lances 54 y 55 con una abundancia de individuos muy distinta no muestran diferencia en la riqueza, aunque el lance 55 con mucha menor abundancia presenta un valor superior para el índice de Shannon (Figuras 26 y 27)

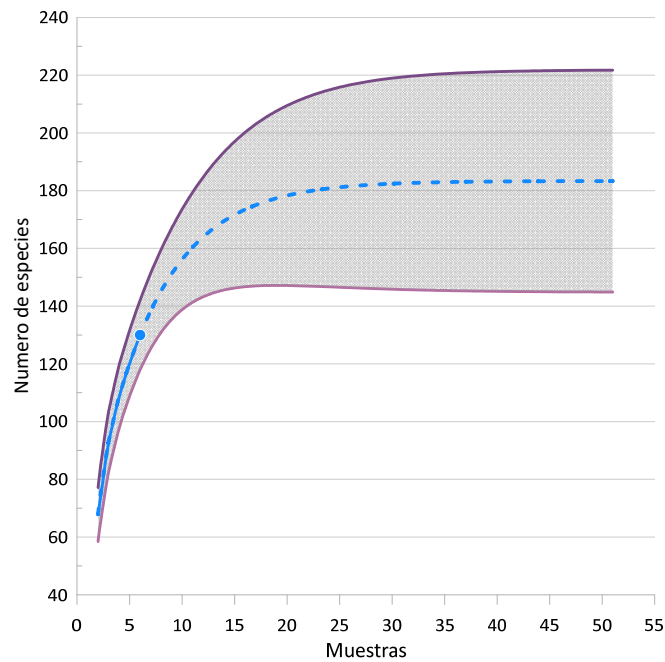
En todos los estratos de fondo se observa una variabilidad en la biodiversidad y la riqueza de taxones con relación a los tamaños de muestra, y también en general. En el talud existe una tendencia a aumento de la biodiversidad con la profundidad, y en los fondos de Molgula (B) los resultados parecen más homogéneos. En los estratos C, D y E la variabilidad observada no se asocia a una tendencia relacionada con la profundidad.

d.- Análisis de la representatividad del número de lances en la caracterización de los fondos de pesca.

Como se ha visto en apartados anteriores, la eficiencia del esfuerzo muestral desarrollado en este estudio a través de los estimadores ha mostrado que el porcentaje de representatividad son aceptables con la salvedad del estimador Jackknife que arrojaba valores por debajo del 85 %. En este sentido está claro que las capturas no han ofrecido la máxima biodiversidad de especies posible. Por ello hemos realizado un ejercicio de extrapolación para cada estrato de fondo para obtener una aproximación de cuáles serían las curvas de acumulación de riqueza de especies, si se aumenta el esfuerzo empírico de muestreo.

#### -Curvas de rarificación para el estrato de fondo B

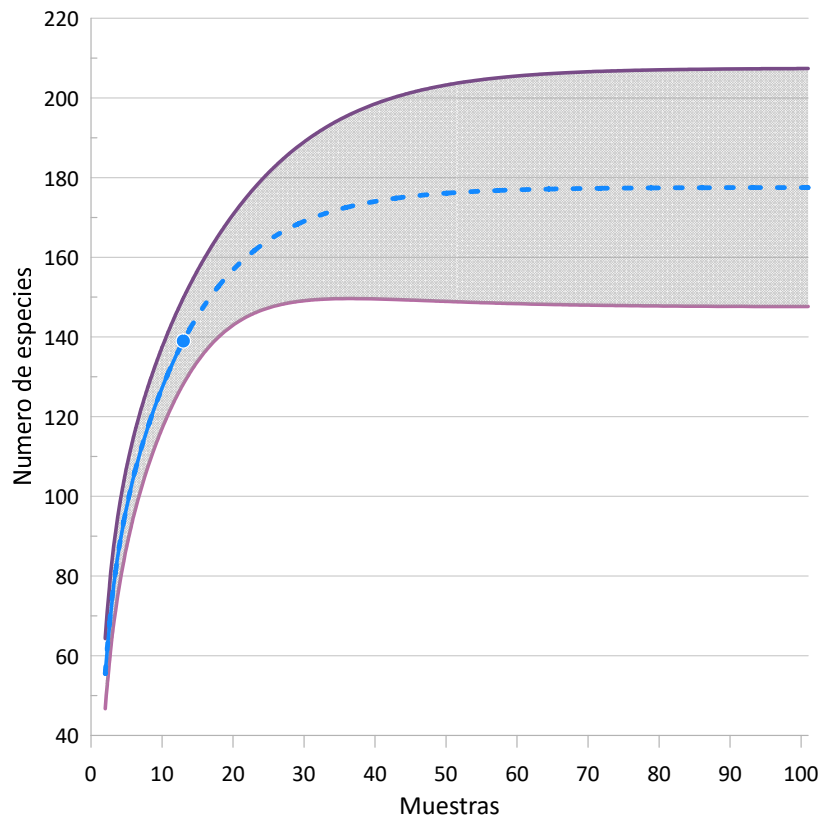
A este estrato corresponden cinco lances. Con este esfuerzo muestral se han obtenido 130 especies. Según la extrapolación, el máximo de especies que se situaría algo por encima de las 180, se podría alcanzar con unos veintiséis lances de las características promedio de los que se han realizado (figura 28). Esto arroja una representatividad del 72 %. Un 85 % de representatividad se alcanzaría con 153 especies que se obtendría con diez lances, es decir el doble del esfuerzo muestral que hemos realizado.



**Figura 27: Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 50 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato B. La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).**

- Curvas de rarefacción para el estrato de fondo C

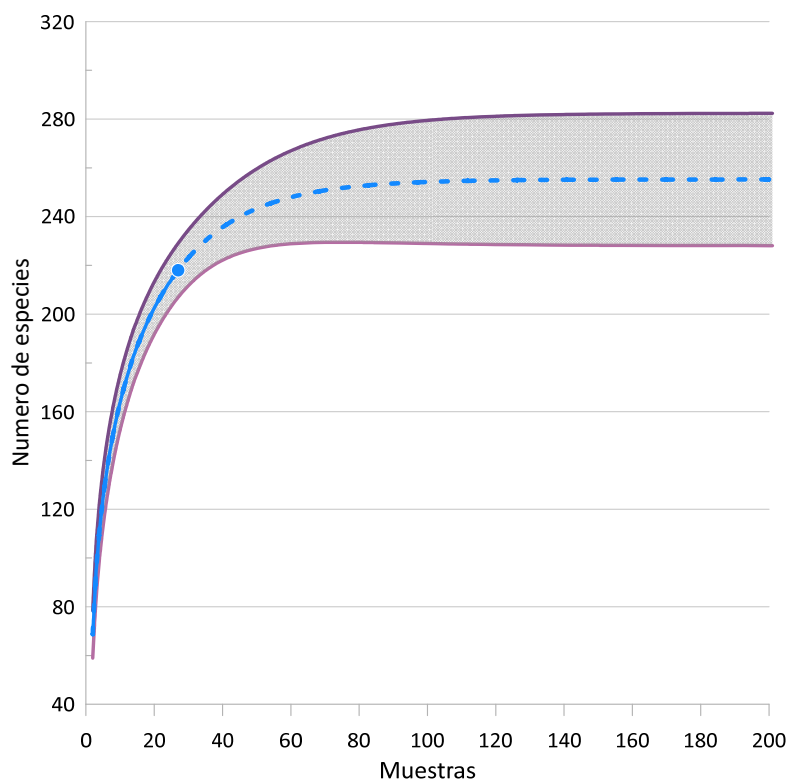
En el estrato C se han agrupado doce lances, obteniendo una riqueza de especies de 139. Según la extrapolación (Figura 29), la máxima riqueza correspondiente a cerca de 180 especies se alcanzaría con unos cuarenta y cinco lances. De acuerdo con ello hemos obtenido un 77 % de representatividad. Para obtener una representatividad del 85% el número de lances a realizar debería de ser de entre dieciocho / veinte lances, que proporcionarían 153 especies.



**Figura 28:** *Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 100 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato C. La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).*

- Curvas de rarefacción para el estrato de fondo D

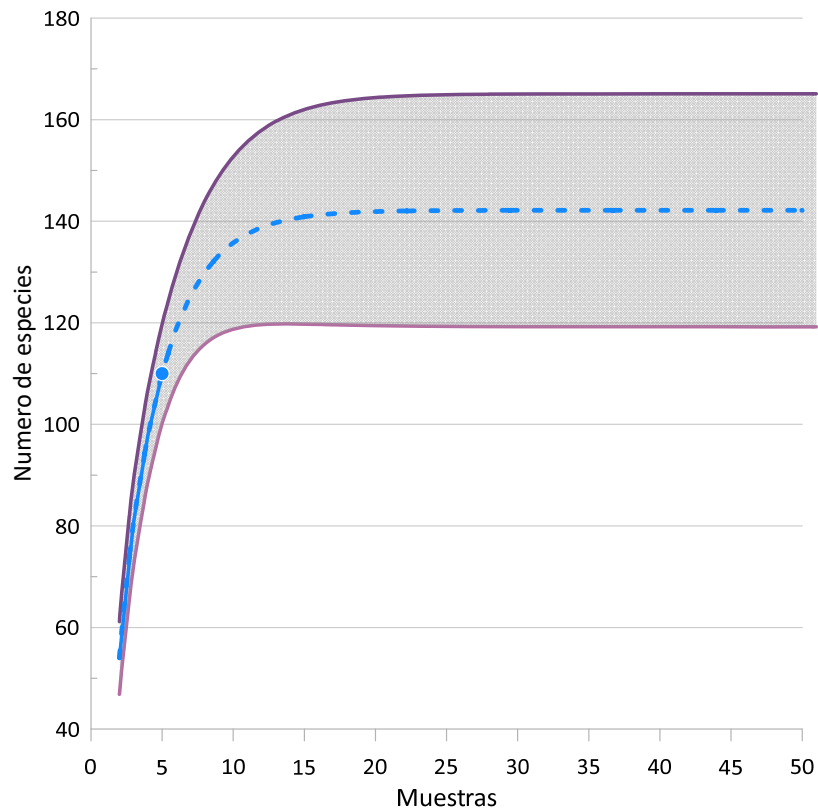
Con los veintiséis lances del realizados en el estrato D se han obtenido 218 especies, de las casi 250 que se podrían alcanzar con algo más de cincuenta lances. En este caso el esfuerzo muestral que hemos realizado se encuentra por encima del 87 % de representatividad (Figura 30).



**Figura 29: Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 70 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato D . La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).**

- Curvas de rarefacción para el estrato de fondo E

Los lances que se han agrupado dentro del estrato E han sido cuatro, de los que se han obtenido 110 especies. Se estima que con diecisiete lances se obtendría un máximo de alrededor de 140 especies. Nuestros resultados tendrían una representatividad del 79 %. Para obtener una representatividad del 85 % el esfuerzo muestral debería ser de 119 especies que se obtendrían con cinco lances (Figura 31).

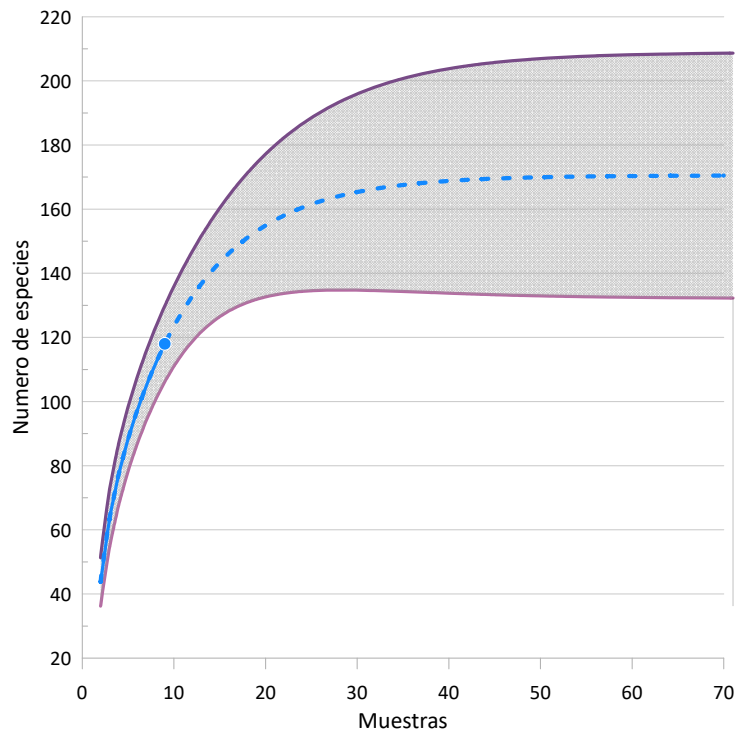


**Figura 30: Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 128 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato E. La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).**

- Curvas de rarefacción para el estrato de fondo A

En el talud se realizaron ocho lances que arrojaron un total de 118 especies. La extrapolación nos indica que con 16 lances se obtendrían algo más de 150 especies que sería el número máximo de especies estimado. La representatividad que hemos obtenido es de aproximadamente el 79 %, para que fuera del 85 % se deberían obtener 127 especies que se obtendrían con 12-13 lances.





**Figura 31: Extrapolación de la curva de acumulación de especies a 100 muestras de esfuerzo muestral correspondiente al conjunto de lances del estrato A. La línea azul sólida (muestras reales obtenidas) y la punteada (extrapolación), muestran los valores medios de riqueza de especies esperados. La zona gris representa el intervalo de confianza del 95 % (Colwell et al., 2012).**

En conclusión, la representatividad del esfuerzo muestral que hemos realizado en este estudio respecto de la biodiversidad obtenida empíricamente respecto de la estimada, se encuentra en el 77-79 % para los estratos C, E y A, mientras que es del 72 % para los fondos de Molgula, y de un 87 % para el estrato D (Figura 32).

## **4.2. Caracterización de las capturas comercializadas:**

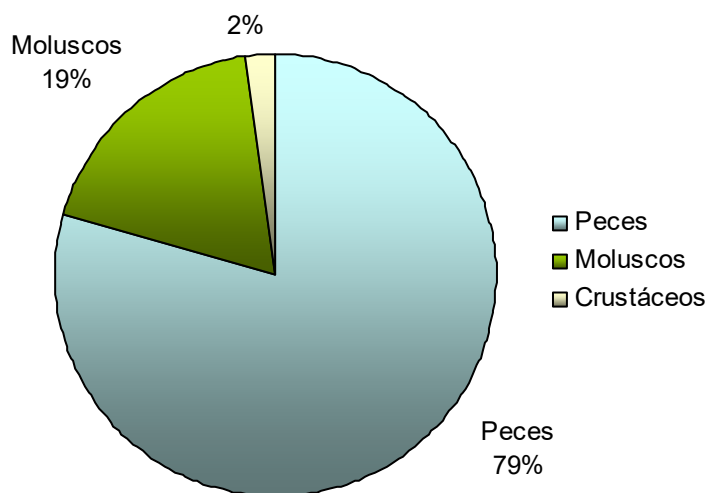
### **4.2.1. Análisis cuantitativo:**

A partir de los arrastres efectuados se ha obtenido un total de más de diez toneladas de captura útil constituida por organismos de diferentes especies. Esas especies se han agrupado en cuatro grupos principales para facilitar la interpretación de los datos (peces, moluscos, crustáceos y otros invertebrados) (Tabla 12). De todo el volumen comercializado, 8042,5Kg han sido peces, lo que corresponde a un porcentaje del 79,4% (Figura 7), en segundo lugar, están los moluscos con un peso total de 1829,85 Kg y un porcentaje de 18,5%, mientras que los crustáceos solo han representado el 2,1% del total de la pesca útil, lo que equivale a un peso total de 215,9Kg.

**Tabla 12: Distribución de los diferentes grupos de organismos en las capturas por día de pesca (Kg)**

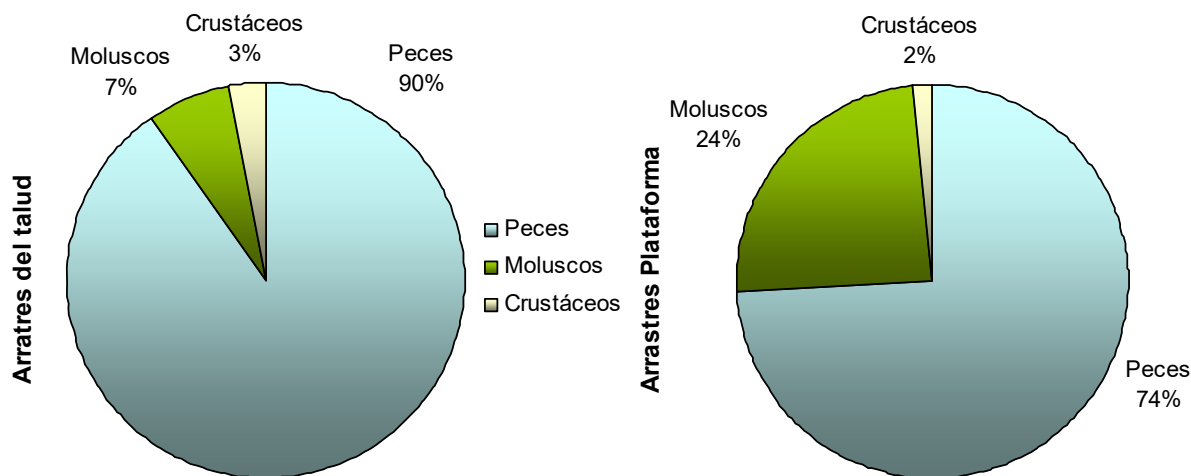
Muestreo	peces	moluscos	crustaceos	otros	Total
D1	239,9	278,7	14,9	0	533,5
D2	446,1	63,4	0	0	509,5
D3	166,5	0	4,7	0	171,2
D4	88,8	34,3	1,4	0	124,5
D5	450,3	76,1	18,9	0	545,3
D6	337,3	87,4	26,7	0	451,4
D7	390,6	71,6	0	0	462,2
D8	189,5	13,8	0	0	203,3
D9	79	26,3	0	0	105,3
D10	654,8	34,2	0	0	689,0
D11	57,7	31,3	0	0	89,0
D12	241,7	190,7	3,9	0	436,3
D13	110,6	99,4	0	0	210,0
D14	126,8	232,5	36,3	0	395,6
D15	1267,25	106,75	21,29	0	1395,3
D16	91,9	102,7	0	0	194,6
D17	746,8	29,8	23		799,6
D18	878,8	67,15	6,1	0	952,1
D19	116,4	38,6	14,7		169,7
D20	374	88,8	0	0	462,8
D21	284,9	40,5	0	0	325,4
D22	117,7	25,85	9,5	0	153,1
D23	229,05	7,2	34,54	0	270,8
D24	0	0	0	0	0,0
D25	0	0	0	0	0,0
D26	148,18	10,5	0	0	158,7
D27	207,9	72,3	0	0	280,2
D28	0	0	0	0	0,0
<b>Total</b>	<b>8042,5</b>	<b>1829,85</b>	<b>215,9</b>	<b>0</b>	<b>10088,3</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>79,7%</b>	<b>18,1%</b>	<b>2,1%</b>	<b>0,0%</b>	<b>100,0%</b>

El análisis global de las capturas efectuadas en los días de pesca muestreados demuestra una dominancia de las especies de peces en el total de capturas seguido de los moluscos y por último los crustáceos. Esa tendencia se ve mantenida cuando se analizan las capturas por estrato de fondo (figura 33 y 34).



**Figura 32: Porcentaje de la biomasa correspondiente a los diferentes grupos de organismos en la capturas**

En la pesquería del talud el porcentaje de los peces es el 90% del total de las capturas útiles, los moluscos representan el 7%, mientras que los crustáceos contribuyen con un porcentaje del 3 %.



**Figura 33: Porcentajes de abundancia de los grupos de organismos en los lances de talud y plataforma.**

El orden de importancia de los grupos estudiados es el mismo en el caso de las pesquerías de la plataforma continental. Solo hay que destacar la caída del porcentaje de los peces a favor de los moluscos sobre todo el bivalvo *Venus nux* y el gasterópodo *Bolinus brandaris* y algunas especies de pulpos y sepias. En lo en lo que a crustáceos se

refiere el porcentaje del peso total de las capturas sigue más o menos el mismo que en la pesquería del talud.

#### 4.2.2. Análisis cualitativo:

A partir de las observaciones y los datos recogidos a bordo de los barcos de pesca comercial durante los días de pesca muestreados y los datos de venta obtenidos de las lonjas de los puertos estudiados, se han identificado en la pesca vendida al menos setenta y tres especies de las cuales cincuenta y dos eran peces doce moluscos y nueve crustáceos. Es muy probable que haya más especies presentes en las ventas, pero es complicado identificarlas ya que van directamente a la lonja y se venden a veces bajo el mismo nombre como es el caso de las especies *Lophius sp* lo que hace difícil la utilización de las hojas de venta para deducir las especies comercializadas. Como ya se ha mencionado la mayor parte de las capturas son peces. La especie que más ha contribuido a este grupo es la bacaladilla con un porcentaje de 23.8% del total de las capturas vendidas, esto puede parecer sorprendente ya que solo el 14.5 % de los arrastres muestreados han sido efectuados en fondos de bacaladilla. El grupo más representativo de los moluscos son los cefalópodos de la familia *Octopodidae* (Tabla 13).

**Tabla 13: Peso y porcentaje en peso de las especies más representativas en las capturas comercializadas (Kg)**

Especie / Taxón	Peso	%B
Bacaladilla	2402,5	23,8
Pulpos	1147,1	11,4
Rape	1071,6	10,6
Pescadilla	911,0	9,0
Jurel	586,7	5,8
Salmonete	570,0	5,7
Caballa	301,8	3,0
Aranya	270,8	2,7
Mollera	248,9	2,5
Almeja	197,3	2,0
Cangrejos	110,9	1,1
Boquerón	102,1	1,0
Sepia	89,1	0,9
Cañadilla	45,4	0,5
Galera	43,9	0,4
Cigala	43,5	0,4

### 4.3. Caracterización general de los descartes.

#### 4.3.1 Análisis cuantitativo.

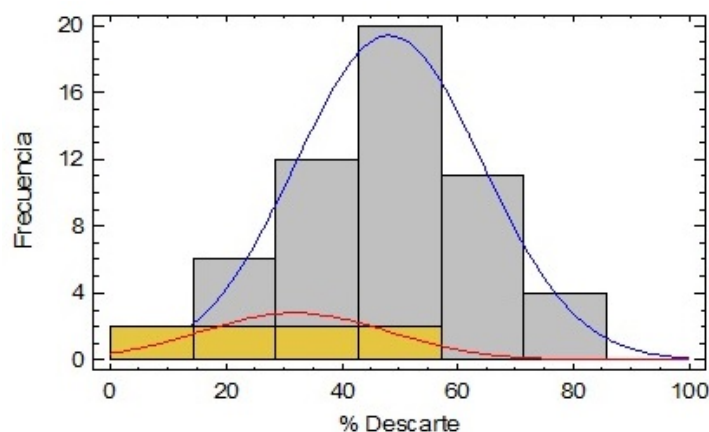
Los resultados de este trabajo muestran que los porcentajes de descarte de cada arrastre han sido bastante variables y oscilan entre 14.29% y el 85.71 % (Tabla 14)

**Tabla 14: Frecuencias de los distintos porcentajes de descarte establecidos**

Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Punto Medio	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Rel. Acum.
	menor o igual	0,0		0	0,0000	0	0,0000
1	0,0	14,2857	7,14286	2	0,0364	2	0,0364
2	14,2857	28,5714	21,4286	6	0,1091	8	0,1455
3	28,5714	42,8571	35,7143	12	0,2182	20	0,3636
4	42,8571	57,1429	50,0	20	0,3636	40	0,7273
5	57,1429	71,4286	64,2857	11	0,2000	51	0,9273
6	71,4286	85,7143	78,5714	4	0,0727	55	1,0000
7	85,7143	100,0	92,8571	0	0,0000	55	1,0000
	mayor de	100,0		0	0,0000	55	1,0000

Media = 45,4623 Desviación Estándar = 16,1649

En general la mayoría de los arrastres (cuarenta y tres exactamente) tuvieron un descarte dentro del intervalo 28,6% y 71,4% (Tabla 14) y representan 78,2 del total de los arrastres. El rango de frecuencias más observado es de 42,9% a 57,1% (figura 35), con un total de veinte arrastres, lo que representa el 36%.



**Figura 34: Distribución de frecuencias de los intervalos de los porcentajes de descarte.**

En los estudios de descarte es necesario tener en cuenta todos los factores que lo afectan para evitar errores en la interpretación de los resultados. Los factores que más relación directa tienen con el porcentaje de descarte son la profundidad, y la duración de los arrastres, la distancia arrastrada y la estación del año. Para comprobar si uno o más de

esos factores guardan una relación con la biomasa descartada se ha hecho un análisis de regresión múltiple de estos factores, cuyos resultados se pueden ver en la (Tabla 15)

**Tabla 15: Resultados del análisis de Regresión Múltiple - % Descarte.**

		Error	Estadístico	
Parámetro	Estimación	Estándar	T	Valor-P
CONSTANTE	64,9458	10,365	6,26586	0,0000
Profundidad media m	-0,115679	0,0316895	-3,65039	0,0006
Distancia Km	-0,408748	0,465506	-0,878073	0,3840
Duración de arratsre	0,0117977	0,0588408	0,200503	0,8419

**Resultados del Análisis de Varianza**

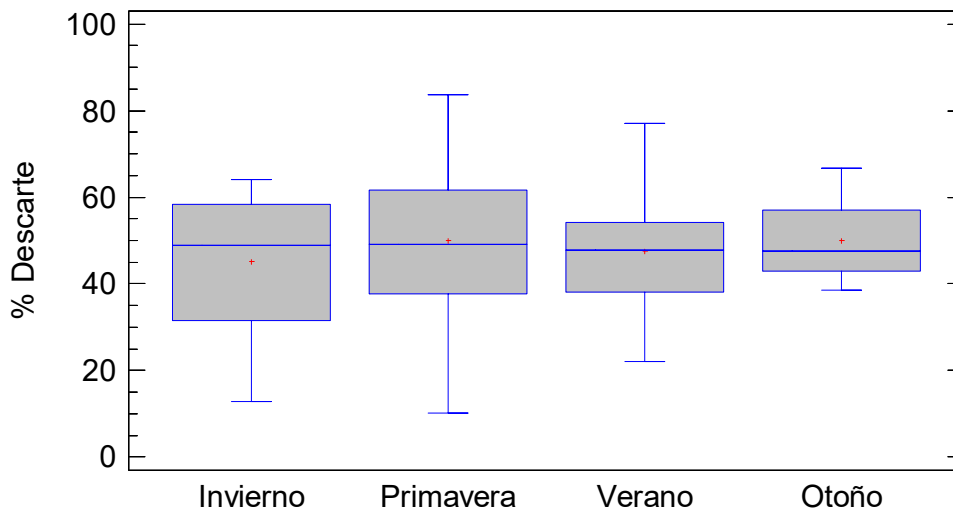
Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	3050,16	3	1016,72	4,69	0,0057
Residuo	11060,2	51	216,866		
Total (Corr.)	14110,3	54			

La tabla de Regresión múltiple muestra que el porcentaje de descarte depende de la profundidad en la que se ha efectuado la operación de pesca. Los valores-P prueban la significancia estadística de este factor, mientras que la tabla de ANOVA muestra la significancia estadística del modelo.

Para la variable estación se ha hecho un estudio de varianza que demostró la no significancia (Tabla 15) de esta variable en el porcentaje de los descartes. La media estacional apenas cambia entre una estación y otra (figura. 36)

**Tabla 16: Resultados del ANOVA para % de descarte por Estación**

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	199,092	3	66,364	0,24	0,8657
Intra grupos	13911,3	51	272,77		
Total (Corr.)	14110,3	54			

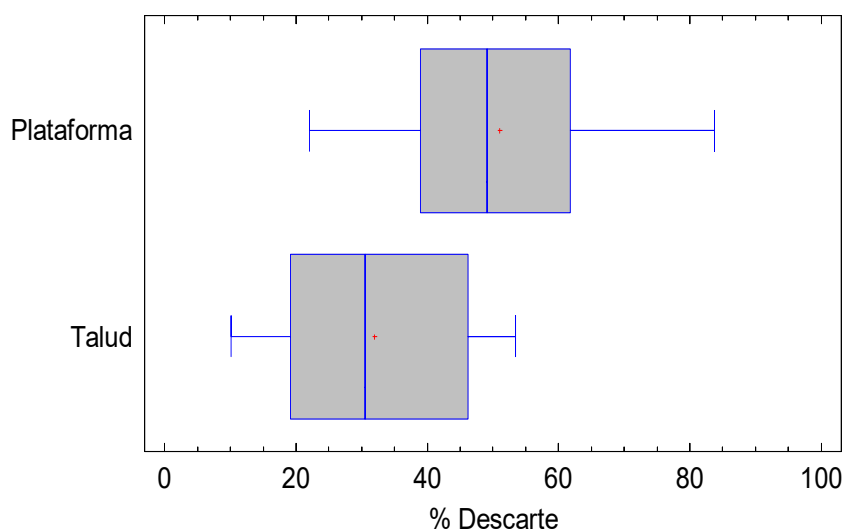


**Figura 35: Variación estacional del % de descarte**

En la tabla 15 se puede comprobar que la duración de los lances no tiene significancia en el impacto sobre el porcentaje de descartes, se confirma la no existencia de tendencia entre estas dos últimas variables,

Dado que el arrastre de fondo es un tipo de pesca activo no solo hay que tener en cuenta la duración de los lances sino también se debe considerar la distancia arrastrada ya que no todos los barcos arrastran a la misma velocidad, aunque no hay mucha diferencia. Las velocidades de arrastre se han tomado para todos los arrastres cada media hora y oscilaron entre 3.3 y 4.3 nudos.

Ha quedado claro que el único factor significativo para el porcentaje en biomasa del descarte es el tipo de fondo (talud o plataforma). El gráfico de la figura 35 muestra las frecuencias de los porcentajes de descarte en la plataforma y en el talud. Los niveles de descartes en el talud son menores que en la plataforma. La figura 37 que muestra la dispersión de los descartes tanto en la plataforma como en el talud confirma que hay una diferencia según tipo de fondo. Como ya se ha demostrado con el análisis de regresión, el factor fondo es determinante en la cantidad de los descartes.



**Figura 36: Variación del porcentaje de descarte en función del tipo de fondo**

En la figura 35 se ve cómo afecta la variable del estrato de fondo al porcentaje del descarte. Los arrastres de la plataforma tuvieron un descarte de entre 21,42 y 85,7 % del total de la captura con una media de 50,98% (Tabla 17) en la cual han contribuido cuarenta y siete arrastres, mientras que en el caso del talud oscila entre 14,29% y 57,15% lo que baja la media en este estrato a un 31,91%, cabe matizar que este fondo está representado con ocho arrastres ya que no es un fondo de fácil alcance para todos los arrastreros de los puertos estudiados, básicamente por el coste energético que supone desplazarse hasta el talud, sobre todo para los puertos de Castellón y Burriana, dada la gran extensión de la plataforma continental frente a estos puertos.

**Tabla 17: Resumen estadístico para el porcentaje de descarte**

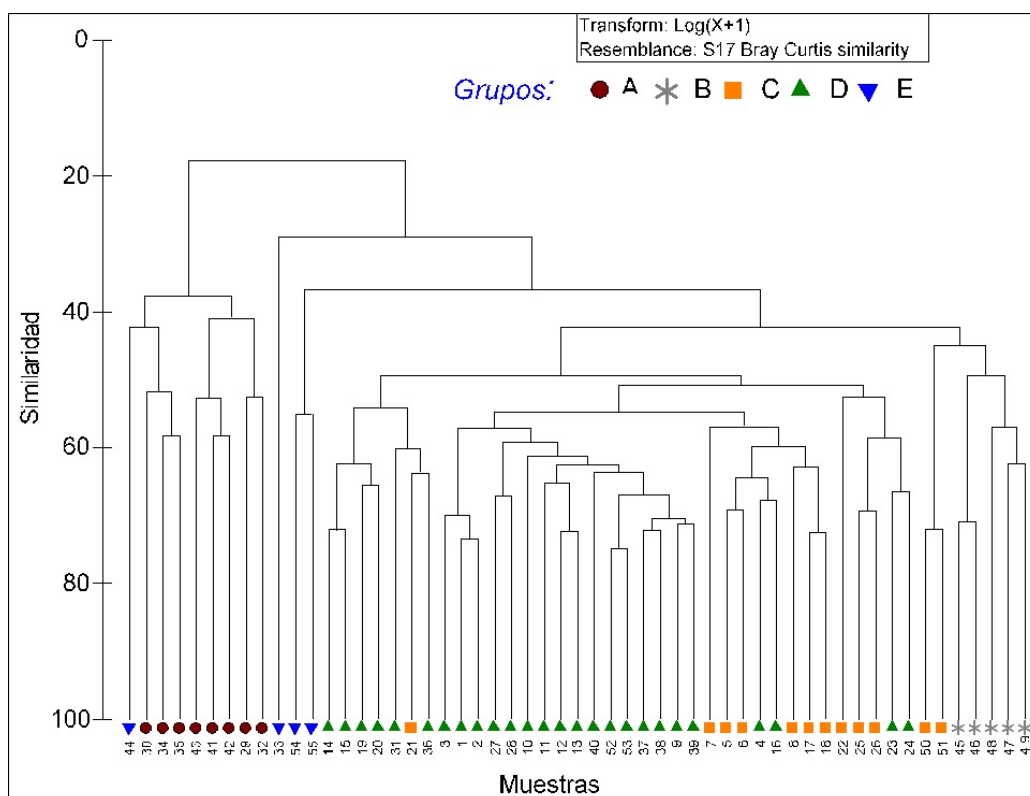
Fondo	Recuento	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Rango
Plataforma	47	50,983	14,5862	28,6099%	22,1	83,7	61,6
Talud	8	31,9125	16,2007	50,7661%	10,1	53,5	43,4
Total	55	45,4623	16,1649	33,5307%		83,7	73,6

El análisis de conglomerados (Figura 36) y de escalamiento multi-dimensional de los descartes (Figura 37) nos muestra cómo se comportan los lances según su descarte. Las dos figuras muestran los lances según el grupo al que pertenecían originalmente para el estudio de la captura total (Figura 9 y 10 de la captura total), como también muestran los desplazamientos a los que se ven afectados cuando se estudian con solo los descartes. Se puede ver que los lances del grupo B se quedan separados cuando se estudian

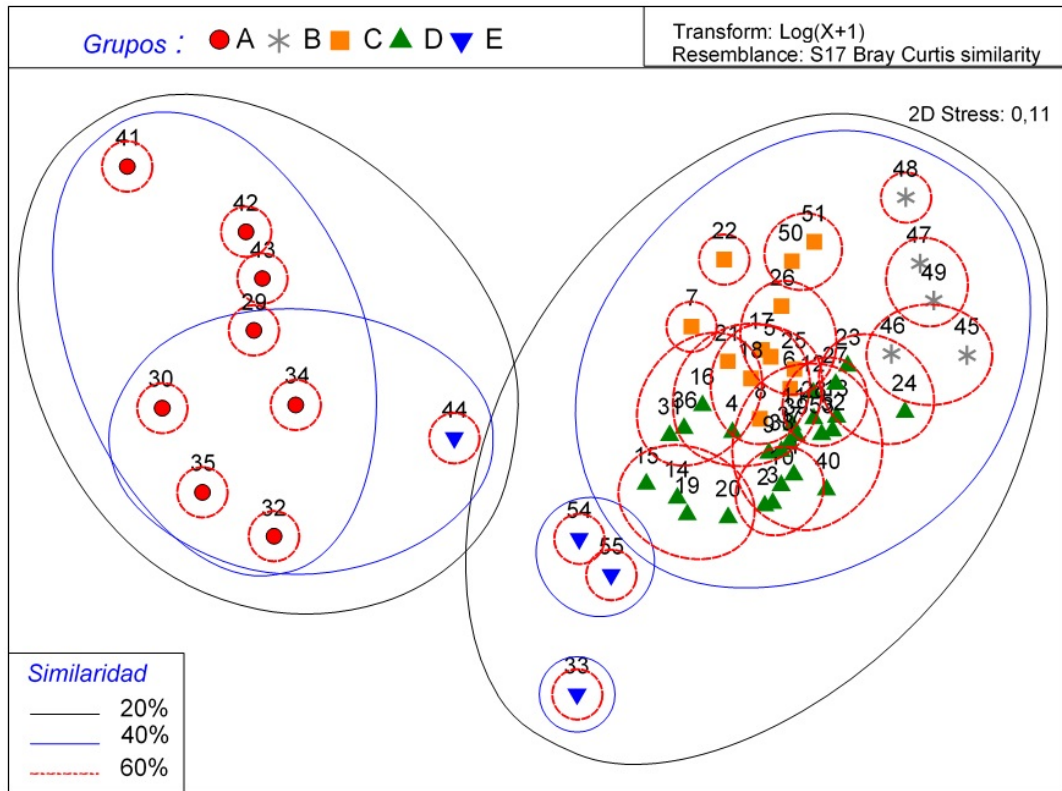


utilizando solo descartes, se puede apreciar también que tiene una similitud de un poco más del 40% con dos lances del grupo C que son el 23 y el 24 (Figura 24). Los lances del grupo B y C se ven entremezclados cuando se los trata utilizando solo descartes, eso implica que son fondos donde las especies descartadas y las cantidades de las mismas son parecidas. Por último, los lances de los grupos A y E que conservan su integridad salvo el lance 44 que pasa a tener más similitud con los lances del grupo A al tratarlo utilizando solo los descartes, este lance resulta ser del límite de la plataforma lo que explica que contiene especies típicas del talud y también de la plataforma.

En todo momento cuando se ha referido a los grupos A, B, C, D, y E en este apartado se ha referido a los resultantes en el análisis de conglomerados de la pesca total (Figura. 9)



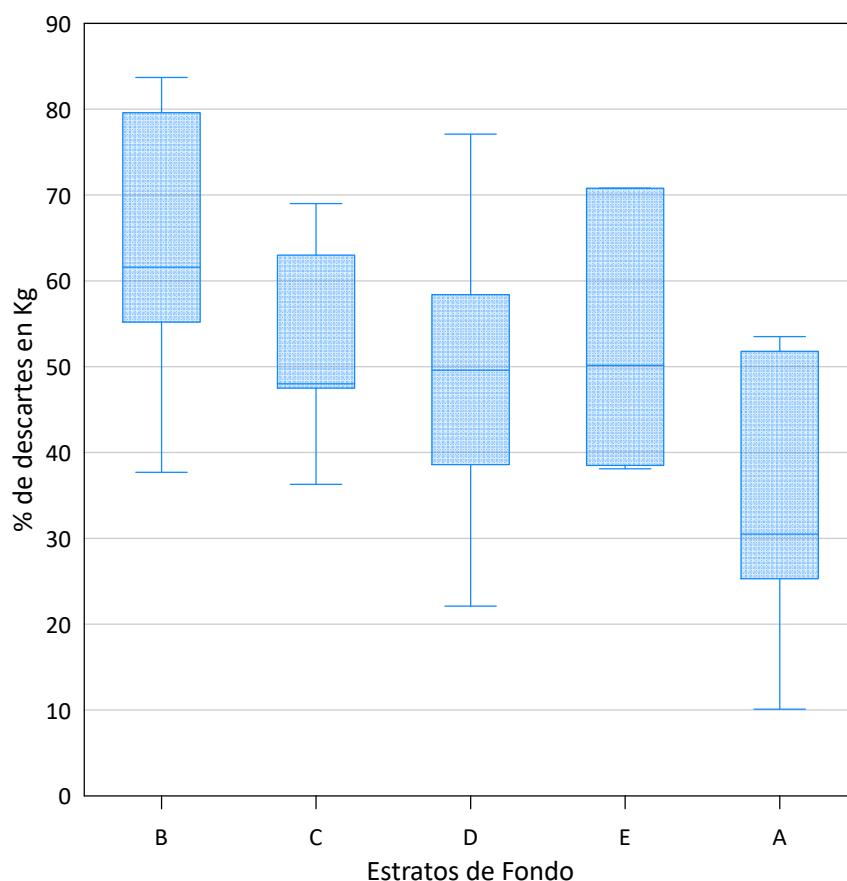
**Figura 37: Representación del agrupamiento jerárquico mediante asociación simple de similitudes de Bray-Curtis calculadas con los datos de abundancia de descartes de todos los lances.**



**Figura 38: Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) de los lances según datos de abundancia de las especies en los descartes.**

Los porcentajes de descartes varían considerablemente en términos generales. Pero su comportamiento por estrato de fondo es diferente ya que la dispersión varía según cada fondo.

En la figura 40 podemos ver la dispersión de los porcentajes en peso de los descartes por estrato de fondo. Se observa una tendencia a la baja a medida que aumenta la profundidad, los grupos de lances menos profundos son los que generan más descartes, con respecto a los más profundos.



**Figura 39: Porcentaje de los descartes en (Kg) por estrato de fondo.**

#### 4.3.2- Análisis cualitativo.

- Los primeros resultados desvelan la presencia en el descarte de especies de todos los grupos taxonómicos (Tabla 18), tanto entre las que son objeto de pesca como entre las que no lo son.

-Se han descartado individuos de todos los grupos taxonómicos como acabamos de indicar, siendo el de los equinodermos y otros invertebrados el más castigado ya que se descartan prácticamente todas las especies de este grupo, salvo *Stichopus regalis*, que se descartó porque los tamaños de los individuos capturados eran pequeños o el número de individuos no era suficiente para venderlos. El fondo donde se desarrolla la actividad pesquera se elige en función de la o las “especies objetivo” que los pescadores buscan en particular. De este modo podemos distinguir entre dos tipos de fondos, el de la plataforma (hasta ciento ochenta metros) y que podemos llamar fondo de pescado en general, y el del talud continental más allá de ciento ochenta metros de profundidad y que corresponde a la pesquería de la cigala (*Nephrops norvegicus*) y de la bacaladilla *M. poutassou*. Las

especies objetivo de la pesca presentan unos rangos batimétricos bien diferentes y por lo tanto la composición específica tanto de las capturas como de los descartes en los dos tipos de fondo será muy distinta, reflejando también diferencias notables en el grado de descarte en cada estrato.

Las tablas 18 y 19 nos dan los detalles de abundancia y biomasa descartada de cada especie por hora de arrastre y por tipo de fondo. En el estrato B fueron descartadas total o parcialmente 119 especies pertenecientes a todo tipo de clases taxonómicas. En este grupo se habían identificado 130 especies lo que indica que 11 han sido totalmente aprovechadas. Destacan principalmente en la abundancia de los descartes de este grupo *M. appendiculata* con 1306,41 ind/h seguida de *A. muelleri* y *E. arenaceus* con respectivamente 894,16 ind/h y 779,74 ind/h, estas dos últimas especies aparecen como especies asociadas en el análisis de conglomerados por especies (Figura 12), en seguida aparece la holoturia *O. planci* con 669,23 ind/h, luego aparecen tres especies pelágicas que son *S. pilchardus* 204,90 ind/h, *E. encrasicolus* 101,29 ind/h y *S. aurita* con 97,53 ind/h.

Para el grupo C se habían identificado 139 especies de las cuales 7 han sido totalmente aprovechadas hay 132 especies descartadas de las cuales las más importantes en abundancia son *S. pilchardus* 138,02 ind/h *T. mediterraneus* 85,03 ind/h, *E. encrasicolus* 53,21, *A. muelleri* 45,3ind/h y *E. arenaceus* 42,86ind/h.

El grupo D es el que tiene mayor número de especies descartadas, exactamente 204. En este grupo se habían identificado 218 especies de las cuales 14 se aprovecharon al 100%. Las especies más descartadas en términos de abundancia son *M. appendiculata* 281,09ind/h, *V. nux* 234,04ind/h, *A. irregularis* 217,39ind/h, *A. muelleri* 170,26 ind/h y *E. arenaceus* com 138,95ind/h

En el grupo E han sido identificadas 110 especies de las cuales 107 aparecieron en el descarte, las más importantes son *T. trachurus* 772,82 ind/h, *M. merluccius* 410,36 ind/h, *C. aper* 128,90 ind/h, *I. coindetii* 99,52 y *A. irregularis* 38,51 ind/h.

El último grupo que es el grupo A correspondiente a los lances del talud y en el que se habían identificado 118 especies, en este grupo aparecen 105 especies identificadas en los descartes. Las mas importantes son *G. argenteus* 635,49ind/h, *M. poutassou*

622,62ind/h, *P. heterocarpus* 277,19ind/h, *P. sivado* 205,91ind/h y *A. irregularis* 94,28ind/h

En cuanto a la biomasa de los descartes representada en la tabla 19 se destacan las siguientes especies como las que más importantes, *S. aurita* con 34,29 Kg/h, *M. appendiculata* 28,29Kg/h, *S. pilchardus* 11,60Kg/h *O. planci* 10,01Kg/h y *A. muelleri* 7,01Kg/h.

En el grupo C al igual que el grupo B aparecen varias especies pelágicas entre las que más aportan a la biomasa descartada, destacan sobre todo *T. mediterraneus* 4,84Kg/h, *S. pilchardus*, 4,64Kg/h, *B. boops* 2,72Kg/h, *E. encrasicolus* 1,03Kg/h y *T. trachurus* 0,96Kg/h

Para el grupo D aparece *V. nux* con 7,63Kg/h con la especie más descartada seguida de la boga *B. boops* con 4,20 Kg/h, *M. appendiculata* 3,09 Kg/h, *T. mediterraneus* 2,98Kg/h y *T. trachurus* 2,84ind/h.

Los descartes del grupo E Se caracterizan por una dominancia en la biomasa de *T. trachurus* con 30,60 Kg/h, muy lejos de *M. merluccius* con 15,06 Kg/h seguidas de *T. picturatus*, 8,34Kg/h, *I. coindetii* 4,56 Kg/h y *V. nux* 2,84Kg/h.

Finalmente, los lances del talud continental La bacaladilla *M. poutassou* con 45,35Kg/h es la más representativa en términos de biomasa en los descartes muy lejos de la segunda especie *G. argenteus* con 8,04Kg/h, *O. salutii* 5,70Kg/h, *S. canicula* 3,34Kg/h y *L. caudatus* 2,19Kg/h

**Tabla 18: Abundancia por hora de arrastre de las especies descartadas en los estratos de fondo**

B	C	D	E	Talud					
<i>Molgula appendiculata</i>	1306,41	<i>Sardina pilchardus sardina</i>	138,02	<i>Molgula appendiculata</i>	281,09	<i>Trachurus trachurus</i>	772,82	<i>Gadilulus argenteus</i>	635,49
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	894,16	<i>Trachurus mediterraneus</i>	85,03	<i>Venus nux</i>	234,04	<i>Merluccius merluccius</i>	410,36	<i>Micromesistius poutassou</i>	622,62
<i>Epizoanthus arenaceus</i>	779,74	<i>Engraulis encrasicolus</i>	53,21	<i>Astropecten irregularis</i>	217,39	<i>Capros aper</i>	128,90	<i>Plesionika heterocarpus</i>	277,19
<i>Ocnus planci</i>	669,23	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	45,3	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	170,26	<i>Illex coindetii</i>	99,52	<i>Pasiphaea sivado</i>	205,91
<i>Sardina pilchardus</i>	204,90	<i>Epizoanthus arenaceus</i>	42,86	<i>Epizoanthus arenaceus</i>	138,95	<i>Astropecten irregularis</i>	38,51	<i>Astropecten irregularis</i>	94,28
<i>Engraulis encrasicolus</i>	101,29	<i>Astropecten irregularis</i>	39,37	<i>Ocnus planci</i>	130,38	<i>Funiculina quadrangularis</i>	37,31	<i>Munida iris</i>	86,14
<i>Sardinella aurita</i>	97,53	<i>Boops boops</i>	28,49	<i>Liocarcinus depurator</i>	108,11	<i>Aurelia aurita</i>	36,78	<i>Munida intermedia</i>	84,07
<i>Trachythone tergestina</i>	71,13	<i>Merluccius merluccius</i>	28,12	<i>Sardina pilchardus</i>	106,81	<i>Plesionika heterocarpus</i>	33,10	<i>Galeus melastomus</i>	80,85
<i>Aporrhais pespelecani</i>	54,56	<i>Trachurus trachurus</i>	24,38	<i>Ascidia aspersa</i>	63,45	<i>Trachurus picturatus</i>	32,83	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	62,02
<i>Pagurus excavatus</i>	51,66	<i>Liocarcinus depurator</i>	21,22	<i>Alcyonium palmatum</i>	58,42	<i>Venus nux</i>	27,63	<i>Macropipus tuberculatus</i>	57,17
<i>Calliostoma granulatum</i>	32,03	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	18,11	<i>Calliostoma granulatum</i>	50,13	<i>Trisopterus minutus</i>	24,26	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	44,24
<i>Gobius niger jozo</i>	30,06	<i>Gobius niger jozo</i>	17,5	<i>Trachurus trachurus</i>	48,37	<i>Boops boops</i>	22,37	<i>Liocarcinus depurator</i>	35,21
<i>Bolinus brandaris</i>	27,78	<i>Calliostoma granulatum</i>	17,15	<i>Trachurus mediterraneus</i>	48,23	<i>Alloteuthis media</i>	18,06	<i>Solenocera membranacea</i>	30,90
<i>Merluccius merluccius</i>	23,59	<i>Arnoglossus laterna</i>	16,93	<i>Antedon mediterranea</i>	44,35	<i>Macroramphosus scolopax</i>	15,37	<i>Merluccius merluccius</i>	29,79
<i>Boops boops</i>	21,02	<i>Citharus linguatula</i>	16,06	<i>Bunodactis verrucosa</i>	43,77	<i>Serranus hepatus</i>	13,70	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	28,69
<i>Trachurus mediterraneus</i>	20,91	<i>Molgula appendiculata</i>	13,26	<i>Arnoglossus laterna</i>	42,52	<i>Leptometra phalangium</i>	11,86	<i>Scyliorhinus canicula</i>	27,03
<i>Pagurus cuanensis</i>	19,36	<i>Alloteuthis media</i>	12,66	<i>Boops boops</i>	37,41	<i>Callionymus maculatus</i>	11,64	<i>Hygophum benoiti</i>	23,97
<i>Bunodactis verrucosa</i>	18,42	<i>Pagurus excavatus</i>	12,43	<i>Merluccius merluccius</i>	34,58	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	10,47	<i>Lepidopus caudatus</i>	22,91
<i>Diplodus annularis</i>	18,06	<i>Micromesistius poutassou</i>	11,81	<i>Micromesistius poutassou</i>	34,41	<i>Liocarcinus depurator</i>	8,24	<i>Sepietta oweniana</i>	22,53
<i>Medorippe lanata</i>	15,27	<i>Bolinus brandaris</i>	10,45	<i>Gobius niger jozo</i>	23,77	<i>Argentina sphyraena</i>	7,98	<i>Lepidorhombus boscii</i>	18,60
<i>Pontocaris cataphracta</i>	15,10	<i>Bunodactis verrucosa</i>	10,26	<i>Modiolacra subpicta</i>	23,57	<i>Pennatula rubra</i>	7,58	<i>Capros aper</i>	17,04
<i>Astropecten irregularis</i>	14,42	<i>Trachythone tergestina</i>	9,58	<i>Pennatula rubra</i>	23,30	<i>Macropodia longipes</i>	6,90	<i>Rissoides pallidus</i>	16,17
<i>Hadriana oretia</i>	13,58	<i>Ocnus planci</i>	7,33	<i>Alloteuthis media</i>	19,80	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	6,85	<i>Trachurus trachurus</i>	10,34
<i>Paguristes eremita</i>	13,55	<i>Modiolacra subpicta</i>	6,32	<i>Citharus linguatula</i>	19,31	<i>Alloteuthis subulata</i>	6,62	<i>Chimaera monstrosa</i>	9,48
<i>Spicara maena</i>	10,86	<i>Sepia orbignyana</i>	6,21	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	17,81	<i>Sepietta oweniana</i>	6,49	<i>Alloteuthis media</i>	9,31
<i>Goneplax rhomboides</i>	9,26	<i>Goneplax rhomboides</i>	6,05	<i>Medorippe lanata</i>	17,11	<i>Cepala rubescens</i>	6,08	<i>Phycis blennoides</i>	8,54
<i>Calliactis parasitica</i>	8,90	<i>Aporrhais pespelecani</i>	5,67	<i>Engraulis encrasicolus</i>	15,72	<i>Calliostoma granulatum</i>	5,07	<i>Macropodia longipes</i>	8,46
<i>Chiridota Sp</i>	8,46	<i>Alcyonium palmatum</i>	4,88	<i>Solenocera membranacea</i>	15,63	<i>Notoscopelus elongatus</i>	4,83	<i>Octopus salutii</i>	8,37
<i>Alloteuthis media</i>	8,45	<i>Medorippe lanata</i>	4,62	<i>Serranus hepatus</i>	14,52	<i>Arnoglossus laterna</i>	4,65	<i>Notoscopelus elongatus</i>	8,16
<i>Antedon mediterranea</i>	7,38	<i>Venus nux</i>	4,28	<i>Calliactis parasitica</i>	13,22	<i>Micromesistius poutassou</i>	4,25	<i>Stomias boa boa</i>	7,76
<i>Sepietta oweniana</i>	7,24	<i>Rissoides pallidus</i>	3,93	<i>Pontocaris cataphracta</i>	12,34	<i>Antedon mediterranea</i>	4,23	<i>Abraia viperanyi</i>	7,00
<i>Dardanus arrosor</i>	6,39	<i>Calliactis parasitica</i>	3,73	<i>Serpula vermicularis</i>	12,17	<i>Bunodactis verrucosa</i>	3,83	<i>Molva dipterygia macrophthalmia</i>	6,99
<i>Pagellus erythrinus</i>	6,21	<i>Aurelia aurita</i>	3,3	<i>Pagurus excavatus</i>	11,34	<i>Gobius niger jozo</i>	3,82	<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	6,94
<i>Aspitrigla obscura</i>	5,63	<i>Serranus hepatus</i>	3,18	<i>Trisopterus minutus</i>	11,30	<i>Lophius budegassa</i>	3,45	<i>Conger conger</i>	6,62
<i>Serpula vermicularis</i>	5,57	<i>Macropodia longipes</i>	2,65	<i>Macropodia longipes</i>	10,99	<i>Sardina pilchardus</i>	3,11	<i>Gobius niger jozo</i>	5,20
<i>Citharus linguatula</i>	5,57	<i>Pontocaris cataphracta</i>	2,61	<i>Suberites domuncula</i>	10,57	<i>Engraulis encrasicolus</i>	2,95	<i>Molgula appendiculata</i>	5,02
<i>Adamsia palliata</i>	5,36	<i>Callionymus maculatus</i>	2,57	<i>Trachythone tergestina</i>	9,81	<i>Munida intermedia</i>	2,87	<i>Argentina sphyraena</i>	4,95
<i>Arnoglossus laterna</i>	4,49	<i>Cancellaria cancellata</i>	2,53	<i>Goneplax rhomboides</i>	9,61	<i>Serpula vermicularis</i>	2,75	<i>Munida tenuimana</i>	4,80
<i>Botryllus schlosseri</i>	4,03	<i>Spicara maena</i>	2,4	<i>Funiculina quadrangularis</i>	9,25	<i>Alcyonium palmatum</i>	2,55	<i>Bunodactis verrucosa</i>	4,79
<i>Spicara smaris</i>	3,55	<i>Mullus barbatus barbatus</i>	2,35	<i>Pagurus cuanensis</i>	9,13	<i>Gadilulus argenteus</i>	2,43	<i>Callionymus maculatus</i>	4,73
<i>Modiolacra subpicta</i>	3,48	<i>Trisopterus minutus</i>	2,35	<i>Sepia orbignyana</i>	8,45	<i>Sepia orbignyana</i>	2,18	<i>Aurelia aurita</i>	4,51
<i>Aurelia aurita</i>	3,41	<i>Serpula vermicularis</i>	2,05	<i>Spicara maena</i>	8,06	<i>Conger conger</i>	2,09	<i>Leptometra phalangium</i>	4,40
<i>Ceratothoa oestroides</i>	3,35	<i>Acanthocardia echinata</i>	1,97	<i>Bolinus brandaris</i>	7,35	<i>Medorippe lanata</i>	1,95	<i>Nephrops norvegicus</i>	4,37
<i>Cancellaria cancellata</i>	3,32	<i>Pagurus cuanensis</i>	1,66	<i>Capros aper</i>	7,34	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	1,78	<i>Macroramphosus scolopax</i>	3,87
<i>Arnoglossus thori</i>	3,09	<i>Aphia minuta</i>	1,45	<i>Aurelia aurita</i>	6,97	<i>Plesionika antigai</i>	1,72	<i>Synchiropus phaeton</i>	2,97
<i>Chlamys varia</i>	2,89	<i>Ascidia aspersa</i>	1,42	<i>Alpheus glaber</i>	6,89	<i>Squilla mantis</i>	1,70	<i>Alloteuthis subulata</i>	2,70
<i>Inachus communissimus</i>	2,78	<i>Pagellus erythrinus</i>	1,42	<i>Aporrhais pespelecani</i>	5,93	<i>Scalpellum scalpellum</i>	1,62	<i>Calyptrea chinensis</i>	2,67
<i>Pecten jacobaeus</i>	2,54	<i>Loligo vulgaris</i>	1,39	<i>Trachurus picturatus</i>	5,37	<i>Suberites domuncula</i>	1,57	<i>Trisopterus minutus</i>	2,59
<i>Trachurus trachurus</i>	2,46	<i>Squilla mantis</i>	1,37	<i>Hyalinoecia tubicola</i>	5,26	<i>Molgula appendiculata</i>	1,52	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	2,58

**Tabla 18: Abundancia por hora de arrastre de las especies descartadas en los estratos de fondo (continuación)**

B	C	D	E	Talud					
<i>Laevicardium oblongum</i>	2,43	<i>Sardinella aurita</i>	1,17	<i>Galeodea echinophora</i>	4,95	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	1,41	<i>Lophius budegassa</i>	2,25
<i>Pagurus prideaux</i>	2,42	<i>Alpheus glaber</i>	1,02	<i>Callionymus maculatus</i>	4,77	<i>Plesionika martia martia</i>	1,34	<i>Eledone cirrhosa</i>	2,18
<i>Eutrigla gurnardus</i>	2,23	<i>Aspitrigla obscura</i>	0,98	<i>Scalpellum scalpellum</i>	4,22	<i>Lophius piscatorius</i>	1,32	<i>Rossia macrosoma</i>	2,06
<i>Phyllophorus urna</i>	2,03	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	0,98	<i>Loligo vulgaris</i>	4,03	<i>Macropipus tuberculatus</i>	1,15	<i>Illex coindetii</i>	2,03
<i>Trachythyone elongata</i>	1,99	<i>Pagellus acarne</i>	0,91	<i>Acanthocardia echinata</i>	3,89	<i>Antonogadus megalokynodon</i>	1,04	<i>Modiolacra subpicta</i>	1,95
<i>Anomia ehipium</i>	1,97	<i>Solenocera membranacea</i>	0,86	<i>Pteria hirundo</i>	3,52	<i>Parapenaeus longirostris</i>	1,04	<i>Serpula vermicularis</i>	1,86
<i>Axinella verrucosa</i>	1,94	<i>Capros aper</i>	0,8	<i>Sepietta oweniana</i>	3,14	<i>Abralia veranyi</i>	0,86	<i>Alcyonium palmatum</i>	1,79
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	1,94	<i>Cepola rubescens</i>	0,76	<i>Tethys fimbria</i>	3,06	<i>Peristedion cataphractum</i>	0,86	<i>Funiculina quadrangularis</i>	1,79
<i>Atrina fragilis</i>	1,94	<i>Sepietta oweniana</i>	0,7	<i>Dardanus arrosor</i>	3,04	<i>Blennius ocellaris</i>	0,76	<i>Trigla lyra</i>	1,70
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	1,90	<i>Dardanus arrosor</i>	0,64	<i>Argentina sphyraena</i>	2,53	<i>Citharus linguatula</i>	0,74	<i>Symphurus nigrescens</i>	1,61
<i>Parthenope massena</i>	1,87	<i>Suberites domuncula</i>	0,63	<i>Inachus dorsettensis</i>	2,29	<i>Aporrhais pespelecani</i>	0,71	<i>Peristedion cataphractum</i>	1,60
<i>Aphrodita aculeata</i>	1,78	<i>Ophiura texturata</i>	0,58	<i>Anomia ehipium</i>	2,13	<i>Chimaera monstrosa</i>	0,71	<i>Sergestes arcticus</i>	1,31
<i>Ophiura texturata</i>	1,78	<i>Antedon mediterranea</i>	0,56	<i>Phyllophorus urna</i>	1,95	<i>Glossus humanus</i>	0,71	<i>Parapenaeus longirostris</i>	1,20
<i>Sepia orbignyana</i>	1,68	<i>Nerocila bivittata</i>	0,55	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	1,91	<i>Lepidorhombus boscii</i>	0,71	<i>Processa canaliculata</i>	1,20
<i>Phallusia mammillata</i>	1,56	<i>Trachinus draco</i>	0,53	<i>Aphrodita aculeata</i>	1,88	<i>Mullus barbatus barbatus</i>	0,71	<i>Ocnus planci</i>	1,15
<i>Ilia nucleus</i>	1,50	<i>Pagellus bogaraveo</i>	0,51	<i>Spicara smaris</i>	1,85	<i>Munida tenuimana</i>	0,71	<i>Pasiphaea multidentata</i>	1,15
<i>Lagisca extenuata</i>	1,39	<i>Paracentrotus lividus</i>	0,51	<i>Psammechinus microtuberculatus</i>	1,78	<i>Rossia macrosoma</i>	0,71	<i>Pomatoceros triquetter</i>	1,15
<i>Suberites domuncula</i>	1,33	<i>Trachurus picturatus</i>	0,46	<i>Mullus barbatus barbatus</i>	1,72	<i>Sepia elegans</i>	0,71	<i>Arctozenus risso</i>	1,12
<i>Aphia minuta</i>	1,31	<i>Inachus dorsettensis</i>	0,44	<i>Trachythyone elongata</i>	1,68	<i>Stomias boa boa</i>	0,71	<i>Loligo vulgaris</i>	1,11
<i>Alloteuthis subulata</i>	1,26	<i>Pennatula rubra</i>	0,44	<i>Aphia minuta</i>	1,66	<i>Symphurus nigrescens</i>	0,71	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	1,07
<i>Coscinasterias tenuispina</i>	1,17	<i>Torpedo marmorata</i>	0,43	<i>Scomber scombrus</i>	1,64	<i>Synchiropus phaeton</i>	0,71	<i>Spicara smaris</i>	0,92
<i>Sternaspis scutata</i>	1,15	<i>Hadriana oretea</i>	0,41	<i>Cepola rubescens</i>	1,60	<i>Trachinus draco</i>	0,67	<i>Nerocila bivittata</i>	0,86
<i>Trigloporus lastoviza</i>	1,12	<i>Echinaster sepositus</i>	0,4	<i>Trachinus draco</i>	1,58	<i>Galeodea echinophora</i>	0,67	<i>Trachurus picturatus</i>	0,81
<i>Polycarpa pomaria</i>	1,09	<i>Aphrodita aculeata</i>	0,38	<i>Pagellus erythrinus</i>	1,55	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	0,67	<i>Etmopterus spinax</i>	0,74
<i>Pennatula rubra</i>	1,03	<i>Inachus communissimus</i>	0,38	<i>Aplysia depilans</i>	1,51	<i>Alpheus glaber</i>	0,57	<i>Scorpaena notata</i>	0,74
<i>Echinaster sepositus</i>	0,96	<i>Spicara smaris</i>	0,38	<i>Sardinella aurita</i>	1,31	<i>Ascidia aspersa</i>	0,57	<i>Sepia elegans</i>	0,74
<i>Calappa granulata</i>	0,89	<i>Funiculina quadrangularis</i>	0,36	<i>Symphurus nigrescens</i>	1,31	<i>Euspira fusca</i>	0,57	<i>Cerianthus Sp</i>	0,57
<i>Antalis dentalis</i>	0,83	<i>Scalpellum scalpellum</i>	0,36	<i>Caryophyllia smithi</i>	1,26	<i>Phycis blennoides</i>	0,57	<i>Lagisca extenuata</i>	0,57
<i>Anadara corbuloides</i>	0,78	<i>Symphurus nigrescens</i>	0,36	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	1,23	<i>Scomber scombrus</i>	0,56	<i>Pontophilus spinosus</i>	0,57
<i>Inachus dorsettensis</i>	0,78	<i>Trachythyone elongata</i>	0,29	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	1,17	<i>Eledone cirrhosa</i>	0,55	<i>Pagellus bogaraveo</i>	0,55
<i>Solenocera membranacea</i>	0,78	<i>Diplodus annularis</i>	0,28	<i>Chiridota Sp</i>	1,17	<i>Aspitrigla obscura</i>	0,38	<i>Arnoglossus laterna</i>	0,50
<i>Thyone fusus</i>	0,78	<i>Hiatella arctica</i>	0,28	<i>Scorpaena notata</i>	1,16	<i>Cancellaria cancellata</i>	0,38	<i>Plesionika martia martia</i>	0,50
<i>Macropodia longipes</i>	0,70	<i>Anomia ehipium</i>	0,21	<i>Squilla mantis</i>	1,12	<i>Echelus myrus</i>	0,38	<i>Pyrosoma atlanticum</i>	0,38
<i>Squilla mantis</i>	0,70	<i>Hyalinoecia tubicola</i>	0,21	<i>Macroramphosus scolopax</i>	1,10	<i>Modiolacra subpicta</i>	0,38	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0,31
<i>Alcyonium palmatum</i>	0,53	<i>Solea lutea</i>	0,21	<i>Hadriana oretea</i>	1,09	<i>Nucula sulcata</i>	0,38	<i>Suberites domuncula</i>	0,31
<i>Galeodea echinophora</i>	0,53	<i>Chlamys varia</i>	0,2	<i>Hiatella arctica</i>	1,07	<i>Ocnus planci</i>	0,38	<i>Antonogadus megalokynodon</i>	0,26
<i>Trisopterus minutus</i>	0,53	<i>Holothuria tubulosa</i>	0,18	<i>Ascidia mentula</i>	1,05	<i>Pagurus cuanensis</i>	0,38	<i>Goneplax rhomboides</i>	0,24
<i>Acanthocardia echinata</i>	0,50	<i>Macroramphosus scolopax</i>	0,18	<i>Anadara corbuloides</i>	0,97	<i>Pagurus excavatus</i>	0,38	<i>Cymbulia peronii</i>	0,21
<i>Monochirus hispidus</i>	0,50	<i>Paguristes eremita</i>	0,18	<i>Calyptrea chinensis</i>	0,96	<i>Scorpaena elongata</i>	0,38	<i>Calliactis parasitica</i>	0,15
<i>Cepola rubescens</i>	0,43	<i>Solea vulgaris</i>	0,18	<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	0,93	<i>Molva dipterygia macrophthalmia</i>	0,29	<i>Calliactis parasitica</i>	0,15
<i>Ethusa Mascarone</i>	0,43	<i>Tethys fimbria</i>	0,18	<i>Pontophilus spinosus</i>	0,89	<i>Nephrops norvegicus</i>	0,29	<i>Euspira fusca</i>	0,15
<i>Loligo vulgaris</i>	0,43	<i>Echelus myrus</i>	0,17	<i>Chlamys varia</i>	0,84	<i>Pyrosoma atlanticum</i>	0,29	<i>Maurolucus muelleri</i>	0,15
<i>Pennatula phosphorea</i>	0,43	<i>Eledone moschata</i>	0,17	<i>Cancellaria cancellata</i>	0,83	<i>Rissooides pallidus</i>	0,29	<i>Nucula nitidosa</i>	0,15
<i>Pinnotheres pinotheres</i>	0,43	<i>Ophisurus serpens</i>	0,14	<i>Holothuria tubulosa</i>	0,72	<i>Scylliorhinus canicula</i>	0,29	<i>Pagurus excavatus</i>	0,15
<i>Scylliorhinus canicula</i>	0,43	<i>Sepiolo robusta</i>	0,13	<i>Inachus communissimus</i>	0,70	<i>Zeus faber</i>	0,29	<i>Solea vulgaris</i>	0,15
<i>Serranus hepatus</i>	0,43	<i>Anilocra physodes</i>	0,12	<i>Aspitrigla obscura</i>	0,66	<i>Acanthocardia echinata</i>	0,18	<i>Ascidia aspersa</i>	0,14
<i>Sipunculus nudus</i>	0,43	<i>Antalis dentalis</i>	0,12	<i>Blennius ocellaris</i>	0,66	<i>Aspitrigla cuculus</i>	0,18	<i>Echelus myrus</i>	0,14
<i>Torpedo marmorata</i>	0,43	<i>Ceratothoa oestroides</i>	0,12	<i>Paguristes eremita</i>	0,60	<i>Microchirus azevia</i>	0,18	<i>Monodaeus couchi</i>	0,14
<i>Anilocra physodes</i>	0,41	<i>Lophius budegassa</i>	0,12	<i>Antalis dentalis</i>	0,59	<i>Octopus salutii</i>	0,18	<i>Paracentrotus lividus</i>	0,14

**Tabla 18: Abundancia por hora de arrastre de las especies descartadas en los estratos de fondo (Continuación)**

B	C	D	E	Talud					
<i>Pilumnus hirtellus</i>	0,37	<i>Pagurus prideaux</i>	0,12	<i>Botryllus schlosseri</i>	0,59	<i>Pontocaris cataphracta</i>	0,18	<i>Raja oxyrinchus</i>	0,14
<i>Scomber scombrus</i>	0,37	<i>Phycis blennooides</i>	0,12	<i>Echelus myrus</i>	0,58	<i>Sabella pavonina</i>	0,18	<i>Alpheus glaber</i>	0,07
<i>Ascidia aspersa</i>	0,30	<i>Pteria hirundo</i>	0,12	<i>Cymbulia peronii</i>	0,55	<i>Scaphander lignarius</i>	0,18	<i>Argyropelecus hemigymnus</i>	0,07
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	0,30	<i>Sepia elegans</i>	0,12	<i>Polycarpa pomaria</i>	0,55	<i>Serranus cabrilla</i>	0,18	<i>Molpadia musculus</i>	0,07
<i>Hexaplex trunculus</i>	0,30	<i>Zeus faber</i>	0,12	<i>Eledone cirrhosa</i>	0,49	<i>Solea lutea</i>	0,18	<i>Pennatula rubra</i>	0,07
<i>Holothuria tubulosa</i>	0,30	<i>Ophichthus rufus</i>	0,11	<i>Phascolion strombus</i>	0,49	<i>Spicara maena</i>	0,18	<i>Pontocaris cataphracta</i>	0,07
<i>Ocenebra erinaceus</i>	0,30	<i>Serranus cabrilla</i>	0,1	<i>Nerocila bivittata</i>	0,48	<i>Spicara smaris</i>	0,18		
<i>Ostrea edulis</i>	0,30	<i>Conger conger</i>	0,09	<i>Pagurus prideaux</i>	0,44				
<i>Galathea squamifera</i>	0,20	<i>Marthasterias glacialis</i>	0,09	<i>Octopus salutii</i>	0,40				
<i>Liocarcinus depurator</i>	0,20	<i>Phallusia mammillata</i>	0,09	<i>Lophius budegassa</i>	0,39				
<i>Monodaeus couchi</i>	0,20	<i>Alloteuthis subulata</i>	0,08	<i>Capulus ungaricus</i>	0,38	<b>D (continuación)</b>	<b>D (continuación)</b>		
<i>Upogebia pusilla</i>	0,20	<i>Eledone cirrhosa</i>	0,08	<i>Anilocra physodes</i>	0,38	<i>Solea lutea</i>	0,16	<i>Homola barbata</i>	0,07
<i>Stichopus regalis</i>	0,17	<i>Epitonium commune</i>	0,08	<i>Ostrea edulis</i>	0,37	<i>Scorpaena elongata</i>	0,15	<i>Trigloporus lastoviza</i>	0,07
<i>Alosa fallax</i>	0,17	<i>Fusinus rostratus</i>	0,08	<i>Eledone moschata</i>	0,37	<i>Illex coindetii</i>	0,15	<i>Ophisurus serpens</i>	0,07
<i>Calyptrea chinensis</i>	0,17	<i>Molpadia musculus</i>	0,08	<i>Alloteuthis subulata</i>	0,37	<i>Solea vulgaris</i>	0,14	<i>Chondrosia reniformis</i>	0,06
<i>Dactylopterus volitans</i>	0,17	<i>Nucula sulcata</i>	0,08	<i>Torpedo marmorata</i>	0,36	<i>Uranoscopus scaber</i>	0,14	<i>Dendrodoris grandiflora</i>	0,06
<i>Eledone cirrhosa</i>	0,17	<i>Ostrea edulis</i>	0,08	<i>Zeus faber</i>	0,36	<i>Pagellus bogaraveo</i>	0,14	<i>Pilumnus hirtellus</i>	0,06
<i>Holothuria forskali</i>	0,17	<i>Polycarpa pomaria</i>	0,08	<i>Monodaeus couchi</i>	0,34	<i>Dactylopterus volitans</i>	0,13	<i>Scaphander lignarius</i>	0,06
<i>Nerocila bivittata</i>	0,17	<i>Pontophilus spinosus</i>	0,08	<i>Pinnotheres pinotheres</i>	0,33	<i>Latreillia elegans</i>	0,13	<i>Sepia officinalis</i>	0,06
<i>Paracentrotus lividus</i>	0,17	<i>Thyone fusus</i>	0,08	<i>Ophiura texturata</i>	0,33	<i>Upogebia pusilla</i>	0,13	<i>Carapus acus</i>	0,05
		<i>Torpedo nobiliana</i>	0,08	<i>Echinaster sepositus</i>	0,32	<i>Paracentrotus lividus</i>	0,12	<i>Euspira fusca</i>	0,05
		<i>Antonogadus megalokynodon</i>	0,06	<i>Ceratothoa oestroides</i>	0,31	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	0,12	<i>Rhizaxinella pyriferia</i>	0,05
		<i>Ascidia mentula</i>	0,06	<i>Serranus cabrilla</i>	0,30	<i>Octopus macropus</i>	0,12	<i>Schizaster canaliferus</i>	0,05
		<i>Scomber scombrus</i>	0,06	<i>Nucula sulcata</i>	0,30	<i>Pontocaris lacazei</i>	0,12	<i>Trigla lyra</i>	0,05
		<i>Scorpaena elongata</i>	0,06	<i>Pteroeides spinosum</i>	0,30	<i>Rissoides pallidus</i>	0,12	<i>Mullus surmuletus</i>	0,05
		<i>Hexaplex trunculus</i>	0,05	<i>Thyone fusus</i>	0,30	<i>Tethya aurantium</i>	0,12	<i>Chaetaster longipes</i>	0,05
		<i>Macropipus tuberculatus</i>	0,05	<i>Hiatella rugosa</i>	0,29	<i>Pecten jacobaeus</i>	0,11	<i>Antalis inaequicostata</i>	0,05
		<i>Scorpaena notata</i>	0,05	<i>Conger conger</i>	0,27	<i>Eutrigla gurnardus</i>	0,11	<i>Dardanus callidus</i>	0,05
		<i>Trigloporus lastoviza</i>	0,05	<i>Teredo navalis</i>	0,25	<i>Adamsia palliata</i>	0,11	<i>Ethusa Mascarone</i>	0,05
		<i>Aplysia depilans</i>	0,03	<i>Pagellus acarne</i>	0,25	<i>Ophichthus rufus</i>	0,11	<i>Hexaplex trunculus</i>	0,05
		<i>Cotylorhiza tuberculata</i>	0,03	<i>Galathea squamifera</i>	0,25	<i>Monochirus hispidus</i>	0,11	<i>Sepia elegans</i>	0,05
		<i>Actiniaria Sp</i>	0,02	<i>Aplysia fasciata</i>	0,25	<i>Pontobdella muricata</i>	0,10	<i>Fusinus rostratus</i>	0,05
		<i>Latreillia elegans</i>	0,02	<i>Sepiola robusta</i>	0,24	<i>Leptometra phalangium</i>	0,10	<i>Ophiotrix fragilis</i>	0,05
		<i>Pagurus prideaux</i>	0,12	<i>Ophidion barbatum</i>	0,24	<i>Dasyatis pastinaca</i>	0,10	<i>Lepidopus caudatus</i>	0,04
				<i>Epitonium commune</i>	0,21	<i>Palinurus elephas</i>	0,09	<i>Microchirus azevia</i>	0,04
				<i>Phycis blennooides</i>	0,21	<i>Axinella verrucosa</i>	0,09	<i>Striarca lactea</i>	0,04
				<i>Thracia papyracea</i>	0,20	<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0,08	<i>Buglossidium luteum</i>	0,04
				<i>Processa canaliculata</i>	0,20	<i>Atrina fragilis</i>	0,08	<i>Fusinus pulchellus</i>	0,04
				<i>Phallusia mammillata</i>	0,20	<i>Ophiotrix quinquemaculata</i>	0,08	<i>Diogenes pugilator</i>	0,03
				<i>Parapenaeus longirostris</i>	0,19	<i>Pennatula phosphorea</i>	0,08	<i>Lepidorhombus boscii</i>	0,03
				<i>Archidoris pseudoargus</i>	0,19				
				<i>Stichopus regalis</i>	0,18				
				<i>Molpadia musculus</i>	0,18				
				<i>Lophius piscatorius</i>	0,18				
				<i>Liocarcinus arcuatus</i>	0,18				
				<i>Antonogadus megalokynodon</i>	0,17				
				<i>Actiniaria Sp</i>	0,16				
				<i>Axinella polypoides</i>	0,16				



**Tabla 19: Biomasa por hora de arrastre de las especies descartadas en los estratos de fondo**

B	C	D	E	Talud					
<i>Sardinella aurita</i>	34,29	<i>Trachurus mediterraneus</i>	4,84	<i>Venus nux</i>	7,63	<i>Trachurus trachurus</i>	30,60	<i>Micromesistius poutassou</i>	45,35
<i>Molgula appendiculata</i>	28,29	<i>Sardina pilchardus</i>	4,64	<i>Boops boops</i>	4,20	<i>Merluccius merluccius</i>	15,06	<i>Gadicolus argenteus</i>	8,04
<i>Sardina pilchardus</i>	11,60	<i>Boops boops</i>	2,72	<i>Molgula appendiculata</i>	3,09	<i>Trachurus picturatus</i>	8,34	<i>Trachurus salutii</i>	5,70
<i>Ocnus planci</i>	10,01	<i>Engraulis encrasicolus</i>	1,03	<i>Trachurus mediterraneus</i>	2,98	<i>Illex coindetii</i>	4,56	<i>Scylliorhinus canicula</i>	3,34
<i>Aspidosiphon muelleri</i>	7,01	<i>Trachurus trachurus</i>	0,96	<i>Trachurus trachurus</i>	2,84	<i>Venus nux</i>	2,84	<i>Lepidopus caudatus</i>	2,19
<i>Engraulis encrasicolus</i>	5,50	<i>Micromesistius poutassou</i>	0,56	<i>Sardina pilchardus</i>	2,64	<i>Boops boops</i>	1,69	<i>Galeus melastomus</i>	1,97
<i>Boops boops</i>	5,21	<i>Merluccius merluccius</i>	0,51	<i>Micromesistius poutassou</i>	2,51	<i>Capros aper</i>	1,46	<i>Plesionika heterocarpus</i>	1,63
<i>Aporrhais pespelecani</i>	2,73	<i>Liocarcinus depurator</i>	0,37	<i>Trachurus picturatus</i>	1,52	<i>Trisopterus minutus</i>	1,13	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	1,23
<i>Trachurus mediterraneus</i>	2,49	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0,31	<i>Liocarcinus depurator</i>	1,42	<i>Serranus hepatus</i>	0,64	<i>Trachurus trachurus</i>	0,90
<i>Diplodus annularis</i>	2,47	<i>Arnoglossus laterna</i>	0,29	<i>Spicara maena</i>	0,84	<i>Suberites domuncula</i>	0,42	<i>Munida intermedia</i>	0,88
<i>Spicara maena</i>	2,23	<i>Bolinus brandaris</i>	0,29	<i>Astropecten irregularis</i>	0,80	<i>Cepola rubescens</i>	0,39	<i>Macropipus tuberculatus</i>	0,85
<i>Epizoanthus arenaceus</i>	1,56	<i>Citharus linguatula</i>	0,29	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	0,74	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0,38	<i>Merluccius merluccius</i>	0,83
<i>Pagurus excavatus</i>	1,33	<i>Sardinella aurita</i>	0,24	<i>Merluccius merluccius</i>	0,73	<i>Conger conger</i>	0,38	<i>Eledone cirrhosa</i>	0,76
<i>Torpedo marmorata</i>	1,21	<i>Gobius niger jozo</i>	0,23	<i>Alcyonium palmatum</i>	0,65	<i>Aurelia aurita</i>	0,27	<i>Liocarcinus depurator</i>	0,60
<i>Trachythone tergestina</i>	1,12	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	0,23	<i>Ocnus planci</i>	0,65	<i>Sardina pilchardus</i>	0,27	<i>Munida iris</i>	0,58
<i>Calliostoma granulatum</i>	0,93	<i>Astropecten irregularis</i>	0,20	<i>Scomber scombrus</i>	0,63	<i>Liocarcinus depurator</i>	0,22	<i>Pasiphaea sivado</i>	0,50
<i>Merluccius merluccius</i>	0,85	<i>Pagurus excavatus</i>	0,18	<i>Arnoglossus laterna</i>	0,58	<i>Aspitrigla obscura</i>	0,22	<i>Phycis blennoides</i>	0,41
<i>Pecten jacobaeus</i>	0,76	<i>Molgula appendiculata</i>	0,18	<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,57	<i>Lophius piscatorius</i>	0,20	<i>Capros aper</i>	0,40
<i>Pagellus erythrinus</i>	0,72	<i>Spicara maena</i>	0,17	<i>Calliostoma granulatum</i>	0,54	<i>Alloteuthis media</i>	0,20	<i>Astropecten irregularis</i>	0,34
<i>Bolinus brandaris</i>	0,59	<i>Calliostoma granulatum</i>	0,17	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0,46	<i>Macroramphosus scolopax</i>	0,19	<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>	0,33
<i>Botryllus schlosseri</i>	0,48	<i>Aporrhais pespelecani</i>	0,14	<i>Serranus hepatus</i>	0,45	<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,18	<i>Lepidorhombus boschii</i>	0,31
<i>Medorippe lanata</i>	0,45	<i>Eledone moschata</i>	0,13	<i>Dasyatis pastinaca</i>	0,44	<i>Argentina sphyraena</i>	0,17	<i>Notoscopelus elongatus</i>	0,24
<i>Scylliorhinus canicula</i>	0,38	<i>Alloteuthis media</i>	0,12	<i>Citharus linguatula</i>	0,44	<i>Lophius budegassa</i>	0,16	<i>Solenocera membranacea</i>	0,20
<i>Bunodactis verrucosa</i>	0,37	<i>Venus nux</i>	0,12	<i>Trisopterus minutus</i>	0,34	<i>Callionymus maculatus</i>	0,16	<i>Lophius budegassa</i>	0,20
<i>Dardanus arrosor</i>	0,36	<i>Trachurus picturatus</i>	0,12	<i>Sardinella aurita</i>	0,33	<i>Plesionika heterocarpus</i>	0,14	<i>Molva dipterygia macrophthalmia</i>	0,18
<i>Pagurus cuanensis</i>	0,31	<i>Cotylorhiza tuberculata</i>	0,11	<i>Epizoanthus arenaceus</i>	0,32	<i>Astropecten irregularis</i>	0,13	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	0,17
<i>Holothuria tubulosa</i>	0,28	<i>Serranus hepatus</i>	0,11	<i>Medorippe lanata</i>	0,29	<i>Molgula appendiculata</i>	0,10	<i>Trisopterus minutus</i>	0,15
<i>Alosa fallax</i>	0,24	<i>Trachythone tergestina</i>	0,10	<i>Gobius niger jozo</i>	0,29	<i>Funiculina quadrangularis</i>	0,09	<i>Hygophum benoiti</i>	0,14
<i>Astropecten irregularis</i>	0,23	<i>Medorippe lanata</i>	0,09	<i>Octopus macropus</i>	0,26	<i>Calliostoma granulatum</i>	0,09	<i>Sepietta oweniana</i>	0,13
<i>Stichopus regalis</i>	0,22	<i>Torpedo marmorata</i>	0,09	<i>Ascidia aspersa</i>	0,24	<i>Sepietta oweniana</i>	0,09	<i>Chimaera monstrosa</i>	0,12
<i>Spicara smaris</i>	0,21	<i>Alcyonium palmatum</i>	0,09	<i>Suberites domuncula</i>	0,22	<i>Arnoglossus laterna</i>	0,08	<i>Argentina sphyraena</i>	0,12
<i>Citharus linguatula</i>	0,19	<i>Acanthocardia echinata</i>	0,08	<i>Echelus myrus</i>	0,22	<i>Leptometra phalangium</i>	0,08	<i>Echelus myrus</i>	0,11
<i>Sepietta oweniana</i>	0,18	<i>Mullus barbatus barbatus</i>	0,08	<i>Galeodea echinophora</i>	0,21	<i>Trachinus draco</i>	0,08	<i>Rossia macrosoma</i>	0,09
<i>Paguristes eremita</i>	0,15	<i>Ocnus planci</i>	0,07	<i>Bolinus brandaris</i>	0,19	<i>Notoscopelus elongatus</i>	0,07	<i>Pagellus bogaraveo</i>	0,09
<i>Goneplax rhomboides</i>	0,14	<i>Trisopterus minutus</i>	0,07	<i>Alloteuthis media</i>	0,19	<i>Rossia macrosoma</i>	0,07	<i>Rissoides pallidis</i>	0,09
<i>Alloteuthis media</i>	0,14	<i>Sepia orbignyana</i>	0,06	<i>Bunodactis verrucosa</i>	0,17	<i>Sepia elegans</i>	0,07	<i>Nephrops norvegicus</i>	0,09
<i>Cancellaria cancellata</i>	0,12	<i>Pagellus acarne</i>	0,06	<i>Pagurus excavatus</i>	0,16	<i>Echelus myrus</i>	0,07	<i>Abralia veranyi</i>	0,08
<i>Hadriana oretea</i>	0,11	<i>Goneplax rhomboides</i>	0,06	<i>Holothuria tubulosa</i>	0,16	<i>Blennius ocellaris</i>	0,07	<i>Alloteuthis media</i>	0,07
<i>Adamsia palliata</i>	0,11	<i>Pagellus erythrinus</i>	0,06	<i>Antedon mediterranea</i>	0,16	<i>Gobius niger jozo</i>	0,07	<i>Macroramphosus scolopax</i>	0,06
<i>Sipunculus nudus</i>	0,10	<i>Aspitrigla obscura</i>	0,05	<i>Sepia orbignyana</i>	0,15	<i>Micromesistius poutassou</i>	0,06	<i>Chlorophthalmus agassizii</i>	0,06
<i>Gobius niger jozo</i>	0,09	<i>Trachinus draco</i>	0,04	<i>Ophisurus serpens</i>	0,14	<i>Galeodea echinophora</i>	0,06	<i>Molgula appendiculata</i>	0,05
<i>Axinella verrucosa</i>	0,09	<i>Ophisurus serpens</i>	0,04	<i>Acanthocardia echinata</i>	0,13	<i>Pennatula rubra</i>	0,05	<i>Synchiropus phaeton</i>	0,05
<i>Aurelia aurita</i>	0,08	<i>Squilla mantis</i>	0,04	<i>Stichopus regalis</i>	0,12	<i>Ascidia aspersa</i>	0,04	<i>Alloteuthis subulata</i>	0,05
<i>Pagurus prideaux</i>	0,08	<i>Bunodactis verrucosa</i>	0,04	<i>Aporrhais pespelecani</i>	0,12	<i>Alloteuthis subulata</i>	0,04	<i>Cerianthus Sp</i>	0,05
<i>Galeodea echinophora</i>	0,08	<i>Echelus myrus</i>	0,04	<i>Conger conger</i>	0,11	<i>Eledone cirrhosa</i>	0,04	<i>Stomias boa boa</i>	0,04
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0,08	<i>Cancellaria cancellata</i>	0,04	<i>Pennatula rubra</i>	0,11	<i>Scomber scombrus</i>	0,04	<i>Trachurus picturatus</i>	0,04
<i>Aspitrigla obscura</i>	0,08	<i>Cepola rubescens</i>	0,03	<i>Tethys fimbria</i>	0,11	<i>Squilla mantis</i>	0,04	<i>Munida tenuimana</i>	0,04
<i>Pontocaris cataphracta</i>	0,07	<i>Diplodus annularis</i>	0,03	<i>Trachinus draco</i>	0,09	<i>Glossus humanus</i>	0,04	<i>Aurelia aurita</i>	0,04
<i>Calliactis parasitica</i>	0,07	<i>Marthasterias glacialis</i>	0,03	<i>Aphrodita aculeata</i>	0,09	<i>Sepia orbignyana</i>	0,04	<i>Illex coindetii</i>	0,04

**Tabla 19: Biomasa por hora de arrastre de las especies descartadas en los estratos de fondo (Continuación)**

B	C	D	E	Talud					
<i>Holothuria forskali</i>	0,07	<i>Sardinella aurita</i>	1,17	<i>Spicara smaris</i>	0,08	<i>Gadiculus argenteus</i>	0,03	<i>Raja oxyrinchus</i>	0,03
<i>Phallusia mammillata</i>	0,07	<i>Alpheus glaber</i>	1,02	<i>Aplysia fasciata</i>	0,07	<i>Scylliorhinus canicula</i>	0,03	<i>Spicara smaris</i>	0,03
<i>Antedon mediterranea</i>	0,07	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	0,98	<i>Botryllus schlosseri</i>	0,07	<i>Octopus salutii</i>	0,03	<i>Lepidorhombus whiffiagonis</i>	0,03
<i>Arnoglossus laterna</i>	0,06	<i>Aspitrigla obscura</i>	0,98	<i>Atrina fragilis</i>	0,07	<i>Alcyonium palmatum</i>	0,03	<i>Bunodactis verrucosa</i>	0,02
<i>Aphrodita aculeata</i>	0,06	<i>Pagellus acarne</i>	0,91	<i>Goneplax rhomboides</i>	0,07	<i>Citharus linguatula</i>	0,02	<i>Arctozenus risso</i>	0,02
<i>Chlamys varia</i>	0,06	<i>Solenocera membranacea</i>	0,86	<i>Capros aper</i>	0,07	<i>Peristedion cataphractum</i>	0,02	<i>Sepia elegans</i>	0,02
<i>Suberites domuncula</i>	0,05	<i>Capros aper</i>	0,80	<i>Pagurus cuanensis</i>	0,07	<i>Chimaera monstrosa</i>	0,02	<i>Alcyonium palmatum</i>	0,02
<i>Atrina fragilis</i>	0,05	<i>Cepola rubescens</i>	0,76	<i>Dardanus arrosor</i>	0,06	<i>Bunodactis verrucosa</i>	0,02	<i>Parapenaeus longirostris</i>	0,02
<i>Chidiodota Sp</i>	0,05	<i>Sepietta oweniana</i>	0,70	<i>Aurelia aurita</i>	0,06	<i>Nucula sulcata</i>	0,02	<i>Leptometra phalangium</i>	0,02
<i>Laevicardium oblongum</i>	0,05	<i>Dardanus arrosor</i>	0,64	<i>Scorpaena notata</i>	0,06	<i>Synchiropus phaeton</i>	0,02	<i>Gobius niger jozo</i>	0,02
<i>Trachurus trachurus</i>	0,05	<i>Suberites domuncula</i>	0,63	<i>Pteria hirundo</i>	0,06	<i>Macropipus tuberculatus</i>	0,02	<i>Callionymus maculatus</i>	0,02
<i>Pennatula phosphorea</i>	0,05	<i>Ophiura texturata</i>	0,58	<i>Cepola rubescens</i>	0,06	<i>Munida intermedia</i>	0,02	<i>Arnoglossus laterna</i>	0,01
<i>Arnoglossus thori</i>	0,04	<i>Antedon mediterranea</i>	0,56	<i>Eledone cirrhosa</i>	0,06	<i>Scorpaena elongata</i>	0,02	<i>Symphurus nigrescens</i>	0,01
<i>Anadara corbuloides</i>	0,04	<i>Nerocila bivittata</i>	0,55	<i>Trachythyone tergestina</i>	0,05	<i>Antedon mediterranea</i>	0,02	<i>Suberites domuncula</i>	0,01
<i>Eutrigla gurnardus</i>	0,04	<i>Trachinus draco</i>	0,53	<i>Aplysia depilans</i>	0,05	<i>Mullus barbatus barbatus</i>	0,02	<i>Macropodia longipes</i>	0,01
<i>Scomber scombrus</i>	0,04	<i>Pagellus bogaraveo</i>	0,51	<i>Argentina sphyraena</i>	0,05	<i>Medorippe lanata</i>	0,02	<i>Trigla lyra</i>	0,01
<i>Trachythyone elongata</i>	0,04	<i>Paracentrotus lividus</i>	0,51	<i>Calliactis parasitica</i>	0,05	<i>Antonogadus megalokynodon</i>	0,01	<i>Conger conger</i>	0,01
<i>Parthenope massena</i>	0,04	<i>Trachurus picturatus</i>	0,46	<i>Torpedo marmorata</i>	0,04	<i>Macropodia longipes</i>	0,01	<i>Funiculina quadrangularis</i>	0,01
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0,04	<i>Pennatula rubra</i>	0,44	<i>Solenocera membranacea</i>	0,04	<i>Parapenaeus longirostris</i>	0,01	<i>Peristedion cataphractum</i>	0,01
<i>Sepia orbignyana</i>	0,04	<i>Inachus dorsettensis</i>	0,44	<i>Eledone moschata</i>	0,04	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	0,01	<i>Loligo vulgaris</i>	0,01
<i>Dactylopterus volitans</i>	0,03	<i>Torpedo marmorata</i>	0,43	<i>Funiculina quadrangularis</i>	0,04	<i>Spicara maena</i>	0,01	<i>Processa canaliculata</i>	0,01
<i>Serranus hepatus</i>	0,03	<i>Hadriana oretea</i>	0,41	<i>Sepietta oweniana</i>	0,04	<i>Symphurus nigrescens</i>	0,01	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	0,01
<i>Calappa granulata</i>	0,03	<i>Echinaster sepositus</i>	0,40	<i>Pagellus erythrinus</i>	0,04	<i>Cancellaria cancellata</i>	0,01	<i>Sergestes arcticus</i>	0,01
<i>Echinaster sepositus</i>	0,03	<i>Inachus communissimus</i>	0,38	<i>Loligo vulgaris</i>	0,04	<i>Serranus cabrilla</i>	0,01	<i>Etmopterus spinax</i>	0,01
<i>Acanthocardia echinata</i>	0,03	<i>Spicara smaris</i>	0,38	<i>Modiolacra subpicta</i>	0,04	<i>Aporrhais pespelecani</i>	0,01	<i>Scorpaena notata</i>	0,01
<i>Phyllophorus urna</i>	0,02	<i>Aphrodita aculeata</i>	0,38	<i>Octopus salutii</i>	0,04	<i>Plesionika antigai</i>	0,01	<i>Paracentrotus lividus</i>	0,01
<i>Serpula vermicularis</i>	0,02	<i>Funiculina quadrangularis</i>	0,36	<i>Aspitrigla obscura</i>	0,04	<i>Spicara smaris</i>	0,01	<i>Calyptrea chinensis</i>	0,01
<i>Ostrea edulis</i>	0,02	<i>Symphurus nigrescens</i>	0,36	<i>Ascidia mentula</i>	0,04	<i>Plesionika martia martia</i>	0,01	<i>Serpula vermicularis</i>	0,01
<i>Inachus dorsettensis</i>	0,02	<i>Scalpellum scalpellum</i>	0,36	<i>Serpula vermicularis</i>	0,03	<i>Serpula vermicularis</i>	0,01	<i>Ocnus planci</i>	0,01
<i>Hexaplex trunculus</i>	0,02	<i>Trachythyone elongata</i>	0,29	<i>Anadara corbuloides</i>	0,03	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	0,01	<i>Lagisca extenuata</i>	0,005
<i>Illia nucleus</i>	0,02	<i>Diplodius annularis</i>	0,28	<i>Pontocaris cataphracta</i>	0,03	<i>Molva dipterygia macrophthalmia</i>	0,01	<i>Antonogadus megalokynodon</i>	0,004
<i>Eledone cirrhosa</i>	0,02	<i>Hiatella arctica</i>	0,28	<i>Blennius ocellaris</i>	0,03	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	0,01	<i>Cymbulia peronii</i>	0,004
<i>Loligo vulgaris</i>	0,02	<i>Anomia ehipium</i>	0,21	<i>Callionymus maculatus</i>	0,03	<i>Nephrops norvegicus</i>	0,01	<i>Goneplax rhomboides</i>	0,003
<i>Lagisca extenuata</i>	0,02	<i>Hyalinoecia tubicola</i>	0,21	<i>Symphurus nigrescens</i>	0,03	<i>Phycis blennoides</i>	0,01	<i>Pasiphaea multidentata</i>	0,003
<i>Ophiura texturata</i>	0,02	<i>Solea lutea</i>	0,21	<i>Macropodia longipes</i>	0,03	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	0,01	<i>Euspira fusca</i>	0,003
<i>Ascidia aspersa</i>	0,02	<i>Chlamys varia</i>	0,20	<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	0,02	<i>Microchirus azevia</i>	0,01	<i>Calliactis parasitica</i>	0,003
<i>Inachus communissimus</i>	0,01	<i>Holothuria tubulosa</i>	0,18	<i>Serranus cabrilla</i>	0,02	<i>Abralia veranyi</i>	0,01	<i>Pomatoceros triquetter</i>	0,002
<i>Squilla mantis</i>	0,01	<i>Macroramphosus scolopax</i>	0,18	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,02	<i>Lepidorhombus boscii</i>	0,01	<i>Pyrosoma atlanticum</i>	0,002
<i>Alloteuthis subulata</i>	0,01	<i>Paguristes eremita</i>	0,18	<i>Squilla mantis</i>	0,02	<i>Euspira fusca</i>	0,005	<i>Solea vulgaris</i>	0,002
<i>Polycarpa pomaria</i>	0,01	<i>Solea vulgaris</i>	0,18	<i>Cancellaria cancellata</i>	0,02	<i>Zeus faber</i>	0,004	<i>Plesionika martia martia</i>	0,002
<i>Cepola rubescens</i>	0,01	<i>Tethys fimbria</i>	0,18	<i>Alpheus glaber</i>	0,02	<i>Pagurus excavatus</i>	0,004	<i>Modiolacra subpicta</i>	0,002
<i>Thyone fusus</i>	0,01	<i>Eledone moschata</i>	0,17	<i>Phallusia mammillata</i>	0,02	<i>Alpheus glaber</i>	0,003	<i>Calliostoma granulatum</i>	0,002
<i>Sternaspis scutata</i>	0,01	<i>Echelus myrus</i>	0,17	<i>Axinella polypoides</i>	0,02	<i>Ocnus planci</i>	0,002	<i>Pontophilus spinosus</i>	0,001
<i>Coscinasterias tenuispina</i>	0,01	<i>Ophisurus serpens</i>	0,14	<i>Ophidion barbatum</i>	0,01	<i>Stomias boa boa</i>	0,002	<i>Monodaeus couchi</i>	0,001
<i>Pennatula rubra</i>	0,01	<i>Sepiola robusta</i>	0,13	<i>Ostrea edulis</i>	0,01	<i>Scaphander lignarius</i>	0,002	<i>Ascidia aspersa</i>	0,001
<i>Monochirus hispidus</i>	0,01	<i>Pteria hirundo</i>	0,12	<i>Pagellus bogaraveo</i>	0,01	<i>Pyrosoma atlanticum</i>	0,002	<i>Nerocila bivittata</i>	0,001
<i>Aphia minuta</i>	0,01	<i>Anilocra physodes</i>	0,12	<i>Spicara smaris</i>	0,08	<i>Aspitrigla cuculus</i>	0,002	<i>Molpadia musculus</i>	0,001
<i>Trisopterus minutus</i>	0,01	<i>Zeus faber</i>	0,12	<i>Aplysia fasciata</i>	0,07	<i>Sabella pavonina</i>	0,002	<i>Pagurus excavatus</i>	0,001
<i>Modiolacra subpicta</i>	0,01	<i>Pagurus prideaux</i>	0,12	<i>Botryllus schlosseri</i>	0,07	<i>Scalpellum scalpellum</i>	0,002	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0,001



**Tabla 20: Peso medio en (g) de algunas especies de interés comercial descartadas según el tipo de fondo**

	<i>S.pilchardus</i>	<i>M.merluccius</i>	<i>T.trachurus</i>	<i>M.poutassou</i>
Estrato	Peso en (g)			
B	56,61	36,03	20,33	--
C	33,62	18,14	39,38	--
D	24,72	21,11	58,71	--
E	86,82	36,70	39,60	36,03
Talud	--	27,86	87,04	18,14

Los descartes de algunas especies de interés comercial en los distintos tipos de fondo representados en la tabla 20, nos dan una idea de los calibres descartados. Podemos decir que para la merluza los pesos medios descartados están por debajo del tamaño mínimo legal de comercialización, lo que indica que se descarta por motivos reglamentarios.

Los descartes de la bacaladilla también tienen un peso medio por debajo de lo que tendrían las tallas mínimas de comercialización. En cuanto a las otras dos especies pelágicas que con la sardina y el jurel sí que observamos individuos descartados con un peso medio encima del que tendrían los individuos con la talla mínima legal de comercialización. La sardina puede que se descarte por el mal estado en la que suele llegar a bordo debido a la forma en la que se desarrolla la pesca de arrastre mientras el jurel que es una especie más resistente se descarta por el bajo precio en el mercado y la demanda baja comprado con otras especies.

Como ya se ha demostrado con el análisis de regresión, el factor fondo es determinante en la cantidad de los descartes. Los descartes por los distintos fondos, que corresponden también a intervalos de profundidades también varían. Podemos ver que el fondo B más cercano a la costa es el que más descartes tiene (Figura 40), pueden superar el 85% del peso total de la captura con una media superior al 60 %, luego los siguiente fondos C, D y E tiene medias casi iguales que rondan el 50%, aunque dispersiones un poco distintas que podrían ser debidas al distinto esfuerzo muestral en estos fondos ya que el fondo D tienes muchos más lances que los dos otros. Al final el fondo A correspondiente a los lances del talud es el que tiene menor porcentaje de descartes con una media alrededor del 30%

#### **4.4. Los fondos con agregados densos de *Molgula appendiculata***

Durante el desarrollo de este estudio, ya en el trabajo de campo cuando se realizaba un primer procesado de las muestras, detectamos que, en determinados lances, se capturaban una cantidad importante de ejemplares de ascidias. A partir de este hecho, constatamos que en general la flota de pesca experimentaba en ocasiones serios problemas con algunos lances debido a la captura de grandes cantidades de una ascidia solitaria que se encontraba presente en el área de pesca estudiada, y que se encuentra ampliamente distribuida en el Mediterráneo. Esta ascidia era *M. appendiculata* Heller, 1877. En algunos lances, los masivos agregados o manchas de ascidias podían llegar a obstruir el copo. Durante la recogida del copo se podía dañar o incluso romper el arte de pesca. Estas capturas también dificultaban la separación de las especies con valor comercial, lo que hacía que se necesitara más tiempo del habitual para manipular la captura. En algunos casos, los arrastreros no podían levantar las capturas debido a su enorme peso. En estos casos se tenía que llevarlas al puerto, donde se utilizaba una grúa más potente para sacarlas del agua.

Posteriormente, cuando realizamos el tratamiento de los datos de capturas obtenidos en los lances en este estudio, observamos que había un grupo de lances que mostraban mucha similitud y que se agrupaban en lo que llamamos el estrato de fondo B. Estos lances tenían la característica en común de contener una importante abundancia de *M. appendiculata* y por ello a este estrato B lo denominamos fondo de Molgula. Aunque esta especie de ascidia la hemos registrado en los lances de toda el área de estudio, las grandes cantidades de ascidias que se concentran en los lances del estrato B nos han hecho analizar este hecho de manera más pormenorizada.

##### **4.4.1. Fondos de *Molgula appendiculata* en el Golfo de Valencia**

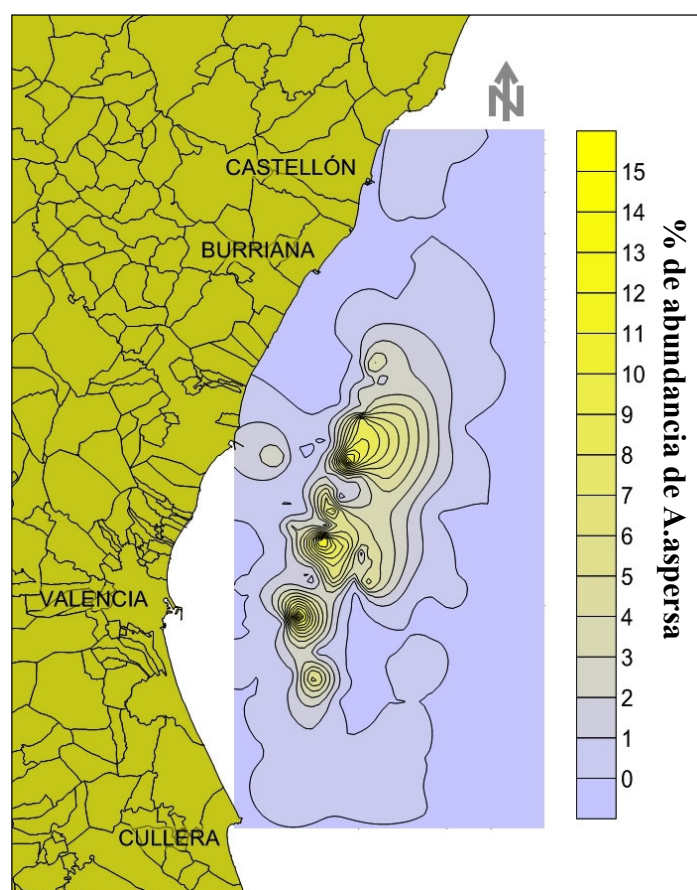
En este estudio se han obtenido 6 especies de ascidias pertenecientes a tres familias. En las tablas 21 y 22 se muestran los datos de especies de ascidias determinadas en las muestras estudiadas y los obtenidos en el total de las capturas. La especie más abundante en las capturas ha sido *M. appendiculata*, seguida de *Ascidiella aspersa* y *Botryllus schlosseri*.

Se han capturado ejemplares de *M. appendiculata* en 44 de los 55 lances realizados, pero tal como se ha expuesto en apartados anteriores la enorme abundancia

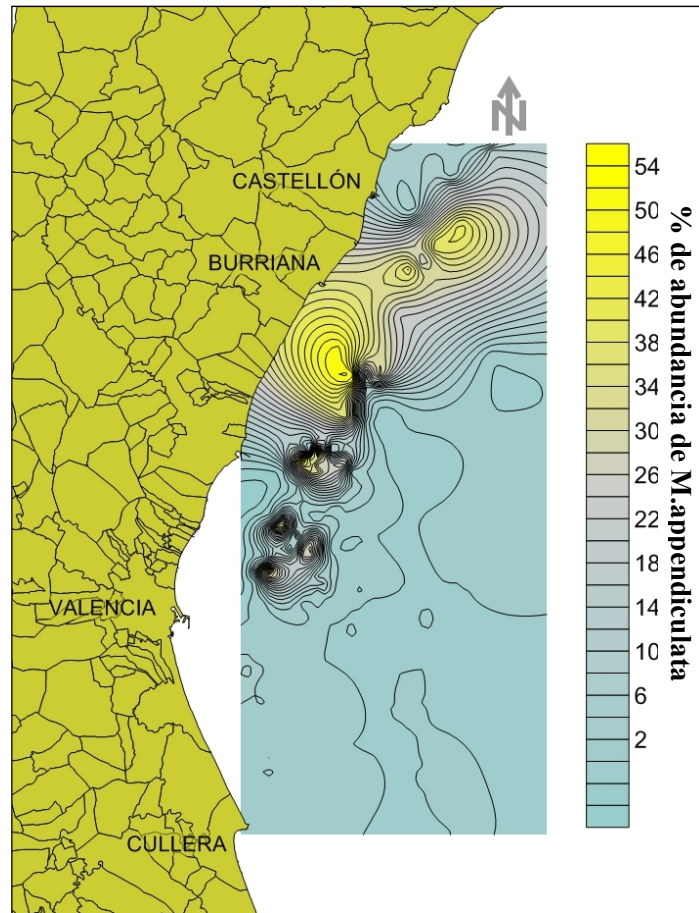
que ha presentado en los lances del grupo B ha llevado a agruparlos en lo que hemos denominado “fondos de Molgula”.

**Tabla 21: Ascidiias identificadas en este trabajo**

Especie	Nº individuals	Peso (kg)	Profundidad (m)	Frecuencia %
<i>Molgula appendiculata</i>	42003	621,3	25,3-324	80
<i>Asciella aspersa</i>	4818	21	48,6-76,6	49,1
<i>Ascidia mentula</i>	79	2,8	33-107	14,5
<i>Botryllus schlosseri</i>	106	12,5	25-275,4	12,7
<i>Phallusia mammillata</i>	44	2,9	25,3-67	9,1
<i>Polycarpa pomaria</i>	62	1,1	25,3-67,5	9,1



**Figura 40: Mapa de distribución en los descartes de *Ascidiella aspersa***



**Figura 41: Mapa de distribución en los descartes de *Molgula appendiculata*.**

Los lances correspondientes a los fondos de *Molgula* se llevaron a cabo en un rango de profundidades entre 25 and 46 m, y además de la ascidia, se caracterizaron por la presencia de *Epizoanthus arenaceus* y *Aspidosiphon muelleri*. Prácticamente todos los ejemplares de *M. appendiculata* estaban pegados a conchas del gasterópodo *Turritella communis*. La práctica totalidad de las conchas estaban ocupadas por *Aspidosiphon muelleri* (Figura 43), que es la principal especie de sipuncúlido sobre sustratos sueltos en el Golfo de Valencia según Ferrero-Vicente *et al.*, (2011, 2014).

#### **4.4.2. Análisis de la distribución y abundancia de las ascidias**

Este trabajo presenta la dificultad propia de la heterogeneidad en cuanto a sustratos y condiciones físicas que se encuentran en un área de estudio tan amplia; por otro lado. A pesar de eso se cuenta con un considerable volumen de muestras para poner de manifiesto las regularidades en la distribución de las ascidias

La especie *M. appendiculata* ha estado presente en el descarte en 44 de los 55 lances muestreados, lo que representa el 80 por ciento, ha aparecido en profundidades comprendidas entre 25 y 234 metros especialmente entre 25 y 50 metros en los lances efectuados en frente del litoral de Burriana (Figura 11). Las ascidias, al igual que la mayoría de los organismos filtradores, son abundantes en zonas donde hay elevada disponibilidad de alimento disuelto en la columna de agua y condiciones hidrológicas favorables, según los requerimientos ecológicos de cada especie.

Analizando las muestras de *M. appendiculata* capturadas y posteriormente descartadas en los 55 lances efectuados se ha observado que casi todos los 37568 individuos llevan al menos una concha de *Turritella communis* pegada en la túnica. Dicha especie suele estar, cuando el caracol está vivo, enterrada a una cierta profundidad en fondos arenosos o fangosos. Sin embargo, todas las conchas analizadas en las muestras se hallaban habitadas por un sipuncúlido de la especie *Aspidosiphon mullieri*. Los sipuncúlidos, igual que muchos ascidiáceos, suelen ser tolerantes al estrés ambiental propio de zonas muy antropizadas como por ejemplo los puertos, con sedimentos finos y niveles de turbulencia importantes en el agua.

La especie *M. appendiculata* aparece siempre unida a conchas del caracol *Turritella communis*. Dicha especie suele estar, cuando el caracol está vivo, enterrada a una cierta profundidad en fondos arenosos o fangosos. Sin embargo, todas las conchas analizadas en las muestras de descartes se hallaban habitadas por un sipuncúlido de la especie *A. mullieri*.



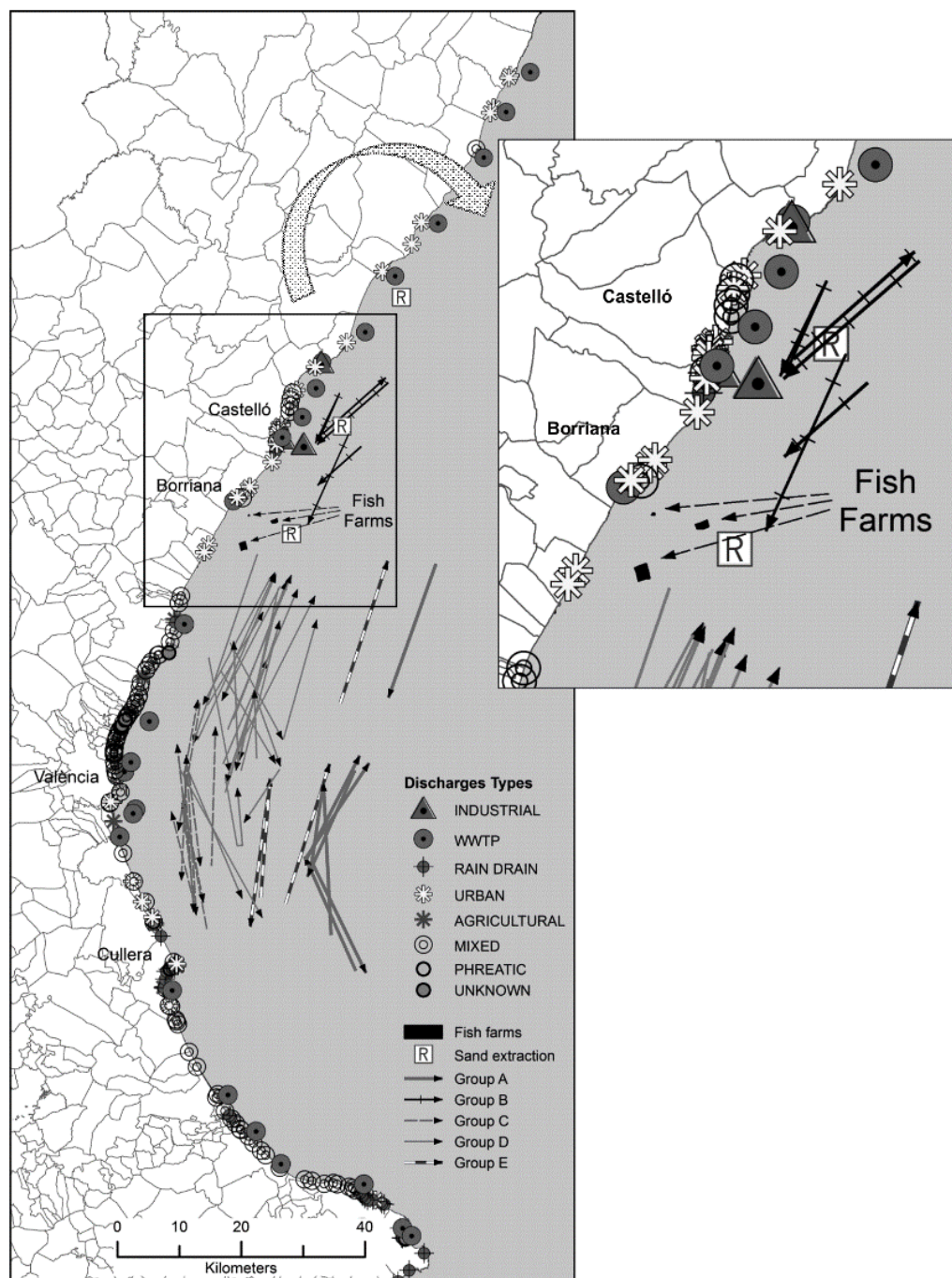


***Figura 42: Muestra de ascidias con mayoría de M. appendiculata incrustadas de conchas del Turrítela communis y otros detritus***

En el momento de realización de este estudio la Legislación Española permitía pescar a tres millas náuticas de distancia de la línea de costa lo que correspondía en algunas áreas de la costa de Castellón con una profundidad de tan solo veinte cinco metros. esta área coincide con los fondos de Molgula.

En el sector de costa correspondiente a los fondos de Molgula, también se desarrollan actividades antrópicas que pueden tener efectos sobre el medio. Estas actividades consisten en extracción de arena y vertidos de aguas procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas, vertidos agrícolas e industriales, así como la presencia de piscifactorías, las cuales se muestran en la (Figura 44)

En el sector de costa correspondiente a los fondos de Molgula, también se desarrollan actividades antrópicas que pueden tener efectos sobre el medio. Estas actividades consisten en extracción de arena y vertidos de aguas procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas, vertidos agrícolas e industriales, así como la presencia de piscifactorías, las cuales se muestran en la (Figura 44).



**Figura 43: Localización de actividades humanas y fuentes de alteración**

En concreto en el litoral de Castellón se han inventariado 48 vertidos en Castellón de los cuales 3 industriales y 11 EDAR 4 agrícolas 28 mixtos 3 pluviales 4 urbanos.

Al final de este apartado destacamos dos resultados del estudio y identificación de los ejemplares de *M. appendiculata*, el primero es la colonización de la túnica de algunos individuos por ejemplares del bivalvo *M. subpicta* (Figura 45, 46 y 47) En este trabajo hemos observado incrustaciones en *M. appendiculata* de hasta 20 bivalvos de la especie *Modiolacra subpicta* en una sola ascidia



**Figura 44: Ascidia *M. appendiculata* cuya túnica está ocupada por varios bivalvos de la especie *Modiolacra subpicta*. (Ejemplar conservado)**



***Figura 45: Asicida Molgula appendiculata anclada a una Turritella communis y cuya túnica está ocupada por un bivalvo de la especie Modiolacra subpicta.***



***Figura 46: Detalle de un bivalvo Modiolacra subpicta que ocupa la túnica de una Molgula appendiculata.***

Además se ha encontrado un único ejemplar de *M. appendiculata* con una puesta de algún gasterópodo no identificado encima de la túnica (Figura. 48)



***Figura 47: Puesta de un gasterópodo sobre la túnica de un *M. appendiculata* en la que hay embriones dentro de las capsulas (ejemplar conservado en Formol)***



## **DISCUSIÓN**





## **V.-Discusión**

### **5.1. Capturas totales:**

A partir de los lances efectuados se ha obtenido una captura útil constituida por organismos de diferentes especies. De todo el volumen comercializado 8042,5Kg han sido peces, lo que corresponde a un porcentaje del 79,4% (Figura 7), en segundo lugar, están los moluscos con un peso total de 1829,85 Kg y un porcentaje de 18,5% mientras que los crustáceos solo han representado el 2,1% del total de la pesca útil, lo que equivale a un peso total de 215,9Kg.

Estos resultados coinciden con los de otros trabajos en la dominancia de los peces en las capturas comercializadas tanto en la plataforma como en el talud. Mallol (2005) estimó el porcentaje de los peces en las capturas comercializadas entre (70 -90%) en los dos estratos de fondo. Sánchez *et al.*, (2007) las estimaron en 48,0 en la pesca de arrastre en la costa catalana.

### **5.2. Capturas comercializadas:**

De todo este volumen capturado, 10274,3kg de captura útil se ha comercializado, lo que representa el 54,5%. La biomasa comercializada está dominada por los peces. 8208,45Kg han sido osteíctios, lo que corresponde a un porcentaje del 79,89%. En segundo lugar, están los cefalópodos con un peso total de 1442,54 Kg y un porcentaje de 14,04%, luego los crustáceos de la clase Malacostraca con un 2,96% y gasterópodos con 123,52 Kg equivalentes a 1,2% del peso total comercializado. Los bivalvos y los condriictios son los que menos importancia tienen en la biomasa comercializada.

En la pesquería del talud el porcentaje de biomasa de los peces es el 83,8% del total de las capturas, los cefalópodos representan el 7,77%, mientras que los crustáceos contribuyen con un porcentaje del 5.37 %, Condriictios 2.72% y un porcentaje muy bajo de gasterópodos bivalvos y otros invertebrados. De toda esta cantidad se ha comercializado el 66,14% del peso, de la cual el 89,49% son osteíctios el 6,85 de cefalópodos y 3,66 de crustáceos de la clase Malacostraca.

Para la plataforma continental los peces también representan la mayor parte de la biomasa 69%, seguidos de los cefalópodos 10,04 %, los bivalvos 5,85% las ascidias 4,73% y después vienen los crustáceos, los gasterópodos y especies pertenecientes a

otros invertebrados. El orden de importancia de los grupos estudiados es el mismo en el caso de las pesquerías de la plataforma continental que en el talud. Solo hay que destacar la caída del porcentaje de los peces a favor de los moluscos sobre todo el bivalvo *Venus nux* y el gasterópodo *Bolinus brandaris* y otras especies de pulpos y sepias.

La parte comercializada en la plataforma continental representa el 50,48% de la biomasa total capturada, está representada básicamente por los peces 75,5 % seguida de los cefalópodos 17,33 luego los crustáceos 2,46%, los bivalvos 2,21% los gasterópodos 1,75% y al final los condríctios con tan solo 0,56% de la biomasa comercializada. En lo que a crustáceos se refiere, el porcentaje del peso total de las capturas es casi igual al de la pesquería del talud.

Para la abundancia, el porcentaje de los peces se reduce tanto en talud como en plataforma. 68,9% y 43,5% respectivamente. En la plataforma el segundo grupo es el de otros invertebrados y está compuesto básicamente por equinodermos, poliquetos y sipuncúlidos entre otros, después viene la clase ascidiacea con 10,5% al que contribuye sobre todo la especie *Molgula appendiculata* luego la clase malacostraca con 8,48% seguida de gasterópodos cefalópodos y condríctios.

En la plataforma continental se ha comercializado el 31,5% de la abundancia capturada, El 75,37% de los individuos comercializados perteneces a los osteíctios seguidos de los cefalópodos 5,13% luego los gasterópodos con 4,78 %, después vienen los bivalvos con 3,48% y al final una muy pequeña parte 0,09% que corresponde a los condríctios.

En el talud la segunda clase más abundante es malacostraca con 24,6%, seguida de los condríctios, los otros invertebrados, los cefalópodos y al final las ascidias y los bivalvos.

En las pescas del talud se ha comercializado el 49,1 de la abundancia, Los osteíctios en este caso también representan la mayor parte de la abundancia comercializada con 85% seguidos de la clase malacostraca 13,85% y los cefalópodos con 1,14%.

La especie más comercializada tanto en abundancia como en biomasa ha sido la bacaladilla *Micromisistius poutassou*. La bacaladilla acapara por si sola el 22,5 de la abundancia comercializada y el 22,9% de la biomasa. Las tres especies siguientes en términos de biomasa son peces, *L. Budegassa*, *T. trachurus* y *M. merlucciu*. El pulpo *E.*

*Cirrhus* es la especie no perteneciente al grupo osteíctios que ha sido más comercializada. Para la abundancia la segunda especie más comercializada es la merluza *M. Merluccius* seguida de *T. trachurus*, *L. cavillone*, *M. barbatus*.

### 5.3. Capturas descartadas

Durante esta campaña se han pescado en total unos 18838,96 Kg. de los cuales 8564,63 Kg eran descartes, lo que corresponde a un porcentaje en peso de descarte equivalente a 45,46 %. Este valor se aproxima a la mayoría de las referencias bibliográficas que dieron una estimación del descarte de las pesquerías de arrastre de fondo en el Mediterráneo (Tudela, 2004), como la publicación de la Dirección general de pesca y asuntos marítimos de la unión europea con fecha de mayo del 2007. En ésta se valoraron los niveles de descarte para la pesca de arrastre de fondo entre el 30 y el 60%. (Machias, 2001) estima el descarte en las pesquerías de arrastre del nordeste del Mediterráneo en el 44% del peso de las capturas y el 45 % de los taxones. Otro estudio (Carbonell *et al.*, 1997) calcula la media anual de porcentaje entre 13.1% y 52.5 % considerando todos los estratos juntos. En la costa catalana (Sánchez *et al.*, 2007) estimaron el descarte en un 40.2% en época de alto esfuerzo de pesca y en 46,1 % en épocas de menor esfuerzo. (Stergiou *et al.*, 2003) dio un valor de 45% para la flota griega. (D'Onghia *et al.*, 2003) da un intervalo de (20-50%) del total de capturas. En Sicilia entre el 44 el 72% de las capturas son descartadas según (Charbonnier, 1990). Otro estudio sobre el arrastre de fondo en el área de las Islas Cícladas y el mar Egeo muestran que el 59% de las capturas se descartan en profundidades inferiores a 150 m, el 63% en profundidades de 150-200m y 37% en profundidades superiores a 300m. (Vassilopoulou y Papaconstantinou, 1998).

La media para todos los arrastres es del 45,46 %, siendo este un resultado muy similar a los de las bibliografías existentes sobre descarte de arrastre de fondo en el Mediterráneo occidental, ((Carbonell *et al.*, 1997), Sánchez *et al.*, 2007). Machias *et al.*, (2001)), estimó el descarte en las pesquerías del arrastre de fondo en el norte del Mediterráneo en el 44 % del peso.

Si que hay que destacar que en este trabajo hemos observado mucha diferencia entre la tasa de descartes mínima y máxima. En el arrastre con menos descarte hemos observado un 14.29% y en el arrastre con más nivel de descarte hemos observado hasta

un 85.71 % de la captura descartado, este nivel tan alto podría ser debido a la presencia de molgula que tiene un peso elevado

#### **5.4. Fondos con “agregados” de *Molgula appendiculata*.**

En el presente estudio, tal como se describió anteriormente los lances realizados entre 25 y 46 metros de profundidad frente a la costa de Castellón se distinguieron de los del resto de la plataforma y se discriminaron por la presencia de *M. appendiculata*, *Epizoanthus arenaceus* and *Aspidosiphon muelleri*. Destaca especialmente *M. appendiculata* que, si bien es una especie común, las abundancias con que se capturó en los lances ha sido extremadamente abundante y no han sido previamente citadas. Por esta razón al sector en el que se localizan los lances con abundancia de esta ascidia le hemos llamado “fondos de Molgula”, y constituyen un ejemplo de los agregados de ascidias solitarias de los que autores como Monniot (1965) y Voultziadou *et al.*, (2010), indican que forman un hábitat complejo que favorece la biodiversidad y actúa como refugio y fuente de recursos. Estos agregados de ascidias han sido citados para el piso circalitoral y batial superior en el Mediterráneo (Salfi, 1931; Harant y Vernières, 1933; Parenzan, 1959; Pérès and Picard, 1964; 1985; Monniot, 1968; Cornet and Ramos, 1980; Ramos-Esplá, 1988; Turón, 1988; Díaz-Valdés, 2007).

En las muestras obtenidas, junto a *M. appendiculata* aparecen otras especies de ascidias entre las que destaca también especialmente *A. aspersa*. Por otra parte, un hecho muy relevante observado en este estudio es que no se han obtenido ejemplares de ascidias del género *Microcosmus*. A partir de testimonios de pescadores se dispone del conocimiento de que hasta no hace muchos años los barcos de arrastre capturaban frecuentemente ejemplares de *Microcosmus*, pero en este estudio no hemos obtenido ningún ejemplar. Esto es consistente con los resultados obtenidos en Arroyo *et al.*, (2021) en el Golfo de Valencia, quienes haciendo referencia a las formaciones de *Microcosmus* que cita Monniot, C. (1968) en el Golfo de León, indican que dichas formaciones se encuentran amenazadas por la pesca de arrastre. Destacan que el impacto mecánico del arrastre y la remoción de sedimentos supone la destrucción de los agregados de *Microcosmus* y su sustitución por especies más oportunistas como *M. appendiculata* y *A. aspersa* que disminuyen la fauna asociada. (Arroyo *et al.*, 2021).

Estos autores no obtienen *Microcosmus* en el Golfo de Valencia, y además indican que en este sector de costa existe menor riqueza y abundancia de ascidias.

Ya ha sido indicado también por otros autores (Gray et al., 2006; Arroyo et al., 2021), que la pesca de arrastre destruye el hábitat, produce homogeneización del sedimento, y cambia la estructura tridimensional de este por debajo de la interfase con el agua.

De acuerdo con lo anterior, consideramos que en estos fondos de Molgula ocurren varias circunstancias que se encuentran relacionados con lo que observamos.

En primer lugar, resulta evidente que se ha producido un cambio estructural del sedimento causado por un trabajo de arrastre excesivo sobre los fondos blandos de la zona. Y en relación con esto se indica que *M. appendiculata* es altamente resistente a las alteraciones del arrastre por su forma esférica, gruesa túnica y amplia hendidura branquial y que también resiste las altas concentraciones de sedimento fangoso en la columna de agua (Díaz-Valdés, 2009). En relación con esto también señalar que en estos fondos hay un área de extracción de arena. Esta actividad también provocaría que se favorezca la presencia de sedimentos finos en el seno de la columna de agua con determinada periodicidad.

Por otra parte, consideramos que entre los ejemplares de *M. appendiculata* con conchas de caracoles de *T. communis* también podría haber una relación. El movimiento y levantamiento continuado del sedimento debido al arrastre ha arrancado y puesto al descubierto las conchas de caracoles de la especie *T. communis*. Las conchas quedando libres en la superficie, representarían para las larvas de *M. appendiculata* un sustrato sobre el que fijarse facilitando la colonización de estos fondos por la ascidia y al mismo tiempo la ocupación del interior de la concha por el sipuncúlido *A. muelleri*.

Como se indica en apartados anteriores las larvas de *M. appendiculata* (y ascidias en general) tienen predadores, pero no la fase adulta. En este sentido es posible que la presión pesquera y los efectos positivos sobre la colonización por *M. appendiculata* haya disminuido las tasas relativas de prelación sobre larvas de ascidias.

En cuanto a la presencia de sipuncúlidos, la mayoría de éstos se establecen en las conchas de gasterópodos o tubos de poliquetos (Gibbs, 1985; Troncoso y Urgorri, 1992; Saiz-Salinas, 1993; Murina et al., 1999; Troncoso et al., 2000; Açık et al., 2005; Schulze, 2005; Wanninger et al., 2005), y existe una fuerte relación entre los sipuncúlidos y algunos parámetros ambientales del sedimento como son la clasificación textural, pH, contenido en materia orgánica y disponibilidad de conchas (Ferrero-

Vicente *et al.*, (2011). Estos autores, además, han relacionado altas abundancias de *A. Muellerii* con zonas afectadas por focos de contaminación, señalando que su tolerancia a dicha alteración los hace poco adecuados para utilizarlos como indicadores.

Los sipuncúlidos, igual que muchos ascidiáceos, suelen ser tolerantes al estrés ambiental propio de zonas muy antropizadas como por ejemplo los puertos, con sedimentos finos y niveles de turbulencia importantes en el agua.

En el entorno geográfico cercano a los “fondos de Molgula” existen instalaciones de piscicultura en concreto numerosas jaulas de engorde de peces, y en el correspondiente sector de litoral se producen numerosos vertidos de aguas residuales urbanas e industriales, que podrían estar además favoreciendo el aporte de materia orgánica y de nutrientes que tanto de manera directa como indirecta (por inducir el desarrollo de plancton) favoreciera la proliferación de los agregados *M. appendiculata*.

*M. appendiculata* fue descrita por Heller (1877), Es una ascidia de forma esférica de unos 3-4 cm de diámetro los grandes ejemplares pueden alcanzar 5-6 cm. La túnica es de consistencia cartilaginosa fina y resistente y aglutina incrustaciones de arena y restos de detritus, es ligeramente vellosa y de color gris oscuro. Los sifones, que están próximos entre sí, son de color rojizo. El sifón bucal presenta 6 lóbulos. La branquia posee 7 pliegues a cada lado. La lámina dorsal, que es muy corta, es continua con denticulaciones finas y largas en el borde. El tubo digestivo es largo, con la rama ascendente y descendente del intestino discurriendo unidas. Las gónadas son formadas por una masa femenina ovoide que se abre por un oviducto corto y amplio. Está particularmente recubierta por los lóbulos testiculares cuyos conductos se unen en un espermiducto común que discurre por encima del ovario y termina en una papila próxima al oviducto.

Algunos de los caracteres que describen de la especie son importantes porque consideramos que de ellos depende el comportamiento que presenta ante las alteraciones ambientales, como a continuación se va a ir comentando.

#### Distribución geográfica y batimétrica de la especie.

*M. appendiculata* tiene una distribución restringida al Atlántico oriental el Mediterráneo y el Adriático. En el Mediterráneo se ha citado en varios sectores. En el estrecho de Gibraltar (Naranjo y Garcia Gómez, 1994). En el Mediterráneo occidental

ha sido encontrada en el levante (Ramos 1991; Díaz-Valdés, 2007). En las islas Columbretes (Ramos, 1987<sup>a</sup>). En las Islas Baleares (Pérès, 1957<sup>a</sup>; Díaz-Valdés, 2007; Díaz-Valdés y Ramos, 2010); Cataluña (Lafargue et al., 1986; Turón, 1987 a y b, 1988, 1990). En Francia (Lacaze-Dutiers, 1877; Roule. 1885; Harrant, 1927a; Harant y Vernières, 1933; Roule, 1885; Lacaze-Duthiers, 1877; Costa, 1960; Picard, 1965; Vidal, 1967; Guille 1979; Monniot, C 1969a; Leung Tacck Jit, 1976; Monniot, C y Monniot F, 1983b). En Italia (Traustedt, 1883; Salfi, 1931; Harant y Vernières, 1933). En la parte oriental del Mediterráneo ha sido citada en las costas tunecinas (Pérès, 1954, 1956<sup>a</sup>; Méliane I., 2002) y en Grecia (Harant y Vernières 1933, Hartmeyer, 1904; Pérès y Picard, 1958). En las costas argelinas también está presente (Díaz-Valdés, 2007, Díaz-Valdés y Ramos, 2010) y por último también en el Adriático en Yugoslavia (Heller, 1877; Carus, 1889-1993; Harant y Vernières 1933 y Lafarge, 1971).

La profundidad juega un importante papel en la variación espacial y temporal de factores físicos tales como la iluminación, temperatura, hidrodinamismo y sedimentación. Dentro de la plataforma continental sumergida, diversos autores que han estudiado la macrofauna bentónica (Fiala-Hédioni,1973; Castric-Fey et al., 1979; Gili,1986; Zabala,1986) coinciden en establecer cuatro-zonas batimétricas, infralitoral superior e inferior y circalitoral superior e inferior. En el circalitoral superior (21-50m), la agitación resultante del oleaje se encuentra muy amortiguada (Médioni,1972; Zabala,1986). El hidrodinamismo es unidireccional, induciéndose una corriente perpendicular al plano de agitación y poco intensa; la iluminación se encuentra muy atenuada; y aumenta progresivamente la sedimentación. Las ascidias se encuentran cualitativa y cuantitativamente bien representadas en este intervalo y la riqueza específica puede llegar a 79% (Ramos, 1991). *M.appendiculata* es común en el Mediterráneo y tiene una distribución batimétrica bastante amplia de 5 a 490 metros. (Pérès, 1959b) aunque en el año 2010 (Díaz-Valdés y Ramos 2010) ampliaron esta profundidad a 645 metros cerca de las cotas Baleares.

En este estudio se ha capturado en lances de todos los estratos de fondo, pero donde han resultado más abundantes han sido en los lances más superficiales de la plataforma continental y localizados en un sector concreto de la costa de Castellón.

Los agregados de *Molgula appendiculata* y la práctica de la pesca de arrastre de fondo

De acuerdo con la descripción que se ha indicado anteriormente, los ejemplares de *M. appendiculata* pueden ser especialmente resistentes a la pesca de arrastre, ya que su forma redondeada permite que escapen con cierta facilidad al paso del arte. Su túnica resistente y su luz de malla branquial, bastante grande, hace que además se trate de una especie especialmente resistente al enfangamiento (Díaz-Valdés, 2007), ya que no retendría un elevado número de partículas. Además, presenta la particularidad de que, en fondos muy fangosos, al ser el sustrato un elemento limitante para la fijación de las larvas se produce un proceso de epibiosis por lo que es habitual encontrar agregados de 3, 4 o cinco ejemplares. *M. appendiculata* Además, es una especie que tiene una alta supervivencia al estrés durante la operación de pesca y posterior descarte. Por una parte, el escape paulatino del copo que se va produciendo de muchos ejemplares, puede ser un importante factor de dispersión de la especie debido a que las ascidias no tienen prácticamente capacidad de movimiento y las larvas se desplazan unas cuantas horas antes de encontrar un sustrato idóneo para la fijación y el siguiente proceso de metamorfosis. Por otra parte, la viabilidad de los ejemplares después de la subida a bordo y posterior devolución al mar mantendría las poblaciones y también las dispersaría. Así, la pesca de arrastre tiene un papel importante en el desplazamiento de las ascidias ampliando su zona de distribución mediante el escape desde el arte, y por el descarte y devolución al mar de individuos. Se ha señalado que la distribución de las ascidias en los fondos blandos está muy relacionada con la composición y el tamaño del grano del sedimento (Díaz-Valdés, 2007) que está a su vez afectado por la pesca de arrastre, que a más presión pesquera hace que los fondos se hagan más fangosos (Bordhore, 2003).

La localización de los agregados de *Molgula* en el sector de la costa de Castellón en los que se han localizado puede encontrarse relacionado con la Legislación que regula la práctica de la pesca de arrastre en este sector de litoral al encontrarse dentro del sector del caladero entre el paralelo del Cabo de Tortosa y el paralelo de Almenara donde en el año 2007 se modificó la ley para permitir que la pesca con la modalidad de arrastre pueda faenar a partir de las tres millas náuticas de distancia de la costa durante todo el año. Anteriormente a esta normativa se podía pescar con la modalidad de arrastre en el período comprendido entre el 16 de marzo y el 31 de octubre de cada año a 35 metros de profundidad y en el período comprendido entre el 1 de noviembre y el 15 de marzo



de cada año a una la profundidad de 25 metros (siempre y en los dos periodos a una distancia superior a 3 millas náuticas de la línea de costa del tramo mencionado).

#### Impacto de altas concentraciones de ascidias.

A pesar de su limitada capacidad para dispersarse hay ascidias que han colonizado prácticamente todas las regiones del mundo, viajando adheridas al casco de barcos, plataformas petrolíferas y aguas de lastre (Marins et al., 2010). Concretamente son el grupo taxonómico que más ha invadido los mares del mundo (Lambert, 2007). Las proliferaciones de ciertas ascidias pueden limitar el crecimiento de las poblaciones locales causando su desplazamiento y reestructurando el ecosistema local. Las interacciones ecológicas implicadas en estos procesos son la competición, facilitación de parasitismo y depredación. Otro impacto de las ascidias se produce porque filtran importantes cantidades de agua (Young, 1989), efectivamente dentro de las causas de mortandad de las larvas de los organismos marinos la predación es la más importante (Thorson, 1950). El autor estima, por ejemplo, que el bivalvo *Mytilus edulis* con una tasa de filtración de 1,4 L.h<sup>-1</sup> puede llegar a consumir hasta 100000 larvas de lamelibranquios. Comparando cifras, se sabe que algunas especies solitarias de ascidias pueden llegar a filtrar hasta 18,5 litros h<sup>-1</sup> (Klumpp, 1984), aunque la tasa de bombeo puede ser variable según factores ambientales incluida la abundancia del alimento (Fiala-Medioni, 1979; Robbins, 1983), la temperatura (Fiala-Medioni, 1978; Robbin 1983), o las corrientes (Young y Braithwaite, 1980).

En relación con lo anterior, el impacto económico negativo que pueden causar estas ascidias en la actividad pesquera puede llegar a ser muy importante por distintas causas. Cuando los arrastreros encuentran un fondo donde ha proliferado la especie, se capturan enormes cantidades que llenan y ciegan totalmente el copo, (Figura 49) causando daños en los artes de pesca y en las especies de valor comercial, por aplastamiento, cuando se



***Figura 48: Ejemplo de un lance en fondos de molgula de la provincia de Castellón  
foto de (nuevimiradaalmar.blogspot.com)***

levantan las redes. Además del coste y el esfuerzo que supone triar la pesca comercializable de los descartes es muy importante en lances efectuados en lances de ascidias. Por otra parte, los ejemplares adultos de las ascidias estarían consumiendo una gran cantidad de larvas de diversos organismos.

En los agregados de *M. appendiculata* el análisis de las muestras obtenidas ha permitido la clasificación de un total de ejemplares de 6 especies de ascidias pertenecientes a tres familias que son Ascidiidae, Molgulidae y Styelidae

#### Los agregados de Molgula como indicadores de alteración ambiental

La presencia de *Turritella* además de hacer posible la existencia de los agregados de *Molgula*, también favorece la presencia del sipunculido *A. muellerii*, que es el sipunculido más dominante de las especies capturadas (89% de la abundancia total de sipunculidos). La mayor abundancia de sipunculidos está asociada a fondos de arenas gruesas (Ferrero-Vicente et al., 2011). Las características del sedimento juegan un papel

importante en la distribución de los sipuncúlidos, y también sería una especie que a la cual favorecerían los impactos antropogénicos por la alteración de las características del sedimento. La mayoría de los sipuncúlidos se establecen en las conchas de gasterópodos o tubos de poliquetos (Gibbs, 1985; Troncoso y Urgorri, 1992; Saiz-Salinas, 1993; Murina et al., 1999; Troncoso et al., 2000; Açık et al., 2005; Schulze, 2005; Wanninger et al., 2005). Este factor promueve una fuerte relación entre los sipuncúlidos y las características del sedimento como granulometría, pH, contenido en materia orgánica y disponibilidad de conchas (Ferrero-Vicente et al., 2011). Según este autor altas abundancia de *A. muellerii* se localizaron en las zonas que quedaban afectadas por los focos de contaminación presentes en las zonas de estudio. La presencia de *A. muellerii* también fue correlacionada con la presencia de conchas con sus tres diferentes tamaños. La mayor correlación fue establecida con la disponibilidad de conchas, especialmente las especies cilíndricas, el autor supone que la menor correlación con las conchas espirales (*Turritella*) puede ser debido a que estas han sido localizadas normalmente en las zonas con sedimento fangoso (Ferrero-Vicente et al., 2011).

También se han localizado elevadas concentraciones de *A. muellerii* en zonas con gran concentración de conchas de escafópodos y tubos de poliquetos (Klaudatos et al., 2006). Parece ser que el principal factor que explica la distribución de los sipuncúlidos es el factor abiótico de la granulometría de sedimento, que puede ser afectada por impactos antropogénicos con el aporte de los fangos y lodos por los vertidos de depuradoras de aguas residuales.

La presencia de *A. muellerii* implica una coincidencia respecto de las causas que pueden hacer que se produzca proliferación de *Molgula*. En los dos casos la alteración de la textura de los sedimentos por constante remoción de los mismos y la consiguiente facilitación en la disponibilidad de conchas de *Turritella* generaría condiciones aprovechadas por ambas especies.

Anteriormente se ha indicado también que la alteración de la calidad del agua mediante el aporte de materia orgánica y nutrientes facilitaba la proliferación de los agregados de *Molgula*. En relación con ello hay que señalar que en el sector de costa en el que se localizan los lances correspondientes a los fondos de *Molgula*, que corresponde al litoral

sur de la provincia de Castellón, se encuentran 48 vertidos de los cuales 3 son industriales y 11 EDARs, además de 4 vertidos agrícolas, 28 mixtos (urbanos, agrícolas), 3 correspondientes a alivios de pluviales y 4 urbanos.

Concretando todos los aspectos anteriores de alteraciones antrópicas, en primer lugar, creemos que se ha producido un cambio estructural del sedimento causado por un trabajo de arrastre excesivo sobre los fondos blandos de la zona. El levantamiento continuado del sedimento ha arrancado y puesto al descubierto las conchas de caracoles de la especie *Turritella communis*. Los ejemplares vivos habrían regresado al sedimento y las conchas muertas habrían quedado a disposición, como refugio y soporte, para el siponculido y la ascidia respectivamente.

En segundo lugar, el asentamiento de las larvas de ascidias sobre los detritus se ha producido también coincidiendo probablemente con la actividad pesquera, que ha ido menguando las poblaciones de peces consumidores de las mismas. Solo la forma larvaria tiene enemigos, pero una vez las ascidias se unen al soporte del caracol y se desarrollan, ya no tienen depredadores.

Finalmente, también ha podido ser determinante en la proliferación de agregados de *Molgula*, el aumento de materia orgánica y nutrientes en el medio procedentes de los vertidos y de la actividad de la piscicultura.

La pesca (ayudada por una Legislación que permite el arrastre en zonas muy superficiales de la plataforma continental) podría sido el disparador del proceso que ha permitido que empezaran a producirse estas proliferaciones, y que diversas condiciones de estrés ambiental en dichas áreas, han facilitado el crecimiento de las ascidias por su resistencia y tolerancia, frente a otras especies más sensibles, no presentes en estas zonas de proliferación, pero que sí están presentes en zonas adyacentes.

## **CONCLUSIONES**



## VI.- Conclusiones.

1.- En el Golfo de Valencia alrededor del 70 % de la biomasa de las capturas totales de la pesca de arrastre está compuesta por especies de peces, pero hay que destacar que la segunda especie más capturada en abundancia es la ascidia *Molgula apendiculata* que se descarta completamente y representa algo más del 3 % en biomasa, con el esfuerzo de triaje que ello representa.

2.- La especie más abundante en biomasa en las capturas de la pesca de arrastre en el Golfo de Valencia es la bacaladilla (*Micromesistius potassou*), y las otras dos especies de peces que le siguen son el jurel (*Trachurus trachurus*), y la pescadilla (*Merluccius merluccius*). Destacar que esta última especie tiene una alta ocurrencia y se captura en la casi totalidad de los arrastres.

3.- Las abundancia y composición de las capturas nos permiten distinguir entre los fondos de plataforma y el talud, y como en otras partes del Mediterráneo se encuentran condicionadas básicamente por el gradiente de profundidad.

4.- El mayor rendimiento pesquero de capturas en biomasa (kg/h), en el rango de profundidades estudiado, se produce en el estrato de talud. El menor rendimiento se obtiene en la parte más superficial de la plataforma.

5.- Con el condicionante que representa el tamaño de malla del arte de muestreo, como en otros estudios, en el Golfo de Valencia, tanto la riqueza de especies como los demás descriptores de la biodiversidad disminuyen de la plataforma al talud, pero los mayores valores se obtienen en la plataforma a profundidades medias de 70 m. La variabilidad que se observa en estos parámetros en el talud parece aumentar con la profundidad, vinculada a una mayor heterogeneidad de las comunidades.

6.- Para la caracterización de biodiversidad en estudios de capturas en el Golfo de Valencia para obtener una buena representatividad, el esfuerzo muestral a desarrollar en la plataforma debe ser bastante superior al del talud. Los resultados obtenidos en este trabajo pueden servir de orientación respecto del esfuerzo muestral necesario.

7.- En el Golfo de Valencia la pesca de arrastre en el talud ofrece mayor porcentaje de peces que en la plataforma, pero en ésta se capturan más moluscos constituidos básicamente por la almeja *Venus nux* y el caracol *Bolinus brandaris*.

8. - Constatamos para el Golfo de Valencia que la pesca de arrastre sigue la misma tendencia que en otras áreas del Mediterráneo, de manera que en el talud genera

menor % de biomasa de descarte que la de la plataforma. Este aspecto debiera tenerse en cuenta a la hora de plantear la gestión pesquera.

9.- En el Golfo de Valencia solo se comercializan en su totalidad entre el 2,7 y el 8 % del total de especies, mientras que las restantes se descartan o total o parcialmente. Esto puede representar un impacto ecológico enorme en las cadenas tróficas y en las relaciones interespecíficas.

10.- El descarte de bacaladilla y pescadilla se debe a que capturan tallas inferiores al límite legal, pero la sardina y jurel se deben al deterioro en el copo en el caso de primera especie y al bajo valor comercial en la segunda. Estos descartes son abundantes en el talud y en determinado momento del ciclo anual. Estos aspectos deberían tenerse en cuenta en la planificación de la gestión pesquera para producir menos descarte y facilitar el incremento de talla de las especies de peces indicadas.

11.- Se constata en este estudio una amplia distribución de la especie de ascidia *Molgula apendiculata* en los fondos del Golfo de Valencia, que en determinados lugares se encuentran formando agregados importantes, constituyendo lo que hemos denominado fondos de Molgula. La elevada densidad de ejemplares puede dificultar la pesca de arrastre. También constatamos una distribución importante de la ascidia *Ascidiella aspersa*.

12.- Según nuestros resultados se confirman resultados de otros autores por los que la pesca de arrastre en el Golfo de Valencia estaría alterando de forma generalizada los fondos y facilitando un cambio en las comunidades bentónicas, que tiene como consecuencia la proliferación de ascidias como *Molgula* y *Ascidiella*.

13.- La existencia de zonas con densidades extraordinarias de *Molgula* podría relacionarse con otras circunstancias de carácter más local como inestabilidad sedimentaria (extracción de arena), vertidos continentales, incremento de materia orgánica por piscicultura, y disponibilidad de conchas de turrítelas muertas como sustrato, probablemente arrastradas por corrientes de fondo y que tendría también relación con los efectos sobre el bentos de los artes de arrastre.

14.- Es imprescindible una revisión en la Legislación que regula la pesca de arrastre limitando los límites superficiales mínimos donde se pueda llevar a cabo la actividad, así como la frecuencia de arrastres que pueden admitir los fondos.

15.- Es necesario combinar las medidas anteriores con un control de las actividades que afectan a la calidad del agua, como son los vertidos, ya que éstos pueden



reforzar los efectos provocados por otras alteraciones como es la pesca de arrastre que sería el factor que estaría actuando como catalizador de los cambios en las comunidades bentónicas.



## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## VII.- Referencias bibliográficas.

- ABAUNZA, P., FARIÑA, C. y CARRERA, M.P. (1995). "Geographic variations in sexual maturity of the horse mackerel, *Trachurus trachurus*, in the Galician and Cantabrian shelf" en *Scientia Marina*, 59, 3-4, 211-222.
- ACOSTA, J.; SERRA, J.; HERRANZ, P.; CANALS, M.; MATEU, G.; GUILLEN, J.; SANZ, J. L.; CALAFAT, A.; SAN GIL, C.; CATAFAU, H.; FORNOS, A. (1986). "Resultados preliminares de la campaña de geología marina Geocarbal-85/I, realizada en la plataforma continental de las Islas Baleares. Instituto Español de Oceanografía." en *Informes Técnicos del Instituto Español de Oceanografía*, No. 44 (11 pp). Madrid.
- ALDEBERT, Y. y RECASENS, L. (1996). "Comparison of methods for stock assessment of European hake in the Gulf of Lions (Northwestern Mediterranean)" en *Aquatic Living Resources*, 9, 1, 13-22.
- ALDEBERT, Y. y RECASENS L. (1995). "Estimation de la croissance de merlu dans le Golfe de Lion par l'analyse des fréquences de tailles" en *Rapports de la Commission internationale pour l'exploitation scientifique de la Méditerranée*, 34, 236.
- ALDEBERT, Y., SÁNCHEZ, P. y DEMESTRE, M. (1998). "Scale of temporal variability of groundfish landings in northwestern Mediterranean" en *Rapports de la Commission internationale pour l'exploitation scientifique de la Méditerranée*, 35, 364-365.
- ALLAIN, V., BISEAU, A y KERGOAT, B. (2003). "Preliminary estimates of French deepwater fishery discards in the Northeast Atlantic Ocean" en *Fisheries Research*, 60, 1, 185-192.
- ALVAREZ. F., ALEMANY. F y FERRANDIS, E. (1999). "Relationships between fishing effort and fishing mortality in the trawl fishery for hake *Merluccius merluccius* off Majorca Island". Scientific and Advisory Committee of General Fisheries Council for the Mediterranean, Rome, 7-11pp
- ALVERSON, D.L. y HUGHES, S.E. (1996). "Bycatch: From emotion to effective natural resource management" en *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 6, 4, 443-462.
- ALVERSON, DAYTON L, FREEBERG MARK H., MURAWSKI STEVEN A. y POPE J.G. (1994). "A global assessment of fisheries bycatch and discards" en *FAO Fisheries Technical Paper*, 339, 235.
- ANDREW, N.L. y PEPPERELL, J.G. (1992). "The by-catch of shrimp trawl fisheries" en *Oceanography and Marine Biology*, 30, 527-565.
- ANON (2001). "Report of the Study Group On Discard and By-Catch Information" en ICES CM 2001/ACFM:13.

- ARCHER, F., GERRODETTE, T., CHIVERS, S. y JACKSON, A. (2004). “Annual estimates of the unobserved incidental kill of pantropical spotted dolphin (*Stenella attenuata attenuata*) calves in the tuna purse-seine fishery of the eastern tropical Pacific” en *Fishery Bulletin*, 102, 2, 233-244.
- ARCHER, F.I., GERRODETTE, T., DIZON, A., ABELLA, K. y SOUTHERN, S. (2001). “Unobserved kill of nursing dolphin calves in a tuna purse-seine fishery” en *Marine Mammal Science*, 17, 3, 540-554.
- ARCOS, J.M. y ORO, D. (2002). “Significance of fisheries discards for a threatened Mediterranean seabird, the Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus*” en *Marine Ecology Progress Series*, 239, 209–220.
- ARROYO, E., MOYA-URBANO, E., GARCÍA-RUIZ, C., ESTEBAN, A. y RAMOS-ESPLÁ, A.A. (2021). “Ascidians (Chordata: Tunicata) from circalittoral and upper-bathyal soft bottoms sampled by experimental trawling in the Iberian Mediterranean Sea” en *Regional Studies in Marine Science*, 43, 1-5.
- AYRE, D.J., DAVIS, A.R., BILLINGHAM, M., LLORENS, T. y STYAN, C. (1997). “Genetic evidence for contrasting patterns of dispersal in solitary and colonial ascidians” en *Marine Biology*, 130, 51-61.
- BARROS, RODOLFO C; DA ROCHA DE ROSANA M; PIE, MARCIO R., 2009. Human-mediated global dispersion of *Styela plicata* (Tunicata, Ascidiacea). *Aquatic Invasions*, 4(1): 45-57.
- BATES, W.R. (2005). “Environmental factors affecting reproduction and development in ascidians and other protochordates” en *Canadian Journal of Zoology*, 83, 51–61.
- BAUCHOT, M.L., PRASS, A. (1993). “Guía de Peces de mar de España y Europa.” en Ed. Omega. 431 pp.
- BELCARI, P., VIVA, C y MARTÍN, P. (2004). “Discard composition of the European hake merluccius merluccius (Linnaeus, 1758) bottom trawl fishery in two areas of the NW mediterranean sea, Northern Tyrrhenian Ssea and catalan Sea” en *Rapports de la Commission internationale pour l’exploitation scientifique de la Méditerranée*, 37, 310.
- BELDA, E.J. y SANCHEZ, A. (2001). “Seabird mortality on longline fisheries in the western Mediterranean: factors affecting bycatch and proposed mitigating measures” en *Biological Conservation*, 98, 3, 357-363.
- BELL, M.V., PIRIE, B.J., MCPHAIL, D.B., GOODMAN, B.A. FALK-PETERSEN, B. y SARGENT, J.R. (1982). “Contents of vanadium and sulphur in the blood cells of *Ascidia mentula* and *Ascidella aspersa*” en *Journal of the Marine Biological Association UK*, 62,709-716.
- BENAKA, L.R. y DOBRZYNSKI, T.J. (2004). “The National Marine Fisheries Service’s National Bycatch Strategy” en *Marine Fisheries Review*, 66, 2.

- BERGGREN, P., WADE, P.R., CARLSTRÖM, J. y READ, A.J. (2002). “Potential limits to anthropogenic mortality for harbour porpoises in the Baltic region” en *Biological Conservation*, 103, 3, 313-322.
- BERGMANN, M y MOORE, P.G. (2001a). “Survival of decapod crustaceans discarded in the Nephrops fishery of the Clyde Sea area, Scotland” en *ICES Journal of Marine Science*, 58, 1, 163-171.
- BERGMANN, M. y MOORE, P.G. (2001b). “Mortality of *Asterias rubens* and *Ophiura ophiura* discarded in the Nephrops fishery of the Clyde Sea area, Scotland” en *ICES Journal of Marine Science*, 58, 3, 531-542.
- BERTRAND, J.A., LEONORI, I., DREMIÈRE, P.Y. y COSIMI, G. (2002). “Depth trajectory and performance of a trawl used for an international bottom trawl survey in the Mediterranean” en *Scientia Marina*, 66, 2, 169-182.
- BERTRAND, J.A., L, GIL DE SOLA, C. PAPACONSTANTINOU, G. RELINI y SOUPLLET, A. (1998). “An international bottom trawls survey in the Mediterranean (The Medits Programme)” en *IFREMER Actes et Colloques*, 26, 76-96.
- BINGHAM, B.L. y WALTERS, L.J. (1989). “Solitary ascidians as predators of invertebrate larvae: evidence from gut analyses and plankton samples”. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 131, 147–159.
- BLASDALE, T. y NEWTON, A. (1998). “Estimates of discards from two deepwater fleets in the Rockall trough” en ICES, CM 1998/O:11.
- BORDEHORE, C., RAMOS-ESPLÁ, A.A. y RIOSMENA-RODRÍGUEZ, R. (2003). “Comparative study of two maerl beds with different otter trawling history, southeast Iberian Peninsula” en *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13, S43–S54.
- BORGES, L., ROGAN, E. y OFFICER, R. (2005). “Discarding by the demersel fishery in the waters around Irland” en *Fisheries Reseach*, 76, 1-13.
- BORGES, L., ZUUR, A.F., ROGAN, E. y OFFICER, R. (2004). “Optimum sampling levels in discard sampling programmes” en *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 61, 1918–1928.
- BORGES, L., ZUUR, A.F., ROGAN, E. y OFFICER, R. (2005). “Choosing the best sampling unit and auxiliary variable for discard estimations” en *Fisheries Research*, 75, 29–39.
- BORGES, T.C., ERZINI, K., BENTES, L., COSTA, M.E., GONÇALVES, J.M.S., LINO, P.G., PAIS, C. y RIBEIRO, J. (2001). “By-catch and discarding practices in five Algarve (Southern Portugal) metiers” en *Journal of Applied Ichthyology*, 17, 3, 104-114.

- BOYLE, P.R., COLLINS, M.A. y WILLIAMSON, G.R. (1998). "The cephalopod by-catch of deep-water trawling on the Hebrides slope" en *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 78, 3, 1023-1026.
- BRAY, J.R., CURTIS, J. T. (1957). "An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin." *Ecological Monographs* 27: 325–349.
- BREWER, D., RAWLINSON, N., EAYRS, S. y BURRIDGE, C. (1998). "An assessment of bycatch reduction devices in a tropical Australian prawn trawl fishery" en *Fisheries Research*, 36, 2-3, 195-215.
- BROADHURST, M.K y KENNELLY, S.J. (1994). "Reducing the by-catch of juvenile fish (mulloway *Argyrosomus hololepidotus*) using square-mesh panels in codends in the Hawkesbury River prawn-trawl fishery, Australia" en *Fisheries Research*, 19, 321-331.
- BROADHURST, M.K. (2000). "Effect of twine diameter and mesh size in the body of prawn trawls on bycatch in Gulf St. Vincent, Australia" en *Fishery Bulletin*, 98, 463-473.
- BROADHURST, M.K. (2000). "Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: A review and framework for development" en *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10, 1, 27-60.
- BROADHURST, M.K. (2003). "Reducing unwanted bycatch and improving size selectivity in NSW prawn fisheries" en *Professional Fisherman*, 16-17
- BROADHURST, M.K. y KENNELLY, S.J. (1995). "Effect of an Increase in mesh Size on the Catches of Fish Trawls off New South Wales, Australia" en *Marine and Freshwater Research*, 46, 745-750.
- BROADHURST, M.K. y KENNELLY, S.J. (1995). "Effects of the circumference of codends and a new design of square-mesh panel in reducing unwanted by-catching the New South Wales oceanic prawn-trawl fishery, Australia" en *Fisheries Research*, 27, 203-214.
- BROADHURST, M.K. y KENNELLY, S.J. (1996). "Rigid and flexible separator panels in trawls that reduce the by-catch of small fish in the Clarence River prawn-trawl fishery, Australia" en *Marine and Freshwater Research*, 47, 8, 991-998.
- BROADHURST, M.K. y KENNELLY, S.J. (1997). "The composite square-mesh panel: a modification to codends for reducing unwanted bycatch and increasing catches of prawns throughout the New South Wales oceanic" en *Fishery bulletin*, 95, 4.
- BROADHURST, M.K. y KENNELLY, S.J. (2002). "Bycatch begone: changes in the philosophy of fishing technology" en *Fish and Fisheries*, 3, 4, 340-355.
- BROADHURST, M.K., GRAY, C.A., YOUNG, D.J. y WOODEN, M.E.L. (2005). "Improving Selection in south eastern Australian whiting (*Sillago* spp.) trawls:



- effect of modifying the body, extension and codend” en *Scientia marina*, 69, 2, 301-311.
- BROADHURST, M.K., KENNELLY, S.J. y GRAY, C.A. (2002). “Optimal positioning and design of behavioural-type bycatch reduction devices (BRDs) involving square-mesh panels in penaeid prawn-trawl codends” en *Marine and Freshwater Research*, 53, 813-823.
- BROADHURST, M.K., MILLAR, R.B., KENNELLY, S.J., MACBETH, W.G., YOUNG, D.J y GRAY, C.A. (2004). “Selectivity of conventional diamond- and novel square-mesh codends in an Australian estuarine penaeid-trawl fishery” en *Fisheries Research*, 67, 183–194.
- BROCK, D., HAWTHORNE, P., WARD T. y LINNANE, A. (2004). “Species composition and spatio-temporal trends in by-catch from the South Australian commercial rock lobster (*Jasus edwardsii*) fishery as estimated using two monitoring options” en Report to PIRSA Fisheries. *SARDI Aquatic Sciences Publication No RD04/0168*.
- CAILLOUET, C.W., SHAVER, D.J., TEAS, W.G., NANCE, J.M., REVERA, D.B. y CANNON, A.C. (1996). “Relationship between sea turtle stranding rates and shrimp fishing intensities in the northwestern Gulf of Mexico: 1986-1989 vs.1990-1993” en *Fishery Bulletin*, 94, 2, 237-249.
- CALVIN, J.C., EISMAN, C. (2000). “El ecosistema marino mediterráneo. Guía de su flora y fauna.” en Ed. Calvin, J.C. 797 pp.
- CAMIÑAS, J.A. 2004. “Sea turtles of the Mediterranean Sea: population dynamics, sources of mortality and relative importance of fisheries impacts” en *FAO: Fisheries Report*, 738, 238.
- CAMPOS, A. y FONSECA, P. (2004). “The use of separator panels and square mesh windows for by-catch reduction in the crustacean trawl fishery off the Algarve (South Portugal)” en *Fisheries Research*, 69, 147–156.
- CAMPOS, A., FONSECA, P. y ERZINI, K. (2003). “Size selectivity of diamond and square mesh cod ends for four by-catch species in the crustacean fishery off the Portuguese south coast” en *Fisheries Research*, 60, 79–97.
- CARBONELL, A., DE RAINIERI, S. y MARTIN, P. (1998). “Discards of the western Mediterranean trawl fleets” en *Rapports de la Commission internationale pour l’exploitation scientifique de la Méditerranée.*, 35, 392-393.
- CARBONELL, A., DE RAINIERI, S. y MARTIN, P. (1997). “Discards of the western Mediterranean trawl fleets. *Unpublished report*. Instituto Español de Oceanografía. Palma de Mallorca. 142pp.
- CARBONELL, A., ALEMANY, F., MERELLA, P., QUETGLAS, A. y ROMAN, E. (2003). “The by-catch of sharks in the western Mediterranean (Balearic Islands) trawl fishery” en *Fisheries Research*, 61, 1-3, 7-18.

- CARMAN, M.R.; ALLEN, H.M.; TYRREL, M.C. L. (2009). "Limited value of the common periwinkle snail *Littorina littorea* as a biological control for the invasive tunicate *Didemnum vexillum*" en *Aquatic Invasions*, 4, 1, 291-294.
- CARRERAS, C., CARDONA, L. y AGUILAR, A. (2004). "Incidental catch of the loggerhead turtle *Caretta caretta* off the Balearic Islands (Western Mediterranean)" en *Biological Conservation*, 117, 3, 321-329.
- CARUS J.V. (1889-1893). *Prodromus Faunae Mediterraneae sive descriptio animalium maris mediterranei incolarum quam comparata silva rerum quatenus innotuit adiectis locis et nominibus vulgaribus eorumque auctoribus in commodum Zoologorum, Vol. II, Brachiostomata, Mollusca, Tunicata, Vertebrata*. Schweizerbart, Stuttgart, 854 pp.  
<<http://www.archive.org/stream/prodromusfaunaem02caru#page/n7/mode/2up>>  
[Consulta:12/05/2016].
- CASTRO, M. (2003). "Limited mid-water scavenging of trawl discards" en *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83, 4, 731.
- CASTRO, M.; ARAÚJO, A. y MONTEIRO, P. (2005). "Fate of discards from deep water crustacean trawl fishery off the south coast of Portugal" en *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 39, 437-446.
- CHARBONNIER, D. (1990). "Pêche et Aquaculture en Méditerranée. État actuel et perspectives" en *Les fascicules du Plan Bleu*. PNUE-CAR/PB
- CLARKE, M.W., CONNOLLY, P.L. y BRACKEN, J.J. (2002). "Catch, discarding, age estimation, growth and maturity of the squalid shark *Deania calceus* west and north of Ireland" en *Fisheries Research*, 56, 2, 139-153.
- CLARKE, M.W., CONNOLLY, P.L. y CIARAN. K.J. (1999). "Preliminary catch, Discards and selectivity results of trawl survey on deepwater slopes of the rockall trough" en *Fishery Leaflet*, 178.
- CLARKE, K.R. Y WARWICK, R.M. (2001). "Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation," 2nd ed. PRIMER-E Ltd, Plymouth.
- CLUCAS, I. (1997). "A study of the options for utilization of bycatch and discards from marine capture fisheries" en *FAO Fisheries Circular*, 928, 59pp.
- COELHO, R., ERZINI, K., BENTES, L., CORREIA, C., LINO, P.G., MONTEIRO, P., RIBEIRO, J. y GONÇALVES, J.M.S. (2005). "Semi-pelagic longline and trammel net elasmobranch catches in Southern Portugal: catch composition, catch rates and discards" en *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 35, 531-537.
- COELHO, R., BENTES, L., GONÇALVES, J.M.S., LINO, P.G., RIBEIRO, J. y ERZINI, K. (2003). "Reduction of elasmobranch by-catch in the hake

- semipelagic near-bottom longline fishery in the Algarve (Southern Portugal)” en *Fisheries science*, 69, 293-299.
- COLWELL, R. K. (2019). “EstimateS: statistical estimation of species richness and shares species from samples.” <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>. [Persistent URL: ^<http://purl.oclc.org/estimates&.”>].
- COLWELL, R. K., CHAO, A., GOTELLI, N. J., LIN, S. Y., MAO, C. X., CHAZDON, R. L., LONGINO, J. T. (2012). “Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages.” *Journal of Plant Ecology* 5: 3-21.
- COLWELL, R. K., CODDINGTON, J. A. (1994). “Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation.” en *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)* 345: 101-118.
- COLWELL, R. K., MAO, C. X., CHANG, J. (2004). “Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves.” *Ecology*, 85 (10): 2717-2727.
- COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL CONSEJO Y AL PARLAMENTO EUROPEO. Una política para reducir las capturas accesorias y eliminar los descartes en las pesquerías europeas {SEC52007} 380} {SEC(2007) 381}. ISSN 0257-9545, Nº 136, 2007, pags. 1-9.  
<<https://eur-ex.europa.eu/legalcontent/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52007DC0136>  
> [Consulta: 24/05/2021.].
- CONAN, G. y CHEYNIER, V. (1980). “Preliminary data on the bycatch of fishes in the French fishery for *Nephrops norvegicus* in the Celtic Sea” en *ICES CM* 1980/K:20.
- CONNOLLY, P.L. y KELLY, C.J. (1996). “Catch and discards from experimental trawl and longline fishing in the deep water of the Rockall Trough” en *Journal of Fish Biology*, 49, A, 132-144.
- COOPER, J., BACCETTI, N., BELDA, E.J., BORG, J.J., ORO, D., PAPAConstantinou, C. y SANCHEZ, A. (2003). “Seabird mortality from longline fishing in the Mediterranean Sea and Macaronesian waters: a review and a way forward” en *Scientia Marina*, 67, 57-64.
- COSTA S. (1960). “Recherches sur les fonds à *Halarachnion spatulatum* de la baie de Marseille” en *Vie et Milieu*, 11, 1-68.
- CRAMER, J. (2004). “Life after Catch and Release” en *Marine Fisheries Review*, 66, 1.
- CRAMER, J. (1996). “Recent trends in the catch of undersized swordfish by the U.S. pelagic longline fishery” en *Marine Fisheries Review*, 58, 3, 24-32.

- CRESPO, J., LUCEANAM J. y GARICA, L. (1981). “La bacaladilla (*Micromisistus Poutassou* Risso 1826) del Mediterráneo Occidental: Estudio del crecimiento” en *Boletín Instituto Español de Oceanografía*, 335, 41.
- CROWDER, L.B. y MURAWSKI, S.A. (1998). “Fisheries bycatch: Implications for management” en *Fisheries*, 23, 6, 8-17.
- DANS, S.L., ALONSO, M.K., PEDRAZA, S.N. y CRESPO, E.A. (2003). “Incidental catch of dolphins in trawling fisheries off Patagonia, Argentina: Can populations persist?” en *Ecological Applications*, 13, 3, 754-762.
- DARBY, J.T. y DAWSON, S.M. (2000). “Bycatch of yellow-eyed penguins (*Megadyptes antipodes*) in gillnets in New Zealand waters 1979-1997” en *Biological Conservation*, 93, 3, 327-332.
- DAVIS, A.R. (1989). “Temperature correlates with the daily release of larvae and their settlement in a temperate Australian ascidian” en *Genetics and distributions of marine organisms*, Ryland JS. Tyler PA (eds). Olsen & Olsen. Fredensborg. 61-65.
- DAVIS, A.R. (1987). “Variation in recruitment of the subtidal colonial ascidian *Podoclavella cylindrica* (Quoy y Gaimard): the role of the substratum choice and early survival” en *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 106, 57-71.
- DAVIS, A.R., BUTLER, A.J. y ALTENA, I.V. (1991). “Settlement behavior of ascidian larvae: preliminary evidence for inhibition by sponge Allelochemicals” en *Marine Ecology Progress Series*, 72, 117-123.
- DAVIS, M.W. (2002). “Key principles for understanding fish bycatch discard mortality” en *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 59, 1834-1843.
- DE BARROS, R.C., DA ROCHA R.M. y PIE, M.R. (2009). “Human-mediated global dispersion of *Styela plicata* (Tunicata, Ascidiacea)” en *Aquatic Invasions*, 4, 1, 45-57.
- DEWEES, C.M. AND E. UEBER. (1990). “Effects of different fishery management schemes on bycatch, joint catch, and discards. Summary of a national workshop, San Francisco, California” en *California Sea Grant College Program Report Series*. La Jolla, California, USA, 57 pp.
- DÍAZ-VALDÉS FARRAY, M. (2007). “Evaluación del impacto de la pesca de arrastre sobre las comunidades de fondos blandos en la provincial de Alicante mediante bioindicadores (Ascidiofauna)” en *Instituto Alicantino de Cultura “Juan Gil-Albert”*. ISBN: 978-84-7784-546-1. 94pp.
- DÍAZ-VALDÉS, M. y RAMOS-ESPLÁ, A. (2010). “Ascidiofauna del Mediterráneo Occidental” en *XIV Simposio ibérico de estudios de biología marina*. Alicante.

- D.G. DE PESCA Y ASUNTOS MARÍTIMOS. (2007). “Reducir las capturas accesorias y suprimir los descartes” en *Pesca y Acuicultura en Europa*, 34. D.G. de Pesca y Asuntos Marítimos (Eds).
- D'ONGHIA, G., CARLUCCI, R., MAIORANO, P. y PANZA, M. (2003). “Discards from deep-water bottom trawling in the eastern-central Mediterranean Sea and effects of mesh size changes” en *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 31, 245-261.
- DUNCAN, T., GARETH, J. y EMBERTON, M. (1999). “A comparison of methods for onboard sampling of discards in commercial fishing” en *Fisheries Research*, 42, 127-135.
- ECKMAN, J.E. (1990). “A model of passive settlement by planktonic larvae onto bottoms of differing roughness” en *Limnology and Oceanography*, 35, 887-901.
- ERZINI, K., COSTA, M.E., BENTES, L. y BORGES, T.C. (2002). “A comparative study of the species composition of discards from five fisheries from the Algarve (Southern Portugal)” en *Fisheries Management and Ecology*, 9, 1, 31-40.
- ERZINI, E., MONTEIRO, P., ARAÚJO, A. Y CASTRO, M. (2003) Limited mid-water scavenging of trawl discards. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83(4): 731.
- EVANS, S. M., HUNTER, J. E., ELIZAL, AND WAHJU, R. I. 1994. Composition and fate of the catch and bycatch in the FarneDeep (North Sea) Nephrops fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 51: 155–168
- FAO. (1996). “Technical Consultation on Reduction of Wastage in Fisheries” en *FAO Fisheries Report*, 547.
- FAO. (1998). *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Roma.
- FAO. (2005). “Review of the state of world marine fishery resources” en *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, 457, 235 pp.
- FENG D., KE, C., LU, C. y LI, S. (2010). “The influence of temperature and light on larval pre-settlement metamorphosis: a study of the effects of environmental factors on pre-settlement metamorphosis of the solitary ascidian *Styela canopus*” en *Marine and Freshwater Behavior and Physiology*, 43, 11–24. DOI: 10.1080/10236240903523204.
- FENNESSY, S.T., 1994. The impact of commercial prawn trawlers on linefish catches on the north coast of Natal. S. *African Journal of Marine Science*. 14:263-279.
- FIALA-MEDIONI, A. 1972-73. Ascidiés du benthos rocheux de Banyuls-Sur-Mer. Ascidiés-Bryo-zoaires (2bme partie et fin). *Vie Milieu*, 24 (1B): 193-208
- FIALA-MEDIONI, A. (1978). “Filter-feeding ethology of benthic invertebrates (Ascidians). IV. Pumping rate, filtration rate, filtration efficiency” en *Marine Biology*, 48, 243–249.

- FISHER, W., SCHNEIDER, M., BAUCHOT, L. M. (1987). “Guide FAO d'Identification des Espèces pour les Besoins de la Pêche. Méditerranée et Mer Noire - Zone de Pêche 37. Volume 1: Végétaux et invertébrés.” FAO. 760 pp
- FISHER, W., SCHNEIDER, M., BAUCHOT, L. M. (1987). “Guide FAO d'Identification des Espèces pour les Besoins de la Pêche. Méditerranée et Mer Noire - Zone de Pêche 37. Volume 2: Vertébrés. FAO.” 761-1530 pp.
- FLOOD, P. y FIALA-MEDIONI, A. (1979). “Filter characteristics of Ascidian food trapping mucous films” en *Acta Zoologica*, 60, 271–272.
- FLORES, A.R. y FAULKES, Z. (2008). “Texture preferences of ascidian tadpole larvae during settlement” en *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 41, 155–159.
- FRANCIS, M.P. y DUFFY, C. (2002). “Distribution, seasonal abundance and bycatch of basking sharks (*Cetorhinus maximus*) in New Zealand, with observations on their winter habitat” en *Marine Biology*, 140, 4, 831-842.
- FREIRE, J. (2001). “Gestión de pesquerías y conservación de ecosistemas marinos” en *El Ecologista*, 24, 46-50.
- FURNESS, R.W., ENSOR, K. y HUDSON, A.V. (1992). “The use of fishery waste by gull populations around the British Isles” en *Ardea*, 80, 105–113.
- FURNESS, R.W. (2003). “Impacts of fisheries on seabird communities” en *Scientia Marina*, 67, 2, 33-45.
- GALLEGO, C.L. (2006). *Los cordados: Origen y diversificación*. 299pp. ISBN 978848545255.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, M. (1994). “Determination of the growth parameters using length frequencies. Application to the Mediterranean hake (*Merluccius merluccius*) from the Bay of Santa Pola (S.E. España)” en *Etude pour l'aménagement et la gestion des peches en Mediterranee occidentale*.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, M. y ESTEBAN, A. (2002). “How fast does hake grow? A study on the Mediterranean hake (*Merluccius merluccius* L.) comparing whole otoliths readings and length frequency distributions data” en *Scientia Marina*, 66, 2, 145-156.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, M. y ESTEBAN, A. (1995). “Algunos aspectos sobre la biología y pesca de la merluza mediterránea *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) en la Bahía de Santa Pola (sureste de la península ibérica)” en *Boletín Instituto Español de Oceanografía*, 11, 1, 3-25.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, M. y RECASENS, L. (1994). “Assessment of the hake (*Merluccius merluccius*) population in the Levante zone (Murcia-Valencia) of

- the Spanish Mediterranean area” en *Etude pour l'aménagement et la gestion des peches en Mediterranee occidentale. Rapport final*. CEE FAR, 474 pp.
- GARCIA, R.L., LUCENA, J., SANCHEZ, F.J. y HERNANDEZ, J. (1987). “Biología de la bacaladilla (“*Micromesistius poutassou*» Risso 1826) del Mediterráneo occidental” en *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses*. 1133-1488, 7, 169-198.
- GARTHE, S. y DAMM, U. (1997). “Discards from beam trawl fisheries in the German Bight (North Sea)” en *Archives of Fishery and Marine Research*, 45, 3, 223-242.
- GARTHE, S. y SCHERP, B. (2003). “Utilization of discards and offal from commercial fisheries by seabirds in the Baltic Sea” en *ICES Journal of Marine Science*, 60, 5, 980-989.
- GARTHE, S., CAMPHUYSEN, C.J. y FURNESS, R.W. (1996). “Amounts of discards by commercial fisheries and their significance as food for seabirds in the North Sea” en *Marine Ecology Progress Series*, 136, 1-3, 1-11.
- GIANNI, M. (2004). “High Seas Bottom Trawl Fisheries And Their Impacts On The Biodiversity Of Vulnerable Deep-Sea Ecosystems” en *The Natural Resources Defense Council, IUCN – The World Conservation Union, WWF, Conservation International*.
- GLEMAREC, M. Y MONNIOT, C, 1966 - Répartition des ascidies des fonds meubles de la côte sud de Bretagne. *Cahiers de Biologie Marine*. 7:343-366.
- GOÑI, R. (2000). “Fisheries effects on ecosystems” en *Seas at the Millennium: An Environmental Evaluation*, C.R.C. Sheppard (ed) Pergamon. Amsterdam. 118 pp.
- GOÑI, R. (1998). “Ecosystem effects of marine fisheries: an overview” en *Ocean & Coastal Management*, 40, 37-64.
- GOODSON, A.D. (1997). “Developing deterrent devices designed to reduce the mortality of small cetaceans in commercial fishing nets” en *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 29, 1-4, 211-236.
- GORDON, A. (1991). *The by-catch from indian shrimp trawlers in the Bay of Bengal*. FAO. Bay of Bengal Programme, BOBP/WP/68.1991.
- GOY, J.L.; REY, J.; DÍAZ DEL RÍO, V.; ZAZO, C. (1987). “Relación entre las unidades Geomorfológicas cuaternarias del litoral y de la plataforma interna-media de Valencia (España): Implicaciones Paleogeográficas.” en: III Reunión del grupo español de geología ambiental y ordenación del territorio. Comunicaciones, II: 1369-1361.
- GRAHAM, K.J. (2003). “The impact of trawling on the stocks of sharks and rays on the NSW upper slope” en *Deepsea 2003 Conference workshop on Conservation and Management of Deepsea Chondrichthyan Fishes*.

- GRAY, C.A., KENNELLY, S.J., HODGSON, K.E., ASHBY, C.J.T. y BEATSON, M.L. (2001). "Retained and discarded catches from commercial beach-seining in Botany Bay, Australia" en *Fisheries Research*, 50, 205-219.
- GRAY, C.A. (2004). "An overview of commercial fishing in Lake Illawarra: trends in reported catch and effort, bycatch and discarding" en *Wetlands (Australia)*, 21, 152-162.
- GRAY, C.A., JOHNSON, D.D., BROADHURST, M.K. y YOUNG, D.J. (2005). "Seasonal, spatial and gear-related influences on relationships between retained and discarded catches in a multi-species gillnet fishery" en *Fisheries Research*, 75, 56-72.
- GREEN PEACE. (2005). *Cetacean bycatch and pelagic trawling*. Greenpeace.
- GRIFFITHS, S., LARSON, H. y COURTNEY, T. (2004). *Trawl Bycatch Species*. National Oceans Office, Hobart, Australia.
- GROENEWOLD, S., BERGHAHN, R. y ZANDER, C. (1996). Parasite communities of four fish species in the Wadden Sea and the role of fish discarded by the shrimp fisheries in parasite transmission" en *Helgolander Meeresunters*, 50, 69-80.
- GROPPELLI, S., PENNATI, R., SCARI, G., SOTGIA, C. y DE BERNARDI, F. (2003). "Observations on the settlement of *Phallusia mammillata* larvae: effects of different lithological substrata" en *Italian Journal of Zoology*, 70, 321-326.
- GUERRA, A. (1992). "Mollusca, Cephalopoda." Fauna ibérica Vol. 1. Ramos, M. A. et al. Eds. Fauna Ibérica. Museo Nacional de Ciencias Naturales. SIC. Madrid. 327 p.
- GUILLE, A. (1971). "Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. VI. Données autoécologiques (macrofaune) " en *Vie Milieu*, 22, 3B, 469-527.
- HALL, M.A. (1996). "On bycatches" en *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 6, 3, 319-352.
- HALL, S.J. (1999). "The effects of fishing on marine ecosystems and communities" en *Fish Biology and Aquatic Resources*, Series 1, 274 pp.
- HALL, M.A., ALVERSON, D.L. y METUZALS, K.I. (2000). "By-catch: Problems and solutions" en *Marine Pollution Bulletin*, 41, 1-6, 204-219.
- HALL, S.J. y MAINPRIZE, B.M.. (2005). "Managing by-catch and discards: how much progress are we making and how can we do better?" en *Fish and Fisheries*, 6, 134-155.



- HAMMER, Ø., HARPER, D. A. T., RYAN, P. D. (2001). "PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis." en *Palaeontologia Electronica* 4 (1): 1-9.
- HANNAH, R.W. y STEPHAN A.J. (2004). *A Survey of Shrimp Abundance, Sex Composition, Bycatch and Trawl Gear Performance on the Northern Oregon Shrimp Grounds – Fall 2004*. Fish division: Oregon Department of Fish and Wildlife.
- HANNAH, R.W. y STEPHAN A.J. (2000). "By-catch Reduction in an Oceanic Shrimp trawl from a Simple Modification to the Trawl Footrope" en *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 27, 227-233.
- HARANT, H. (1927). "La faune ascidiologique de Banyuls et de Cette: essai de révision des ascidies de la Méditerranée occidentale" en *Annales de l'Institut océanographique*, 4, 5, 209-225.
- HARANT, H. (1929). "Ascidies provenant des croisières du Prince Albert 1er de Monaco. Résultats des Campagnes Scientifiques du Prince de Monaco" en *Campagnes Scientifiques*, LXXV, 121 pp.
- HARANT, H. y VERNIERES, P. (1933). *Faune de France. Tuniciers. I. Ascidies*. Lechevalier (Ed.), Paris. 99 pp.
- HARANT, H., 1931. Les ascidies et leurs parasites. *Annales de l'Institut océanographique.*, 8,3 : 67-375
- HARRINGTON, J.M., MYERS, R.A. y ROSENBERG, A.A. (2005). "Wasted fishery resources discarded by-catch in the USA" en *Fish and Fisheries*, 6, 350–361.
- HARRIS, A. N., POINER, I. R. 1990. By-catch of the prawn fishery of Torres Strait; composition and partitioning of the discards into components that float or sink. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*. 41: 37–52
- HELLER, C. (1877). "Untersuchungen über die Tunicaten des Adriatischen und Mittelmeeres (3)" en *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien*, 37, 1, 241–275.
- HILL, B.J. y WASSEBERG, T.J. (1990). "Fate of discards from prawn trawlers in Torres Strait" en *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 41, 53–64.
- HOLDEN, M.J. y ARIT, D.F.S. (1975). *Manual de ciencia pesquera parte 2 - métodos para investigar los recursos y su aplicación*. FAO. Departamento de pesca. Roma.
- HORSTEN. M. B. y KIRKEGAARD. E. (2002). *Bycatch from a Perspective of Sustainable Use*. Danish Institute for Fisheries Research.

- HOWELL, W.H. y LANGAN, R. (1987). “Commercial trawler discards of four flounder species in the Gulf of Maine” en *North American Journal of Fisheries Management*, 7, 6–17.
- HUDSON, A.V. y FURNESS, R.W. (1998). “Utilization of discarded fish by scavenging seabirds behind whitefish trawlers in Shetland” en *Journal of Zoology*, 215, 151–166.
- ICES. (2005). *Report of the Planning Group on Commercial Catch, Discards and Biological Sampling (PGCCDBS)*. ICES CM 2005/ACFM:15
- ICES. (2004). *Report of the Planning Group on Commercial Catch, Discards and Biological Sampling*. ICES CM 2004/ACFM:13
- IEM - Integrated Environmental Management Ltd. Scientific and Technological Options Assessment Series. (2003). *Impact of the trawl fishery on the stocks and the environment in the Mediterranean*. European Parliament, Working Paper, Directorate-General for internal policies of the union working paper. PE 338.695.
- IRAZOLA, M. LUCCHETTI, A. LLEONART, J. OCAÑA, A. TAPIA, JM. y TUDELA, S. (1996). *La pesca en el siglo XXI: propuestas para una gestión pesquera racional en Catalunya*. Federación Transporte CC.OO. 289 pp.
- JACKSON, J.B.C., BUSS, L., (1975). Allelopathy and spatial competition among coral reef invertebrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 72, 5160–5163.
- JARBAOUI, O., ZAMOURI, N., BEN HADJ HAMIDA, N. y HECHMI, M. (2005). *Etude des rejets du chalutage benthique sue les côtes tunisiennes. Laboratoire des ressources marines vivants Institut national des sciences et technologies de la mer*. Avec appui du programme FAO COPMED. 2005.
- JENKINS, S.R., MULLENA, C. y BRAND, A.R. (2004). “Predator and scavenger aggregation to discarded by-catch from dredge fisheries: importance of damage level” en *Journal of Sea Research*, 51, 69–76.
- JENNINGS, S. y KAISER, M.J. (1998). “The effects of fishing on marine ecosystems” en *Advances in marine biology*, 34, 201–350.
- JOHNSON, J.E., JONAS, J.L. y PECK, J.W. (2004). *Management of Commercial Fisheries Bycatch, with Emphasis on Lake Trout Fisheries of the Upper Great Lakes*. Fisheries Research Report 2070, State of Michigan Department of Natural Resources (Fisheries Division).
- JOST, L. (2006). “Entropy and diversity”. en *Oikos*, 113: 363-375.
- JOST, L. (2007). “Partitioning diversity into independent alpha and beta components.” en *Ecology*, 88: 2427-2439.

- KAISER, M.J. y DE GROOT, S.J. (1999). *Effects of fishing on non-target species and habitats*. Blackwell Science. 399 pp.
- KELLEHER, K. (2004). *Discards in the world's marine fisheries: An update*. FAO Fisheries Technical Paper, Food and agriculture organization of the united nations, Rome.
- KENNELLY, S.J. Y BROADHURST. M.K. (1996). "Fishermen and Scientists Solving Bycatch Problem: Examples from Australia and Possibilities for the Northeastern United states" en *Solving Bycatch: Considerations for Today and Tomorrow*, Alaska Sea Grant College Program (eds.), Alaska Sea Grant College Program Report No. 96-03, University of Alaska, Fairbanks.121-128.
- KENNELLY, S.J., DREW, S.C. y DELANO GAGNON, C.D. (1997). "Rates of retained and discarded catches from demersal fish trawling off the north-eastern United States" en *Marine and Freshwater Research*, 48, 3, 185-199.
- KEOUGH, M.J. y BUTLER, A.J. (1979). "The role of asteroid predators in the organization of a sessile community on pier pilings" en *Marine Biology*, 51,2, 166–177.
- KOWALEVSKI, A. (1867). "Anatomie und Entwicklung von Phoronis" en *Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St.-Petersbourg*, 10,15.
- LACAZE-DUTHIERS, H. (1877). "Histoire des ascidies simples des cotes de France" en Deuxieme partie *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 6, 457-673.
- LAFARGUE, F. 1971. "Note préliminaire concernant les Ascidies récoltées dans la region de Rovinj (Yougoslavie)" en *Thalassia Jugoslavica*, 7,2, 515-524.
- LAFARGUE, F., RAMOS, A., TURON, X., BANAIGS, B. y WAHL, M. (1986). "The littoral ascidians of the Spanish Méditerranéan 1. From Port Bou to the Islas Medas" en *Vie Milieu*, 36,2, 133-139.
- LAMBERT, G. (2007). "Invasive sea squirts: A growing global problem" en *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 342, 1, 3-4.
- LEATHERWOOD, S. (1997). "Cetacean Interactions with Trawls: A Preliminary Review" en *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 22, 219–248.
- LEMA, L., PÉREZ, N. Y ARAUJO, H. (2006). "Discards of Spanish trawler fleets operating in the Bay of Biscay in 2000" en *Scientia Marina*, 70, S1, 173-181.
- LEUNG TACK K. (1976). "Etude de la faune marine de substrat rocheux dans la zone de rejet des eaux résiduaire de la ville de Marseille" en *Téthys*, 7, 191–212.
- LEWISON, R.L. y CROWDER, L.B. (2003). "Estimating fishery bycatch and effects on a vulnerable seabird population" en *Ecological Applications*, 13, 3, 743–753.

- LIGGINS, G.W. (2001). *Discarded catch in a multi-species trawl fishery*. Ph.D. thesis, University of Sydney.
- LINDQUIST, N.H., MARK E. y FENICAL, W. (1992). “Defense of Ascidians and Their Conspicuous Larvae: Adult vs. Larval Chemical Defenses” en *Ecological Monographs*, 62, 4, 547-568.
- LLEONART, J. 1993. “Northwestern Mediterranean Fisheries” en *Scientia Marina*, 57, 2-3, 1-271.
- LLEONART, L. y MAYNOU, F. (2003). “Fish stock assessments in the Mediterranean: State of the art” en *Scientia Marina*, 67, 1, 37-49.
- LLORIS, D. (2015). “Ictiofauna marina. Manual de identificación de los peces marinos de la península Ibérica y baleares.” en Ed. Omega. 674 pp.
- LOPEZ, A., PIERCE, G.J., SANTOS, M.B., GRACIA, J. y GUERRA, A. (2003). “Fishery by-catches of marine mammals in Galician waters: results from on-board observations and an interview survey of fishermen” en *Biological Conservation*, 111, 1, 25-40.
- LOSTADO I BOJÓ, R., DEL RIO, O.V. Y VIVAS, A.D. (1999). *El Plan Experimental de Pesca de arrastre de Castellón (1961-1966): Enseñanzas de una estrategia de ordenación pesquera sostenible*. Informes y Estudios COPEMED 2: 185 pp.
- LOYA-SALINAS, DH y ESCOFET. A. (1990). “Aportaciones al cálculo del Índice de Valor Biológico (Sanders, 1960)” en *Ciencias Marinas*, 16: 97-115.
- LOWRY, M.B., PEASE, B.C., GRAHAM K. y WALFORD, T.R. (2005). “Reducing the mortality of freshwater turtles in commercial fish traps” en *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15, 7-21.
- MACALISTER, ELLIOTT Y PARTNERS LTD. (2003). *Impact of fisheries bycatch on endangered migratory species*. Department for environment, food and rural affaires (UK), final report, 1678/R/03/B, 2003
- MACBETH, W.G., BROADHURST, M.K. y MILLAR, R.B. (2005). “Improving selectivity in an Australian penaeid stow-net fishery” en *Bulletin of Marine Science*, 76, 3, 647–660.
- MACHIAS, A., VASSILOPOULOU, V., VATSOS, D., BEKAS, P., KALLIANIOTIS, A., PAPACONSTANTINO, C. y TSIMENIDES, N. (2001). “Bottom trawl discards in the northeastern Mediterranean Sea” en *Fisheries Research*, 53, 2, 181-195.
- MACPHERSON, E. (1978). “Régimen alimentario de *Micromesistius poutassou* (Risso, 1810) y *Gadiculus argenteus argenteus* Guichenot, 1850, en el Mediterráneo Occidental” en *Scientia Marina Investigación Pesquera*, 42, 2, 305-316.

- MAGURRAN, A.E. (2004): "Measuring Biological Diversity" ISBN: 978-1-118-68792-5 en Blackwell publishing. 264 pp.
- MALLOL MARTÍNEZ, S. (2005). *Anàlisi dels descartaments efectuats per la flota d'arrosament en el golf de Lleó*. Tesis doctoral, Universidad de Girona.
- MALLOL, S., CASADEVALL, M. y GARCÍA-BERTHOU, E. (2001). "Comparison of discarded, escaped and landed fish using diamond and square mesh codends" en *Rapports de la Commission internationale pour l'exploitation scientifique de la Mediterranée.*, 36, 296.
- MARCANO, J.S., LÁREZ, A., GUTIÉRREZ, X., ALIÓ, J.J., SALAZAR, H. y MÁRQUEZ, M. (2004). "Incidental catch of billfish and other species by Venezuelan longline vessels in the Caribbean Sea and western Atlantic Ocean: Period 1986-2000" en *Ciencias Marinas*, 30, 1B, 201-217.
- MARGALEF, R. (Ed.) (1989). "El Mediterráneo Occidental" en Ed Omega. 374 pp.
- MARINS, F.O., NOVAES, R.L.M, ROCHA, R.M. y JUNQUEIRA, A.O.R. (2010). "Non-indigenous ascidians in port and natural environments in a tropical Brazilian bay" en *Zoologia*, 27, 2.
- MARTÍN, P., SARTOR P. y GARCÍA-RODRÍGUEZ, M. (1999). "Exploitation patterns of the European hake *Merluccius merluccius*, red mullet *Mullus barbatus* and striped red mullet *Mullus surmuletus* in the Western Mediterranean" en *Journal of Applied Ichthyology*, 15, 24-28.
- MARTÍNEZ-ABRAÍN, A., MAESTRE, R. y ORO, D. (2002). "Demersal trawling waste as a food source for Western Mediterranean seabirds during the summer" en *ICES Journal of Marine Science*, 59, 529-537.
- MAS, X., GOÑI, R. y FERNANDEZ, J.L. (2004). "Yields, by-catch and discards in the *Mullus surmuletus* gillnet fishery off southeastern Mallorca (Western Mediterranean)" en *Rapports de la Commission internationale pour l'exploitation scientifique de la Mediterranée.*, 37.
- MCLOUGHLIN, R.J., YOUNG, P.C., MARTIN, R.B. y PARSLOW, J. (1991). "The Australian scallop dredge: estimates of catching efficiency and associated indirect fishing mortality" en *Fisheries Research*, 11, 1-24.
- MCSHANE, P.E., HALL, S.J. y CARRICK, N.A. (1999). "Trophic consequences of prawn trawling: linking by-catch to benthos" en *Establishing meaningful targets for bycatch reduction in Australian Fisheries*. Buxton, C. D. and Eayrs, S. E. (eds). *Australian Society for Fish Biology Workshop Proceedings, Hobart*. 106-112 pp.
- MEGAPESCA LDA. (1999). *The problem of discards in fisheries*. Final Report: N°. EP/IV/B/STOA/98/1701.

- MELIANE, I. (2002). *Contribution to the knowledge of the ascidian fauna in the South East of Tunisia*. MS thesis, University of Alicante, Spain.
- MEYER, D.L., FONSECA, M.S., MURPHEY, P.L., MCMICHAEL, R.H., BYERLY, M.M., LACROIX, M.W., WHITFIELD, P.E. y THAYER, G.W. (1999). "Effects of live-bait shrimp trawling on seagrass beds and fish bycatch in Tampa Bay, Florida" en *Fishery Bulletin*, 97, 1, 193-199.
- MILLAR, R.H. (1971). "The biology of ascidians" en *Advances in Marine Biology*, 9, 1-100.
- MILTON, D.A. (2001). "Assessing the susceptibility to fishing of populations of rare trawl bycatch: sea snakes caught by Australia's Northern Prawn Fishery" en *Biological Conservation*, 101, 3, 281-290.
- MINCHIN, P.R. (1987). "An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination." en *Vegetatio* 69: 89–107.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. (2012). "Estrategia Marina, Demarcación marina Levantino-Balear Parte I. Marco General. Evaluación inicial y buen estado ambiental." Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <http://publicacionesoficiales.boe.es/>
- MONNIOT, C. (1983). "Ascidies littorales de Guadeloupe. IV - Styelidae" en *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 5, 2, 423-456.
- MONNIOT, C. (1969a). "Les Molgulidae des mers europeennes" en *Mémoires du Museum National d'Histoire Naturelle Paris*, 40, 4, 172-272.
- MONNIOT, C. (1969b). "Ascidies récoltées par la Thalassa sur la pente du plateau continental du Golfe de Gascogne" en *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, 2e Série*, 41, 155-186.
- MONNIOT, C. (1965a). "Etude systématique et évolutive de la famille des Pyuridae (Asciacea)" en *Mémoires du Museum National d'Histoire Naturelle Paris*, A, 36, 1–203.
- MONNIOT, C. (1965b) "Les blocs á Microcosmus" des fonds chalutables de la region de Banyuls-Sur-Mer. en *Vie et Milieu*, Observatoire Océanologique - Laboratoire Arago, pp.819-850. hal-02940651
- MONNIOT, C. (1963). "Kystodelphys drachi n.g. n.sp., copépode enkyste dans une branchie d'ascidie" en *Vie Milieu*, 14, 263–273.
- MONNIOT, C. (1961). "Les parasites de *Microcosmus* Heller et les modalités de leur répartition" en *Vie Milieu*, 12, 97–103.

- Monniot, C. (1968). « Les Ascidies et la faune des zones chalutables du golfe du Lion. » *Rap. Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée* 19(2): 187-188
- MONNIOT, F. (1978). “Connaissances actuelles sur les ions métalliques chez les ascidies” en *Actualités de Biochimie Marine*, Colloque. GABIN, la Rochelle. Pp. 185-194.
- MONNIOT, C. y MONNIOT, F. (1983a). “Navigation ou courants ? La colonisation des Açores et des Bermudes par les ascidies (Tuniciers benthiques)” en *Comptes rendus de la Société de Biogéographie*. 59, 53-58.
- MONNIOT, C. y MONNIOT, F. (1983b). *Ascidies des fonds meubles situés autour de l'île de Port-Cros*. Parc national de Port-Cros (eds.). 9 pp.
- MONNIOT, C., MONNIOT, F. y LABOUTE, P. (1991). *Coral reef Ascidiarians of New Caledonia*. L'Orstom (eds.), Paris.
- MONTEIRO, P., ARAUJO, A., ERZINI, K. y CASTRO, M. (2001). “Discards of the Algarve (Southern Portugal) crustacean trawl fishery” en *Hydrobiologia*, 449, 1-3, 267-277.
- MORALES-NIN, B. y MORANTA, J. (2004). “Recruitment and post-settlement growth of juvenile *Merluccius merluccius* on the western Mediterranean shelf” en *Scientia Marina*, 68, 3.
- MORANTA, J., MASSUTÍ, E. y MORALES-NIN, B. (2000). “Fish catch composition of the deep-sea decapod crustacean fisheries in the Balearic Islands (Western Mediterranean)” en *Fisheries Research*, 45, 3, 253-264.
- MORIZUR, Y., BERROW, S.D., TREGENZA, N.J.C., COUPERUS, A.S. y POUVREAU, S. (1999). “Incidental catches of marine-mammals in pelagic trawl fisheries of the northeast Atlantic” en *Fisheries Research*, 41, 3, 297-307.
- MORTENSEN, TH. (1977). “HANDBOOK OF THE ECHINODERMS OF THE BRITISH ISLES.” EN CLARENDON PRESS. 471 PP.
- MURAWSKI, S.A. 1992. The challenges of finding solutions in multispecies fisheries. In: Proceedings of the National Industry Bycatch Workshop, February 4–6, 1992, Newport, Oregon. Schoning, R.W., R.W. Jacobson, D.L. Alverson, T.G. Gentle, and Jan Auyong, eds. *Natural Resources Consultants, Inc.*, Seattle, Washington. pp. 35–45.
- MURTA A.G. (2000). “Morphological variation of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in the Iberian and North African Atlantic: implications for stock identification” en *ICES Journal of Marine Science*, 57, 4, 1240-1248.
- NARANJO, S.A. (1995). *Taxonomía, Zoogeografía y Ecología de las ascidias del estrecho de Gibraltar. Implicaciones de su distribución bionómica en la*

- caracterización ambiental de arenas costeras*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- NARANJO, S.A. Y GARCÍA-GÓMEZ, J.C. (1994). “Ascidias litorales del Estrecho de Gibraltar: nuevas aportaciones faunísticas” en *Graellsia*, 50, 57-69
- NARANJO, S.A., CARBALLO, J.L. y GARCIA-GOMEZ, J.C. (1996). “Effects of environmental stress on ascidian populations in Algeciras Bay (Southern Spain). Possible marine bioindicators?” en *Marine Ecology Progress Series*, 144, 119-131.
- NIERI, M., GRAU, E., LAMARCHE, B. Y AGUILAR, A. (1999). “Mass mortality of Atlantic spotted dolphins (*Stenella frontalis*) caused by a fishing interaction in Mauritania” en *Marine Mammal Science*, 15, 3, 847-854.
- N.O.A.A. (2005). *Current Bycatch priorities and implementation plan*. National Marine Fisheries Service. Northeast region. NOAA fisheries.
- NORMAN, G. (2003). “By-catch reduction in the brown shrimp, Cragnon cragnon, fisheries using a rigid separation nordmore grid (grate)” en *Fisheries Reseach*, 59, 393-407.
- OKAN, A. (2003). “Retained and Trash Fish Catches of Beach-seining in the Aegean coast of Turkey” en *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 27, 1111-1117.
- ÓLAFUR K.P. (2004). “An analysis of by-catch in the Icelandic blue whiting fishery” en *Fisheries Research*, 73, 135–146.
- OLASO, I., VELASCO, F. Y PEREZ, N. (1998). “Importance of discarded blue whiting (*Micromesistius poutassou*) in the diet of lesser spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) in the Cantabrian Sea” en *ICES Journal of Marine Science* 55, 3, 331-341.
- OLIVAR, M.P., QUÍLEZ, G. y EMELIANOV, M. (2003). “Spatial and temporal distribution and abundance of European hake, *Merluccius merluccius*, eggs and larvae in the Catalan coast (NW Mediterranean)” en *Fisheries Research*, 60, 321-331.
- OLIVER, P. (1991). *Dinámica de la población de merluza (Merluccius merluccius L.) de Mallorca (Reclutamiento, Crecimiento y Mortalidad)*. Tesis doctoral, Universidad Islas Baleares. 392 pp.
- OLIVER, P., REÑONES, O. y MASSUTÍ, E. (1994). *Analysis of the exploitation of hake in Majorca. In: Etude pour l’amenagement et la gestión des peches en Mediterranee occidentale*. Rapport final. CEE FAR, 474 pp.
- OLMSTEAD, P.S., TUKEY, J. (1947). “A CORNER TEST FOR ASSOCIATION.” EN THE ANNALS OF MATHEMATICAL STATISTICS. 18 (4) 495 – 513.



- OLSON, R.R. (1983) Ascidian-Prochloron symbiosis: the role of larval photoadaptation in midday larval release and settlement. *The Biological Bulletin* (Woods Hole, Mass.)
- OLSON, R.R. (1985) The consequences of short-distance larval dispersal in a sessile marine invertebrate. *Ecology* 66:30–39
- ORO, D. y RUIZ, X. (1997). “Exploitation of trawler discards by breeding seabirds in the north-western Mediterranean: differences between the Ebro Delta and the Balearic Islands areas” en *ICES Journal of Marine Science*, 54, 695–707.
- ORUÇ, A. (2001). “Trawl fisheries in the eastern Mediterranean and its impact on marine turtles” en *Zoology in the Middle East*, 24.
- PAIS, C., COSTA, M.E., OLIM, S. y BORGES, T.C. (2001). *Biodiversity as a result of the By-Catch from the Commercial Trawl Fisheries off the Southern Portuguese Coast*. Northwest Atlantic Fisheries Organization. Serial No. N4476 NAFO SCR Doc. 01/ 88.
- PALOMERA, I, OLIVAR, M.P. y MORELES-NIN, B. (2005). “Larval development and growth of the European hake *Merluccius merluccius* in the northwestern Mediterranean” en *Scientia Marina*, 69, 2, 251-258.
- PAPADOPOULOU, C. y KANIAS, G. (1977). “Tunicate species as marine pollution indicators” en *Marine Pollution Bulletin*, 8, 10, 229-331.
- PAPADOPUOLOU, C., HADZISTELIOS, I. y GRIMANIS, A.P. (1972). Trace element uptake by *Cynthia claudicans* (Savigny). *Greek Limnology Oceanography*, 11,651–663.
- PASCOE, S. y REVILL, A. (2004). “Costs and benefits of bycatch reduction devices in European brown shrimp trawl fisheries” en *Environmental and Resource Economics*, 27, 1, 43-64.
- SARTOR, P. SBRANA, M. REALE B. y BELCARI, P. (2003). “Impact of the Deep Sea Trawl Fishery on Demersal Communities of the Northern Tyrrhenian Sea (Western mediterranean)” en *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 31: 275-284. 2003.
- PEREDA PÉREZ, P. y PEREZ CONTRERAS, N. (1995). “Relaciones talla-peso de peces capturados en las campanas de arrastre demersal demersales 0993 y demersales 0994” en *Informes Técnicos. Instituto Español de Oceanografía*, 159, 16.
- PÉRÈS, J.M. (1957). “Ascidies récoltées dans les parages des Balears par le "Professeur Lacaze- Duthiers" Première partie: Majorque et Minorque” en *Vie Milieu*, 6, 177-184.

- PÉRÈS, J.M. (1956) “Etudes sur le seuil Sieulo-Tunisien. 2. Ascidies. In: Resultats scientifiques des campagnes de la Calypso” en *Annales de l'Institut océanographique*, 32, 2, 265-304.
- PÉRÈS, J.M. (1959). “Campagne de la Calypso en Mer d'Alboran et dans la Baie Ibéro-Marocaine (1958). 1. Ascidies” en *Annales de l'Institut océanographique*, 37, 295-313.
- PÉRÈS, J.M. (1954). “Contribution à l'étude des ascidies de Tunisie” en *Bulletin. Station Océanographique de Salammbô*, 49, 3-21.
- PERES, J.M. y PICARD, J. (1964). “Nouveau manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée” en *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 47, 31, 3-137.
- PERES, J. M. y PICARD, J. (1958). “Campagne de la ‘Calypso’ en Méditerranée nord-orientale (1955). Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée nord orientale” en *Annales de l'Institut océanographique*, 34, 213–291.
- PHILIPPART, C.J.M. (1998). “Long-term impact of bottom fisheries on several by-catch species of demersal fish and benthic invertebrates in the south-eastern North Sea” en *ICES Journal of Marine Science*, 55: 342–352.
- PICARD, J. (1965). “Recherches qualitatives sur les biocoenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise” en *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume-Marseille*, 52, 36, 1-10.
- PIERCE, G.J., DYSON, J., KELLY, E., EGGLETON, J.D., WHOMERSLEY, P., YOUNG, I.A.G., SANTOS, M.B., WANG, J. y SPENCER, N.J. (2002). “Results of a short study on by-catches and discards in pelagic fisheries in Scotland (UK)” en *Aquatic Living Resources*, 15, 327–334.
- PINTO, M.A. (1999). *Gear selectivity for three by-catch species in the shallow-water shrimp trawl fishery at the Sofala Bank, Mozambique*. Institute of the fisheries research.
- PITCHER, T.J. y ALHEIT, J. (1995). “What makes a hake? A review of the critical biological features that sustain global hake fisheries” en *Hake-fisheries, ecology and markets, Fish and Fisheries Series*, J. Alheit and T.J. Pitcher (eds.), Chapman and Hall, London. 15, pp.
- POINER, I.R. y HARRIS, A.N.M. (1996). “Incidental capture, direct mortality and delayed mortality of sea turtles in Australia's Northern Prawn Fishery” en *Marine Biology*, 125, 4, 813-825.
- POPE, J.G., MACDONALD, D.S., DAAN, N., REYNOLDS, J.D. y JENNINGS, S. (2000). “Gauging the impact of fishing mortality on non-target species” en *ICES Journal of Marine Science*, 57, 3, 689-696.

- PRANOVI, F., RAICEVICH, S., FRANCESCHINI, G., TORRICELLI, P. y GIOVANARDI, O. (2001). "Discard analysis and damage to non-target species in the "rapido" trawl fishery" en *Marine Biology*, 139, 5, 863-875.
- PURBAYANTO, A., TSUNODA, A., AKIYAMA, S., ARIMOTO, T. y TOKAI, T. (2001). "Survival of Japanese whiting *Sillago japonica* and by-catch species captured by a sweeping trammel net" en *Fisheries Science*, 67, 21-29.
- RAHIKAINEN, M., PELTONEN, H. y PONNI, J. (2004). "Unaccounted mortality in northern Baltic Sea herring fishery - magnitude and effects on estimates of stock dynamics" en *Fisheries Research*, 67, 2, 111-127.
- RAMOS, A. (1991). *Ascidias litorales del Mediterráneo Ibérico. Faunística, ecología y biogeografía*. Tesis de Doctorado. Universidad de Alicante, España. 425 p.
- RAMOS, A. 1987a. "Ascidias de las Islas Columbretes" en *Islas Columbretes. Contribución al Estudio de su Medio Natural*. 473-476.
- RAMOS ESPLA, A. A.; BUENCUERPO, V.; VÁZQUEZ, E. Y LAFARGUE, F. (1992) Some biogeographical remarks about the Ascidian littoral fauna of the Straits of Gibraltar (Iberian Sector). *Bulletin de L'Institut océanographique Monaco*. 125-132.
- RAMOS, A. 1987b. "Inventario de los Tunicados bentónicos de la Península Ibérica e Islas Azores y Baleares" en *Cuadernos marisqueros: publicación técnica*, 11: 31-42.
- RAMOS ESPLA, A.A., BUENCUERPO, V., VÁZQUEZ, E. y LAFARGUE, F. (1992). "Some biogeographical remarks about the Ascidian littoral fauna of the Straits of Gibraltar (Iberian Sector)" en *Bulletin de l'Institute oceanographique*, 9.
- RECASENS, L. (1992). *Dinàmica poblacional i pesqueria del lluç (Merluccius merluccius) al golf de Lleó i la mar Catalana*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. 398 pp.
- RECASENS, L., CHIERICONE, V. y BELCARI, P. (2008). "Spawning pattern and batch fecundity of the European hake (*Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)) in the western Mediterranean" en *Scientia Marina*, 72, 4, 721-732.
- RECASENS, L., GARCÍA-RODRÍGUEZ, M., MASSUTÍ, E., OLIVER P. y REÑONES, O. (1994). "Population dynamics of hake (*Merluccius merluccius*) in the Spanish Mediterranean fisheries" en *Etude pour l'aménagement et la gestión des peches en Mediterranee occidentale*. Rapport final. CEE FAR, 474 pp.
- RECASENS, L., LOMBARTE, A. MORALES-NIN, B. y TORRES, G.J. (1998). "Spatio-temporal variation in the population structure of the European hake in the NW Mediterranean" en *Journal of Fish Biology*, 53, 387-401.

- RELINI, L.O., PAPACONSTANTINOU, C., JUKIC-PELADIC, S., SOUPLET, A., DE SOLA, L.G., PICCINETTI, C., KAVADAS, S. y ROSSI, M. (2002). “Distribution of the Mediterranean hake populations (*Merluccius merluccius smiridus* Rafinesque, 1810) (Osteichthyes: Gadiformes) based on six years monitoring by trawl-surveys: some implications for management” en *Scientia Marina*, 66, S2.
- RENAUD, M., NANCE, J., SCOTT-DENTON, E. y GITSCHLAG, G.R. (1997). “Incidental capture of sea turtles in shrimp trawls with and without TEDs in U.S. Atlantic and Gulf waters” en *Chelonian Conservation and Biology*, 2, 3, 425-427.
- REPETTO, G., ORLANDO, F., ARDUINO, G. (2005). “Ed. Amici del museo Federico Eusebio, Alba.” 392pp.
- REY, J.; DÍAZ DEL RÍO, V. (1983). “La plataforma continental mediterránea entre Cabo de Palos y Cabo Tiñoso. Morfología y estudios sísmicos de la cobertera sedimentaria.” en *Informes Técnicos del Instituto Español de Oceanografía*, 11: 31 p.
- ROBINS, J.B., CAMPBELL, M.J. y MCGILVRAY, J.G. (1999). “Reducing Prawn-trawl Bycatch in Australia: An Overview and an Example from Queensland” en *Marine Fisheries Review*, 61, 3.
- ROBBINS, I.J. (1983). “The effects of body size, temperature, and suspension density on the filtration and ingestion of inorganic particulate suspensions by ascidians” en *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 70, 65–78.
- ROCHET, M.J., PERONNET, I. y TRENKEL, V.M. (2002). “An analysis of discards from the French trawler fleet in the Celtic Sea” en *ICES Journal of Marine Science*, 59, 538–552.
- ROCHET, M-J. y TRENKEL, V.M. (2005). *Factors for the variability of discards: assumptions and field evidence*. NRC Research Press.
- RODRIGUEZ, J. (1982). “Oceanografía del Mar Mediterráneo” en Editorial: Pirámide ISBN 10: 8436801903
- RODRIGUEZ-CABELLO, C., FERNANDEZ, A., SÁNCHEZ, O. y SÁNCHEZ, F. (2005). “Survival of small-spotted catshark (*Scyliorhinus canicula*) discarded by trawlers in the Cantabrian Sea” en *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 85, 05, 1145-1150.
- ROGERS, D.R., ROGERS, B.D., DESILVA, J.A. y WRIGHT, V.L. (1997). “Effectiveness of four industry-developed bycatch reduction devices in Louisiana's inshore waters” en *Fishery Bulletin*, 95, 3, 552-565.
- ROMANOV, E.V. (2002). “Bycatch in the tuna purse-seine fisheries of the western Indian Ocean” en *Fishery Bulletin*, 100, 1, 90-105.

- ROOSENBERG, W.M. y GREEN, J.P. (2000). "Impact of a bycatch reduction device on diamondback terrapin and blue crab capture in crab pots" en *Ecological Applications*, 10, 3, 882-889.
- ROULE, L. (1885). "Recherche sur les Ascidies simple des côtes de Provence" en *Annales des Sciences Naturelles*, vol. 20, pp.1-229
- SAILA, S.B. (1983). "Importance and assessment of discards in commercial fisheries" en *FAO Fisheries Circular*, 765, 62 pp.
- SALAS, M. (1995). Estudio de seguimiento de descartes y vertidos capturados por la actividad de arrastre. Informe no publicado. *Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. Generalitat Valenciana*. 141 pp.
- SALFI, M. (1931). "Gli ascidiacei del golfo di Napoli" en *Pubblicazione della Stazione Zoologica. di Napoli*, 11, 293-360.
- SÁNCHEZ, A. y BELDA, E.J. (2003). "Bait loss caused by seabirds on longline fisheries in the northwestern Mediterranean: is night setting an effective mitigation measure?" en *Fisheries Research*, 60, 1, 99-106.
- SANCHEZ, F. y OLASO, I. (2004). "Effects of fisheries on the Cantabrian Sea shelf ecosystem" en *Ecological Modelling*, 172, 2-4, 151-174.
- SANCHEZ, P., DEMESTRE, M. y MARTIN, P. 2004. "Characterisation of the discards generated by bottom trawling in the northwestern Mediterranean" en *Fisheries Research*, 67, 1, 71-80.
- SÁNCHEZ, P., SARTOR, P., RECASENS, L., LIGAS, A., MARTIN, J., DE RANIERI S. y DEMESTRE, M. (2007). "Trawl catch composition during different fishing intensity periods in two Mediterranean demersal fishing grounds" en *Scientia Marina*, 71, 4, 765-773.
- SANDERS, H.L. (1960). "Benthic studies in Buzzard Bay. III. The structure of the softbottom community" en *Limnology and Oceanography*, 5: 138-153.
- SANTOJANNI, A., CINGOLANI, N., ARNERI, E., KIRKWOOD, G., BELARDINELLI, A., GIANNETTI, G., COLELLA, S., DONATO, F. y BARRY, C. (2004). "Stock assessment of sardine (*Sardina pilchardus*, Walb.) in the Adriatic Sea, with an estimate of discards" en *Scientia Marina*, 69, 4, 603-617.
- SARDÀ, F., MOLÍ, B. y PALOMERA, E. (2004). "Preservation of juvenile hake (*Merluccius merluccius*, L.) in the western Mediterranean demersal trawl fishery by using sorting grids" en *Scientia Marina*, 68, 3, 435-444.
- SARTOR, P., SBRANA, M., REALE, B. y BELCARI, P. (2003). "Impact of the Deep Sea Trawl Fishery on Demersal Communities of the Northern Tyrrhenian Sea

- (Western mediterranean)” en *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 31: 275-284.
- SBRANA, M., SARTOR, B., FRANCESCONI, B. y ROSSETTI, I. (2001). “Gill net fishery targeting *Solea Vulgaris* Quensel, 1908 in the Eastern Ligurian Sea” en *Rapports de la Commission internationale pour l’exploitation scientifique de la Mediterranée*, 36, 323.
- SBRANA, M., BELCARI, P., DE RANIERI, S., SARTOR, P. y VIVA, C. 2007. “Comparison of the catches of European hake (*Merluccius merluccius*, L. 1758) taken with experimental gillnets of different mesh sizes in the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean)” en *Scientia Marina*, 71, 1.
- SBRANA, M., FRANCESCONI, B., ROSSETTI, I., SARTOR, P. y DE RANIERI S. (2001). “Catch composition of set nets used by the small-scale fishery of Livorno (Eastern Ligurian Sea)” en *Rapports de la Commission internationale pour l’exploitation scientifique de la Mediterranée*. 37, 436-436.
- SCHIAVINI, A.C.M., PEDRAZA, S.N., CRESPO, E.A., GONZALEZ, R. y DANS, S.L. (1999). “Abundance of dusky dolphins (*Lagenorhynchus osscurus*) off north and central Patagonia, Argentina, in spring and a comparison with incidental-catch in fisheries” en *Marine Mammal Science*, 15, 3, 828-840.
- SHANNON, C.E., (1948). “A mathematical theory of communication.” en *Bell System Technical Journal*. 27, 379–423.
- SHANNON, C.E., Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.
- SILVANI, L., GAZO, M. y AGUILAR, A. (1999). “Spanish driftnet fishing and incidental catches in the western Mediterranean” en *Biological Conservation*, 90, 1, 79-85.
- SIMEONE, A., BERNAL, M. y MEZA, J. (1999). “Incidental mortality of Humboldt Penguins *Spheniscus humboldti* in gill nets, central Chile”. *Marine Ornithology*, 27, 157-161.
- SOPHRONIDIS. K., KALLIANIOTIS. A Y RADCLIFFE. C. (2001). “Introducing selective devices in the greek trawl fisheries” en *36th CIESM Congress*, Congress proceedings p. 326.
- SORIANO, S. y SÁNCHEZ, J.L. (2000). “Descartes de la pesca de arrastre del talud superior de la provincia de Alicante (Mediterráneo Occidental)” en *Medmaravis VI Simposio Internacional*. Benidorm, España.
- STACHOWICZ, J.J., TERWIN, J.R., WHITLATCH, R.B. y OSMAN, R.W. (2002). “Linking climate change and biological invasions: ocean warming facilitates non-indigenous species invasion” en *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 15497-15500.

- STACKER, L.J., BERQUIST, P.R (1986) Seasonal cycles, extrinsic factors, and the variable effects of turfing algae on the abundance of a colonial ascidian. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 102:1–21
- STEIN, A.B., FRIEDLAND, K.D y SUTHERLAND, M. (2004). “Atlantic sturgeon marine bycatch and mortality on the continental shelf of the northeast United States” en *North American Journal of Fisheries Management*, 24, 1, 171-183.
- STENHOUSE, I.J. y MONTEVECCHI, W.A. (1999). “Indirect effects of the availability of capelin and fishery discards: gull predation on breeding storm-petrels” en *Marine Ecology Progress Series*, 184, 303-307.
- STERGIOU, K.I., ECONOMOU, A., PAPACONSTANTINO, C., TSIMENIDES, N. y KAVADAS, S. (1998). “Estimates of discards in the Hellenic commercial trawl fishery” en *Rapports de la Commission internationale pour l’exploitation scientifique de la Méditerranée*, 35, 490–491.
- STERGIOU, K.I., MACHIAS, A., SOMARAKIS, S. y KAPANTAGAKIS, A. (2003). “Can we define target species in Mediterranean trawl” en *Fisheries Research*, 59, 3, 431-435.
- STOBUTZKI, I.C., MILLER, M.J., JONES, P. y SALINI, J.P. (2001). “Bycatch diversity and variation in a tropical Australian penaeid fishery; the implications for monitoring” en *Fisheries Research*, 53, 3, 283-301.
- STOBUTZKI, I., JONES, P. y MILLER, M. (2003). “A comparison of fish bycatch communities between areas open and closed to prawn trawling in an Australian tropical fishery” en *ICES Journal of Marine Science*, 60, 951–966.
- STOECKER, D. (1980a). “Distribution of acid and vanadium in *Rhopalaea birkelandi* Tokioka” en *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 48, 277-281.
- STOECKER, D. (1980b). “Relationships between chemical defense and ecology in benthic ascidians” en *Marine Ecology Progress Series*, 3: 257-265.
- SVANE, I. (1987). “On larval behaviour and post-metamorphic mortality of *Ascidia mentula* O.F. Müller” en *Ophelia*, 27, 87–100.
- SVANE, I. y YOUNG, C.M. (1989). “The ecology and behaviour of ascidian larvae” en *Oceanography and Marine Biology - An Annual Review*, 27:45–90.
- STRATOUDAKIS, Y., FRYER, R.J., COOK, R.M., PIERCE, G.J. y COULL, K.A. (2001). “Fish bycatch and discarding in Nephrops trawlers in the Firth of Clyde (West of Scotland)” en *Aquatic Living Resources*, 14, 5, 283-291.
- STRATOUDAKIS, Y., FRYER, R., COOK, R.M. y PIERCE, G.J. (1999). “Fish discarded from Scottish demersal vessels: estimators of total discards and annual estimates for targeted gadoids” en *ICES Journal of Marine Science*, 56, 592–605.

- TAMSETT, D. y GARETH, J. (1999). “Sampling trips for measuring discards in commercial fishing based on multilevel modelling of measurements in the North Sea from NE England” en *Fisheries Research*, 42, 103-115.
- TAMSETT, D., JANACEK, G., EMBERTON, M., LART, H. y COURSE, G. (1999). “Onboard sampling for measuring discards in commercial fishing based on multilevel modelling of measurements in the Irish Sea from NW England and N Wales” en *Fisheries Research*, 42, 117-126.
- TAYLOR, S.S., LEONARD, M.L., BONESS, D.J. y MAJLUF, P. (2002). “Foraging by Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) during the chick-rearing period: general patterns, sex differences, and recommendations to reduce incidental catches in fishing nets” en *Canadian Journal of Zoology*, 80, 4, 700-707.
- THE TORRES STRAIT PRAWN FISHERY WORKING GROUP. (1999). *Bycatch action plan*. Queensland Fisheries Management Authority.
- THOMPSON, K.R. (1992). “Quantitative analysis of the use of discards from squid trawlers by Black-browed Albatrosses *Diomedea melanophris* in the vicinity of the alkland slands” en *Ibis*, 134, 11–21.
- THOMPSON, K.R. y RIDDY, M.D. (1995). “Utilization of offal and discards from “finfish” trawlers around the Falkland Islands by Black-browed Albatross *Diomedea melanophris*” en *Ibis*, 137, 198–206.
- THORSON, G. (1950). “Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates” en *Biological Review*, 25, 1-45.
- TINGLEY, D., ERZINI, K. y GOULDING, I. (2000). *Evaluation of the state of Knowledge concerning discard practices in European fisheries. Final Report*. Directorate General for Fisheries of the European Commission, Megapesca. Portugal.
- TORTONESE E. (1965). “Echinodermata. Fauna d’Italia.” Vol. VI. Ed. Calderini. 422 pp.
- TRAUSTEDT, M.P.A. (1883). “Die einfachen ascidien des Golfes von Neapel” en *Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel*, 4, 448-488.
- TRENKEL, V.M. y ROCHET, M.J. (2001). *Towards a theory for discarding behaviour*. ICES CM 2001/V:03.
- TSAGARAKIS, K., PALIALEXIS, A., VASSILOPOULOU, V., 2014. Mediterranean fishery discards: Review of the existing knowledge” en *ICES Journal of Marine Science*, 71 (5), 1219-1234.



- TSAGARAKIS, K., CARBONELL, A., BRČIĆ, J., BELLIDO, J., CARBONARA, P. P., CASCIARO, L., VASSILOPOULOU, V. (2017). “Old info for a new fisheries policy: Discard ratios and lengths at discarding in EU Mediterranean bottom trawl fisheries.” en *Frontiers in Marine Science*, 4, 99.
- TUDELA, S. (2004). *Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats*. UNEP. FAO. Roma.
- TURON, X. (1988a). “Ascidas de los caladeros de arrastre de las costas catalanas” en *Investigación Pesquera*, 52, 4, 467-480.
- TURON, X. (1988b). “Distribución ecológica de las ascidas en las costas de Cataluña e Islas Baleares Mediterráneo Occidental)” en *Miscellania Zoologica*, 12, 219-236.
- TURON, X. (1987a). *Estudio de Las Ascidas de las costas de Cataluña e Islas Baleares*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- TURON, X. (1987b). “Las Ascidas de Tossa de Mar (Girona). 1. Generalidades. Faunística y taxonomía” en *Miscellania Zoologica*, 11, 221-231.
- TURON, X., NISHIKAWA, T. y RIUS, M. (2007). “Spread of *Microcosmus squamiger* (Ascidiacea: Pyuridae) in the Mediterranean Sea and adjacent waters” en *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 342, 185–188.
- UDEKEM, D’ACÓZ, C. D’. (1999). “Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l’Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25° N.” en *Patrimoines Naturels (M.N.H./S.P.N.)* 40: 383 pp.
- VALDEMARSEN, J.W. (2003). *Report from a workshop on discarding in Nordic Fisheries*. Havforskningstutttet. Bergen, Norway.
- VALEIRAS, J. y CAMINAS, J.A. (2003). “The incidental capture of seabirds by Spanish drifting longline fisheries in the western Mediterranean Sea” en *Scientia Marina*, 67, 65-68.
- VAN DER MOLEN, S., CAILLE, G. y GONZALEZ, R. (1998). “By-catch of sharks in Patagonian coastal trawl fisheries” en *Marine and Freshwater Research*, 49, 7, 641-644.
- VAN KEEKEN, O.A., DICKEY-COLLAS, M., KRAAK, S.B.M. y PASTOORS, M.A. (2003). *The Use of Simulations of Discarding to Investigate the Potential Impact of Bias, Due to Growth, on the Stock Assessment of North Sea Plaice (Pleuronectes platessa)*. ICES CM 2003/X:17.

- VAN DUYL, F. C., R. P. M. BAK, AND J. SYBESMA. (1981). "The ecology of the tropical compound ascidian *Trididemnum solidum*. I. Reproductive strategy and larval behavior". en *Marine Ecology Progress Series*.6: 35–42.
- VARGAS-YAÑEZ, M., ZUNINO, P., BENALI, A., DELPY, M., PASTRE, F., MOYA, F., GARCÍA-MARTÍNEZ, M.C. Y TEL, E. (2010). "How much is the western Mediterranean really warming and salting?" en *Journal of Geophysical Research-Oceans* 115: C04001, doi:10.1029/2009JC005816
- VASSILOPOULOU, V. y PAPACONSTANTINO, C. (1998). "Discarding at sea by commercial trawlers in Greek waters" en *Rapports de la Commission internationale pour l'exploitation scientifique de la Mediterranée*, 35,502–503.
- VÁZQUEZ, E. y URGOM, V. (1992). "Cinco especies del género *Molgula* Forbes & Hanley, 1848 (Ascidiacea, Molgulidae) en la ría de Ferrol (NO península ibérica)" en *Miscellanea Zoologica*, 16, 129-137.
- VEALE, L.O., HILL, A.S., HAWKINS, S.J. y BRAND, A.R. (2001). "Distribution and damage to the by-catch assemblages of the northern Irish Sea scallop dredge fisheries" en *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 81, 1, 85-96.
- VIDAL, A. (1967). "Etude des fonds rocheux circalittoraux le long de la côte du Rousillon" en *Vie Milieu*, 18, B,167-220.
- VOTIER, S.C., FURNESS, R.W., BEARHOP, S., CRANE, J.E., CALDOW, R.W.G., CATRY, P., ENSOR, K., HAMER, K.C., HUDSON, A.V., KALMBACH, E., KLOMP, N.I., PFEIFFER, S., PHILLIPS, R.A., PRIETO, I. y THOMPSON, D.R. (2004). "Changes in fisheries discard rates and seabird communities" en *Nature*, 427, 6976, 727-730.
- VOTIER, S.C., FURNESS, R.W., BEARHOP, S., CRANE, J.E., CALDOW, R.W.G., CATRY, P., ENSOR, WALTER, U. 1997. "Quantitative analysis of discards from brown shrimp trawlers in the coastal area of the East Frisian islands" en *Archives of Fishery and Marine Research*. 45(1):61-76, 1997.
- WALTER, U. (1997). "Quantitative analysis of discards from brown shrimp trawlers in the coastal area of the East Frisian islands" en *Archives of Fishery and Marine Research*, 45, 1, 61-76.
- WARWICK, R.M. y CLARKE, K.R. (1993). "Comparing the severity of disturbance: a meta-analysis of marine macrobenthic community data" en *Marine Ecology Progress Series*, 92, 221-231.
- WHITEHEAD, P.J.P., BAUCHOT, M.L., HUREAU, J.C., NIELSEN, J., TORTONESE, E. (1986). "Fishes of the North-Eastern Atlantic and Mediterranean." Vols 1, 2 3. UNESCO.
- YOUNG, C.M. (1989). "Distribution and Dynamics of an Intertidal Ascidiacean Pseudopopulation" en *Bulletin of Marine Science*, 45, 2, 288-303.

YOUNG, C.M. (1989b). “Selection of predator-free settlement sites by larval ascidians” en *Ophelia*, 30, 131-140.

YOUNG, C.M. y BRAITHWAITE, L.F. (1980). “Larval behaviour and post-settling morphology in the ascidian *Chelyosorna productum* Stimpson” en *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 42, 157-169.

ZARIQUIEY, R. (1968). “Crustáceos decápodos ibéricos.” CSIC (Patronato Juan de La Cierva). Tomo 32. 510 pp.

ZELLER, D. y PAULY, D. (2005). “Good news, bad news: global fisheries discards are declining, but so are total catches” en *Fish and Fisheries*, 6, 156–159.