

# Estudio sobre la tasa de supervivencia de Spicara Smaris y especies acompañantes

ESTUDIO EN COLABORACIÓN CON CREM AQUARIUM - 2017

El estudio sobre la tasa de supervivencia de *Spicara Smaris* y especies acompañantes es parte del proyecto "Recuperación y gestión sostenible de artes de pesca tradicionales de Eivissa y Formentera, desarrollado en el marco de la Estrategia de Desarrollo Local Pesquero 2014-2020 de Eivissa y Formentera.

Para la realización de este estudio se ha contado con la colaboración de diversos profesionales que han contribuido a que haya sido posible. En primer lugar, agradecer su colaboración a Antonio Box, por su ayuda a lo largo del proyecto. Además, por una parte, agradecer a las tripulaciones de La Mureneta y del Joven Antonio por obtener los ejemplares de estudio con la pesca tradicional del Artet. Por otra parte, agradecer tanto la colaboración del Centro de Recuperación de Especies Marinas (CREM) del Aquarium Cap Blanc por facilitar la posibilidad de utilizar sus instalaciones y colaborar con el Grupo de Acción Local, como a Paula Castaño Estébanez y Verónica Núñez Reyes por su participación en el control, mantenimiento y cuidado de los individuos del presente estudio.

## Índice

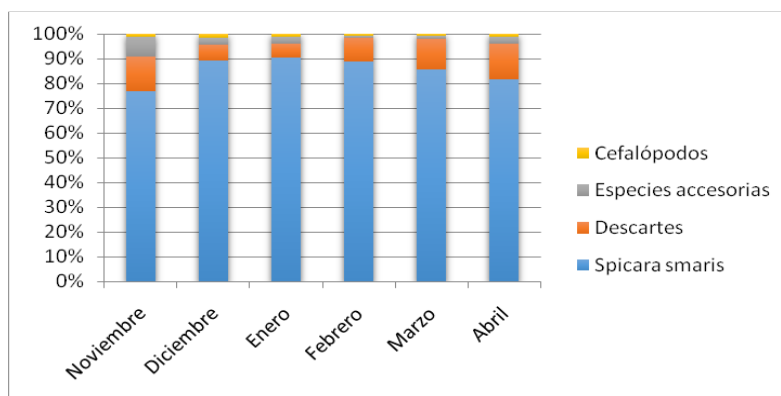
<b>1. Introducció.....</b>	<b>3</b>
1.1. <i>Especies de estudio</i> .....	5
A. <i>Spicara smaris</i> .....	5
B. <i>Boops boops</i> .....	6
C. <i>Trachurus mediterraneus</i> .....	7
1.2. <i>Parámetros a estudiar</i> .....	7
A. Observación .....	7
B. Respuesta al estrés.....	7
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Hipòtesis .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Material y Métodos.....</b>	<b>8</b>
4.1. <i>Seguimiento del estudio</i> .....	9
A. Observación de los cambios físicos.....	9
B. Análisis sanguíneos para detectar el estrés .....	9
<b>5. Resultados .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>10</b>
<b>7. Bibliografía.....</b>	<b>11</b>

## 1. Introducción

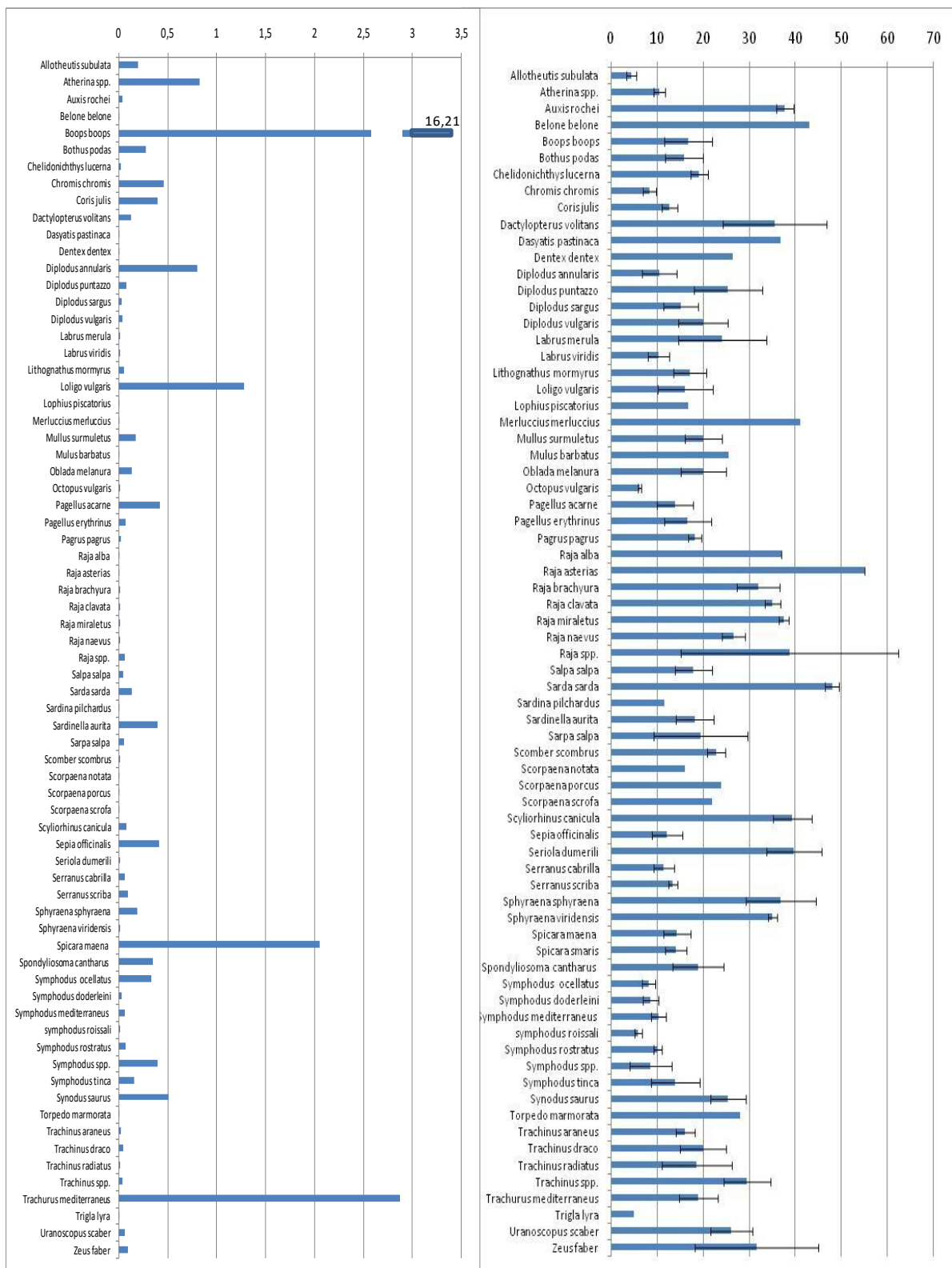
La pesca de *Spicara smaris* se realiza en la isla de Ibiza tradicionalmente mediante un arte de pesca conocido como “Gerretera”. Este tipo de arte se engloba dentro de los denominados artes de tiro, los cuales son una combinación entre un arte de cerco y arrastre que se emplean habitualmente por encima de la isobata de los 50 metros. Según el reglamento (CE) nº 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 y por el cual se modifica el reglamento (CEE) nº2847/93 y se deroga el Reglamento (CE) nº 1626/94 se prohíben los artes de tiro según el artículo 4.1. A pesar de esto los artículos 4,9, 18 y 19 establecen y regulan la posibilidad de autorizarlos como excepción en el marco de planes de gestión los cuales tienen que ser aprobados por los estados miembros previa autorización de la Unión Europea. (2)

En octubre del 2012 el Govern de les Illes Balears presentó a la Unión Europea la posibilidad de excepción al artículo 4.1 del Reglamento (CE) nº 1967/2006, la cual se materializa con la publicación del Decreto 44/2013 por el cual se establece el Plan de Gestión Pluriinsular para la pesca con Artes de Tiro Tradicionales en las aguas de las Islas Baleares. Según este Decreto se establece un plan de gestión para los artes de tiro dirigido principalmente a dos especies la captura del Jonquillo o chanquete (*Aphia minuta*) y la del Gerret” o caramel (*Spicara smaris*). Como características principales, este plan de gestión establece un censo cerrado de embarcaciones las cuales pueden practicar la modalidad de pesca con artes de tiro basándose en los registros históricos de las capturas de esta modalidad de pesca, siendo autorizadas aquellas que superan los cinco años de registros de capturas. Así mismo, el plan de gestión establece unos umbrales y cuotas según las cuales se evalúa mensualmente el funcionamiento de la pesquería. Esta evaluación de la pesquería la lleva a cabo una comisión de seguimiento la cual, se reúne mensualmente y en la cual participan representantes de la Dirección general de Pesca, Consell Insular d’Eivissa, Consell Insular de Formentera, representantes de las Cofradías de Pescadores, representantes de la organización de productores de Mallorca y representantes de las organizaciones ecologistas (WWF) (2).

La captura desembarcada por las embarcaciones dedicadas a la pesa con artes de tiro es prácticamente en su totalidad *Spicara smaris*. Dentro de las capturas, la segunda tipología de capturas en importancia son los descartes, los cuales están compuestos en su mayoría por las especies: *Boops boops*, *Sardinella aurita*, *Sphyraena sphyraena* entre otras. La categoría especies accesorias incluye todas aquellas especies de osteíctios capturados que tienen una salida comercial como puede ser: *Atherina spp.*, *Trachurus mediterraneus*, *Zeus faber* y *Dentex dentex*. Finalmente, la categoría cefalópodos incluye las especies: *Loligo vulgaris*, *Sepia officinalis* y *Octopus vulgaris*. Como muestran las gráficas 1 y 2, los individuos de estudio están dentro tanto de la categoría “descartes” como de “especies accesorias”.



**Gráfica 1:** Porcentajes de captura de las diferentes categorías de capturas obtenidas mensualmente mediante los artes de tiro durante el período de estudio.



**Gràfica 2:** A Frecuencia de aparición de especies acompañantes y B talla promedio de las especies acompañantes.

Durante la temporada 2016-2017 se han registrado para todas las embarcaciones la captura de la especie que ha sido liberada para no sobrepasar las cuotas semanales. Estos valores son aproximativos y posiblemente durante las temporadas anteriores no se hayan registrado todas las capturas que se han liberado.

Destaca que el límite de 800 kg semanales ha ocasionado que algunas embarcaciones hayan salido únicamente un día a la semana en el cual han capturado toda la cuota semanal permitida. Otras embarcaciones han usado otra estrategia de comercialización diferente capturando solo la cantidad que sabe que esta comercializada y liberando el resto de la captura. Poniendo de manifiesto la necesidad de este estudio.

Temporada	n valida	Promedio suelto	Total estimado	Máximo de suelta estimado	Error estándar
2016-2017	225	67,29	15140,00	4000,00	368,97

**Tabla 1:** Estima de la captura liberada por las embarcaciones de artes de tiro de Ibiza. Las temporadas anteriores no se registraron fiablemente los kg liberados.

Los experimentos de supervivencia se han centrado en las especies más comunes capturadas mediante los artes de tiro y han consistido en la estabulación en acuarios con condiciones controladas durante un mínimo de una semana. Los acuarios de estabulación estaban ubicados en la *Cova de ses Llagostes* con una capacidad superior a los 400 litros, temperatura controlada y con toma directa de agua de mar en una zona con elevada calidad del agua.

## 1.1. Especies de estudio

### A. *Spicara smaris*

Es una especie perteneciente a la clase Actinopterygios (peces con aletas radiadas). Dentro de esta clase al orden perciformes y a la familia Centrarchidae (12,9). Poseen un cuerpo alargado y estrecho. Con una mandíbula superior protráctil, para favorecer la alimentación. Aleta dorsal continua, sin escotadura entre la parte de radios duros y la de radios blandos. Su coloración es grisácea por el dorso, aunque en la época reproductiva la de los machos se salpica levemente de manchas azuladas, y vientre plateado. Una de las características más significativa de su coloración es una mancha negra cuadrangular en los flancos, entre la línea lateral y las aletas pectorales. Las aletas ventral y caudal carecen de coloración en las hembras, en cambio en el caso de los machos poseen una coloración amarilla, que se intensifica de manera notable en la época reproductiva. Estas características se pueden apreciar de forma clara en la imagen 1 y 2.



**Imagen 1:** Hembra de gerret (*Spicara smaris*).





**Imagen 2: (Arriba)** Macho de gerret (*Spicara smaris*) con coloración de reposo. (Abajo) Macho de gerret (*Spicara smaris*) con coloración típica de la época reproductora.

### **B. Boops boops**

Es la principal especie acompañante de *Spicara smaris* como muestra la gráfica 2. Es una especie perteneciente a la clase Actinopterygios (peces con aletas radiadas). Dentro de esta clase al orden perciformes y a la familia Sparidae (12). Suele habitar sobre la plataforma siendo considerada una especie pelágica costera. La tipología de hábitats en los que la podemos encontrar son fondos de arena, fango, rocas y algas marinas (5) siendo su rango de distribución batimétrica entre los 0 y 350 metros, aunque principalmente se encuentra entre 1 y 100m (10). Presentan un comportamiento gregario, ascendiendo a la superficie principalmente por la noche. Con una alimentación omnívora, compuesta principalmente por crustáceos, y plancton. Con una reproducción hermafrodita, generalmente protógina (5) (12).



**Imagen 3:** Ejemplar de boga (*Boops boops*)

### C. *Trachurus mediterraneus*

Es una especie perteneciente a la clase Actinopterygios (peces con aletas radiadas). Dentro de esta clase al orden perciformes y a la familia Carangidae (9) Es una especie migratoria de hábitos pelágicos que se encuentra en climas subtropicales, prefiriendo temperaturas en torno a los 19°C (3). Podemos hallarla ampliamente distribuida, tanto en el este del océano atlántico (desde el golfo de Vizcaya, hasta Mauritania), como en el mediterráneo, el mar negro y el sur y el este del mar de azov (12). Por lo general habita las praderas de *Posidonia oceanica* y otros hábitats entre los 5m y los 250m (aunque puede alcanzar los 500m de profundidad) (19), a su vez también es asociado a aguas superficiales. Su alimentación se basa en otros peces (sardinillas, anchoas...) y pequeños crustáceos (2). Poseen un tamaño medio de 30cm, pero pueden llegar a alcanzar los 60cm (6) y sus huevos son pelágicos (2).



Imagen 4: Ejemplar de jurel (*Trachurus mediterraneus*)(12).

## 1.2. Parámetros a estudiar

### A. Observación

Los peces que no sean sacrificados en la embarcación serán llevados al CREM donde se dejarán en tanques para poder realizar su seguimiento. El cual se dividirá en dos partes. Por un lado, controlar los cambios físicos que experimentan los individuos a lo largo del tiempo y control de la mortalidad asociada a la actividad pesquera. Por otro lado, extracción de sangre para conocer las variaciones en los diferentes parámetros de estudio a lo largo del tiempo. Estas extracciones de sangre se realizarán a los 3 días y a la semana.

### B. Respuesta al estrés.

Ante una situación de estrés los individuos sufren el llamado síndrome de Adaptación General (GAS). El cual se entiende como el conjunto de respuestas que muestra un organismo ante una situación de estrés. Se presenta según la duración del estímulo estresante y podemos distinguir en ella tres fases (8):

#### 1. Reacción de alarma inicial

Se produce en la primera toma de contacto ante un factor estresante, incrementando las concentraciones de catecolaminas y noradrenalinás que dan lugar a un aumento de las funciones fisiológicas.

#### 2. Fase de resistencia

Cuando la exposición al factor estresante es continua, las catecolaminas vuelven a sus niveles normales, se liberan entonces corticoides que tienen una acción más lenta que las anteriores dando lugar a hiperglucemias.



### 3. Fase de agotamiento

Si la situación estresante se alarga durante un largo periodo de tiempo, los altos niveles de cortisol junto a la hiperestimulación del metabolismo alteran a procesos fisiológicos como el crecimiento, reproducción y sistema inmune, provocando situaciones que pueden resultar letales para el organismo.

En este caso se estudiará el primer tipo (Reacción de alarma inicial), puesto que la pesca se considera un estrés puntual en el organismo. La respuesta del sistema a su vez también se divide en 3 estadios, según el tiempo que transcurre desde la exposición al factor estresante (7).

#### A) Respuesta primaria.

Se activan ciertos núcleos cerebrales, que llevan a la activación de las células adenohipofisarias que activan el tejido interrenal y cromafín. Esto lleva a incrementos de los niveles de catecolaminas y corticoides adrenales en el plasma.

#### B) Respuesta secundaria.

Las modificaciones fisiológicas causadas por las catecolaminas y los corticoesteroides llevan a un aumento del consumo de oxígeno, un incremento de la actividad cardíaca, hiperglucemia y perturbaciones del balance hidromineral.

#### C) Respuesta terciaria.

Los factores mencionados anteriormente se extienden a nivel del organismo. Causando inhibición del crecimiento, problemas reproductores y perturbación del sistema inmune. Todo esto lleva a una disminución de la tolerancia a las situaciones de estrés futuras.

## 2. Objetivos

Con el presente estudio se pretende evaluar el índice de supervivencia de las diferentes especies acompañantes de *Spicara smaris* durante su pesca, así como la supervivencia de la propia especie objetivo. Para determinar el éxito de la suelta. Así como establecer los niveles de estrés que sufren por la captura y el efecto del mismo sobre el organismo.

## 3. Hipótesis

El estrés sufrido por los individuos en el momento de la captura es mínimo y no afecta de manera significativa a la fisiología del animal. Permitiendo que tras la suelta el individuo pueda continuar con sus hábitos habituales de vida.

## 4. Material y Métodos

Durante la realización de la pesca se tomarán 20 individuos de cada una de las especies que se desee estudiar (*Spicara smaris*, *Boops boops*, *Trachurus mediterraneus*) Se han seleccionado estas especies porque son las de mayor aparición en la pesca junto a la especie objetivo.

Una vez capturados, en la embarcación, se tomará una muestra de sangre de 10 de los individuos y se llevará al resto de individuos a un tanque en el CREM para su recuperación del estrés. Allí se mantendrán durante un periodo de 7 a 10 días donde se observará su evolución tras la pesca mediante observaciones visuales a las 6h y posteriormente cada 24h. Para poder hacer una extrapolación entre los individuos liberados y la supervivencia de estos.

Por último, transcurrido el periodo de adaptación se tomarán muestra de sangre (a los 3 y a los 7 días) para poder compararlas con los resultados obtenidos anteriormente.

Una vez finalizada la parte de observación del experimento, las muestras de sangre serán analizadas para conocer la variación de los diversos parámetros de estudio y se realizará un análisis estadístico para poder conocer la evolución de los diversos parámetros estudiados a lo largo de la respuesta al estrés.

Mes	Abril			
Semana	1	2	3	4
<i>S.smaris</i>				
<i>B. boops</i>				
<i>T.mediterraneus</i>				

Tabla 2: Distribución temporal del estudio.

#### 4.1. Seguimiento del estudio

##### A. Observación de los cambios físicos

En esta parte del estudio se hace un seguimiento diario de los individuos que han sido trasladados al CREM para conocer cómo se desarrollan los cambios físicos a la adaptación tras el estrés generado por la pesca. A su vez se plantea conocer el índice de mortalidad asociado a la pesca a lo largo del tiempo.

##### B. Análisis sanguíneos para detectar el estrés

Para obtener parámetros cuantificables de la respuesta al estrés por parte de los peces capturados con el artet se han de realizar análisis de sangre, donde se cuantificarán los niveles de diversos marcadores, tales como: glucosa, lactosa, cortisol, catalasa, glutatión peroxidasa, glutatión reductasa, superóxido dismutasa y malondialdehído, indicadores de las diferentes fases del estrés en peces.

## 5. Resultados

En la observación de los cambios físicos de los individuos se vio como se daba un cambio brusco de coloración a causa del estrés de la pesca. En *Spicara smarís*, se transformó en una coloración más parda a rayas transversales de un par de centímetros de grosor. En el caso de *Boops boops* se perdieron los tonos verdosos del lomo. En cambio, *Trachurus mediterraneus* no sufrió cambios físicos considerables.

Dichos cambios remitieron en ambas especies al cabo de un día, coincidiendo con la finalización de los resultados del estrés inicial.

En cuanto a la supervivencia, la totalidad de los individuos de *Spicara smarís* y *Boops boops* sobrevivieron sin problemas. Las elevadas tasas de supervivencia parecen indicar que en caso de que la captura sea liberada al medio, tal y como se ha constatado durante la temporada 2016-2017, existe una

alta probabilidad de que esta especie sobreviva. En cambio, ninguno de los individuos de *Trachurus mediterraneus* ha logrado sobrevivir más de 6 horas.

Otros estudios anteriores siguieron esta misma metodología sobre especies accesorias, dando como resultado que la totalidad de los individuos de *Raja spp*, *Scorpaena scrofa* y *Dactylopterus volitans* tienen una supervivencia del 100% al ser pescados con la Gerretera por accidente.

Especie	Supervivencia T <sub>0</sub>	Supervivencia T <sub>1</sub>	Supervivencia T <sub>2</sub>
<i>Spicara smaris</i>	100%	100%	100%
<i>Boops boops</i>	100%	100%	80%
<i>Trachurus mediterraneus</i>	100%	0%	0%
<i>Raja spp</i>	100%	100%	93%
<i>Scorpaena scrofa</i>	100%	100%	100%
<i>Dactylopterus volitans</i>	100%	100%	sin datos

**Tabla 3:** Tasas de supervivencia de las especies capturadas con artes de tiro. T<sub>0</sub> momento en que la captura es izada a bordo, T<sub>1</sub> momento en que la captura es introducida en los acuarios (1-2 horas después de captura) T<sub>2</sub> supervivencia tras 1 semana de estabulación en acuario.

En cuanto al análisis sanguíneo, no se ha podido realizar en el marco temporal de este estudio por dificultades logísticas, pero se guardan las muestras de sangre extraídas para poder realizarlo en un futuro inmediato. Los resultados se agregarán a una nueva versión del estudio, pudiendo ampliar las conclusiones sobre la supervivencia de las especies objeto.

## 6. Conclusiones

Como conclusión ante los resultados obtenidos de la observación de los individuos y teniendo en cuenta que la observación en tanques aislados para individuos salvajes, con el consiguiente traslado generan un mayor estrés sobre los individuos del que estarían expuestos si tan solo se tuviese en cuenta la suelta tras la pesca de nuevo a su medio.

Tanto *Spicara smaris* como *Boops boops* presentan una tasa de mortalidad igual a cero. Por lo que podemos concluir que sobreviven sin problema tras la suelta, volviendo en menos de 24 horas a un estadio que podemos asumir como normal. En cambio, los individuos de *Trachurus mediterraneus* aunque no dan muestras físicas del estrés fallecen en menos de 6 horas, esto puede no ser solo por la pesca. Sino también por el hecho de que es un pez que nada mucho más que los anteriores y el hecho de estar confinado en un acuario puede aumentar su estrés a niveles insoportables para el organismo.

La suelta de los ejemplares de *Spicara smaris* es viable ya que las tasas de supervivencia de los ejemplares estabulados son del 100%. Todo ello significa que es viable la liberación del excedente de captura por las embarcaciones de artes de tiro debido a sobrepasar el cupo total establecido o exceso de producto en los canales de comercialización.

## 7. Bibliografía

1. Bauchot, M. L., & Hureau, J. C. (1986). Sparidae. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, 2, 883-907.
2. Box A., 2016. Informe técnico: Pesca con arte de tiro en Ibiza.
3. Cheung, W.L., R. Watson and D. Pauly, 2013. Signature of ocean warming in global fisheries catch *Nature* 497, 365-368 (16 May 2013)
4. FAO-FIGIS, 2005. A world overview of species of interest to fisheries. Chapter: *Trachurus mediterraneus*. Retrieved on 14 July 2005, from [www.fao.org/figis/servlet/species?fid=2311](http://www.fao.org/figis/servlet/species?fid=2311). 3p. FIGIS Species Fact Sheets. Species Identification and Data Programme-SIDP, FAO-FIGIS
5. Frimodt, C., 1995. Multilingual illustrated guide to the world's commercial warmwater fish. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, England. 215 p.
6. Fischer, W., Schneider, M., & Bauchot, M. L. (1987). Fiches FAO d'identification des especes pour les besoins de la peche: Mediterranee et Mer Noire, Zone de peche 37. Revision 1. v. 1: Vegetaux et invertébrés. -v. 2: Vertébrés.
7. Mancera, J. M., & del Río, M. D. P. M. (2002). El sistema de estrés en peces teleósteos. *Encuentros en la Biología*, (78), 3.
8. QUINTANA, C. F. (1957). Respuestas neuroendócrinas al estrés en peces teleósteos. *Rev. ictiol*, 10(78), 2002.
9. Romero, P. (2002). An etymological dictionary of taxonomy. *Madrid, unpublished*.
10. Sanches, J.G., 1991. Catálogo dos principais peixes marinhos da República de Guiné-Bissau. Publ. Avuls. Inst. Nac. Invest. Pescas 16:429 p.
11. [www.ictieterm.es/nombre\\_cientifico.php?nc=317](http://www.ictieterm.es/nombre_cientifico.php?nc=317)
12. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)