

# LA TORTUGA BOBA (*Caretta caretta*) EN LOS MARES DE ESPAÑA



Base científica para el desarrollo de medidas de gestión para la conservación de los segmentos distintivos de población que transitan por los mares de España

ACCIÓN D16 LIFE+ INDEMARES

INDEMARES



Autores: Ricardo Sagarminaga, Ana Tejedor, Miguel Melero

Imágenes: ©Ricardo Sagarminaga y Scott Eckert



## Prólogo

Las tortugas marinas son visitantes habituales en aguas españolas. A pesar de no existir en su territorio playas de puesta, España sí juega en la actualidad un papel estratégico en el marco de los esfuerzos internacionales para la conservación de las tortugas marinas, y más específicamente las especies *Caretta caretta* y *Dermochelys coriacea*.

Los Mares de España constituyen un eslabon fundamental en el ciclo de vida de las poblaciones de estas dos especies. Sus aguas no sólo sirven de corredores migratorios para estos animales sino que además aportan diversos hábitats de alimentación de especial relevancia. Montes submarinos, escarpes, cañones y otros accidentes geológicos se combinan con las corrientes marinas generando áreas de gran importancia para especies pelágicas como tortugas, aves marinas, cetáceos, atunes, etc. En el marco del proyecto LIFE INDEMARES se aborda la necesidad de proteger aquellas áreas marinas de especial relevancia en el marco de la red europea de áreas protegidas NATURA 2000.

El objetivo de éste documento es servir de base para las futuras acciones de conservación de las tortugas marinas, aportando el marco legal de actuación y la base científica de la que se dispone en la actualidad.



Mapa de las 10 áreas del Proyecto LIFE+ INDEMARES

## Indice

Prólogo.....	3
Introducción.....	6
Perspectiva histórica.....	11
Proyecto LIFE INDEMARES.....	13
Descripción de la especie.....	15
Poblaciones.....	17
A nivel mundial.....	17
Stocks- Implicaciones en la conservación.....	18
En los Mares de España.....	20
Origen de las poblaciones.....	22
Abundancia y distribución geográfica.....	33
A nivel mundial.....	33
En los Mares de España.....	33
Historia natural.....	43
A nivel mundial.....	43
En los Mares de España.....	51
Alimentación.....	53
A nivel mundial.....	53
En los Mares de España.....	53
Interacciones con otras especies.....	55
A nivel mundial (DPSs relevantes: N. Atlantic / Med).....	59
En los Mares de España (áreas INDEMARES y MM de Murcia).....	62
Estado de Conservación.....	112
A nivel mundial (DPSs relevantes: N. Atlantic / Med).....	112
En los Mares de España (áreas INDEMARES y MM Murcia).....	114
Estrategias de conservación.....	115
Marco legal.....	115
Hacia una estrategia nacional para la tortuga boba.....	117
Amenazas.....	128
Medidas tecnológicas de mitigación de riesgo.....	144
REFERENCIAS.....	159



## Introducción

---

La tortuga boba<sup>1</sup> (*Caretta caretta*), es una de las especies marinas más cosmopolita distribuyéndose en las regiones subtropicales de todos los océanos (Pritchard, 1997). En los mares españoles esta especie encuentra numerosos hábitats esenciales donde desarrollar parte de su largo y complejo ciclo de vida. Así, en la actualidad, las aguas que circundan las costas españolas contienen, sin excepción, hábitats donde esta especie transoceánica encuentra alimento y rutas migratorias. Aunque hay datos que muestran anidamiento esporádico en diversas playas de España, no existen datos que muestren que nuestras costas hayan ofrecido en un pasado cercano un hábitat de reproducción relevante para ésta especie. Desafortunadamente, las aguas españolas suponen además una amenaza importante en la migración de algunos de los segmentos distintivos de población de esta emblemática especie. Las interacciones con el intenso tráfico marítimo, la pesca comercial y deportiva u otras amenazas como la alteración del hábitat por la contaminación de las aguas con productos tóxicos o hidrocarburos y plásticos a la deriva, convierten nuestros mares en una trampa mortal para estos animales.

Esto supone una ineludible responsabilidad para el estado español quién, además de contar con su propio ordenamiento jurídico interno para la protección de esta especie, cuenta también con una serie de compromisos internacionales que exigen su acción en pro de la conservación de esta especie. En este sentido, destacan los múltiples esfuerzos, tanto de investigación como de gestión directa de la especie y sus amenazas, que tanto a nivel nacional como a nivel internacional se han venido desarrollando desde nuestro país, esfuerzos que, sin embargo, resultan insuficientes al carecer hasta la fecha de un marco nacional de coordinación comprensivo que garantice su eficacia y la necesaria perspectiva a largo plazo.

Por otra parte, la situación de la tortuga boba pone de manifiesto varios de los retos existentes a la hora de desarrollar herramientas de conservación eficaces para especies marinas pelágicas como los cetáceos, tiburones, tortugas o las aves marinas, pues a las dificultades logísticas y económicas que plantea la investigación en el mar, se suma la complejidad de establecer medidas de gestión coherentes y adaptadas, tanto a la escala espacial transoceánica de una especie migratoria, como a la escala temporal que determina su extraordinaria historia natural. Estos retos refuerzan la importancia del uso de herramientas de gestión como las Estrategias Nacionales, los

---

<sup>1</sup> Comúnmente llamada “tortuga boba” por la facilidad con la que los pescadores podían capturarla, en éste documento preferimos utilizar su nombre mas común a nivel internacional en países de habla hispana.

Planes de Conservación, Planes de Recuperación o los Planes Nacionales de Manejo dado que ofrecen los marcos institucionales necesarios para que las actuaciones de conservación se desarrollen de forma coordinada y coherente en las necesarias escalas de acción (internacional, regional, nacional, autonómico y local).

Una gestión coherente de las actividades humanas que impactan a especies tan pelágicas como la tortuga boba debe necesariamente coordinarse a una escala internacional adecuada a los requerimientos espaciales de un animal que tan pronto anida en las costas del Caribe, Estados Unidos o Grecia como transita por las aguas del Mediterráneo y Atlántico español. Es en ésta línea que el presente documento pretende constituir una base de documentación como contribución al Grupo de Trabajo Internacional para la Conservación de la Tortuga Boba del Atlántico Norte.



**Crías de tortuga boba en la costa Este de America del Norte**

A nivel regional e internacional, la tortuga boba está catalogada como “en peligro”<sup>2</sup> en la lista roja de la UICN, incluida como especie prioritaria en los Anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE de conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, y considerada en el anexo 1 dentro del marco de la Convención de Especies Migratorias como especie prioritaria. En la región biogeográfica del Mediterráneo, esta especie está incluida en la Lista de especies amenazadas y en peligro del Protocolo relativo a las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo del Convenio de Barcelona, contexto desde el cual se ha desarrollado el segundo Plan de Acción para la conservación de las tortugas marinas del Mediterráneo. En aguas Atlánticas, la especie se encuentra como especie

<sup>2</sup> Mundial:- En Peligro (EN) (A1 abd) (UICN, 1996); Nacional:- En Peligro (EN) (A1 abd) (Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España, 2002).

amenazada dentro de la Lista de Especies y Hábitats Amenazados y/o en declive del Convenio OSPAR (Nordeste Atlántico) para las áreas IV (Golfo de Vizcaya y costa atlántica de la Península Ibérica) y V (Atlántico no costero), mientras que en aguas macaronésicas la especie ha sido recientemente incluida en el Memorándum de Entendimiento relativo a la conservación de las tortugas marinas de la costa atlántica de África (incluye Macaronesia) del Convenio sobre Especies Migratorias.

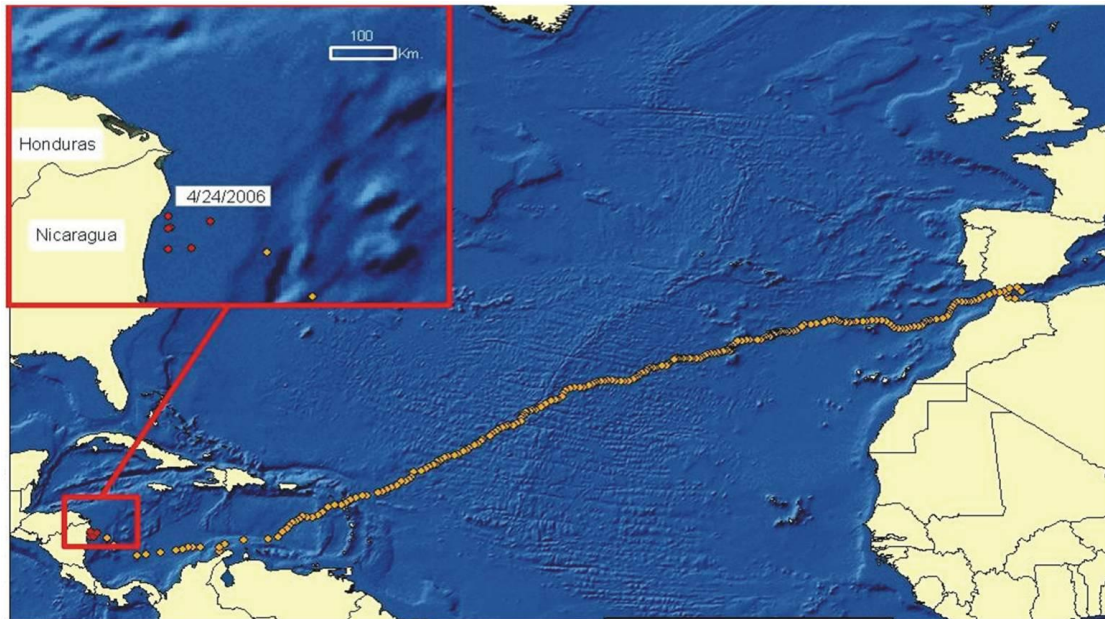
A nivel internacional cabe destacar como documento de referencia principal para la evaluación de la población más abundante en aguas españolas el trabajo de análisis del estado de conservación de los “stocks” de tortuga Boba realizado por EEUU<sup>3</sup>.

Esta especie aparece recogida dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990) como especie de “interés especial”, lo cual, conforme al artículo 31.5 de la Ley 4/1989, exigía la redacción de su respectivo plan de manejo. Con la aprobación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se mantiene la catalogación como herramienta de protección y gestión de especies, con una nueva denominación, Catálogo Español de Especies Amenazadas, aunque la clasificación de especies se reduce de 4 tipos (en peligro de extinción, sensible a la alteración de su hábitat, vulnerable, de interés especial) a 2 (en **peligro de extinción** y **vulnerable**). La Ley 42/2007 a su vez en la Disposición Transitoria Primera dispone que “las especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y que estén catalogadas en alguna categoría no regulada en el artículo 55, mantendrán dicha clasificación, con los efectos que establezca la normativa vigente en el momento de entrada en vigor de esta Ley, en tanto no se produzca la adaptación a la misma.” Por tanto, si bien en la actualidad la normativa vigente cataloga a la tortuga boba (*Caretta caretta*) como una especie de interés especial y, por consiguiente, requiere la aprobación del correspondiente plan de manejo, cualquier acción para el desarrollo de su plan de manejo deberá tener en cuenta no sólo la información científica sobre su estado sino también los desarrollos que se vayan produciendo en el proceso de recatalogación de especies por si la misma requiriese de otro tipo de acciones que fueran más allá de su “manejo”.

---

<sup>3</sup> National Marine Fisheries Service Southeast Fisheries Science Center. 2001. Stock assessments of loggerhead and leatherback sea turtles and an assessment of the impact of the pelagic longline fishery on the loggerhead and leatherback sea turtles of the Western North Atlantic. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFSSEFSC-455, 343 pp.



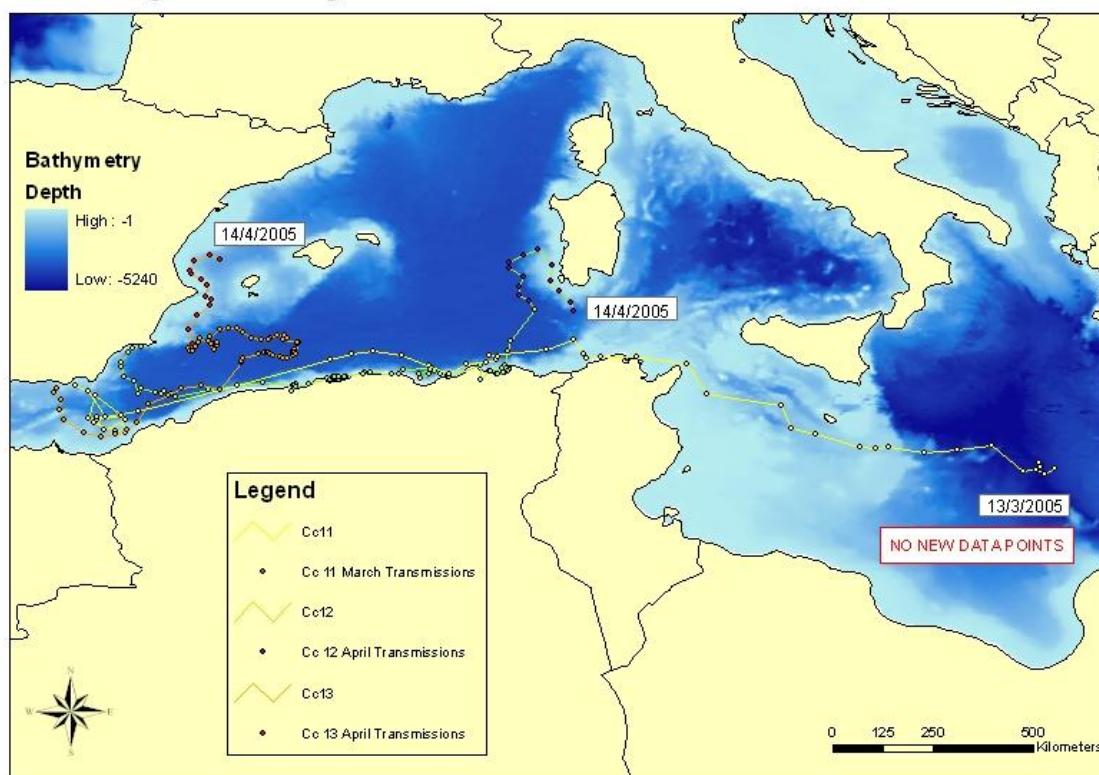


En este mapa que muestra la relevancia de una cooperación internacional, se puede observar el seguimiento por satélite de un trayecto transoceánico que representa apenas dos meses en la vida de una tortuga boba. FUENTE: LIFE02NAT/E/8610 – SEC – SGM – WIDECAS –ALNITAK.



Imagen de tortuga con transmisor de satélite

## Argos Tracking Data for Cc11, Cc12 & Cc13 as of 14/4/2005



Del mismo modo pero hacia la zona oriental del mar Mediterráneo, en este mapa se puede observar el seguimiento por satélite del trayecto de dos tortugas que en apenas dos meses pueden viajar desde nuestras costas hasta las aguas del mar Tirreno y las zonas de desove del mar Jónico.

En el caso de las especies marinas altamente migratorias, la Ley 42/2007 en su artículo 6 dispone que corresponde a la Administración General del Estado, “respetando lo dispuesto en los Estatutos de Autonomía de las Comunidades autónomas del litoral”, la elaboración y aprobación de los respectivos planes.

## Perspectiva histórica

*Caretta caretta* Es ampliamente conocida por tortuga boba dentro del territorio español dada la facilidad con la que es atrapada en las artes de pesca; sin embargo, algunos pescadores la llaman “rubia”, en contraposición a la tortuga “negra” (*Dermochelys coriácea*). Además, la tortuga boba recibe otros nombres comunes en Latinoamérica como “caguama”, “cabezona” o “perica”.

Aunque ningún país mediterráneo captura hoy tortugas marinas de manera habitual con fines comerciales, no siempre fue así. Antaño era muy habitual en España, y resto del Mediterráneo el consumo de la carne de las tortugas, de hecho en las zonas costeras se construían cobertizos para mantenerlas, y así, disponer de carne fresca. Concretamente, en las costas de Málaga, además de su consumo se usaba el aceite de tortuga para el tratamiento de golpes y contusiones (Báez & Camiñas, 2004). Sin embargo, en muchas zonas de Asia y África, se sigue consumiendo su carne, sangre y huevos, mientras que en América Central y Sudamérica se capturan también para vender el caparazón con fines ornamentales.

Además, hasta hace 25 años, era muy frecuente, entre los pescadores, vender a las tiendas de regalos de Calpe y Alicante los caparazones de las tortugas capturadas. Una costumbre muy extendida entre los pueblos de pescadores de Andalucía y Murcia era colocar un caparazón de tortuga sobre la fachada de la puerta, de tal manera que aún son visibles en algunas localidades como Rota o Carboneras.

Por otra parte, el Dr. J.A. Camiñas recoge en su Tesis Doctoral “*Biología y comportamiento migratorio de la tortuga boba en el Mediterráneo occidental*” un análisis histórico del esfuerzo investigador realizado sobre las tortugas marinas en nuestros mares. Desde las primeras descripciones e ilustraciones en el “*Libri de Piscibus Marinus in Quibus verae Piscium effigies expresae sunt.*” de Guillaume Rondellet (1507 – 1566), las menciones en el Diario de Viaje de Alejandro Malaspina (1789 – 1794), las citas históricas de Boscá, 1877 y la recopilación de la información sobre tortugas marinas de Brongersma, 1972, hasta los primeros trabajos españoles realizados. Entre estos destacan los trabajos en los años ochenta (Crespo et al., 1988; Mayol et al., 1988; Pascual, 1985; 1989; Penas y Piñeiro, 1989) siempre limitándose a regiones específicas sin contemplar el conjunto de aguas españolas. Los estudios realizados con cierta continuidad sobre tortugas marinas se han realizado principalmente considerando individuos varados en playas (Camiñas, 1996a), a partir de la incidencia pesquera (Aguilar et al., 1995; Camiñas, 1988; Camiñas, 1992;

Camiñas 1995b; Camiñas et al., 1992). Los estudios generales sobre herpetología ibérica incluyen a las tortugas marinas en el capítulo de misceláneas o dándole un tratamiento semejante al resto de herpetos (Pleguezuelos, 1997). En los últimos años se han creado diversos grupos en Universidades y centros de investigación (Universidades de Barcelona, Valencia, Las Palmas, Baleares, Cádiz y otras, así como Centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y del Instituto Español de Oceanografía). También se presta mayor atención a las tortugas marinas por parte de la AHE (Asociación Herpetológica Española) a partir de esa misma época tras la firma de un Convenio para el marcado de tortugas marinas entre esa asociación y el Ministerio de Medio Ambiente (Roca, 1997) y del correspondiente entre el Grupo de Tortugas Marinas de la SEC (Sociedad Española de Cetáceos) y el mismo ministerio (Cañadas et al., 2000).”

## Proyecto LIFE INDEMARES

El proyecto LIFE+ INDEMARES “Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado español” tiene como principal objetivo contribuir a la protección y uso sostenible de la biodiversidad en los mares españoles mediante la identificación de espacios de valor para la Red Natura 2000.

La duración de dicho proyecto es de 5 años (2009- 2013) y cuenta con un presupuesto de 15,4 millones de euros, cofinanciado por la Comisión Europea en un 50%.

Coordinado por la Fundación Biodiversidad, el proyecto tiene un enfoque participativo e integra el trabajo de instituciones de referencia en el ámbito de la gestión, la investigación y la conservación del medio marino: el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Medio Marino (a través de la Secretaría General del Mar), el Instituto Español de Oceanografía, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ALNITAK, la Coordinadora para el Estudio de los Mamíferos Marinos, OCEANA, la Sociedad para el Estudio de los Cetáceos en el Archipiélago Canario, SEO/BirdLife y WWF España.

Entre sus objetivos específicos destacan:

1. Completar la identificación de la Red Natura 2000 marina en España.
2. Promover la participación de todas las partes implicadas en la investigación, conservación y gestión del mar y sus recursos y hacer partícipes del proyecto a los usuarios del mar.
3. Disponer de unas directrices de gestión y seguimiento para los lugares propuestos.
4. Sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina.
5. Contribuir al reforzamiento de los convenios internacionales sobre el mar que se aplican en España (OSPAR y Barcelona).

Las principales actuaciones a realizar durante el proyecto consisten en:

1. Realización de estudios científicos a través de campañas oceanográficas en cada una de las 10 zonas identificadas para hábitats y especies marinas (principalmente cetáceos, reptiles y aves).
2. Monitorización de actividades humanas y sus tendencias.
3. Valoración de las consecuencias de la declaración de los LIC y ZEPA propuestos impactos.
4. Seguimiento y Evaluación de la Contaminación Deliberada por Vertido de Hidrocarburos.
5. Campañas de información, participación y sensibilización.

El proyecto se centra en el estudio de 10 áreas que se encuentran en la región Atlántica, Mediterránea y Macaronésica con el objetivo de poder incluirlas en la Red Natura 2000 a nivel de medio marino. Éstas son: Cañón de Avilés, Banco de Galicia, Chimeneas de Cádiz, Seco de los Olivos, Isla de Alborán y conos volcánicos, Delta del Ebro-Columbretes, Cañón de Creus, Canal de Menoría, Banco de la Concepción y Sur de Fuerteventura.



## Descripción de la especie

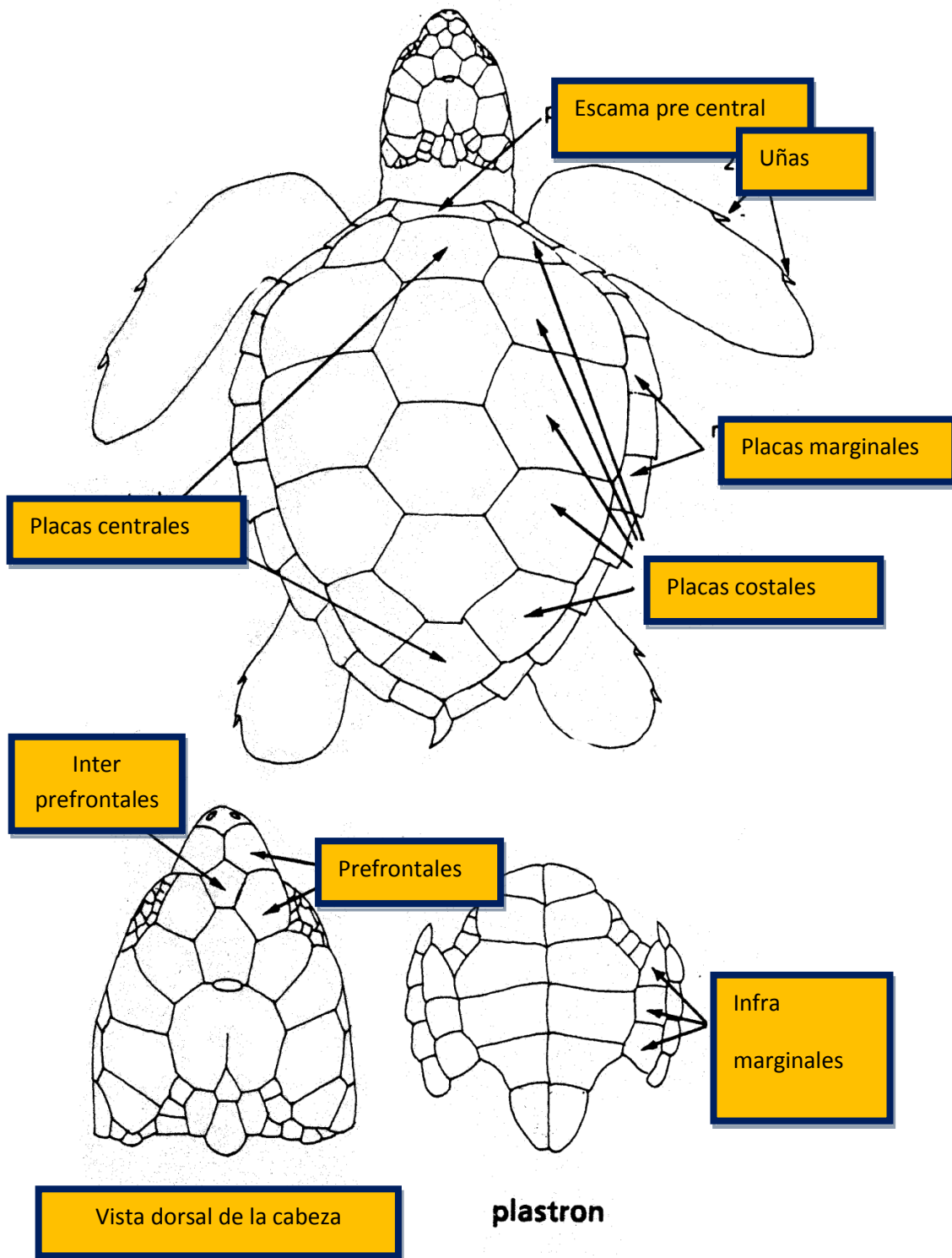
---

La tortuga boba fue descrita por primera vez como *Testudo caretta* por Linneo en 1758 (NMFS, 2008). Aunque ha tomado decenas de nombres diferentes a lo largo de la historia, su nombre genérico definitivo *Caretta* sería acuñado por Rafinesque (1814) dando lugar al nombre completo por el que se conoce actualmente a esta especie: *Caretta caretta*. Pertenece a la familia *Cheloniidae* (Bjorndal y Bolten, 2000), la cual incluye cinco géneros. Se trata de la única especie de su género, y no se conocen subespecies. Deraniyagala (1943, 1945) describió dos subespecies basadas en las diferencias morfológicas entre las tortugas del Atlántico y el Indo-Pacífico, denominadas *Caretta caretta caretta* y *Caretta caretta gigas* respectivamente, pero las subsiguientes revisiones y ensayos genéticos han rechazado tal división (Bolten y Witherington, 2003). En el mar Mediterráneo, hay varias poblaciones de anidación, originarias de los stocks del Atlántico occidental, que colonizaron el Mediterráneo hace cerca de 12.000 años (NMFS, 2007).

Las tortugas de la familia *Cheloniidae* se caracterizan por poseer un caparazón oseó cubierto de escudos corneos, un cráneo completamente cubierto de escamas con una ranfoteca bien desarrollada y una serie de adaptaciones morfológicas para vivir en un ambiente marino. El caparazón de la tortuga boba es elongado, ligeramente ovalado, con los bordes más o menos aserrados y un poco engrosado hacia su región caudal; tiene cinco placas vertebrales o dorsales, cinco pares de placas costales estando el primer par en contacto con la placa nuchal y doce o trece pares de placas marginales. El plastrón posee tres pares de placas inframarginales que carecen de poros. (Dodd, 1988). La coloración del caparazón es parda, más o menos clara en función de la edad y de la acumulación de epibiontes sobre el mismo. En ocasiones entre los epibiontes se encuentran diversas especies de algas pardas y verdes que modifican su coloración (Camiñas, 2004). Una característica distintiva de la tortuga boba es su cabeza relativamente grande. No obstante su nombre común en inglés, (loggerhead turtle), hace referencia a esta característica. La cabeza posee dos pares de escamas prefrontales que suelen estar rodeando a una central más pequeña, y una potente mandíbula en forma de V especialmente adaptada para la alimentación de presas de consistencia dura. El macho adulto se diferencia de la hembra por tener una cola más larga y una uña diferenciada más grande y curva en cada extremidad anterior (Bjorndal y Bolten, 2000).

En su fase adulta, el caparazón dorsal tiene un tamaño medio de entre 80 y 100 cm.,

pudiendo llegar hasta los 120 cm., con un peso de 90 a 150 Kg. Su coloración es pardo-rojiza por el espaldar y más clara por la zona ventral tirando hacia un color amarillo o crema. Los individuos juveniles tienen tres crestas longitudinales formadas por prominencias en la zona central de las placas dorsales y costales; éstas van desapareciendo a medida que crece el animal.



Dibujo del caparazón y plastrón de la tortuga boba. Fuente: NOAA NMFS.



## Poblaciones

---

### A nivel mundial

La genética de poblaciones brinda información de los procesos demográficos que modulan la variabilidad genética intraespecífica. De esta forma, los marcadores genéticos han proporcionado una herramienta muy útil para determinar qué poblaciones de tortugas marinas pueden confluir en un área específica. El uso de estas técnicas ha acelerado la obtención de información en comparación con métodos de marca y recaptura, ampliando considerablemente los márgenes de conocimiento para el estudio y conservación de las tortugas marinas. Determinar el stock genético de juveniles de una zona de alimentación y desarrollo resulta esencial para realizar estudios poblacionales que faciliten la aplicación de planes de conservación.

Esta especie posee el rango de anidación más amplio de todas las tortugas marinas anidando en playas tropicales, subtropicales e incluso templadas. Sus principales playas de puesta se localizan en Masirah Island (Oman) y la península de Florida (EEUU) con poblaciones anidantes superiores a los 10000 individuos (Baldwin et al. 2003). En el Atlántico occidental, la tortuga boba también anida significativamente en la costa Este de los EEUU entre Georgia y Carolina del Norte, en Brasil y el Caribe (NMFS, 2008). Otras poblaciones con anidaciones significativas a nivel mundial serían las de Cabo Verde, Japón y la costa oriental de Australia. Hasta hace poco la población australiana era una de las más abundantes a nivel mundial (Limpus 1985). Sin embargo, en las últimas décadas ha sufrido un descenso drástico contando actualmente con menos de 500 hembras anidando anualmente tras una reducción del 86% en 23 años (Limpus and Limpus 2003).

En la costa este de EE.UU., la anidación ocurre desde Texas a Virginia, teniendo lugar en Florida el 80% del total y englobando en conjunto entre el 35 y el 40% de toda la anidación de esta especie a nivel mundial (Ross, 1982).

En el Atlántico Norte Occidental se han reconocido cinco poblaciones (NMFS and FWS 2008) anidantes de tortuga boba que son genéticamente distintas (Bowen, 1995) y que engloban:

- La subpoblación más norteña que anida desde el Sur de VA a la frontera entre los estados de Florida y Georgia.

- La subpoblación que engloba la mayor parte de la península de Florida. Esta es la población mayoritaria de las cuatro y la segunda en el mundo (Ross, 1982).
- La subpoblación de Dry Tortugas, islas localizadas al oeste de Key West (Florida).
- La subpoblación que anida en el Norte del Golfo de México, incluyendo la porción más oriental de Florida y todo Texas.
- La subpoblación del Gran Caribe que incluye México, Guayana Francesa, Bahamas y las Antillas.

En el Atlántico oriental, el principal foco de anidación se da en las Islas de Cabo Verde la cual engloba la tercera población más importante a nivel mundial. Otras poblaciones de menor calibre se dan en el continente africano en Marruecos, Camerún, Angola y Namibia. Bolten et al (1998) investigó la composición de tortugas bobas juveniles en ambientes pelágicos cerca de Azores y Madeira, en el Atlántico Norte Oriental. El estudio detectó la presencia de al menos tres poblaciones anidantes procedentes del Atlántico Noroccidental: dos procedentes de Florida (89%) y una de México (11%). En el Mediterráneo, el anidamiento se limita casi exclusivamente a la cuenca oriental, encontrándose las principales concentraciones en Chipre, Grecia, Turquía y Libia (Bjorndal y Bolten, 2000).

### Stocks- Implicaciones en la conservación

La influencia de la temperatura en la determinación del sexo de las tortugas bobas tiene implicaciones importantes en la estructura de la población (Casale, 2006). Por ejemplo, hay diferencias considerables en cuanto a la estructura de la proporción de sexos de las poblaciones de EE.UU. del Atlántico Norte. El porcentaje de hembras en la subpoblación del sur de Florida es del 80%, mientras que en la subpoblación del Norte es sólo del 35%. Tradicionalmente, los modelos han utilizado una proporción de sexos del 50%.

Además, las tasas de crecimiento y la edad a la que alcanzan la madurez sexual pueden ser específicas para las subpoblaciones y varían según la alimentación (Limpus, 1985). Por ejemplo, las tasas de crecimiento de tortugas bobas en las Bahamas o Florida son mayores que las tasas de crecimiento hacia el norte de EEUU. Esto puede significar que maduran a una edad más tardía y, por tanto, la

subpoblación del norte puede ser más lenta en recuperarse que las subpoblaciones con tasas de crecimiento individual más rápido. Así, la duración de la etapa nerítica en el norte (45 - 92 cm) sería de cerca de 25 años, que es mucho más larga de lo que se estima en base a las tasas de crecimiento observadas en el Sur (Bolten y Witherington, 2003).

En el Océano Pacífico se diferencian dos stocks poblacionales distintos, uno en el hemisferio Norte que anida en Japón, y otro en el hemisferio Sur que anida fundamentalmente en Australia (Bowen, 1995).

El escaso flujo genético y la gran fidelidad por las playas de anidación mostrados por las cinco poblaciones reconocidas el Atlántico Noroccidental las hace muy sensibles a la extinción (Bowen, 1993).

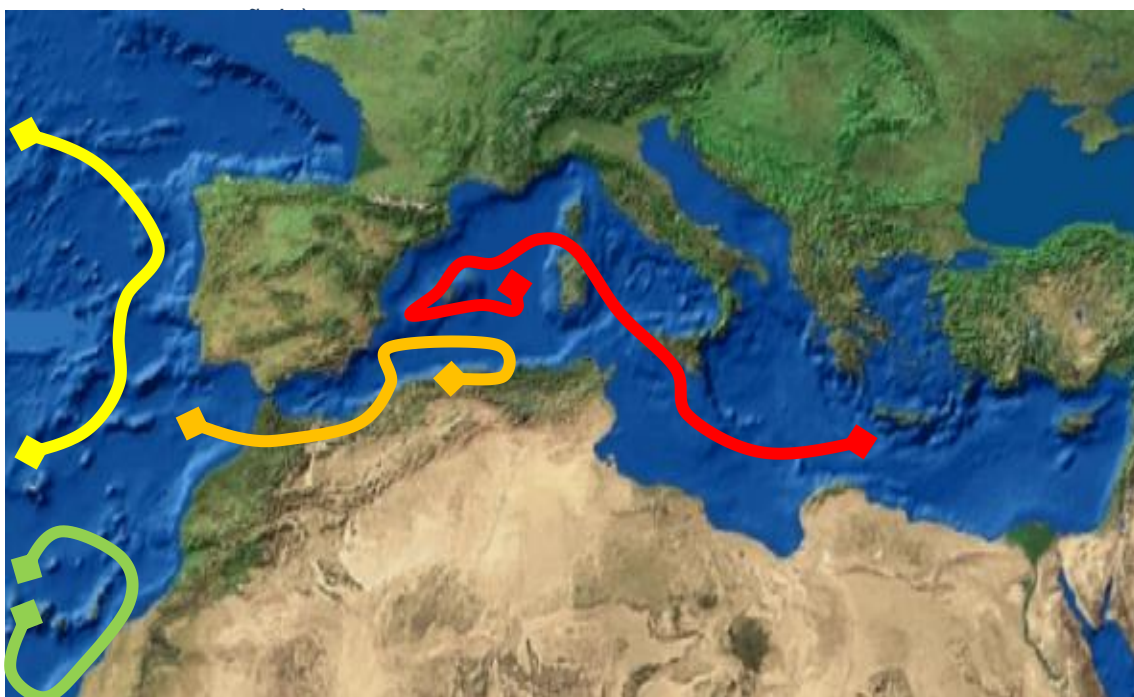


**Mapa de distribución mundial de las principales áreas de nidificación de la tortuga boba *Caretta caretta*. Las tres áreas principales, Omán, costa este de EEUU y Australia representan en torno al 80% de la población mundial.**

## En los Mares de España

Para la organización de las aportaciones técnicas necesarias<sup>4</sup> a este documento base se realizó una división de España en las siguientes zonas geográficas:

- Zona atlántica
- Zona macaronésica
- Zona mediterránea (cuena Argelina (Sur de Cabo de la Nao) hasta el NE de Islas Baleares)
- Zona mediterránea Norte de Cabo de la Nao hasta el SO de las Islas Baleares)
- Zona internacional (Principalmente buques de pesca bajo bandera



**Mapa de la propuesta de la “Plataforma Nacional para las Tortugas Marinas – 2008” de división por 4 zonas (Atlántico, Macaronesia, Mediterráneo Norte Baleares, Mediterráneo Sur Baleares), teniendo en cuenta que en cada una de estas puedan darse las mismas poblaciones y el mismo tipo de problemáticas.**

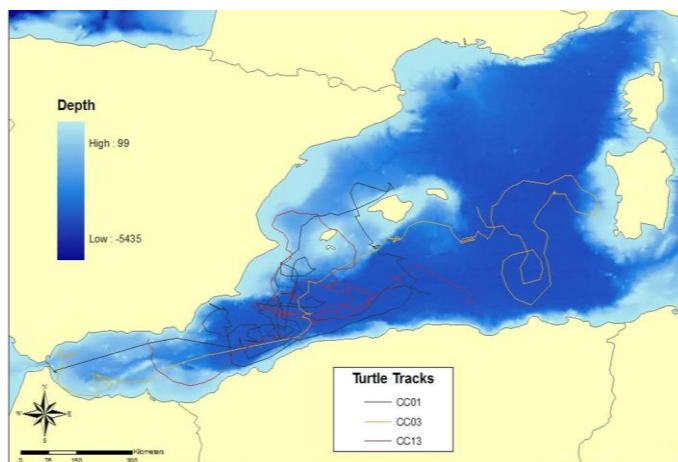
Hay que resaltar sin embargo que esta división no tiene necesariamente una lógica a nivel de las poblaciones o unidades de gestión que se deban tratar.

<sup>4</sup> Véanse: *Estado de la población / es/ especie en los mares de España; Identidad de la (s) población (es) en los mares de España; Distribución geográfica; Abundancia; Identificación de amenazas en los mares de España; Herramientas de detección de problemáticas; Medidas tecnológicas de mitigación de riesgo.*

El siguiente esquema de Margaritoulis *et al* (2003), muestra claramente la compleja distribución de las diferentes poblaciones de tortuga boba en la cuenca mediterránea. De este modo, en distintas regiones podemos encontrar una mezcla de tortugas juveniles, subadultas y adultas, en su fase terrestre, nerítica, oceánica de migración pasiva y oceánica de migración activa. Esta complejidad queda reflejada en la contradicción de los resultados de telemetría por satélite y marcaje con placas metálicas con el esquema de Margaritoulis (2003).



**Esquema de zonas terrestres, neríticas y oceánicas de la tortuga boba en el Mediterráneo (Margaritoulis et al 2003)**



**Mapa del seguimiento por satélite de tres tortugas subadultas en el Mediterráneo occidental (Fuente: LIFE02NAT/E/8619 – SEC – SGM – WIDECAS – Alnitak)**

Es por tanto fundamental tener en cuenta que en las distintas zonas geográficas pueden encontrarse tortugas de distintas poblaciones y por ello esta división no responde necesariamente a una división específica desde la perspectiva de las poblaciones de tortuga marina, aunque los últimos avances en estudios genéticos de población (ver sección “origen de poblaciones” en los mares de España) ofrecen una base científica sólida para la gestión. A pesar de ello, la división geográfica planteada en este documento, tiene sentido de cara a gestionar cada amenaza antrópica de la

especie con una lógica regional, de forma que se facilite e impulse la coordinación de actuaciones en pro de su conservación.

Esta especie no anida en las costas españolas, aunque algún fenómeno de puesta esporádica se ha dado y puede volver a darse en el Mediterráneo español y en el golfo de Cádiz, donde existen zonas de agregación de tortugas. El mediterráneo occidental constituye un área de alimentación para tortugas bobas juveniles procedentes tanto de las playas de puesta del Mar Mediterráneo como de playas de puesta de la costa americana. Esta especie es también muy frecuente en aguas de las Islas Canarias.

### Origen de las poblaciones

Estudios filo-geográficos de la tortuga boba mediante investigaciones con ADN mitocondrial (ADNmt) permitieron estimar que la separación de las poblaciones Atlántico-Mediterráneas de aquellas Indo-Pacíficas debió producirse en el Pleistoceno, una divergencia que por tanto data de aproximadamente tres millones de años (Bowen, 1994).

La tortuga boba es la especie más común en el Mar Mediterráneo (Márquez, 1990). En el Mediterráneo occidental, las tortugas bobas tienen dos orígenes genéticos diferentes. Algunas de ellas pertenecen a las playas de anidación en el Mar Mediterráneo Oriental, mientras que otras provienen de las distintas subpoblaciones del Atlántico (Camiñas, 2005). Estudios genéticos realizados sobre las tortugas bobas que habitan el Mediterráneo han permitido dilucidar que las colonias del Atlántico y del Mediterráneo llegan a considerarse poblaciones diferenciadas, y por tanto unidades de manejo independientes, al comienzo del periodo Holoceno (Bowen, 1993; Encalada, 1998).

Así, algunas tortugas bobas procedentes del Atlántico entran en el Mediterráneo después de pasar por las Azores durante las migraciones pasivas por el Atlántico Norte como juveniles (Bolten et al., 1998 y Laurent et al., 1993). La magnitud de esta cohorte atlántica que penetraba en el Mediterráneo no se conocía (Bolten et al, 1998) hasta que Laurent et al, (1998) estimó que aproximadamente el 53-55% de las tortugas bobas juveniles halladas en la cuenca mediterránea derivan de poblaciones que anidan en el Mediterráneo Oriental mientras que el resto proviene de poblaciones que anidan en el Atlántico Noroccidental (NMFS, 2007). Algunos autores han calculado más recientemente el porcentaje de tortugas atlánticas que entran en el



Mediterráneo y han encontrado que las zonas de alimentación en la costa del norte de África y el sur de las Islas Baleares están habitadas en más del 90% por colonias del Atlántico, concretamente en su mayoría procedentes de la subpoblación del sur de Florida (Carreras et al., 2006). En 2010, Monzón Argüello et al., (2010) demostró que juveniles procedentes de las islas de Cabo Verde, las cuales constituyen un segmento poblacional diferente al de las tortugas procedentes del Atlántico Occidental, también se distribuyen en las áreas de alimentación mediterráneas rodeadas de aguas de procedencia atlántica, como es el caso del Mar de Alborán. El tiempo de residencia estimado de las tortugas bobas del Atlántico en el área es de aproximadamente ocho años (Revelles et al., 2007a). Una vez en el Mediterráneo occidental, un gran número de juveniles con origen Atlántico se concentra en la cuenca argelina (Cardona et al., 2005; Carreras et al., 2006; Revelles et al., 2007b), y algunos pueden llegar al mar Adriático (Carreras et al., 2006).

El Mediterráneo occidental es un área muy importante para la alimentación de juveniles y subadultos de tortuga boba procedentes del Mediterráneo y el Atlántico occidental (Laurent et al., 1998). Muy pocos estudios específicos se han realizado para estudiar la densidad o los patrones de distribución de las tortugas bobas en el Mediterráneo occidental y la información se limita a las capturas incidentales y los datos de varamientos (Gómez de Segura et al., 2006).

A lo largo de la costa mediterránea española la tortuga boba se encuentra desde las aguas del Delta del Ebro en el noreste, al mar de Alborán y el Estrecho de Gibraltar en el sur, incluyendo las aguas de las Islas Baleares (Carreras et al., 2006). Un gran número de tortugas bobas juveniles se puede observar en las Islas Baleares durante todo el año (Mayol et al., 1988; Camiñas y de la Serna, 1995; Mejías y Amengual, 2001). El mar de Alborán es un área importante de desarrollo para miles de tortugas bobas juveniles y subadultos (Eckert et al., 2008) que se congregan en los hábitats pelágicos (Camiñas y de la Serna, 1995).

Diversos estudios de uso de hábitat en la cuenca argelina han demostrado que las tortugas pasan la mayor parte de su tiempo en aguas oceánicas evitando la plataforma continental (Eckert et al., 2008; Revelles et al., 2007; Báez et al., 2007 y Cardona et al., 2005). Además, Revelles et al., 2007 observó que la estacionalidad no tiene ninguna influencia sobre la distribución y abundancia. Cardona et al., (2005) concluyó que el uso del hábitat de las tortugas en la plataforma continental está asociado con la disponibilidad de hábitat, es decir, que existe una ausencia de selección de hábitat activo. Sin embargo, Eckert et al., (2008) encontró diferencias en el movimiento de las tortugas en el mar de Alborán, mar Balear y la cuenca este de

las Islas Baleares. Las tortugas que utilizaban los hábitats oceánicos del mar Balear tenían más probabilidades de exhibir un comportamiento de búsqueda intensiva que puede ocurrir durante la alimentación, pero sólo las tortugas más grandes respondían a las variaciones en la altura de la superficie del mar. En cuanto a la variación del tamaño en la distribución de tortuga boba se observó que solo individuos mayores de 57 cm de longitud curva de caparazón (LCC) se encontraban en el mar de Alborán, lo que podría explicarse como que el mar de Alborán actúe como un área de reservorio para los juveniles más grandes que se disponen a emigrar de vuelta al Atlántico occidental (Eckert, 2008).

En cuanto a estudios de comportamiento con marcas satelitales en las aguas del Archipiélago Balear, dieron como resultado que las tortugas pasan un promedio de 35,1 % del tiempo en la superficie, sin encontrarse diferencias según la hora del día (Cardona et al., 2005). No existen otros estudios de patrones de comportamiento en inmersión en otras áreas del Mar Mediterráneo español disponibles.

En cuanto a la ecología de la alimentación de las tortugas en el Mediterráneo occidental se conoce poco sobre la dieta. Un estudio realizado en el área de análisis del contenido del tracto digestivo de tortugas atrapadas en redes de arrastre neríticas mostró que los peces constituyen el grupo presa más importante, seguido de tunicados pelágicos, crustáceos, moluscos y otros invertebrados (Tomás et al., 2001).

La tortuga boba no tiene en las costas españolas playas de anidación frecuentes siendo dicho evento muy esporádico. La única puesta directamente observada se produjo el 27 de julio de 2001 en una playa de Vera, en la provincia de Almería. La puesta estaba formada por 97 huevos. Tras 58 días de incubación se produjo la eclosión de 42 huevos (Camiñas, 2002). Sin embargo existen reportes y evidencias de otras posibles anidaciones esporádicas en las costas del mediterráneo español:

- 1870: Posible anidación en Murcia (SALVADOR, 1974) en 1870 (El Estacio, Mar Menor). Descripción de un neonato en playa.
- 1992: Un embrión de boba se encontró en el delta del Ebro (Llorente et al, 1992/93) (FILELLA & ESTEBAN, 1992)
- 2001: 27 de julio de 2001, playa de Vera (Almería), (VALEIRAS *et al.*, 2001). 97 huevos----42 tortuguitas. (CREMA, 2002)
- 2001: Anidación en Cataluña, en Premià de Mar.
- 2006: Anidación reportada en una playa de Premià de Mar (noreste del Mediterráneo).



- 2006: Anidación en Valencia: (Tomas, J 2008) en Puzol en agosto. 78 huevos y 25 tortus.
- 2011: Anidación en Cataluña: en Malgrat de Mar (Maresme) en octubre. 45 ejemplares.

A continuación se presentan los datos básicos sobre la **identidad de los stocks o poblaciones** de tortuga boba en los mares españoles. Estos datos deberán especificar, en la medida de lo posible, las fases del ciclo vital de la especie a la que los mismos se refieren (huevos, juveniles, subadultos, adultos hembra, adultos macho).

El objetivo de los siguientes recuadros, es identificar carencias en la información de base acerca de la identidad de las poblaciones presentes en los mares de España o unidades de gestión (población, sexo, estadio: huevos, juveniles, subadultos, adultos) afectadas por problemáticas concretas (p. ej. Bycatch en trasmallo en Islas Baleares).

En los siguientes recuadros se aportan las convenientes referencias de los trabajos realizados por zonas.

#### **Atlántico:**

Estudios genéticos y de recaptura han demostrado que juveniles de colonias procedentes de Norteamérica y el Caribe, logran acceder al Mediterraneo Occidental a través del estrecho de Gibraltar donde comparten áreas de alimentación con juveniles pertenecientes a las colonias anidadoras en el Mediterraneo Oriental. (Laurent et al., 1998; Carreras et al., 2006a).

Las crías de tortuga que llegan al mar en las costas de EEUU pertenecientes al segmento poblacional de tortuga boba del Atlántico Noroccidental migran mar adentro hasta asociarse con grandes áreas de Sargassum a la deriva y otras zonas de convergencia (Carr, 1986; Witherington, 2002). Estos juveniles tempranos usan la corriente del Golfo para alcanzar aguas del Atlántico Nororiental (Carr, 1987), incluso entrando en el Mar Mediterraneo a través del estrecho de Gibraltar (Bolten, 2003). La distribución de tortuguitas y juveniles tempranos es considerada el resultado de movimientos pasivos a la deriva siguiendo corrientes dominantes (Milsom 1975; Davenport and Clough 1986; Hays and Marsh 1997; Witherington 2002)

El estado **juvenil** de esta población es fundamentalmente oceánico y ha sido estudiado fundamentalmente en aguas macaronésicas alrededor de Azores y Madeira

(Bolten, 2003). Estudios de marcaje de tortugas marinas bien con telemetría satelital, bien con placas metálicas, sugiere un largo periodo de residencia (Bolten, 2003) mientras que las tortugas se mueven a través de estas aguas (Dellinger an Freitas,).

CARRERAS, C., PONT, S., MAFFUCCI, F., PASCUAL, M., BARCELÓ, A., BENTIVEGNA, F., CARDONA, L., ALEGRE, F., SANFELIX, M., FERNÁNDEZ, G., & AGUILAR, A. Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean sea reflects water circulation patterns. *Marine Biology*, 149: 1269-1279. 2006. DOI: 10.1007/s00227-006-0282-8

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., SAN FELIX, M., FERNÁNDEZ, G. Habitat use by immature loggerhead sea turtles in the Algerian basin (western Mediterranean): swimming behaviour, seasonality and dispersal pattern. *Marine Biology* 151: 1501-1515. 2007.

REVELLES, M., ISERN-FONTANER, J., CARDONA, L., SAN FELIX, M., CARRERAS, C., AGUILAR, A. Mesoscale eddies, surface circulation and the scale of habitat selection by immature loggerhead sea turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 347: 41-57. 2007.

REVELLES, M., CARRERAS, C., CARDONA, L., MARCO, A., BENTIVEGNA, F., CASTILLO, J.J., DE MARTINO, G., MONS, J.L., SMITH, M.B., RICO, C., PASCUAL, M., AGUILAR, A.. Evidence for an asymmetric size exchange of loggerhead sea turtles between the Mediterranean and the Atlantic trough the Straits of Gibraltar. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 349: 261-271. 2007

CARRERAS, C., PASCUAL, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., MARGARITOU LIS, D., REES, A., TURKOZAN, O., LEVY, Y., GASITH, A., AUREGGI, M., KHALIL, M. The genetic structure of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea revealed by nuclear and mitochondrial DNA and its conservation implications. *Conservation Genetics* 8: 761-775. 2007

REVELLES, M., CAMIÑAS, J.A., CARDONA, L., AGUILAR, A., J.L., PARGA, M.L., TOMAS, J., ALEGRE, F., RAGA, A., BERTOLERO, A., OLIVER, G. Tagging reveals limited exchange of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) between regions in the western Mediterranean. *Scientia Marina* 72: 511-518. 2008.

ECKERT, SCOTT A. JEFFREY E. MOORE, DANIEL C. DUNN, RICARDO SAGARMINAGA VAN BUITEN, KAREN L. ECKERT, AND PATRICK N. HALPIN (2008) - Modeling loggerhead turtle movement in the mediterranean: importance of body size and oceanography.

## Archipelago Canario

Las aguas de las islas Canarias son usadas por juveniles de tortuga boba que se quedan en el área durante los primeros estadíos de la fase oceánica de su ciclo de vida (Bolten, 2003). Estos juveniles tempranos pertenecen fundamentalmente a la población que anida en el sureste de los Estados Unidos (Bolten et al., 1998). Los tortuguillos originarios de las costas norteamericanas y caribeñas entrarían en la corriente del Golfo y viajarían hacia el Este hasta alcanzar la Macaronesia. Un viaje que puede durar entre 6 y 12 años, un proceso conocido como “año perdido” (Bjorndal et al., 2003a; Bjorndal et al., 2000). Con hábitos fundamentalmente pelágicos se desarrollan alcanzando tamaños de hasta 60 cm de longitud recta de caparazón. Ya como subadultos estos individuos migran de estas aguas oceánicas buscando otros hábitats de desarrollo más propicios (Bolten, 1998). Algunos de ellos vuelven a regiones cercanas a las que nacieron en Atlántico Occidental ya como subadultos a través del Giro del Atlántico Norte. (Carr, 1986) migrando a áreas de alimentación neríticas donde desarrollan hábitos bentónicos.

Recientes estudios genéticos han demostrado que una fracción de estos juveniles oceánicos procede de las islas de Cabo Verde (Monzón-Argüello, 2009).

Una proporción desconocida de juveniles se trasladan a hábitats neríticos cercanos a las playas de anidación sin embargo otros continúan alimentándose en mar abierto (Musick and Limpus 1997).

LÓPEZ JURADO, L.F., 2007. Historical review of the archipelagos of Macaronesia and the marine turtles. Pp. 53-76 in: L.F. LÓPEZ-JURADO & A. LIRIA (eds.), Marine Turtles. Recovery of Extinct Populations. Instituto Canario de Ciencias Marinas nº 5.

MONZÓN-ARGÜELLO, C., RICO, C., NARO-MACIEL, E., VARO-CRUZ, N., LÓPEZ, P., MARCO, A., & LÓPEZ-JURADO, L. F. (2010). Population structure and conservation implications for the loggerhead sea turtle of the Cape Verde Islands. *Conservation Genetics*, 11(5), 1871-1884.

MONZÓN-ARGÜELLO, C., RICO, C., CARRERAS, C., CALABUIG, P., MARCO, A., & LÓPEZ-JURADO, L. F. (2009). Variation in spatial distribution of juvenile loggerhead turtles in the eastern Atlantic and western Mediterranean Sea. *Journal of Experimental*

*Marine Biology and Ecology*, 373(2), 79-86. Elsevier B.V.  
doi:10.1016/j.jembe.2009.03.007

CLÁUDIA DELGADO, ADELINO V. M. CANÁRIO AND THOMAS DELLINGER (2010)  
Sex ratios of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* during the juvenile pelagic stage.  
MARINE BIOLOGY Volume 157, Number 5

ADOLFO MARCO, ELENA ABELLA PÉREZ, CATALINA MONZÓN ARGÜELLO,  
SAMIR MARTINS, SONIA ARAUJO, LUIS F. LÓPEZ JURADO (2011) The  
international importance of the archipelago of Cape Verde for marine turtles, in  
particular the loggerhead turtle *Caretta caretta*, *Zoologia Caboverdiana* 2 (1): 1-11

MARCO, E. ABELLA, A. LIRIA-LOZA, S. MARTINS, O. LÓPEZ, S. JIMÉNEZ-  
BORDÓN, M. MEDINA, C. OUJO, P. GAONA, B. J. GODLEY, L. F. LÓPEZ-JURADO  
(2012) Abundance and exploitation of loggerhead turtles nesting in Boa Vista island,  
Cape Verde: the only substantial rookery in the eastern Atlantic *Animal Conservation*.

J. PÉREZ-MARRERO, L.F. LÓPEZ-JURADO, D. CEJUDO, L. MAROTO Y O. LLINÁS  
(2004) Selección del gradiente térmico por ejemplares juveniles de *Caretta caretta*  
visualizado mediante técnicas de seguimiento por satélite *Revista de Teledetección*.  
21: 25-28.

MONZÓN ARGÜELLO, C., C. RICO, C. CARRERAS, P. CALABUIG, A. MARCO &  
L.F. LÓPEZ JURADO, 2009. Variation in spatial distribution of juvenile loggerhead  
turtles in the Eastern Atlantic and Western Mediterranean sea. *Journal of Experimental  
Marine Biology and Ecology* 373: 79-86.

## **Mediterráneo**

Las poblaciones del Mediterraneo tienen un origen reciente derivado de la migración de algunos individuos de origen Atlántico dentro de la cuenca aproximadamente hace doce mil años (Bowen et al. 1993).

Estudios genéticos basados en diferencias de ADNmt ha permitido diferenciar al menos cuatro unidades independientes en el Mediterraneo Oriental: las playas de

anidación situadas en la costa de Grecia y las islas Jónicas, Turquía Oriental, Israel y Chipre (Carreras, 2006b).

A pesar de la confluencia de diferentes poblaciones de tortuga boba con distinto origen en el Mediterráneo Occidental, es posible discernir áreas de forrajeo y corredores migratorios diferenciados (Carreras, 2006). La subdivisión del Mediterráneo en subcuencas y su particular red de corrientes marinas superficiales permite una cierta compartimentalización de los dos stocks poblacionales más importantes de tortuga boba presentes en el Mediterráneo (Davenport and Clough 1986; Bolten 2003). La población derivada del Atlántico ocupa fundamentalmente la cuenca argelina cuyas corrientes principales (corriente argelina) se mueven hacia el Este por la costa Africana. Numerosos remolinos de mediana escala surgen desde la corriente argelina y conducen aguas atlánticas hasta las islas Baleares (López-Jurado 1990) y Cerdeña para después regresar al Mar de Alborán describiendo un movimiento circular que recorre el Norte de las islas Baleares (Millot 1987).

CARRERAS, C., CARDONA, L., AGUILAR, A.. Incidental catch of loggerhead turtles *Caretta caretta* off the Balearic Islands (western Mediterranean). *Biological Conservation* 117:321-329. 2004.

CARDONA, L., REVELLES, M., CARRERAS, C., SANFÉLIX, M., GAZO, M., & AGUILAR, A. Western Mediterranean immature loggerhead turtles: habitat use in spring and summer assessed through satellite tracking and aerial surveys. *Marine Biology*, 147: 583-591. 2005.

CARRERAS, C., PONT, S., MAFFUCCI, F., PASCUAL, M., BARCELÓ, A, BENTIVEGNA, F., CARDONA, L., ALEGRE, F., SANFELIX, M., FERNÁNDEZ, G., & AGUILAR, A. Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean sea reflects water circulation patterns. *Marine Biology*, 149: 1269-1279. 2006. DOI: 10.1007/s00227-006-0282-8

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., BORRELL, A., FERNÁNDEZ, G., SAN FÉLIX, M. Concentration of stable C and N isotopes in several tissues of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* from the western Mediterranean and dietary implications. *Scientia Marina* 71: 87-93. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L, AGUILAR, A. FERNÁNDEZ, G. The diet of pelagic loggerhead sea turtles *Caretta caretta* off the Balearic archipelago (western Mediterranean): relevance of long-line baits. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 87: 805-813. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., SAN FELIX, M., FERNÁNDEZ, G. Habitat use by immature loggerhead sea turtles in the Algerian basin (western Mediterranean): swimming behaviour, seasonality and dispersal pattern. *Marine Biology* 151: 1501-1515. 2007.

REVELLES, M., ISERN-FONTANER, J., CARDONA, L., SAN FELIX, M., CARRERAS, C., AGUILAR, A. Mesoscale eddies, surface circulation and the scale of habitat selection by immature loggerhead sea turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 347: 41-57. 2007.

REVELLES, M., CARRERAS, C., CARDONA, L., MARCO, A., BENTIVEGNA, F., CASTILLO, J.J., DE MARTINO, G., MONS, J.L., SMITH, M.B., RICO, C., PASCUAL, M., AGUILAR, A.. Evidence for an asymmetric 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. 2007

CARRERAS, C., PASCUAL, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., MARGARITOU, D., REES, A., TURKOZAN, O., LEVY, Y., GASITH, A., AUREGGI, M., KHALIL, M. The genetic structure of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea revealed by nuclear and mitochondrial DNA and its conservation implications. *Conservation Genetics* 8: 761-775. 2007

REVELLES, M., CAMIÑAS, J.A., CARDONA, L., AGUILAR, A., J.L., PARGA, M.L., TOMAS, J., ALEGRE, F., RAGA, A., BERTOLERO, A., OLIVER, G. Tagging reveals limited exchange of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) between regions in the western Mediterranean. *Scientia Marina* 72: 511-518. 2008.

ECKERT, SCOTT A. JEFFREY E. MOORE, DANIEL C. DUNN, RICARDO SAGARMINAGA VAN BUITEN, KAREN L. ECKERT, AND PATRICK N. HALPIN (2008) - Modeling loggerhead turtle movement in the mediterranean: importance of body size and oceanography.

### **Mediterráneo (Norte Baleares):**

El Noreste de las Islas Baleares posee en sus aguas zonas de forrajeo de tortugas boba juveniles originadas en el Atlántico occidental. Llegan a través de la corriente argelina que las trae desde la costa Norte de África inmersas en aguas atánticas que entran con baja salinidad por el estrecho.

La corriente Liguro-Provenzal, contrariamente describe un movimiento de aguas de origen mediterráneo con una mayor concentración de sal que sigue la costa europea hasta llegar al mar Balear (Milot 1987, 2001; Pinardi and Masetti 2000).

CARRERAS, C., CARDONA, L., AGUILAR, A.. Incidental catch of loggerhead turtles *Caretta caretta* off the Balearic Islands (western Mediterranean). *Biological Conservation* 117:321-329. 2004.

CARDONA, L., REVELLES, M., CARRERAS, C., SANFÉLIX, M., GAZO, M., & AGUILAR, A. Western Mediterranean immature loggerhead turtles: habitat use in spring and summer assessed through satellite tracking and aerial surveys. *Marine Biology*, 147: 583-591. 2005.

CARRERAS, C., PONT, S., MAFFUCCI, F., PASCUAL, M., BARCELÓ, A, BENTIVEGNA, F., CARDONA, L., ALEGRE, F., SANFELIX, M., FERNÁNDEZ, G., & AGUILAR, A. Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean sea reflects water circulation patterns. *Marine Biology*, 149: 1269-1279. 2006. DOI: 10.1007/s00227-006-0282-8

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., BORRELL, A., FERNÁNDEZ, G., SAN FÉLIX, M. Concentration of stable C and N isotopes in several tissues of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* from the western Mediterranean and dietary implications. *Scientia Marina* 71: 87-93. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L, AGUILAR, A. FERNÁNDEZ, G. The diet of pelagic loggerhead sea turtles *Caretta caretta* off the Balearic archipelago (western Mediterranean): relevance of long-line baits. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 87: 805-813. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., SAN FELIX, M., FERNÁNDEZ, G. Habitat use by immature loggerhead sea turtles in the Algerian basin (western Mediterranean): swimming behaviour, seasonality and dispersal pattern. *Marine Biology* 151: 1501-1515. 2007.

REVELLES, M., ISERN-FONTANER, J., CARDONA, L., SAN FELIX, M., CARRERAS, C., AGUILAR, A. Mesoscale eddies, surface circulation and the scale of habitat selection by immature loggerhead sea turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 347: 41-57. 2007.

REVELLES, M., CARRERAS, C., CARDONA, L., MARCO, A., BENTIVEGAN, F., CASTILLO, J.J., DE MARTINO, G., MONS, J.L., SMITH, M.B., RICO, C., PASCUAL, M., AGUILAR, A.. Evidence for an asymmetric 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. 2007

CARRERAS, C., PASCUAL, M., CARDONA., L. AGUILAR, A., MARGARITOU LIS, D., REES, A., TURKOZAN, O., LEVY, Y., GASITH, A., AUREGGI, M., KHALIL, M. The genetic structure of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea revealed by nuclear and mitochondrial DNA and its conservation implications. *Conservation Genetics* 8: 761-775. 2007

REVELLES, M., CAMIÑAS, J.A., CARDONA, L., AGUILAR, A, J.L, PARGA, M.L., TOMAS, J., ALEGRE, F., RAGA, A., BERTOLERO, A., OLIVER, G. Tagging reveals limited exchange of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) between regions in the western Mediterranean. *Scientia Marina* 72: 511-518. 2008.

FUNDACIÓN CRAM/GENERALITAT DE CATALUNYA. Memoria anual del Servicio de asistencia veterinaria y recogida de animales varados en el litoral catalán 1994-2008.



## Abundancia y distribución geográfica

---

### A nivel mundial

La Tortuga boba habita plataformas continentales, bahías, lagunas y estuarios en aguas tropicales, subtropicales y templadas de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico. En aguas del Atlántico occidental se extiende desde las provincias marítimas del Norte de Canadá (Squires, 1954), hasta Brasil y Uruguay en el hemisferio sur. En el Atlántico oriental, son frecuentes en los archipiélagos de Azores, Madeira, Canarias y las islas de Cabo Verde, distribuyéndose fundamentalmente en aguas desde unos 42 ° de latitud norte y a lo largo de la costa tropical del oeste de África (Senegal, Golfo de Guinea, Angola y Namibia). En el Mediterráneo, la tortuga boba es la especie más abundante (Bjorndal y Bolten, 2000).

Las tortugas bobas adultas del Atlántico Noroccidental que se encuentran en temporada no reproductiva habitan zonas neríticas diferentes a los individuos juveniles, más proclives a usar aguas someras en hábitats de estuario con un acceso limitado de aguas oceánicas tales como Pamlico Sound, Carolina del Norte o La laguna del Río Indio en Florida (Ehrhart and Redfoot, 1995; Epperly et al., 2007). Los adultos se suelen asociar a áreas de estuario con mayor acceso oceánico como Bahía Chesapeake o la bahía de Florida o bien plataformas continentales afuera de la costa desde Nueva York hasta Florida, Cuba y Golfo de México.

### En los Mares de España

El objetivo de los siguientes recuadros es la presentación de los datos básicos disponibles sobre la abundancia y la **distribución geográfica** de la tortuga boba en los mares españoles.

**Abundancia:** Presentación de los datos de base disponibles sobre abundancia de tortugas en los mares de España, tanto provenientes de estudio de abundancia como otras fuentes que permitan identificar problemáticas o realizar un análisis de tendencias de interés para la gestión de problemáticas concretas (Redes de varamiento, programas de observadores pesqueros, etc.).

**Distribución:** Estos datos deberán especificar, en la medida de lo posible, si las tortugas están presentes a lo largo del año o si por el contrario existe una estacionalidad respecto a su comportamiento. Teniendo en cuenta la extraordinaria movilidad de estos animales, pueden destacarse algunas regiones como zonas de

alto interés bien por su importancia en la alimentación o migración de estos animales, o bien por constituir zonas de alto riesgo debido (bycatch, colisiones, contaminación, etc.).

Aunque no se han realizado estudios de tendencia a largo plazo en aguas españolas, se han realizado algunas estimaciones de abundancia principalmente basados en captura incidental por pesquerías (Mejuto et al., 2006) y censos aéreos (Gómez de Segura et al. 2006; Lauriano et al, 2011; Carreras et al. 2004) sugiriendo la presencia de miles de bobas en aguas españolas a lo largo del año (Carreras&Tomás P, 2010).

Se estima que en torno a 5000 nidos son depositados cada año en el Mediterráneo (Margaritoulis et al. 2003). Valores que quedan muy por debajo de los 80000 nidos al año que realizan la población del Atlántico,(Ehrhart et al. 2003).

El Estrecho de Gibraltar y su régimen de corrientes marinas allí presentes provoca que los pequeños individuos atlánticos de tortuga boba queden retenidos dentro de la cuenca mediterránea hasta que sus habilidades natatorias y de buceo se desarrollen a un nivel como para escapar (Revelles, 2007b).

En la region del estrecho la columna de agua está estratificada con una capa superficial de menor salinidad con agua oceánica que fluye hacia el Este (Bryden, 2000), y una capa de agua más profunda de mayor salinidad que fluye con agua de la cuenca Mediterránea hacia el océano (Bryden et al., 1994; Delgado et al., 2001). El grosor de la capa más superficial es variable pero mide en torno a 147 metros (Tsimplis and Bryden, 2000). Dado que los juveniles de Tortuga boba tienen una flotabilidad positiva (Milsom, 1975) y raramente pueden bucear a profundidades mayores a 50 metros (Polovina et al., 2003), esta estratificación facilitaría su paso desde el Atlántico al Mediterráneo.

Su salida de la Cuenca mediterranea estaría supeditada a un aumento de tamaño que les permitiera desarrollar habilidades natatorias y de buceo que permitieran superar el estrecho de vuelta. De acuerdo a la actual curva de crecimiento aceptada para las tortugas bobas del Atlántico, se estima que estos individuos quedarían en el Mediterráneo occidental hasta alcanzar un tamaño mínimo de 54.5 cm de largo recto de caparazón y una edad aproximada de 9.5 años (Revelles, 2007b). Esto implicaría que las tortugas bobas del Atlántico quedarían una media de ocho años en la cuenca mediterránea antes de poder regresar al océano Atlántico (Revelles, 2007b).

Estudios de marcaje satelital ha revelado un intercambio limitado de tortugas bobas juveniles entre la cuenca argelina y otras adyacentes en el Mediterráneo occidental (Bentivegna, 2002; Cardona et al., 2005; Revelles et al., 2007), apoyando la hipótesis

de que la dispersión de las tortugas en el Mediterráneo podría depender del patrón de corrientes superficiales (Carreras et al., 2006).

Recientemente, se ha considerado la presencia de “tortugas nómadas” las cuales se estarían moviendo entre zonas oceánicas que podrían solapar con zonas de alimentación de otras poblaciones discretas (Casale, 2007). De esta forma tortugas procedentes del Atlántico podrían hacer incursiones por cortos periodos de tiempo a las regiones orientales del Mediterráneo para luego devolverse a sus áreas de alimentación preferentes en el Mediterráneo occidental (Revelles, 2008)

Estudios de rastreo satelital con juveniles de tortuga boba marcadas en la cuenca argelina han dado luz a algunas preguntas relacionadas con la distribución de la población de tortuga boba procedente de aguas del atlántico Noroccidental. Por un lado se ha demostrado que el uso que harían del Mar de Alborán sería escaso dado que la corriente argelina los desplazaría en su mayoría desde las costas del Norte de África hacia el Este (Cardona et al., 2005; Revelles et al., 2007). Por otro lado, se ha podido comprobar que la distribución de las tortugas bobas en la cuenca argelina no está influenciada por la estacionalidad (Revelles, 2006; Cardona, 2005). La ausencia de migraciones estacionales es acorde con los datos recopilados por censos aéreos a lo largo de la costa Mediterránea española (Gómez de Segura et al. 2003; Gómez de Segura et al. 2006). Este hecho podría ser debido a que la temperatura superficial del mar en esta cuenca siempre es superior a los 10oC, límite térmico aceptado para las tortugas marinas (Morreale et al. 1992).

La circulación superficial en el Mediterráneo occidental está caracterizado por la existencia de dos corrientes permanentes: la corriente argelina que discurre hacia el Este a lo largo de la costa del Norte de África y la corriente septentrional que fluye a través de la costa europea desde el sur de Italia al Sur de España (Millot, 1987, 1999).

Estudios genéticos (Carreras, 2006) y de telemetría satelital (Cardona, 2006) han mostrado un intercambio limitado entre individuos alojados en la cuenca argelina y cuencas adyacentes. La corriente argelina genera un gran número de remolinos de mediana escala (aprox 50-100km de diámetro) que se mueven alrededor de la cuenca con patrones complejos aumentando el intercambio de agua y afectando a la actividad biológica en toda la cuenca (Isern-Fontanet et al., 2006). Se ha demostrado que pese a no existir ninguna barrera física ni corriente dominante que devuelva a la cuenca argelina a las tortugas marinas que visitan aguas baleares, existe un retorno dominante de estos individuos al interior de la cuenca argelina en lugar de migrar al Norte. Una teoría que se baraja para explicar la permanencia de las tortugas de

origen Atlántico en la cuenca argelina sería su fidelidad a las aguas con menor grado de salinidad lo cual estaría en concordancia con el patrón de distribución propuesto por Carreras y basado en la circulación de agua superficial (Carreras et al., 2006). Por tanto, las tortugas bobas inmaduras procedentes del Atlántico se extenderían por toda la cuenca argelina, un área con la mayor mezcla de aguas de todo el Mediterráneo Occidental (Milot, 1999) pero caracterizado por un extremada baja productividad (Bosc 2004).

### **Atlántico:**

La información existente con respecto a las tortugas bobas en el Atlántico español es considerablemente menor que la recogida para las que habitan aguas mediterráneas, en gran parte debido a su menor incidencia. En aguas del Cantábrico y Galicia pueden encontrarse ejemplares de tortuga boba de origen americano, principalmente de Estados Unidos y de México. Su presencia es común pero poco abundante. Suele tratarse de individuos de pequeño tamaño con una longitud recta de caparazón de entre 15 y 25 centímetros, tallas que son semejantes a las que se mencionan para las islas atlánticas de Azores y Madeira. Generalmente la información procede de varamientos en ocasiones debido al efecto de las bajas temperaturas sobre estos juveniles que podría tratarse de ejemplares desorientados o que sufren un desvío en su ruta habitual ocasionado por las corrientes.

La abundancia de tortugas bobas en la costa atlántica-andaluza podría ser favorecida por la presencia de aguas someras, la desembocadura de ríos de envergadura como el Guadiana y el Guadalquivir artífices de una alta productividad cerca de la costa y la proximidad a las corrientes atlánticas (Bellido, 2010). En el Golfo de Cádiz se encuentran ejemplares de origen atlántico tanto de las costas noroccidentales como nororientales (Revelles, 2007; Monzon-Argüello, 2010). Camiñas y Valeiras (2001) sugirieron que las aguas próximas a las costas de Huelva y Cádiz podrían ser un importante reservorio de tortugas marinas. La desembocadura del río Guadalquivir ha sido identificado como un área que alberga una concentración importante de tortugas bobas en Verano (Ramos, 2004).

La oscilación del Atlántico Norte y la temperatura superficial del mar serían factores que influirían significativamente en la abundancia de tortugas bobas en torno al estrecho de Gibraltar (Báez, 2010).

CARRERAS, C., CARDONA, L., AGUILAR, A.. Incidental catch of loggerhead turtles *Caretta caretta* off the Balearic Islands (western Mediterranean). *Biological Conservation* 117:321-329. 2004.

Carreras et al 2011, *J Hered* 102 (6): 666-667 Living Together but Remaining Apart: Atlantic and Mediterranean Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) in Shared Feeding Grounds

CARDONA, L., REVELLES, M., CARRERAS, C., SANFÉLIX, M., GAZO, M., & AGUILAR, A. Western Mediterranean immature loggerhead turtles: habitat use in spring and summer assessed through satellite tracking and aerial surveys. *Marine Biology*, 147: 583-591. 2005.

CARRERAS, C., PONT, S., MAFFUCCI, F., PASCUAL, M., BARCELÓ, A, BENTIVEGNA, F., CARDONA, L., ALEGRE, F., SANFELIX, M., FERNÁNDEZ, G., & AGUILAR, A. Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean sea reflects water circulation patterns. *Marine Biology*, 149: 1269-1279. 2006. DOI: 10.1007/s00227-006-0282-8

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., BORRELL, A., FERNÁNDEZ, G., SAN FÉLIX, M. Concentration of stable C and N isotopes in several tissues of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* from the western Mediterranean and dietary implications. *Scientia Marina* 71: 87-93. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L, AGUILAR, A. FERNÁNDEZ, G. The diet of pelagic loggerhead sea turtles *Caretta caretta* off the Balearic archipelago (western Mediterranean): relevance of long-line baits. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 87: 805-813. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., SAN FELIX, M., FERNÁNDEZ, G. Habitat use by immature loggerhead sea turtles in the Algerian basin (western Mediterranean): swimming behaviour, seasonality and dispersal pattern. *Marine Biology* 151: 1501-1515. 2007.

REVELLES, M., ISERN-FONTANER, J., CARDONA, L., SAN FELIX, M., CARRERAS, C., AGUILAR, A. Mesoscale eddies, surface circulation and the scale of habitat selection by immature loggerhead sea turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 347: 41-57. 2007.

REVELLES, M., CARRERAS, C., CARDONA, L., MARCO, A., BENTIVEGAN, F., CASTILLO, J.J., DE MARTINO, G., MONS, J.L., SMITH, M.B., RICO, C., PASCUAL, M., AGUILAR, A.. Evidence for an asymmetric size exchange of loggerhead sea turtles between the Mediterranean and the Atlantic trough the Straits of Gibraltar. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 349: 261-271. 2007

CARRERAS, C., PASCUAL, M., CARDONA., L. AGUILAR, A., MARGARITOU LIS, D., REES, A., TURKOZAN, O., LEVY, Y., GASITH, A., AUREGGI, M., KHALIL, M. The genetic structure of

the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea revealed by nuclear and mitochondrial DNA and its conservation implications. *Conservation Genetics* 8: 761-775. 2007

REVELLES, M., CAMIÑAS, J.A., CARDONA, L., AGUILAR, A, J.L, PARGA, M.L., TOMAS, J., ALEGRE, F., RAGA, A., BERTOLERO, A., OLIVER, G. Tagging reveals limited exchange of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) between regions in the western Mediterranean. *Scientia Marina* 72: 511-518. 2008.

### **Macaronesia:**

Macaronesia comprende las aguas de Madeira, el Archipiélago de las Azores, Islas Salvajes (Portugal) e Islas Canarias (España). Juveniles de tortuga boba ocupan estas aguas oceánicas durante su desarrollo ontogénico hasta subadultos (Bolten et al., 1998).

En Canarias es una especie común (Camiñas, 2002), cuyos ejemplares proceden no sólo de playas de puesta del Atlántico occidental sino también de las cercanas islas de Cabo Verde, donde existen las agregaciones de puestas más importantes del Atlántico oriental (Bjørndal y Bolten, 2000).

OCEANA, 2006. Ricardo Aguilar, Xavier Pastor y María Hernández. Tortugas: Migraciones y preferencias de hábitat de la tortuga boba en el Mediterráneo. Anexo I: Datos preliminares sobre tortugas en Canarias.

### **Mediterráneo:**

Aunque se trata de la especie de tortuga marina más frecuente en el Mediterráneo, se desconocen los efectivos reales a causa de la alarmante disminución de las poblaciones que se está dando desde la segunda mitad del siglo XX.

Un estudio basado en censos aéreos entre 2001 y 2003 en el Mediterráneo central español demostró que la tortuga boba está presente con gran abundancia durante todo el año, sin grandes diferencias estacionales en dicha abundancia. La densidad media en superficie estimada fue de 0,21 tortugas por km<sup>2</sup>, con una abundancia absoluta de 18.954 tortugas en la zona (Gómez de Segura et al., 2006). Otro estudio similar llevado a cabo alrededor de la Reserva Marina de las Islas Columbretes coincidió en que se observaba una alta densidad en la zona durante todo el año, aunque en este caso la densidad varió estacionalmente, siendo más abundante

durante la primavera. La densidad media en torno a la Reserva Marina de Columbretes fue ligeramente superior, 0,322 tortugas por km<sup>2</sup> (Gómez de Segura et al., 2003).

Aunque se trata de la especie de tortuga marina más frecuente en el Mediterráneo, se desconocen los efectivos reales a causa de la alarmante disminución de las poblaciones que se está dando desde la segunda mitad del siglo XX.

Censos aéreos conducidos en el mediterráneo español reveló una abundancia absoluta de 18954 trtugas (Gómez de Segura et al. 2006).

En ocasiones, juveniles de tortuga boba presentes en la cuenca argelina llegan al sur y al este del Mar Balear dominado por aguas mediterráneas pero no al mar Tirreno (Cardona et al. 2005).

La corriente Liguro-Provenzal arrastra aguas mediterraneas con una alto grado de salinidad hacia el Oeste describiendo una dirección paralela a la costa europea hasta llegar al Sureste de la península ibérica. En el cabo de la Nao, esta corriente rebota hacia el Suroeste de las islas Baleares alimentando a Formentera e Ibiza con aguas mediterráneas (Milot 1987, 2001; Pinardi and Masetti 2000)

Las tortugas bobas de origen mediterráneo no sólo son más pequeñas que las de origen americano sino también más jóvenes. El crecimiento porcentual de las tortugas de origen editerráneo es más rápido estimándoles una edad de maduración de 24 años (Piovano, 2011).

FUNDACIÓN CRAM/GENERALITAT DE CATALUNYA. Memoria anual del Servicio de asistencia veterinaria y recogida de animales varados en el litoral catalán 1994-2008.

GÓMEZ DE SEGURA, A. ·J. TOMÁS · S. N. PEDRAZA · E. A. CRESPO · J. A. RAGA (2003). Preliminary patterns of distribution and abundance of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, around Columbretes Islands Marine Reserve, Spanish Mediterranean. Journal of Marine Biology May 2003.

GÓMEZ DE SEGURA A., J. TOMÁS, S. N. PEDRAZA, E. A. CRESPO & J. A. RAGA (2006). Abundance and distribution of the endangered loggerhead turtle in Spanish Mediterranean waters and the conservation implications. Animal Conservation. 9 (2006) 199-206.

CARRERAS, C., CARDONA, L., AGUILAR, A.. Incidental catch of loggerhead turtles *Caretta caretta* off the Balearic Islands (western Mediterranean). Biological Conservation 117:321-329. 2004.



CARDONA, L., REVELLES, M., CARRERAS, C., SANFÉLIX, M., GAZO, M., & AGUILAR, A. Western Mediterranean immature loggerhead turtles: habitat use in spring and summer assessed through satellite tracking and aerial surveys. *Marine Biology*, 147: 583-591. 2005.

CARRERAS, C., PONT, S., MAFFUCCI, F., PASCUAL, M., BARCELÓ, A., BENTIVEGNA, F., CARDONA, L., ALEGRE, F., SANFELIX, M., FERNÁNDEZ, G., & AGUILAR, A. Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean sea reflects water circulation patterns. *Marine Biology*, 149: 1269-1279. 2006. DOI: 10.1007/s00227-006-0282-8

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., BORRELL, A., FERNÁNDEZ, G., SAN FÉLIX, M. Concentration of stable C and N isotopes in several tissues of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* from the western Mediterranean and dietary implications. *Scientia Marina* 71: 87-93. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., FERNÁNDEZ, G. The diet of pelagic loggerhead sea turtles *Caretta caretta* off the Balearic archipelago (western Mediterranean): relevance of long-line baits. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 87: 805-813. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., SAN FELIX, M., FERNÁNDEZ, G. Habitat use by immature loggerhead sea turtles in the Algerian basin (western Mediterranean): swimming behaviour, seasonality and dispersal pattern. *Marine Biology* 151: 1501-1515. 2007.

REVELLES, M., ISERN-FONTANER, J., CARDONA, L., SAN FELIX, M., CARRERAS, C., AGUILAR, A. Mesoscale eddies, surface circulation and the scale of habitat selection by immature loggerhead sea turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 347: 41-57. 2007.

REVELLES, M., CARRERAS, C., CARDONA, L., MARCO, A., BENTIVEGAN, F., CASTILLO, J.J., DE MARTINO, G., MONS, J.L., SMITH, M.B., RICO, C., PASCUAL, M., AGUILAR, A.. Evidence for an asymmetric size exchange of loggerhead sea turtles between the Mediterranean and the Atlantic trough the Straits of Gibraltar. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 349: 261-271. 2007

CARRERAS, C., PASCUAL, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., MARGARITOU, D., REES, A., TURKOZAN, O., LEVY, Y., GASITH, A., AUREGGI, M., KHALIL, M. The genetic structure of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea revealed by nuclear and mitochondrial DNA and its conservation implications. *Conservation Genetics* 8: 761-775. 2007

REVELLES, M., CAMIÑAS, J.A., CARDONA, L., AGUILAR, A., J.L., PARGA, M.L., TOMAS, J., ALEGRE, F., RAGA, A., BERTOLERO, A., OLIVER, G. Tagging reveals limited exchange of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) between regions in the western Mediterranean. *Scientia Marina* 72: 511-518. 2008.



OCEANA, 2006. Ricardo Aguilar, Xavier Pastor y María Hernández. Tortugas: Migraciones y preferencias de hábitat de la tortuga boba en el Mediterráneo.

Piovanno et al 2011 MARINE BIOLOGY Volume 158, Number 11, 2577-2587 Different growth rates between loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) of Mediterranean and Atlantic origin in the Mediterranean Sea.

CARRERAS, C., CARDONA, L., AGUILAR, A.. Incidental catch of loggerhead turtles *Caretta caretta* off the Balearic Islands (western Mediterranean). *Biological Conservation* 117:321-329. 2004.

CARDONA, L., REVELLES, M., CARRERAS, C., SANFÉLIX, M., GAZO, M., & AGUILAR, A. Western Mediterranean immature loggerhead turtles: habitat use in spring and summer assessed through satellite tracking and aerial surveys. *Marine Biology*, 147: 583-591. 2005.

CARRERAS, C., PONT, S., MAFFUCCI, F., PASCUAL, M., BARCELÓ, A, BENTIVEGNA, F., CARDONA, L., ALEGRE, F., SANFELIX, M., FERNÁNDEZ, G., & AGUILAR, A. Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean sea reflects water circulation patterns. *Marine Biology*, 149: 1269-1279. 2006. DOI: 10.1007/s00227-006-0282-8.

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., BORRELL, A., FERNÁNDEZ, G., SAN FÉLIX, M. Concentration of stable C and N isotopes in several tissues of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* from the western Mediterranean and dietary implications. *Scientia Marina* 71: 87-93. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L, AGUILAR, A. FERNÁNDEZ, G. The diet of pelagic loggerhead sea turtles *Caretta caretta* off the Balearic archipelago (western Mediterranean): relevance of long-line baits. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 87: 805-813. 2007.

REVELLES, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., SAN FELIX, M., FERNÁNDEZ, G. Habitat use by immature loggerhead sea turtles in the Algerian basin (western Mediterranean): swimming behaviour, seasonality and dispersal pattern. *Marine Biology* 151: 1501-1515. 2007.

REVELLES, M., ISERN-FONTANER, J., CARDONA, L., SAN FELIX, M., CARRERAS, C., AGUILAR, A. Mesoscale eddies, surface circulation and the scale of habitat selection by immature loggerhead sea turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 347: 41-57. 2007.

REVELLES, M., CARRERAS, C., CARDONA, L., MARCO, A., BENTIVEGAN, F., CASTILLO, J.J., DE MARTINO, G., MONS, J.L., SMITH, M.B., RICO, C., PASCUAL, M., AGUILAR, A.. Evidence for an asymmetric size exchange of loggerhead sea turtles between the Mediterranean and the Atlantic trough the Straits of Gibraltar. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 349: 261-271. 2007

CARRERAS, C., PASCUAL, M., CARDONA, L., AGUILAR, A., MARGARITOU LIS, D., REES, A., TURKOZAN, O., LEVY, Y., GASITH, A., AUREGGI, M., KHALIL, M. The genetic structure of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea revealed by nuclear and mitochondrial DNA and its conservation implications. *Conservation Genetics* 8: 761-775. 2007

REVELLES, M., CAMIÑAS, J.A., CARDONA, L., AGUILAR, A., J.L., PARGA, M.L., TOMAS, J., ALEGRE, F., RAGA, A., BERTOLERO, A., OLIVER, G. Tagging reveals limited exchange of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) between regions in the western Mediterranean. *Scientia Marina* 72: 511-518. 2008.

FUNDACIÓN CRAM/GENERALITAT DE CATALUNYA. Memoria anual del Servicio de asistencia veterinaria y recogida de animales varados en el litoral catalán 1994-2008.

### **Otras regiones:**

Estudios genéticos de análisis de poblaciones han sugerido que durante la fase de desarrollo oceánico, los juveniles de Libia quedan preferentemente en el Mediterráneo oriental mientras que después de la transición a la fase nerítica, ellos se desplazan al Sur de las costas de Tunez evitando el las regiones central y norte del mar Adriático (Saied, 2012).

## Historia natural

### A nivel mundial

Las tortugas bobas presentan un complejo ciclo de vida que comprende tres ecosistemas básicos:

**Zona Terrestre:** playas de anidación

**Zona Nerítica:** aguas interiores que no exceden de 200 los metros de profundidad

**Zona Oceánica:** mar abierto con una profundidad de más de 200 metros



Tortugas boba en su “zona oceánica” en el área INDEMARES del Mar de Alborán (foto: ALNITAK)



## **Zona terrestre – Hembras anidantes y neonatos - Fase de desove**

Durante sus ciclos reproductivos las hembras migran hacia sus áreas de puesta. Si realizan migraciones reproductivas es debido a que los sistemas ecológicos en los cuales pueden alimentarse y anidar exitosamente a veces están distanciados geográficamente (Carr, 1995). Estos ciclos reproductivos y de oviposición son regulados por cambios hormonales de gonadotrofinas séricas y esteroides gonadales (Guillette Jr. et al., 1991; Wibbels et al., 1992). El número de nidos, así como el de hembras que anidan a menudo difieren de un año a otro, debido a una serie de factores que incluyen las condiciones ambientales, los efectos antropogénicos y los factores denso-dependientes que afectan a la supervivencia, crecimiento y reproducción. Además, las tortugas no anidan cada temporada, existiendo un intervalo de tiempo entre las sucesivas migraciones de anidación. A pesar de ello, las hembras presentan gran fidelidad al sitio de anidación. (NMFS, 2008).

Las tortugas bobas anidan en las playas y de vez en cuando en las costas de algunos estuarios. Los factores ambientales como la pendiente, temperatura, humedad y salinidad juegan un papel importante en la selección de nidos in situ, siendo la pendiente la que tiene la mayor influencia entre todas ellas. Las tortugas bobas parecen preferir las playas relativamente estrechas, empinadas y con arena de grano grueso. Se trata de un proceso eminentemente nocturno aunque hay excepciones. Generalmente anidan cada 2 a 4 años depositando un total de aproximadamente 400 huevos por temporada reproductiva en unas cuatro anidaciones consecutivas que se suceden cada 12 a 17 días.

El comportamiento anidatorio, aunque con ligeros cambios entre especies, muestra un patrón similar en todas ellas. La tortuga boba que emerge del agua se arrastra con un movimiento asimétrico de sus aletas hasta alcanzar la zona de playa que se encuentra por encima de la línea de marea alta. Después de limpiar ligeramente el área con sus aletas anteriores, comienza a cavar el nido con las extremidades posteriores extrayendo minuciosamente la arena del agujero para elaborar una cámara donde depositará el grueso de sus huevos. Alcanzada la profundidad adecuada que para la tortuga boba es aproximadamente ....., comienza a desovar poniendo una media de 100-130 huevos por nido (Pritchard and Mortimer, 1999) en esta especie. Seguidamente comienza a cubrir la puesta con arena que moviliza con las extremidades posteriores apelmazando la arena ligeramente. Antes de regresar al mar, todavía se preocupa de camuflar el área dejando un área más o menos grande con arena movida conocida como cama.

El tamaño promedio de nidada varía de 100 a 126 huevos a lo largo de la costa sureste de los EE.UU. con 3 o 4 nidos por temporada (Dodd 1998 en NMFS 2008). La duración del período de incubación se encuentra en relación inversa con la temperatura del nido. Las temperaturas de incubación, cerca del extremo superior del rango tolerable producen las hembras, mientras en el margen inferior se producen sólo machos, siendo la temperatura de este límite de aproximadamente 29 ° C.

Durante la temporada de anidación la hembra puede poner varios nidos con un intervalo de unos 15 días entre nido. Para cada nido la hembra emerge de noche arrastrándose por la playa en busca de una zona adecuada. Tras “barrer” con sus aletas delanteras la arena seca de la superficie, inicia la excavación de un nido en forma de bota con sus aletas posteriores. Tras poner hasta cerca de un centenar de huevos, la hembra tapa el nido con arena y regresa al mar.

La incubación del nido dura unos 60 días, teniendo la temperatura de incubación una importancia en la determinación del sexo de las tortugas. La temperatura límite a partir de la cual el sexo de las tortugas puede modificarse parece estar en los 29°C, llegando a ser sólo hembras cuando supera los 33°C. Otros factores como la humedad y la integridad física del nido juegan también un papel crítico en el nivel de éxito y la rapidez de la incubación. Al emerger del nido, generalmente de noche, las tortugas se guían por el horizonte más claro de la mar. Se piensa que el recorrido entre el nido y la orilla juega un papel determinante en la calibración de su sistema de navegación. En esta fase las tortuguitas miden unos 45 mm y pesan unos 20 gramos. Se calcula que de cada 1000 huevos, solo una tortuguita llegará a ser adulta.

Las crías emergen en masa casi exclusivamente por la noche y, presumiblemente, con la disminución de la temperatura de la arena como señal. Utilizan una progresión de señales de orientación para guiar a su movimiento del nido hacia el medio marino, las cuales incluyen las señales visuales y la luz, así como la pendiente de la playa (NMFS, 2008).





**La dependencia del medio terrestre para el desove supone un elemento de vulnerabilidad importante para las tortugas marinas**

En cuanto a los dos ecosistemas marinos, el comportamiento de las tortugas se divide en:

**Estado pelágico:** las tortugas ocupan la columna de agua, pero no el fondo del mar, ya sea en la zona nerítica o la zona oceánica. Se consideran epipelágicas si ocupan la parte superior de los 200 metros de la zona oceánica.

**Estado bentónico o demersal:** las tortugas que habitan en el fondo del mar en la zona nerítica (Bjorndal y Bolten, 2000).

### **Zona oceánica<sup>5</sup> - Juveniles tempranos - Migración pasiva**

Después de eclosionar los huevos, los tortuguillos emergen del nido y se arrastran hacia el agua. Una vez en el agua, tras unos días de desenfundada natación superficial mar adentro, las crías de tortugas inician su fase pelágica pasando varios meses mar adentro en las cercanías de las playas donde nacieron, agregándose en zonas de convergencia caracterizadas por la acumulación de material flotante, sobre todo *Sargassum* y otras macroalgas. Dichas zonas son comunes entre la Corriente del Golfo y la costa sureste de EE.UU. y en la costa de Florida y el Golfo de México en el ecosistema nerítico (NMFS, 2008). Una vez en estas balsas derivantes, las tortuguitas se dejan arrastrar alimentándose de la gran diversidad de nutrientes que les rodean. La etapa juvenil oceánica comienza cuando las tortugas entran en la zona oceánica (NMFS, 2008). Distintas corrientes marinas pueden durante esta fase transportar las pequeñas tortugas a través de cuencas marinas y oceánicas. Por tanto, la distribución de tortuguillos y juveniles tempranos parece asociarse a

<sup>5</sup> También referida como zona pelágica por algunos expertos.



corrientes dominantes que las transportan pasivamente a la deriva hacia zonas de convergencia de masas de agua (Milsom 1975; Davenport and Clough 1986; Hays and Marsh 1997; Witherington 2002). Así por ejemplo, se sabe que existen zonas de importante agregación de tortugas (Grandes bancos, Azores, Madeira, Golfo de México, Islas Canarias), asociadas a las corrientes predominantes (Atlántico Norte – Corriente del Golfo). Estas zonas de convergencia producen concentraciones de recursos que son ricos en presas para tortuguitas y material flotante como Sargazo y debrís procedente de la costa que proporciona un doble beneficio: por un lado les serviría de cobijo para ellas y sus presas y por otro lado, les permitiría ocultarse mejor de sus depredadores.

Durante esta fase son juveniles y las corrientes restringen su distribución geográfica (Luschi et al., 2003). La adquisición de capacidades natatorias permite una transición de nadadores pasivos a activos lo cual permite comenzar a poder realizar migraciones controladas dominando el efecto de las corrientes (Wyneken 1997; Dellinger and Freitas 1999; Polovina et al. 2000). Esta transición se asocia a individuos con una longitud recta de caparazón de 40-60 cm (Bolten 2003); individuos que alcanzan este tamaño son considerados inmaduros o juveniles tardíos.

Azores y Madeira, así como los Grandes Bancos de Terranova son ejemplos de concentraciones de juveniles en fase oceánica (NMFS, 2007). En esta etapa, las tortugas son epipelágicas, pasando el 75% de su tiempo en los primeros cinco metros de la columna de agua. Aunque de vez en cuando realizan inmersiones mayores de 200 metros.

### **Zona oceánica – Juveniles Tardíos - Migración activa**

A medida que crecen, ganan control sobre su flotabilidad (Milsom, 1975; Wyneken, 1997; Minamikawa et al., 2000; Bolten, 2003a; Hochscheid et al., 2003) y pasan más tiempo sumergidos (Renaud and Carpenter, 1994; Dellinger and Freitas, 1999; Minamikawa et al., 2000; Godley et al., 2003; Luschi et al., 2003; Cardona et al., 2005; Revelles et al., 2007). Como subadultos con mejores habilidades natatorias pueden migrar mayores distancias ocupando nuevos y atractivos áreas de alimentación más ricas en latitudes más templadas y desde donde pueden retornar estacionalmente para no verse sometidos a un shock térmico (Morreale et al. 1992). Comienzan a ocupar sitios de alimentación neríticos desarrollando un comportamiento más bético cerca de las playas donde nacieron a las que llegarían a través del Giro del Atlántico Norte describiendo filopatría (Renaud and Carpenter 1994; Avens et al. 2003).

Salvo en periodo reproductor las tortugas son generalmente solitarias, aunque las corrientes y en el caso de las tortugas mas grandes el movimiento activo hacia áreas de especial interés para la alimentación o reproducción, condiciona que existan zonas de agregación importante.

En su fase oceánica las tortugas pasan la mayor parte del tiempo en los primeros metros de la columna de agua (si bien pueden llegar a realizar inmersiones hasta los 50 metros de profundidad), aprovechando al máximo las posibilidades de reposo y calentamiento flotando en superficie. Este comportamiento convierte a las tortugas en pequeños oasis de agregación de multitud de especies. Se puede destacar el alga *Polysiphonia caretta* como epibionte típico de esta comunidad de organismos que incluye aves, peces, invertebrados, larvas, etc. De todos los miembros de la familia *Chelonidae* es la que mejor soporta temperaturas bajas, teniendo sin embargo una clara preferencia por aguas en torno a los 18 °C.

Las tortugas seleccionan su hábitat dentro de un estrecho margen de temperaturas en torno a 20°C y en aguas con baja productividad, concentración de fitoplacton. Las tortugas pelágicas de la especie *Caretta caretta*, buscan activamente áreas marinas con baja productividad motivadas especialmente por el factor térmico más que por el trófico; lo que es coherente con su ectotermia fisiológica. (Pérez-Marrero, 2004).

### **Zona nerítica - Subadultos y Adultos**

A partir de una edad entre 7 y 12 años, con un tamaño recto de caparazón de entre 40 y 60 cm. de caparazón, los juveniles se acercan a la costa, su zona nerítica. Este cambio ontogenético basado en la utilización de hábitat caracteriza el paso de individuos juveniles a subadultos. Comienzan a alimentarse de esponjas, crustáceos, moluscos equinodermos, y demás invertebrados bentónicos. Los peces suelen aparecer en su dieta, aunque se cuestiona que las tortugas bobas pueden capturarlos vivos, salvo que sean de especies de natación lenta. La presencia de peces en su dieta parece deberse más bien al aprovechamiento de descartes de los barcos de pesca. Algas y fanerógamas marinas suelen aparecer en su dieta, pero su ingestión parece ser accidental y no parecen obtener ningún beneficio nutritivo de ellas.

En ocasiones pueden acercarse bastante a la costa y se pueden adentrar incluso en rías, zonas estuarinas e incluso desembocaduras de grandes ríos. Se han identificado también algunas zonas costeras de especial relevancia para la alimentación, reproducción e hibernación donde se agregan las tortugas en gran número, al tiempo

que se ha visto también, que las mismas hibernarían en aguas profundas, pasando en ocasiones semanas sin subir a la superficie para respirar.

Probablemente hay un período de transición de duración variable entre la fase oceánica y la fase nerítica, tal vez en el comportamiento y la morfología. Esto es sugerido por el amplio rango de tamaño con el que las tortugas en el Atlántico entran en la zona nerítica. Después de salir de la zona oceánica, las tortugas bobas juveniles migran a los hábitats neríticos que incluyen estuarios y las aguas de la plataforma continental del Atlántico Norte occidental, desde Cabo Cod en Massachusetts hasta el sur de Florida, las Bahamas, Cuba y el Golfo de México. Durante este período, realizan movimientos estacionales a lo largo de la costa atlántica, ocupando las zonas más al norte durante los meses de verano y al sur en los meses más fríos (NMFS, 2008).

Una vez alcanzan la madurez sexual cerca de las costas donde nacieron, se pueden considerar adultos. Como tales migran periódicamente entre hábitats de alimentación neríticos (estuarios y plataformas continentales) entre temporadas reproductivas y hábitats específicos para colonias anidantes que ocupan durante estas temporadas (Bolten 2003). Sin embargo, se ha demostrado que también pueden realizar, en menor medida, migraciones a la zona oceánica (NMFS, 2008). Estos individuos son buenos nadadores y su distribución refleja una selección de hábitat activo (Sakamoto et al. 1997; Godley et al. 2003; Luschi et al. 2003). Se ha estimado que la edad media a la que maduran las tortugas bobas en el Oeste de Atlántico Norte está en un rango que va desde los 39 years (NMFS-SEFSC 2001) y los 45 años (Scott, 2012) considerándose un tamaño medio de maduración de 98.2 cm de longitud curva de caparazón (TEWG 2009).

El apareamiento se da dentro de un periodo corto de tiempo en el cual la hembra es receptiva y tiene lugar cerca de las playas de anidación (Owens, 1980). Este periodo finaliza antes de la primera oviposición.

## En los Mares de España

La mayoría de las tortugas presentes en aguas españolas son de procedencia Atlántica. Las tortuguillas que emergen en las costas del Atlántico Noroccidental atraviesan una etapa de su ciclo de vida que ha sido tradicionalmente bautizada como “el año perdido”. Esta etapa de desarrollo se estima que ocupa entre 6 y 12 años (Bjorndal et al., 2003a; Bjorndal et al., 2001a; Bjorndal et al., 2000), tiempo durante el cual, esos tortuguillos hacen movimientos transoceánicos incorporándose a corrientes y giros existentes entre América y Europa mientras se alimentan y crecen. Estos juveniles tempranos poseen una flotabilidad positiva por lo que su concentración sería fruto de una dispersión pasiva y no de una selección activa de hábitat. En el caso de esta población, las tortuguillas migrarían a través de la corriente del Golfo alcanzando las Azores y acumulándose en la región macaronésica donde irían ganando tamaño y capacidades natatorias. En esta fase oceánica describen un comportamiento fundamentalmente pelágico.

Con la adquisición de capacidades natatorias y de buceo, amplían su distribución por la costa Atlántica europea y africana llegando incluso a colonizar las aguas mediterráneas. Durante su estadía en el Mediterráneo, estas tortugas bobas juveniles confluyen con otras poblaciones pertenecientes a diferentes stocks genéticos.

Las aguas españolas presentan importantes zonas de alimentación para individuos juveniles en y subadultos además de notorios corredores marinos. Principalmente ocupan hábitats oceánicos tanto ya sea en la zona Atlántica o en la sub-cuencas del Mediterráneo occidental. Sin embargo hay descripciones de subadultos y adultos de origen mediterráneo que adoptan comportamientos bentónicos en áreas del litoral español donde existe una plataforma continental más sobresaliente como en el Mediterráneo Noroccidental como son la desembocadura del Ebro o las islas Columbretes. En estas zonas neríticas del Mediterráneo occidental se han descrito colonias de individuos de origen Mediterráneo durante el invierno.

En el Mar Mediterráneo, las corrientes predominantes, y sobretudo el flujo entrante de agua atlántica, los Giros de Alborán, el Frente Almería – Oran y la corriente del norte de África marcan en gran medida los movimientos de las tortugas y su agregación en zonas específicas como el Mar de Alborán, el Mar de Argelia, el Mar Balear, el Golfo de Vera, el Mar Adriático, el Golfo de Gabés, etc...)<sup>6</sup>. Las tortugas bobas del

---

<sup>6</sup> Si bien existen estudios recientes que demuestran estas agregaciones, algunos expertos del grupo consideran necesario cotejar esta información en profundidad con los distintos estudios de seguimiento por satélite y marcaje realizados.

Mediterráneo alcanzan la madurez sexual con un tamaño menor (LRC= 58.0 cm; Margaritoulis et al., 2003) que las de origen atlántico (LRC= 70.0 cm; Dodd, 1988).

## Alimentación

---

### A nivel mundial

Esta especie tiene hábitos básicamente carnívoros. La dieta de la tortuga boba es muy variada y puede variar según su etapa vital, siendo pelágica durante su etapa juvenil y pasando a ser fundamentalmente nerítica en la fase adulta. Es frecuente su asociación a barcos pesqueros comiendo descartes, cebos o animales enmallados. La dieta en la fase oceánica ha sido poco estudiada. Aunque son principalmente carnívoros, también ingieren un poco de vegetación (Bjorndal, 1997 en NMFS, 2008). En esta etapa de la vida consumen fundamentalmente celenterados y salpas, además de una gran variedad de organismos, como el caracol pelágico *Janthina* spp., percebes (*Lepas* spp.), y cangrejos (Bjorndal, 1997 en NMFS, 2008).

En la zona nerítica se alimentan de una amplia variedad de organismos siendo los invertebrados bentónicos, especialmente moluscos y cangrejos bentónicos, sus alimentos primarios (Burke et al, 1993;. Youngkin, 2001; Seney de 2003 en NMFS, 2008). Se pueden producir cambios de dieta estacionales en función del cambio de la abundancia de presas (Plotkin et al, 1993;. Ruckdeschel y Shoop, 1988; Youngkin de 2001 en NMFS, 2008).

### En los Mares de España

La abundancia de zooplankton gelatinoso, un recurso alimenticio fundamental de los individuos inmaduros de hábitos pelágicos (Bjorndal 1997), tiene su pico durante la primavera (Nival and Gorsky 2001). La *Veella veella* neustónica tiene sus pico de abundancia en primavera y los juveniles de tortuga boba puede alimentarse en esta época de ellas (San Felix and Cardona, datos no publicados).

Las tortugas bobas se alimentan aparentemente en determinadas temporadas del cangrejo *Polybius henslowii* aguas afuera de la costa noroeste de Marruecos (A. G. de los Rios [Museo del Mar, Departamento de Biología, Ceuta, España], comunicación personal). Además, Tomás et al. (2001) encontraron pescados que sirven de descarte a los buques pesqueros, constituían la presa más importante para las tortugas bobas inmaduras del Mediterráneo Occidental de todos los rangos de tamaño analizados (34–69 cm LCC). Dado su carácter oportunístico podrían adaptar su dieta con nuevas fuentes de alimentación que aparecieran en abundancia en un momento dado.

La tortuga boba se ha descrito como un animal con una ecología trófica oportunista (Bjorndal, 1997; Tomas *et al.*, 2001, 2002). Estudios sobre la dieta de la tortuga boba han revelado la ingesta de una amplia gama de taxones que incluyen peces de natación lenta, moluscos cefalópodos y gasterópodos, cnidarios (medusas) y crustáceos, además de multitud de objetos de origen antrópico (Bjorndal, 1997; Tomas *et al.*, 2001, 2002).

Estudios previos han sugerido que existen diferencias en la alimentación de los ejemplares atlánticos frente a los mediterráneos.

JOSÉ LUIS RUEDA & DAVID MACÍAS. 2012, Nuevas aportaciones a la ecología trófica de *Caretta caretta* José Carlos Báez, Salvador García-Barcelona, *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.* 23(1)

TOMÁS, J., AZNAR, F.J. & RAGA, J.A. 2001. Feeding ecology of the loggerhead turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758) from western Mediterranean waters. *Journal of Zoology (London)*, 255: 525-532.

TOMÁS, J., GUITART, R., MATEO, R. & RAGA, J.A. 2002. Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from Western Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 44: 211-216.

FRICK, M.G., WILLIAMS, K.L., BOLTEN, A.B., BJORNDAL, K.A. & MARTINS, H.R. 2009. Foraging ecology of oceanic-stage loggerhead turtles *Caretta caretta*. *Endangered Species Research*, 9: 91-97.



# Interacciones con otras especies

## A nivel mundial

Las tortugas bobas interactúan con una amplia variedad de especies durante las etapas de su vida y en los diferentes hábitats que ocupan. En la zona terrestre, la depredación de huevos y crías se produce en casi todas las playas de anidación. Los depredadores más comunes en el sureste de EE.UU. son los cangrejos fantasma (*Ocypode quadrata*), mapaches (*Procyon lotor*), los cerdos salvajes (*Sus scrofa*), zorros (*Urocyon cinereoargenteus* y *Vulpes vulpes*), coyotes (*Canis latrans*), armadillos (*Dasypus novemcinctus*), y las hormigas (*Solenopsis invicta*).

En la fase oceánica son presa de los tiburones, orcas (*Orcinus orca*) y, probablemente, de peces carnívoros de gran tamaño. No hay estimaciones de la depredación de tortugas bobas en esta etapa de la vida. Tampoco existen informes definitivos sobre la enfermedad del fibropapiloma de las tortugas bobas durante la etapa oceánica.

En la zona nerítica grandes tiburones como el tiburón tigre (*Galeocerdo cuvieri*), el tiburón toro (*Carcharhinus leucas*) y el tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) se encuentran entre sus principales depredadores. La magnitud de la mortalidad causada por tiburones en el Atlántico noroccidental se desconoce. Relativamente pocas enfermedades han sido documentadas en las poblaciones naturales. Algunas enfermedades bacterianas descritas en las poblaciones de tortuga boba silvestres son la encefalitis bacteriana, estomatitis ulcerativa, rinitis obstructiva y neumonía. Hay pocos informes de infecciones fúngicas en las poblaciones de tortuga boba silvestres. Las enfermedades virales no se han documentado, con la excepción de la fibropapilomatosis. Sin embargo, una gran variedad de endoparásitos, como trematodos, cestodos y nematodos han sido descritos. En cuanto a ectoparásitos, son frecuentes las sanguijuelas y los percebes, que pueden tener efectos debilitantes. En Florida, la microalga que causa la mayoría de las mareas rojas es el dinoflagelado *Karenia brevis*. Este organismo produce una toxina que es un factor de mortalidad sospecha de tortugas marinas (NMFS, 2008).

En la población anidante de Cabo Verde es común encontrar *Polysiphonia* así como dos especies de crrípedos: *Lepas anatifera* y *Conchoderma virgatum*. Otros

epibiontes frecuentes son el balano *Chelonibia testudinaria*, anfípodos con Caprellidae y Gammaridae, isópodos y Tanaidacea (Loza & Lopez Jurado, 2008).

Loza, A.L. & L.F. López Jurado, 2008. Comparative study of the epibionts on the pelagic and mature female loggerhead turtles on the Canary and Cape Verde Islands. Pp. 100 in: Proceedings of the Twenty-Fourth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and

Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567.

## En los Mares de España

La tortuga boba es la especie de tortuga marina más propensa a ser colonizada por organismos epibiontes representado un hábitat singular para el crecimiento de los organismos bentónicos tanto vegetales como animales. En ocasiones entre los epibiontes se encuentran diversas especies de algas pardas y verdes, macroscópicas y microscópicas (Báez *et al.*, 2002) que modifican la coloración del caparazón.

Para el Atlántico norte se han descrito 33 especies y 4 géneros (especies sin identificar) de macroalgas epizoicas sobre la tortuga boba, y 5 especies y 2 identificaciones hasta nivel genérico, para el Mediterráneo. Para el Atlántico norte se han descrito 33 especies y 4 géneros

(especies sin identificar) de macroalgas epizoicas sobre la tortuga boba, y 5 especies y 2 identificaciones hasta nivel genérico, para el Mediterráneo.

Además, se han contabilizado alrededor de 100 especies de epibiontes invertebrados. Aunque los más comunes son moluscos y artrópodos. Entre los moluscos, sobre las tortugas bobas del Mediterráneo tan sólo se han encontrado bivalvos, como la ostra y el mejillón aunque sobre las tortugas bobas de las costas de Estados Unidos se han encontrado también gasterópodos.

Entre los Artrópodos se encuentran los órdenes más numerosos de epibiontes sobre tortugas: anfípodos, cirrípedos y decápodos. Los cirrípedos pueden ser del tipo pedunculado (Iepadomorfa) o sésiles (Balanomorfa). Del grupo Iepadomorfa destacan *Lepas anatifera*, *L. hillii* y *Conchoderma virgatum*. Entre los Balanomorfa se encuentran tres familias: Balanidae, Coronulidae y Platylepadidae.

La familia Platylepadidae incluye a numerosas especies de epibiontes de tortugas marinas. La especie más frecuente de epibiontes localizadas en tortugas bobas de

las costas Andaluzas han sido los cirrípedos *Platylepas hexastylus* (balanomorfo) y *Lepas anatifera* (lepadomorfo). En el interior del mar Mediterráneo se ha estudiado la posibilidad de utilizar dos grupos de cirrípedos como indicadores biogeográficos: Balanomorfos y Lepadomorfos. Los balanomorfos parecen más propios de zonas neríticas y los lepadomorfos de aguas oceánicas. En los ejemplares varados en Andalucía se han encontrado ambos tipos de epibiontes en similares proporciones, por lo que es posible que las tortugas que se encuentran en aguas del litoral andaluz estén haciendo uso de ambos tipos de hábitats.

El decápodo *Planes minutus*, que mantiene una estrecha asociación con *Caretta caretta*, se puede encontrar en la región anal. Se piensa que puede alimentarse de los residuos fecales de la tortuga. Es posible que la presencia de cangrejos del género *Planes* sirva como marcador biogeográfico del origen atlántico de las tortugas que lo portan.

La existencia de una fauna epibionte con preferencias neríticas sobre las tortugas varadas puede ser un indicador de que las tortugas no sólo pasan frente a las costas de Andalucía, sino que, durante un periodo indeterminado de tiempo, permanecen en zonas de baja profundidad, posiblemente buscando alimento.

BÁEZ, J.C., CAMIÑAS, J.A., VALEIRAS, J., CONDE, F. & FLORES-MOYA, A. (2002). Preliminary check-list of the epizoic macroalgae growing on loggerhead turtle in the western Mediterranean Sea. *Marine Turtle Newsletter*, 98: 1-2.

DAVENPORT, J. (1994). A cleaning association between the oceanic crab *Planes minutus* (L.) and the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (L.). *J. Mar. Biol.*, 74: 735-737.

GRAMENTZ, D. (1988). Prevalent epibiont sites on *Caretta caretta* in the Mediterranean Sea.

*Naturaleza Sicil.*, 12: 33-46.

ANNALISA DI SANTI, FILOMENA BASILE, LUIGI FERRETTI, FLEGRA BENTIVEGNA AND ALESSANDRA PICA. Hemoparasitization by *Theileria* in the loggerheads *Caretta aretta* of the Mediterranean Sea. *COMPARATIVE CLINICAL PATHOLOGY* Volume 21, Number 1 (2012), 63-71

ROMANA GRAČAN<sup>1</sup>, MOIRA BURŠIĆ<sup>2</sup>, IVONA MLADINEO<sup>3</sup>, MLADEN KUČINIĆ<sup>1</sup>, BOJAN LAZAR<sup>1,4,5,\*</sup>, GORDANA LACKOVIĆ<sup>1</sup>. Gastrointestinal helminth community of loggerhead sea turtle *Caretta caretta* in the Adriatic Sea *DAO* 99:227-236 (2012).

Loggerheads juveniles y adultas dead in neritic foraging habitats in the Adriatic Sea

[http://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fherpetologica2010.unicongress.org%2Fuserfiles%2Ffile%2FCONGRESOS%2F2010%2FHERPETOLOGIA%2FPOSTERS%2FP143\\_Baezetal.pdf&ei=lr4gUPIYkLLxBI2wgRA&usg=AFQjCNFPVfck9Ep6xucVtI5dbXdGI70Gw](http://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fherpetologica2010.unicongress.org%2Fuserfiles%2Ffile%2FCONGRESOS%2F2010%2FHERPETOLOGIA%2FPOSTERS%2FP143_Baezetal.pdf&ei=lr4gUPIYkLLxBI2wgRA&usg=AFQjCNFPVfck9Ep6xucVtI5dbXdGI70Gw)

## Áreas de especial interés

---

### A nivel mundial (DPSs relevantes: N. Atlantic / Med)

La población más importante de tortuga boba en el Atlántico y la segunda en número a nivel mundial se localiza en la costa sureste de los Estados Unidos alrededor de la península de Florida. Durante sus estadíos juveniles una parte de estos individuos se localizan en aguas españolas donde existen importantes áreas de alimentación de importancia crítica para cualquier estrategia de conservación de esta población.

Las tortugas bobas se distribuyen ampliamente en el Mar Mediterráneo. Sin embargo, su anidación ocurre casi de forma exclusiva en su región oriental. La principal población anidadora se ubica en Chipre, Grecia y Turquía (Margaritoulis et al. 2003). Censos preliminares en Libia sugieren que podría poseer una actividad de anidación comparable a Grecia y Turquía (Laurent et al. 1999). Eventos de anidación de mínimos a moderados también se dan en otros países a lo largo de la cuenca mediterránea incluyendo Egipto, Israel, Italia (Sur de la península y sus islas), Líbano, Siria y Tunes (Margaritoulis et al. 2003). Recientemente, anidaciones aisladas se han registrado en la zona occidental, en puntos pertenecientes a España, Córcega (Francia) y el mar Tirreno (Italia) (Bentivegna et al. 2005, Delaugerre and Cesarini 2004, Tomás et al. 2002).

En Chipre, la anidación ocurre fundamentalmente en la costa occidental y la bahía de Chrysochou (Demetropoulos y Hadjichristophorou 1989), así como a lo largo de la costa más septentrional (Broderick and Godley 1996). La anidación ocurre a lo largo de la costa sur y oeste de Grecia y sobre la isla de Creta con la mayor incidencia en la isla de Zakynthos (Margaritoulis 1987, 1998, 2005; Margaritoulis et al. 1995, 2003). Al menos diecisiete sitios de anidación importantes se han identificado en las playas de Turquía (Margaritoulis et al. 2003).

Se han identificado importantes habitats neríticos a lo largo de la plataforma continental de Tunes y Libia, en el Norte del Mar Adriático, en Egipto y en España (Margaritoulis 1988, Argano et al. 1992, Laurent and Lescure 1994, Lazar et al. 2000, Gomez de Segura et al. 2006, Broderick et al. 2007, Casale et al. 2007b, Nada and Casale 2008). Al menos los primeros tres constituyen habitats bentónicos para adultos incluyendo hembras en periodo de interanidación. A su vez, se han descrito áreas

oceánicas de alimentación para juveniles en el Sur del Mar Adriático (Casale et al. 2005b), Mar Jónico (Deflorio et al. 2005), Estrecho de Sicilia (Casale et al. 2007b), y Mediterráneo occidental (España) (e.g., Caminas et al. 2006).

Se han identificado migraciones reproductivas mediante marcaje de placas metálicas así como telemetría satelital. Las hembras anidantes de tortuga boba, tras desovar en las costas griegas, migran al Golfo de Gabès y al Norte del Mar Adriático (Margaritoulis 1988, Margaritoulis et al. 2003, Lazar et al. 2004, Zbinden et al. 2008). Aquellas hembras anidantes en Chipre migran sin embargo a Egipto y Libia describiendo una fidelidad significativa a las rutas migratorias en subsiguientes anidaciones (Broderick et al. 2007).

## **EEUU**

Después de abandonar aguas oceánicas, los subadultos de tortuga boba colonizan zonas neríticas en regiones noroccidentales del Atlántico habitando la plataforma continental desde Cape Cod Bay, Massachusetts, hacia el Sur incluyendo toda Florida, Bahamas, Cuba, y el Golfo de Mexico. Se trata de áreas relativamente encerradas con aguas superficiales en estuarios y limitado acceso al océano. Debe destacarse que los adultos que se encuentran en periodos interanidatorios también ocupan hábitats neríticos en la misma costa pero las áreas escogidas tienen características diferentes.

Aguas continentales a lo largo de la costa de Florida, Bahamas, Cuba y Península de Yucatán han sido identificadas con áreas de residencia para adultos que anidan en Florida (Foley et al. 2008. Moncada et al. (2009). Además, informes de diversas hembras adultas recapturadas en aguas cubanas marcadas originalmente en la península de Yucatán, indica que la plataforma continental de Cuba podría ser usado también como un importante habitat de forrajeo para hembras que anidan en Mexico.

## **Caribe**

Existen varias poblaciones significativas de tortuga boba que anidan en el Caribe. Las más destacadas son la que anida en las costas de Quintana Roo (costa Caribe de la península de Yucatán), en los cayos del archipiélago cubano, y en la costa Caribe colombiana. Mientras que las tendencias en las costas de Yucatán son ligeramente en ascenso desde los primeros censos realizados en los 90` que denotaban una anidación anual de 1300 a 2200 nidos (Zurita et al., 1993), la población del Caribe Colombiano

ha decrecido drásticamente disminuyendo su población desde las 400-600 hembras estimadas a mediados de los 70` por Kauffman a tan sólo 8 hembras anidantes a finales de los 90` (D. Amorocho, WIDECAS-Colombia, 1999). En el archipiélago cubano, esta especie anida fundamentalmente en la región Suroccidental, sobre la península de Guahanacabibes y los cayos del archipiélago de Canarreos englobando en conjunto más del 70% de las tortugas bobas anidantes en todo el archipiélago (Moncada, 2001).

Anidación de menor calibre también ocurre en las Antillas Menores, a lo largo del Golfo de México (Tamaulipas y Veracruz), en Centroamérica (Belize, Guatemala y Honduras), y a lo largo de la costa Atlántica de Sudamérica desde Venezuela a Brasil. (Dodd, 1988).

Estudios de marcaje y recaptura han demostrado que hembras adultas anidantes en Florida tienen importante sitio de forrajeo en la costa Norte de Cuba donde se ocupan hábitats neríticos alimentándose de invertebrados bentónicos. (Murina, 1969). Por otro lado, hembras anidantes en Cuba han sido reportadas en zonas de alimentación próximas a las costas nicaragüenses (Moncada, 1998). Por último, hembras marcadas en Yucatán han sido recapturadas en Cuba (Moncada, 1998).

## **Cabo Verde**

La tortuga boba es la más común y representativa de las cinco especies de tortugas marinas registradas en el Archipiélago de Cabo Verde. Se trata de la segunda población más numerosa del Atlántico y la tercera a nivel mundial (Lopez Jurado, et al, 2007). Se trata de una población genéticamente diferenciada de otras de origen Atlántico y Mediterráneo (Monzon-Arguello, 2010). Entre los cientos de miles de tortuguitas que alcanzan el mar cada año en las playas de Cabo Verde, una fracción parece alcanzar las costas españolas y del Norte de África utilizando áreas de forrajeo comunes a la población de juveniles procedentes de las costas del Atlántico Occidental.

Las zonas de forrajeo para individuos adultos en los periodos no reproductivos se localizan aguas afuera de la costa Atlántica africana, entre Mauritania y Sierra Leona (Hawkes, 2006). Parece existir una selección jerarquizada entre los individuos de esta población, ocupando las hembras de mayor tamaño las zonas de alimentación



bentónica a lo largo de Sierra Leona, mientras que las de menor tamaño parecen quedar relegadas a zonas oceánicas en Mauritania, Gambia y Senegal.

En los Mares de España (áreas INDEMARES y MM de Murcia)

## CAÑÓN DE AVILÉS

### • Localización

La cabecera del Cañón de Avilés se localiza a tan solo 7 millas de la costa en posición de 6º Oeste, a una profundidad de 140 m sobre la plataforma y desemboca sobre los 4750 m en la base del talud continental<sup>7</sup>.



Fuente: Dirección General de Pesca. Gobierno del Principado de Asturias<sup>8</sup>

### • Características

El Cañón de Avilés constituye uno de los ecosistemas más singulares de la plataforma continental del Mar Cantábrico. Tiene significativos efectos sobre la gran producción existente en áreas circundantes de la plataforma adyacente debido a sus efectos topográficos sobre la dinámica de las masas de agua. Este gigantesco cañón submarino, cuenta con hábitats esenciales para los reproductores de importantes especies de interés comercial. Está formado por un complejo sistema de cañones que

<sup>7</sup> Proyecto ECOMARG- IEO. <http://www.ecomarg.net>

<sup>8</sup> <http://tematico.asturias.es/dgpesca/>

vierten finalmente a la llanura abisal del Golfo de Vizcaya en un solo depósito situado a más de 4000 m de profundidad<sup>9</sup>.

#### • Relevancia para la Tortuga boba

Existe menor información con respecto a las tortugas bobas en el Atlántico español en comparación con las encontradas en las aguas mediterráneas, debido, en parte, a su menor ocurrencia en aguas atlánticas. En aguas del Cantábrico y Galicia, la tortuga boba es poco abundante y los ejemplares que se encuentran son principalmente juveniles de origen americano en fase oceánica<sup>10</sup>.

#### • Estadística de varamientos

Los varamientos de tortugas marinas en la costa norte de España son menos frecuentes que en otras zonas y existe menor documentación al respecto<sup>11</sup>. Se producen varamientos ocasionales de individuos de pequeño tamaño, debido a veces al efecto de las bajas temperaturas sobre los individuos jóvenes<sup>12</sup>.

#### • Análisis de las pesquerías

La pesca de arrastre y cerco se practica de forma habitual en aguas asturianas. Las principales capturas corresponden a especies propias de estas pesquerías como la boga, congrio, jurel, merluza, etc<sup>13</sup>. Otros artes de pesca empleados en la zona son la volanta, el palangre de fondo y artes menores como el enmalle<sup>14</sup>.

- arrastre

---

<sup>9</sup> S. Parra, A. *et al.*, 2010. Caracterización sedimentológica del cañón de Avilés dentro del proyecto multidisciplinar INDEMARES: Primeros resultados. XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina. 6 - 9 de Septiembre 2010, Alicante

<sup>10</sup> Camiñas, J. A. (2002). "Estatus y conservación de las tortugas marinas en España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetologica Española (2ª impresión). Capítulo IV.

<sup>11</sup> AMBAR, CEPESMA, CEMMA

<sup>12</sup> Camiñas, J. A. (2002). "Estatus y conservación de las tortugas marinas en España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetologica Española (2ª impresión). Capítulo IV.

<sup>13</sup> Estadísticas pesqueras 2011. Dirección General de Pesca, Consejería Medio Rural y Pesca. Gobierno de Asturias.

<sup>14</sup> Caladeros de las aguas marinas del Principado de Asturias. Dirección General de Pesca, Consejería Medio Rural y Pesca. Gobierno de Asturias.

- cerco
- volanta
- palangre fondo
- artes menores

#### • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**BY-04:** Captura accidental en las pesquerías de cerco (Mares de España y aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)<sup>15</sup>

#### • Análisis de riesgo

A pesar de que existe actividad pesquera alrededor de la zona (arrastre, cerco, artes menores), ésta no es muy frecuente en el Cañón de Avilés. La interacción con la tortuga boba no es habitual debido a varios motivos: 1. la presencia de tortuga boba no es muy común, 2. se trata de ejemplares en fase juvenil oceánica cuya interacción es más probable con artes de cerco y/ o palangre. El cerco supone una amenaza menor para las tortugas y el palangre de superficie es poco común en la zona (aún así se han detectado capturas de especies típicas del palangre de superficie como el bonito en los puertos de Vega, Avilés y Gijón).

Por tanto se considera la zona como de prioridad baja en el desarrollo de la acción.

<sup>15</sup> La ampliación del puerto de Avilés, la contaminación en forma de vertidos de aguas residuales urbanas e industriales deficientemente depuradas y la degradación costera a causa de un desarrollo industrial, urbanístico y turístico desmedido, junto a un intenso tráfico marítimo.

## • Usuarios implicados

Pesca de Palangre:

- Cofradía de Pescadores de Algeciras, Cádiz
- Asociación Provincial de Armadores de Buques de Pesca de Palangre y otras Artes de Pontevedra
- Organización de Palangreros Guardeses, Pontevedra
- Asociación Empresarial de Espaderos Guardeses (E&G), Pontevedra
- Asociación de Armadores de Buques de Pesca de Marín, Pontevedra
- Organización de Productores de la provincia de Lugo
- Cofradía de Pescadores de La Guardia, Pontevedra
- Organización de Productores de Pesca de Palangre, ORPAL, Riveira, La Coruña
- Federación Andaluza de Asociaciones Pesqueras, Algeciras, Cádiz
- Asociación Armadores Punta del Moral, Huelva

Otros:

- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>16</sup>
- CEMMA- Coordinadora para o Estudio dos Mamíferos Mariños). Galicia. Seguimiento, asistencia a varamientos y capturas, rehabilitación<sup>17</sup>
- CEPESMA- Coordinadora para el Estudio y la Protección de las Especies Marinas<sup>18</sup>
- Sociedad para el Estudio y la Conservación de Fauna Marina del País Vasco- AMBAR<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>17</sup> [www.cemma.org](http://www.cemma.org)

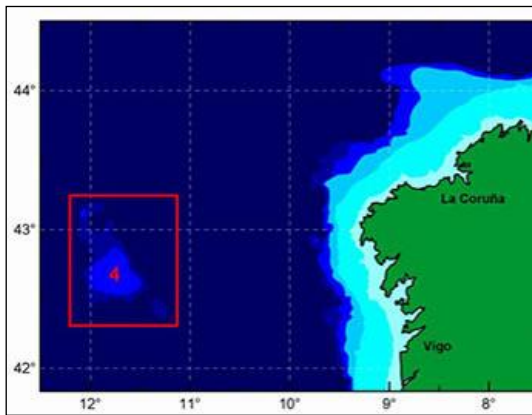
<sup>18</sup> [www.cepesma.org/](http://www.cepesma.org/)

<sup>19</sup> <http://ambar.weebly.com/index.html>

# BANCO DE GALICIA

## • Localización

Localizado a unos 200 km al oeste de la costa gallega. Consiste en un gran monte submarino de forma irregular, separado de la plataforma continental por un canal de unos 2.500 m de profundidad. En la zona Este se eleva un pico de unos 600 m y al Norte-Noroeste desciende en pendiente desde los 1.000 m hasta la plataforma abisal, a 5.000 m de profundidad<sup>20</sup>.



Banco de Galicia- Proyecto ECOMARG- IEO<sup>21</sup>



Banco de Galicia- Google maps

## • Características

Situado en una zona de afloramiento de aguas profundas ricas en nutrientes con una elevada productividad primaria. Proporciona un elevado número de microhábitats que albergan una gran diversidad de especies destacando el coral de profundidad *Lophelia pertusa*.

<sup>20</sup> Banco de Galicia, WWF 2006.

<sup>21</sup> <http://www.ecomarg.net/zona.html>

Muchas especies de peces utilizan la zona como área de desove y alimentación. Son frecuentes ciertas especies de cetáceos y tiburones<sup>22</sup>.

#### • Relevancia para la Tortuga boba

Existe menor información con respecto a las tortugas bobas en el Atlántico español en comparación con las encontradas en las aguas mediterráneas, debido, en parte, a su menor ocurrencia en aguas atlánticas. En aguas del Cantábrico y Galicia, la tortuga boba es poco abundante y los ejemplares que se encuentran son principalmente juveniles de origen americano en fase oceánica<sup>23</sup>.

#### • Estadística de varamientos

Los varamientos de tortugas marinas en la costa norte de España son menos frecuentes que en otras zonas y existe menor documentación al respecto<sup>24</sup>. Se producen varamientos ocasionales de individuos de pequeño tamaño, debido a veces al efecto de las bajas temperaturas sobre los individuos jóvenes<sup>25</sup>.

#### • Análisis de las pesquerías

Destaca en una intensa actividad pesquera<sup>26</sup>. No existen pesquerías artesanales. Sólo buques comerciales de mayor potencia y eslora correspondientes a buques arrastreros, enmalles y palangres. También existe pesca de crustáceos y de tiburones de aguas profundas con palangre<sup>27</sup>.

- arrastre
- palangre
- enmalle

---

<sup>22</sup> Banco de Galicia, WWF 2006; Proyecto ECOMARG- IEO <http://www.ecomarg.net/zona.html>

<sup>23</sup> Camiñas, J. A. (2002). "Estatus y conservación de las tortugas marinas en España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetologica Española (2ª impresión). Capítulo IV.

<sup>24</sup> AMBAR, CEPESMA, CEMMA

<sup>25</sup> Camiñas, J. A. (2002). "Estatus y conservación de las tortugas marinas en España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetologica Española (2ª impresión). Capítulo IV.

<sup>26</sup> Libro Blanco de la Pesca en España, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

<sup>27</sup> Banco de Galicia, WWF 2006.

## • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

**BY-01:** Captura accidental en las pesquerías de palangre de superficie (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**MD-02:** Destrucción mecánica de fondos marinos de especial interés (praderas, corales,..)

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

## • Análisis de riesgo

A pesar de que existe una intensa actividad pesquera en la zona, la interacción con la tortuga boba no es frecuente debido a varios motivos: 1. la presencia de tortuga boba no es muy habitual, 2. se trata de ejemplares en fase juvenil oceánica cuya interacción es más probable con artes de cerco y/ o palangre. El arrastre no supone una amenaza en esta fase.

Por tanto se considera la zona como de prioridad baja en el desarrollo de la acción.

## • Usuarios implicados

Pesca de palangre:

- Cofradía de Pescadores de Algeciras, Cádiz
- Asociación Provincial de Armadores de Buques de Pesca de Palangre y otras Artes de Pontevedra
- Organización de Palangreros Guardeses, Pontevedra
- Asociación Empresarial de Espaderos Guardeses (E&G), Pontevedra



- Asociación de Armadores de Buques de Pesca de Marín, Pontevedra
- Organización de Productores de la provincia de Lugo
- Cofradía de Pescadores de La Guardia, Pontevedra
- Organización de Productores de Pesca de Palangre, ORPAL, Riveira, La Coruña
- Federación Andaluza de Asociaciones Pesqueras, Algeciras, Cádiz
- Asociación Armadores Punta del Moral, Huelva

*Otros:*

- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>28</sup>
- CEMMA- Coordinadora para o Estudio dos Mamíferos Mariños). Galicia. Seguimiento, asistencia a varamientos y capturas, rehabilitación<sup>29</sup>
- CEPESMA- Coordinadora para el Estudio y la Protección de las Especies Marinas<sup>30</sup>
- Sociedad para el Estudio y la Conservación de Fauna Marina del País Vasco- AMBAR<sup>31</sup>

---

<sup>28</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>29</sup> [www.cemma.org](http://www.cemma.org)

<sup>30</sup> [www.cepesma.org/](http://www.cepesma.org/)

<sup>31</sup> <http://ambar.weebly.com/index.html>

## CHIMENEAS DE CÁDIZ

### • Localización

El área se localiza en el Golfo de Cádiz (6°20'W - 8°00'W y 36°09'N - 37°05'N) y representa una continuidad con una costa arenosa continua de 50 km, con dunas activas, además de los humedales de Doñana<sup>32</sup>.



Principales puertos pesqueros en la zona<sup>33</sup>

### • Características

Destaca la anchura de la plataforma continental, llegando en algunos puntos a los 45 km de extensión. En su fondo son abundantes los depósitos arenosos con rocas aisladas entre 10 y 30 m de profundidad, terminando en el extremo de la plataforma en fangos muy finos. En aguas profundas entre los 800 y los 1200 m, aparecen biocenosis de emanaciones frías asociadas a volcanes de fango, que conforman un hábitat de especial interés en las aguas profundas porque sustentan ecosistemas únicos. Se han constatado comunidades de corales asociados a las emanaciones frías.

Las praderas de *Zostera noltii* ofrecen un enclave ideal para el establecimiento de fauna asociada como sepias, camarones, congrios y espáridos. En aguas abiertas son

<sup>32</sup> Frente de Doñana, WWF 2006.

<sup>33</sup> socialpcpi2.wordpress.com

frecuentes los pequeños y grandes pelágicos, como boquerones, sardinas, atunes y marrajos, marsopas, delfines<sup>34</sup>.

#### • Relevancia para la Tortuga boba

Son frecuentes en el área los avistamientos de tortuga boba y laúd. Las tortugas bobas de origen atlántico entran en el Mediterráneo procedentes de las poblaciones situadas a ambos lados del Atlántico por lo que es frecuente la presencia en el área, bien de los individuos que entran o bien de los que salen del mar Mediterráneo<sup>35</sup>.

#### • Estadística de varamientos

De 2007 a mayo de 2009 se produjeron 178 varamientos de tortugas marinas en las costas andaluzas<sup>36</sup>.

#### • Análisis de las pesquerías

La zona de Chimeneas de Cádiz pertenece al Caladero del Golfo de Cádiz (Caladero Nacional). Se encuentra bajo la influencia de los aportes de una serie de ríos y de las corrientes marinas del estrecho de Gibraltar, lo que origina elevadas cotas de productividad<sup>37</sup>. La desembocadura del río Guadalquivir constituye una importante fuente de recursos pesqueros siendo un importante hábitat para la puesta, cría y reclutamiento de la acedía que constituye una de las principales especies objetivo de la flota demersal de arrastre y artesanal. También es frecuente la gamba blanca en el

<sup>34</sup> Frente de Doñana, WWF 2006.

<sup>35</sup> Bolten, A. B., K. A. Bjorndal, H. R. Martins, T. Dellinger, M. J. Biscoito, S. E. Encalada and B. Bowen (1998). "Transatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis". *Ecological Applications*, 8 (1), pp. 1-7; Laurent, L., J. Lescure, L. Excoffier, B. Bowen, M. Domingo, M. Hadjichristophorou, L. Kornaraki, and G. Trabuchet (1993). Genetic studies of relationships between Mediterranean and Atlantic populations of loggerhead turtle *Caretta caretta* with a mitochondrial marker. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences (Paris), Sciences de la Vie/Life Sciences* 316:1233-1239; Monzón - Argüello, C., C. Rico, E. Naro-Maciel, N. Varo Cruz, P. López, A. Marco and L. F. López Jurado (2010). "Population structure and conservation implications for the loggerhead sea turtle of the Cape Verde Islands." *Conservation Genetics* 11:1871-1884.

<sup>36</sup> Servicio de atención de emergencias frente a varamientos de mamíferos y tortugas marinas en el litoral andaluz. Consejería Medio Ambiente Junta de Andalucía.

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525ea0/?vgnextoid=c8c4a1f363f6c110VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=c715dfd0aedac110VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525ea0/?vgnextoid=c8c4a1f363f6c110VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=c715dfd0aedac110VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es)

<sup>37</sup> Libro Blanco de la Pesca en España, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

límite de la plataforma. A pesar de que la pesca de arrastre está prohibida en profundidades inferiores a 50 m, son numerosas las embarcaciones que faenan sin control.

La actividad pesquera es intensa, faenan en sus aguas embarcaciones de arrastre, cerco, dragas y artes menores (enmalle, aparejos de anzuelo y nasas)<sup>38</sup>.

#### • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**BY-04:** Captura accidental en las pesquerías de cerco (Mares de España y aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

#### • Análisis de riesgo

La pesca de arrastre y las dragas hidráulicas no suponen una amenaza importante para la tortuga boba en la zona por tratarse principalmente de ejemplares en fase juvenil oceánica. La pesca de cerco interacciona muy esporádicamente. Los resultados de las encuestas a pescadores realizadas a lo largo del proyecto LIFE02NAT/E/8610 “Conservación de cetáceos y tortugas en Murcia y Andalucía” revelaron la posibilidad de que exista una zona importante de concentración de tortugas en los caladeros donde faena la flota de trasmallo (red de corvina y otras) de Rota y Chipiona en las inmediaciones del Coto de Doñana, además de algunos de Barbate y Estepona. Aunque las interacciones con dicho arte no están claras algunos

<sup>38</sup> Libro Blanco de la Pesca en España, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

pescadores admitieron cierta captura accidental de 1 o 2 tortugas al año por embarcación<sup>39</sup>.

Además, algunos pescadores de la flota arrastrera de Sanlúcar de Barrameda y Estepona admitieron cierta captura accidental así como los pescadores de cerco de Barbate<sup>40</sup>.

Así mismo, existe captura accidental de tortugas por parte de la flota de palangre que faena en aguas cercanas a las Chimeneas de Cádiz en las costas portuguesas, onubenses y gaditanas<sup>41</sup>.

#### • Usuarios implicados

Pesca de Trasmallo:

- Cofradía de Pescadores de Barbate, Cádiz
- Cooperativa de Pescadores de Rota, Cádiz
- Cooperativa de Pescadores de Chipiona, Cádiz
- Cofradía de Pescadores de Sanlúcar de Barrameda, Cádiz
- Cofradía de pescadores de Cádiz
- Cofradía de pescadores de Conil, Cádiz

Arrastre:

- Cofradía de Pescadores de Estepona, Málaga
- Cofradía de Pescadores de Sanlúcar de Barrameda, Cádiz
- Cofradía de Pescadores del Puerto de Santa María, Cádiz

Cerco:

- Cofradía de pescadores de Barbate, Cádiz
- Cofradía de pescadores de Sanlúcar de Barrameda, Cádiz

---

<sup>39</sup> Datos LIFE02NAT/E/8610, Sociedad Española de Cetáceos.

<sup>40</sup> Datos LIFE02NAT/E/8610, Sociedad Española de Cetáceos.

<sup>41</sup> Camiñas, J. A. Taller de Coordinación de actuaciones relacionadas con la captura accidental de tortuga boba por flotas españolas en el Mediterráneo. Secretaría General de Pesca Marítima, 2005.

#### Palangre:

- Cofradía de Pescadores de Algeciras, Cádiz
- Asociación Provincial de Armadores de Buques de Pesca de Palangre y otras Artes de Pontevedra
- Organización de Palangreros Guardeses, Pontevedra
- Asociación Empresarial de Espaderos Guardeses (E&G), Pontevedra
- Asociación de Armadores de Buques de Pesca de Marín, Pontevedra
- Organización de Productores de la provincia de Lugo
- Cofradía de Pescadores de La Guardia, Pontevedra
- Organización de Productores de Pesca de Palangre, ORPAL, Riveira, La Coruña
- Federación Andaluza de Asociaciones Pesqueras, Algeciras, Cádiz
- Asociación Armadores Punta del Moral, Huelva

#### Otros:

- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>42</sup>
- Marine Environment Research and Education Centre- Alnitak<sup>43</sup>
- Conservación Información y Estudios sobre Cetáceos- CIRCE<sup>44</sup>
- Estación Biológica de Doñana- Consejo Superior de Investigaciones Científicas- CSIC<sup>45</sup>
- Aula del Mar Málaga- Centro de Recuperación de Especies Marinas Amenazadas- CREMA<sup>46</sup>
- Ecologistas en Acción, Cádiz<sup>47</sup>
- Centro de Gestión del Medio Marino- CEGMA, Algeciras, Cádiz<sup>48</sup>
- WWF España<sup>49</sup>

---

<sup>42</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>43</sup> [www.alnitak.info](http://www.alnitak.info)

<sup>44</sup> [www.circe.biz](http://www.circe.biz)

<sup>45</sup> [www.csic.es](http://www.csic.es)

<sup>46</sup> [www.auladelmar.info](http://www.auladelmar.info)

<sup>47</sup> <http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?rubrique24>

<sup>48</sup> Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente

- Oceana<sup>50</sup>

#### • Análisis de riesgo

La zona de Chimeneas de Cádiz presenta una concentración importante de tortugas marinas a pesar de haber sido monitoreada con menos frecuencia que otras zonas del Mediterráneo adyacente. Además, existen signos de cierta interacción con tortugas en diversas pesquerías siendo tal vez la más relevante la de trasmallo de Rota y Chipiona y la de palangre que faena frente a las costas de Portugal. Además, es necesario tener en cuenta la incidencia de capturas por parte de la pesquería de palangre de superficie que faena en aguas cercanas, al sur de la costa portuguesa. Por tanto se considera la zona de Chimeneas de Cádiz y alrededores como de prioridad media dentro de los objetivos propuestos en la acción D16, siendo susceptible de pasar a prioridad alta si futuras investigaciones constatan los datos que la escasa información existente actualmente parece indicar.

---

<sup>49</sup> [www.wwf.es](http://www.wwf.es)

<sup>50</sup> [www.oceana.org](http://www.oceana.org)





Las capturas accidentales por parte de la flota palangrera de superficie no ha sido suficientemente evaluada<sup>54</sup>.

#### • Estadística de varamientos

Los datos de ingresos de tortugas marinas en aguas canarias se remontan a finales de la década de los ochenta, con un aumento progresivo del número de ejemplares varados llegando hasta los 116 en 1993. En el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de Tafira, Gran Canaria la causa de ingreso de tortugas marinas más común en 1999 la constituyó el enmallamiento de las aletas (43 casos), seguidas de ingestión de anzuelos de palangre, ahogamientos en artes de pesca, petroleadas, enfermedades diversas, etc<sup>55</sup>.

#### • Análisis de las pesquerías

El Banco de la Concepción pertenece al Caladero de Canarias (Caladero Nacional). La actividad pesquera se centra en artes de cerco, enmalle, palangre de fondo y superficie, nasas y cañas y cebo vivo para túnidos<sup>56</sup>. Es una zona de pesca tradicional de pelágicos oceánicos, y muy buena para la captura de peces demersales. El Banco de La Concepción es muy frecuentado por arrastreros y palangreros gallegos y portugueses que faenan en Mauritania, así como por los marrajeros andaluces fundamentalmente<sup>57</sup>.

- arrastre
- palangre de superficie
- cerco
- enmalle

---

<sup>54</sup> Banco de la Concepción, WWF 2006

<sup>55</sup> Revista de Medio Ambiente. Consejería de Agricultura, Pesca, ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias. Revista 13, Año 1999.

<http://www3.gobiernodecanarias.org/cmayerot/medioambiente/centrodocumentacion/publicaciones/revista/1999/13/57/ingresos.html>

<http://www.fcmanrique.org/nota.php?idNoticia=131>

<sup>56</sup> Libro Blanco de la Pesca en España, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

<sup>57</sup> Banco de la Concepción, WWF 2006.

## • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

**BY-01:** Captura accidental en las pesquerías de palangre de superficie (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**BY-04:** Captura accidental en las pesquerías de cerco (Mares de España y aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

## • Análisis de riesgo

La zona del Banco de la Concepción presenta una concentración importante de tortugas marinas. Además, existen signos de interacción importante con las tortugas en la pesquería de palangre de superficie que faena en estas aguas, proveniente principalmente de puertos gallegos y andaluces (Carboneras, Algeciras). Por tanto se considera la zona del Banco de la Concepción y alrededores como de prioridad alta dentro de los objetivos propuestos en la acción D16.

## • Usuarios implicados

Pesca de palangre:

- Cofradía de Pescadores de Algeciras, Cádiz
- Asociación Provincial de Armadores de Buques de Pesca de Palangre y otras Artes de Pontevedra
- Organización de Palangreros Guardeses, Pontevedra

- Asociación Empresarial de Espaderos Guardeses (E&G), Pontevedra
- Asociación de Armadores de Buques de Pesca de Marín, Pontevedra
- Organización de Productores de la provincia de Lugo
- Cofradía de Pescadores de La Guardia, Pontevedra
- Organización de Productores de Pesca de Palangre, ORPAL, Riveira, La Coruña
- Federación Andaluza de Asociaciones Pesqueras, Algeciras, Cádiz
- Asociación Armadores Punta del Moral, Huelva

*Otros:*

- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>58</sup>
- Sociedad para el Estudio de los Cetáceos en el Archipiélago Canario- SECAC
- Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de Tafira, Gran Canaria
- Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM)<sup>59</sup>
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria<sup>60</sup>
- Instituto de Algología Aplicada (IAA) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria<sup>61</sup>
- WWF España<sup>62</sup>
- Oceana<sup>63</sup>

---

<sup>58</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>59</sup> [www.iccm.rcanaria.es/](http://www.iccm.rcanaria.es/)

<sup>60</sup> [www.ulpgc.es](http://www.ulpgc.es) (Luis Felipe López Jurado)

<sup>61</sup> [www.ulpgc.es](http://www.ulpgc.es)

<sup>62</sup> [www.wwf.es](http://www.wwf.es)

<sup>63</sup> [www.oceana.org](http://www.oceana.org)

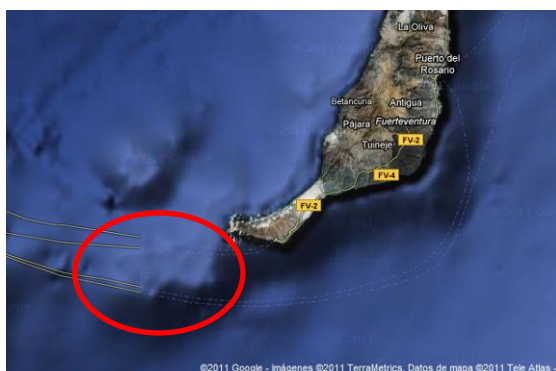
## SUR DE FUERTEVENTURA

### • Localización

El área se extiende por el sur de Fuerteventura, abarcando dentro de sus lindes al banco submarino de El Banquete y una buena parte del sector más meridional de los flancos de la Isla<sup>64</sup>.



Área del Banco del Banquete<sup>65</sup>



Área del Banco del Banquete- Google maps

### • Características

La influencia de diversos afloramientos la convierten en la zona más productiva de Canarias. Su plataforma de gran extensión y la heterogeneidad de los sustratos producen una extraordinaria diversidad de ecosistemas. La cobertura vegetal es de gran importancia, destacan los sebedales de *Cymodocea nodosa* y también los campos de algas de los fondos rocosos. Diversas especies de cetáceos pueden ser avistados con facilidad. Además, es un lugar de paso importante en la migración de

<sup>64</sup> Fuerteventura sur, Banco del Banquete, WWF 2006.

<sup>65</sup> [especiesamenazadascanarias.blogspot.com](http://especiesamenazadascanarias.blogspot.com)

túnidos y hasta cinco especies de tortugas marinas y diversas especies de tiburones se encuentran en el área<sup>66</sup>.

#### • Relevancia para la Tortuga boba

Su presencia es común en las islas Canarias<sup>67</sup>. Es la más frecuente en el Archipiélago. Esta población está formada por animales jóvenes que encuentran en las aguas canarias una zona de alimentación<sup>68</sup>.

#### • Estadística de varamientos

Los datos de ingresos de tortugas marinas en aguas canarias se remontan a finales de la década de los ochenta, con un aumento progresivo del número de ejemplares varados llegando hasta los 116 en 1993. En el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de Tafira, Gran Canaria la causa de ingreso de tortugas marinas más común en 1999 la constituyó el enmallamiento de las aletas (43 casos), seguidas de ingestión de anzuelos de palangre, ahogamientos en artes de pesca, petroleadas, enfermedades diversas, etc<sup>69</sup>.

#### • Análisis de las pesquerías

El Sur de Fuerteventura pertenece al Caladero de Canarias (Caladero Nacional). La actividad pesquera se centra en artes de cerco, enmalle, palangre de fondo y superficie, nasas y cañas y cebo vivo para túnidos<sup>70</sup>.

- cerco
- enmalle
- palangre fondo
- palangre superficie

<sup>66</sup> Fuerteventura sur, Banco del Banquete, WWF 2006.

<sup>67</sup> Camiñas, J. A. (2002). "Estatus y conservación de las tortugas marinas en España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetologica Española (2ª impresión). Capítulo IV.

<sup>68</sup> Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM). [www.iccm.rcanaria.es/](http://www.iccm.rcanaria.es/)

<sup>69</sup> Revista de Medio Ambiente. Consejería de Agricultura, Pesca, ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias. Revista 13, Año 1999  
<http://www3.gobiernodecanarias.org/cmayerot/medioambiente/centrodocumentacion/publicaciones/revista/1999/13/57/ingresos.html>

<http://www.fcmanrique.org/nota.php?idNoticia=131>

<sup>70</sup> Libro Blanco de la Pesca en España, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

## • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

**BY-01:** Captura accidental en las pesquerías de palangre de superficie (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**BY-04:** Captura accidental en las pesquerías de cerco (Mares de España y aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

## • Análisis de riesgo

No existen datos suficientes para evaluar la importancia de las interacciones de pesca con las tortugas marinas en la zona del Sur de Fuerteventura. A pesar de que las aguas canarias en general presentan una concentración importante de tortugas marinas, la actividad pesquera del Sur de Fuerteventura parece interaccionar menos con las tortugas que en la zona del banco de Concepción. La actividad pesquera parece ser más de tipo artesanal<sup>71</sup> en el sur de Fuerteventura, a pesar de existir actividad de palangre y no existen datos que lleven a pensar en un impacto de considerable magnitud. Por tanto se considera la zona del Sur de Fuerteventura y alrededores como de prioridad baja dentro de los objetivos propuestos en la acción D16.

## • Usuarios implicados

Pesca de Palangre:

---

<sup>71</sup> Estadísticas pesqueras. Ministerio de Medio Ambiente Medio Rural y Marino, Octubre 2010.



- Cofradía de Pescadores de Algeciras, Cádiz
- Asociación Provincial de Armadores de Buques de Pesca de Palangre y otras Artes de Pontevedra
- Organización de Palangreros Guardeses, Pontevedra
- Asociación Empresarial de Espaderos Guardeses (E&G), Pontevedra
- Asociación de Armadores de Buques de Pesca de Marín, Pontevedra
- Organización de Productores de la provincia de Lugo
- Cofradía de Pescadores de La Guardia, Pontevedra
- Organización de Productores de Pesca de Palangre, ORPAL, Riveira, La Coruña
- Federación Andaluza de Asociaciones Pesqueras, Algeciras, Cádiz
- Asociación Armadores Punta del Moral, Huelva

*Otros:*

- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>72</sup>
- Sociedad para el Estudio de los Cetáceos en el Archipiélago Canario- SECAC
- Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de Tafira, Gran Canaria
- Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM)<sup>73</sup>
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria<sup>74</sup>
- Instituto de Algología Aplicada (IAA) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria<sup>75</sup>
- WWF España<sup>76</sup>
- Oceana<sup>77</sup>

---

<sup>72</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>73</sup> [www.iccm.rcanaria.es/](http://www.iccm.rcanaria.es/)

<sup>74</sup> [www.ulpgc.es](http://www.ulpgc.es) (Luis Felipe López Jurado)

<sup>75</sup> [www.ulpgc.es](http://www.ulpgc.es)

<sup>76</sup> [www.wwf.es](http://www.wwf.es)

<sup>77</sup> [www.oceana.org](http://www.oceana.org)



### • Relevancia para la Tortuga boba

La presencia de juveniles y subadultos de tortuga boba en fase oceánica procedentes, en su mayoría, de poblaciones de origen Atlántico, es muy habitual en estas aguas y ha sido ampliamente documentada por numerosos autores<sup>81</sup>.

### • Estadística de varamientos

El número de varamientos de tortuga boba en aguas del mar de Alborán se sitúa entre los más altos de España. Los primeros datos corresponden a mediados de la década de los noventa, siendo la principal causa la ingestión de anzuelos de palangre. En 2001 se produce un pico de tortugas varadas, tras el cual el número de varamientos disminuye, así como el número de tortugas con anzuelo, habiendo un alto porcentaje de tortugas que varaban debido a infección por parásitos externos<sup>82</sup>. De 2007 a mayo de 2009 se produjeron 178 varamientos de tortugas marinas en las costas andaluzas<sup>83</sup>.

### • Análisis de las pesquerías

El Seco de los Olivos pertenece al Caladero del Mediterráneo (Caladero Nacional). En el litoral mediterráneo la costa es abrupta, generalmente de origen tectónico, y está asociada a una plataforma estrecha. La actividad pesquera en la zona consiste sobre todo en artes de arrastre y cerco, provenientes principalmente de los puertos de Motril, Adra, Roquetas de Mar y Almería, así como ocasionalmente, palangre procedente de Carboneras.

### • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

---

<sup>81</sup> Laurent *et al.*, 1993; Camiñas y de la Serna, 1995; Bolten *et al.*, 1998; Laurent *et al.*, 1998; Eckert *et al.*, 2008

<sup>82</sup> [www.auladelmar.info](http://www.auladelmar.info)

<sup>83</sup> Servicio de atención de emergencias frente a varamientos de mamíferos y tortugas marinas en el litoral andaluz. Consejería Medio Ambiente Junta de Andalucía.  
[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525ea0/?vgnextoid=c8c4a1f363f6c110VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=c715dfd0aedac110VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525ea0/?vgnextoid=c8c4a1f363f6c110VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=c715dfd0aedac110VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es)

**BY-01:** Captura accidental en las pesquerías de palangre de superficie (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**BY-04:** Captura accidental en las pesquerías de cerco (Mares de España y aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

#### • Análisis de riesgo

A pesar de que no existen datos suficientes para evaluar la importancia de las interacciones de pesca con las tortugas marinas en el mar de Alborán existe información que constata la actividad pesquera de palangre de superficie en aguas del sur de las provincias de Granada y Almería<sup>84</sup>, así como ciertas capturas accidentales<sup>85</sup>. A pesar de que esta actividad, así como la captura accidental se concentra en mayor magnitud en aguas de la cuenca argelina y mar Balear<sup>86</sup> es importante, por la cercanía al Seco de los Olivos y por tratarse de la misma flota de palangre que opera en todo el sureste peninsular incluir el Seco de los Olivos como una de las zonas de prioridad alta dentro de los objetivos propuestos en la acción D16.

<sup>84</sup> Camiñas, J. A. Taller de Coordinación de actuaciones relacionadas con la captura accidental de tortuga boba por flotas españolas en el Mediterráneo. Secretaría General de Pesca Marítima, 2005.

<sup>85</sup> Datos de Sociedad Española de Cetáceos, LIFE02NAT/E/8610

<sup>86</sup> Baez *et al*, 2007. Marine Ecology Progress Series.

## • Usuarios implicados

### Pesca de Palangre:

- Cofradía de pescadores de Carboneras, Almería
- Cooperativa de pescadores de Carboneras (Carbopesca), Almería
- Asociación de Productores de Pesca de Carboneras S.A., Almería
- Cooperativa de pescadores de Roquetas de Mar, Almería
- Cofradía de Pescadores de Motril, Granada
- Cofradía de pescadores de Garrucha, Almería
- Cofradía de pescadores de Águilas, Murcia
- Cofradía de pescadores de Algeciras, Cádiz
- Cofradía de pescadores de Burriana, Castellón
- Cofradía de pescadores de Cartagena, Murcia
- Cofradía de pescadores de Castellón, Castellón
- Cofradía de pescadores de Denia, Alicante
- Cofradía de pescadores de Palma, Islas Baleares
- Cofradía de pescadores de San Pedro del Pinatar, Murcia
- Cofradía de pescadores de Santa Pola, Murcia
- Cofradía de pescadores de Torredembarra, Tarragona
- Cofradía de pescadores de Torrevieja, Alicante
- Cofradía de pescadores de Valencia
- Federación Andaluza de Asociaciones pesqueras, Algeciras, Cádiz

### Arrastre:

- Cofradía de pescadores de Garrucha, Almería
- Cofradía de pescadores de Almería
- Cofradía de pescadores de Motril, Granada
- Cofradía de pescadores de Adra, Almería

### Cerco:

- Cofradía de pescadores de Adra
- Cofradía de pescadores de Motril

- Cofradía de pescadores de Roquetas de Mar
- Cofradía de pescadores de Almería

*Otros:*

- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>87</sup>
- Aula del Mar Málaga- Centro de Recuperación de Especies Marinas Amenazadas- CREMA<sup>88</sup>
- Marine Environment Research and Education Centre- Alnitak<sup>89</sup>
- Ecologistas en Acción Almería<sup>90</sup>
- Instituto de Estudios Ceutíes<sup>91</sup>
- Estación Biológica de Doñana- Consejo Superior de Investigaciones Científicas- CSIC<sup>92</sup>
- Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “El Valle”, Murcia<sup>93</sup>
- WWF España<sup>94</sup>
- Oceana<sup>95</sup>

---

<sup>87</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>88</sup> [www.auladelmar.info](http://www.auladelmar.info)

<sup>89</sup> [www.alnitak.info](http://www.alnitak.info)

<sup>90</sup> [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)

<sup>91</sup> Consejería de Cultura-Viceconsejería de patrimonio natural y cultural. Ceuta

<sup>92</sup> [www.csic.es](http://www.csic.es)

<sup>93</sup> Facultad de Veterinaria; Universidad e Murcia. Consejería de Industria y Medio Ambiente de la Región de Murcia

<sup>94</sup> [www.wwf.es](http://www.wwf.es)

<sup>95</sup> [www.oceana.org](http://www.oceana.org)

# ISLA DE ALBORÁN

## • Localización

La isla de Alborán, de origen volcánico, se encuentra situada aproximadamente en el centro del mar de Alborán (35°56'20''- 35°56'35''N y 3°01'45''- 31°02'10''O). Constituye la parte emergida de una cordillera submarina que se extiende unos 150 Km. en dirección NE-SO<sup>96</sup>.



Principales puertos pesqueros en la zona<sup>97</sup>

## • Características

La isla se encuentra rodeada por una meseta, relativamente somera y plana. Sus aguas cuentan con una gran diversidad de especies especies, algunas propias del norte de África y de la región mauritana (*Eunicella labiada*), otras de aguas más frías (*Laminaria ochroleuca*), así como especies típicamente mediterráneas (*Astroides calycularis*). La biomasa zooplanctónica en el Mar de Alborán es de las más altas del Mediterráneo. Además, es una importante zona de reproducción para ciertas especies, como la sardina y boquerón<sup>98</sup>.

<sup>96</sup> Montañas submarinas y conos volcánicos del Mar de Alborán, WWF 2006.

<sup>97</sup> socialpcpi2.wordpress.com

<sup>98</sup> Isla de Alborán y conos volcánicos WWF 2006.



### • Relevancia para la Tortuga boba

La presencia de juveniles y subadultos de tortuga boba en fase oceánica procedentes, en su mayoría, de poblaciones de origen Atlántico, es muy habitual en estas aguas y ha sido ampliamente documentada por numerosos autores<sup>99</sup>.

### • Estadística de varamientos

El número de varamientos de tortuga boba en aguas del mar de Alborán se sitúa entre los más altos de España. Los primeros datos corresponden a mediados de la década de los noventa, siendo la principal causa la ingestión de anzuelos de palangre. En 2001 se produce un pico de tortugas varadas, tras el cual el número de varamientos disminuye, así como el número de tortugas con anzuelo, habiendo un alto porcentaje de tortugas que varaban debido a infección por parásitos externos<sup>100</sup>. De 2007 a mayo de 2009 se produjeron 178 varamientos de tortugas marinas en las costas andaluzas<sup>101</sup>.

### • Análisis de las pesquerías

La Isla de Alborán pertenece al Caladero del Mediterráneo (Caladero Nacional). Existe una reserva de pesca de la Isla de Alborán<sup>102</sup>. Las pesquerías más importantes son de cigala, gamba roja, cabracho, brótola de roca, rape, merluza, calamar, jurel, caballa, atún rojo, bonito y pez espada. En la actualidad, la pesca de arrastre de fondo alcanza los 700 m, con motores de entre 300 y 2.000 C.V. El palangre de fondo y

---

<sup>99</sup> Laurent *et al.*, 1993; Camiñas y de la Serna, 1995; Bolten *et al.*, 1998; Laurent *et al.*, 1998; Eckert *et al.*, 2008

<sup>100</sup> [www.auladelmar.info](http://www.auladelmar.info)

<sup>101</sup> Servicio de atención de emergencias frente a varamientos de mamíferos y tortugas marinas en el litoral andaluz. Consejería Medio Ambiente Junta de Andalucía.

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525ea0/?vgnnextoid=c8c4a1f363f6c110VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=c715dfd0aedac110VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525ea0/?vgnnextoid=c8c4a1f363f6c110VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=c715dfd0aedac110VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es)

<sup>102</sup> Libro Blanco de la Pesca en España, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

pelágico opera también en la zona con elevadas tasas de capturas accidentales de tortugas y tiburones<sup>103</sup>.

#### • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

**BY-01:** Captura accidental en las pesquerías de palangre de superficie (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**BY-04:** Captura accidental en las pesquerías de cerco (Mares de España y aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

#### • Análisis de riesgo

A pesar de que no existen datos suficientes para evaluar la importancia de las interacciones de pesca con las tortugas marinas en el mar de Alborán existe información que constata la actividad pesquera de palangre de superficie en aguas del sur de las provincias de Granada y Almería<sup>104</sup>, así como ciertas capturas accidentales<sup>105</sup>. A pesar de que esta actividad, así como la captura accidental se concentra en mayor magnitud en aguas de la cuenca argelina y mar Balear<sup>106</sup> es importante, por la cercanía al Seco de los Olivos y por tratarse de la misma flota de palangre que opera en todo el sureste peninsular incluir el Seco de los Olivos como una de las zonas de prioridad alta dentro de los objetivos propuestos en la acción D16.

<sup>103</sup> Isla de Alborán y conos volcánicos WWF 2006.

<sup>104</sup> Camiñas, J. A. Taller de Coordinación de actuaciones relacionadas con la captura accidental de tortuga boba por flotas españolas en el Mediterráneo. Secretaría General de Pesca Marítima, 2005.

<sup>105</sup> Datos de Sociedad Española de Cetáceos, LIFE02NAT/E/8610

<sup>106</sup> Baez *et al*, 2007. Marine Ecology Progress Series.

## • Usuarios implicados

### Pesca de Palangre:

- Cofradía de pescadores de Carboneras, Almería
- Cooperativa de pescadores de Carboneras (Carbopesca), Almería
- Asociación de Productores de Pesca de Carboneras S.A., Almería
- Cooperativa de pescadores de Roquetas de Mar, Almería
- Cofradía de Pescadores de Motril, Granada
- Cofradía de pescadores de Garrucha, Almería
- Cofradía de pescadores de Águilas, Murcia
- Cofradía de pescadores de Algeciras, Cádiz
- Cofradía de pescadores de Burriana, Castellón
- Cofradía de pescadores de Cartagena, Murcia
- Cofradía de pescadores de Castellón, Castellón
- Cofradía de pescadores de Denia, Alicante
- Cofradía de pescadores de Palma, Islas Baleares
- Cofradía de pescadores de San Pedro del Pinatar, Murcia
- Cofradía de pescadores de Santa Pola, Murcia
- Cofradía de pescadores de Torredembarra, Tarragona
- Cofradía de pescadores de Torrevieja, Alicante
- Cofradía de pescadores de Valencia
- Federación Andaluza de Asociaciones pesqueras, Algeciras, Cádiz

### Arrastre:

- Cofradía de pescadores de Garrucha, Almería
- Cofradía de pescadores de Almería
- Cofradía de pescadores de Motril, Granada
- Cofradía de pescadores de Adra, Almería

### Cerco:

- Cofradía de pescadores de Adra
- Cofradía de pescadores de Motril
- Cofradía de pescadores de Roquetas de Mar
- Cofradía de pescadores de Almería

Otros:

- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>107</sup>
- Aula del Mar Málaga- Centro de Recuperación de Especies Marinas Amenazadas- CREMA<sup>108</sup>
- Marine Environment Research and Education Centre- Alnitak<sup>109</sup>
- Ecologistas en Acción Almería<sup>110</sup>
- Instituto de Estudios Ceutíes<sup>111</sup>
- Estación Biológica de Doñana- Consejo Superior de Investigaciones Científicas- CSIC<sup>112</sup>
- Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “El Valle”, Murcia<sup>113</sup>
- WWF España<sup>114</sup>
- Oceana<sup>115</sup>

---

<sup>107</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>108</sup> [www.auladelmar.info](http://www.auladelmar.info)

<sup>109</sup> [www.alnitak.info](http://www.alnitak.info)

<sup>110</sup> [www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)

<sup>111</sup> Consejería de Cultura-Viceconsejería de patrimonio natural y cultural. Ceuta

<sup>112</sup> [www.csic.es](http://www.csic.es)

<sup>113</sup> Facultad de Veterinaria; Universidad e Murcia. Consejería de Industria y Medio Ambiente de la Región de Murcia

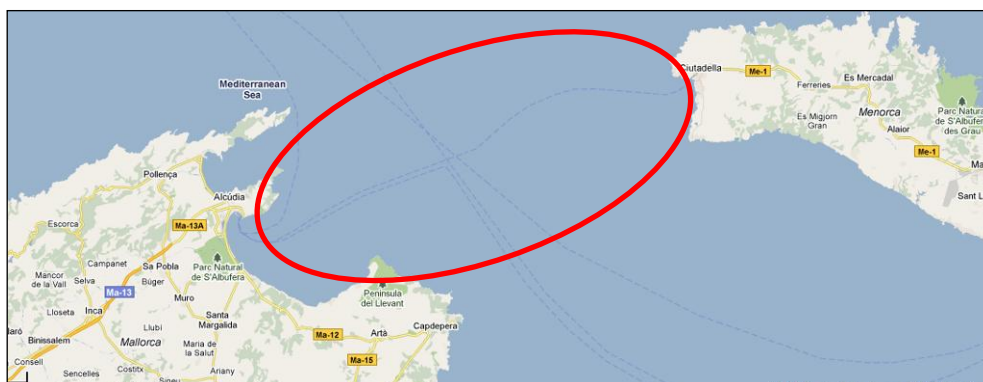
<sup>114</sup> [www.wwf.es](http://www.wwf.es)

<sup>115</sup> [www.oceana.org](http://www.oceana.org)

## CANAL DE MENORCA

### • Localización

El canal de Menorca separa dicha isla con Mallorca. Tiene una extensión de 1274 Km<sup>2</sup> y una amplitud mínima de 23 millas<sup>116</sup>.



Canal de Menorca- Google Maps

### • Características

Posee fondos de plataforma someros entre los 50 y 100 m de profundidad. Diversas campañas han proporcionado información de la riqueza, abundancia y biomasa de los recursos demersales de interés comercial, como peces y cefalópodos, así como de invertebrados (mayoritariamente equinodermos, ascidias y esponjas) y algas<sup>117</sup>. En sus fondos se desarrollan importantes comunidades biológicas, altamente representativas de los fondos litorales mediterráneos. En las áreas más costeras dominan las praderas de *Posidonia oceanica*. En ambos extremos del canal dominan los fondos de Mäerl, y entre los 30 y 40 m de profundidad hallamos una excelente representación de comunidades coralígenas, con presencia de especies de gran interés como el coral rojo. Además el canal de Menorca es una importante área de alimentación de aves, como la pardela balear y constituye un área fundamental para la conservación de cetáceos<sup>118</sup>.

<sup>116</sup> Barberá et al., 2009. Informe Proyecto CANAL, 2009. IEO.

<sup>117</sup> Barberá et al., 2009. Informe Proyecto CANAL, 2009. IEO.

<sup>118</sup> Canal de Menorca WWF 2006.

### • Relevancia para la Tortuga boba

La presencia de juveniles y subadultos de tortuga boba en fase oceánica procedentes, en su mayoría, de poblaciones de origen Atlántico, es muy habitual en aguas del Mediterráneo occidental y ha sido ampliamente documentada por numerosos autores<sup>119</sup>. En concreto, las aguas del mar Balear concentran una gran abundancia de tortuga boba durante todo el año<sup>120</sup>. Estudios satelitales han demostrado que las tortugas utilizan las aguas Baleares como zona de alimentación<sup>121</sup>.

### • Estadística de varamientos

Según el Libro Rojo de Vertebrados de Baleares, las principales causas de varamiento hasta 2002 eran las capturas accidentales en anzuelos de palangre (46%), enmalles (plásticos, restos de redes; 6%), traumatismos (hélices, colisiones; 8,5%) y otras de menor incidencia como enfermedades. En cambio, el 20% de las tortugas que llegó a un centro de recuperación localizado en Mallorca en 2009 tenía lesiones causadas por enredarse en plásticos y en restos de redes. Otro 8% fue consecuencia de las capturas accidentales con palangre de superficie, porcentaje que fue significativamente menor que en años anteriores y coincide con las informaciones recibidas de otros centros de recuperación de Cataluña y Valencia<sup>122</sup>.

### • Análisis de las pesquerías

El Canal de Menorca pertenece al Caladero del Mediterráneo (Caladero Nacional). La actividad pesquera en aguas del Mar Balear es intensa. Destacan las pesquerías multiespecíficas de arrastre de fondo y aquellas destinadas a la captura de la gamba roja (*Aristeus antennatus*), la pesca artesanal de artes menores, en especial la

<sup>119</sup> Laurent *et al.*, 1993; Camiñas y de la Serna, 1995; Bolten *et al.*, 1998; Laurent *et al.*, 1998; Eckert *et al.*, 2008 ; Libro Rojo de los Vertebrados en las Islas Baleares, Conselleria Medio Ambiente Islas Baleares.

<sup>120</sup> Mayo *et al.*, 1988, Camiñas and de la Serna, 1995 and Mejías and Amengual, 2001

<sup>121</sup> Eckert *et al.*, 2008

<sup>122</sup> Fundacion Aspro Natura

dedicada a la pesca de langosta roja (*Palinurus elephas*)<sup>123</sup> y la pesca de palangre de superficie por parte de la flota peninsular que se traslada a dichos caladeros sobre todo en la época estival, cuyo principal objetivo es el pez espada (*Xiphias gladius*)<sup>124</sup>.

A principios de 2006, la Comisión Europea prohibió la pesca de arrastre sobre hábitats de interés comunitario como el coralígeno y el mäerl. Actualmente existe una parte del canal vetado a esta práctica. En el área operan entre 8 y 13 barcos de arrastre: cinco barcos de Santanyí, uno de Portocolom y dos de Cala Rajada son habituales en la zona; unas 5 embarcaciones de la flota de Ciutadella trabajan en esta área ocasionalmente. Además hay que tener en cuenta la flota de artes menores y la pesca recreativa, de la cual existe escasa información<sup>125</sup>.

#### • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

**BY-01:** Captura accidental en las pesquerías de palangre de superficie (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

<sup>123</sup> Canal de Menorca WWF 2006.

<sup>124</sup> Baez *et al*, 2007. Journal of marine biological assessment.

<sup>125</sup> Barberá *et al.*, 2009. Informe Proyecto CANAL, 2009. IEO



## • Análisis de riesgo

De las 3 modalidades de pesca más relevantes en la zona, la pesca de arrastre no parece interactuar en gran medida con las tortugas, a pesar de no existir mucha información al respecto. El principal foco de atención lo genera la pesca de palangre de superficie procedente de la península que opera en aguas del mar Balear y la adyacente cuenca argelina y golfo de Vera<sup>126</sup>. A pesar de que la zona del canal de Menorca no parece ser muy transitada por estas embarcaciones que operarían más entre las islas de Mallorca, Ibiza y Formentera<sup>127</sup>, es necesaria una revisión de la información al respecto. Aún así, la intensísima actividad de palangre de superficie en la zona obtiene unas tasas de captura de las más elevadas reportadas en las pesquerías españolas<sup>128</sup>.

El uso de artes menores está ampliamente extendido en aguas del canal de Manorca, éstos incluyen palangres de fondo, dispositivos agregadotes de peces y redes de enmalle entre otros. Destacan por su importancia los trasmallos de langosta, salmonete y sepia. Existen indicios que destacan una importante captura accidental de tortuga boba en la red de trasmallo de langosta durante la época estival con altas tasas de mortalidad<sup>129</sup>.

Por tanto, se considera la zona del Canal de Menorca como de prioridad media dentro de los objetivos propuestos en la acción D16.

## • Usuarios implicados

Pesca de Palangre:

- Cofradía de pescadores de Carboneras, Almería
- Cooperativa de pescadores de Carboneras (Carbopesca), Almería
- Asociación de Productores de Pesca de Carboneras S.A., Almería
- Cooperativa de pescadores de Roquetas de Mar, Almería
- Cofradía de Pescadores de Motril, Granada
- Cofradía de pescadores de Garrucha, Almería

<sup>126</sup> Camiñas, J. A. Taller de Coordinación de actuaciones relacionadas con la captura accidental de tortuga boba por flotas españolas en el Mediterráneo. Secretaría General de Pesca Marítima, 2005.

<sup>127</sup> Carreras *et al.*, 2004. Biological conservation.

<sup>128</sup> Camiñas, 2005; Baez *et al.*, 2007. Journal of marine biological assessment; Baez *et al.*, 2007. Marine Ecology Progress Series;

<sup>129</sup> Carreras *et al.*, 2004. Biological conservation

- Cofradía de pescadores de Águilas, Murcia
- Cofradía de pescadores de Algeciras, Cádiz
- Cofradía de pescadores de Burriana, Castellón
- Cofradía de pescadores de Cartagena, Murcia
- Cofradía de pescadores de Castellón, Castellón
- Cofradía de pescadores de Denia, Alicante
- Cofradía de pescadores de Palma, Islas Baleares
- Cofradía de pescadores de San Pedro del Pinatar, Murcia
- Cofradía de pescadores de Santa Pola, Murcia
- Cofradía de pescadores de Torredembarra, Tarragona
- Cofradía de pescadores de Torre Vieja, Alicante
- Cofradía de pescadores de Valencia
- Federación Andaluza de Asociaciones pesqueras, Algeciras, Cádiz

Arrastre:

- Cofradía de pescadores de Alcudia
- Cofradía de pescadores de Cala Ratjada
- Cofradía de pescadores de Pollensa
- Cofradía de pescadores de Mahon, Menorca
- Cofradía de pescadores de Ciudadella, Menorca

Trasmallo (langosta, salmonete, sepia):

- Cofradía de pescadores de Mahon, Menorca
- Cofradía de pescadores de Ciudadella, Menorca
- Cofradía de pescadores de Cala Ratjada, Mallorca
- Cofradía de pescadores de Alcudia, Mallorca
- Cofradía de pescadores de Pollensa, Mallorca

Otros:

- Fundación para la Conservación y Recuperación de Animales Marinos-CRAM130
- Palma Aquarium131

---

<sup>130</sup> [www.cram.org/](http://www.cram.org/)

- Fundación Marineland<sup>132</sup>
- Fundación Aspro Natura<sup>133</sup>
- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>134</sup>
- Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología- Universidad de Barcelona<sup>135</sup>
- Fundació Bosch i Gimpera, Universidad de Barcelona<sup>136</sup>
- Centro de Buceo Vellmarí- Proyecto Tortuga, Formentera<sup>137</sup>
- Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “El Valle”, Murcia<sup>138</sup>
- WWF España<sup>139</sup>
- Oceana<sup>140</sup>

---

<sup>131</sup> [www.palmaqarium.com](http://www.palmaqarium.com)

<sup>132</sup> [www.marineland.es](http://www.marineland.es)

<sup>133</sup> [www.aspronatura.es](http://www.aspronatura.es)

<sup>134</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>135</sup> [www.ub.edu/bioani/](http://www.ub.edu/bioani/)

<sup>136</sup> <http://www.fbg.ub.edu/index.php?lang=spanish>

<sup>137</sup> <http://www.vellmari.com/>

<sup>138</sup> Facultad de Veterinaria; Universidad e Murcia. Consejería de Industria y Medio Ambiente de la Región de Murcia

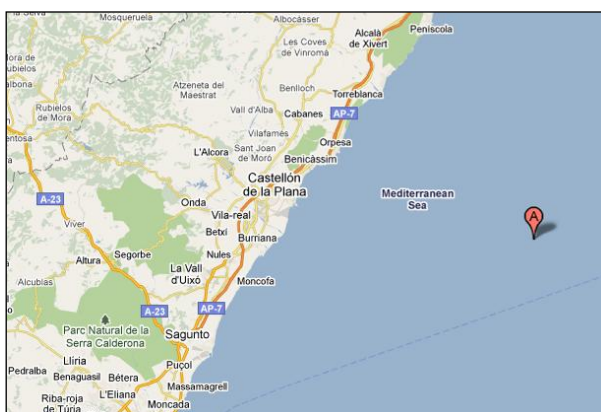
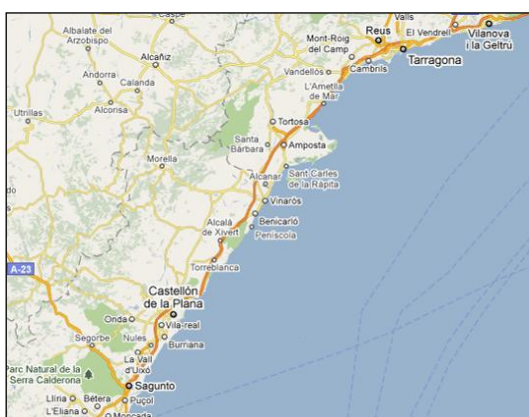
<sup>139</sup> [www.wwf.es](http://www.wwf.es)

<sup>140</sup> [www.oceana.org](http://www.oceana.org)

## DELTA DEL EBRO- COLUMBRETES

### • Localización

El archipiélago de las islas Columbretes, situado a unas 30 millas marinas de Castellón, está compuesto por cuatro grupos de islotes. Su situación se encuadra entre los paralelos 39º 51' y 39º 55' de latitud Norte, y los meridianos 0º 40' y 0º 42' de longitud Este, en el borde de la plataforma continental más amplia del Mediterráneo Occidental. Existe una reserva marina con una superficie de 4.400 ha, en su totalidad, en aguas exteriores<sup>141</sup>. El río Ebro conforma en su desembocadura una plana aluvial de 320 km<sup>2</sup> de superficie emergida y 1.854 km<sup>2</sup> de extensión sumergida (plataforma continental) que se extiende hasta unas 30 millas náuticas (mn) desde el Delta del Ebro hasta la Fosa de Valencia<sup>142</sup>.



Delta del Ebro- Google Maps

Islas Columbretes- Google Maps

<sup>141</sup> Reserva Marina de las Islas Columbretes. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. [www.marm.es](http://www.marm.es)

<sup>142</sup> Delta del Ebro-Isla Columbretes, WWF 2006.

## • Características

Los fondos de la reserva marina de Columbretes presentan una gran variedad de ambientes: paredes, fondos detríticos de arenas y piedras, fondos de "maèrl", y praderas de *Cymodocea nodosa*, además de una densa cobertura algal que alcanza profundidades considerables. Destacan poblaciones de peces como meros (*Epinephelus marginatus*), las poblaciones de nacras (*Pinna nobilis*), la langosta roja (*Palinurus elephas*), de gran importancia para la pesca; o la gorgonia roja (*Paramuricea clavata*)<sup>143</sup>. El sur de Columbretes alberga una de las mayores concentraciones de cetáceos del Mediterráneo, además de importantes poblaciones de aves marinas. En las dos grandes bahías del Delta se reproduce, anidando históricamente, la tortuga boba. La zona del delta destaca por la riqueza de los fondos marinos, con gran variedad de comunidades mediterráneas en excelente estado de conservación. La amplitud de la plataforma continental y la productividad de sus aguas marinas, fertilizadas por el aporte de nutrientes procedentes del río, permiten la existencia de abundantes recursos pesqueros, con presencia de nutridas pesquerías de sardina y boquerón. Las bahías son importantes zonas de alimentación de una alta variedad de especies comerciales (doradas, lubinas, lenguados, etc.), moluscos (coquinas, navajas, almejas, berberechos, etc.) y crustáceos, como el langostino<sup>144</sup>.

## • Relevancia para la Tortuga boba

La presencia de juveniles y subadultos de tortuga boba en fase oceánica procedentes, en su mayoría, de poblaciones de origen Atlántico, es muy habitual en aguas del Mediterráneo occidental y ha sido ampliamente documentada por numerosos autores<sup>145</sup>.

Un estudio llevado a cabo alrededor de las Islas Columbretes constató la habitual presencia de tortuga boba a lo largo de todo el año, reflejando cierta estacionalidad con mayores densidades en primavera. La abundancia media de tortugas en la zona fue de 1,324 individuos (rango 825–2,124). No existió diferencia entre la densidad de tortugas dentro y fuera de la reserva<sup>146</sup>. Además, la puesta de tortuga boba en la zona

---

<sup>143</sup> Reserva Marina de las Islas Columbretes. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

[www.marm.es](http://www.marm.es)

<sup>144</sup> Delta del Ebro-Isla Columbretes, WWF 2006

<sup>145</sup> Laurent *et al.*, 1993; Camiñas y de la Serna, 1995; Bolten *et al.*, 1998; Laurent *et al.*, 1998; Eckert *et al.*, 2008 ; Libro Rojo de los Vertebrados en las Islas Baleares, Conselleria Medio Ambiente Islas Baleares.

<sup>146</sup> Gomez de Segura *et al.*, 2003. Marine Biology.

es esporádica. El primer y único registro de un nido de tortuga boba puesto en una playa del litoral valenciano del que se tiene constancia, ocurrió en agosto de 2006. Se encontraron una total de 78 huevos que eclosionaron En septiembre. Posteriormente, en octubre de 2006, en Cataluña se detectó otro nido<sup>147</sup>.

#### • Estadística de varamientos

En la Comunidad Valenciana, el número de tortugas marinas varadas para el periodo 1992-2009 es de 637. En el 50,4% de los casos, se debió a interacciones antropogénicas, siendo las interacciones con pesca de palangre el 27.6% de estos varamientos. Sin embargo, la pesca de palangre, siendo todavía la principal causa de varamiento, ha disminuido en importancia relativa y se ha empezado a notar los efectos de la pesca de arrastre<sup>148</sup>.

El Centro de Recuperación de Fauna Silvestre 'El Valle' de Murcia, atendió desde el año 2002 al 2004 los avisos de 47 varamientos de tortugas marinas (100% *Caretta caretta*), de las cuales 17 ingresaron vivas. Las causas de ingreso por orden de importancia han sido ingestión de anzuelos de palangre, enmallamientos, ahogamientos e ingestión de plásticos<sup>149</sup>.

#### • Análisis de las pesquerías

El Delta del Ebro/ Columbretes pertenece al Caladero del Mediterráneo (Caladero Nacional). La plataforma continental constituye un área de puesta y cría de multitud de especies pesqueras como la sardina y el boquerón. Las bahías son importantes zonas de alimentación de una alta variedad de especies comerciales (doradas, lubinas, lenguados, etc.), moluscos (coquinas, navajas, almejas, berberechos, etc.) y crustáceos, como el langostino. La pesca de arrastre, trasmallo y palangre, que habitualmente faena en aguas adyacentes a la reserva marina de Columbretes,

---

<sup>147</sup> Gozalbes, P., Jiménez, J., Raga, J.A., Esteban, J.A., Tomás, J., Gómez, J. A. y Eymar, J. 2010. Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana. 20 años de seguimiento. Col·lecció Treballs Tècnics de Biodiversitat, 3. Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana. Valencia. 92 páginas.

<sup>148</sup> Gozalbes, P., Jiménez, J., Raga, J.A., Esteban, J.A., Tomás, J., Gómez, J. A. y Eymar, J. 2010. Cetáceos y tortugas marinas en la Comunitat Valenciana. 20 años de seguimiento. Col·lecció Treballs Tècnics de Biodiversitat, 3. Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana. Valencia. 92 páginas.

<sup>149</sup> Facultad de Veterinaria; Universidad e Murcia. Consejería de Industria y Medio Ambiente de la Región de Murcia

impacta fuertemente, siendo frecuente la captura accidental de tortugas y aves marinas en sus artes<sup>150</sup>. La flota pesquera de la Comunidad Valenciana se compone principalmente, de embarcaciones de arrastre y artes menores, siendo el cerco y el palangre de fondo y superficie minoritarios<sup>151</sup>. Con respecto a la pesca de trasmallo en Columbretes solo dos o tres embarcaciones, pertenecientes al puerto de San Carlos de la Rapita (Tarragona)<sup>152</sup>. En Tarragona, la flota se compone principalmente de barcos de arrastre, cerco y trasmallo<sup>153</sup>.

#### • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

**BY-01:** Captura accidental en las pesquerías de palangre de superficie (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

#### • Análisis de riesgo

La zona del Delta del Ebro- Columbretes alberga una importante concentración de tortuga boba, que además anida en sus playas de forma muy esporádica. La actividad de palangre de superficie en el Mediterráneo occidental supone una seria amenaza para las poblaciones. Además, la pesca de arrastre está provocando una mayor

<sup>150</sup> Delta del Ebro-Isla Columbretes, WWF 2006

<sup>151</sup> Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, Generalitat Valenciana.

<http://www.agricultura.gva.es/web/web/quest/pesca/areas-de-trabajo/flota-pesquera>

<sup>152</sup> IEO

<sup>153</sup> Cofradía de Pescadores de Tarragona. <http://www.mercapesca.net/tarragona/CAS/index.htm> ;

Departamento de Agricultura, ganadería, Pesca y Medio Natural de la Generalitat de Cataluña.

<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.5fbcc9934b5f463053b88e10b031e1a0/?vgnextoid=f1e85eee8da34110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=f1e85eee8da34110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>

interacción con las tortugas en los últimos años, así como el enmalle e ingestión de basura. Por tanto, la zona de Delta del Ebro Columbretes se considera de prioridad alta dentro de las tareas de la acción D16.

#### • Usuarios implicados

*Pesca:*

Palangre:

- Cofradía de pescadores de Carboneras, Almería
- Cooperativa de pescadores de Carboneras (Carbopesca), Almería
- Asociación de Productores de Pesca de Carboneras S.A., Almería
- Cooperativa de pescadores de Roquetas de Mar, Almería
- Cofradía de pescadores de Garrucha, Almería
- Cofradía de Pescadores de Motril, Granada
- Cofradía de pescadores de Algeciras, Cádiz
- Federación Andaluza de Asociaciones pesqueras, Algeciras, Cádiz
- Cofradía de pescadores de Águilas, Murcia
- Cofradía de pescadores de Cartagena, Murcia
- Cofradía de pescadores de San Pedro del Pinatar, Murcia
- Cofradía de pescadores de Castellón, Castellón
- Cofradía de pescadores de Burriana, Castellón
- Cofradía de pescadores de Denia, Alicante
- Cofradía de pescadores de Torrevieja, Alicante
- Cofradía de pescadores de Santa Pola, Alicante
- Cofradía de pescadores de Valencia
- Cofradía de pescadores de Palma, Islas Baleares
- Cofradía de pescadores de Torredembarra, Tarragona

Arrastre:

- Cofradía de Pescadores de Benicarló, Castellón
- Cofradía de Pescadores de Vinaroz, Castellón
- Cofradía de Pescadores de Peñíscola, Castellón
- Cofradía de Pescadores de Burriana, Valencia
- Cofradía de Pescadores de Sagunto, Valencia



- Cofradía de Pescadores de Valencia
- Cofradía de Pescadores de Cambrils, Tarragona
- Cofradía de Pescadores de Torredembarra, Tarragona
- Cofradía de Pescadores de Tarragona

Artes Menores:

- San Carlos de la Rapita, Tarragona
- Cofradía de Pescadores de Benicarló, Castellón
- Cofradía de Pescadores de Vinaroz, Castellón
- Cofradía de Pescadores de Peñíscola, Castellón
- Cofradía de Pescadores de Burriana, Valencia
- Cofradía de Pescadores de Valencia

Otros:

- Fundación para la Conservación y Recuperación de Animales Marinos-CRAM<sup>154</sup>
- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>155</sup>
- Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología- Universidad de Barcelona<sup>156</sup>
- Fundació Bosch i Gimpera, Universidad de Barcelona<sup>157</sup>
- Centro de Buceo Vellmarí- Proyecto Tortuga, Formentera<sup>158</sup>
- Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “El Valle”, Murcia<sup>159</sup>
- WWF España<sup>160</sup>
- Oceana<sup>161</sup>
- Unidad de Zoología Marina, Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València<sup>162</sup>
- Dpto. Investigación. El Oceanogràfic. Ciudad de las Artes y las Ciencias<sup>163</sup>

---

<sup>154</sup> [www.cram.org/](http://www.cram.org/)

<sup>155</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>156</sup> [www.ub.edu/bioani/](http://www.ub.edu/bioani/)

<sup>157</sup> <http://www.fbg.ub.edu/index.php?lang=spanish>

<sup>158</sup> <http://www.vellmari.com/>

<sup>159</sup> Facultad de Veterinaria; Universidad e Murcia. Consejería de Industria y Medio Ambiente de la Región de Murcia

<sup>160</sup> [www.wwf.es](http://www.wwf.es)

<sup>161</sup> [www.oceana.org](http://www.oceana.org)

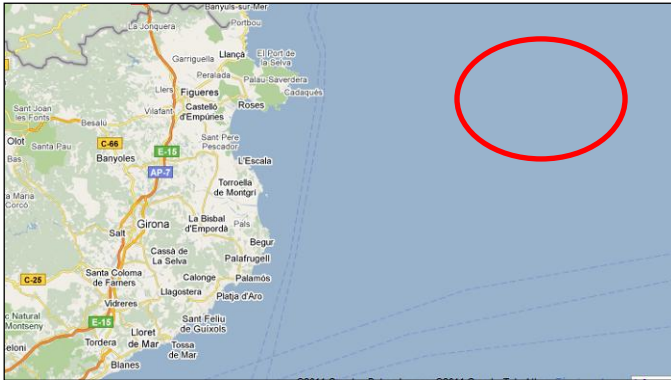
<sup>162</sup> [http://www.uv.es/cavanilles/zoomarin/index\\_esp.htm](http://www.uv.es/cavanilles/zoomarin/index_esp.htm)

<sup>163</sup> <http://www.cac.es/oceanografic/>

# CAÑÓN DE CREUS

## • Localización

El cañón submarino del Cap de Creus está localizado a unos 3 km de la línea costera con una longitud total de unos 40 km. Presenta una batimetría compleja, con profundidades que pueden alcanzar hasta los 2.200 metros<sup>164</sup>.



Cañón de Creus- Google maps

## • Características

Uno de los atributos más remarcables de los fondos marinos del cañón de Creus es su diversidad. En sus fondos se desarrollan las praderas de *Posidonia oceanica*, así como diversas especies de algas. Estas praderas constituyen también un hábitat importante para muchos peces litorales (lábridos, espáridos, escorpénidos, serránidos, etc.). En las zonas rocosas existe una rica y compleja comunidad del coralígeno formada por gorgonias. En el sistema pelágico conviven gran variedad de especies, como la sardina, la anchoa y el bonito, así como delfines y tortugas<sup>165</sup>.

<sup>164</sup> Covadonga Orejas, Andrea Gori, Claudio Lo Iacono, Pere Puig, Josep-Maria Gili, Mark R. T. Dale. Cold water corals in the Cap de Creus canyon, northwestern Mediterranean: spatial distribution, density and anthropogenic impact Marine Ecology Progress Series Vol. 397: 37–51, 2009.

<sup>165</sup> Parc Natural del Cap de Creus. Parcs de Catalunya. Generalitat de Catalunya. [http://www20.gencat.cat/portal/site/parcsnaturals/menuitem.93512201aa2411c0e6789a10b0c0e1a0/?vgnextoid=a690c571c4a32210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=a690c571c4a32210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default&newLang=es\\_ES](http://www20.gencat.cat/portal/site/parcsnaturals/menuitem.93512201aa2411c0e6789a10b0c0e1a0/?vgnextoid=a690c571c4a32210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=a690c571c4a32210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default&newLang=es_ES)

### • Relevancia para la Tortuga boba

La presencia de juveniles y subadultos de tortuga boba en fase oceánica procedentes, en su mayoría, de poblaciones de origen Atlántico, es muy habitual en aguas del Mediterráneo occidental y ha sido ampliamente documentada por numerosos autores<sup>166</sup>.

Estudios aéreos han revelado la presencia de un gran número de tortugas inmaduras sobre la plataforma continental en la costa este de España, demostrando que los juveniles pasan gran parte del tiempo en aguas más someras en esta zona<sup>167</sup>.

### • Estadística de varamientos

La pesca de palangre fue responsable de solo el 28% de los varamientos que se produjeron en el Mediterráneo central de la costa española en la pasada década, a pesar de que el esfuerzo pesquero es similar en la costa peninsular y aguas, por ejemplo, del archipiélago balear<sup>168</sup>.

### • Análisis de las pesquerías

La actividad pesquera en los puertos de Girona se compone principalmente de embarcaciones de artes menores. En el Cañón de Creus, faenan barcos de arrastre procedentes de los puertos de la provincia de Girona, entre cuyas especies objetivo destaca la gamba rosada. También se faena con palangre de fondo y, en menor medida, con artes de cerco<sup>169</sup>.

### • Potenciales amenazas para la Tortuga boba

**BY-01:** Captura accidental en las pesquerías de palangre de superficie (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

<sup>166</sup> Laurent *et al.*, 1993; Camiñas y de la Serna, 1995; Bolten *et al.*, 1998; Laurent *et al.*, 1998; Eckert *et al.*, 2008 ; Libro Rojo de los Vertebrados en las Islas Baleares, Conselleria Medio Ambiente Islas Baleares.

<sup>167</sup> Cardona *et al.*, 2009. Marine Biology.

<sup>168</sup> Tomas *et al.*, 2008. Endangered Species Research.

<sup>169</sup> Departamento de Agricultura, ganadería, Pesca y Medio Natural de la Generalitat de Cataluña.

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España aguas internacionales).

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

#### • Análisis de riesgo

La zona del Delta del Ebro- Columbretes alberga una importante concentración de tortuga boba, que además anida en sus playas de forma muy esporádica. La actividad de palangre de superficie en el Mediterráneo occidental supone una seria amenaza para las poblaciones. Además, la pesca de arrastre está provocando una mayor interacción con las tortugas en los últimos años, así como el enmalle e ingestión de basura. Por tanto, la zona de Delta del Ebro Columbretes se considera de prioridad alta dentro de los objetivos de la acción D16.

#### • Usuarios implicados

Palangre:

- Cofradía de pescadores de Carboneras, Almería
- Cooperativa de pescadores de Carboneras (Carbopesca), Almería
- Asociación de Productores de Pesca de Carboneras S.A., Almería
- Cooperativa de pescadores de Roquetas de Mar, Almería
- Cofradía de pescadores de Garrucha, Almería
- Cofradía de Pescadores de Motril, Granada
- Cofradía de pescadores de Algeciras, Cádiz
- Federación Andaluza de Asociaciones pesqueras, Algeciras, Cádiz
- Cofradía de pescadores de Águilas, Murcia
- Cofradía de pescadores de Cartagena, Murcia
- Cofradía de pescadores de San Pedro del Pinatar, Murcia
- Cofradía de pescadores de Castellón, Castellón

- Cofradía de pescadores de Burriana, Castellón
- Cofradía de pescadores de Denia, Alicante
- Cofradía de pescadores de Torrevieja, Alicante
- Cofradía de pescadores de Santa Pola, Alicante
- Cofradía de pescadores de Valencia
- Cofradía de pescadores de Palma, Islas Baleares
- Cofradía de pescadores de Torredembarra, Tarragona

Arrastre:

- Cofradía de pescadores de Blanes, Girona
- Cofradía de pescadores de Llançà, Girona
- Cofradía de pescadores de Palamós, Girona
- Cofradía de pescadores de Roses, Girona
- Cofradía de pescadores de Port de la Selva , Girona
- Cofradía de pescadores de Tossa del Mar, Girona
- Cofradía de pescadores de Lloret de Mar, Girona
- Cofradía de pescadores de Cadaqués, Girona
- Cofradía de pescadores de l'Escala, Girona
- Cofradía de pescadores de l'Estartit, Girona
- Cofradía de pescadores de San Feliu de Guixols , Girona

Otros:

- Fundación para la Conservación y Recuperación de Animales Marinos-CRAM<sup>170</sup>
- Instituto Español de Oceanografía- IEO<sup>171</sup>
- Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología- Universidad de Barcelona<sup>172</sup>
- Fundació Bosch i Gimpera, Universidad de Barcelona<sup>173</sup>
- WWF España<sup>174</sup>
- Oceana<sup>175</sup>

---

<sup>170</sup> [www.cram.org/](http://www.cram.org/)

<sup>171</sup> [www.ieo.es](http://www.ieo.es)

<sup>172</sup> [www.ub.edu/bioani/](http://www.ub.edu/bioani/)

<sup>173</sup> <http://www.fbg.ub.edu/index.php?lang=spanish>

<sup>174</sup> [www.wwf.es](http://www.wwf.es)

<sup>175</sup> [www.oceana.org](http://www.oceana.org)

- Unidad de Zoología Marina, Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València<sup>176</sup>
- Dpto. Investigación. El Oceanogràfic. Ciudad de las Artes y las Ciencias<sup>177</sup>

---

<sup>176</sup> [http://www.uv.es/cavanilles/zoomarin/index\\_esp.htm](http://www.uv.es/cavanilles/zoomarin/index_esp.htm)

<sup>177</sup> <http://www.cac.es/oceanografic/>

## MAPA DE PRIORIZACIÓN DE LA ACCIÓN D16 POR ÁREAS



Mapa de prioridades por área Indemares

Prioridad baja	
Prioridad media	
Prioridad alta	

## Estado de Conservación

### A nivel mundial (DPSs relevantes: N. Atlantic / Med)

Las revisiones más recientes reflejan que ya solo dos playas tienen más de 10.000 tortugas anidantes al año, que son South Florida en EEUU y Masirah Island en Omán, aunque de esta última no se dispone de datos de monitorización recientes. La anidación total para la costa este de EEUU está estimada en 68.000 a 90.000 nidos por año, reflejándose un importante declive de la población en las últimas décadas.

Otras playas de puesta de mediano tamaño se encuentran en las islas de Cabo Verde (Boavista), Brasil (Bahía), México (Quintana Roo y Yucatán), Cuba, Bahamas, Panamá, Honduras, Colombia, Belice, Haití, República Dominicana, Jamaica, Puerto Rico y otras islas del Caribe.

En el Mediterráneo oriental se encuentran también pequeños núcleos de población en Chipre, Grecia, Libia, Israel y Turquía.

En la mayoría de los casos monitorizados se aprecia un declive importante. Este declive se atribuye principalmente a la captura accidental en artes de pesca (palangre, arrastre, trasmallo, nasas), consumo de productos de tortuga, destrucción de hábitat de reproducción, contaminación tóxica y de residuos plásticos derivantes.

PRINCIPALES ZONAS DE PUESTA	NÚMERO DE NIDOS ANUALES
EEUU	67.000 a 90.000
Cabo Verde	5.000 – 6.000
Brasil	5.000 – 8.000
Caribe	300 – 500
Mediterráneo	3.300 a 7.000

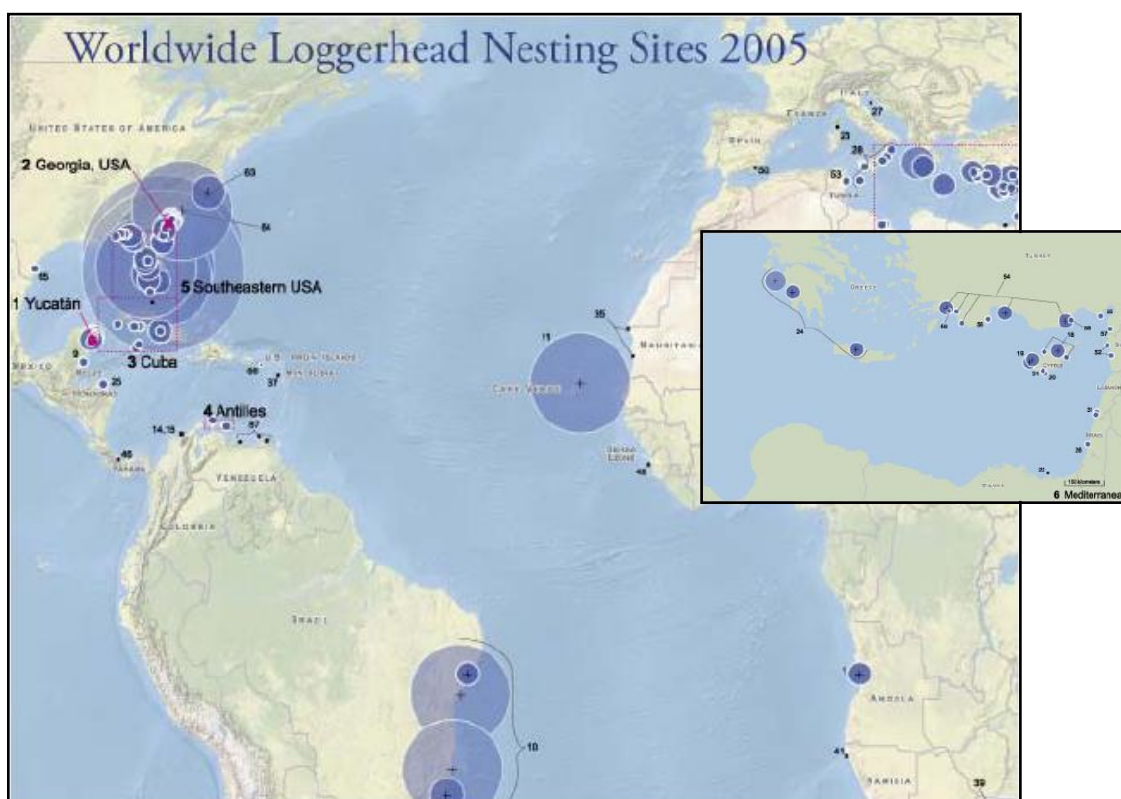
FUENTE: SWOT – The state of the World's sea turtles, NOAA NMFS.

Se estima que la población mundial de hembras reproductoras no sobrepasa las 100.000 tortugas, de las cuales unas 50.000 serían de poblaciones atlánticas. Esta cifra, aunque no se pueda tomar como definitiva, si puede servir de referencia para ver la escala de las amenazas que afectan a estos animales. Se estima que anualmente entre 250.000 y 400.000 tortugas son capturadas anualmente en diversas artes de pesca<sup>178</sup>.

<sup>178</sup> Lewison R.L., Freeman S.A., & L.B. Crowder (2004). Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. Ecology Letters, (2004) 7: 221–231



## Mapas de playas de anidación de la tortuga boba en 2005



Fuente: SWOT – The state of the World’s sea turtles

A nivel internacional cabe destacar también como documento de referencia principal para la evaluación de la población más abundante en aguas españolas el trabajo de análisis del estado de conservación de los “stocks” de tortuga Boba realizado por EEUU<sup>179</sup>.

<sup>179</sup> National Marine Fisheries Service Southeast Fisheries Science Center. 2001. Stock assessments of loggerhead and leatherback sea turtles and an assessment of the impact of the pelagic longline fishery on the loggerhead and leatherback sea turtles of the Western North Atlantic. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFSSEFSC-455, 343 pp.

## En los Mares de España (áreas INDEMARES y MM Murcia)

En los Mares de España encontramos tortugas de las poblaciones atlánticas y mediterráneas, con un predominio en el Atlántico, Macaronesia y Mediterráneo (Sur de Baleares) de las poblaciones de las principales zonas de puesta de la costa este de EEUU. En la zona mediterránea al norte de las Islas Baleares predominan tortugas de origen mediterráneo (ver sección identidad de las poblaciones en los mares de España).

Por ahora, nuestro principal indicador para el análisis del estado de conservación de las poblaciones de tortuga boba presentes en los mares de España son las cifras de monitorización de las principales playas de desove. En cuanto al análisis de tendencias, el principal indicador proviene de la monitorización a largo plazo realizada de forma consistente en la costa este de EEUU.

## Estrategias de conservación

---

### Marco legal

Las disposiciones legales nacionales e internacionales donde figura esta especie son las siguientes:

- En la categoría "de interés especial " en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990) y pendiente de su recatalogación para su inclusión en el Catálogo Español de Especies Amenazadas conforme a la Ley 42/2007.
- Libro Rojo Mundial de la UICN aparece recogido como especie en peligro (1996) misma mención que recibe en el Libro Rojo Nacional de Anfibios y Reptiles (2002).
- Como especie prioritaria de interés comunitario que requiere una protección estricta en el Anexo II y IV de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, DOCE nº L206, de 22 de julio de 1992).
- Como especie estrictamente protegida en el Anexo II del Convenio de Berna (1979, ratificado en el Real Decreto de 13 de mayo de 1986, BOE nº 235, de 1 de octubre de 1986; enmienda de diciembre de 1996).
- Como especie en peligro o amenazada, en el Anexo II del Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica, del Convenio de Barcelona (Mónaco, 24 de noviembre de 1996, ratificado mediante Instrumento de Ratificación publicado en el BOE nº 302, de 18 de diciembre de 1999).
- Como especie amenazada dentro de la Lista de Especies y Hábitats Amenazados y/o en Declive del Convenio OSPAR (Nordeste Atlántico) para las áreas IV (Golfo de Vizcaya y costa atlántica de la Península Ibérica) y V (Atlántico no costero).
- Como especie incluida en el Memorándum de Entendimiento relativo a la conservación de las tortugas marinas de la costa atlántica de África (incluye Macaronesia) del Convenio sobre Especies Migratorias.
- A nivel autonómico, esta especie aparece incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias como especie en peligro de extinción (Decreto 151/2001, de 23 de julio, publicado en el Boletín Oficial de Canarias num. 97 de 1 de agosto de 2001); en Galicia consta como especie vulnerable dentro del Catálogo Gallego de

Especies Amenazadas (Decreto 88/2007, 18 de abril, publicado en el Diario Oficial de Galicia num. 89 de 9 de mayo de 2007); en Cataluña esta especie consta dentro del listado de especies protegidas de la fauna salvaje autóctona (Ley 22/2003, 4 de julio, publicada en el Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña número 3926, de 16 de julio de 2003).

Esta especie aparece recogida dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990) como especie de “interés especial”, lo cual, conforme al artículo 31.5 de la Ley 4/1989, exigía la redacción de su respectivo plan de manejo. Con la aprobación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se mantiene la catalogación como herramienta de protección y gestión de especies, con una nueva denominación, Catálogo Español de Especies Amenazadas, aunque la clasificación de especies se reduce de 4 tipos (en peligro de extinción, sensible a la alteración de su hábitat, vulnerable, de interés especial) a 2 (en peligro de extinción y vulnerable). La Ley 42/2007 a su vez en la Disposición Transitoria Primera dispone que “las especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y que estén catalogadas en alguna categoría no regulada en el artículo 55, mantendrán dicha clasificación, con los efectos que establezca la normativa vigente en el momento de entrada en vigor de esta Ley, en tanto no se produzca la adaptación a la misma.” Por tanto, si bien en el momento actual la normativa vigente cataloga a la tortuga boba (*Caretta caretta*) como una especie de interés especial y, por consiguiente, requiere a la aprobación del correspondiente plan de manejo, cualquier acción de desarrollo de su plan de manejo deberá tener en cuenta no sólo la información científica sobre su estado sino también los desarrollos que se vayan produciendo en el proceso de re-catalogación de especies por si la misma requiriese de otro tipo de acciones que fueran más allá de su “manejo”.

En el caso de las especies marinas altamente migratorias la Ley 42/2007 en su artículo 6 dispone que corresponde al Estado, “respetando lo dispuesto en los Estatutos de Autonomía de las Comunidades autónomas del litoral”, la elaboración y aprobación de sus respectivos planes.

## Hacia una estrategia nacional para la tortuga boba

### Finalidad

Teniendo en cuenta que el área de distribución de la tortuga boba en España abarca todas las aguas jurisdiccionales españolas, el principio inspirador de este Plan de Manejo/Estrategia Nacional para la tortuga boba es el de servir de marco de referencia para la coordinación de las acciones de conservación para la especie, mientras que la finalidad de este Plan consiste en el **“mantenimiento de un estado de conservación favorable”** de la especie. Para cumplir este fin, se plantean los siguientes objetivos:

- a) Mantener o incrementar la abundancia actual de la especie en las tres regiones.
- b) Mantener o incrementar la actual distribución y nivel de uso de hábitats por parte de la población

Además, teniendo en cuenta que el área de distribución potencial de la tortuga boba afecta a todas las Comunidades Autónomas costeras, dentro del ámbito de sus competencias, y a la Administración General del Estado para las aguas marinas, el Plan de Manejo/Estrategia Nacional debe constituir el marco de referencia en la coordinación de las acciones de conservación y debe:

- c) Establecer los mecanismos para la coordinación de las actuaciones de las Comunidades Autónomas y la Administración General del Estado en relación con la conservación de la especie.
- d) Establecer las líneas prioritarias en materia de cooperación internacional para los proyectos de conservación de la especie.

### Objetivos específicos

Para lograr esta finalidad la estrategia recomienda dirigir los esfuerzos a cumplir los siguientes objetivos específicos:

*Respecto a la conservación de la especie:*

1. Reducir la mortandad de la especie por causas no naturales en las distintas regiones.
2. Evitar el deterioro de estado de salud y estado nutricional de los animales en las distintas regiones.

3. Mantener la variabilidad genética de la población (es).
4. Evitar la fragmentación de la población (es) así como el aislamiento genético de sus sub-unidades.
5. Evitar una disminución a largo plazo en la abundancia de la especie presente en las regiones.
6. Asegurar la viabilidad a largo plazo de la población (es) presente en las regiones.

*Respecto a los hábitats de especial interés para la especie:*

7. Evitar el deterioro y regresión de los hábitats bentónicos de alimentación de la especie.
8. Evitar el deterioro de la calidad del hábitat pelágico de migración y alimentación de la especie.
9. Evitar la reducción espacial y temporal a largo plazo de las áreas de especial interés para la especie presente en las regiones.
10. Adecuación de la lista de propuestas de interés comunitario para la especie.

*Respecto a la sinergia entre los esfuerzos internacionales, nacionales, autonómicos y locales de conservación de las tortugas marinas:*

11. Reforzar la coordinación y la cooperación entre todos los sectores involucrados en la conservación de las tortugas marinas.
12. Completar la información de base para la gestión de la especie en las regiones de:
  - Macaronesia
  - Atlántico norte
  - Mediterráneo
13. Desarrollar las investigaciones básicas necesarias para la recopilación de información imprescindible para la planificación de actuaciones y gestión de las poblaciones.
14. Incrementar el nivel de sensibilización social respecto a su problemática

de conservación/ Implicar a los usuarios<sup>180</sup> y al público en la conservación de las tortugas marinas.

15. Impulsar proyectos de cooperación internacional para la conservación de la especie

## Ámbito de aplicación y zonificación

El carácter marino de la Tortuga Boba dificulta la definición concreta de un ámbito de aplicación, aunque puede establecerse en función de las áreas que son prioritarias para la especie:

- a) Las zonas marinas de alimentación.
  - Hábitat bentónico de alimentación
  - Hábitat pelágico de alimentación
- b) Las zonas marinas donde se concentra el paso migratorio
  - Hábitat pelágico de migración
- c) Las zonas costeras, o potenciales zonas de puesta

Además la escala espacial transoceánica de esta especie altamente migratoria, hace necesaria una referencia explícita a la zonificación marítima jurisdiccional donde este Plan resultará de aplicación. En este sentido el Plan será de aplicación en:

- d) Zonas costeras
- e) Aguas Interiores
- f) Mar territorial
- g) Zona Económica Exclusiva / Zona de Protección Pesquera del Mediterráneo
- h) Alta Mar<sup>181</sup>/Aguas Internacionales

## Líneas básicas de actuación

La información, las propuestas y los resultados prácticos recogidos en los trabajos<sup>182</sup>

---

<sup>180</sup> Por 'usuarios' se entiende aquí todas las partes interesadas – esto puede incluir pescadores, comunidades locales, organizaciones no gubernamentales, etc.

<sup>181</sup> Esta Plan debería aplicarse a los buques bajo bandera española en aguas internacionales.

<sup>182</sup> Ver apartados 1.10 y 1.11 del presente documento

realizados por las instituciones públicas, los trabajos científicos sobre la especie y las propuestas de ONG, han servido de punto de partida para la elaboración de estas líneas de actuación que responden a los problemas planteados en el diagnóstico y orientan hacia su solución, y cuyo objetivo final es asegurar la conservación de la tortuga boba y su hábitat. De esta forma, se parte de una experiencia previa considerable que inspira estas medidas y directrices, recogiendo las propuestas eficaces ya contempladas y llevadas a cabo en los programas en vigor, mientras incorpora, a la sazón, otras novedosas para hacer frente a los problemas de conservación con mayor peso en la actualidad. Estas líneas y medidas deberán servir de criterio orientador para las actuaciones de conservación y gestión de la tortuga boba que realice la Administración competente.

## Protección / Conservación de la especie

En este apartado se consideran todas aquellas medidas para la consecución del objetivo operativo 1, es decir, *mantener o incrementar la abundancia actual de la especie en las regiones*:

- Disminuir la mortalidad accidental.
  - Estudio y testado de medidas tecnológicas de mitigación
  - Aplicación de las medidas testadas y consensuadas con el sector pesquero
    - Uso obligatorio de cortador de sedales<sup>+</sup>.
    - Uso de carnada de pescado<sup>+</sup>
    - Uso de anzuelo circular C12/0<sup>\*</sup>
    - Pesca profunda<sup>\*</sup>
    - Prohibición de izar tortugas sin salabre<sup>+</sup>.

+ pesquería de palangre de pez espada-meses de mayo a septiembre en zonas de alto riesgo de bycatch.

\* pesquería de palangre de bonito-meses de mayo a septiembre en zonas de alto riesgo de bycatch.

- Monitorización de las capturas accidentales y de la efectividad de las medidas.
- Formación actualizada de pescadores y observadores pesqueros



## Conservación y manejo del hábitat

En este apartado se consideran todas aquellas medidas tendentes a la consecución del objetivo operativo 2, esto es, *mantener o incrementar la actual distribución y nivel de uso de hábitats por parte de la población*:

- Promover la protección del mayor número posible de áreas de interés conocidas y de aquellas nuevas que vayan siendo localizadas, incorporándolas a las Redes de Espacios Naturales Protegidos/Áreas Marinas Protegidas y elaborar unos criterios técnicos de gestión, conservación y restauración adecuados.
- Establecer criterios de conservación adecuados en las áreas sensibles para la especie, incluidas las áreas potenciales.
- Promover la adopción de medidas legislativas o reglamentarias, así como la elaboración de criterios orientadores que condicionen la realización de aquellas actividades que puedan afectar al hábitat de la especie.

## Control y seguimiento de la población/es/ especie

Se recomiendan las siguientes actuaciones para el control y seguimiento de la población, que permitirán disponer de una información actualizada y continua sobre la evolución de la(s) poblaciones de la tortuga boba y sus problemas de conservación en las áreas críticas y sensibles.

- Coordinación con el “Atlantic loggerhead turtle recovery plan” de EEUU , WIDECAST y los demás programas regionales de monitorización de zonas de desove.
- Coordinación con programas de observadores pesqueros, foros relevantes y RFMOs.
- Realización de estudios de distribución y abundancia.

## Estudios e investigación

Se realizarán estudios e investigaciones que favorezcan una mejor aplicación de este Plan. Como norma general, todas las investigaciones sobre la tortuga boba deben estar supeditadas a que aporten información que se considere necesaria y beneficiosa para el cumplimiento de los objetivos de este Plan, teniendo siempre en cuenta que la

realización de la misma no debe interferir negativamente sobre la especie o su hábitat<sup>183</sup>. En este sentido, los estudios e investigaciones:

- ✓ Deberán justificar claramente su utilidad para la protección y la conservación de la tortuga boba.
- ✓ Deberán realizarse por especialistas reconocidos, que deberán estar adecuadamente

A continuación, se proponen una serie de líneas de investigación de carácter prioritario, algunas de las cuales ya están en marcha:

- Estudios de medidas tecnológicas de mitigación de amenazas.
- Estudios de tasa de supervivencia en problemáticas de captura accidental en pesquerías.
- Estudios de abundancia, distribución y uso de hábitat.

### **Información, educación ambiental/concienciación y participación social**

- Impulsar, con carácter general, la generación de información y de actividades de educación ambiental y formación para favorecer los cambios de actitudes y obtener el apoyo y la participación social necesarios para alcanzar con éxito los objetivos. Se recomienda la participación de profesionales y expertos en comunicación que aporten su experiencia en este campo.
- Promover campañas educativas en los centros escolares, con especial incidencia en los situados en las áreas del ámbito de aplicación de este Plan.
- Realizar campañas de sensibilización e información y fomentar la formación entre el público en general, con especial incidencia en aquellos sectores más directamente vinculados a la problemática de la tortuga boba: pescadores, turistas, marinos mercantes y otros usuarios, habitantes de las zonas próximas, agentes de la autoridad competente (agentes ambientales y Guardia Civil), asociaciones científicas o conservacionistas, jueces, organismos administrativos, etc.
- Fomentar la formación en lo que se refiere a la especie entre los colectivos implicados en las tareas de conservación (por ejemplo, en el marco de la problemática del bycatch de palangre mediterráneo, se puede destacar la

---

<sup>183</sup> Es necesario destacar la preocupación de algunos investigadores sobre las posibles limitaciones que puede conllevar la redacción actual de este apartado. Sin embargo, hay que recordar que estamos trabajando con especies protegidas.

importancia de una óptima manipulación y liberación de las tortugas víctimas de bycatch con el fin de incrementar la tasa de supervivencia)

- Realizar una evaluación de los resultados obtenidos y de los objetivos logrados para la elaboración de futuras medidas.

## Desarrollo del Plan

### **Directrices para los Planes de Actuación de la Tortuga Boba en el medio costero**

#### **Propuestas de medidas de gestión en el medio marino**

#### **Coordinación y cooperación institucional**

##### **Grupo de trabajo**

Se deberá crear un Grupo de Trabajo de la Tortuga Boba en el seno del Comité de Flora y Fauna Silvestres, que tendrá como tarea prioritaria fomentar y potenciar la coordinación técnica entre la Administración General del Estado y las Administraciones Autonómicas con competencias en la gestión directa de la tortuga, y con los sectores sociales implicados o relacionados con la especie.

Serán funciones del Grupo de Trabajo:

- Elaborar un resumen anual para su divulgación
- Identificar los problemas de conservación y sugerir las prioridades técnicas de conservación, manejo e investigación.
- Evaluar los resultados de las acciones de conservación emprendidas y el nivel de cumplimiento del Plan.
- Conocer y, en su caso, pronunciarse sobre los proyectos de investigación que afecten a la especie.
- Informar al Comité de Flora y Fauna Silvestres de todas aquellas iniciativas de conservación que puedan afectar a la especie o a su hábitat y elevar al Comité propuestas de interés general.
- Promover la búsqueda de fuentes de financiación para proyectos conjuntos y acciones globales y de interés general para la conservación de la especie.

- Establecer contactos fluidos y relaciones con los Gobiernos del Marco Mediterráneo, Atlántico y Macaronésico para informar del presente Plan, asistir en los estudios de diagnóstico y en el establecimiento de proyectos de colaboración. Se fomentará esa cooperación en los marcos del Convenio de Barcelona para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo, el Convenio OSPAR, el Acuerdo WATCH y en el marco global del Convenio de Especies Migratorias.
- Proponer y facilitar los trabajos de revisión del contenido del Plan.
- Elaborar los protocolos incluidos en el presente Plan/Estrategia.
- Asesorar a las CCAA y a la AGE en las revisiones de sus Planes y proyectos, si ello es requerido.

Para una mayor agilidad en los trabajos del Grupo podrán crearse en su seno comisiones para tareas específicas.

#### **Coordinación entre Administraciones Públicas**

Debe fomentarse la cooperación entre los diferentes departamentos de la Administración General del Estado y los gobiernos autonómicos, con el fin de favorecer la aplicación del presente Plan/Estrategia. El Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, es el departamento idóneo para promover las acciones de coordinación necesarias con otros departamentos ministeriales (Ministerio de Defensa, Ministerio del Interior, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ministerio de Fomento, etc.), con el fin de favorecer la aplicación del presente Plan. Para ello promoverá las siguientes acciones de coordinación:

- Establecer mecanismos fluidos de comunicación entre UICN, ACCOBAMS, Plan de Acción del Mediterráneo, OSPAR, WATCH, y los Ministerios de Fomento, Economía y Hacienda y Asuntos Exteriores y de Cooperación, para conocer e informar las actuaciones e inversiones que los Ministerios citados realicen y vayan a realizar en el ámbito de aplicación de este Plan/Estrategia y que puedan afectar a los objetivos del mismo.
- Impulsar la coordinación con los diferentes departamentos de la Administración General del Estado con competencias en la aplicación de las

ayudas comunitarias a la pesca, a cargo del Fondo Europeo de la Pesca (FEP), con el fin de garantizar que las actuaciones que se deriven sean favorables a la conservación de la tortuga boba y de su hábitat.

- Establecer un mecanismo de coordinación con el personal de las CCAA, el SEPRONA y el Servicio Marítimo de la Guardia Civil y el Ministerio Fiscal, a efectos de ayudar y proporcionar apoyo a las acciones enmarcadas en el Plan (vigilancia, avisos, etc.). Agilizar la comunicación y ampliar estas tareas a otros Servicios de la Guardia Civil en los casos concretos que sea necesario.
- Fomentar la coordinación entre los diferentes departamentos de las Administraciones Autonómicas y con la Administración Local, para evitar actuaciones perjudiciales para la especie, o en todo caso minimizar los efectos de las que, por razones de interés general, deban ser realizadas.
- Integrar los contenidos de este Plan y las medidas de los Planes de las CCAA en las políticas, planes y programas sectoriales, así como en cualquier otro instrumento de planificación ambiental y territorial de aplicación en el Área de Distribución de la tortuga boba.
- Fomentar la cooperación y coordinación técnica entre la Administración General del Estado y las Administraciones Autonómicas con competencias en el desarrollo de las medidas de conservación contempladas en este Plan.

### **Recursos humanos**

Facilitar la acción coordinadora del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, nombrando la figura de un asesor técnico o comité asesor de expertos, con dependencia de la Secretaría General del Mar, con el fin de realizar las tareas de coordinación y apoyo a esta Estrategia. Las funciones de esta figura, en esencia, serán las siguientes:

- Asesorar al Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, en sus competencias de coordinación y legislación básica, específicamente con *Caretta caretta*.
- Recabar información, hacer propuestas y mantener un diálogo fluido y constante con los distintos miembros del Grupo de Trabajo.
- Asesorar al Grupo de Trabajo en las tareas de supervisión del grado de cumplimiento del Plan.

- Mantener contactos con instituciones, expertos y responsables técnicos de otros países relacionados con la conservación de la especie, con el fin de garantizar al Grupo de Trabajo información actualizada sobre los avances en gestión y conservación de las poblaciones de la tortuga boba y para resolver problemas de conservación coyunturales.
- Garantizar el flujo de información a los sectores sociales implicados en la conservación de la tortuga boba y a la sociedad en general, necesario para mejorar el apoyo social y la participación pública en el desarrollo de este Plan.
- Asesorar al Ministerio en las tareas de seguimiento de la elaboración y puesta en práctica de los Planes de Acción Sectoriales y otros, asegurándose de la adecuada consideración de este Plan/Estrategia en los mencionados planes.
- De acuerdo con la AGE y las Comunidades Autónomas, diseñar y coordinar actuaciones técnicas que sean de aplicación en todo el área de distribución de la tortuga boba (censos, seguimiento, recogida y análisis de datos, toma de muestras, medidas de conservación, redes de varamientos, centros de recuperación, marcaje de tortuga, etc.).

#### **Actuaciones de orden legal**

Considerar, con carácter general, en la normativa estatal y autonómica los contenidos de este Plan/Estrategia.

#### **Recursos financieros**

La financiación de las actuaciones específicas que se realicen en el desarrollo de este Plan deberán correr a cargo de los organismos responsables de su ejecución, y competentes en la aplicación de los planes de recuperación y del presente Plan, quienes podrán disponer al efecto de sus correspondientes presupuestos o utilizar fondos procedentes de otras instituciones o entidades públicas o privadas. Para ello, se establecerá la dotación de medios humanos y materiales necesarios y se habilitarán los correspondientes presupuestos anuales tanto a nivel estatal como autonómico, sin perjuicio de la colaboración de otras entidades públicas o privadas que puedan tener interés en participar. En este sentido, se debe tender a intentar la aplicación de fondos comunitarios que por su naturaleza puedan destinarse a la aplicación de este Plan.

Se procurará fomentar que las actuaciones derivadas del presente Plan sean priorizadas en la distribución y asignación de fondos, ya sea a la hora de su consignación en los respectivos presupuestos de los organismos públicos implicados o en el marco de convocatorias promovidas por entidades públicas o privadas.

# Amenazas

Existe una gran variedad de amenazas potenciales<sup>184</sup> para las poblaciones de tortuga marina en las distintas fases de su ciclo vital.

## ZONA TERRESTRE – Playas de desove

- Destrucción mecánica de las playas de puesta.
- Construcción de infraestructuras que obstaculizan el acceso a playas o que generan cambios en el acceso a estas o cambios en su protección frente a fenómenos de erosión (erosión, inundación, sedimentaciones, acumulación de objetos derivantes,..).
- Iluminación artificial.
- Transito por playas de gente y vehículos.
- Depredación de hembras, nidos y tortuguitas por animales domésticos o animales introducidos por el hombre.
- Consumo humano de tortugas y huevos.
- Tráfico de objetos decorativos / afrodisiacos.
- Cambio climático (cambios ambientales que alteren a incubación adecuada del nido).
- Basuras en arena (impedimento de excavación de nido y alteraciones de la consistencia de los nidos).

La naturaleza de los impactos antropogénicos son variables entre poblaciones que ocupan zonas neríticas y aquellas que despliegan hábitos oceánicos. De ahí la importancia de conocer el uso de hábitat que hacen las diferentes poblaciones de tortugas marinas para delimitar la importancia relativa de cada una de las amenazas.

## ZONA NERÍTICA

- Captura accidental en redes de arrastre de fondo.
- Captura accidental en redes de trasmallo.
- Captura accidental en almadrabas.
- Enmallamiento en nasas.
- Captura para consumo humano.

---

<sup>184</sup> En azul aquellas amenazas habituales en nuestros mares.



- Colisión con lanchas rápidas.
- Enmallamiento en redes y cabos derivantes.
- Ingestión de residuos plásticos.
- Ingestión de residuos tóxicos.
- Ahogamiento en balsas de alquitrán.

## **ZONA OCEÁNICA**

- Captura accidental en redes de deriva.
- Captura accidental en palangre.
- Colisión con lanchas rápidas y buques.
- Enmallamiento en redes y cabos derivantes.
- Ingestión de residuos plásticos.
- Ingestión de residuos tóxicos.
- Ahogamiento en balsas de alquitrán.

## **RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS ANTROPOGÉNICOS**

### ***Alteración del hábitat***

Entre los factores dañinos para los nidos, las crías y las hembras anidadoras se incluyen la limpieza de playas, la presencia de vehículos y personas, el uso y almacenamiento de los equipos de recreo en la playa, construcciones, espigones, actividades militares, actividades de regeneración de playas, etc. Todos ellos pueden destruir o alterar la calidad del hábitat de nidificación, cambiar el contenido de humedad, el intercambio de gases y la temperatura de los sedimentos (NMFS, 2008).

### ***Cambio climático***

El aumento de temperatura puede afectar a la proporción de individuos macho y hembra, llevando a unas poblaciones altamente sesgadas en cuanto al sex ratio, consistentes mayoritariamente en hembras. El aumento del nivel del mar puede afectar a ciertas playas de puesta. Los cambios en el plancton, algas y la abundancia de peces debido al cambio climático podría afectar a la distribución y abundancia de presas (NMFS, 2008).

## **Contaminación**

La contaminación también puede ser una gran amenaza. La eutrofización, causada por el aumento excesivo de nutrientes en las aguas costeras, puede afectar a las tortugas marinas, tanto directa como indirectamente (NMFS, 2008).

Los derrames de petróleo pueden suponer un riesgo importante por los cambios que causan en la respiración, los patrones de buceo y el metabolismo. Las glándulas de la sal de las tortugas parecen ser especialmente sensibles a la contaminación por hidrocarburos (NMFS, 2008).

La contaminación lumínica afecta negativamente la anidación y a los neonatos de tortugas marinas en su guía para encontrar su camino hacia el océano.

Los escombros y basura en la playa pueden suponer una trampa para las crías, evitando que alcancen con éxito el océano. En el mar, la acumulación de desechos marinos a lo largo de las zonas de convergencia coincide con la concentración de tortugas marinas juveniles a lo largo de estos frentes, lo que aumenta la probabilidad de quedar atrapado en esta etapa del ciclo vital. Además de los enredos, las tortugas marinas pueden ingerir una amplia variedad de basuras. Los efectos letales de la ingestión de residuos son aún desconocidos, pero se calcula un efecto negativo sobre la demografía. Los hidrocarburos clorados persistentes y los metales pesados tienden a bioacumularse. Sin embargo, las concentraciones de organoclorados encontrados en las tortugas marinas han sido mucho menores que los encontrados en los mamíferos marinos y aves, probablemente debido a las tasas mucho más bajas del metabolismo de las tortugas marinas (NMFS, 2008).

La contaminación acústica puede tener efectos negativos no letales, por ejemplo, la alteración de las rutas de migración y la exclusión de ciertas áreas de alimentación (NMFS, 2008).

La alteración de los regímenes de temperatura natural por las centrales eléctricas costeras puede reducir el contenido de oxígeno disuelto y alterar los hábitats mediante la alteración de la composición de especies, incluyendo las presas (NMFS, 2008).

## **Otros**

Los cambios en la dieta como resultado de la intensa pesca dirigida hacia sus principales presas se han abordado aunque son desconocidos. La alteración de hábitats bentónicos por artes de pesca móviles se ha demostrado que puede dar lugar

a cambios a corto y largo plazo en la composición de las comunidades bentónicas, incluyendo grupos de especies que son presa de las tortugas en su fase nerítica (NMFS, 2008).

Otros factores que afectan tanto a juveniles como adultos incluyen choques con embarcaciones, actividades de dragado, de construcción de puertos deportivo y las actividades de generación de energía, así como las granjas de acuicultura (NMFS, 2008).

### ***Interacciones con pesquerías***

La captura accidental en diversas artes de pesca constituye en la actualidad una de las principales amenazas para la conservación de las tortugas marinas y en especial especies como la tortuga laúd y la tortuga boba. Las principales artes de pesca con riesgo son el arrastre de fondo, el trasmallo, las almadrabas y sobre todo los palangres.

#### **Pesca dirigida**

En EE.UU, Portugal y España la caza de tortugas bobas durante la anidación es poco frecuente. Sin embargo, en algunas playas, la caza furtiva de los nidos y los mercados clandestinos de huevos han sido un problema. La cosecha de huevos está prohibida en México y América Central, así como en todas las islas del Caribe, excepto en Montserrat (Reino Unido).

Los juveniles y adultos han sido pescados en las aguas del Atlántico Noroeste desde hace siglos como fuente de proteínas y para otros usos domésticos. Actualmente, el 68% de los países y territorios del Atlántico Noroeste cuenta con una legislación que otorga una protección completa de las tortugas bobas en sus aguas territoriales, sin embargo, el 50% de los países y territorios del Caribe permiten la captura de tortugas bobas. Existen restricciones del tamaño de captura y en la mayoría de las ocasiones se favorece la pesca de los juveniles grandes y adultos, los miembros más valiosos de la población en cuanto a su valor reproductivo (NMFS, 2008).

La Ley de Especies Amenazadas (EE.UU.) prohíbe la captura de tortuga boba en las aguas territoriales de EE.UU. Además, las islas de las Bermudas, las Azores, Madeira, Cabo Verde y las Islas Canarias tienen prohibiciones legales sobre la captura de tortuga boba en sus aguas territoriales. En el Mediterráneo, el consumo

por los pescadores se presume bajo, aunque ha sido documentado entre los pescadores de Egipto y Libia. Margaritoulis et al., 2000 (en Camiñas, 2004) informó que la explotación es baja en el Mediterráneo, aunque diferentes autores estiman que el comercio clandestino fue alto en Túnez en 1996 y el consumo de huevos fue moderado en 1998. En el Líbano el consumo de huevos se estimó alto en 2002.

## Pesca accidental

### ***Fase nerítica***

En la zona nerítica, la pesca de arrastre es la más perjudicial de todas las pesquerías comerciales y recreativas en EE.UU. para las poblaciones de tortugas marinas. La mortalidad asociada se ha estimado diez veces mayor que la de todos los demás factores humanos (NMFS, 2008). La mayoría de las tortugas que mueren son juveniles y subadultos en fase nerítica, una de las etapas más críticas para la estabilidad y la recuperación de las poblaciones de tortugas marinas. Una estima de mortalidad anual de entre 5.000 y 50.000 individuos se atribuyen a la pesca de arrastre antes de la implementación de los dispositivos excluidores de tortugas (TED) en 1989. Desde entonces, las regulaciones de EE.UU. requieren, con pocas excepciones, que cualquier barco de arrastre de camarón que se encuentra faenando en el Atlántico o el Golfo de Méjico debe tener un TED instalado en la red (National Marine Fisheries Service/NOAA, Commerce §223.206 50 CFR Ch. II 10–1–05 Edition). A pesar de los TED han sido efectivos reduciendo las capturas y la mortalidad relacionadas con las redes de arrastre, en algunos casos la eficacia global de los TED es difícil de evaluar debido a la utilización de diseños ineficientes y tamaños pequeños de apertura. La pesquería de platija es la única pesca de arrastre, junto con la del camarón, en la que es necesario el uso de TED en ciertas áreas como resultado de las altas tasas de mortalidad. El arrastre de vieiras y algunos peces demersales también es responsable de cierto grado de captura incidental en el Atlántico medio (NMFS, 2001).

Los reglamentos relativos a la pesca de arrastre en las aguas bajo jurisdicción de los diferentes estados de EE.UU. son muy variables. Con excepción de la pesca del camarón, los TED no son necesarios en la pesca de arrastre que opera en la mayoría de las aguas estatales. Algunos estados como Virginia, Maryland y Florida, mantienen zonas de alta mar permanentemente cerradas a la pesca de arrastre. Otros como Georgia, requiere el uso de los TED aprobados por el National Marine Fisheries

Service (NMFS) en todas las pesquerías de arrastre que operan en sus aguas estatales. El uso y la implementación del TED logró reducir la mortalidad de los juveniles en fase nerítica en un 30% (NMFS, 2001).

Las dragas son el arte empleado más comúnmente para la captura de vieiras en la costa atlántica noreste. Las tortugas pueden resultar heridas o muertas al verse atrapadas o colisionar contra este tipo de arte. En 2005, un número sin cuantificar de buques implementó el uso voluntario de un dispositivo que impide que las tortugas queden atrapadas en el arte y que ahora se requiere en determinadas zonas (NMFS, 2008).

La pesquería de palangre de fondo comercial de tiburones, que opera durante el verano desde aguas del Atlántico central y durante todo el año en el Atlántico Sur y los Estados del Golfo, es la pesquería de palangre que tiene una mayor incidencia sobre los individuos en fase nerítica. El impacto de otras pesquerías de palangre de fondo, como las de pargos y meros del Golfo de México y Atlántico sur también ocasionan cierto impacto sobre las poblaciones (NMFS, 2008). El impacto de otros artes de anzuelo y línea varía en función de las prácticas de pesca utilizadas, la zona de pesca y la concentración del esfuerzo. La magnitud de la captura de tortugas marinas y la mortalidad asociada a estas pesquerías es desconocida. Se supone que la mayoría de las tortugas capturadas en la pesquería comercial y recreativa de palangre son liberadas con vida, aunque se haya documentado la ingestión del anzuelo y el enredo en las líneas de monofilamento (NMFS, 2008).

Con respecto a las redes de enmalle, las tortugas son particularmente susceptibles a enredarse y ahogarse en dichos artes, especialmente cuando las redes se calan de un día para otro. Algunos estados como Carolina del Sur, Georgia, Florida, Louisiana y Texas han prohibido las redes de enmalle cerca de la costa en aguas estatales, pero dicha pesca continúa en otros estados y aguas federales. De particular preocupación son las pesquerías próximas a la costa y la pesca con redes de enmalle de bajura en Nueva Jersey, Delaware, Maryland, Virginia y Carolina del Norte (NMFS, 444). El impacto de algunas de estas pesquerías, en particular de aquellas que usan un diámetro de luz de malla mayor podría ser significativo.

En cuanto al uso de artes de trampa, las tortugas pueden enredarse en las líneas verticales de nasas por debajo de la superficie del agua, lo que puede causar muerte por ahogamiento. Las tortugas pueden ser particularmente vulnerables a enredarse en las líneas verticales de este tipo de artes, debido a su atracción por los cebos, así

como las propias especies capturadas en las trampas y los epibiontes que crecen en las trampas, líneas y flotadores (NMFS, 2008).

### ***Fase oceánica***

En la zona oceánica, las tortugas bobas son también muy propensas a ser capturadas incidentalmente en las pesquerías. La Asamblea General de Naciones Unidas aprobó en 1990 una resolución (Resolución 44/225) que pedía una moratoria en el uso de artes de pesca con redes de deriva en alta mar el para junio de 1992. Esta Resolución fue sustituida por la Resolución 46/215, lo que retrasó la fecha de vigencia de la moratoria hasta diciembre de 1992 (NMFS, 2008).

Durante su tránsito a lo largo del Océano Atlántico, las tortugas juveniles en fase pelágica están expuestas a una serie de amenazas por parte de la pesca de palangre de superficie. Los palangreros que operan en aguas del Atlántico norte tienen como especie objetivo principalmente el pez espada (*Xiphias gladius*), así como varias especies de atunes y tiburones, dependiendo de la estación y la ubicación geográfica (NMFS, 2001). La mayoría de las naciones con barcos que faenan con palangre en el océano Atlántico y el mar Mediterráneo pertenecen a la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico y especies afines (ICCAT), que es la organización responsable de la pesca y el estudio y manejo de estas especies en el Atlántico y mar Mediterráneo adyacente. Actualmente cuenta con 46 partes contratantes. La flota de altura de palangre que faena en el océano Atlántico se compone de buques que pescan durante varios días y calan varias millas de línea por día. Sin embargo, en las pesquerías de palangre del Mediterráneo de Italia, Grecia y Malta, los buques tienen un tamaño menor y algunos pueden regresar a puerto a diario (NMFS, 2001).

La pesquería de palangre española en el Mediterráneo opera durante todo el año con el mayor esfuerzo durante los meses de verano (Camiñas, 2005). Se compone de aproximadamente 105 buques (Báez, 2007) que incluyen desde pequeñas embarcaciones en aguas cercanas a la plataforma continental a grandes barcos de pesca que faenan varios días en alta mar (Camiñas, 2005).

La captura incidental de tortugas bobas juveniles en fase oceánica en la pesca pelágica con palangre de pez espada ha recibido recientemente mucha atención (Balazs y Pooley, 1994; Bolten et al., 1994, 2000; Aguilar et al., 1995; Laurent et al., 1998; Long y Schroeder, 2004; Watson et al., 2005 en NMFS, 2008; Lewison et al.,

2004). La etapa juvenil pelágica es el segundo estado más sensible con respecto a las tasas de crecimiento de la población después de la fase nerítica (NMFS, 2000).

Bolten et al., (1998) estimó que prácticamente todas las tortugas bobas inmaduras capturadas en la flota de palangre de las Azores provenían de las poblaciones del Atlántico noroeste. Otros estudios basados en datos obtenidos por observadores a bordo reportaron que la tasa de captura incidental de tortugas marinas por la pesca de pez espada y atún con palangre era significativamente mayor que la declarada en los partes de los pescadores. Los datos de los observadores indicaron que alrededor de 4.808 tortugas bobas fueron capturadas por la flota de EE.UU. entre 1992 y 1997, de las cuales 21 fueron puestas en libertad muertas (NMFS, 2000).

Otras pesquerías impactan, en menor grado, sobre las poblaciones de tortuga boba en la fase oceánica y otras nuevas continúan emergiendo. Por ejemplo, la pesca de sable negro (*Aphanopus carbo*) en Madeira se ha estimado que presenta una importante captura incidental de tortugas bobas. Esta pesquería se encuentra actualmente bajo investigación para su posible desarrollo y explotación en las Azores (NMFS, 2008).

Los resultados de telemetría por satélite han demostrado los posibles efectos negativos del enganche de anzuelos provenientes de la pesquería de palangre sobre el comportamiento y los patrones de buceo de las tortugas. Tras la liberación, las tortugas enganchadas han visto reducida significativamente su capacidad de buceo (buceando a menor profundidad) y sus movimientos parecen estar influenciados en mayor medida por las corrientes oceánicas, perdiendo la capacidad activa de natación (NMFS, 2008).

En cuanto a las tallas, los ejemplares de mayor tamaño son los más afectados por la pesquería de palangre de pez espada (Bolten, 2003). El tamaño medio de la longitud curva del caparazón (LCC) ( $\pm$  desviación estándar) para las tortugas bobas capturadas en la pesquería de pez espada en las Azores durante un experimento realizado en el año 2000 fue de  $49,8 \pm 6,2$  cm de LCC ( $n = 224$ ; Archie Carr Centro de Investigación de Tortugas Marinas, datos no publicados NMFS, 2008), que es significativamente mayor que la media de la población en fase oceánica,  $34,5 \pm 12,6$  cm de LCC ( $n = 1692$ ; Bolten, de 2003). En el Mediterráneo occidental, el tamaño medio de las tortugas capturadas en las pesquerías de palangre a la deriva fue de  $47,4 \pm 10,4$  cm de LCC ( $n = 62$ ) y de  $45,9 \pm 7,5$  cm de LCC ( $n = 53$ ) en el Mediterráneo oriental (Laurent et al., 1998). Witzell (1999) informó de un tamaño medio de  $55,9$  cm de LCC  $\pm 6,5$  ( $n = 98$ ) de las tortugas bobas capturadas en la



pesquería de palangre en el Atlántico noroccidental, principalmente en los Grandes Bancos de Terranova, Canadá (NMFS, 2008). Más recientemente, Watson et al., (2005) informó de un tamaño similar de tortugas bobas capturadas durante un experimento llevado a cabo para estudiar la reducción de captura incidental de palangre en el Atlántico noroccidental (rango = 32,4 a 68,0 cm de longitud recta del caparazón (LRC), con una media 56,8 cm SCL, n = 93) (NMFS, 2008).

### ***Captura accidental por parte de la flota española***

A continuación se resumen los principales artes que interaccionan con las tortugas bobas por parte de la flota española:

#### Palangre de superficie a la Deriva (Mar Mediterráneo)

La principal amenaza en aguas del Mediterráneo es la pesca y principalmente el palangre de superficie, dirigido tanto a especies de túnidos como al pez espada. La flota española y la italiana que pescan en el Mediterráneo occidental pueden capturar más de 40.000 tortugas anuales de esta especie, principalmente juveniles.

Varios autores han evaluado la tasa de captura anual por la flota palangrera española en el mar Mediterráneo. Dichas cifras varían entre 2.000 tortugas bobas capturadas en 1993 a más de 22.000 en 1991 (Camiñas, 2005).

La flota de palangre de superficie española está compuesta por unos 105 barcos, con esloras comprendidas entre los 12 y 27 metros. El puerto de Carboneras en Almería concentra la mayor parte de la flota de palangre de superficie en España. La principal especie objetivo es el pez espada (*Xiphias gladius*) y atún blanco (*Thunnus alalunga*), además de otras especies de túnidos como el atún rojo (*Thunnus thynnus*) (Camiñas, 2005), patudo (*Thunnus obesus*) y atún de aleta amarilla o rabil (*Thunnus albacares*) así como algunas especies de tiburón (Báez et al., 2007).

La pesca de pez espada se realiza durante todo el año aunque existe mayor esfuerzo pesquero durante los meses de Mayo a Agosto (Camiñas y de la Serna, 1995; Rey et al., 1987 en Camiñas, 2005). El arte se cala por la tarde y el virado tiene lugar al amanecer en la pesquería del pez espada. En la de atún el calado comienza por la noche y el virado se realiza por la mañana (Alnitak- SEC, 2007). La duración del calado depende de la longitud el arte y el número de anzuelos mientras que la del



virado depende de los factores anteriores además de las capturas obtenidas, así como cualquier otro tipo de incidencia (rotura y enredos en la línea, etc.)

Las principales áreas de pesca con palangre de superficie a la deriva son el mar de Alborán, el Mediterráneo suroccidental (cuenca Argelina y aguas Baleares) y el Mediterráneo noroccidental (Báez et al., 2007).

Las características de los buques palangreros varían entre unos barcos y otros en cuanto a eslora, capacidad, número de pescadores y aparejo. Este último varía en función de la especie objetivo (pez espada, atún blanco o atún rojo). En general el aparejo consiste en una línea principal (línea madre) de nylon (Báez et al., 2007) con una longitud aproximada entre 19 y 60 Km. (Camiñas, 2005) de la que cuelgan otras líneas con un número variable de anzuelos. En éstas se coloca un peso que ayuda a hundir la línea además de un aparato que permite la rotación de la misma. Cada grupo determinado de anzuelos se engancha a la línea madre un cabo con flotadores (revisa), dividiendo al arte en unidades. A su vez, cada número determinado de unidades se engancha a la línea principal un cabo con un reflector radar dividiendo el arte en tramos. En cuanto a los anzuelos en la pesquería de pez espada se suelen utilizar los Mustad del número 1 o 2 y del 4 o 5 para la del atún blanco (Camiñas, 2005; Alnitak- SEC, 2007). El cebo se suele comprar congelado y se utiliza caballa (*Scomber spp*) y calamar (*Illex spp*) en la pesquería de pez espada y alacha (*Sardinella aurita*) en la de atún blanco. El uso de luces artificiales es común en la pesquería de pez espada. La profundidad de pesca oscila entre los 20 y los 50 metros aproximadamente (Alnitak- SEC, 2007). En la pesca de atún rojo la profundidad de pesca es de unos cien metros (Camiñas, 2005). Actualmente en la flota española se utilizan dos tipos de palangre, el tradicional y el denominado rulo americano, siendo este último el más popular hoy en día. El rulo americano se caracteriza por calar un número menor de anzuelos a mayor distancia entre ellos que el palangre tradicional (Mejuto et al., 2006). La duración del virado es más corta en el rulo americano y se considera que las capturas accidentales de tortugas son menores que con el tradicional (Alnitak- SEC, 2007).

Según recientes experimentos y con respecto al tipo de arte usado las capturas en el Mediterráneo suroccidental son mayores con el estilo tradicional que con el rulo americano. En cuanto a la especie objetivo, las capturas resultan más altas en la pesquería del atún blanco que en la de pez espada. En función del cebo usado las capturas accidentales son mayores con calamar que con caballa (Alnitak- SEC, 2007).

La tasa de captura se considera entre las más elevadas del mundo (Lewison et al., 2004) y varía de unos estudios a otros. Dichas tasas de captura accidental varían en función de la temporada siendo mayores en los meses de verano (de Junio a Agosto) (Carreras et al., 2004), lo cual coincide con un incremento en el esfuerzo pesquero además de un incremento de la abundancia de tortugas bobas en las áreas de pesca (Camiñas, 2005).

Según un estudio llevado a cabo en el Centro Oceanográfico de Málaga durante los años 1999 y 2000 las capturas accidentales de tortuga boba fueron desde cero capturas en 1999 en la pesquería de atún blanco a 1.74 por cada mil anzuelos en 2000. En cuanto a las capturas en la pesquería de pez espada las capturas fueron de 0.29 en 1999 a 1.15 en 2000. En la pesquería de atún blanco las capturas fueron de 1.05 tortugas bobas en 1999 a 3.27 tortugas por mil anzuelos en 2000. La mayoría de las tortugas estaban vivas en el momento de la captura (Camiñas et al., 2001).

Con respecto a la pesquería de atún rojo las capturas de tortuga boba variaron de cero tortugas por cada mil anzuelos en 1999 a 1.74 en 2000 (Camiñas et al., 2001). La mortalidad derivada de la captura es mayor que en el palangre de superficie ya que las tortugas mueren ahogadas. La mortalidad relativa se estimó en 0.058 tortugas por mil anzuelos en el año 2000 (Camiñas y Valeiras, 2001).

Se han desarrollado varios experimentos con el propósito de minimizar dichas capturas accidentales enfocados especialmente en las tortugas bobas. En estos experimentos se ha probado el uso de anzuelos circulares, distintos tipos de cebo y profundidad de pesca. Los resultados más significativos por el momento se han obtenido con el cebo encontrándose una reducción importante de las capturas con el uso de caballa en lugar de calamar. Los anzuelos circulares no han reducido de forma significativa las capturas aunque han demostrado ser más eficientes minimizando la intensidad de las lesiones causadas a las tortugas bobas reduciendo por lo tanto la mortalidad post- captura. Se necesitan llevar a cabo más investigaciones para poder determinar otros factores potenciales en la reducción de la captura accidental como son la hora de calado o el tiempo que los anzuelos pasan en el agua (Alnitak- SEC, 2007).

### Arrastre de fondo

Otros artes de pesca como el arrastre de fondo en el Mediterráneo también afectan a las poblaciones de tortuga boba en aguas españolas (Camiñas, 2002).

Las especies objetivo son muy diversas, desde el salmonete (*Mullus spp.*), rape (*Lophius spp.*), gambas, lenguados, pescadilla (*Merluccius spp.*), etc. Los barcos arrastreros regresan normalmente a puerto a diario. La duración del arrastre es de unas 3 a 5 horas y se suelen realizar una media de 3 o 4 caladas al día. En ciertas zonas algunos arrastreros pueden solicitar un permiso para pescar en caladeros más alejados de costa o de su puerto base. En estos casos pasan algunos días pescando antes de volver a puerto. La pesca de arrastre está prohibida en la legislación española a distancias menores de 3 millas náuticas de la costa y en aguas de profundidad inferior a 50 metros (aunque existen ciertas excepciones en algunas regiones) (BOE num. 56/2000). Aún así, las prácticas ilegales siguen siendo frecuentes.

La interacción entre la pesca de arrastre de fondo y las tortugas marinas en España no es muy conocida. Los informes de captura accidental son raros a pesar de ser el arte de pesca más importante en el Mediterráneo occidental en cuanto a número de barcos y capturas (Bas, 2002 en Camiñas, 2005). La base de datos del Instituto Español de Oceanografía de 1990 al año 2000 sólo contaba con registros de 6 tortugas capturadas por arrastreros durante todas las estaciones. Dos de ellas fueron capturadas en aguas Atlánticas del Golfo de Cádiz y el resto en el mar Mediterráneo. Todas las tortugas estaban vivas (Camiñas, 2005). Estudios más recientes en el noreste español muestran que la captura de tortuga boba es rara en aquellas zonas donde la plataforma continental es estrecha mientras que es más común en áreas donde la plataforma continental es más ancha, como en las provincias de Tarragona y Castellón (Cataluña). En estos lugares cada arrastrero captura una media de una tortuga al año, principalmente en invierno. La mayoría de las tortugas están vivas pero en estado comatoso. La captura anual por parte de los arrastreros en Cataluña se estima por tanto en unas 250 tortugas bobas (Álvarez de Quevedo et al., 2009).

### Trasmallo (Islas Baleares)

Las especies objetivo del trasmallo empleado en aguas del mar Balear son principalmente la langosta, el salmonete (*Mullus spp.*) y sepia. La pesca de langosta es empleada con mayor frecuencia al final de primavera y durante el verano en las Islas Baleares. Los trasmallos se calan normalmente a profundidades que varían entre los 50 y los 100 metros. Las mayores tasas de captura accidental de tortuga boba tienen lugar en la pesquería de langosta. La mortalidad inmediata asociada a la captura accidental varía entre un 78 y un 100%. La CPUE es mucho menor en la

pesquería de langosta que en la de palangre a la deriva pero la captura total en la primera es mayor ya que la flota dedicada a esta pesquería es más numerosa. Las tasas de captura accidental en Menorca son más altas que en el resto de la isla probablemente debido a que la pesca se realiza a profundidad menor, ya que la abundancia de tortugas es similar en todo el archipiélago (Carreras et al., 2004).

### Cerco

No existe mucha información sobre las pesquerías costeras de cerco porque las capturas accidentales son raras. En los océanos Atlántico, Pacífico e Índico opera una flota de barcos de altura cuyas principales especies objetivo son el atún listado (*Katsuwonus pelamis*), patudo (*Thunnus obesus*) y rabil (*Thunnus albacares*). La interacción entre estas pesquerías y las tortugas ha sido constatada, especialmente durante la utilización de objetos flotantes. La mayoría de las tortugas son capturadas vivas existiendo mortalidad principalmente cuando las tortugas se quedan enganchadas en la red que cuelga del objeto (Mejuto et al., 2006).

### IMPACTO A NIVEL DE STOCKS / POBLACIONES

El Equipo del Plan de Recuperación de tortuga boba de 2008 (NMFS 2008) llevó a cabo un análisis detallado de las amenazas para ayudar en la priorización de las acciones de recuperación de la población del Atlántico noroccidental. Evaluaron ocho etapas de la vida en el análisis (huevos, neonatos, crías, fase oceánica juvenil, fase nerítica juvenil, fase oceánica en adultos, fase adulta nerítica, y hembras en anidación) asociadas con los tres ecosistemas habitados (terrestre, nerítico y oceánico). Se agruparon todas las amenazas identificadas en categorías y se combinaron los tres elementos (etapa de la vida, los ecosistemas, y las categorías específicas de amenazas) en una matriz donde se calculó la mortalidad total anual estimada para cada etapa de la vida, en cada uno de los ecosistemas y para todas las amenazas específicas. La mortalidad anual para cada etapa se ajustó con el valor reproductivo de dicha etapa. Las etapas de la vida con mayores valores reproductivos son las hembras en fase de anidación, seguida de la etapa adulta y la etapa juvenil en la zona nerítica en el tercer lugar (NMFS, 2008).

Los análisis de sensibilidad de medición de la elasticidad han demostrado que las

etapas juveniles y los sub-adultos tienen una mayor elasticidad que los adultos o crías (Crouse et al., 1987).

Los resultados de las diferentes categorías de amenazas son:

En las pesquerías la captura incidental que presenta las mayores amenazas es la pesca de arrastre que afecta a la etapa juvenil nerítica, seguida por el palangre pelágico que afecta a la etapa oceánica juvenil. La amenaza con la más alta mortalidad anual ajustada es la de la pesca de arrastre de fondo (NMFS, 2008).

Con respecto al uso de los recursos la mayor amenaza la representa la pesca ilegal de huevos en la zona terrestre y la pesca legal de los juveniles en la zona nerítica (NMFS, 2008).

En cuanto a la construcción y el desarrollo, la amenaza principal es la regeneración de playas que afecta a los huevos y las crías en la zona terrestre (NMFS, 2008).

La principal amenaza en materia de contaminación es la contaminación lumínica, que tiene un impacto muy alto para las crías en la zona terrestre (NMFS, 2008).

En cuanto a la depredación, ésta tiene un impacto muy elevado tanto en los huevos en la zona terrestre como en la fase de natación en la zona nerítica de las crías (NMFS, 2008).

En general, cuantitativamente las principales amenazas que afectan a las tortugas boba del Atlántico, entre todas las amenazas analizadas son: la pesca de arrastre en la categoría de pesca incidental, la contaminación lumínica en la categoría de la contaminación, la erosión de las playas en la categoría de las alteraciones del ecosistema y la depredación (NMFS, 2008).

Más concretamente, en la categoría de la pesca, la captura incidental por arrastre de fondo que afecta a la etapa juvenil nerítica es la que supone un mayor grado de amenaza para la viabilidad de las poblaciones, seguida por el palangre pelágico que afecta a la etapa juvenil oceánica y el palangre de fondo y el uso de redes de enmalle que afectan tanto a la etapa juvenil como adulta (NMFS, 2008).

## CLASIFICACIÓN de AMENAZAS

### Para la especie / población

**NEsting** - Alteración del proceso de desove - nidos – proceso de incubación – emergencia de tortuguitas:

**NE-01:** Erosión – inundación por alteraciones ambientales.

**NE-02:** Alteración de la incubación por cambios de temperatura, humedad, etc.

**NE-03:** Consumo humano.

**NE-04:** Destrucción mecánica (p. ej. paso de vehículos, basuras).

**NE-05:** Destrucción por animales domésticos y/o animales introducidos por el hombre.

**NE-06:** Obstaculización (p. ej. construcciones) y desorientación (ruido – iluminación artificial).

**NE-07:** Comercio de productos de tortuga (p. ej. Souvenirs, afrodisiacos,..).

**BYcatch** – Captura accidental en artes de pesca:

**BY-01:** Captura accidental en las pesquerías de palangre de superficie (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-02:** Captura accidental en las pesquerías de arrastre de fondo (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-03:** Captura accidental en las pesquerías de redes fijas (Mares de España y aguas internacionales).

**BY-04:** Captura accidental en las pesquerías de cerco (Mares de España y aguas internacionales).

**OTher** – Otras amenazas:

**OT-01:** Muerte por enredo o ingestión de residuos (plásticos, redes, etc.).

**OT-02:** Muerte por intoxicación (hidrocarburos, etc.).

**OT-03:** Muerte por colisión con embarcaciones.

### Para el hábitat

**MD-01:** Destrucción o alteración de las playas de desove y sus aproximaciones.

**MD-02:** Destrucción mecánica de fondos marinos de especial interés (praderas, corales,..)

**WQ-01:** Contaminación del agua por residuos tóxicos.

**WQ-02:** Contaminación del agua por residuos derivantes.

**WQ-03:** Cambios en las temperaturas del agua (cambio climático)

## Medidas tecnológicas de mitigación de riesgo

Se presentan a continuación el conjunto de medidas tecnológicas de mitigación de riesgo (p. ej. Anzuelos circulares, reintroducción, protocolos, directrices, resoluciones, etc.) disponibles en la actualidad.

En el marco del proyecto LIFE+ INDEMARES, la Fundación CRAM en colaboración con la Secretaría General del Mar, la empresa KAI *marine services* y la flota pesquera desarrolla un proyecto para la elaboración de una estrategia de comunicación y capacitación del sector pesquero con el fin de garantizar una optimización de las tecnologías de mitigación de *bycatch* disponibles.

### *Medidas propuestas*

En el proyecto coordinado por CRAM para la Fundación Biodiversidad (LIFE+ INDEMARES – ver arriba), con el fin de garantizar una optimización de las tecnologías de mitigación de *bycatch* disponibles, se abordan los principales factores que inciden en la tasa de captura y tasa de mortandad de tortugas, a saber: área de pesca, profundidad, carnada, tamaño y tipo de anzuelo, horario de pesca (duración de lances) y manejo y liberación de tortugas capturadas accidentalmente.

## Medidas de mitigación de riesgo

**Revisión y actualización de los resultados del “Proyecto de reducción del impacto de las interacciones entre pesquerías y especies marinas protegidas; delfín mular (*Tursiops truncatus*) y tortuga boba (*Caretta caretta*) – PROYECTO TECNO SGM (2006 – 2008)**

Basado en:

1. los resultados de las últimas campañas de experimentación de medidas tecnológicas de los proyectos de la Fundación CRAM y el programa SW MED TURTLES (NOAA NMFS / Alnitak / KAI / Submon) y LIFE+ INDEMARES (Acción A14 MITIGA Pesca – Alnitak)
2. los avances de otros programas de desarrollo de medidas de mitigación de *bycatch* y depredación



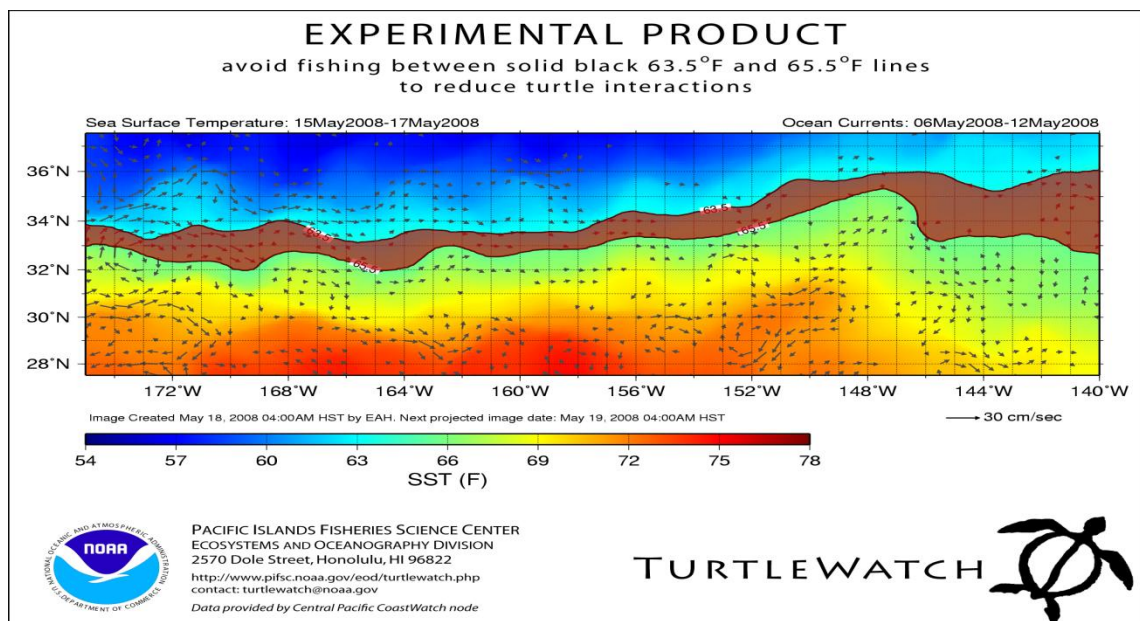
3. el informe técnico sobre revisión de avances en medios acústicos de disuasión de depredación realizado por ALNITAK para ACCOBAMS (2009)
4. las conclusiones de los Grupos de Especialistas del ICES de BYCATCH (EC Reg. 812/2004) y NATURA 2000 (Directiva Hábitat)
5. las conclusiones de la FAO (Grupo de Gestión Ecosistémica ICCAT) y los Grupos de trabajo de las RFMOs (IATTC – GFCM)

## MEDIDAS GENERALES DE MITIGACIÓN DE CAPTURA ACCIDENTAL DE TORTUGAS

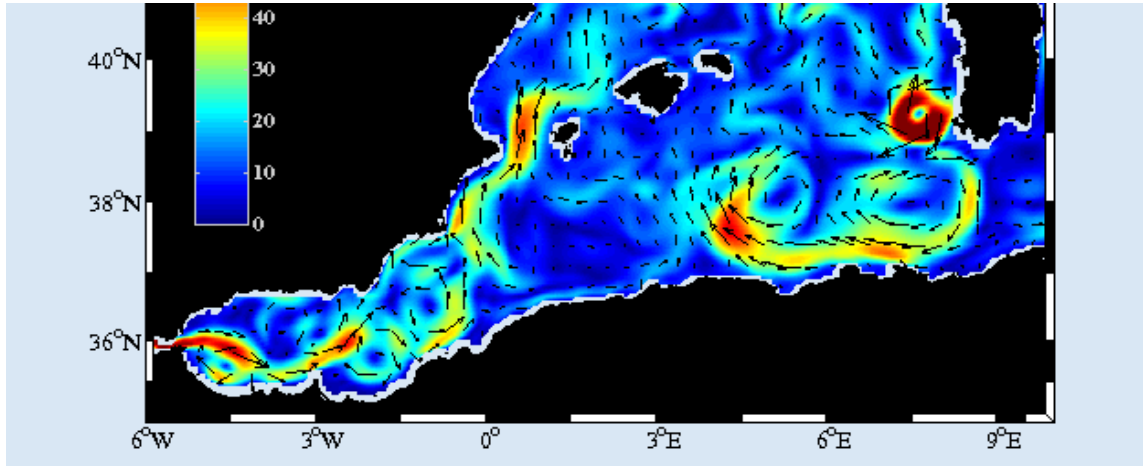
### Zonación de la operación pesquera:

Las tortugas en mar abierto migran de forma pasiva y activa aglomerándose en aguas de temperatura preferente (reptiles) así como en zonas frontales de corrientes y giros.

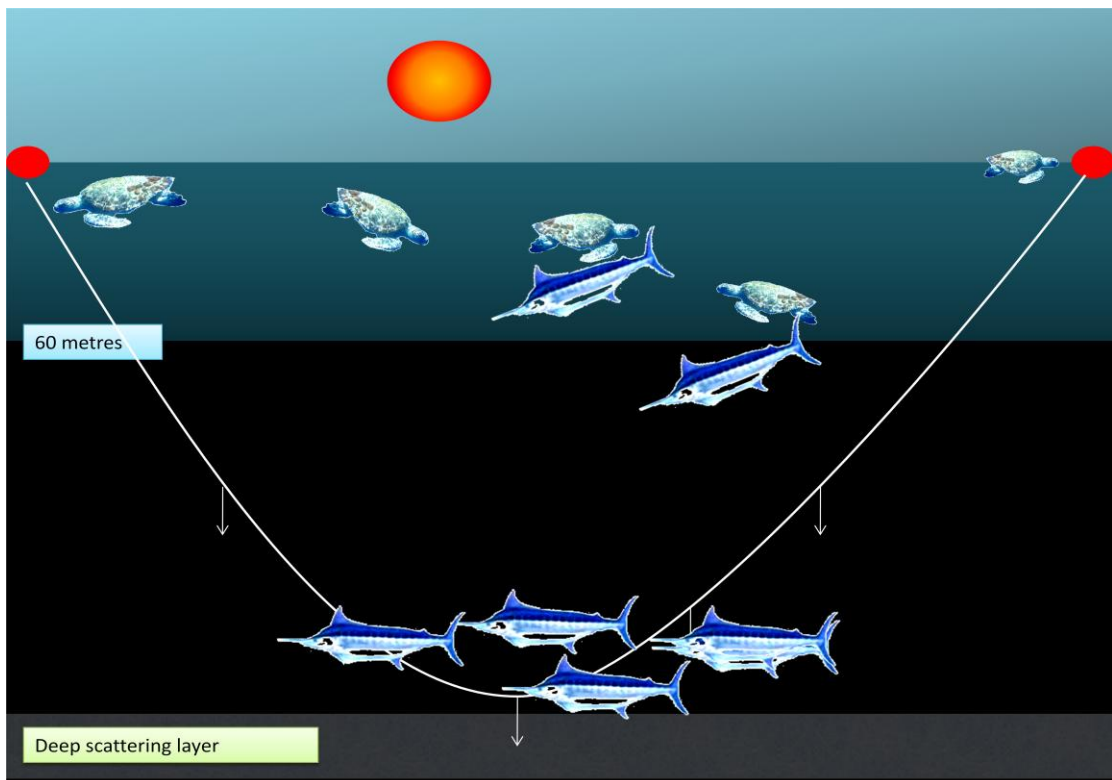
- En océanos evitar áreas de agregación de Tortuga boba (*Caretta caretta*) en zonas de temperatura en torno a los 18 grados Centígrados (17.5 – 18.6 grados Centígrados).
  - i. Pacífico Norte:
    - S.I.G. de zonación de riesgo NOAA NMFS; “*Turtlewatch*”
    - Reglamento: Si un barco captura una Tortuga debe alejarse de la zona antes de realizar mas lances



- En el Mediterráneo occidental encontramos grandes concentraciones de tortuga boba en aguas profundas entre la península, las islas Baleares y Argelia. El S.I.G. experimental de zonación de riesgo P. TECNO ofrece al pescador información para evitar estas zonas.



**Columna de agua:** Si la pesquería no tiene opción de evitar zonas de concentración de tortugas otra medida de mitigación posible es evitar que los anzuelos estén calados cerca de la superficie después del amanecer o de noche con luz. Para evitar enredamiento también es aconsejable evitar que la línea madre se encuentre en superficie.



## MANIPULACIÓN DEL BYCATCH

Salvo en los casos de *bycatch* en artes profundas que mantienen al animal en profundidad hasta el ahogamiento (arrastre – caladas largas y trasmallo), en la mayoría de los casos de captura accidental, aunque las tasas de captura sean elevadas se puede compensar mediante una adecuada liberación del animal.

Esto pone de relieve la **IMPORTANCIA DE UNA ADECUADA CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE PESCADORES Y OBSERVADORES PESQUEROS** mediante talleres técnicos periódicos impartidos por especialistas bajo la coordinación de la Secretaría General del Mar.

En este sentido se destacar la **IMPORTANCIA DE UNA COORDINACIÓN COMPLETA DE ACTUACIONES CON PESCADORES POR PARTE DE AUTORIDAD COMPETENTE** para garantizar:

1. La adopción de medidas viables (p. ej. CORTE DE SEDAL MEDIANTE CORTASEDALES)
2. Un control sobre otras actuaciones perjudiciales para tortugas y pescadores
  - i. Campañas de ingreso de tortugas en centros de recuperación (salvo estudios científicos prioritarios para conservación)
  - ii. Campañas descoordinadas y variopintas información / desinformación a pescadores
  - iii. Campañas de capacitación demasiado complejas (extracción de anzuelos mediante técnicas que deberían estar limitadas a veterinarios)



## Pesquerías de palangre del Mediterráneo

### Pesquería de pez espada

1. **Uso de carnada de estornino o caballa en vez de pota (+80% de reducción de tasa de captura de tortugas sin efectos negativos en captura de *Xyphias gladius*)\***
2. **Anzuelos a más de 60 metros de profundidad (+95% de reducción de tasa de captura de tortugas sin efectos negativos para la pesquería)\***
3. Prohibición de luces o uso de luces con pantalla (pintura o caperuza de plástico)
4. Pesca por fuera de zonas de concentración de tortugas
  - a. Uso de mapas de zonación de riesgo del “plan de gestión adaptativa para la pesca sostenible de palangre” (ALNITAK)
  - b. Desplazamiento del barco a 5º millas náuticas tras captura de mas de 3 tortugas en un lance para salir de zona de concentración
5. **Liberación de tortugas y otras especies de *bycatch* mediante cortador de anzuelos (corte de sedal a ras de boca)\***
6. Prohibición del izado de tortugas sin salabre o en ausencia de veterinarios
7. Prohibición del uso de embalaje de carnada plástico – alternativa cartón o plástico biodegradable (Reducción de vertido de residuos plásticos a la mar de 90 litros por embarcación por lance)
8. **El uso de anzuelos circulares 16/0 o 18/0 conlleva una reducción en un 30-35% de la captura de *Zyphias gladius* debido a la mecánica de enganche del anzuelo**
9. Programa de capacitación para pescadores y observadores pesqueros (p. ej. modulo de pesca sostenible KAI)

\*medida prioritaria - urgente

### PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO

Pesca en zona de concentración de tortugas

Carnada de cefalópodo

Anzuelos en primeros 60 metros de columna de agua

#### OTRAS ESPECIES

Se recomienda precaución con el uso de anzuelo circular 16/0 y 18/0 debido a posible incremento en captura accidental de tiburones y cetáceos.

#### Pesquería de atún blanco (*Thunnus allalunga*)

1. Uso de carnada de pescado (igual que en la actualidad)
2. **Uso de anzuelos circulares (+15% de reducción de *bycatch* de tortugas, enganche mas “limpio” de tortugas y otras especies de *bycatch*, posible liberación de atunes rojos inmaduros con vida, sin efectos negativos en captura de especies objetivo) \***
3. **Anzuelos a más de 60 metros de profundidad en puentes del arte que se encuentren en agua después del amanecer (+95% de reducción de tasa de captura de tortugas sin efectos negativos para la pesquería – en puentes izados después del amanecer)\***
4. Pesca por fuera de zonas de concentración de tortugas
  - a. Uso de mapas de zonación de riesgo del “plan de gestión adaptativa para la pesca sostenible de palangre” (ALNITAK)
  - b. Desplazamiento del barco a 5º millas náuticas tras captura de mas de 3 tortugas en un lance para salir de zona de concentración
5. **Liberación de tortugas y otras especies de *bycatch* mediante cortador de anzuelos (corte de sedal a ras de boca)\***
6. Prohibición del izado de tortugas sin salabre o en ausencia de veterinarios
7. Prohibición del uso de embalaje de carnada plástico – alternativa cartón o plástico biodegradable (Reducción de vertido de residuos plásticos a la mar de 90 litros por embarcación por lance)
8. **El uso de anzuelos circulares no aumenta ni disminuye de forma significativa la captura de especies objetivo o especies de *bycatch*, pero facilitan un enganche más limpio por lo que se incrementa la calidad de la especie objetivo y se facilita la liberación de especies de *bycatch*.**
9. Programa de capacitación para pescadores y observadores pesqueros (p. ej. modulo de pesca sostenible KAI)

\*medida prioritaria - urgente

## PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO

**Pesca en zona de concentración de tortugas**

**Anzuelos en primeros 60 metros de columna de agua**

**Manipulación de tortugas por personal inexperimentado**

## OTRAS ESPECIES

La pesca con anzuelo circular y a mayor profundidad constituye igualmente un factor positivo para reducir el impacto en aves, tiburones y otras especies vulnerables (p. ej. Atún rojo inmaduro).

**RECOMENDACIÓN IMPORTANTE:** Con el fin de evitar “marear” al sector pesquero, se recomienda que sea la Secretaría General del mar quien coordine y limite las actuaciones de investigación y capacitación por parte de instituciones científicas y sobretodo organizaciones ecologistas. ALNITAK y KAI consideran la descoordinación en el suministro de informaciones científicas y no científicas uno de los principales factores de riesgo para la actual buena disposición del sector a colaborar en la búsqueda de soluciones que beneficien tanto a la pesquería como a la conservación de la biodiversidad.

## Otras pesquerías de especial relevancia

### MARRUECOS – Conversión flota de red pelágica de deriva a palangre

1. Exportación de medidas tecnológicas desarrolladas en España / Europa / EEUU
2. Programa de capacitación del sector y técnicos INRH (p.ej. Modulo de pesca sostenible KAI)

### MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FLOTA OCEANICA – Regulación de NOAA NMFS

**Todos los barcos deben estar provistos de un certificado de “Curso de especialización en *bycatch* de especies protegidas”.**

## Para la pesquería de palangre superficial

- Anzuelos 18/0 con 10° de offset
- Equipo de liberación de tortugas (ver abajo)
- Cebo de caballa



- Peso mínimo de 45g a un metro del anzuelo
- Reducción al máximo de la iluminación durante calada
- \*Mínimo de dos contenedores de tinte azul para cebo
- \*Uso de cebo descongelado por completo
- \*Todo el cebo teñido de azul
- \*Descarte estratégico
- \*Espada, cabeza e hígado eliminados
- \*La cabeza del pez espada cortada por la mitad
- Inicio de calada mínimo una hora tras puesta de sol
- Izada antes del amanecer
- Uso de *tori lines* (espanta pájaros) durante maniobras con luz de día

\* No necesario con calada lateral

### Para la pesquería de palangre profundo

- Brazoladas de 20 m mínimo
- Mínimo de 15 anzuelos entre boyas
- No usar luces
- Uso de un *line shooter*\*
- Peso mínimo de 45g a un metro del anzuelo
- \*Mínimo de dos contenedores de tinte azul para cebo
- \*Uso de cebo descongelado por completo
- \*Todo el cebo teñido de azul
- \*Descarte estratégico
- \*Espada, cabeza e hígado eliminados
- \*La cabeza del pez espada cortada por la mitad

En gris solo para palangre profundo al norte de 23° N

\**Shooter* – lanzaderas de carnada para evitar que aves puedan detectar cebo

Científicos y pescadores con palangre de varios países han desarrollado, ensayado, e implementado técnicas de pesca y cambios de aparejo y de arte de pesca para mejorar la selectividad y la sostenibilidad de la industria pesquera pelágica con palangre e aumentar la supervivencia de los animales capturados incidentalmente. Este enfoque es una alternativa a otras estrategias de gestión que optan por reducir las zonas de pesca accesibles por medio de vedas espacio-temporales y que han sido históricamente predominantes en las medidas estadounidenses de reducción de capturas incidentales, pero que frecuentemente no han sido adaptadas por organizaciones de gestión regional de pesquería (RMFO/OGRP).

Durante la última década, gobiernos, RMFO/OGRPs, y la industria pesquera palangrera han desarrollado y ensayado numerosos métodos de mitigación de captura de aves marinas en la pesca palangrera. Varios métodos casi eliminaron la captura de aves marinas al ser utilizados correctamente (Brothers et al. 1999). Estos métodos no sólo tienen la capacidad de minimizar la captura incidental de aves, pero también son prácticos y proporcionan a la tripulación incentivos para emplearlos eficazmente y regularmente, además de favorecer la reducción de la captura incidental de aves marinas a niveles insignificantes (Gilman, 2001). Estos métodos incluyen las líneas de banderas espanta pajaros en popa de los buques (“tori lines”) que ahuyentan a las aves, líneas de tiradores, líneas de establecimiento y de peso que hacen hundir los cebos rápidamente lejos del alcance de las aves, y los cebos teñidos cuya visibilidad es reducida durante su despliegue. Gilman y Moth-Poulsen, 2007, revisaron las medidas tomadas por organizaciones intergubernamentales (OIG/IGO) para abordar las interacciones de tortugas y aves marinas con la pesca (de captura) marina. Varias OIGes han empezado a examinar interacciones de aves marinas o tortugas marinas, varias han adoptado medidas voluntariamente para tratar interacciones problemáticas, y cinco organizaciones regionales de gestión pesquera (ORGP/RFMO) han tomado medidas jurídicamente vinculantes que requieren la utilización de métodos que permiten evitar las aves marinas en la pesca pelágica palangrera demersal. Actualmente no existen medidas jurídicamente vinculantes aplicadas por organizaciones intergubernamentales (OIGes) para gestionar las interacciones entre las tortugas marinas y la industria pesquera.

En 1999, Hoey y Moore publican un informe detallado sobre las características operacionales de los aparejos y de las artes de la pesca con palangre. Llegan a la



conclusión que la zona geográfica, el mes, la hora, el plazo de inmersión del aparejo, la temperatura de la superficie, la profundidad de la pesca, el tamaño del cebo, el tipo de cebo, la técnica de cebo, el tamaño y el tipo de anzuelo pueden tener efectos significantes sobre la selectividad del aparejo de pesca pelágica con palangre. A partir del año 2000, varios investigadores empiezan a analizar las medidas de mitigación diseñadas con el propósito de reducir la captura incidental del aparejo de pesca pelágica con palangre poniendo énfasis en la captura incidental de tortugas marinas. Estas investigaciones han resultado en el desarrollo de estrategias de reducción de las capturas incidentales que incluyen : protocolos de manipulación y de utilización segura del aparejo, la utilización de anzuelos circulares en vez de los anzuelos tradicionales en forma de J, la utilización de pez como cebo en vez de calamares y restricciones de aparejo como la longitud de las brazoladas, la limitación de la longitud de la línea madre, y la utilización de anzuelos corrosibles que no son de acero inoxidable. Una gran parte de estas investigaciones se ha concentrado en el impacto de modificaciones del diseño de los anzuelos y de los tipos de cebo sobre la captura incidental y ciertas especies objeto de pesca. Además de investigaciones sobre los anzuelos y los cebos, se han estudiado las iniciativas que reducen el esfuerzo en aguas poco profundas (aguas someras) y que reenfozan el esfuerzo en estratos más fríos asociados con los sistemas frontales o el pescar en aguas más profundas para reducir las capturas incidentales. Una de esas técnicas ha sido desarrollada recientemente para reducir la captura incidental de especies en aguas someras con el objetivo de seleccionar patudos al posicionar el aparejo de tal manera que todos los anzuelos estén situados bajo 100m de profundidad. (Beverly, 2004). Otras técnicas de mitigación que han sido investigadas incluyen el alejarse de un área de pesca al terminar una intervención y el fomentar la comunicación entre buques dentro de la flota comercial afín de evitar zonas de mucha interacción.

En 2007, el subcomité de la ICCAT sobre los ecosistemas revisó los datos existentes sobre el impacto de anzuelos circulares y tipos de cebo sobre la captura de especies objeto de pesca y la captura incidental de otras especies comparándolos con anzuelos tradicionales en forma de J y anzuelos atuneros en la pesca pelágica con palangre. Los datos analizados provenían de investigaciones realizadas sobre la pesca con palangre en las Azores, el Atlántico estadounidense, el Golfo de México, del Pacífico, la pesca con palangre costera en el Atlántico Norte canadiense, el Pacífico Oriental, la pesca japonesa de alta mar, la pesca japonesa del Pacífico Norte Occidental, la pesca coreana del Pacífico Oriental, la pesca española del Océano Índico, y la pesca italiana en el Mediterráneo. Los resultados de esta revisión indicaron que el efecto de

anzuelos circulares sobre las especies objeto de la pesca y las especies víctimas de captura incidental dependía del tamaño de los anzuelos circulares en relación con el tamaño de los anzuelos tradicionales en forma de J y los anzuelos atuneros, en ciertos casos dependía del tipo de cebo utilizado por varias pesquerías.

Los datos disponibles incluyen dos resultados de investigaciones publicados y muchos informes de investigaciones en curso, incluyendo informes preliminares de investigaciones. Se deben emitir ciertas reservas que debemos tener en cuenta al revisar los datos existentes:

- El efecto de anzuelos circulares varía con el tamaño del anzuelo y la forma y tamaño del anzuelo con el que se le compara y generalizaciones sobre el efecto de anzuelos circulares pueden ser engañosas y deben ser evitadas.
- El tipo y tamaño del cebo pueden alterar significativamente el efecto de los anzuelos circulares.
- Debemos tener mucha cautela al elaborar conclusiones de cualquier estudio que no incluya una descripción completa de los anzuelos y del tipo y tamaño de cebo analizado.
- Estudios más rigurosos son necesarios para algunas aplicaciones para determinar el tamaño y la forma idóneos para los anzuelos circulares y el tipo y tamaño de cebo necesario para obtener el resultado deseado.

Sigue un resumen del efecto de anzuelos circulares y tipos de cebo sobre las especies objeto de la pesca y las especies víctimas de captura incidental, presentado por especie.

**Pez espada** - La tasa de captura con anzuelos circulares dependía del tipo de cebo (Atlántico Norte estadounidense y Pacífico Oriental, Azores, Océano Índico español, pesca de alta mar japonesa)

- El anzuelo circular 18/0 con cebo de calamares comparado con el anzuelo en forma de J 9/0 con cebo de calamares redujo la captura de Pez espada entre un 21% y un 33%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de gran caballa comparado con el anzuelo en forma de J 9/0 con cebo de calamares incrementó la captura de pez espada entre 5% y 30%

- El anzuelo circular 16/0 con cebo de calamares redujo la captura de pez espada en un 31%
- El anzuelo circular solar 3.8 comparado con el anzuelo de atunero solar 3.8 : se constata una diferencia poco sustancial en la tasa de captura de pez espada

**Patudo** - La tasa de captura con anzuelos circulares dependía del tipo de cebo (Atlántico Norte estadounidense y Pacífico Oriental, Pacífico Oriental costero, alta mar del Japón, Océano Indico español)

- El anzuelo circular 18/0 con cebo de calamar comparado con el anzuelo en forma de J 9/0 con cebo de calamar incrementó la captura de patudo entre 24% y 35%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de gran caballa comparado con los anzuelos en forma de J con cebo de calamar disminuyó la captura entre 50% y 83%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de pequeña caballa comparado con el anzuelo en forma de J 16? incrementó la captura de patudo en un 30%
- El anzuelo circular solar 3.8 comparado con el anzuelo en forma de J solar 3.8 : no se constató una diferencia significativa en la captura de patudo

**Rabil** – La tasa de captura con anzuelos circulares dependía del tamaño del anzuelo (Atlántico Norte estadounidense y el Golfo de México, Océano Indico español).

- El anzuelo circular 18/0 con cebo de peces pequeños comparado con el anzuelo circular 16/0 con cebo de peces pequeños disminuyó la captura de rabil en un 26%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de calamar comparado con el anzuelo en forma de J 16? aumentó la captura de rabil en un 6%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de pequeña caballa comparado con el anzuelo en forma de J 16? aumentó la captura de rabil en un 46%
- El anzuelo circular 16/0 con cebo mixto comparado con el anzuelo en forma de J aumentó la captura de rabil por 2.5 (veces).

**Atún blanco** - La tasa de captura con anzuelos circulares dependía del tipo de cebo (Atlántico Norte estadounidense, Océano Indico español).

- El anzuelo circular 18/0 con cebo de calamares comparado con el anzuelo en forma de J 9/0 con cebo de calamares incrementó la captura de atún blanco entre 33% y 64%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de gran caballa comparado con el anzuelo J 9/0 con cebo de calamares redujo la captura de atún blanco en un 85%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de calamares comparado con el anzuelo de forma J 16? aumentó la captura de atún blanco en un 16%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de pequeña caballa comparado con el anzuelo en forma de J 16? aumentó la captura de atún blanco en un 56%

**Mahi Mahi (Dorada)** – Anzuelos circulares grandes redujeron constantemente la captura de Mahi Mahi (Atlántico Norte estadounidense y Pacífico Oriental).

- El anzuelo circular 18/0 con cebo de calamares comparado con el anzuelo en forma de J 9/0 con cebo de calamares disminuyó la captura de mahi mahi entre un 61% a un 80%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de gran caballa comparado con el anzuelo en forma de J 9/0 con cebo de calamares redujo la captura de mahi mahi entre 34% y 85%

**Todas las especies de atún conjuntamente** – Estudios que combinaron datos de todas las especies de atún indican que el rendimiento del anzuelo circular depende del tamaño del anzuelo (Pacífico Oriental estadounidense, Pacífico Oriental costero, alta mar de Japón, Pacífico Oriental coreano).

- El anzuelo circular 18/0 con cebo de gran caballa comparado con anzuelos en forma de J disminuyó la captura de todo tipo de atún en un 50%
- El anzuelo circular 16/0 con cebo mixto comparado con anzuelos atuneros y en forma de J tuvo una tasa de captura idéntica para cada tipo de atún
- El anzuelo circular 18/0 con cebo mixto comparado al anzuelo atunero 4.0 disminuyó la captura de todo tipo de atún en un 35%
- El anzuelo circular 15/0 con cebo mixto comparado con el anzuelo atunero 4.0 disminuyó la captura de todo tipo de atún en un 2%

**Tiburones** - El impacto (efecto) del anzuelo circular sobre la captura de tiburones dependía del tamaño de los anzuelos y del tipo de cebo (Atlántico Norte

estadounidense y Pacífico Oriental, Pacífico Occidental Norte japonés, Pacífico Oriental coreano).

- El anzuelo circular 18/0 con cebo de calamares comparado con el anzuelo en forma de J 9/0 aumentó la tasa de captura del tiburón azul en un 9%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de gran caballa comparado con el anzuelo en forma de J 9/0 disminuyó la captura de tiburón azul en un 30%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de gran caballa disminuyó la captura de todo tipo de tiburón en un 30%
- Los anzuelos circulares solares 4.3 y 5.2 con cebo de calamares comparados con el anzuelo atunero solar 3.8 : no se constató una diferencia significativa en la captura de tiburón azul
- El anzuelo circular 18/0 con cebo mixto comparado con el anzuelo atunero 4.0 disminuyó la captura del conjunto de tiburones en un 57%
- El anzuelo circular 15/0 con cebos mixtos comparado con el anzuelo atunero 4.0 disminuyó la captura del conjunto de tiburones en un 52%

**Marlines** – Anzuelos circulares redujeron las tasas de captura de marlines (Pacífico Oriental coreano).

- El anzuelo circular 18/0 con cebos mixtos comparado con el anzuelo atunero 4.0 disminuyó la captura de marlines en un 17%
- El anzuelo circular 15/0 con cebos mixtos comparado con el anzuelo atunero 4.0 disminuyó la captura de marlines en un 40%

**Aves marinas** – Datos de observación del Atlántico Norte estadounidense indican que la captura incidental de aves marinas CPUE es 6 veces menor con anzuelos circulares al compararlos con los anzuelos en forma de J.

**Tortugas marinas** (*Caretta caretta*) – El efecto del anzuelo circular dependía de su tamaño y del tipo de cebo (Atlántico Norte estadounidense y Pacífico Oriental, Atlántico Norte canadiense, las Azores, Pacífico Oriental costero, alta mar del Japón, Pacífico Oriental coreano, Mediterráneo italiano).

- El anzuelo circular 18/0 con cebo de calamares comparado con el anzuelo en forma de J 9/0 disminuyó la captura de tortugas marinas entre 77% y 85%

- El anzuelo circular 18/0 con cebo de gran caballa comparado con el con anzuelo en forma de J 9/0 disminuyó la captura de tortugas marinas entre 88% y 90%
- El anzuelo circular 18/0 con cebo de calamares comparado con el atunero 3.66mm disminuyó la captura de tortugas bobas en un 74%
- El anzuelo circular 16/0 con cebo de calamares comparado con el anzuelo atunero 3.66mm disminuyó la captura de tortugas bobas en un 58%
- El anzuelo circular 16/0 con cebo mixto comparado con un anzuelo en forma de J pequeño (< 9/0) disminuyó la captura de tortugas marinas con cáscara dura (Boba / Caguama y tortuga Oliva) entre 40% y 60%
- El anzuelo circular solar 3.8 comparado con el anzuelo en forma de J solar 3.8 no fue eficaz en la reducción la captura de tortugas marinas Caguama CPUE
- Los anzuelos circulares solares 4.3 y 5.2 comparados con el anzuelo en forma de J solar 3.8 mostró su potencial en la reducción de tasas de captura (de enganche) de tortugas marinas bobas (Caguama)

## REFERENCIAS

- Báez, J. C., R. Real, C. García- Soto, J. M. de la Serna, D. Macías and J. A. Camiñas (2007). "Loggerhead turtle by-catch depends on distance to the coast, independent of fishing effort: implications for conservation and fisheries management". *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 338: 249- 256.
- Bjorndal, K. A. and A. B. Bolten, editors (2000). "Proceedings of a Workshop on Assessing Abundance and Trends for In- Water Sea Turtle Populations". U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Mem. NMFS- SEFSC 445, 83 p.
- Bolten, A. B., K. A. Bjorndal, H. R. Martins, T. Dellinger, M. J. Biscoito, S. E. Encalada and B. Bowen (1998). "Trasatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis". *Ecological Applications*, 8 (1), pp. 1-7.
- Bolten, A. B. and B. E. Witherington (2003). "Loggerhead sea turtles". Smithsonian Books Washington.
- Bolten, A. B. (2003) "Active swimmers- passive drifters, the oceanic juvenile stage of loggerheads in the Atlantic system". Bolten, A.B. & Witherington, B.E. (Eds). Washington, DC: Smithsonian Books.
- Camiñas, J.A., de la Serna, J.M., (1995). "The Loggerhead distribution in the Western Mediterranean Sea as deduced from captures by the Spanish Long Line Fishery". In: Llorente, G., Montori, A., Santos, X., Carretero, M.A. (Eds.), *Scientia Herpetologica*. Asociación Herpetológica Española, Barcelona, pp. 316–323.
- Camiñas, J. A. (2002). "Estatus y conservación de las tortugas marinas en España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza- Asociación Herpetologica Española (2ª impresión). Capítulo IV.
- Camiñas, J. A. (2004). "Sea turtles of the Mediterranean Sea: population dynamics, sources of mortality and relative importance of fisheries

impacts”. Expert consultation on interaction between sea turtles and fisheries within an ecosystem context. FAO Fisheries Report No. 738, Supplement.

Camiñas, J. A. (2005). “Biología y comportamiento migratorio de la tortuga boba (*Caretta caretta*, Linnaeus, 1758) en el Mediterráneo occidental. Análisis de las interacciones con las flotas pesqueras españolas y propuestas para mejorar la gestión de la especie”. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Zoología y Antropología Física.

Cardona, L., M. Revelles, C. Carreras, M. San Félix, M. Gazo and A. Aguilar (2005). “Western Mediterranean immature loggerhead turtles: habitat use in spring and summer assessed through satellite tracking and aerial surveys”. *Marine Biology* 147: 583- 591.

Carreras, C., L. Cardona and A. Aguilar (2004). “Incidental catch of the loggerhead turtle *Caretta caretta* off the Balearic Islands (western Mediterranean)”. *Biological Conservation* 117, 321- 329.

Carreras, C., S. Pont, F. Maffucci, M. Pascual, A. Barceló, F. Bentivegna, L. Cardona, F. Alegre, M. SanFélix, G. Fernández and A. Aguilar (2006). “Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea reflects water circulation patterns”. *Marine Biology*.

Crouse, D. T., L. B. Crowder and H. Caswell (1987). “A stage- based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation”. *Ecology*, 68 (5), pp. 1412- 1423.

Eckert, S. A., J. E. Moore, D. C. Dunn, R. Sagarminaga van Buiten, K. L. Eckert and P. N. Halpin (2008). “Modeling loggerhead turtle movement in the Mediterranean: importance of body size and oceanography”. *Ecological Applications*, 18(2), pp.290-308.

García-Fernández, A. J., P. Gómez-Ramírez, E. Martínez-López, A. Hernández-García, P. María-Mojica, D. Romero, P. Jiménez, J. J. Castillo, J. J. Bellido (2009). “Heavy metals in tissues from loggerhead



turtles (*Caretta caretta*) from the southwestern Mediterranean (Spain)".  
*Ecotoxicology and Environmental Safety* 72: 557– 563.

Gómez de Segura, G. A., J. Tomas, S. N. Pedraza, E. A.Crespo and J. A. Raga (2003). "Preliminary patterns of distribution and abundance of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, around the Columbretes Islands Marine Reserve, Spanish Mediterranean". *Marine Biology* 143: 817- 823.

Gómez de Segura, G. A., J. Tomas, S. N. Pedraza, E. A.Crespo and J. A. Raga (2006). "Abundance and distribution of the endangered loggerhead turtle in Spanish Mediterranean waters and the conservation implications". *Animal Conservation* 9:199-206.

Laurent, L., J. Lescure, L. Excoffier, B. Bowen, M. Domingo, M. Hadjichristophorou, L. Kornaraki, and G. Trabuchet (1993). Genetic studies of relationships between Mediterranean and Atlantic populations of loggerhead turtle *Caretta caretta* with a mitochondrial marker.] *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences (Paris), Sciences de la Vie/Life Sciences* 316:1233-1239.

Laurent, L., Casales, P., Bradai, M.N., Godley, B.J., Gerosas, G., Broderick, A.C., Schroth, W., Schierwater, B., Levy, A.M., Freggi, D., Abd El-Mawla, E.M., Hadoud, D.A., Gomati, H.E., Domingo, M., Hadjichristophorou, M., Kornaraki, L., Demirayak, F. & Gautier, C.H. (1998). "Molecular resolution of marine turtle stock composition in fishery bycatch: a case study in the Mediterranean". *Molecular Ecology* 7: 1529–1542.

Lewison, R., Freeman, S. A. and L. B. Crowder (2004). "Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles". *Ecology Letters* 7: 221–231.

Marco, A., O. López, E. Abella, N. Varo, S. Martins, P. Gaona, P. Sanz and L. F. López Jurado (2008). "Massive capture of nesting females in severely threatening the Cape Verdean loggerhead population." 28<sup>th</sup> Annual Symposium on sea Turtle Biology and Conservation, Mexico.

Margaritoulis, D., Argano, R., Baran, I., Bentivegna, F., Bradai, M.N., Camiñas, J.A., Casale, P., De Metrio, G., Demetropoulos, A., Gerosa, G., Godley,

B.J., Haddoud, D.A., Houghton, J., Laurent, L. & Lazar, B. (2003). “Loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: present knowledge and conservation perspectives”. In *Loggerhead sea turtles*: 175–198. Bolten, A.B. & Witherington, B.E. (Eds). Washington, DC: Smithsonian Books.

Mayol, J., Muntaner, J., Aguilar, R., 1988. Incidencia de la Pesca Accidental sobre las Tortugas Marinas en el Mediterráneo Español. *Butlletí de la Societat d’Historia Natural de les Balears*, 32, 19–31. Palma de Majorca.

Mejías, R. I., Amengual, J., 2001. *Llibre vermell dels Vertebrats de les Balears*, 2nd edn. Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient.

Márquez, M.R. 1990. *FAO Species Catalogue. Vol. 11: Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtles species know to date.* FAO Fisheries Synopsis N° 125, Vol. 11. Rome, FAO. 81 pp.

Monzón - Argüello, C., C. Rico, E. Naro- Maciel, N. Varo Cruz, P. López, A. Marco and L. F. López Jurado (2010). “Population structure and conservation implications for the loggerhead sea turtle of the Cape Verde Islands.” *Conservation Genetics* 11:1871–1884.

National Marine Fisheries Service Southeast Fisheries Science Center (2000). *Assessment update for the Kemp’s Ridley and Loggerhead turtle populations in the Western North Atlantic. A report of the Turtle Expert Working Group.* U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFSSEFSC-444, 114 pp.

National Marine Fisheries Service Southeast Fisheries Science Center (2001). *Stock assessments of loggerhead and leatherback sea turtles and an assessment of the impact of the pelagic longline fishery on the loggerhead and leatherback sea turtles of the Western North Atlantic.* U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFSSEFSC-455, 343 pp.

National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service (2007). *Loggerhead sea turtle (Caretta caretta). Five year review: Summary and Evaluation.*

National Marine Fisheries Service and U.S. Fish and Wildlife Service (2008). *Recovery Plan for the Northwest Atlantic Population of the Loggerhead*

Sea Turtle (*Caretta caretta*), Second Revision. National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD.

- Revelles, M., C. Carreras, L. Cardona, A. Marco, F. Bentivegna, J. J. Castillo, G. de Marino, J.L. Mons, M. B. Smith, C. Rico, M. Pascual and A. Aguilar (2007a). "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- 267.
- Revelles, M., L. Cardona, A. Aguilar, M. San Félix and G. Fernández (2007b). "Habitat use by immature loggerhead sea turtles in the Algerian Basin (western Mediterranean): swimming behavior, seasonality and dispersal pattern". *Marine Biology* 151: 1501- 1515.
- Sagarminaga, R., Cañadas, A., Urquiola, E., Vazquez, J. A. (2006). "Plan de Conservación de la tortuga boba en el Mediterráneo español". Sociedad Española de Cetáceos LIFE02NAT/E/8610.
- Tomás, J., F. J. Aznar and J. A. Raga (2001). "Feeding ecology of the loggerhead turtle *Caretta caretta* in the Western Mediterranean". *Journal of Zoology London* 255: 525- 532.
- Tomás, J., R. Guitart, R. Mateo and J. A. Raga (2002). "Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles *Caretta caretta* from the Western Mediterranean". *Marine Pollution Bulletin* 44: 211- 216.
- Tomás, J., M. Fernández and J. A. Raga (2003). "Sea turtles in Spanish Mediterranean Waters: Surprises in 2001". *Marine Turtle Newsletter* 101: 1- 3.