

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

MÁSTER EN BIOLOGÍA MARINA: BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

 **Departamento de Biología
Animal, Edafología y Geología**
Universidad de La Laguna



**Interacción de la pesca con la tortuga boba
(*Caretta caretta*) en el litoral valenciano**

**Fishery interaction with the loggerhead turtle (*Caretta
caretta*) on the Valencian coast**

TRABAJO FIN DE MÁSTER PRESENTADO POR:

Gerard Sardà Alfaro

BAJO LA DIRECCIÓN DE:

Alberto Brito Hernández

San Cristóbal de La Laguna, julio de 2018



Alberto Brito Hernández, Catedrático del Departamento de Biología Animal, Edafología y Geología, Unidad Departamental de Ciencias Marinas, de la Universidad de La Laguna.

Hace constar, que la memoria que presenta D. Gerard Sardà Alfaro y que lleva por título “*Interacción de la pesca con la Tortuga boba (Caretta caretta) en el litoral valenciano*” ha sido realizada bajo su dirección y considera que reúne todas las condiciones de calidad y rigor científico requeridas para optar a su presentación como Trabajo de Fin de Máster, en el Máster Oficial de Postgrado de Biología Marina: Biodiversidad y Conservación de la Universidad de La Laguna, curso 2017- 2018.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos, firmo el presente informe favorable en San Cristóbal de La Laguna a 28 de junio de 2018.



Fdo: Alberto Brito Hernández



Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, s/n. 38206 – La Laguna. Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias.
España.

Teléfono 922 318 365. Correo electrónico banieg@ull.edu.es

Índice

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
Objetivo.....	10
CAPÍTULO I - INTERACCIÓN PESQUERA Y CAPTURAS ACCIDENTALES EN EL	
LITORAL VALENCIANO	11
La tortuga boba en el mediterráneo: distribución y zonas de anidación.....	11
Principales impactos.....	13
La interacción con la flota pesquera mediterránea	15
La situación pesquera en la Comunitat Valenciana	19
MATERIAL Y MÉTODOS	27
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN	32
CAPÍTULO II - PERCEPCIÓN DE LOS PESCADORES VALENCIANOS DE LA	
CAPTURA ACCIDENTAL DE TORTUGAS	35
Introducción a la metodología.....	35
MATERIAL Y MÉTODOS	37
Recogida de datos	37
RESULTADOS	41
Experiencia de pesca	41
Capturas accidentales.....	42
Conocimiento de las tortugas marinas.....	47
DISCUSIÓN	49
CONCLUSIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	57

Resumen

La tortuga boba es una especie en peligro de extinción que se incluye en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN como "vulnerable". Las pesquerías son responsables de la disminución de las poblaciones de tortugas, que afectan directamente a través de la sobrepesca de su stock o indirectamente a través de la degradación del hábitat, además de otros factores antropogénicos como la polución o la presencia de plásticos. En el Mediterráneo occidental, los estudios sobre capturas accidentales en artes de pesca son el foco principal de varias acciones de conservación debido a la alta mortalidad mundial en la pesca de tortugas marinas, una captura incidental que se ha asociado tradicionalmente con el palangre de superficie o el arrastre de fondo. Por ende, este trabajo tuvo como objetivo analizar la interacción de las actividades pesqueras en los 10 últimos años en la costa valenciana con las tortugas marinas a partir de los datos del ARCA (Área de Recuperación y Conservación de Animales marinos) ubicado en Valencia, y la percepción de los pescadores de la situación de la tortuga boba mediante entrevistas semicerradas e informales, con múltiples opciones y preguntas abiertas a través de varios puertos de la costa valenciana. Los resultados del trabajo muestran que la pesca de arrastre es el arte de pesca más influyente en las poblaciones de tortuga, con una mayor interacción en las épocas de invierno y primavera, mientras que el uso del palangre están en recesión. Por último, los pescadores del litoral valenciano tienen un bajo conocimiento de la pesca accidental y la situación de las tortugas marinas a lo largo del territorio, pero responden efectivamente al protocolo de actuación de emergencia desarrollado en los últimos años.

Abstract

The loggerhead turtle is an endangered species that is included in the IUCN Red List of Threatened Species as “vulnerable”. Fisheries are responsible for the population declines, directly affecting through the overfishing of their stocks or indirectly through habitat degradation, besides other anthropogenical factors like pollution or sea plastics. In the western Mediterranean, studies on incidental captures in fishing gears are the main focus of several conservation actions due to high sea turtle fishery mortality worldwide. Bycatch of sea turtles has traditionally been associated, mainly, with drifting longlines or bottom trawl. However, several studies have identified other gears as significant sources of sea turtle bycatch, at least at certain regions within the Mediterranean. Furthermore, this work aims to analyse the interaction of the fishing activities in the 10 last years on the Valencian coast with the marine turtles based on data of the ARCA (Sea Animal Recovery and Conservation Area) placed in the city Valencia, as well as the fishermen perception of the loggerhead’s situation by means of semi-closed, informal interviews, with multiple choices and open-ended questions through several harbours of the area. The results of the work show that bottom trawling is the most influential fishing gear in turtle populations, with greater interaction in the winter and spring seasons, while the use of the drifting longline is in recession. Finally, the fishermen of the Valencian coast have a low knowledge of the accidental fishing and the situation of the sea turtles throughout the territory, but they respond effectively to the protocol of emergency action developed in recent years.

Introducción

Las tortugas marinas presentan una amplia distribución en los océanos del mundo, aunque tienen tendencia a moverse por aguas tropicales y templadas (Wilson et al., 2010). En el mar Mediterráneo podemos encontrar cuatro especies de tortugas marinas: tortuga laúd (*Dermochelys coriácea*) (Vandelli, 1761), tortuga verde (*Chelonia mydas*) (Linnaeus, 1758), tortuga bastarda (*Lepidochelys kempii*) (Garman, 1880) y tortuga boba (*Caretta caretta*) (Linnaeus, 1758).

De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2018), *C. caretta* y *D. coriacea* son consideradas especies “vulnerables”, *C. mydas* se cataloga como “amenazada” y *L. kempii* como “críticamente amenazada”, todas ellas con un alto peligro de extinción.

La interacción de la pesca con las tortugas marinas es perjudicial tanto para las poblaciones de tortugas como para los propios buques pesqueros. Estos accidentes generan daños y perjuicios a los pescadores, disminuyendo el índice de captura de la especie objetivo, retrasando las actividades pesqueras y dañando las redes y utensilios de pesca (Marcovaldi et al, 2010).

La conservación de la tortuga boba no sería posible sin una evaluación precisa de los impactos humanos que afectan a esta población en el Mar Mediterráneo. La distribución de las flotas pesqueras, estimaciones precisas sobre las tasas de captura, el número de anzuelos utilizados y los tiempos que permanecen las tortugas en la red son datos aún muy escasos en la mayoría de los países mediterráneos, inexistentes incluso en algunos de ellos. Debido a que el impacto de la pesca sobre las poblaciones de tortugas depende de la superposición entre las zonas de pesca y las zonas de alimentación, es

necesario una regulación más severa y un mayor control de las áreas (Casale y Margaritoulis, 2010).

Por otro lado, los estudios futuros se deberían centrar en el desarrollo de un modelo de los efectos que produce la pesca accidental en las tasas de mortalidad y en la dinámica poblacional de las tortugas. Para ello, datos como la mortalidad asociada a cada arte de pesca, tasas de mortalidad natural, la duración de cada etapa del ciclo de vida o su distribución deben de ser conocidos previamente (Casale *et al*, 2006; Álvarez de Quevedo *et al*, 2013). En todo caso, la creación de medidas preventivas se concibe como un asunto clave para minimizar la captura accidental. Para su aplicación se deben considerar ciertos factores como la interacción de los diferentes tipos de pesca con las diferentes especies de tortugas. Ejemplos de medidas serían la creación de zonas de exclusión o periodos de prohibición de la pesca, en función de las áreas y el esfuerzo pesquero que presenten los índices más altos de interacciones con las tortugas marinas (Marcovaldi *et al.*, 2010).

La legislación pesquera actual europea, española y de las comunidades autónomas plantean un enfoque garantista para la conservación de la biodiversidad y de las especies más vulnerables, como es el caso de las tortugas. Así, la pesca profesional en las aguas marítimas interiores del litoral de la Comunitat Valenciana se debe realizar de conformidad con la reglamentación de la pesca en el Mediterráneo adoptada por la Unión Europea que sea de aplicación, y con lo dispuesto en la presente ley, en especial en el título II y su desarrollo reglamentario (BOE, 2017).

A nivel europeo, en 1983 se instauró la Política Pesquera Comunitaria (PPC), que es el instrumento de gestión de la pesca y la acuicultura de la Unión Europea. Se reformó en 2002 con la pretensión de garantizar el desarrollo sostenible de la actividad pesquera desde los puntos de vista ecológico, económico y social, realizándose una última revisión en

2008 para configurar una nueva política que facilitara los instrumentos apropiados para sustentar el enfoque sistémico aplicado por la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (Martínez-Silvestre y Parga, 2010). Esta directiva, también denominada *Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino*, es el pilar medioambiental que se le impone a los Estados miembros de la Unión Europea con la obligación de alcanzar un buen estado medioambiental en 2020. Antes de 2010 establece la obligación de proteger al menos un 10% de la superficie de los fondos marinos para garantizar la sostenibilidad de las pesquerías y el mantenimiento de la biodiversidad (Martínez-Silvestre y Parga, 2010).

El comercio y explotación de tortugas marinas en España está prohibido por la ley 4/89, la Directiva de Hábitats de la UE y otros acuerdos internacionales, como CITES. (OCEANA, 2006). Asimismo, la pesca de las tortugas marinas en España está prohibida en base a la *Ley 4/1989, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres*, la cual establece normas para la protección, conservación, preservación y restauración de los ecosistemas y las poblaciones de flora y fauna silvestres. Además, las tortugas marinas se encuentran incluidas en el *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*, situadas en la categoría *De interés especial*. La pesca en el Mediterráneo se regula por la *Orden Apa/254/2008, de 31 de enero, por la que se establece un Plan integral de gestión para la conservación de los recursos pesqueros en el Mediterráneo*, con entrada en vigor el 15 de febrero de 2008 (Camiñas, 2002; Márquez y Lizana, 2002; Martínez-Silvestre y Parga, 2010). En el artículo 14, en referencia a la captura accidental de las tortugas y las aves marina dice: “*En consonancia con lo establecido en el artículo 7 de la Orden APA/ 2521/2006, de 27 de julio, la flota colaborara, en la medida de lo posible, con los Organismos Científicos colocando las correspondientes marcas identificativas en los ejemplares de tortugas marinas capturadas accidentalmente, para*

mejorar los conocimientos científicos existentes sobre la biología de esas especies. Asimismo, la flota se esforzará en la implementación de las innovaciones tecnológicas dirigidas a reducir las capturas de tortugas marinas. Los buques deberán llevar a bordo herramientas para facilitar la liberación de los anzuelos de dichas especies, así como liberarlas vivas cuando sea posible. Igualmente se colaborará con el Plan Nacional de Acción para reducir la captura incidental de aves marinas, recopilando y suministrando la información disponible sobre interacción con aves marinas, incluyendo la captura incidental de estas” (Martínez-Silvestre y Parga, 2010).

Objetivo

El objetivo general de este trabajo es el estudio, análisis e identificación de las interacciones entre la tortuga boba y la pesca profesional en el litoral valenciano en función del arte de pesca utilizada, así como recoger la percepción de los pescadores sobre la problemática de la pesca accidental.

Capítulo I

Interacción pesquera y capturas accidentales en el litoral valenciano

La tortuga boba en el mediterráneo: distribución y zonas de anidación

La tortuga boba (*Caretta caretta*) es la especie de tortuga marina más abundante en el Mar Mediterráneo (Broderick et al., 2002), además de estar presente en los océanos Pacífico, Atlántico nororiental e Índico, presentando preferencias por las costas tropicales y subtropicales. Sin embargo, la distribución de sus poblaciones no es homogénea y está influenciada en gran medida por la disponibilidad de presas y los patrones de corrientes marinas (Machado y Bermejo, 2013). Según estudios basados en análisis genéticos (Carreras et al, 2006; Carreras et al, 2011; Domènech et al, 2014), entre un 45-47% de los individuos presentes en el mar Mediterráneo occidental provienen en gran medida de neonatos y juveniles del Atlántico norte, que llegan a través de la Corriente del Golfo a las costas europeas y, una vez se encuentran dentro del Mediterráneo, estos ejemplares juveniles de tortuga boba permanecen durante varios años debido a que las corrientes presentes en el estrecho de Gibraltar se comportan como una barrera asimétrica, que no pueden superar hasta llegar a una longitud corporal de 35 centímetros, conviviendo así con las tortugas nativas de este mar (Revelles et al, 2007). Son dos los movimientos de agua principales que estructuran las masas de agua que provienen del Atlántico y Mediterráneo oriental: la corriente argelina, agua con baja salinidad proveniente del Atlántico, y la corriente Liguro-Provenzal, de agua con alta salinidad proveniente del Mediterráneo

oriental (Domènech *et al*, 2014) (Figura 1). Estos procesos hidrodinámicos relacionados con la topografía generan una gran influencia sobre los patrones biológicos del Mediterráneo.

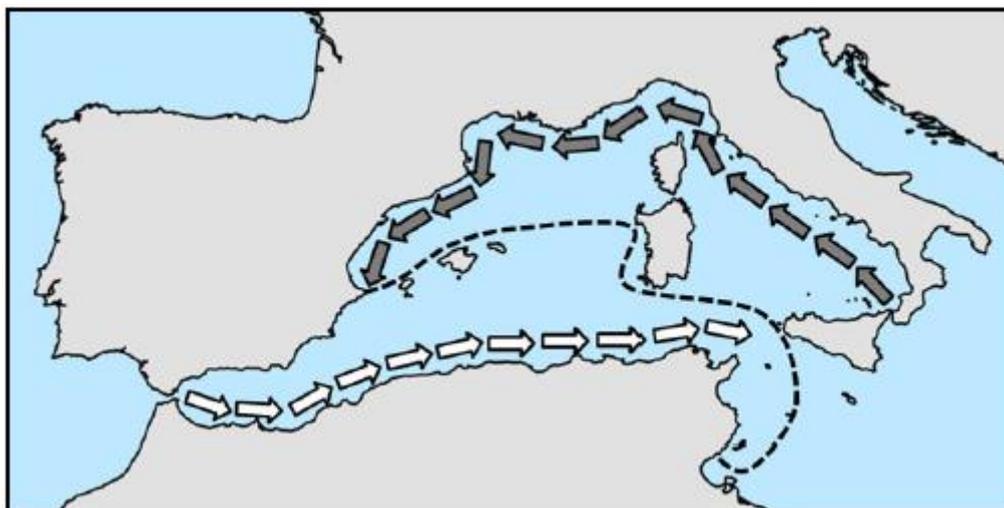


Figura 1. Representación esquemática de las corrientes dominantes del Mediterráneo occidental (Domènech *et al.*, 2014).

En el Mediterráneo, la tortuga boba es una especie frecuente y bien distribuida, teniendo las principales zonas de nidificación en la parte central (Chipre, Libia) y oriental (Grecia, Turquía), con valores superiores a 7.000 nidos anuales en la región (Casale y Margariotoulis, 2010). Se trata de una especie con un alto grado de filatropía, en el que las hembras regresan a realizar la puesta de huevos a sus playas de origen (Mafucci *et al*, 2016).

En el Mediterráneo occidental, la tortuga boba se considera como no reproductora. Sin embargo, en los últimos años se ha producido un aumento de la nidificación en dicho sector, aunque sigue siendo una actividad ocasional para esta especie, tratándose principalmente de un área de alimentación y paso migratorio de los juveniles (Carreras et

al., 2011; Carreras et al., 2015). Las causas de este nuevo escenario de nidificación en esta área del Mediterráneo son desconocidas hasta la fecha, aunque algunos autores sugieren que el significativo calentamiento de las temperaturas superficiales del mar, y de las temperaturas terrestres, en los períodos de primavera y verano dan lugar a un espectro térmico más favorable para las hembras en gestación (Witt *et al.*, 2010; Mafucci *et al.*, 2016). En los meses invernales las temperaturas descienden por debajo de los 13 grados, lo cual es un problema para los juveniles que pueden tener problemas para sobrevivir y se desplazan a zonas óptimas como las costas de Algeria y Túnez (Mafucci *et al.*, 2016).

Principales impactos

En comparación con el resto de océanos del mundo, el Mar Mediterráneo alberga una gran diversidad de especies, con un 4 % al 18 % de las especies marinas conocidas residiendo permanentemente en esta cuenca relativamente pequeña (0,82 % de superficie y 0,32 % de volumen mundial de los océanos) (Bianchi y Morri, 2000). Además, muchas especies pueden habitar toda la cuenca y pueden considerarse bien adaptadas a un amplio rango de variabilidad ambiental. Es destacable que más de un cuarto de las especies son endémicas, incluida la fanerógama *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, 1813, que es fundamental para mantener estos niveles tan altos de biodiversidad (Bianchi y Morri, 2000). Pero la cuenca mediterránea se encuentra sometida a una intensa actividad antrópica que pone en riesgo su particular biodiversidad. La contaminación, la sobrepesca, la destrucción de hábitats e introducción de especies invasoras están alcanzando niveles máximos en la región, causando un intenso daño ambiental (Lejeusne *et al.*, 2010). Junto a

estos impactos directos están los derivados del cambio climático, que están contribuyendo a acelerar la pérdida de biodiversidad (Lejeusne *et al.*, 2010).

Las amenazas naturales como son la depredación y la erosión de las playas afectan a las poblaciones de tortugas, pero lo que ha llevado a la tendencia de declive en el mar Mediterráneo es el impacto de la actividad humana. Las amenazas que derivan de la actividad humana en las zonas de nidificación incluyen el desarrollo masivo de infraestructuras costeras, reestructuración y modificación de las playas, además del consumo de huevos de tortuga en zonas del Mediterráneo oriental (Casale y Margarioulis, 2010).

En el Mediterráneo oriental, *Caretta caretta* se encuentra dentro de un amplio rango latitudinal, siendo Grecia el país que alberga la mayor población de anidaciones de esta especie (Margaritoulis *et al.*, 2003) y más del 25% de toda la actividad reproductiva anual registrada en la región ocurre en solo 5,5 kilómetros de playa (Margaritoulis *et al.*, 2005). Como resultado, los cambios en las condiciones ambientales a escala regional, o incluso en una sola playa de anidación, pueden tener un impacto severo en la supervivencia general de esta especie (Witt *et al.*, 2010).

En toda el área mediterránea el impacto de la actividad pesquera es muy intenso como veremos a continuación.

La interacción con la flota pesquera mediterránea

Estudios recientes indican que la captura accidental con los diferentes artes de pesca es, juntamente con la ingestión de residuos sólidos y plásticos, la mayor causa de mortalidad de las tortugas marinas en todo el mundo (Marcovaldi *et al*, 2010). Según Oravetz (1999), a nivel mundial la captura accidental de la pesca de arrastre, palangre de superficie, de fondo y las redes de enmalle son las principales causas de mortalidad de las tortugas marinas en la pesca.

La flota pesquera mediterránea ejerce una gran presión sobre el medio ambiente, lo cual afecta a la biomasa de recursos pesqueros. En comparación con el tonelaje capturado (aproximadamente 1,3 millones de toneladas), el valor global de las capturas accidentales de tortugas es elevado. La tecnología de la flota en los países industrializados de la Unión Europea es avanzada, y se ha pasado de embarcaciones con mucha necesidad de mano de obra a embarcaciones con mucha inversión de capital (AEMA, 1999). Han existido cambios en las técnicas de pesca en los últimos años, pero la cantidad de pesca pasiva producida por la pérdida de redes se ha incrementado (AEMA, 1999), afectando a muchas especies vulnerables como las tortugas.

En la interacción de las tortugas marinas con la flota pesquera, se ha comprobado que existen tasas de captura accidental mayores en regiones donde se superponen en mayor medida las zonas de pesca con los hábitats más importantes de tortugas marinas (Wallace *et al*. 2010), siendo el palangre y las artes de red las causas de afección principales.

El **palangre** es un arte de pesca basado en el uso de muchos anzuelos, con o sin cebo, que cuelgan de una línea principal de longitud considerable, en el que podemos

diferenciar entre palangre de superficie y palangre fondo. El palangre de superficie (Figura 2) se erige como la mayor amenaza para las tortugas marinas en el Mar Mediterráneo, en términos de capturas por año, ya que encontramos estimaciones de más de 50.000 individuos capturados accidentalmente mediante esta arte de pesca, con una mortalidad que ronda el 40% (Gerosa y Casale 1999; Margaritoulis et al., 2003; Casale, 2008), por lo tanto, se considera como uno de los lugares donde esta interacción se produce en mayor medida, pudiendo generar el 10% de las capturas mundiales (OCEANA, 2006).

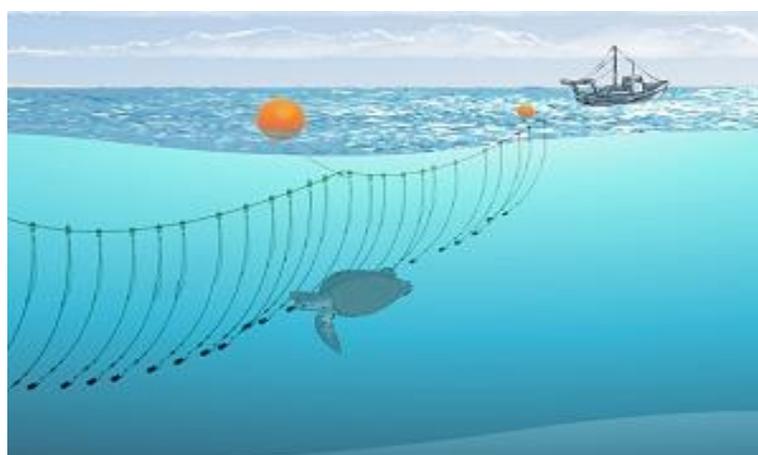


Figura 2. Representación gráfica del palangre de superficie. Fuente: *Sea Turtle Conservancy*.

En España se conocen los estudios de Camiñas y de Aguilar en las décadas de los 80 y 90, centrados principalmente en el litoral de las Islas Baleares (Camiñas, 1988; Camiñas y De la Serna, 1995; Aguilar *et al.*, 1993; Aguilar *et al.*, 1995), donde se registran unas capturas anuales entre 22.000 y 35.000 ejemplares, con mortalidades alrededor del 20 al 30%, debidas a la flota que se dedica a la pesca del atún rojo (Carreras *et al.*, 2004). Unas 20.000 tortugas serían capturadas por la flota palangrera mediterránea sudoccidental, con alrededor de 80 embarcaciones registradas en España, con una actividad principalmente desarrollada en los pueblos costeros de Murcia y Almería. El problema principal del palangre de superficie reside en su gran atracción para las tortugas marinas y otras especies pelágicas como la tintorera (*Prionace glauca*) o el marrajo (*Isurus oxyrinchus*), que lo

perciben como una fuente fácil de alimentación (Bitón, 2010). Otro problema de este arte de pesca también reside en la estacionalidad de las capturas, que se concentran en los meses de primavera-verano, momento en el que las corrientes de las aguas superficiales asociadas a altas temperaturas atraen a numerosos individuos al litoral mediterráneo español (Bitón, 2010).

En cuanto a la pesca con redes, tenemos las redes de arrastre de fondo y pelágicas (remolcadas), las de cerco y las de deriva (pelágicas no remolcadas) y las redes de fondo fijas (trasmallos). El **arrastre** es un método de pesca que se realiza arrastrando una red a través del agua o del fondo del mar. Cuando se realiza a profundidades medias sin tocar el fondo busca la captura de especies pelágicas como la anchoa o el atún, en cambio si se realiza sobre el fondo se captura merluzas, rape, calamares, sepias, gambas y otros peces. Se trata de un arte de pesca no selectivo que captura un gran número de especies no comerciales, que son devueltas al mar en su mayoría deterioradas o en mal estado (Domènech *et al.*, 2014) (Figura 3).



Figura 3. Tortuga marina en la cubierta de un arrastrero. Fuente: *The Coral Triangle*.

Enfocando la actividad pesquera en el Mediterráneo, solamente en esta área se da lugar a más de 150.000 capturas accidentales por año por embarcaciones de arrastre o redes de deriva, con un rango de mortalidad directa que varía del 10% al 50% (Casale, 2008; Luchetti y Sala, 2010), números que se consideran infravalorados, ya que ascenderían a 200.000 capturas por año si se tuvieran en cuenta en las estadísticas oficiales de flotas pesqueras todas las redes de las embarcaciones (Luchetti y Sala, 2010).

Las redes de arrastre son un método utilizado con mucha frecuencia en Libia y Túnez, responsables del 15 % de las capturas anuales totales de tortugas en todo el Mediterráneo. La tasa de mortalidad es particularmente baja debido a la menor duración de tiempo en la red. Sin embargo, los efectos de la sobrepesca en el medio bentónico podrían provocar la reducción sustancial de la disponibilidad de presas, lo que puede representar una mayor amenaza (Jribi *et al.*, 2007).

España dispone de cerca de 1.000 embarcaciones en el Golfo de Cádiz y en el litoral mediterráneo, estimándose que capturan unas 5.000 tortugas marinas entre la primavera y el verano de cada año (Bitón, 2010). En 2009 fueron censadas 797 embarcaciones de arrastre en el Mediterráneo español, la mayoría en el litoral valenciano y Cataluña (Domènech *et al.*, 2014).

El **trasmallo** o las redes de enmalle son otras artes de pesca muy populares en nuestras costas. Consiste en redes entrelazadas, que mediante un sistema de flotadores, plomos y corchos permite mantenerlas verticalmente y a la profundidad deseada. Las redes fijas son las causantes del menor número de capturas anuales de tortugas marinas, sin embargo las tasas de mortalidad alcanzan el 60 % por el mayor tiempo de permanencia en el agua. Países como Libia, Grecia, Túnez o Turquía acaparan hasta un total del 50 % de las capturas anuales con redes fijas (Casale, 2011). Aunque a priori no sea una de las artes

que más impacto tiene en las poblaciones de tortuga boba, tiene el agravante de que en gran medida salen a la superficie ahogadas (Carreras *et al.*, 2004) y con tasas de mortalidad que varían entre el 35% y el 50% dependiendo del área de pesca, debido a que el tiempo entre el calado y su retirada suele ser largo, de al menos un día (Domènech *et al.*, 2014). En estudios realizados en la Islas Baleares, se estimaron alrededor de 200 ejemplares de tortuga boba capturados en un año, con unos rangos de mortalidad muy elevados que comprendían entre el 50% y el 70% (Carreras *et al.*, 2004; Domènech *et al.*, 2014).

La situación pesquera en la Comunitat Valenciana

Actualmente en el litoral valenciano existen tres reservas marinas de interés pesquero: La Serra d'Irta, en Castellón, desde el año 2006; la Isla de Tabarca, en la provincia de Alicante, desde 2006; el Cap de Sant Antoni, también en la misma provincia de Alicante, desde el año 2015. Además, también se declaran zonas protegidas de interés pesquero del litoral marítimo de forma administrativa todos los fondos de praderas submarinas de fanerógamas por su especial interés para la preservación y regeneración de los recursos pesqueros (DOGV, 1997) (Figura 4).



Figura 4. Zonas protegidas de interés pesquero (Generalitat Valenciana).

La pesca constituye una actividad importante en el territorio valenciano tanto como fuente de alimentos como de creación de empleo en las zonas costeras. Según los últimos datos pesqueros registrados por la Generalitat Valenciana, en 2017 la pesca extractiva desembarcada en puertos de las provincias de Castellón, Valencia y Alicante alcanzaron 26.700 toneladas (DOGV, 2017).

La Comunitat Valenciana es el cuarto exportador a nivel estatal de productos agroalimentarios pesqueros, con más de un 8% del total de España (IVACE/GVA, 2017). Mientras que el valor de las exportaciones e importaciones de productos de acuicultura y pesca ido aumentando progresiva y significativamente en los últimos 20 años (IVACE/GVA, 2017) (Figura 5), la cantidad de buques dedicados a la actividad pesquera ha disminuido más de un 30% en el período comprendido entre los años 2007 a 2017, pasando de 844 a 577 embarcaciones (DOGV, 2007; MAPAMA, 2017).

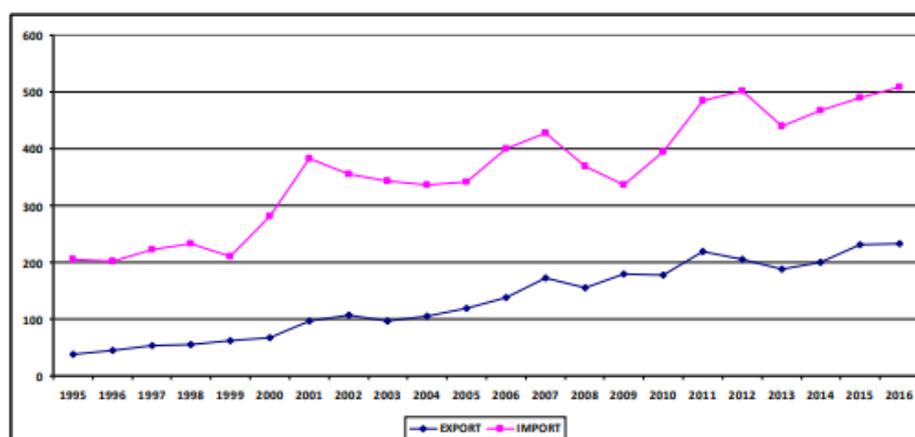


Figura 5. Evolución de las importaciones y exportaciones en millones de euros en la acuicultura y la pesca en la Comunitat Valenciana (IVACE, 2017).

El arte de pesca dominante en el territorio valenciano en los últimos 10 años han sido las artes menores, que comprenden redes de enmalle, aparejos de anzuelos, palangre de fondo o artes de trampa (BOE, 2012), las cuales se caracterizan por un trabajo más artesanal y de embarcaciones ligeras. La segunda actividad más desarrollada por los

pescadores valencianos sería la pesca de arrastre, muy alejada de otras como la pesca de cerco o el palangre (Figura 6).

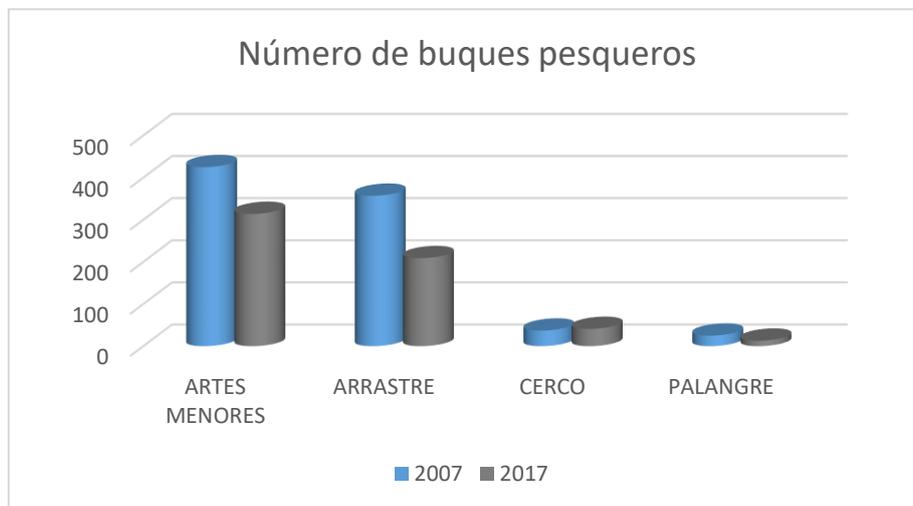


Figura 6. Comparación de las embarcaciones pesqueras por tipo de artes entre los años 2007 y 2017 (Elaboración propia).

Si focalizamos en las diferencias entre las provincias valencianas, comparando los censos de la Generalitat Valenciana para los años 2007 y 2015, en los que existe una clasificación de artes de pesca por provincias, observamos que existe una diferencia notable en el número de embarcaciones (Figuras 7 y 8), donde la provincia de Alicante alberga una gran flota arrastrera y generalista, hasta duplicando en 2015 la flota pesquera de la provincia de Valencia. La provincia de Castellón destaca por la mayor presencia de embarcaciones palangreras y de cerco, sumando más que las otras dos provincias juntas. En la provincia de Valencia se puede observar una menor flota, que además ha decrecido mucho en embarcaciones de artes menores, aun siendo su principal arte de pesca, con una diferencia abismal en los artes de pesca principales frente a sus dos provincias colindantes.

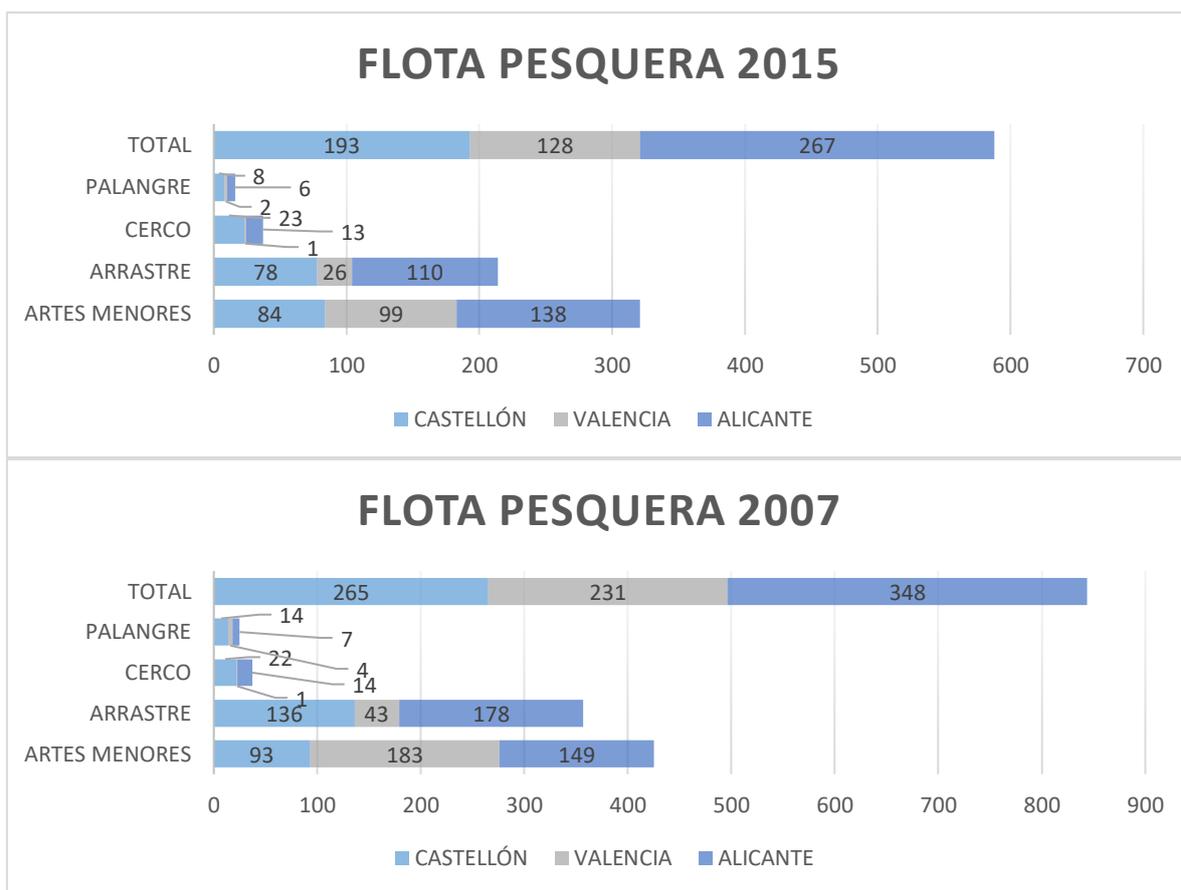


Figura 7 y 8. Comparación de las embarcaciones pesqueras entre los años 2007 a 2015 por provincia y artes de pesca (Elaboración propia).

Red de Varamientos de la Comunidad Valenciana

En 1988 se firma el primer convenio de colaboración entre la Generalitat Valenciana y la Universitat de València mediante el Institut Cavanilles para el estudio de cetáceos y tortugas marinas, y en 1990 se creó la Red de Varamientos de la Comunitat Valenciana. A partir del año 2003 se incorpora a la red el ARCA del mar (Área de Recuperación y Conservación de Animales Marinos) como centro de recuperación. La red engloba

actividades como la recogida de información, la gestión de datos, el transporte de los animales vivos a los centros de recuperación y las investigaciones sobre las causas de las muertes (Gozalbes *et al.*, 2010).

Este centro se constituye como la instalación más grande y moderna de España y de las más grandes del Mediterráneo, y en él se aborda la acogida y rehabilitación de las tortugas que han sufrido percances en las costas valencianas, además de tener la posibilidad de albergar cetáceos (Figura 9). Se encuentra situado dentro de las instalaciones del Oceanogràfic, situado en el sur de la ciudad de Valencia. Desde 2007, año en que se ponen en marcha las instalaciones del ARCA del mar para la recuperación de tortugas marinas, hasta la actualidad el número de ejemplares acogidos es superior a 400 individuos.



Figura 9. Instalaciones del ARCA. Fuente: www.cac.es

El centro de recuperación comprende una organización compleja, bien equipada y permanente. Trabaja en estrecha colaboración con el Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva (ICBIBE), perteneciente a la Universidad de Valencia, y con la Consellería de Infraestructura, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana, creando así la Red de Varamientos de la Comunidad Valenciana. Por lo tanto,

se trata de un centro de abasto regional del litoral valenciano, que atiende de todas maneras a otros animales que se envían de otros centros del Estado.

Las actividades del centro de recuperación no se limitan a la rehabilitación de los ejemplares por el tiempo estrictamente necesario hasta la cura, sino que se realizan acciones de educación y sensibilización con grupos escolares y paquetes de visitas, coordinación con cofradías y asociaciones pesqueras y difusión de los resultados en eventos, jornadas y encuentros científicos en el ámbito nacional e internacional (Figura 10).



Figura 10. Actividad educativa promovida por la Fundación Oceanogràfic.

Antes de llegar a las instalaciones del ARCA, se lleva a cabo un proceso, en el que se ha trabajado a conciencia en la última década, para evitar la muerte de animales marinos tanto varados como enganchados en redes denominado la Red de Varamientos. Comienza cuando los técnicos de dicha red se desplazan al lugar donde se encuentra el animal afectado para evaluarlo y atenderlo, previa llamada al servicio de emergencias de una persona que ha visto el problema in situ, normalmente un pescador. Las tortugas marinas se trasladan al ARCA para su chequeo, tratamiento y recuperación. Una vez en el ARCA, veterinarios y biólogos velan por la tortuga hasta el momento en el que está completamente

recuperada y es devuelta al mar. Se realizan tratamientos como estudios radiológicos, estudios ecográficos, analíticas sanguíneas, curas y cirugías, endoscopias (extracción de anzuelos), fisioterapia y acupuntura y, la más habitual, terapia hiperbárica. Todo este proceso de recuperación de la tortuga es muy importante y útil para mejorar la atención de las tortugas que ingresen en el futuro. Posteriormente, permanecen en tanques de gran tamaño donde son alimentadas y vigiladas por periodos de tiempo diversos en función de su estado. La mayoría de las tortugas ingresa en el ARCA con embolia gaseosa, en unos casos de mayor gravedad que otras. Otras arriban a los tanques con miembros amputados, caparazones rotos, necrosis y otros tipos de disfunciones físicas.

La red ha permitido conocer las mortandades de la tortuga boba por la pesca con palangre, por arrastre o plásticos, además de otras especies como la orca bastarda o el delfín listado. Se han realizado esfuerzos para informar de la existencia y el funcionamiento de la red de varamientos a los diferentes sectores involucrados. Se ha comprobado que el conocimiento por parte de las instituciones y de la ciudadanía del teléfono de emergencias 112 ha sido esencial en la mejora del funcionamiento de la red y, por tanto, en el conocimiento del número de varamientos registrados (Gozalbes *et al.*, 2010) (Figura 11).

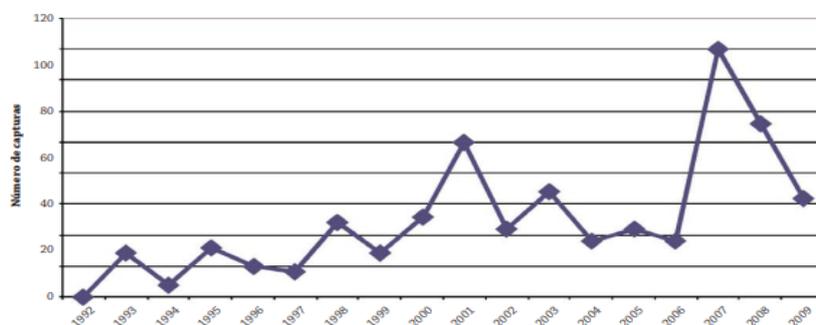


Figura 11. Número de capturas accidentales de tortugas marinas de 1992 a 2009 en la Comunitat Valenciana (Gozalbes *et al.*, 2010).

Especialmente llamativa es la respuesta ante campañas específicas por parte de los pescadores de arrastre, tras las que entregan un mayor número de tortugas. Esta circunstancia hace sospechar que el número de ejemplares que quedan atrapados en estas artes de pesca es superior al estimado a partir de las entradas en centros de recuperación o encontradas muertas en las playas (Gozalbes *et al.*, 2010).

Material y métodos

Los resultados obtenidos en este trabajo derivan de los datos recogidos en el ARCA del mar. Estos datos han sido cedidos por la sección de Mediterráneo y la sección de Veterinaria del Oceanogràfic.

En cuanto a la población estudiada, desde la base de datos del ARCA se han seleccionado las tortugas comprendidas entre el periodo de enero de 2008 a enero de 2018.

De estas tortugas disponemos de los siguientes datos:

- Fecha de llegada
- Lugar de recogida
- Causa de la llegada
- Diagnóstico final

Resultados

En el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2008 y 1 de enero de 2018 han sido registradas 306 tortugas marinas, todas pertenecientes a la especie *Caretta caretta*, de las cuales 152 (49,7 %) de la provincia de Castellón, 98 (28,4 %) de la de Valencia, 62 (19,3 %) de Alicante y 8 (2,6 %) de otras regiones como Murcia, Galicia o País Vasco. Estas últimas provienen principalmente de otros centros de rehabilitación de dichas regiones (Figura 12).

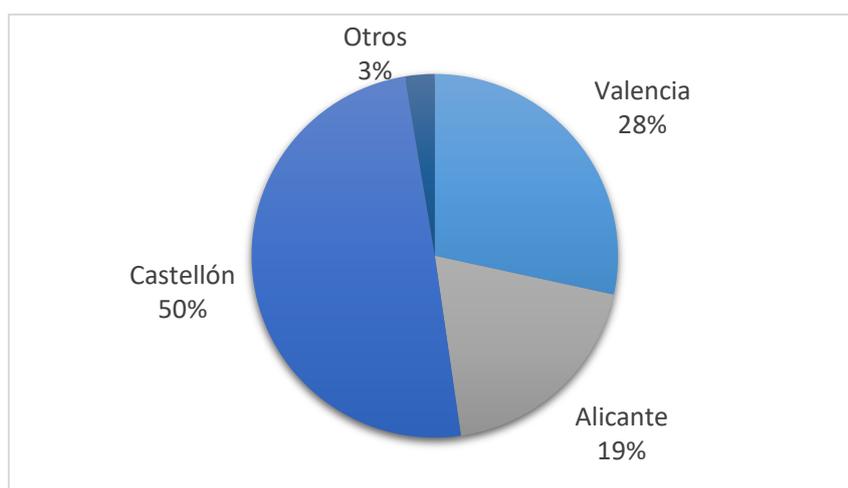


Figura 12. Procedencia de las tortugas marinas ingresadas.

Por lo tanto, tenemos 298 individuos provenientes del litoral valenciano que han pasado por el ARCA, de los cuales 264 (88,6 %) han sido devueltas al mar, 24 (8,1 %) han llegado muertos o han muerto en la fase de rehabilitación, 6 (1,3 %) han sido sacrificadas, 2 (0,7 %) permanecen y continúan actualmente con la rehabilitación en las instalaciones del ARCA, y 4 (1,3 %) han sido trasladadas a otros acuarios del Oceanogràfic para su exposición.

En estos últimos 10 años, observamos registros de que rondan las 20 tortugas anuales para el periodo comprendido entre 2008 y 2011, un aumento de entre 20 y 40 tortugas desde 2012 a 2015 y la misma tendencia en los últimos dos años, 2016 y 2017, periodo en el que se ha registrado la llegada de entre 50 y más de 60 tortugas por año. Como complemento, podemos observar que en el año 2018, en el que solo están contabilizadas hasta el mes de abril, se han registrado ya 45 tortugas en el centro (Figura 13).

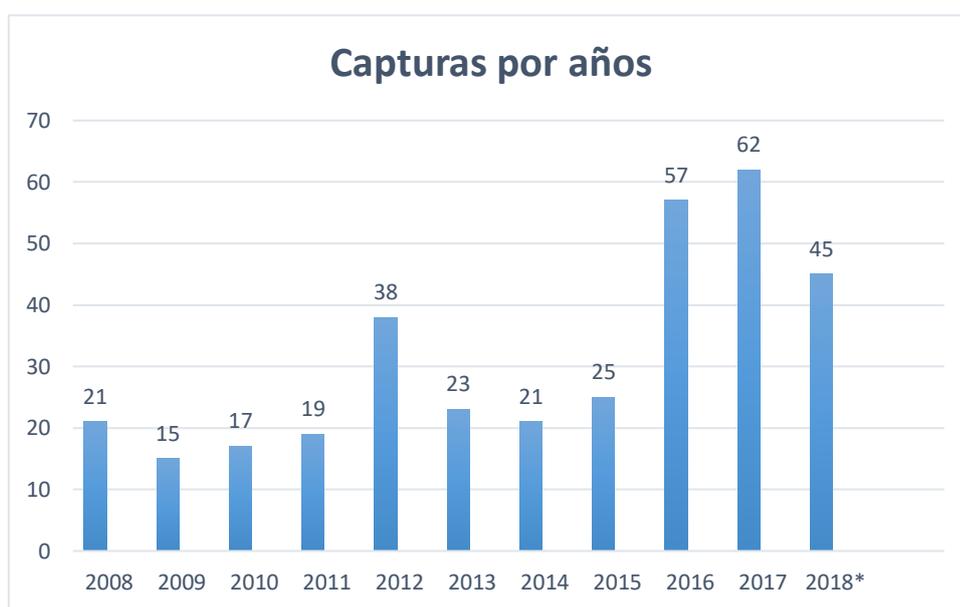


Figura 13. Número tortugas registradas procedentes de capturas accidentales por año.

La llegada de tortugas al centro se ha registrado durante todos los meses del año, siendo mayor la frecuencia a finales del invierno y comienzo de la primavera, y menor en los meses de verano, comenzando a aumentar a finales de otoño. El mes de marzo destaca como el de mayor registro de entradas, con un total de 57 (19,1 %); los meses de enero, febrero y abril muestran los siguientes parámetros más altos con 34 (11,3 %) individuos entrantes en cada mes, seguidos de diciembre con 31 (10,4 %) y noviembre con 26 (8,7 %) ejemplares; los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre registran la llegada de entre 10 y 17 (4 % a 5,7 %) ejemplares de tortuga boba (Figura 14).

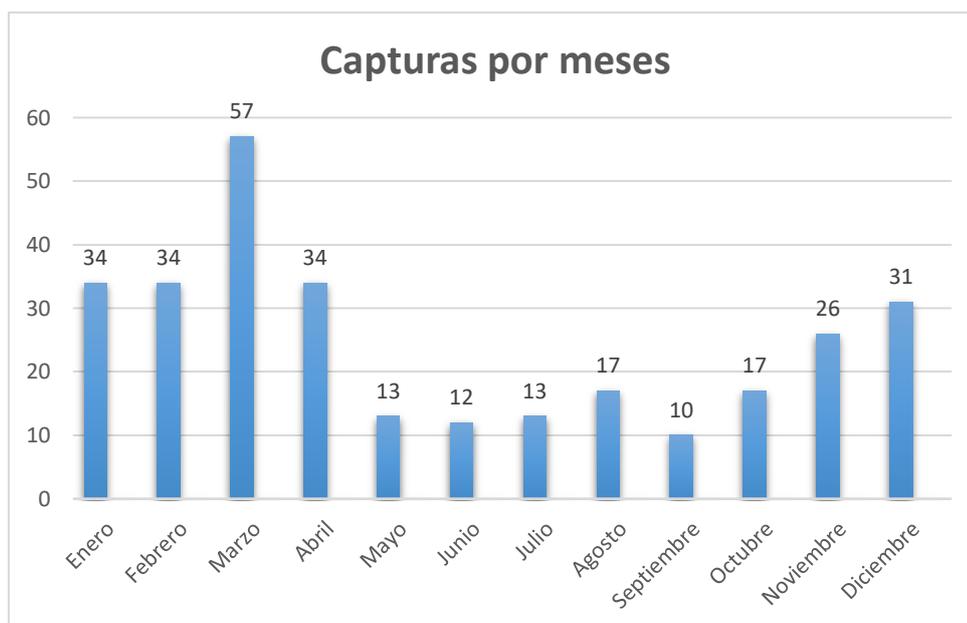


Figura 14. Número de tortugas registradas procedentes de capturas accidentales por meses.

La principal causa de llegada al centro de rehabilitación es la pesca de arrastre, con un total de 139 (46,6 %) casos. El siguiente motivo de entrada se debe a las redes trasmallo con 69 (23,2 %) individuos, seguido de varamientos en playas y puertos con 24 (8,1 %) casos, las atrapadas en redes de enmalle con 22 (7,4 %) sucesos y 12 (4,0 %) individuos encontrados por embarcaciones flotando en el mar. La pesca deportiva ha sumado un total de 8 (2,7%) y el trampeo, para la pesca de por ejemplo langostas y cangrejos, ha provocado la llegada de 6 (2,0 %) tortugas al ARCA. El palangre ha sido el motivo de la arribada de 6 (2,0 %) tortugas. Por último, 3 (1,0 %) tortugas se han registrado como resultado de la colisión contra barcos, mientras que otros motivos como estar enganchadas en boyas, en plásticos u otras causas indeterminadas suman hasta 9 (3,0 %) individuos (Figura 15).

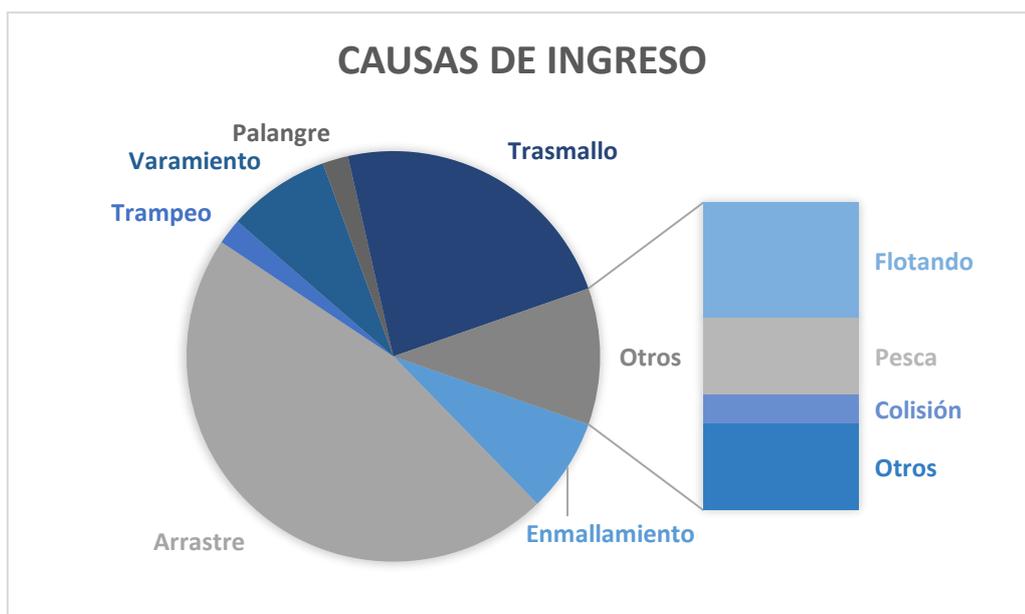


Figura 15. Causas registradas de las tortugas llegadas al ARCA.

Discusión

Con los resultados obtenidos a partir de los datos de los ingresos de tortuga boba en el ARCA del Mar en los últimos 10 años, observamos que prácticamente la mitad de las tortugas provienen de capturas accidentales producidas en Castellón, un tercio de Valencia y menos de un 20% de la costa alicantina. Es un caso particular, ya que como hemos observado en los datos oficiales de la Generalitat o el Ministerio de Medio Ambiente, la flota pesquera de Alicante es muy superior a la valenciana y a la de Castellón.

Esta situación se debe probablemente a la diferencia topográfica de la costa alicantina, en la que predominan las zonas de talud a poca distancia de la costa, mientras que en la castellanense y valenciana la zona de talud queda mucho más alejada ya que el fondo marino se caracteriza por tener una amplia plataforma continental, y las embarcaciones faenan preferentemente en aguas sobre esta plataforma ya que no les compensa económicamente navegar a las zonas de talud (Domènech *et al.*, 2014). Los arrastreros de las cofradías castellanenses y valencianas faenan por la ancha plataforma a menores profundidades, lo que afecta directamente a las zonas de paso de las tortugas que como máximo alcanzan unas profundidades de 200 metros (Domènech *et al.*, 2014).

La principal causa de llegada de tortugas al ARCA es la pesca de arrastre con casi la mitad de los casos, seguida por el trasmallo, el enmallamiento y lo varamientos, mientras que los datos nos confirman que una mínima parte de los registros indican ingresos por embarcaciones de palangre. Las estadísticas son recíprocas en cuanto a la proporción de embarcaciones por artes de pesca, donde los arrastreros predominan en las cofradías del litoral valenciano; es bien sabido que la tortuga boba es una especie

vulnerable a la pesca de arrastre en zonas donde la plataforma continental es más extensa, como es el caso del Adriático (Casale *et al.*, 2006). Sin embargo, los datos pueden ser engañosos, ya que como afirma Álvarez de Quevedo (2010), los palangreros habitualmente cortan el anzuelo de las tortugas y las devuelven al mar, o directamente las encuentran muertas. Los estudios citados durante este trabajo confirman al palangre como el arte más dañino para las tortugas marinas, por lo que a nivel mundial se han dirigido medidas de mitigación y reducción de este arte que tuvo su mayor repercusión en las capturas accidentales en los años 90 (Álvarez de Quevedo, 2013), probable causa de la escasa flota actual existente en esta región.

Observamos un aumento progresivo de las tortugas ingresadas en el centro cada año, lo cual no concuerda con la disminución de la flota pesquera en el litoral valenciano. Esto se puede deber a una mejora estructural en la coordinación de las cofradías con los servicios médicos veterinarios, además de un aumento en la concienciación de los pescadores. En los últimos 10 años se han intensificado las charlas y encuentros medioambientales con los pescadores desde los dirigentes veterinarios del centro o desde diversas asociaciones conservacionistas.

En cuanto a la estacionalidad, el estudio nos indica que el mayor número de ingresos se produce en los meses de invierno y primavera, con una gran abundancia en el mes de marzo. En la Comunitat Valenciana, las embarcaciones de arrastre están obligadas a realizar dos meses de paro biológico, que suelen coincidir con los meses de verano, delimitándose por subzonas dentro de las provincias. En el año 2017, las vedas comenzaron el día 31 de mayo y finalizaron el 31 de octubre (BOE, 2017), coincidiendo exactamente con los períodos de menor entrada de tortugas en el centro. En este apartado sería necesario hacer estudios más exhaustivos sobre las migraciones de las tortugas, como los que se desarrollan en los últimos años utilizando tecnología GPS, para determinar en

qué meses existe mayor abundancia de tortugas en nuestras costas y situar correctamente los paros biológicos.

Aunque ya se ha demostrado en otros lugares del mundo que las medidas de mitigación reducen notablemente las tasas de captura de tortuga boba, aún no son suficientes para alcanzar a todos los países mediterráneos. Se requiere una fuerte implementación a nivel legal y social con el objetivo de garantizar una pesca sostenible. La reducción de una flota pesquera determinada, la restricción de temporadas de pesca, la disminución del tiempo de inmersión o la promoción de anzuelos específicos serían necesarios para disminuir la captura accidental. Medidas de este tipo, junto con un profundo conocimiento de las migraciones de tortuga boba y el control de sus nidos permitirían mejorar la conservación de esta especie. Además, se debe tener en cuenta la necesidad de proteger y mejorar la pesca artesanal para que estos cambios sean reales en la flota mediterránea.

A parte de la pesca accidental, el cambio climático podría afectar considerablemente a las poblaciones de tortugas, debido a posibles cambios y variaciones en los patrones de circulación de las corrientes marinas. En consecuencia, el comportamiento, el rendimiento reproductivo y su propia biología podrían verse afectadas. Para obtener cambios reales y fiables es fundamental la cooperación internacional, ya que solo de esta manera los futuros planes de conservación a escala local e internacional podrán tener éxito.

Capítulo II

Percepción de los pescadores valencianos de la captura accidental de tortugas

Introducción a la metodología

Uno de los problemas metodológicos más serios que se deben afrontar es la forma de obtención de datos de capturas de especies marinas de amplia distribución legalmente protegidas, ya que se necesita una gran cantidad de observadores expertos y recursos considerables para cubrir las flotas y los océanos. Los métodos directos se basan en la observación *in situ*, con los cuales es necesario llevar a cabo embarques en la flota pesquera objetivo (Lien *et al.*, 1994; Domènech *et al.*, 2014), lo que entraña notables dificultades.

El uso de encuestas a pescadores como método de estudio se ha demostrado que es el más sencillo e igualmente fiable, al encontrarnos con flotas de gran tamaño, dispersas y, dependiendo de la zona, poco reguladas (Carreras *et al.* 2004; Lewison *et al.*, 2011). De hecho, es un método más económico y que permite cubrir un mayor número de embarcaciones de la flota pesquera a estudiar (Domènech *et al.*, 2014).

Sin embargo, los datos obtenidos pueden ser escasos si no se realiza un muestreo adecuado con una cobertura de la flota mínima, o puede ocurrir un sesgo si los pescadores no dan respuestas veraces. Aún hoy en día, las informaciones detalladas sobre la captura accidental de tortugas son escasas, ya que la mayoría de actividades pesqueras no presentan registros en detalle de este tipo de captura (Álvarez de Quevedo, 2013).

Otro problema reside en la capacidad para estimar la mortalidad provocada por la captura accidental. Las encuestas permiten estimar la mortalidad directa que padecen las tortugas como consecuencia de la captura, pero también es necesaria la determinación de la mortalidad posterior, es decir, teniendo en cuenta la probabilidad de que una tortuga que haya sido capturada viva y sea devuelta al mar pueda acabar muriendo (Álvarez de Quevedo, 2013). En todo caso, la encuestación bien realizada y suficientemente representativa puede ser una herramienta de trabajo importante para la conservación.

Material y métodos

Área de estudio

Localizada al este de la Península Ibérica, la costa que comprende el litoral valenciano tiene aproximadamente 520 kilómetros de extensión, limitada por el norte en la localidad de Vinaròs (40° 47' N) y al sur en Torre de la Foradada (37° 51' N) .

Recogida de datos

Entre los meses de marzo y mayo de 2018 fueron realizadas 71 encuestas dirigidas a los pescadores profesionales de diferentes puertos del litoral valenciano, en las que algunas incluían respuestas cerradas de elección múltiple y otras eran de respuesta abierta, sumando un total de 16 preguntas (Figura 16). Se preguntó información sobre la experiencia en las artes de pesca y cuáles habían ejercido anteriormente, conocimientos generales de las tortugas marinas, las especies que más capturan en su área, los protocolos de actuación frente a capturas accidentales y su evolución, así como datos sobre la captura accidental de tortugas marinas en su trayectoria como pescadores, como las zonas de captura, los meses más incidentes, las profundidades o el estado de las tortugas capturadas. Además, se buscó una participación de los pescadores en las posibles soluciones a la problemática de la conservación de las tortugas marinas, así como su conocimiento sobre si están en peligro de extinción y las posibles causas (ver modelo de encuesta).

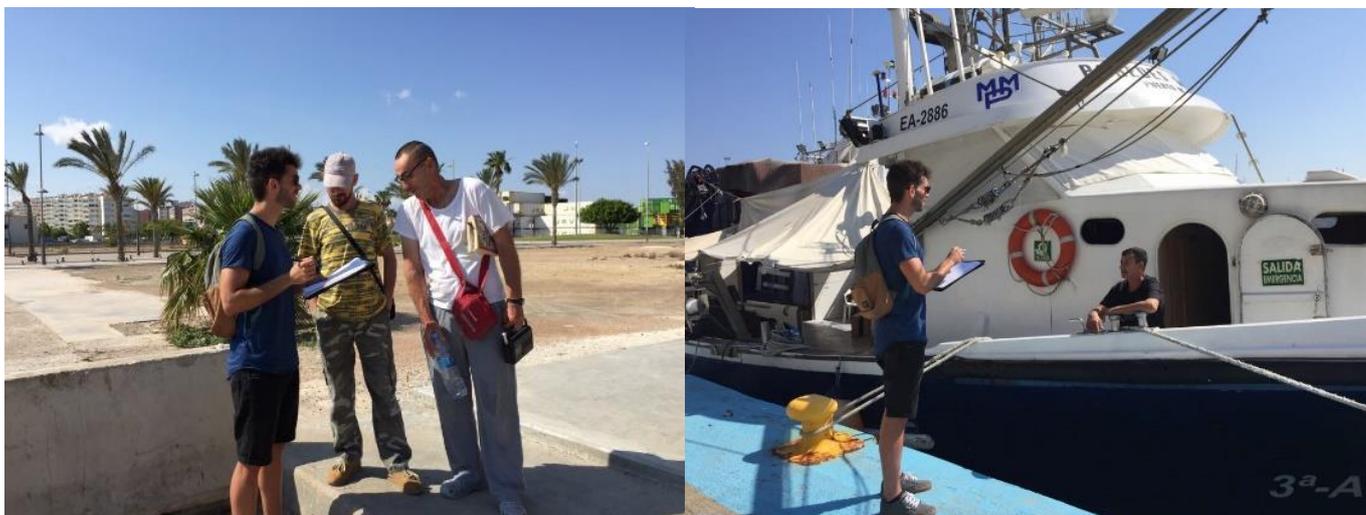


Figura 16. Recogida de datos mediante las encuestas en los puertos.

Las entrevistas se han realizado presencialmente a 71 pescadores profesionales en nueve puertos: Benicarló, Peníscola y Borriana, pertenecientes a la provincia de Castellón; Valencia, Gandía y Cullera, pertenecientes a la provincia de Valencia; y Alicante, Dénia y Xàbia, pertenecientes a la provincia de Alicante. En cuanto a las cantidades, 22 se han realizado en la provincia de Castellón (7 en Benicarló; 8 en Borriana; 7 en Peníscola), 25 en la provincia de Valencia (8 en Valencia, 4 en Cullera y 13 en Gandía) y 24 en Alicante (8 en Xàbia, 6 en Dénia y 10 en Alicante). A continuación, se muestra el modelo de encuesta.

Edad: Fecha:
Sexo: Lugar:

1) ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la actividad pesquera?

2) Actualmente, ¿qué arte de pesca desarrolla? ¿Y en los últimos 10 años?

- Pesca de arrastre
- Trasmallo
- Palangre
- Otra

3) ¿Qué área trabaja principalmente durante el año? ¿Cambia de área en función del mes/estación?

4) ¿En qué época/meses realiza un mayor esfuerzo pesquero?

- Primavera
- Verano
- Otoño
- Invierno

5) ¿En qué profundidades suele trabajar?

- 0 - 10 metros
- 10 - 20 metros
- 20 - 30 metros
- 30 - 40 metros
- 40-50 metros
- Más de 50 metros

6) ¿Qué especie(s) es la principal especie objetivo de pesca?

7) ¿Cuál crees que es el animal que se captura accidentalmente en mayor medida?

8) ¿Conoce alguna especie de tortuga mediterránea? ¿Ha capturado accidentalmente alguna vez algún individuo?

a. En caso de haber capturado, ¿en qué estado llega la tortuga a la embarcación?

- i. Viva, en buen estado
- ii. Viva, en mal estado
- iii. Muerta
- iv. Otros:

9) En caso de captura accidental, ¿sabe qué protocolo de actuación seguir?

10) ¿Ha cambiado su forma de actuación al capturar un ejemplar en los últimos años? ¿Por qué?

11) ¿Cómo cree que ha evolucionado la captura accidental de tortugas en los últimos años?

- Ha aumentado
- Ha disminuido
- Sigue igual
- Otra:

a) ¿Por qué motivos?

12) ¿Cuál es el arte de pesca que mayor número de capturas accidentales de tortuga boba produce?

- Pesca de arrastre
- Trasmallo
- Palangre
- Otro

13) ¿En qué época del año se producen más capturas accidentales?

- Primavera
- Verano
- Otoño
- Invierno
- Todo el año igual
- Otro:

14) ¿En qué zonas cree que se produce una mayor captura?

15) ¿Tiene conocimiento de si la tortuga boba es una especie en peligro extinción? ¿Cuál cree que son los principales motivos?

- Consumo de plástico
- Polución
- Pesca excesiva
- Cambio climático
- Depredación
- Alteración del hábitat
- Otra

16) ¿Cuáles serían las mejores soluciones para evitar las amenazas para las tortugas?

- Educación ambiental
- Legislación más severa
- Vedas estacionales en la pesca
- Cambios en la modalidad de pesca
- Creación de Áreas Marinas Protegidas
- Otra:

Resultados

La media de edad de los 71 pescadores entrevistados fue 45 años, dentro de un espectro desde los 24 a los 68 años, de los cuales 70 son varones y una es mujer. Un total de 67 son de nacionalidad española y todos naturales de la costa levantina, Murcia y Andalucía; 3 de origen africano y uno de nacionalidad holandesa.

Experiencia de pesca

Los pescadores entrevistados tienen una media de 24,3 años faenados en actividades de la pesca profesional, con unos rangos que varían de los 5 a los 51 años de trabajo.

En cuanto a las artes de pesca que utilizan, 30 (42,25 %) desarrollan la pesca de arrastre, 18 (25,35 %) el trasmallo, 15 (21,13 %) la pesca con cerco y (11,27%) el palangre.

De los 71 pescadores, 50 (70,42 %) afirman no haber usado otro arte de pesca con regularidad, mientras que 21 (29,58 %) sí que indican haber trabajado en otra modalidad. De estos 21 individuos, 15 (71,43 %) han trabajado en otras artes mayores mientras que 6 (28,57 %) han trabajado en artes menores como el cadufo, artilugio utilizado para la pesca del pulpo, o sardineras.

Al preguntar sobre qué áreas de trabajo predominan y si cambian de zona según la estación o la temporada, 11 (15,49 %) afirmaron trabajar en toda la zona mediterránea, llegando a lugares como las Islas Baleares o la costa andaluza, 7 (9,86 %) que se movían a nivel de comunidad autónoma, 36 (50,70 %) manifestaron que no cruzaban las fronteras provinciales y 17 (23,94 %) que no salían más allá de su localidad de origen.

En cuanto a las épocas de mayor esfuerzo pesquero, 38 (53,52 %) pescadores manifiestan faenar más en la estación de verano, 8 (11,27 %) en la primavera, mientras que 4 (5,63 %) y 1 (1,41 %) afirman salir más en otoño e invierno, respectivamente. Hasta un total de 20 (28,17 %) pescadores afirman trabajar todo el año por igual (Figura 17).

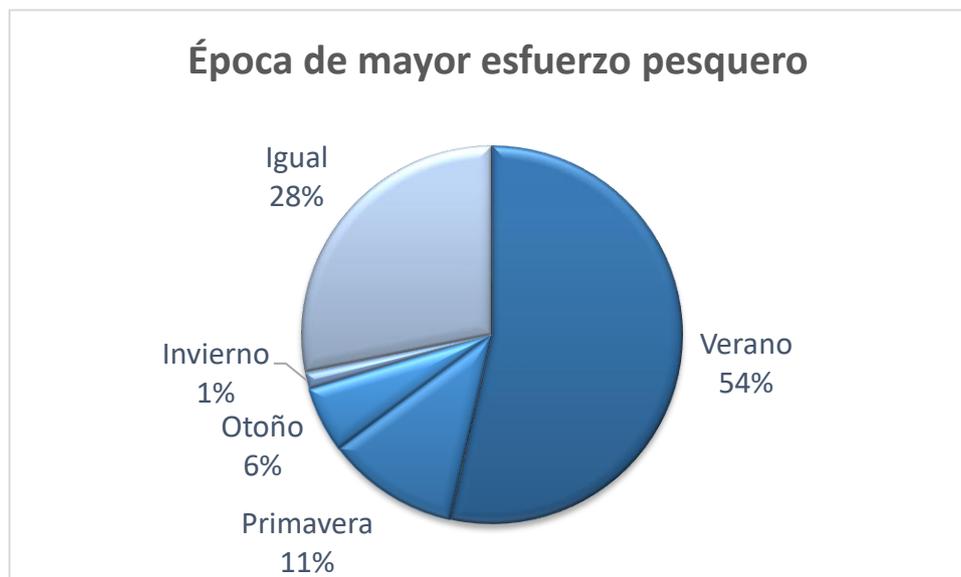


Figura 17. Época de mayor esfuerzo pesquero en opinión de los pescadores entrevistados.

Capturas accidentales

La primera cuestión de este apartado fue buscar la opinión de cuál era la especie más capturada accidentalmente en las redes de pesca. Hasta un total de 24 (44,44 %) pescadores no supieron o no quisieron contestar a esta pregunta. Por otra parte, 11 (20,37 %) consideraron que la tortuga es la especie que está más involucrada en las capturas accidentales, por 9 (16,67 %) de los delfines o 5 (9,26 %) de los atunes. Otras especies comentadas en menos cantidad fueron el pez luna (*Mola mola*) (Linnaeus, 1758), la lecha (*Seriola dumerili*) (Risso, 1810), gaviotas, cormoranes o cangrejos.

En cuanto a la pregunta de si en alguna ocasión habían capturado accidentalmente alguna tortuga en sus redes de trabajo, 39 (54,93 %) manifestó que sí había capturado alguna vez tortugas, mientras que 32 (45,07 %) sentenció que nunca habían capturado una tortuga marina. De las 39 personas que confirmaron haber capturado una tortuga, al preguntarles por la frecuencia anual hasta 13 (33,33 %) indicaron que capturaban más o menos una cada 4 años, 9 (23,08 %) una cada 5 o más años y 6 (15,38 %) una cada 1 ó 2 años. Otros pescadores aseveraron que capturaban con mayor frecuencia tortugas: 4 (10,26 %) de estos afirmaron que por lo menos 2 ó 3 al año, mientras que 3 (7,69 %) entrevistados indicaron 4 ó 5 al año y, por último, 2 (5,13 %) confesaron capturar accidentalmente más de 5 al año. Dos pescadores no quisieron o no supieron contestar a esta pregunta. Todas estas personas fueron preguntadas por el estado en el que se encontraban las tortugas al ser capturadas, de las cuales hasta 34 (87,18 %) afirmaron que arribaban al barco vivas y en buen estado, por el contrario el resto de pescadores (12,82 %) consideraron que los ejemplares llegaban a la superficie en mal estado o muertos.

A la cuestión de que arte de pesca pensaban que era el que más capturas accidentales producía, un 52% de los encuestados opinó que el palangre por un 41% que se inclinó por el arrastre, mientras que artes como el trasmallo o el cerco obtenían menos de un 5% (Figura 18).

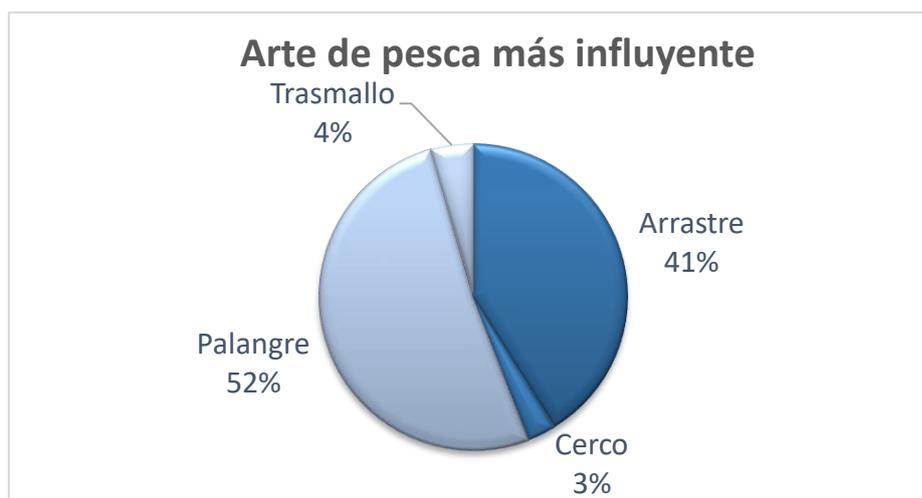


Figura 18. Arte de pesca más influyente en las capturas accidentales de tortugas en opinión de los pescadores entrevistados.

Posteriormente los entrevistados fueron preguntados por la existencia y conocimiento de un protocolo de actuación frente a las capturas accidentales de tortugas, de los cuales 23 (32,39 %) negaron la existencia de un protocolo o expresaron su desconocimiento, por otro lado 48 (67,61 %) sí reconocieron conocer el protocolo de actuación correspondiente (Figura 19).



Figura 19. Conocimiento del protocolo de actuación en el caso de capturas accidentales de tortugas.

Al preguntar a los conocedores por dicho protocolo, 26 (54,17 %) de ellos indicaron que la llamada al 112 era el procedimiento adecuado; otros 5 (10,42 %) y 3 (6,25

%) comentaron que llamarían a la cofradía o a los equipos del Oceanogràfic de Valencia, respectivamente, mientras 4 (8,33 %) aportaron la opinión de llevarlas a las cubas preparadas por los “biólogos” en los puertos pesqueros. Por otro lado, un total de 6 (12,50 %) indicaron que el protocolo correcto es devolverlas al mar directamente, mientras que 4 (8,33 %) comentaron que en función de su estado o del tiempo que dispongan las devolverían al mar o llamarían al 112.

Tras comentar los protocolos de actuación a llevar a cabo con las tortugas, los pescadores respondieron a la pregunta de si en los últimos 5 a 10 años habían observado cambios en dicho protocolo, a lo cual 39 (54,93 %) respondieron que no han observado ningún cambio en el protocolo y se realiza la misma actuación desde que comenzaron en la actividad pesquera, mientras que 30 (42,25 %) afirmaron observar cambios en el protocolo de actuación respecto a las tortugas marinas. De estas 30 opiniones afirmativas no se dieron respuestas concretas al porqué o no supieron explicar claramente estos cambios, que se podrían resumir en que antes no existía un protocolo como hoy en día, se tiraban al agua siempre directamente, hay mayor coordinación con las nuevas tecnologías o hay un aumento de la conciencia y la protección por estos animales. Esta pregunta no la supieron o no quisieron contestarla 2 (2,82 %) pescadores.

A la pregunta de cómo creen que ha evolucionado la captura accidental de tortuga boba en nuestra zona del mediterráneo 34 (47,89 %) de los entrevistados opinan que la población capturada ha disminuido. La gran mayoría afirmaban desconocer los motivos de la disminución, mientras que otros lo achacan a posibles cambios en rutas migratorias, mucha mortalidad en ejemplares juveniles, cambios en la temperatura del mar, contaminación de los mares por plástico o la presencia de menos embarcaciones de palangre. En cambio, 9 (12,68 %) piensan que la captura de ejemplares de tortuga marina ha aumentado en los últimos años, exponiendo motivos como que hay aumento de

población de éstas, hay mucha riqueza en nuestra costa o a consecuencia de las corrientes marinas. Por último, 24 (33,80 %) consideran que las capturas siguen constantes en la última década y no se aprecian cambios numéricos, mientras que 4 (5,63 %) no supieron o no quisieron contestar a esta pregunta (Figura 20).

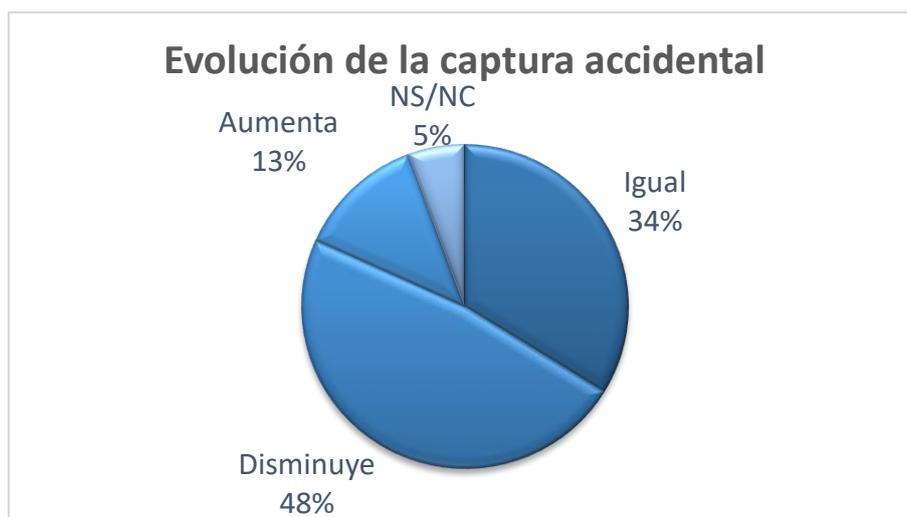


Figura 20. Evolución de la captura accidental de tortugas en opinión de los pescadores entrevistados.

A continuación, se les preguntó sobre la época del año en la que se produce un mayor número de capturas, además de si percibían alguna diferencia entre las diferentes provincias valencianas en la cantidad de tortugas que se capturan accidentalmente. Hasta un total de 28 pescadores (39,44%) opina que el verano es la temporada en que más tortugas se capturan accidentalmente, mientras que 21 (29,58 %) piensa que no existe diferencia en las capturas entre las épocas del año. En menor número, 9 (12,68 %) opinan que la primavera es la temporada más problemática, 4 (5,63 %) el otoño y 2 (2,82 %) el invierno, mientras que 7 (9,86 %) desconocían la respuesta a esta pregunta (Figura 21).

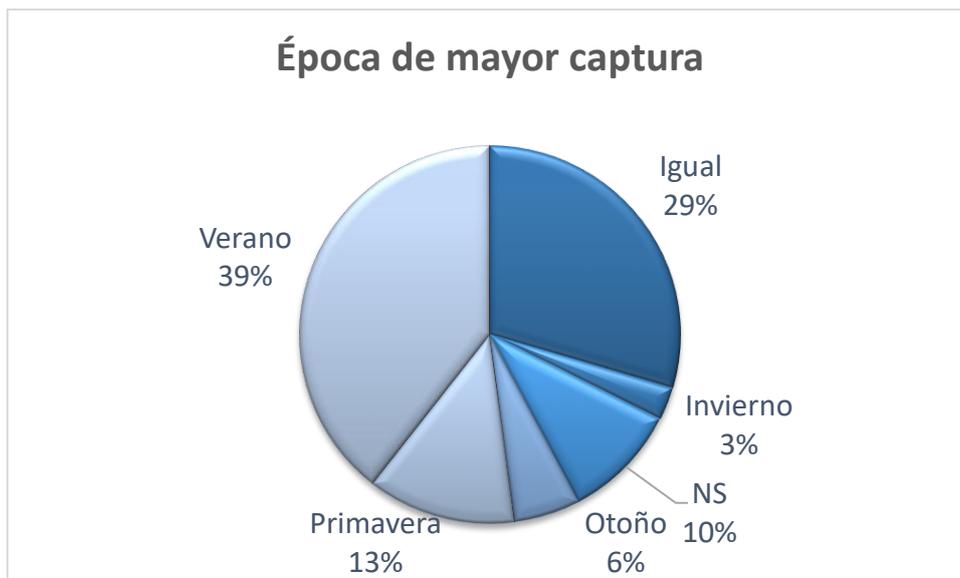


Figura 21. Época de mayor captura accidental de tortugas en opinión de los pescadores entrevistados.

Al preguntarles sobre las zonas, una gran cantidad de pescadores (22 – 30,99%) afirma no saber o califica de imposible conocer las áreas de mayor captura. Otro gran porcentaje (18 – 25,35%) opina que la pesca accidental de tortugas marinas se ocasiona por igual en todas las zonas del mar Mediterráneo. En menor medida, 8 pescadores (11,27 %) piensan que la zona de Castellón es la más problemática, 6 (8,45 %) consideran que es Valencia y 3 (4,23 %) Alicante. Por otro lado, 11 (15,49 %) creen que sí existe una diferencia notable de capturas en las Islas Baleares con respecto al litoral valenciano y, por último, otros 3 (4,23 %) afirman que la verdadera diferencia se produce en el norte de África o que dependiendo de la temporada es mayor en un sitio u otro.

Conocimiento de las tortugas marinas

Al ser preguntados por alguna especie de tortuga marina mediterránea, 45 pescadores (63,38 %) negaron conocer el nombre común o la especie, mientras que 26 (36,32 %) afirmaron conocer la especie, siempre con su nombre común de tortuga boba.

Dos pescadores afirmaron conocer otra especie, la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).

La respuesta a la pregunta de si conocen si la tortuga boba es una especie en peligro de extinción está repartida en 35 (49,30 %) que sí conocen la situación y 36 (50,70 %) que no la conocen. Una vez puestos en conocimiento todos sobre la condición de especie en peligro de extinción, un 44,19% de los entrevistados optó porque el principal motivo de ello es el consumo de productos plásticos presentes en el mar, un 24,42% que es la polución de los mares, el 16,28% consideran culpable al cambio climático, un 9,30% a la alteración del hábitat de las poblaciones y un 5,81% considera que la sobrepesca o la pesca excesiva es la causante.

Por último se les preguntó por las posibles soluciones mediante las que remediar o evitar las amenazas a las que se enfrentan las tortugas marinas, a lo que 22 (30,99 %) optaron por utilizar la educación ambiental, 17 (23,94 %) afirmaron que lo mejor sería realizar áreas marinas protegidas, 11 (15,49 %) coincidieron en la necesidad de endurecer la legislación, centrándose principalmente en las leyes que eviten la continua contaminación del mar, otros 7 pescadores (9,86 %) opinaron que la mejor forma es el cambio en los modos de pesca, mientras que un pescador (1,41%) opina que sería necesario establecer vedas estacionales. Otros 4 (5,63 %) respondieron que sería mejor métodos como mayor vigilancia de los mares, mayor protección en las playas de puesta de huevos, sanciones contra la polución o mayor control portuario. Por último, dos pescadores no quisieron o supieron contestar a la pregunta.

Discusión

La media de edad de los pescadores entrevistados fue de 45 años, con una vida laboral en la pesca profesional de 24,3 años faenados en el mar. En los puertos pesqueros en los que los pescadores han sido entrevistados, una respuesta muy común de los trabajadores es que empiezan a trabajar en el gremio desde una corta edad, como los 13 o los 14 años. Aunque las condiciones laborales juveniles han variado de gran manera en los últimos 40 años, sería importante incidir en la educación ambiental a pie de puerto para normalizar la protección de las especies para los futuros jóvenes pescadores.

Las proporciones resultantes de las entrevistas de arte de pesca profesional trabajada en el litoral valenciano coinciden con las estadísticas oficiales de la Generalitat Valenciana, con una mayoría de pesqueros de arrastre que está por encima del 40%, seguido en menor medida por trabajadores de pesca con cerco y trasmallo, mientras que el palangre queda en un último plano, con poco más del 10% de entrevistados. Solo un tercio de los pescadores ha realizado un arte de pesca profesional distinto al que realiza actualmente, lo que nos sugiere que existe bastante especialización de las artes en el sector, y las opiniones vertidas se obtienen desde el punto de vista de un trabajador de un arte de pesca específico.

Además del punto de vista específico en función del arte de pesca, los resultados nos indican que alrededor de un 75% de las embarcaciones no varía de lugar de pesca más allá de su provincia, por lo que la gran mayoría enfocará su opinión desde lo que sucede en zona. Sin embargo, las nuevas tecnologías permiten que haya interconexión entre los trabajadores de los distintos puertos y los servicios de emergencias, como grupos en redes

sociales en los que se avisan entre ellos de las capturas de cetáceos, tortugas marinas y otras especies y los procedimientos a seguir. Prácticamente la totalidad de los entrevistados que afirman cambiar de lugar para faenar más allá de su propia provincia, o a otros lugares como las Islas Baleares o la costa andaluza y murciana, se dedica a las artes de cerco y de palangre, que cambian de localidad y de especie objetivo de pesca en función de la temporada.

Poco más del 50% de los pescadores entrevistados afirman haber capturado alguna vez una tortuga accidentalmente, y un 20% afirma que posiblemente sea la especie más captura accidentalmente en el litoral valenciano, siendo la más nombrada por parte de estos. No existen grandes variaciones de opinión en función del arte de pesca, en todas las artes afirman y niegan la pesca accidental de tortugas marinas alguna vez y mantienen la proporción general. De los pescadores que afirman haber capturado alguna vez un individuo, más de la mitad comentan que la captura accidental aproximada es una tortuga cada 4, 5 o más años, por lo que la respuesta mayoritaria es que las capturas son poco habituales. Un dato destacable es que los entrevistados que afirman haber capturado 3, 4, 5 o más tortugas marinas al año pertenecen en su totalidad a la pesca con palangre y arrastre.

La gran mayoría, rozando el 90%, asegura que las tortugas llegan en buen estado a la cubierta cuando las recogen entre las redes o anzuelos de pesca. Según los diagnósticos de los veterinarios del ARCA del Oceanogràfic de Valencia, la mayoría de las tortugas arriban con algún grado de embolia gaseosa, desde leve a severa, la cual no presenta visualmente daños físicos perceptibles, lo que puede influir notablemente en la percepción de los pescadores, que percibirán como mal estado de una tortuga cuando observen daños palpables como un caparazón roto tras una colisión o un anzuelo atravesado. Éste es un factor que puede afectar a las respuestas en los cuestionarios, ya que como afirma Álvarez de Quevedo (Álvarez de Quevedo *et al*, 2013) se puede subestimar la mortalidad posterior

de las tortugas que son devueltas al mar, las cuales pueden parecer sanas en el momento de la captura y, en realidad, padecen la enfermedad y seguramente acaben muriendo.

Más de un tercio de los entrevistados desconoce la existencia de un protocolo de actuación, incluyendo pescadores que aseveran pescar más de 4 ó 5 ejemplares al año. Por otro lado, los otros dos tercios sí afirman conocerlo, siendo la llamada al 112 como el principal recurso. La gran mayoría de los que afirman conocer el protocolo conoce de alguna manera el funcionamiento correcto de la Red de Varamientos, ya sea por el número al que llamar, por el modo de salvaguardar a la tortuga o el lugar donde se debe llevar para esperar al equipo de veterinarios. A esto ayuda la concienciación ambiental y las charlas con las cofradías de pescadores organizadas por la Red de Varamientos, además del apoyo de asociaciones por la defensa del litoral marino como *Xaloc*, la cual reparte pegatinas con el número 112 que se ven pegadas en el exterior de muchas cabinas de embarcaciones (Figura 22). Un dato destacable es que la totalidad de los pescadores que opinan que el protocolo correcto es devolver la tortuga al agua una vez la capturas no ha visto ningún cambio en dicho protocolo en los últimos 10 años, lo que puede indicar un cierto desinterés de una parte de los pescadores por el tema tratado.



Figura 22. Pegatina de la asociación *Xaloc* en una embarcación del puerto de Gandía.

A pesar de no saber reconocer los motivos o porqués, la percepción mayoritaria de los pescadores es que la población de tortuga boba ha disminuido en los últimos 10 años, muy por encima del pensamiento de que ha aumentado. Las opiniones más reproducidas como motivo de esta disminución fueron la gran contaminación de los mares, principalmente por plásticos, o la menor presencia de barcos de palangre, hecho constatable viendo la evolución de la flota pesquera en las provincias valencianas con los datos de la Generalitat, que provoca una percepción de una disminución de la población cuando realmente se traduce en una menor tasa de capturas accidentales. Uno de los que opinaron de esta manera fue Amadeu (Figura 23), un pescador de arrastre de la localidad de Xàbia que pertenece al IROX (Institut de Recerca Oceanogràfica de Xàbia), organismo por el cual lucha por la protección del medio litoral marino mediterráneo, en el que afirma que de 15 años atrás a hoy *“había 200 barcos palangreros en el Mediterráneo y ahora solo hay 50”*.



Figura 23. Amadeu, barco arrastrero Cap Prim Segon.

Aproximadamente el 40% de los entrevistados opinan que la mayor parte de las capturas se registran en la época de verano y el 30% opinan que no hay diferencias entre

estaciones. La mayoría de estos asocian la captura accidental al mayor esfuerzo pesquero desarrollado en la época veraniega, debido a las buenas condiciones climatológicas y las horas de luz. Sin embargo, como apuntan Domènech o Álvarez de Quevedo (Domènech *et al*, 2014; Álvarez de Quevedo, 2013), el mayor número de capturas en la costa levantina se produce en los meses de invierno o primavera, posiblemente por una mayor abundancia de estos animales. Los resultados en cuanto a las áreas de mayor captura o diferencias entre regiones son bastante irrelevantes, tanto por la aparente ignorancia sobre este aspecto como por la situación antes comentada en la que la mayoría de los pescadores no se desplazan más allá de su provincia para faenar. Un dato reseñable es la opinión repetida del alto número de capturas en las Islas Baleares, cuando la pregunta se centraba en las diferencias entre las tres provincias valencianas.

Alrededor de un tercio de los consultados conocían la especie “tortuga boba”, mientras que la mitad creían o confirmaban saber que está incluida en la lista de especies en peligro de extinción. Una respuesta común entre la mitad que no creía que estuviera en peligro de extinción era la abundancia de éstas en el mar y la alta interacción con la pesca. El plástico y la contaminación marina es un tema muy recurrente entre los pescadores, quejándose abiertamente por las cantidades que recogen diariamente, siendo habitual llenar cubos y capazos (Figura 24). Un número muy pequeño opina que la sobrepesca o la pesca excesiva sea un motivo, además las quejas sobre las restricciones y las inspecciones pesqueras eran notables.



Figura 24. Cubo de residuos recogido por un arrastrero.

En cuanto a las posibles soluciones, un tercio de los entrevistados apuesta por la educación como principal medio para concienciar y evitar las amenazas a las que se ven sometidas las tortugas marinas, y por ende a las demás especies en general, así como por la creación de áreas marinas protegidas.

Conclusiones

- De acuerdo con los datos analizados en los últimos 10 años, el arrastre es el arte de pesca que mayor número de capturas accidentales de tortuga boba produce en el litoral valenciano. Las encuestas confirman que el palangre es un arte muy agresivo con las poblaciones, pero la flota actual es escasa.
- La provincia de Castellón es la zona en la que se produce un mayor número de capturas accidentales, tanto por la relevancia que tiene su topografía submarina sobre la pesca como por su mayor flota de artes de palangre y trasmallo.
- El invierno y principalmente la primavera son las épocas en las que se produce una mayor tasa de capturas, coincidiendo con los períodos en los que no hay veda o paro biológico. Sin embargo, una mayoría de pescadores opina que se realiza más esfuerzo pesquero en el verano, por lo que se deben realizar estudios avanzados sobre las migraciones de esta especie para poder obtener mejores conclusiones.
- La mayoría de los pescadores del litoral valenciano se caracterizan por conocer los protocolos de actuación frente a una captura accidental, sabiendo actuar de una manera u otra mediante los mecanismos pertinentes. Además, se observa una evolución notable en los últimos años de tortugas marinas ingresadas en el ARCA, lo que indica una mayor participación y concienciación de los pescadores involucrados.
- Prácticamente la mayoría de los pescadores conoce que los artes de pesca más dañinos para las tortugas son la pesca de arrastre y el palangre, sin embargo no conocen las diferencias de capturas entre regiones, dado que en gran medida la flota de arrastre no pesca más allá de su localidad.

- Los principales motivos que se achacan en los puertos pesqueros a la disminución de las poblaciones de tortugas marinas son la contaminación marina y la excesiva presencia de plásticos. La sobrepesca o los modos inadecuados de faenar en las distintas artes no se contempla entre las cofradías como un perjuicio considerable.

Bibliografía

- AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente) - Ministerio de Medio Ambiente (1999). State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment.
- Aguilar R., Mas J. & X. Pastor (1995) Impact of spanish swordfish longline fisheries on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* population in the western mediterranean. In: Proceedings of the 12th Ann. Works. on Sea Turtle Biol. and Cons. (eds J.L. Richardson and T.H. Richardson). NOAA Tech. Mem. NMFS-SEFSC-361: pp. 361.
- Aguilar R., Mas J. & X. Pastor (1993) Las Tortugas marinas y la pesca con palangre de superficie en el Mediterráneo. Greenpeace, Palma de Mallorca.
- Álvarez de Quevedo, I., L. Cardona, A. De Haro, E. Pubill & A. Aguilar. 2010. Sources of bycatch of loggerhead sea turtles in the western Mediterranean other than drifting longlines. *ICES Journal of Marine Science* 67: 677–685.
- Álvarez de Quevedo, I., M. San Félix & L. Cardona. 2013. Mortality rates in by-caught loggerhead turtle *Caretta caretta* in the Mediterranean Sea and implications for the Atlantic populations. *Marine Ecology Progress Series* 489: 225–234.
- BOE (Boletín Oficial del Estado). 2017. Orden APM/495/2017, de 31 de mayo, por la que se establecen vedas temporales para la pesca de la modalidad de arrastre en determinadas zonas del litoral de Tarragona y de la Comunitat Valenciana.
- BOE (Boletín Oficial del Estado). 2017. Ley 5/2017, de 10 de febrero, de pesca marítima y acuicultura de la Comunitat Valenciana.
- Bianchi, C. & C. Morri. 2000. Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: situation, problems and prospects for future research. *Marine Pollution Bulletin* 40 (5): 367–376.

- Bitón, S. 2010. Actividades pesqueras y conservación de tortugas marinas. En: Merchán, M. (Ed.), S. Bitón, J. Tomás, A. Martínez-Silvestre, M. Par-ga & M. Aguilar. Tortugas marinas de la Comunidad Valenciana: conservación y manejo clínico. Monografías de la Asociación Chelonia, Volumen II.
- BOE (Boletín Oficial del Estado). 2012. Orden AAA/2794/2012, de 21 de diciembre, por la que se regula la pesca con artes fijos y artes menores en las aguas exteriores del Mediterráneo.
- Broderick, A. C., Glen, F., Godely, B. J. & C. Hays 2002. Estimating the number of green and loggerhead turtles nesting annually in the Mediterranean. *Oryx* 36: 227–235.
- Camiñas, J.A. 1988. Incidental captures of *Caretta caretta* with surface longlines in the Western Mediterranean. *Rapport et Procès-Verbaux des réunions de la Commission Internationale pour l'exploitation scientifiques de la Méditerranée* 31: 285.
- Camiñas, J.A. 1995. Relación entre las poblaciones de la Tortuga Boba (*Caretta caretta* Linnaeus 1758) procedentes del Atlántico y del Mediterráneo y efecto de la pesca sobre las mismas en la región del Estrecho de Gibraltar. Edic. Universidad de Murcia. Serie Congresos 9. Biología Pesquera (1995-1996):131-146.
- Camiñas, J.A. (1996). Avistamientos y varamientos de Tortuga Boba *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) en el Mar de Alborán y áreas adyacentes durante el periodo 1979-1994. *Revista de la Asociación Herpetológica Española* 10: 109-116.
- Camiñas, J.A. & J. M. de la Serna (1995) The loggerhead distribution in the Western Mediterranean Sea as deduced from the captures by the Spanish longline fishery. 316-323. In: Llorente, G.A., Montori, A., Santos, X. &

- Carretero, M.A. (eds.), Scientia Herpetologica. Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Camiñas, J. A. (2002). Estatus y conservación de las tortugas marinas en España. En: Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos, J.M., R. Márquez y M. Lizana, eds.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión). Madrid: 345-380.
 - Carreras, C., L. Cardona & A. Aguilar (2004). Incidental catch of loggerhead turtles *Caretta caretta* off the Balearic Islands (western Mediterranean). *Biological Conservation* 117: 321– 329.
 - Carreras, C., Pascual, M., Cardona, L., Marco, A., Bellido, J.J., Castillo, J.J., Tomas, J., Raga, J.A., Sanfelix, M., Fernan-dez, G. & A. Aguilar (2011). Living together but remaining apart: Atlantic and Mediterranean loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in shared feeding grounds. *Journal of Heredity* 102: 666-677
 - Carreras, C. et al. (2015) From accidental nesters to potential colonisers, the sequential colonisation of the Mediterranean by the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). In Book of Abstracts of the 35th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation (eds Kaska, Y., Sonmez, B., Turkecan, O. & Sezgin, C.) 112 (MACART press, 2015).
 - Casale, P. & D. Margaritoulis (2010). Sea turtles in the Mediterranean:distribution, threats and conservation priorities. IUCN.
 - Casale, P., Conte N., Freggi D., Cioni, C. & R. Argano (2011). Age and growth determination by skeletochronology in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) from the Mediterranean Sea. *Scientia Marina* 75:197–203. doi:10.3989/scimar.2011.75n1197

- Casale, P., Mazaris, A. D. & D. Freggi (2011). Estimation of age at maturity of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the Mediterranean using length-frequency data. *Endang Species Res* 13:123–129. doi:10.3354/esr00319
- Casale, P., Lazar, B., Pont, S., Tomás, J., Zizzo, N., Alegre, F., Badillo, J., Di Summa, A., Freggi, D., Lackovic, G., Raga, J., Rositani, L. & N. Tvrkovic (2006) Sex ratios of juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 324: 281-285.
- DOGV (Diari Oficial de la Generalitat Valenciana) (2007). ORDEN de 26 de noviembre de 2007, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se establecen normas de ordenación y de ayudas en el sector de la pesca y la acuicultura. [2008/265] (DOGV núm. 5679 de 14.01.2008) Ref. Base Datos 000415/2008
- DOGV (Diari Oficial de la Generalitat Valenciana). 2017. Ley 5/2017, de 10 de febrero, de la Generalitat, de pesca marítima y acuicultura de la Comunitat Valenciana [2017/1147] (DOGV núm. 7978 de 13.02.2017) Ref. Base Datos 001470/2017
- Domènech, F., Bitón, S., Merchán, M., Revuelta, O., Vélez-Rubio, G. & J. Tomás (2014). Incidental catch of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) by bottom trawling. In the Valencian Community. In Belskis L. (ed.) Proceedings of the Thirty-Third Annual Symposium on Sea Turtle, Baltimore, Maryland, 5–8 March 2013. NOAA Technical Memorandum NOAA NMFS-SEFSC-645, pp. 94–95
- Gozalbes, P., Jiménez, J., Raga, J. A., Esteban, J. A., Tomás, J., Gómez, J. A. & J. Eymar (2010). Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana. 20 años de seguimiento. Col·lecció Treballs Tècnics de Biodiversitat 3. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana.

- IUCN (2018) Red list of threatened species.
- IVACE. Institut Valencià de Competitivitat Empresarial. (2017). Acuicultura y pesca de la Comunidad Valenciana.
- Jribi, I., Echwikhi, K., Bradai, M.N. & Bouain, A. (2008) Incidental capture of sea turtles by longlines in the Gulf of Gabe`s (South Tunisia): a comparative study between bottom and surface longlines. *Sci Mar* 72(2):337–342.
- Lewison, R.L., Freeman, S.A. & Crowder, L.B. (2004) Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecol Lett* 7:221–231. doi:10.1111/j.1461-0248.2004.00573
- Lejeusne, C., Chevaldonne, P., Pergent-Martini, C., Boudouresque, C.F. & Perez, T. (2010). Climate change effects on a miniature ocean: the highly diverse, highly impacted Mediterranean Sea. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 250 – 260.
- Lucchetti, A. & Sala, A. (2010). An overview of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) bycatch and technical mitigation measures in the Mediterranean Sea. *Rev Fish Biol Fish* 20(2):141–161
- Machado Carrillo, A. & Bermejo, J. A. (2013). Estado de conservación de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en las Islas Canarias, 2012. Santa Cruz de Tenerife: OAG - Observatorio Ambiental Granadilla. Pp. 154.
- Maffucci, F., D’Angelo, I., Hochscheid, S., Ciampa, M., De Martino, G, Travaglini, A., Treglia, G. & Bentivegna F. (2013). Sex ratio of juvenile loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: is it really 1:1? *Marine Biology*, 160: 1097-1107.
- Maffucci, F., Corrado, R., Palatella, L., Borra, M. & Marullo, S. (2016). Seasonal heterogeneity of ocean warming: a mortality sink for ectotherm colonizers. *Scientific Reports* 6 (April): 23983

- Marcovaldi, M.A. & Marcovaldi, G.G (1999). Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation* 91(1):35-41
DOI: 10.1016/S0006-3207(99)00043-9
- Marcovaldi, M.A., Lopez, G.G., Soares, L.S., Lima, E H., Thomé, J.C., & Almeida, A.P. (2010). Satellite-tracking of female loggerhead turtles highlights fidelity behavior in northeastern Brazil. *Endangered Species Research* 12(3): 263-272.
- Margaritoulis, D., Argano, R., Baran, I., Bentivegna, F., Bradai, M.N., Caminas, J.A., Casale, P., De Metrio, G., Demetropoulos, A., Gerosa, G., Godley, B., Houghton, J., Laurent, L. & Lazar B (2003). Loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: present knowledge and conservation perspectives. *Smithsonian Institution Press, Washington*, pp 175–198.
- Margaritoulis, D. (2005). Nesting activity and reproductive output of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) over 19 seasons (1984 – 2002) at Laganas Bay, Zakynthos, Greece: the largest rookery in the Mediterranean. *Chelonian Conservation and Biology* 4: 916 – 929.
- Márquez, R. y Lizana, M. (2002). Conservación de los anfibios y reptiles en España. 417-453. En: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España Dirección General de Conservación de la Naturaleza- Asociación Herpetológica Española. Madrid.*
- Martínez-Silvestre, A. & Parga, M. (2010). La recuperación clínica de las tortugas marinas. Pp.: 113-165. En: Merchán, M. (Ed.), S. Bitón, J. Tomás, A. Martínez-Silvestre, M. Parga & M. Aguilar. *Tortugas marinas de la Comunidad Valenciana: conservación y manejo clínico. Monografías de la Asociación Chelonia, Volumen II. Madrid, España, 222 p.*

- OCEANA (2006). Las tortugas marinas en el Mediterráneo. Amenazas y soluciones para la supervivencia.
- Oravetz, C.A. (1999). Reducing incidental catch in fisheries. In: K.L. Eckert, K.A. Bjorndal, F.A. Abreu-Grobois e M. Donnelly (Eds.). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. *IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication*. pp. 189-193.
- Revelles, M., Carreras, C., Cardona, L., Marco, A., Bentivegna, F., Castillo, J.J., De Martino, G., Mons, J.L., Smith, M.B. & Rico, C. (2007). Evidence for an asymmetrical size exchange of loggerhead sea turtles between the Mediterranean and the Atlantic through the Straits of Gibraltar. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 349: 261–271.
- Tomás, J., Mons, J.L., Castillo, J.J., Bellido, J.J. & Martín, J.J. (2002). Study of the first reported nest of loggerhead sea turtle, *Caretta caretta* in the Spanish Mediterranean coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82: 1005-1007.
- Wallace, B.P., Lewison, R.L., McDonald, S., McDonald, R. & Cot, C.Y. (2010). Global patterns of marine turtle bycatch. *Conservation letters* 3(2): 1–12.
- Witt, M.J., Hawkes, L.A., Godfrey, M. H., Godley, B. J. & A.C. Broderick (2010). Predicting the impacts of climate change on a globally distributed species: the case of the loggerhead turtle. *J. Exper. Biol.* 213, 901–911.