

**CAMPAÑAS DE MERCADO DE ATÚN ROJO JUVENIL (*THUNNUS THYNNUS*)
COORDINADAS POR EL IEO, PREVISTAS EN EL PROGRAMA
ICCAT-GBYP Y REALIZADAS EN EL ESTRECHO DE GIBRALTAR
DURANTE NOVIEMBRE DE 2011 Y ENERO DE 2012**

J.M. de la Serna E. Belda, M.D. Godoy and E. Majuelos

SUMMARY

*This paper presents the results of conventional tagging surveys on juvenile bluefin tuna conducted in the Strait of Gibraltar during different periods of 2011 and 2012 with two vessels from the port of Algeciras that usually fish using pole and bait in that area. The campaigns were carried out within the framework of the Enhanced Research Program for Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*) (GBYP). In 36 days of activity, a total of 1389 bluefin tuna were tagged, weighing an average of approximately 15 kg, ranging between 7 and 40 kg. In 46% of the specimens, two different tags were placed, and the forecasts established in the Tagging Plan within the ICCAT-GBYP were achieved.*

RÉSUMÉ

*Ce document présente les résultats des campagnes de marquage conventionnel du thon rouge juvénile réalisées dans le détroit de Gibraltar durant diverses périodes en 2011 et 2012 avec deux navires du port d'Algeciras qui pêchent habituellement à la canne et à l'appât vivant dans cette zone. Les campagnes ont eu lieu dans le cadre du Programme de recherche sur le thon rouge (*Thunnus thynnus*) englobant tout l'Atlantique (GBYP-ICCAT). Au cours de 36 jours d'activité, un total de 1.389 exemplaires de thon rouge ont été marqués, dont le poids moyen était d'environ 15 kg (gamme comprise entre 7 et 40 kg). Deux marques différentes ont été apposées à 46% des exemplaires, ce qui atteint les prévisions établies dans le plan de campagne élaboré par le Programme GBYP-ICCAT.*

RESUMEN

En el presente documento se presentan los resultados de las campañas de marcado convencional de atún rojo juvenil realizadas en el estrecho de Gibraltar durante distintos periodos de 2011 y 2012 con dos barcos del puerto de Algeciras que pescan habitualmente con caña y cebo vivo en aquella zona. Las campañas se realizaron dentro del marco del Programa de investigación sobre atún rojo para todo el Atlántico (GBYP-ICCAT). Fueron marcados, en 36 días de actividad, un total de 1389 ejemplares de atún rojo de un peso medio aproximado de 15 kg, con un rango comprendido entre los 7 y los 40 kg. Al 46% de los ejemplares le fueron colocadas dos marcas diferentes, alcanzándose las previsiones establecidas en el Plan de Campaña establecido por el Programa GBYP-ICCAT.

KEYWORDS

Bluefin tuna, tagging surveys

1. Introducción

Siguiendo el Diseño de marcado adoptado por el Programa de Investigación sobre el atún rojo para todo el Atlántico, GBYP de ICCAT, se realizó la actividad de marcado prevista en el área del Estrecho de Gibraltar. El objetivo general era mejorar el conocimiento de la biología y parámetros poblacionales de esta especie esperando que los resultados de esta y otras campañas incluidas en el diseño puedan aportar nueva información sobre la distribución espacio-temporal del recurso. Posibles tasa de mezcla entre las diferentes unidades de stock, tasas de mortalidad natural por edad, mortalidad por pesca, patrones migratorios, evaluación de tasas de recaptura, pérdida de marcas etc.

2. Material y métodos

2.1 Campañas

La actividad de marcado programada en el Diseño se realizó mediante el desarrollo de dos campañas (fases) realizadas en dos períodos diferentes en la misma área y con dos embarcaciones de cebo vivo distintas, ambas con base en el puerto de Algeciras.

2.2 Área y períodos

Las campañas de 21 y 15 días de marcado respectivamente se desarrollaron durante los días del 26/11 al 21/12 de 2011 y del 25/01 al 9/02 de 2012 lo que totalizó un período de 36 días de marcado. Los 3 días que, por mal tiempo, no se pudo faenar no se contabilizaron como campaña cumpliéndose así las prescripciones técnicas establecidas previamente. La actividad de marcado se ciñó en su mayoría a las aguas internacionales del Estrecho de Gibraltar (**Figura 1**).

2.3 Embarcaciones

El barco contratado para la primera campaña fue el “*Arcángel San Rafael*” con base en el puerto de Algeciras (Cádiz). La embarcación de 40 TRB, 29 m. de eslora y 400 CV de potencia, va provista de 4 viveros de 5000 l. cada uno. Igualmente contaba con arte de cerco y los elementos técnicos necesarios para la captura del cebo vivo con el que se realiza este tipo de pesca.

El barco con el que se realizó la segunda campaña fue el “*Fernandez y Moreno*” con base en el puerto de Algeciras y cuyas características técnicas son 17 m. de eslora, 34,73 TRB. y 209 C.V.de potencia (**Figura 2**).

Las embarcaciones contaban con todos los elementos necesarios y aparatos necesarios a para la navegación y la detección de los atunes (radar, sonar, sonda...) (**Figura 3**).

2.4 Detección de los cardúmenes y estimación de abundancia

Sistemáticamente el patrón rellenó un estadillo cada vez que mediante el sonar se detectó la presencia de cardúmenes de atún. Indicando el tamaño aproximado de los ejemplares, la magnitud estimada de los cardúmenes según una escala predeterminada inicialmente y la profundidad de los mismos (**Figura 4**).

De esta manera se pudo comprobar la capturabilidad de los cardúmenes que resultó ser en numerosas ocasiones independiente de la abundancia estimada. La profundidad de los atunes condicionó la estrategia y la técnica de captura utilizando bien las cañas cuando los atunes permanecían en capas próximas a la superficie bien el cordel calado a mayor profundidad cuando los atunes permanecían en capas inferiores.

2.5 Sistema de pesca y aparejos

Se usó como técnica de pesca la caña con cebo vivo si bien y debido al diferente comportamiento de los atunes en relación con distintos factores también se empleó el cordel con cebo vivo (**Figuras 5 y 6**).

Las cañas empleadas fueron de dos tipos: simples para atunes jóvenes inferiores a los 10 kg y provistas de polea para ejemplares más grandes.

Los anzuelos curvos, especiales para el atún, presentaban en el caso de las cañas un tamaño de seno de 36 mm. y sedal de nylon de 2 m. de longitud en el caso de las cañas cortas simples y de 3 m. en el caso de las cañas largas asociadas a polea, con un calibre de 180-200 mm. en ambos casos. Los cordeles cuya longitud de sedal era de 23 m. de largo y un calibre comprendido entre los 180 y 200 mm. llevaban anzuelo atunero curvo de 28 mm. de seno. La línea de los cordeles podía alcanzar una longitud de 400 m. o más.

2.6 Cebo

Como cebo se utilizó, en mayor proporción, caballa (*Scomber scombrus*) y jurel (*Trachurus trachurus*) si bien también se emplearon otras especies como el “besugo mediterráneo” (*Pagellus acarne*) y la boga (*Bops bops*),

entre otros, dado que, con frecuencia se hizo cebo en áreas próximas a la Bahía de Algeciras donde abundan estas especies que por otra parte son muy eficaces para la captura de ejemplares de atunes jóvenes. El tamaño del cebo estuvo comprendido entre los 15 y los 20 cm de longitud total en el caso de la caballa y jurel.

2.7 Marcas

Se utilizaron marcas de tipo spaghetti con dos diferentes tipos de anclaje. Una de punta de flecha y la otra de punta redondeada con lengüetas de teflón que fueron colocadas en simultáneamente en el 40% de los ejemplares marcados.

Como aplicadores se utilizaron para este tipo de marcas agujas de acero inoxidable. Para la colocación del otro tipo de marca spaghetti de punta de teflón. Se utilizó otro tipo de aplicador. En la **Figura 7** se exponen ambos tipos de aplicadores con las marcas dispuestas para ser colocadas.

Las marcas de punta de flecha se dispusieron en orden numérico en las cajas de acero provistas para ello de los correspondientes tubos acrílicos llenos de alcohol (**Figura 8**).

2.8 Cunas de marcado y amortiguadores de goma espuma en cubiertas

Se colocaron dos cunas de marcado. Una situada a banda y la otra a popa (**Figura 9**). Ambas estaban provistas de su correspondiente caja de marcas debidamente ordenadas y dispuestas en tubos llenos de alcohol. Estas cunas se utilizaron para marcar los atunes que fueron capturados con las cañas.

Para los atunes que fueron capturados con cordel, de mayor tamaño, se consideró mas positivo el marcado sobre la superficie acolchada dispuesta en toda la cubierta del barco. En este caso los atunes marcados fueron medidos con calibrador dado que el menor ritmo de captura con respecto a las capturas con caña lo permitía.

2.9 Estrategia y técnicas de marcado

Las marcas se colocaron en los atunes siguiendo las recomendaciones expuestas en el *Manual de Marcado* de ICCAT de forma oblicua en la base de la segunda aleta dorsal (**Figuras 10 y 11**).

2.10 Doble marcaje

Dado que un notable porcentaje de atunes fue sometido a doble marcaje cada una de las marcas fue colocada una a cada lado de la base de la mencionada aleta

Siguiendo los objetivos previstos en el Programa GBYP-ICCAT para el marcado se colocaron dos marcas en más del 40% del total de ejemplares marcados. La intención del doble marcado es conocer el porcentaje de marcas que pueden desprenderse de los atunes dependiendo del modo de marcarlos y/o del tipo de marca.

En la **Figura 12** se exponen algunos ejemplares que fueron sometidos a doble marcado bien utilizando dos marcas iguales de tipo flecha, bien utilizando marcas distintas, una de tipo flecha y otra de punta redonda de teflón ya citadas anteriormente.

A los atunes una vez capturados se les cubrían los ojos con tela o gamuza negra mojada siendo el atún transportado a la cuna mas próxima para ser marcado. La disposición de colchones de goma espuma en la zona del pesca evitó cualquier golpe de los atunes en la cubierta por lo que las bajas por esta causa fue prácticamente nula. Los ejemplares grandes se izaron a bordo con la ayuda de una “lazada” (**Figura 13**) siendo marcados un notable número de ellos directamente sobre los colchones y liberados más rápidamente después de haber sido medidos con el uso de un calibrador.

2.11 Control de factores ambientales y meteorológicos

Diariamente y de forma sistemática se recogieron datos relativos a la temperatura del mar, dirección y fuerza del viento, tiempo atmosférico y estado de la mar (**Figura 14**).

La recopilación sistemática y estandarizada de datos relacionados con los factores ambientales será aplicable a la estandarización en el desarrollo de índices de abundancia del atún rojo capturado por la pesquería de cebo vivo del Estrecho de Gibraltar de la que el IEO (C.O.de Málaga) viene haciendo un riguroso seguimiento desde el comienzo de su desarrollo en el año 1994.

La presencia de gran abundancia de delfines que a veces rodeaban el barco para comer el cebo (**Figura 15**) obligó en ocasiones a utilizar como aparejo el “*cordel*” con cebo vivo que permite calar los anzuelos a mayor profundidad que las cañas, al objeto de acceder a los cardúmenes de atunes que por distintos motivos permanecían a mayor profundidad. Sin embargo se constató la relación entre la presencia de delfines y la abundancia de atunes.

3. Resultados

La actividad de marcado se dividió en dos partes. La primera se desarrolló desde el 26 /11 al 21/12 de 2011.La segunda parte tuvo lugar durante los días del 25/01 al 10/02 de 2012.En total fueron 36 días de marcado.

El número total de ejemplares de atún rojo marcados en la primera fase fue de 708 ejemplares, cuyo peso estuvo comprendido entre los 7 kg y 40 kg y una longitud a la furca comprendida entre los 65 cm y los 130 cm. En la segunda fase, realizada ente el 25/01/2012 y el 9/02/2012 fueron marcados 681 ejemplares aproximadamente de los mismos rangos de pesos y tallas, lo que hace un total de 1389 ejemplares de atún rojo marcados en toda la campaña. De ellos, más del 46% fueron sometidos a doble marcado.

La distribución de tallas de los ejemplares marcados en cada una de las campañas se presenta en las **Figuras 16, 17 y 18**.

Trasformando la distribución de tallas total de ejemplares marcados en edades se marcaron 179 ejemplares de de un año de edad, 615 ejemplares de 2 años, 476 individuos de 3 años y 119 de 4 años, habiéndose sobrepasado las cifras previstas para ejemplares de 2,3 y 4 años y habiendo alcanzado menos ejemplares marcados de un año a los inicialmente previstos.

El porcentaje de ejemplares de atún rojo que fue sometido a doble anclaje alcanzó el 46,48% del total de ejemplares marcados lo que cumple con el objetivo previsto en el diseño del Programa GBYP-ICCAT (**Figura 19**).

Aplicando la relación talla peso a la distribución de tallas expuesta se estima que el peso total de los ejemplares marcados en esta primera fase de la actividad de marcado programada en el Estrecho de Gibraltar alcanzó un total de más de 27.000kg.

Las **Figuras 20 y 21** representan la actividad de marcado diaria realizada durante cada una de las dos fases de la campaña.

Estos datos relacionados con los factores ambientales y meteorológicos diarios, el gradiente, la hora y duración de la marea, las estimaciones de abundancia observadas por el sonar, la profundidad de los cardúmenes detectados, la temperatura superficial del mar, el tiempo atmosférico, el estado de la mar y la dirección y fuerza del viento pueden correlacionarse con los rendimientos pesqueros por edad. La correlación entre estos factores es aplicable a la posterior estandarización de índices de abundancia obtenidos a partir de la actividad de esta pesquería de cebo vivo del Estrecho de Gibraltar en la que participan cerca de 20 barcos de los puertos de Algeciras, Tarifa y Ceuta durante el período de agosto a marzo. Lo que supone sin duda una valiosa aportación al proceso de evaluación de stock y de la tendencia en la recuperación del mismo.

4. Participantes

José Miguel de la Serna, M^a Dolores Godoy, José Luis Cort (IEO), Eduardo Belda y Raúl Sánchez (U.P.V.), Enrique Majuelos y María Roldán (IPD)

5. Agradecimientos

A los patrones y tripulaciones de los barcos “*Arcángel San Rafael*” y “*Fernandez y Moreno*” por su entusiasta participación (**Figura 22**) y profesionalidad demostrada a lo largo de las campañas de marcado coordinadas por el IEO dentro del Programa GBYP-ICCAT en el área del Estrecho de Gibraltar en condiciones especialmente difíciles en ocasiones.

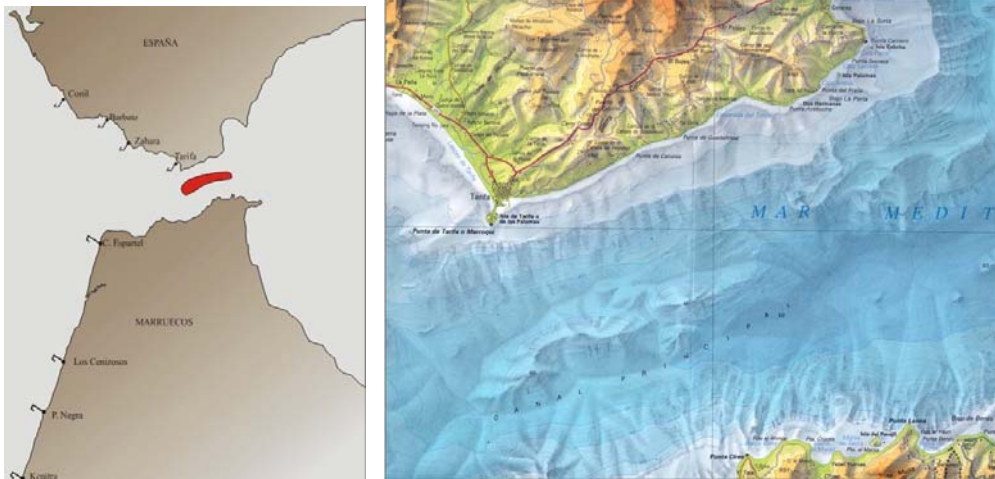


Figura 1. Área del Estrecho de Gibraltar donde se han realizado las campañas de marcado de atún rojo.



Figura 2. Barcos participantes en las campañas de marcado del GBYP-ICCAT en el E. de Gibraltar.



Figura 3. Puente de mando y aparatos de uno de los barcos de la campaña.

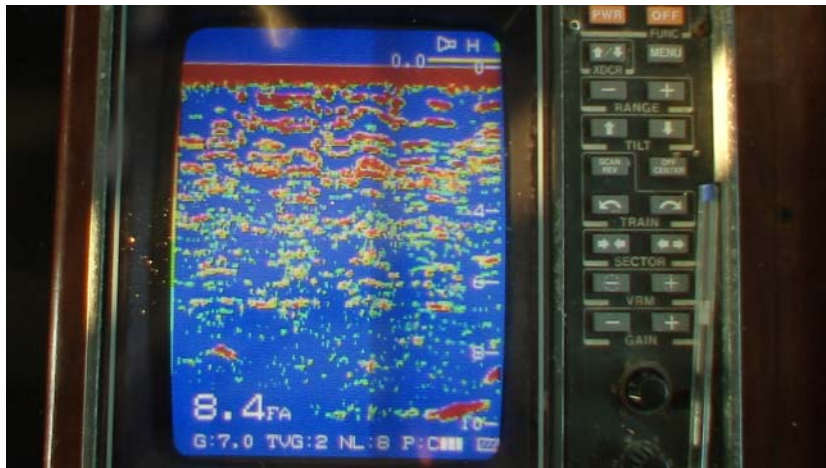


Figura 4. Detección de los cardúmenes de atún rojo mediante el uso de la sonda.



Figura 5. Detalle de la actividad de pesca con caña y cebo vivo. Puede observarse el riego con aspensor y la presencia de delfines.



Figura 6. Detalle del engarce de las poleas de caña y de los cordeles utilizados.



Figura 7. Los dos tipos de marcas spaghetti GBYP- ICCAT utilizadas con sus respectivos aplicadores.



Figura 8. Marcas spaghetti ordenadas en tubos con alcohol junto a las cunas de marcado.



Figura 9. Ubicación de las cunas de marcado en banda y a popa.

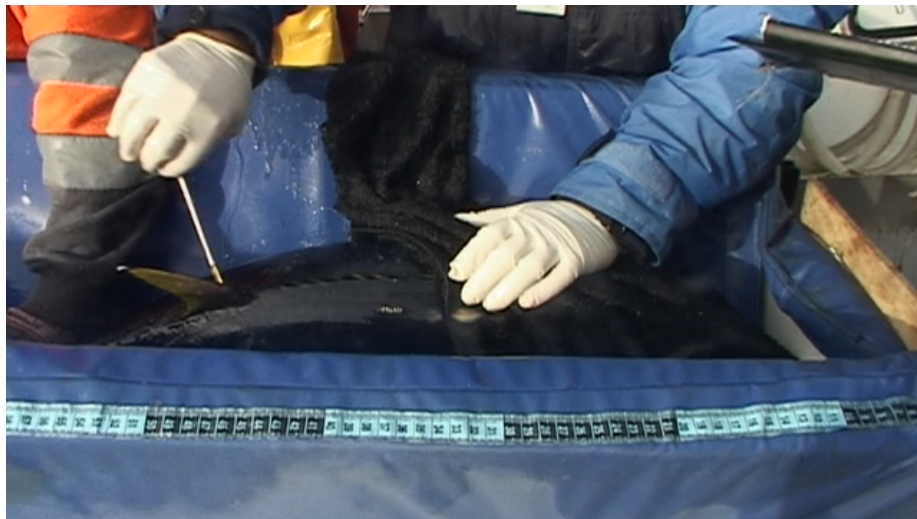


Figura 10. Posición previa a la colocación de marca spaghetti con aplicador de aguja.



Figura 11. A y B. Atún rojo marcado con marca spaghetti , en la base de la 2ª aleta dorsal.

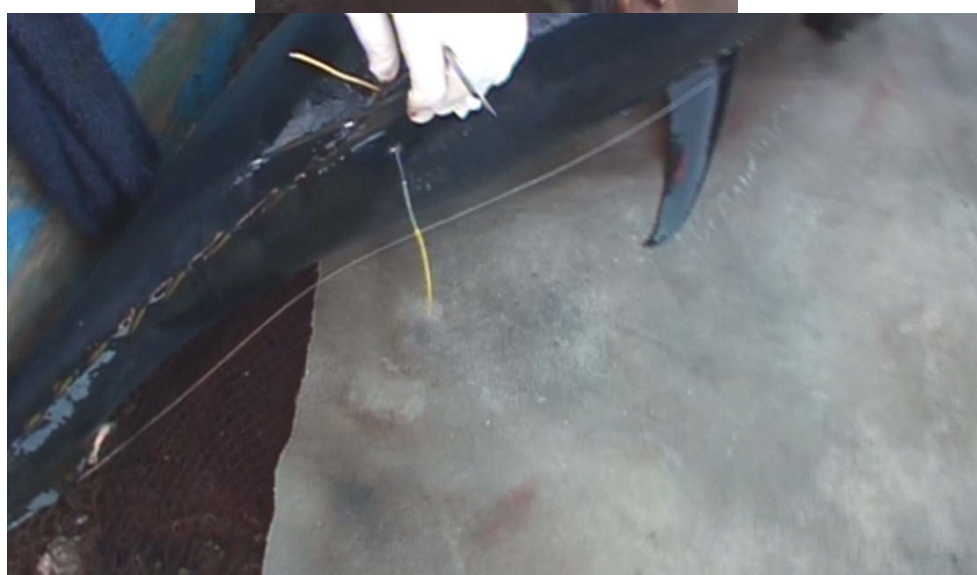


Figura 12. Distintos ejemplares de atún rojo con doble marcaje, con marcas de tipo spaghetti de ICCAT iguales o de distinto tipo.

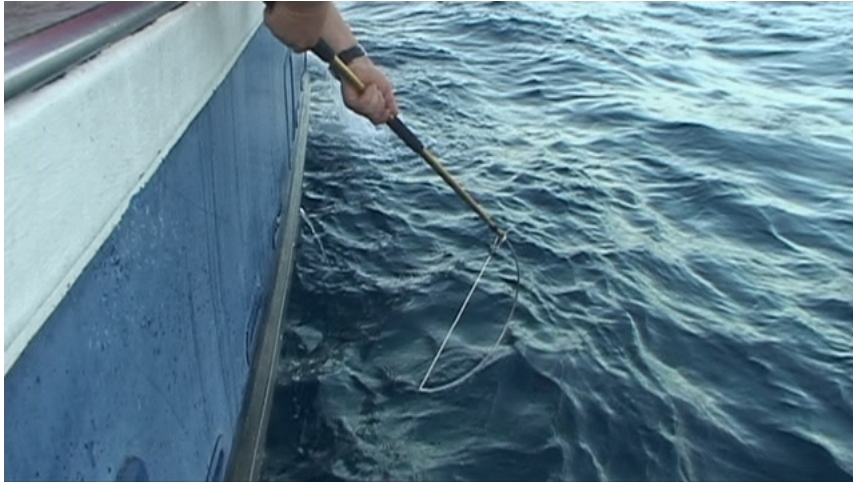


Figura 13. Uso de la “lizada” para el izado de los ejemplares grandes.



Figura 14. Estado de la mar habitual en la época de otoño-invierno en el E. de Gibraltar.



Figura 15. Concentración de delfines en torno al barco en el momento de arrojar el cebo vivo.

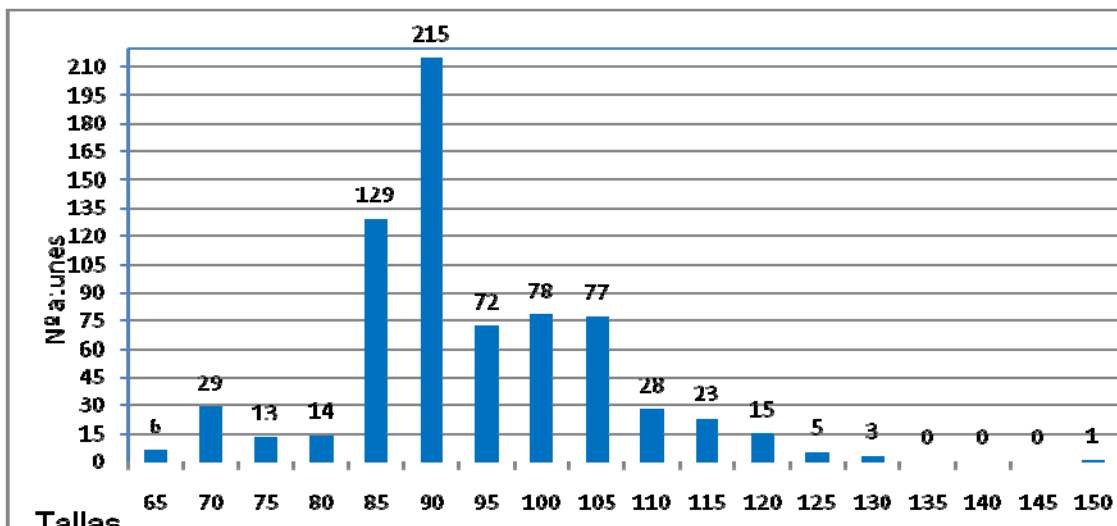


Figura 16. Total marcado en la 1ª campaña: 708 atunes rojos.

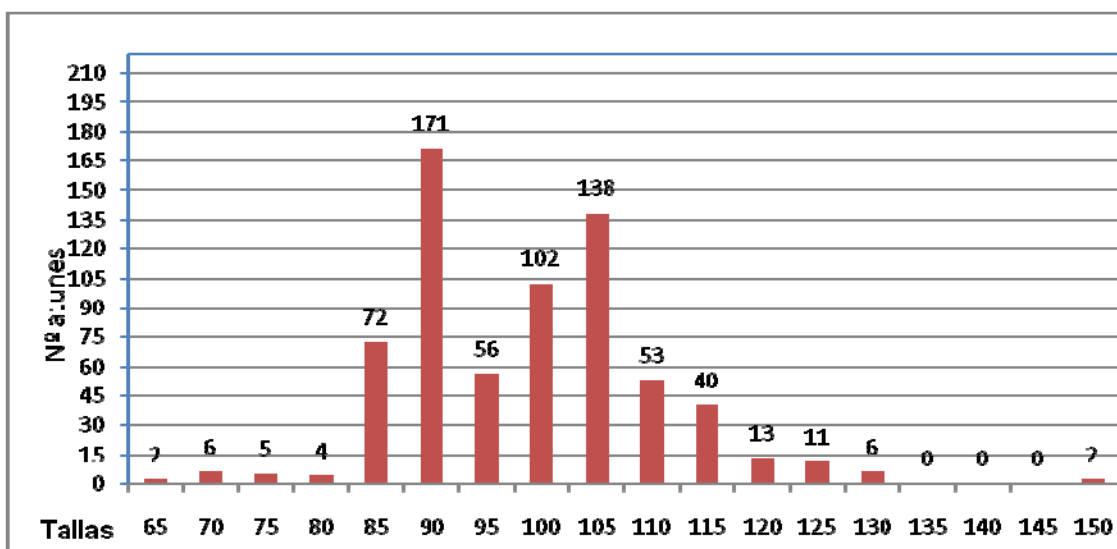


Figura 17. Total marcado en la 2ª campaña: 681 atunes rojos.

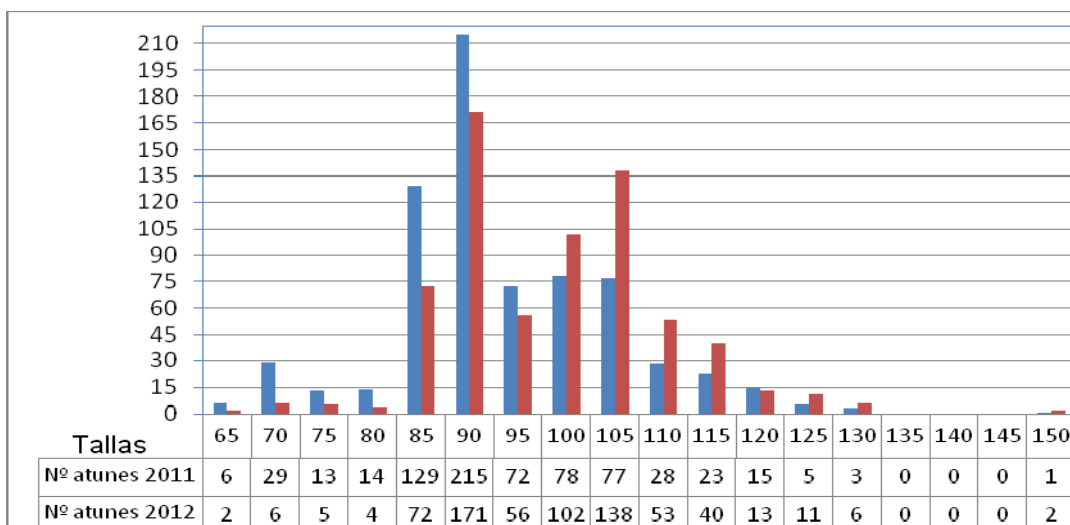


Figura 18. Numero de atunes rojos marcados en las campañas del Estrecho de Gibraltar 1ª campaña 708 (en azul) y 2ª campaña 681 (en rojo).

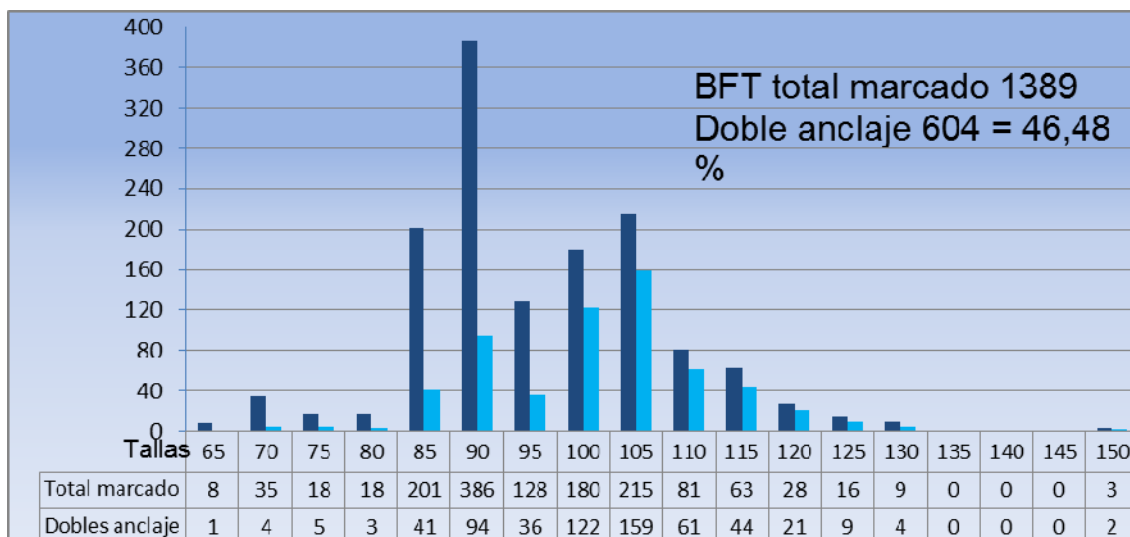


Figura 19. En azul claro número de atunes rojos con doble marcaje.

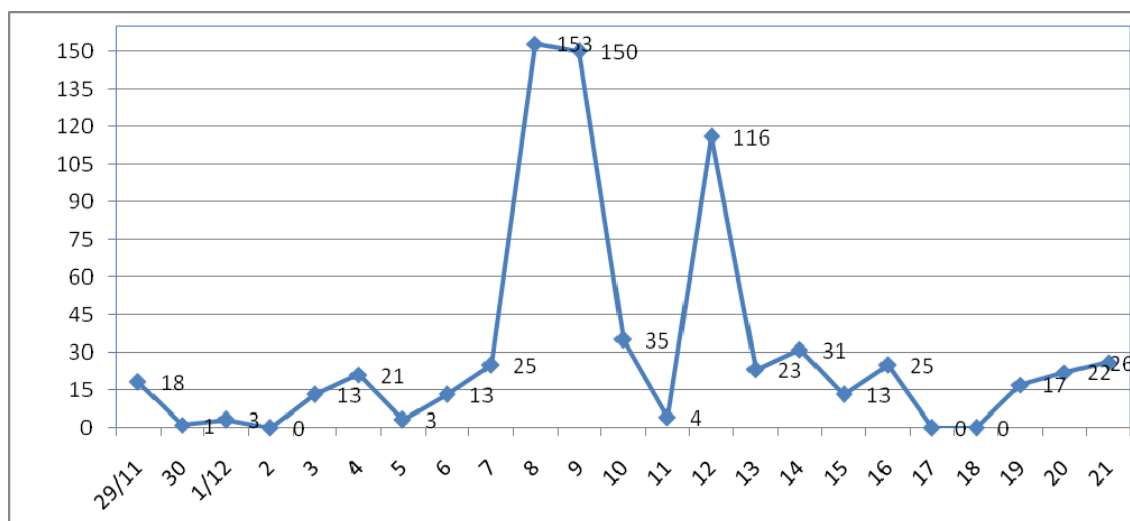


Figura 20. Número de atunes rojos marcados por día de pesca durante la primera campaña del Estrecho de Gibraltar.

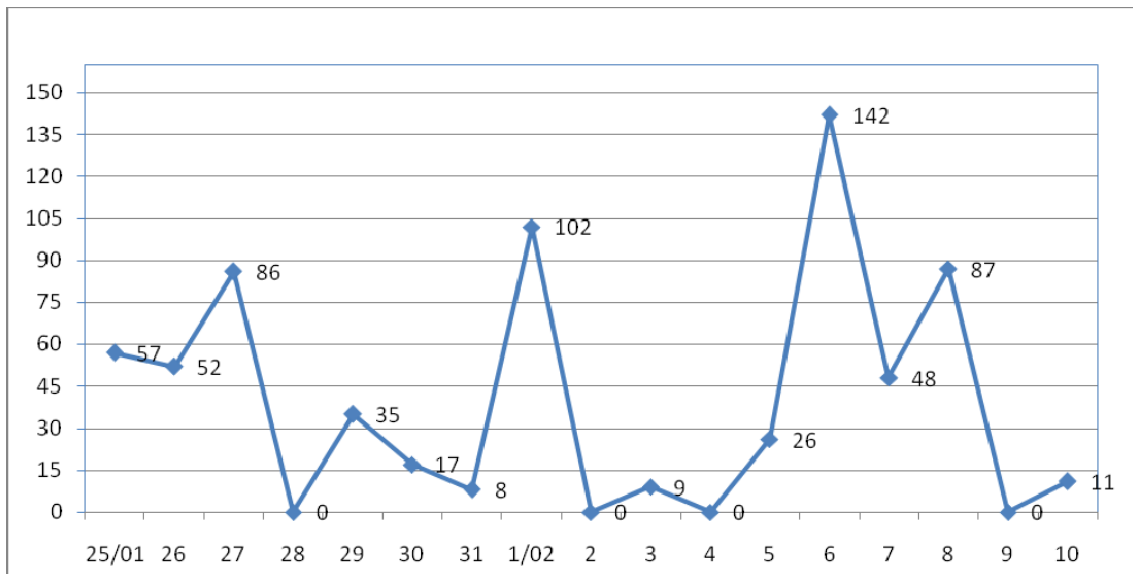


Figura 21. Número de atunes rojos marcados por día de pesca durante la 2ª campaña en el Estrecho de Gibraltar.



Figura 22. Varios atunes rojos con doble marcado y algunos miembros de la tripulación