

¿HAY TORTUGAS EN EL MAR DE ALBORÁN?

Juan Antonio Camiñas Hernández

Presidente de la Asociación Herpetológica Española, AHE. Numerario de la Academia Malagueña de Ciencias

INTRODUCCIÓN

En enero de 2020 fui invitado a impartir una conferencia en el Ateneo de Málaga que llevaba por título el mismo que este artículo. Es la pregunta que durante décadas me ha hecho mucha gente en Málaga y otros lugares, al saber que he dedicado gran parte de mi vida profesional al estudio de las tortugas marinas. Como mi respuesta ha sido afirmativa siempre, los interlocutores parecían que habían encontrado algo sorprendente. Tal vez lo sea.

Las tortugas marinas aparecieron en mi actividad profesional el día en que a un pescador de Málaga se le ocurrió traer a puerto una tortuga laúd o tortuga de cuero (*Dermochelys coriacea*) que había capturado. Alguien desde el puerto llamó al Laboratorio Oceanográfico del Paseo de la Farola de Málaga donde yo era uno de los biólogos marinos. Ese encuentro fortuito nos animó a su investigación, recopilando y publicando pronto la información sobre esa extraordinaria especie poco conocida en el Mediterráneo (CRESPO *et al.* 1988). Nació así mi interés para ir componiendo durante años, pieza a pieza, el puzle de la vida de las tortugas marinas.

Tras obtener evidencias de que las tortugas marinas eran muy abundantes en aguas del Mediterráneo español y objeto de captura involuntaria por flotas de distintos países, incluidas las palangreros españoles, fuimos dando pasos para que algunos resultados de la investigación de esas poblaciones marinas, que no eran objetivo de la pesca, pero jugaban un papel esencial en los ecosistemas, fueran incluidas en las prioridades de conservación del mar Mediterráneo. Vamos a revisar los diferentes papeles que juegan las tortugas marinas a lo largo de su vida y en el mar de Alborán.

Las tortugas marinas son vertebrados de la Clase *Reptilia* encuadrados en la Superfamilia

Chelonioidae. Ésta a su vez se compone de dos familias: *Cheloniidae*, que comprende la mayoría de las tortugas marinas con caparazón óseo, y *Dermochelyidae*, con un solo género y el caparazón más blando, compuesto de cartílago y diminutos huesos cubiertos de piel coriácea con aspecto y textura similar al cuero. Son parte fundamental de todos los ecosistemas marinos de aguas templadas de todos los océanos. En el Mediterráneo, las primeras descripciones e ilustraciones de la tortuga boba (*Caretta caretta*) y la tortuga laúd de la era moderna se deben a Guillaume Rondelet (1507-1566), que publicó en 1554 el *Libri de Piscibus Marinis in quibus verae Piscium effigies expressae sunt*. Una de las secciones de este documento está dedicada a las tortugas marinas e incluye dibujos de las especies (CAMIÑAS 2002).

Su presencia en el Mediterráneo es conocida desde antiguo. Existen representaciones pictóricas de tortugas tanto en cerámica como en bronce, en utensilios, juguetes, etc., provenientes de la antigua Grecia, un país que concentra hoy las mayores playas de puesta de tortuga boba del Mediterráneo. Ejemplos aparecen en las monedas de la isla de Egina acuñadas en el periodo comprendido entre 700 y 404 años a.C. Una tortuga siguiendo a un hombre aparece en una copa de cerámica griega (Museo de Arte Etrusco, Roma), del siglo V a. C.

Las tortugas marinas no estuvieron en la mesa de la conservación española ni del Mediterráneo prácticamente hasta finales del siglo XX. La elaboración por los países signatarios del Convenio para la Protección del Mediterráneo (conocido como Convenio de Barcelona), de un Plan de Acción para la Conservación de las Tortugas Marinas del Mediterráneo (adoptado en 1989) fue un paso decisivo para la toma de conciencia por las administraciones nacionales de los graves problemas que atravesaban las poblaciones de tortugas marinas en el Mediterráneo, muchos

de los cuales aún perduran (CASALE *et al.* 2018). Además de las acciones generales incluidas en el Plan de Acción, las recomendaciones particulares que se hacían a España, en cuya redacción habíamos intervenido, incluían un programa de investigación, seguimiento y evaluación del impacto de la pesca española, señalando que debería “asegurar la evaluación periódica del impacto de las pesquerías españolas en el Mediterráneo occidental y el desarrollo de programas de investigación que identifiquen el comportamiento migratorio en la región del Estrecho de Gibraltar y la evaluación del porcentaje de tortugas de origen atlántico y mediterráneo en aguas del Mar de Alborán”.

EN AGUAS DE ESPAÑA

En aguas españolas, tanto en el Atlántico como en el Mediterráneo, se han observado seis de las siete especies existentes, la tortuga boba (*Caretta caretta*), laúd (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*), verde (*Chelonia mydas*), lora (*Lepidochelys kempii*) y olivácea (*L. olivacea*). Pero a finales del siglo XX se habían citado menos de 100 ejemplares observados de todas las especies.

En el Mediterráneo, además de poblaciones reproductoras de tortuga verde y tortuga boba, se ha citado un número limitado de ejemplares de las especies de origen atlántico: la tortuga laúd, golfinu u olivácea (*Lepidochelys olivacea*), lora (*Lepidochelys kempii*) y carey (*Eretmochelys imbricata*). Es destacable en el Mediterráneo occidental y el mar de Alborán, la presencia de numerosos ejemplares, generalmente jóvenes, de tortuga boba que provienen de poblaciones de playas de Estados Unidos, México, Cuba, Venezuela y otros países del mar Caribe (MONCADA *et al.* 2010). Pero también se observan adultos, machos y hembras de tortuga boba, que, han comenzado a reproducirse en playas españolas, como veremos posteriormente.

Las tortugas marinas son especies amenazadas, catalogadas como tal por diversos acuerdos internacionales e incluidas con el status de “vulnerables” por la legislación española, (con el mismo rango aparecen el cachalote, la orca, la marsopa, los delfines y así hasta completar la lista de 139 especies españolas con esta categoría) por tanto, las administraciones tienen responsabilidad en su

conservación y en el mantenimiento del buen estado de sus poblaciones.

COMPLEJA GESTIÓN MUNDIAL

Las tortugas marinas son especies altamente migradoras que, a lo largo de su ciclo vital, ocupan áreas marinas y terrestres de varios países, además de aguas internacionales. Como la mayoría de sus poblaciones están incluidas en alguna categoría de amenaza de extinción, para su conservación necesitan que la gestión de sus poblaciones se realice en un marco internacional con el concurso de la mayoría de los países por los que discurre su ciclo de vida. Este marco internacional suele ser las organizaciones y convenios internacionales (OOII), como el Convenio de Barcelona, Convenio de Berna, CBD, CITES, etc., u Organizaciones Regionales de Gestión Pesquera (ORPs), como son en el Mediterráneo la CGPM (Comisión General de Pesca del Mediterráneo) y la CICAA (Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico), ambas con competencia sobre la gestión pesquera y la conservación de las especies no objetivo afectadas por las pesquerías que gestionan, entre ellas las tortugas marinas.

Independientemente de las áreas de distribución de las distintas poblaciones genéticas que conforman cada especie, en un intento de racionalizar la gestión, se acepta un marco internacional, a partir de 2010, que identifica Unidades Regionales de Gestión (RMU) de tortugas marinas. Fue esa una solución para organizar las diferentes especies en unidades de protección por encima del nivel de las poblaciones de anidación y genéticas, pero por debajo del nivel de especie (WALLACE *et al.* 2010). Teniendo en cuenta que las RMU de cada especie de tortuga marina se distribuyen en las áreas de competencia de diferentes ORPs, pudiendo llegar hasta 9 en el caso de la tortuga laúd del océano Pacífico occidental, la gestión internacional de las tortugas marinas no es muy eficiente.

Para paliar en lo posible la inadecuación de las áreas de competencia de las ORPs y otras OOII a la gestión de las poblaciones de tortugas marinas, se constituyó en 1966 el Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas (IUCN-SSC-MTSG) en el marco de la Comisión para la supervivencia de especies (SSC), de la Unión

Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

El marco de referencia sobre el estado de las poblaciones de tortugas se obtiene a partir de las evaluaciones que realizan los especialistas de UICN-SSC-MTSG. Las categorías de conservación de las poblaciones de las especies que aparecen en aguas españolas se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Categorías de conservación UICN de las poblaciones de tortugas que pueden observarse en aguas españolas del Atlántico (Atl.), Cabo Verde (CV.) y Mediterráneo (Med.).

Nombre, Especie	Categorías de Conservación
	Atl.: Vulnerable
Boba, <i>Caretta caretta</i>	CV.: En peligro Med.: Preocupación menor
	Atl.: En peligro
Verde, <i>Chelonia mydas</i>	Med.: En peligro
Laúd, <i>Dermochelys coriacea</i>	Atl.: Vulnerable
Carey, <i>Eretmochelys imbricata</i>	Atl.: En peligro crítico
Lora, <i>Lepidochelys kempii</i>	Atl.: En peligro crítico
Olivácea, <i>L. olivacea</i>	Atl.: Vulnerable

La Directiva Hábitats (21 de mayo de 1992) de la Unión Europea considera a cinco de las seis especies de tortugas marinas presentes en aguas españolas, (excepto la tortuga olivácea), “especies de interés comunitario que requieren una protección estricta”. La tortuga boba está incluida en la Convención de Especies Migratorias (CMS) desde 1979; el Convenio de Berna como especie de fauna estrictamente protegida desde 1982; el Convenio de Barcelona, Protocolo SPA desde 1995 y Enmiendas posteriores; el Convenio OSPAR y en CITES (Apéndices I, II y III 2010).

(<https://www.miteco.gob.es/>).

En España están incluidas en el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España desde 2002; en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE, Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), listado en el que ha habido la

inclusión reciente (Orden TEC/596/2019, de 8 de abril) de la tortuga olivácea. La tortuga boba está incluida también en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA). En el ámbito de las comunidades autónomas, es una especie protegida en Cataluña, Baleares, Galicia y Andalucía, en esta última incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Decreto 23/2012, de 14 de febrero).

TORTUGAS Y ECOSISTEMAS

Las tortugas marinas se distribuyen por miles de playas continentales y de islas situadas en áreas tropicales y subtropicales de todos los océanos del mundo para realizar la puesta. Pueden llegar a la playa aisladas o en número pequeño, solo algunas hembras para realizar las puestas cada noche, o formando arribadas de miles de hembras a la vez. En las playas del Mediterráneo, el número de puestas/nidos anuales de tortuga boba pueden llegar como promedio a 8000 por año (CASALE *et al.* 2018).

Los nidos de tortugas están sujetos a numerosas amenazas antropogénicas y naturales, incluida la inundación y la depredación de huevos por depredadores. Las pérdidas por depredación en algunas playas son similares en magnitud a las pérdidas por inundación, mareas y tormentas tras la puesta. En algunas playas se producen infestaciones de los huevos de tortuga por larvas de insectos. En las arribadas de *Lepidochelys olivacea*, se concentran miles de tortugas en las playas durante unos pocos días, contándose hasta más de 100.000 en algunas playas/temporada, anidando simultáneamente. Las arribadas modifican cada año las playas, las oxigenan, aportan materia orgánica a la costa, proveen de alimento a humanos y animales de la zona contigua y de la playa y son unos movilizadores de materia orgánica entre el mar y la costa.

Las tortugas en el mar se distribuyen ampliamente en hábitats oceánicos y costeros, en zonas que concentran juveniles, en las proximidades de praderas marinas y algas de las que se alimentan algunas especies, y desde la superficie hasta profundidades que pueden ser mayores a 100 m. en algunas especies. Sirven de alimento a tiburones y otros vertebrados, en función del tamaño de los ejemplares de tortuga. Juveniles de tortuga

boba americanas viven durante sus primeros años asociados a sargazos flotantes con los que se mueven, en los que están protegidos de depredadores, alimentándose de microfauna, copépodos, hidroideos o trozos de sargazo y sus epibiontes, especies todas que viven en ese ecosistema. También se asocia su presencia con frentes, zonas en las que se acumula una mezcla de material de deriva que incluye algas, crustáceos, peces, etc. Los ejemplares adultos de tortuga boba son oportunistas y se alimentan de especies del bentos, incluidas algas, crustáceos, medusas y descartes pesqueros, animales muertos y cebos de los palangres, moluscos, ingieren colillas, material plástico, trozos de cuerdas de nylon, trozos de red, etc. (BÁEZ *et al.* 2012).

En la costa norteafricana del mar de Alborán el cangrejo (*Polybius henslowii*) es la principal presa en la dieta de la tortuga boba (BENHARDOUZE 2004; OCAÑA *et al.* 2006). En muchas tortugas bobas se encuentra, en la zona de la cloaca, un cangrejo, *Planes minutus*, que se asocia a un papel limpiador de otros parásitos (DAVENPORT 1994).

Antes de que fueran diezmadas por los humanos formaban cantidades masivas que ahora son difíciles de imaginar, por lo que su papel en los ecosistemas marinos y costeros ha sido y es muy notable. Tienen efectos en los sistemas marinos como consumidores, como presas y competidores, o como hospedantes de parásitos y patógenos, como sustrato para fauna y flora epibionte, como transportadores de nutrientes y energía desde zonas ricas marinas donde se alimentan hasta playas de anidación pobres en nutrientes, y como modificadores del paisaje (BJORNDAL & JACKSON 2002).

EN EL ARTE Y LA ALIMENTACIÓN

Autores clásicos que hablan de la pesca (entre otros, Opiano) incluyen la captura de tortugas marinas por su carácter maravilloso, órfico o prometeico. Los Neandertales que habitaban en la región del estrecho de Gibraltar consumían animales marinos, incluso focas, delfines y otros cetáceos y tortugas marinas. Se han documentado restos de *Caretta caretta* en una factoría romana de salazón, la de Septem-Ceuta (BERNAL & PÉREZ 1999), aunque queda por demostrar que su captura fuese sistemática.



Figura 1. Museo del Prado. Insólito retrato de una tortuga laúd. Lienzo del pintor Pedro Juan Tapia. No expuesto.

Han formado parte de bodegones y pinturas, como puede apreciarse en el Museo del Prado de Madrid y otros museos del mundo. En el Prado apareció un gran lienzo firmado en 1597 por el pintor valenciano Pedro Juan Tapia (SÁNCHEZ 1991) de una tortuga marina con una gran cartela cuyo texto explica las circunstancias de la captura del animal y de su hallazgo en una almadraba de Denia (Fig. 1). Es un óleo sobre lienzo de 141 x 207 cm que representa el retrato de una tortuga laúd, lo que nos hace suponer la extrañeza del hallazgo y el valor dado a tan increíble animal que pasó a enriquecer el gabinete real. El propietario de la almadraba, Duque de Lerma y Marqués de Denia, le envía tan curioso animal.

Las tortugas marinas y sus huevos han sido y lo son en numerosos países, fuente de alimentación humana. Durante siglos se capturaron como una especie marina más para la alimentación y era una provisión importante de carne fresca durante las largas travesías que se hicieron a vela por los océanos del mundo durante siglos. La tortuga verde mediterránea es una especie explotada entre 1930 y 1982 para la exportación de su carne a Europa, llegando casi al colapso de la población reproductora. Una monografía sobre tortugas (MÁRQUEZ 1990) señalaba que: “Las estadísticas oficiales de captura de tortugas marinas son bastante escasas y sin duda representan solo una pequeña fracción de la captura real”. La captura mundial de adultos reportada para 1987 en el Anuario de la FAO sobre Estadísticas de Pesca ascendió a 3100 toneladas (Tabla 2).

Tabla 2. Desembarcos declarados de tortugas marinas adultas en las estadísticas pesqueras de FAO en 1987.

Áreas FAO. Regiones oceánicas	Captura de tortugas (t)
31. Atlántico centro-occidental	1200
77. Pacífico centro-oriental	864
81. Pacífico sudoriental	305
71. Pacífico centro-occidental	258
61. Pacífico noroccidental	190
34. Atlántico centro-oriental	153
57. Océano Índico oriental	50
51. Océano Índico occidental	37
37. Mediterráneo	20
41. Atlántico suroriental	10
Total	3100

Ese mismo documento, sabiendo la importancia que tenía la recogida de huevos de tortuga en las playas de puesta, señala que “no se reportan estadísticas para los huevos de tortuga.” También indica que “todas las especies de *Cheloniidae* son de interés para la pesca. Sus productos son muy valiosos e incluyen carne, cuero, huevos, escudos (carey), aceite y harina o fertilizantes.

Con la revisión reciente sobre el uso de tortugas marinas para alimentación humana en el mundo (HUMBER *et al.* 2014), sabemos “que la captura comercial a gran escala en áreas con abundancia tuvo un pico de captura global de más de 17,000 toneladas a fines de la década de 1960 (FAO, 2011), por efecto de la explotación y el comercio internacional. Por ejemplo, en México en 1968 se estima que la captura nacional fue de más de 380,000 tortugas. A pesar de la creciente protección, la captura legal de tortugas ha continuado en muchas regiones y países... Las pesquerías de tortugas continúan siendo una fuente importante para financiar el modo de vida, obtener proteínas y forman parte de la identidad cultural en algunas partes del mundo”.

En la actualidad, en el mar Mediterráneo no hay consumo de huevos ni captura intencionada de tortugas para la alimentación, si bien queda una captura residual, ilegal, en Egipto y de uso cultural en Túnez. En el entorno del mar de Alborán el aprovechamiento es nulo en España y nulo o muy reducido en Marruecos (BENHARDOUZE *et al.* 2012) y Argelia.

Objetos contruidos con huesos y partes de las tortugas marinas eran vendidos en algunas plazas de Marruecos para la decoración y el turismo hasta hace pocos años,

incluyendo su uso excepcional por motivos medicinales (BENHARDOUZE 2004). Desde 2002, una nueva legislación protege las tortugas marinas en Marruecos y ha reducido casi por completo su utilización en decoración y como alimento (Fig. 2).



Figura 2. Bodegón de peces y tortuga. Giuseppe Recco hacia 1680. ©Museo Nacional del Prado. Colección Real (colección Felipe V, Quinta del duque del Arco, El Pardo-Madrid, undécima pieza de verano, 1745, [nº 374].

En la pesca actual, los artes y aparejos de pesca que afectan a especies protegidas incluye los palangres de superficie, las redes de arrastre de fondo y redes de enmalle a la deriva o artesanales, a menudo trampas mortales para las tortugas marinas que, capturadas, no pueden salir a la superficie para respirar, para en muchos casos, terminar ahogándose o muriendo bien por el estrés o por efecto de la embolia gaseosa que se produce al permanecer tiempo excesivo sin salir a respirar (GARCÍA-PÁRRAGA *et al.* 2014).

En relación con la captura accidental o captura acompañante de tortugas en artes de pesca del Mediterráneo, JRIBI y BRADAI (2008) revisaron 108 publicaciones relacionadas con interacciones de artes de pesca que operan en el Mediterráneo. Mostraron que las investigaciones se refieren principalmente a *Caretta caretta*, que interactúa con los artes de pesca de manera más significativa que las otras dos especies observadas: la tortuga verde y la tortuga laúd. El interés científico ha sido evidente a partir del creciente número de publicaciones sobre distintos aspectos de las tortugas marinas (reproducción, captura, contaminación, alimentación, cría, epibiontes, genética, microplásticos, migraciones, etc.) que en 2020 superan las 1200 referencias que incluyen tortugas marinas y Mediterráneo.

INDICADOR DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL

La preocupación en la Unión Europea y la Comisión sobre las tortugas marinas viene avalada por las muchas normativas y los reglamentos y directivas comunitarios adoptados que favorecen su protección, y los trabajos realizados por grupos internacionales de expertos desde hace años. La UE define el Buen Estado Ambiental (BEA) como *el estado de las aguas marinas cuando proporcionan océanos y mares limpios, saludables, ecológicamente diversos y productivos*. La Comisión Europea desarrolló la Directiva Marco de Estrategia Marina 2008/56/CE con el objetivo de lograr un BEA que cubra todas las aguas marinas hasta el límite de la Zona Económica Exclusiva y la plataforma continental. Los Estados miembros deben implementar una gestión eficiente y garantizar que el uso sea compatible con la conservación y el mantenimiento del BEA de las aguas, los hábitats y los recursos.

La UE incluyó a la tortuga boba como una de las especies objetivo en la que monitorear la basura ingerida por organismos marinos en el Mediterráneo, actuando esta especie como un indicador del BEA, en relación con la evaluación de la presencia de basura marina en el mar Mediterráneo.

DIVULGACIÓN, SENSIBILIZACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL

La divulgación del conocimiento científico es uno de los pilares para la implicación de la sociedad en la conservación de la Naturaleza. Y es un complemento a la producción científica para la incorporación de los resultados de la investigación a la gestión de las poblaciones naturales, para lograr que mantengan niveles óptimos de reproducción y abundancia (Fig. 3).

La producción científica es asequible a una élite mundial y no todos tienen acceso a programas de divulgación y sensibilización, de educación de la población, en definitiva, sobre los beneficios que conlleva para la humanidad y el resto de las especies, conservar la biodiversidad y los ecosistemas, incluidos los marinos. Educación difícil toda vez que los ecosistemas y las especies marinas son difíciles de ver e imaginar, al encontrarse en un medio hostil, acuático y en el que no podemos penetrar con facilidad.

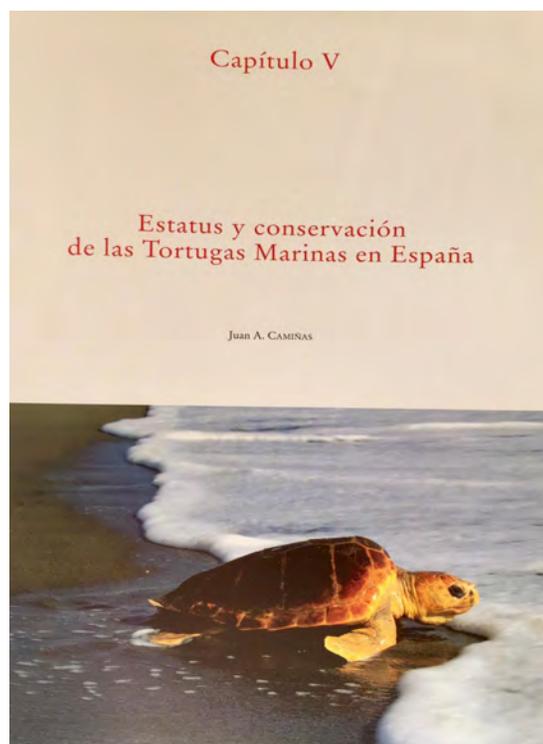


Figura 3. Capítulo dedicado a las Tortugas Marinas en España en el "Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España" (PLEGUEZUELOS *et al.* 2002).

Una fuente de investigación, y educación ambiental proviene de la Paleontología. Los fósiles más antiguos de tortugas marinas proceden del Jurásico (200-145 Ma). Uno de ellos, *Archelon*, (el género más grande de tortugas marinas documentado, alcanzando 4,5 m de largo y 5,25 m entre aletas; la cabeza medía 1 m. de largo y peso entre 2-5 toneladas) vivió hace 75 Ma y fue encontrado en Dakota del Sur, Estados Unidos. *Archelon* se movía lentamente en aguas poco profundas y hacía sus nidos en tierra, teniendo como depredador importante a especies de tiburones, al igual que ocurre con las especies actuales (Fig. 4).

Las exposiciones y los programas de educación de los museos son una parte importante entre la poca información sobre tortugas marinas que se comparte con la población general. No hay museo de ciencias naturales o acuario que no tenga ejemplares de tortugas marinas, actuales y fósiles para explicar el papel que esas especies y sus poblaciones vienen desempeñando en la Tierra desde hace más de 200 millones de años. Las colecciones de tortugas marinas permiten un acercamiento al conocimiento de su hábitat, tamaño y otros aspectos sobre su biología,

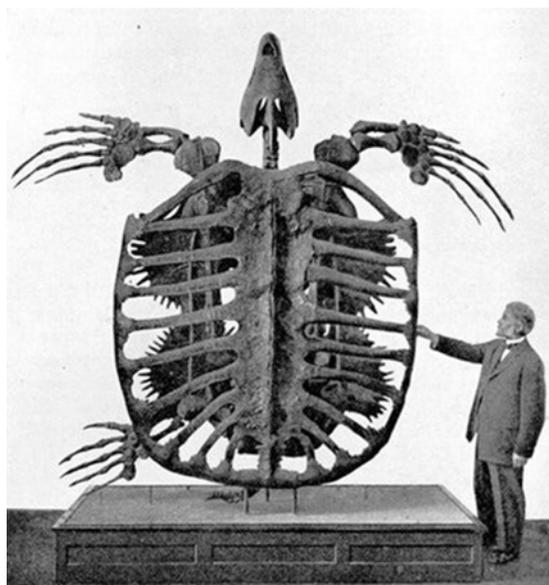


Figura 4. George Wieland ante un esqueleto fósil de *Archelon ischyros*, en 1895. Foto: Museo Peabody, Universidad de Yale.

reproducción y son una buena fuente de información sobre el origen y antigüedad de los ejemplares. Sirva de ejemplo la colección paleontológica de la Sala de las Tortugas, en la Universidad de Salamanca, que conserva y muestra una colección singular de Quelonios fósiles de todo el Cenozoico de España. Otra interesante colección de tortugas marinas es la del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) de Madrid. Cuenta con un total de 48 ejemplares de las especies *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys kempii*, *Lepidochelys olivacea* y *Natator depressus*. Hay ejemplares naturalizados y expuestos en las salas del museo, 5 ejemplares conservados en etanol, 6 ejemplares forman parte de la colección de esqueletos desarticulados y 1 cráneo (com. pers. Calvo Revuelta M., Conservadora de la Colección de Herpetología. MNCN, CSIC).

Es importante el papel de algunos centros de investigación españoles en el estudio y divulgación de las tortugas marinas. Lo hace el CSIC, desde el MNCN y la Estación Biológica de Doñana, y el Instituto Español de Oceanografía (IEO), representante científico y tecnológico de España en la mayoría de los foros y organismos internacionales relacionados con la mar y sus recursos, incluidas las tortugas marinas. Principalmente desde su centro en

Málaga, además del asesoramiento científico a administraciones y ministerios españoles, ha realizado numerosas publicaciones científicas sobre los efectos de las pesquerías españolas en las poblaciones de tortugas marinas, en aguas costeras e internacionales, incluidas las del océano Índico y Pacífico donde faenan embarcaciones españolas.

Entre las Universidades que se dedican al estudio de las tortugas marinas, debemos citar las de Barcelona, Vic, Valencia y Las Palmas de Gran Canaria entre las que han tenido mayor dedicación, sin olvidar otras como la de Málaga o Cádiz (Fig. 5).

Una labor muy importante de sensibilización y educación ambiental la realizan los Centros de Recuperación de Especies Marinas y centros veterinarios marinos. En Málaga ese trabajo ha sido realizado por el Aula del Mar y el CREMA (Centro de Recuperación de Especies Marinas). Con la cura y recuperación de tortugas, las visitas de niños y estudiantes a sus dependencias, la implicación de ciudadanos, administraciones y políticos, elaborando publicaciones, organizando jornadas y actividades de conservación, han dado visibilidad a la existencia e importancia para el bienestar humano de las poblaciones de tortugas marinas en el mar de Alborán.



Figura 5. Tortuga boba juvenil, expuesta en la Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Cádiz. Foto del autor.

EL CORREDOR MIGRATORIO DE ALBORÁN

El mar de Alborán es la denominación de la parte del mar Mediterráneo que conecta con el océano Atlántico a través del estrecho

de Gibraltar (el *Fretum Herculeum*, Estrecho de Hércules de los romanos). Alborán se extiende desde las columnas de Hércules hasta una línea imaginaria que une cabo de Gata en Almería, con cabo Fegalo en Argelia, línea que forma el frente Almería-Orán. A pesar de su dimensión, se reconoce internacionalmente su complejidad, la estructura en capas de sus aguas con características diferenciadoras y dirección contraria, el complejo dinamismo de la capa superficial, o por la importante biodiversidad de sus aguas y costas. El mar de Alborán es un área de transición entre dos cuencas principales, el Atlántico y el Mediterráneo, rodeado por dos continentes. Entre sus orillas, la única tierra emergida es la isla de Alborán (1.650 ha). Las aguas atlánticas más frías y menos salinas, y ricas en nutrientes, ingresan a través de Gibraltar y forman dos grandes remolinos anticiclónicos a través del Mar de Alborán (Fig. 6). El remolino oriental forma en su extremo distal el frente Almería-Orán. En general, el Mar de Alborán es un área de alta productividad biológica y de especial interés para la biodiversidad de grandes vertebrados marinos, como son atunes, pez espada, tintóreas y otros tiburones, peces luna, cetáceos, aves y tortugas marinas.

La región del mar de Alborán, estrecho de Gibraltar y aguas atlánticas contiguas, constituyen un corredor migratorio para muchas especies de vertebrados marinos, y para poblaciones de tortuga boba y tortuga laúd. Todos los ejemplares de tortuga laúd del Mediterráneo tienen su origen en poblaciones del Atlántico, y ejemplares de diferentes poblaciones de tortuga boba, del Atlántico noroccidental, Atlántico centro-oriental o del Mediterráneo, concurren en el mar de Alborán y Estrecho de Gibraltar, unos cuando entran al Mediterráneo y otros al salir hacia el Atlántico.

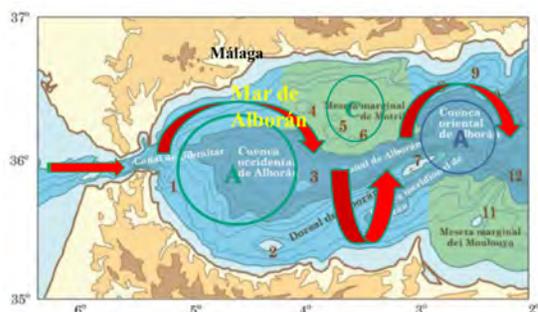


Figura 6. Mapa modificado del original de GOFAS *et al.* 2014.

LA TORTUGA BOBA EN ESPAÑA

Es la especie de tortuga marina más abundante en aguas alrededor de la península Ibérica, Baleares y Canarias. También es la especie más abundante en el mar Mediterráneo. En el mar de Alborán y en el Mediterráneo occidental se observan individuos nacidos en playas del Mediterráneo oriental (Grecia, Chipre, Turquía, Egipto, Israel, Libia, etc.), y los nacidos en playas en el sureste de los Estados Unidos (principalmente Florida y Carolina del Sur) y el Golfo de México (CAMIÑAS 1988, 1997a;). El análisis genético ha confirmado que hay tortugas bobas del Atlántico en el Mediterráneo occidental (CARRERAS *et al.* 2007) que junto a las del Mediterráneo, se concentran en zonas de alimentación, principalmente alrededor de las Islas Baleares (CAMIÑAS & DE LA SERNA 1995).

Modelo migratorio en Alborán

El estrecho de Gibraltar y las aguas conexas del Atlántico y Mediterráneo, representan un área de paso y alimentación para poblaciones atlánticas de tortuga boba. CAMIÑAS & DE LA SERNA (1995) establecen un modelo migratorio para la especie, mostrando que parte de las tortugas del Mediterráneo occidental y mar de Alborán proceden de colonias de puesta situadas en Estados Unidos, Cuba y otros países de centro y Norteamérica (CAMIÑAS 1997a) (Fig. 7). En el programa de marcado de tortugas marinas desarrollado en el Centro Oceanográfico de Málaga a finales del siglo XX (CAMIÑAS & VALEIRAS 2008) se marcaron varios cientos de tortugas tras ser capturadas por pesqueros españoles en el Mediterráneo occidental y mar de Alborán, confirmando que las aguas de Baleares y el mar de Alborán son áreas críticas para su conservación (CAMIÑAS & VALEIRAS 2003).

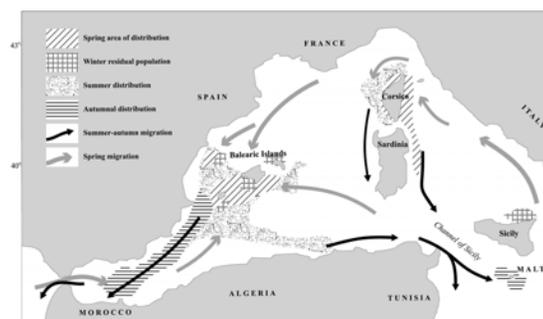


Figura 7. Modelo migratorio de la tortuga boba en el Mediterráneo occidental, y de la entrada de ejemplares de poblaciones atlánticas a través del Estrecho de Gibraltar (CAMIÑAS & DE LA SERNA 1995).

La captura en el Atlántico de ejemplares marcados en el Mediterráneo ofrece datos interesantes. Una tortuga marcada frente a Argelia fue recapturada después de 300 días en el Golfo de Cádiz. Otra recaptura se produjo en Cuba después de 571 días, recorriendo una distancia mínima estimada de 7000 km, entre los sitios de marcado en el Mediterráneo y su recaptura. Era un individuo joven cuya velocidad mínima fue de unos 13,5 km/día. La recaptura de esta tortuga representa la primera de un individuo del Mediterráneo en aguas de Cuba y la primera también en el mar Caribe. Otros ejemplares marcados en Alborán fueron recuperados en lugares tan distantes como Estados Unidos o Venezuela (CAMIÑAS & MONCADA 2009).

En el siglo XXI se ha generalizado el marcado de tortugas con marcas satelitales, y hay bastantes casos de tortugas marcadas en el mar de Alborán que han salido al Atlántico, alcanzando, tras miles de kilómetros navegados, las costas de Nicaragua, Cuba o Estados Unidos (ECKERT *et al.* 2008; MONCADA *et al.* 2010).

ESPECIES EN EL MAR DE ALBORÁN

Si bien hay documentos sobre la presencia de tortugas en Alborán desde finales del siglo XX, algunos datos recientes nos ayudarán a entender las poblaciones de tortugas marinas en Alborán. En el Mediterráneo occidental, desde junio a septiembre se producen concentraciones de tortugas bobas juveniles, subadultas y adultas, procedentes de la costa americana atlántica y del Mediterráneo oriental y central (VALEIRAS *et al.* 2001). Esa presencia de la tortuga boba representa un alto porcentaje respecto a la población total de aguas europeas y está constituida por miles de individuos que presentan un marcado patrón temporal y geográfico de abundancia y distribución en el área. Se ha constatado la presencia de la tortuga boba durante todo el año en aguas mediterráneas españolas, incluyendo el mar de Alborán y estrecho de Gibraltar (CAMIÑAS 1988). Hay un hecho a destacar respecto a las tortugas de Alborán: los análisis genéticos han confirmado que más del 95% de las tortugas del litoral andaluz y sur de Baleares son de origen atlántico (CARRERAS *et al.* 2007, 2018), con más del 85% originarias de las playas de puesta de Estados Unidos. También hay algunos

ejemplares que proceden de la población de Cabo Verde.

La información inicial sobre la presencia y abundancia de tortugas fue debida a las capturas incidentales de la pesca profesional con palangres de superficie en el mar de Alborán (CAMIÑAS 1997b) de pez espada (*Xyphias gladius*) y tiburón tintorera (*Prionace glauca*). En los años ochenta del siglo XX se capturaban tortugas en la parte más oriental de Alborán a partir de mayo, en las proximidades del frente Almería-Orán, un área de alta productividad biológica. En julio las tortugas ocuparían Alborán, la costa norte argelina y el sur de Baleares, extendiéndose en esas áreas hasta septiembre, al menos (CAMIÑAS 1997a).

Los valores de Captura (incidental) Por Unidad de Esfuerzo (CPUE), en aguas abiertas del mar de Alborán, son más bajos que en otras áreas del Mediterráneo occidental. Sin embargo, los valores de CPUE en el Atlántico contiguo son más altos que en Alborán (BELLIDO *et al.* 2018). Si bien el palangre de superficie se ha considerado durante años la principal amenaza para la tortuga boba en el Mediterráneo (CAMIÑAS *et al.* 1992), hoy no parece una amenaza (BÁEZ *et al.* 2019).

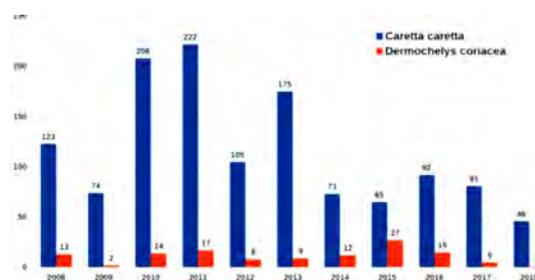
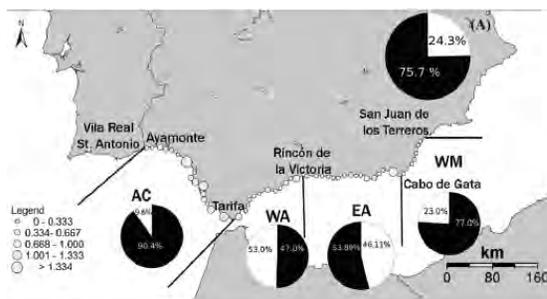


Figura 8. Varamientos de tortugas bobas (*Caretta caretta*) y laúd (*Dermochelys coriacea*) en playas de Andalucía, agrupados para toda la región (Atlántico + Mediterráneo). Fuente: Junta de Andalucía. Informe Anual 2018_Medio Marino.

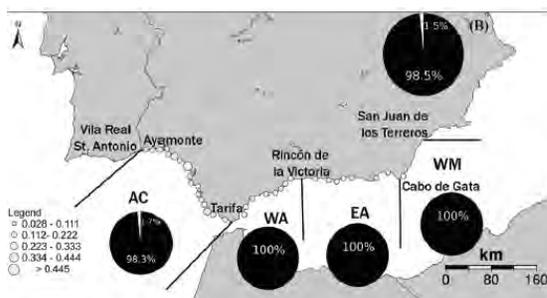
Otra herramienta para conocer qué ocurre en el mar es el seguimiento de los animales varados. La Junta de Andalucía hace públicos informes anuales sobre el medio ambiente marino, en el que incluye el número de individuos de las diferentes especies de tortugas marinas que han aparecido, vivos o muertos, en las playas del norte de Alborán y del Atlántico (Fig. 8).

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem>

¿Qué ocurre en el sur de la cuenca de Alborán? Autores marroquíes (AKSISSOU *et al.* 2006; BENHARDOUZE 2004; BENHARDOUZE *et al.* 2012) indican que la mayoría de las capturas y varamientos de tortugas marinas se realizan en primavera-verano y son principalmente jóvenes y subadultos (CCL <70 cm). El palangre y el cerco se consideran los artes de pesca más amenazantes para las tortugas marinas, especialmente la tortuga boba en Marruecos en 2016.



Tortuga boba.



Tortuga laúd.

Figura 9. Densidades relativas basadas en varamientos de tortugas marinas (Nº de ejemplares por 10 km) entre 1997 y 2015. T. boba (N = 2311) y T. laúd (N = 175). Los círculos grandes superiores se refieren a la proporción de tortugas varadas muertas (negro) y vivas (blanco) totales. Los círculos pequeños se refieren a la proporción de tortugas varadas muertas y vivas en los sectores establecidos (Según BELLIDO *et al.* 2018).

En el caso de la tortuga laúd, el mayor número de varamientos en Andalucía se produjo en 2015, 27 individuos; en 2018 solo se registró un varamiento de esa especie. Los principales lugares de reproducción para esta especie se encuentran en el Atlántico occidental (Guayana Francesa, Guyana, Surinam y Trinidad), el Atlántico oriental (Gabón y el Congo) y en el Océano Pacífico. Sin embargo, la especie está presente en el Mediterráneo durante todo el año (CAMIÑAS 1998). La

combinación de datos procedentes de la investigación pesquera y de varamientos indica que las tallas de las tortugas capturadas en el palangre son significativamente más grandes que las de los ejemplares varados (fig. 9).

Las tallas de los ejemplares capturados en el palangre se ajustan a una distribución normal con la moda en 40-50 cm. Las tallas de los ejemplares varados presentaron una moda entre 25 y 35 cm. Esto sugiere que las tortugas varadas en Alborán no provienen exclusivamente de la pesca con palangre de superficie.

ALGO EXTRAORDINARIO: NIDOS DE TORTUGA BOBA EN ESPAÑA

Las tortugas marinas, cuando llega la fase reproductiva, regresan a las playas en que nacieron, y ninguna especie se reproducía habitualmente en playas españolas, aunque esa situación puede estar cambiando desde 2001. Del primer nido de tortuga en playas españolas del que hay noticias, registrado en 1870 (SALVADOR 1974), apareció en una playa del mar Menor; hubo otro intento en el delta del Ebro en el siglo XX (FILELLA I SUBIRÁ & ESTEBAN-GUINEA 1992).



Figura 10. Protección alrededor del nido de tortuga boba de la playa de Vera en 2001. Foto, Aula del Mar de Málaga.

A comienzos del siglo XXI todo cambia. En 2001 se produjo la primera puesta en España de una tortuga boba. El CREMA del Aula del Mar de Málaga coordinó las tareas de protección y vigilancia del nido. Ocurrió el 27 de julio de 2001 a las 03:00 horas de la madrugada; se había producido una anidación de tortuga boba en una playa de la localidad de Vera en la provincia de Almería (TOMÁS *et al.* 2002). El nido fue puesto en una playa de

arena de 6.5 km llamada “Palomares” (Fig. 10). La observación la realizaron dos paseantes nocturnos que informaron de la ubicación del nido a las autoridades locales. El número total de huevos fue de 97, de los que nacieron las primeras tortugas el 24 de septiembre, de un total de 42 crías.

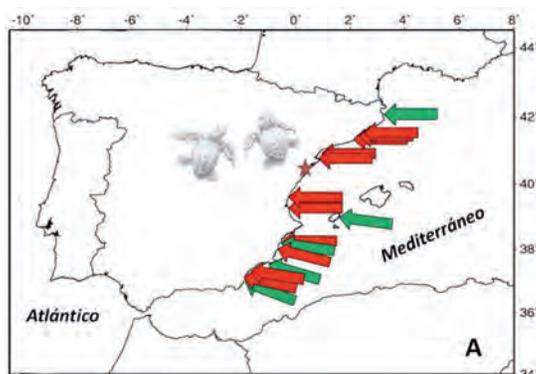


Figura 11. Representación de las puestas (flechas rojas) e intentos sin puesta (flechas verdes) de tortuga boba en las costas españolas desde 2001 (Tomado de MARCO *et al.* 2018).

Tras ese evento no se observó otro en España hasta agosto de 2006 en Puzol (Valencia). El mismo año en Premiá de Mar (Barcelona) se observaron crías naciendo en octubre. Hubo otro nido en 2011 en Barcelona, y tres más en 2014 en Cataluña. Desde 2001 hasta 2020 ha habido varias puestas en playas de la costa mediterránea española desde Almería hasta Barcelona y en las islas Baleares (Fig. 11). Un hecho similar ha ocurrido en varias playas de Italia peninsular y también en Cerdeña, Sicilia e islas Pelagias. En Francia ha habido dos puestas en el continente y otras dos en la isla de Córcega. En España se registraron por primera vez en el verano de 2019 dos nidos en Ibiza (Islas Baleares) y dos en el Parque Natural de Calblanque en Murcia. En junio de 2020, momento de escribir este párrafo e inicio de las puestas en playas del Mediterráneo español, ya ha habido una puesta en Menorca y otro intento en la costa de Alicante. En los últimos años se han encontrado nuevos nidos en Córcega, Cerdeña y Sicilia y hay grandes posibilidades de que haya habido una puesta en Argelia. El número de nidos de tortuga boba registrados en el Mediterráneo occidental ha aumentado de 1 cada 3-5 nidos/año a 10-20 nidos/año.

El sexo de las tortugas depende de la temperatura interior del nido y la proporción de machos/hembras en los nidos de tortugas

marinas depende de la temperatura de arena de la playa en la que los construyen. A 32°C o temperaturas superiores, todos los embriones son hembras. A 28°C o menor temperatura, se desarrollan solo machos. A 30°C el número de ambos sexos es aproximadamente igual. El incremento de la temperatura de la arena como consecuencia del cambio global, supone que en playas que hasta hace unos años no se daban las condiciones de temperatura para la reproducción de esta especie, en la actualidad cuentan con temperaturas idóneas. La anidación esporádica en el Mediterráneo occidental, podrían ser consecuencia de un nuevo escenario debido al aumento de las temperaturas en las playas de puesta tradicionales, originando nuevas poblaciones potenciales (CARRERAS *et al.* 2018) que intentarían adaptarse al cambio climático.

Los científicos estamos asombrados ante la posibilidad de que estemos asistiendo en directo a un hecho singular en la historia natural: la aparición de nuevas colonias de tortuga boba, nuevas playas de puesta, que pudieran llegar a ser playas permanentes en el Mediterráneo occidental y constituir una nueva población.

Aún desconocemos las causas de esta colonización de nuestras playas, donde las tortugas hacen sus nidos a pesar de que en



Figura 12. Huevos de tortuga boba sin madurar, extraídos de un nido tras producirse la eclosión de neonatos. Foto del autor.

ocasiones están muy concurridas durante la noche, por lo que se producen salidas en falso o escapes de las hembras reproductoras ante las molestias, las luces, el ruido, etc. Esta nueva área de puesta, las costas españolas, tiene gran importancia para la conservación y gestión de las poblaciones de tortuga boba. Y va a ser responsabilidad de los científicos obtener la mejor información sobre estos nuevos eventos, y de los gestores del medio natural coordinar esfuerzos para que las puestas sean facilitadas y se garantice el éxito reproductor, a pesar del inmenso peso del turismo en los meses de puesta, entre junio y septiembre, y la eclosión de neonatos a partir de septiembre-octubre (Fig. 12).

INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL MAR MEDITERRÁNEO EN 2020

Hay distintas iniciativas de investigación y para mejorar la gestión de las poblaciones de tortugas marinas que se desarrollan, tanto en el ámbito español como en el internacional en el mar de Alborán y estrecho de Gibraltar, en aguas contiguas del Mediterráneo y del océano Atlántico. Resumiremos algunas de ellas sin ser exhaustivos y siendo conscientes de que no están todas las que son.

El Centro Oceanográfico de Málaga continúa realizando investigaciones sobre las capturas accidentales de tortugas marinas en el marco de proyectos de investigación sobre los recursos pesqueros, en particular, los que tienen como objetivo el estudio de los recursos denominados “grandes pelágicos” (atún rojo, pez espada, atún blanco, etc.). Esas investigaciones se realizan a partir de datos obtenidos por observadores científicos a bordo de las embarcaciones pesqueras y de encuestas en puertos de descarga (BÁEZ *et al.* 2019).

La Asociación Herpetológica Española, AHE, es la Sociedad científica que tiene por objetivo el estudio y conservación de anfibios y reptiles de España. La vocalía de tortugas marinas se crea en 1989 por el presidente, profesor Dr. Luis Felipe López Jurado, siendo el primer vocal Juan A. Camiñas. Se crea un Programa de Marcado de Tortugas Marinas (PMT) para todo el litoral español y las aguas jurisdiccionales españolas (ROCA & CAMIÑAS 2000). Se firma un acuerdo que indica que el PMT será dirigido por la Oficina de Especies Migratorias (OEM) de la Dirección General de Medio Natural y Política

Forestal del Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino, avalado y gestionado de forma exclusiva por la AHE.

<http://www.herpetologica.es/programas/programa-de-marcado-de-tortugas-marinas>.

Desde 2019 el vocal de tortugas marinas de AHE es el Dr. José C. Báez, investigador del Centro Oceanográfico de Málaga del IEO.

Expertos de AHE trabajan fuera de España, en playas de nidificación del Mediterráneo, Centroamérica, Suramérica y África, y particularmente en Cabo Verde. Dentro de la cooperación internacional en tortugas marinas, AHE firmó en 2017 un contrato con el Centro de Actividad Regional para Áreas Especialmente Protegidas (RAC/SPA), dependiente del Plan de Acción Mediterráneo del PNUMA (PNUMA / MAP), para “identificar nuevos sitios de anidación de tortugas marinas en Argelia, Marruecos, Italia, España, Francia y monitorear las temperaturas de los nidos para evaluar la calidad de la playa para anidar e incubar en nuevas áreas potenciales de anidación y diseñar medidas de conservación específicas para anidación esporádica” del que se haría cargo el miembro de la AHE, Dr. Adolfo Marco, de la Estación Biológica de Doñana (CSIC). Un segundo contrato prorrogando esa actividad se firmó en mayo de 2019.

Con el apoyo financiero de la Fundación MAVA y la participación de entidades regionales en el ámbito de la investigación y conservación de tortugas marinas en el Mediterráneo, AHE colabora en dos proyectos regionales:

1. *Investigación y monitoreo de nuevas playas de anidación de tortugas marinas en el Mediterráneo occidental* (Fig. 13).



Figura 13. Logo del proyecto *Conservación de tortugas marinas en el Mediterráneo*.

El proyecto incluye la investigación aplicada y el monitoreo de playas de anidación conocidos y nuevas, y de áreas críticas marinas para las especies de tortuga boba y tortuga verde.

Se desarrollan acciones en Albania, Egipto, Grecia, Líbano, Libia, España, Túnez

y Turquía, reforzando la coordinación internacional; desarrollando capacidades y entendimiento entre investigadores, gestores y administradores de áreas marinas protegidas; mejorando la gestión y protección de playas de anidación prioritarias en Grecia y Turquía; elaborando o actualizando planes de acción nacionales (en Líbano, Túnez, Libia, Egipto); y reduciendo el comercio ilegal de tortugas marinas que aún hoy se produce en Egipto y en Túnez.

La participación de la AHE en este proyecto afianza su actividad investigadora en tortugas marinas en el Mediterráneo occidental, como entidad responsable de identificar nuevas playas de nidificación de tortuga boba en las costas de España, Francia, Córcega, Cerdeña, Argelia y Marruecos.

2. Enfoque colaborativo para comprender la captura incidental de especies vulnerables en las pesquerías mediterráneas y probar medidas de mitigación.

Proyecto iniciado en 2017, conocido como Medbycatch, que finalizará en 2022. Tiene como objetivo “proporcionar conocimientos, capacidades y herramientas para lograr que en 2022 el impacto de una serie de artes de pesca en especies y hábitats vulnerables, se reduzca en tres áreas del Mar Mediterráneo: Mar de Alborán; Canal de Sicilia; Mar Egeo y Levante”. Las investigaciones sobre el terreno tienen lugar en Marruecos, Túnez y Turquía. El proyecto promueve un enfoque de colaboración para reducir la captura incidental de especies vulnerables. La captura incidental no es intencional, y es un problema importante tanto para los pescadores como para las especies vulnerables. En este proyecto colaboran cinco organizaciones internacionales: ACCOBAMS, Birdlife, IUCN-Med, RAC/SPA, GFCM. AHE aporta asesoramiento científico sobre tortugas marinas y la captura incidental por la pesca en todo el Mediterráneo, y participa en el Comité científico asesor.

Además, AHE colabora con UICN-Med, la Oficina para el Mediterráneo, en la elaboración de un folleto para el público no especializado, políticos y gestores ambientales, sobre la situación y amenazas de las tortugas marinas presentes en el mar Mediterráneo.

El Grupo de Especialistas en Tortugas Marinas (MTSG) de UICN, es un grupo internacional de expertos, responsable de proporcionar

información basada en la ciencia, sobre las siete especies de tortugas marinas, y es considerado la autoridad mundial en tortugas marinas. Los más de 300 miembros del MTSG están organizados en diez regiones geográficas. España cuenta con cinco especialistas, dos de AHE, en el MTSG. <https://www.iucn-mtsg.org>

Plataforma española de tortugas marinas. Dada la atomización de competencias ambientales en España, expertos en tortugas marinas de ámbitos profesionales distintos (universidades e institutos de investigación, administraciones nacional y autonómicas, centros de recuperación, organismos locales y de las comunidades autónomas, museos y acuarios, ONGs y otros) que consideran que su trabajo es complementario, multi-disciplinar y con valor científico y técnico reconocido, organizaron la *Plataforma multidisciplinar de expertos en tortugas marinas de España* en septiembre de 2018.

La Plataforma es consultada como colectivo de referencia para aportar su opinión especializada a las administraciones y a la sociedad cuando haya que tomar decisiones o resolver problemas relevantes sobre tortugas marinas.

Tiene como visión general la conservación de todas las especies de tortugas marinas y los ecosistemas terrestres y marinos donde viven, en particular en el territorio español y aguas en las que faenan flotas españolas.

Tiene por objetivo facilitar la discusión científico-técnica, la puesta en común de técnicas, herramientas, metodologías y conocimientos sobre tortugas marinas y su manejo para que ese conocimiento sea conocido por la sociedad y compartido por todos los que lo deseen.

Es una entidad abierta, a la que se adhieren o salen los expertos a título individual, y no representan a institución, organismo, administración o empresa, ni ONG en la que trabajen, colaboren, o estén vinculados.

Se organiza en Grupos de Trabajo de Expertos a los que se adhieren voluntariamente.

Su método de trabajo se basa en discusiones abiertas y en la puesta en común de datos e información y su discusión y análisis por los GT.

Puede emitir opiniones científico-técnicas por escrito y hacerlas públicas a título personal o por demanda externa cuando así lo decidan sus miembros. Esas opiniones podrán dar respuesta a peticiones de administraciones responsables de la gestión de las tortugas marinas en España. Cuenta como elemento de comunicación con una lista de correo:

tortugasmarinas@googlegroups.com

Expertos de la Plataforma han colaborado con la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), en la elaboración en 2020 de un *Protocolo común de actuación ante eventos de anidación de tortugas marinas en las costas españolas*, a partir del trabajo realizado tras un Taller celebrado en Valencia en 2018. El objetivo del Protocolo es que sea tenido en cuenta en la gestión de los posibles episodios de anidación de tortuga boba en nuestro litoral, con la intención de maximizar el éxito de los mismos.

Aula del Mar y CREMA. Según consta en su web, desde el año 1996 Aula del Mar de Málaga ha participado activamente en la conservación de especies marinas amenazadas en colaboración con la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. El Centro de Recuperación de Especies Marinas Amenazadas (CREMA) se fundó para la recuperación de tortugas marinas y cetáceos. En la actualidad, en colaboración con la Diputación Provincial y el Ayuntamiento de Málaga siguen atendiendo ejemplares que varan en las costas de la provincia de Málaga.

<https://www.auladelmar.info/aula/centro-de-recuperacion-especies-marinas-amenazadas-crema>

Organización ATOMM, Marruecos. La Asociación para la protección de las tortugas marinas en Marruecos (ATOMM) se creó en 2008, y tiene entre sus socios al INRH (Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras) y la Facultad de Ciencias de Tetuán. Tiene como objetivo conservar las tortugas marinas y sus hábitats a lo largo de las costas de Marruecos. La preside el decano de la Facultad de Ciencias de Tetuán, Dr. Mustapha Aksissou. Sus trabajos son accesibles en <http://atomm.net/fr/>

REFLEXIÓN FINAL

El mar de Alborán no es sólo una región con abundantes tortugas marinas, sino que lo es también para la conservación de sus poblaciones, tanto mediterráneas como atlánticas. Conocido internacionalmente como un área caliente para la biodiversidad y la geodiversidad, en esta región se realizan proyectos de investigación y de conservación de muchas especies y espacios, y también de tortugas marinas, llevados a cabo por equipos locales, españoles, marroquíes e internacionales, que colaboran y refuerzan mutuamente sus conocimientos y buscan nuevas formas para reducir la mortalidad de las tortugas y para mejorar el estado de conservación de las poblaciones. Las especies migradoras y protegidas, como son las tortugas marinas, no pueden ser gestionadas ni estudiadas solo en marcos nacionales, sino que hay que hacerlo en todo su rango de distribución, lo que significa cooperando en el ámbito internacional.

AGRADECIMIENTOS

Al coordinador de los “Martes marítimos” Don Felipe Foj Candel, vocal de Patrimonio marítimo del Ateneo de Málaga, que me invitó a impartir esta conferencia en enero de 2020. Al Sr. Alcalde de Málaga Don Francisco de la Torre, que nos honró con su presencia y realizó interesantes preguntas. A cuantos me han acompañado en mi experiencia con tortugas marinas. A la editora de este Boletín, Dra. Blanca Diez Garretas, por ofrecerme la oportunidad de ampliar para el Boletín, la conferencia del Ateneo.



Tras la conferencia en el Ateneo de Málaga. De izquierda a derecha, D. Felipe Foj, coordinador de la vocalía Patrimonio Marítimo; el Excmo. Alcalde de Málaga D. Francisco de la Torre; Dr. Juan A. Camiñas; Dr. Raimundo Real, catedrático de Biología de la UMA, quien presentó al ponente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKSISSOU M., BENHARDOUZE W. & SAOUD Y. 2006. Impact de la pollution sur les échouages des tortues marines au NW du Maroc. Proceedings du Journée d'étude sur la pollution marine. Fondation Sigma, pp 91-96. Tanger.
- BÁEZ J.C., GARCÍA-BARCELONA S., RUEDA J.L. & MACÍAS D. 2012. Nuevas aportaciones a la ecología trófica de *Caretta caretta*. *Bol. Assoc. Herpetol. Esp.* 23(1): 33-36.
- BÁEZ J.C., GARCÍA-BARCELONA S., CAMIÑAS J.A. & MACÍAS D. 2019. Fishery strategy affects the loggerhead sea turtle mortality trend due to the longline bycatch. *Fish. Res.* 212: 21-28.
- BELLIDO J., TORREBLANCA E., BÁEZ J.C. & CAMIÑAS J.A. 2018. Sea turtles in the eastern margin of the North Atlantic: the northern Ibero-Moroccan Gulf as an important neritic area for sea turtles. *Mediterr. Mar. Sci.* 19 (3): 662-672.
- BENHARDOUZE W. 2004. *La tortue marine Caretta caretta (Reptilia, Cheloniidae): interaction avec les pecheries, echouages et utilisation au NW du Maroc*. DESA Thesis, Université Abdelmalek Essaâdi, Tetouan, Morocco. 87 pp.
- BENHARDOUZE W., AKSISSOU M. & TIWARI M. 2012. Incidental captures of sea turtles in the driftnet and longline fisheries in northwestern Morocco. *Fish. Res.* 127-128: 125-132.
- BERNAL D. & PÉREZ J.M. 1999: *Un viaje diacrónico por la Historia de Ceuta. Resultados de las investigaciones arqueológicas en el Paseo de las Palmeras*. Consejería de Educación y Cultura e Instituto de Estudios Ceutíes, Ceuta.
- BJORNDAL K.A. & JACKSON J. B. 2002. Roles of sea turtles in marine ecosystems: reconstructing the past. In Lutz P.L. et al. (eds.). *The biology of sea turtles* 2: 259.
- CAMIÑAS J.A. 1988. Incidental captures of *Caretta caretta* (L.) with surface long-lines in the western Mediterranean. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 31:2: 285.
- CAMIÑAS J.A. 1997a. Relación entre las poblaciones de la tortuga boba (*Caretta caretta* Linnaeus, 1758) procedentes del Atlántico y del Mediterráneo en la región del estrecho de Gibraltar y áreas adyacentes. *Revista Española de Herpetología* 11: 91-98.
- CAMIÑAS J.A. 1997b. Capturas accidentales de tortuga boba (*Caretta caretta*, L. 1758) en el Mediterráneo occidental en la pesquería de palangre de superficie de pez espada (*Xiphias gladius* L.). *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT* 46(4): 446-455.
- CAMIÑAS J.A. 1998. Is the leatherback (*Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761) a permanent species in the Mediterranean Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 35: 388-389.
- CAMIÑAS J.A. 2002. Estatus y conservación de las tortugas marinas en España. En Pleguezuelos J.M. et al. (eds.) *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-AHE, Madrid: 385-420.
- CAMIÑAS J.A. & DE LA SERNA J.M. 1995. The loggerhead distribution in the western Mediterranean Sea as deduced from captures by the Spanish longline fishery. In Llorente G.A, Montori A, Santos X, Carretero MA (eds.). *Scientia herpetologica*. Barcelona: *Asociación Herpetológica Española*: 316-323.
- CAMIÑAS J.A. & VALEIRAS J. 2003. Critical areas for loggerhead and leatherback marine turtles in the western Mediterranean Sea and the Gibraltar Strait region. In Margaritoulis D., Demetropoulos A. (eds.). *Proceedings of the First Mediterranean Conference on Marine Turtles Barcelona Convention-Bern Convention-Bonn Convention (CMS)*. Nicosia, Cyprus. Pp. 80-85.
- CAMIÑAS J.A. & VALEIRAS J. 2008. Tortuga boba. En: Rodríguez-Cabello M.C. (coord.). *Estudios de marcado y recaptura de especies marinas*. Cuadernos de Oceanografía nº 1, Instituto Español de Oceanografía.
- CAMIÑAS J.A. & MONCADA F. 2009. The Spanish marine turtle tagging Program: International implications for the Loggerhead stocks conservation. In Demetropoulos A. & Turkozan O. (eds.). *Proceedings of the Second Mediterranean Conference on Marine Turtles. Barcelona Convention-Bern Convention-Bonn Convention (CMS)*. Pp 61-64.

- CAMIÑAS J.A., DE LA SERNA J.M. & ALOT E. 1992. Loggerhead (*Caretta caretta*) frequency observed in the Spanish surface long-line fishery in the Western Mediterranean Sea during 1989. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 33.
- CARRERAS C., PASCUAL M., CARDONA L., AGUILAR A. *et al.* 2007. The genetic structure of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the Mediterranean as revealed by nuclear and mitochondrial DNA and its conservation implications. *Conserv. Genet.* 8(4): 761-775.
- CARRERAS C., PASCUAL M., TOMÁS J., MARCO A. *et al.* 2018. Sporadic nesting reveals long distance colonisation in the philopatric loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Sci. Rep.* 8(1): 1435.
- CASALE P., BRODERICK A.C., CAMIÑAS J.A., CARDONA L. *et al.* 2018. Mediterranean Sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research. *Endanger. Species Res.*: 36, 229-267.
- CRESPO J., CAMIÑAS J.A. & REY J.C. 1988. Considérations sur la présence de tortues luth, *Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1758), dans la Méditerranée occidentale. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 31(2): 284.
- DAVENPORT J. 1994. A cleaning association between the oceanic crab *Planes minutus* and the loggerhead sea turtle *Caretta caretta*. *J. Mar. Biol. Assoc.* 74(3): 735-737.
- ECKERT S.A., MOORE J.E., DUNN D.C., BUITEN R.S. *et al.* 2008. Modelling loggerhead turtle movement in the Mediterranean: importance of body size and oceanography. *Ecol. Appl.* 18 (2): 290-308.
- FILELLA I SUBIRÁ E. & ESTEBAN-GUINEA I. 1992. ¿Cría *Caretta caretta* en las costas Mediterráneo españolas? II Congreso Luso Español y VI Congreso Español de Herpetología. Granada.
- GARCÍA-PÁRRAGA D., CRESPO-PICAZO J.L., BERNALDO DE QUIRÓS Y., CERVERA V. *et al.* 2014. Decompression sickness ('the bends') in sea turtles. *Dis. Aquat. Org.* 111: 191-205.
- GOFAS S., GOUTAYER J., LUQUE, Á. A., SALAS C. & TEMPLADO J. 2014. Espacio Marino de Alborán. Proyecto LIFE+ INDEMARES. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 129 pp.
- HUMBER F., GODLEY B.J. & BRODERICK A.C. 2014. So excellent a fishe: a global overview of legal marine turtle fisheries. *Divers. Distrib.* 20 (5): 579-590.
- JRIBI I. & BRADAI M.N. 2008. Synthèse bibliographique. Document de travail préparatoire à la réunion du groupe de travail Captures Accidentelles de la CGPM. Rome 15-16 septembre 2008.
- MARCO A., ABELLA E., REVUELTA O. & TOMÁS J. 2018. La nidificación de tortugas marinas en España. *Quercus* 388: 25-32.
- MÁRQUEZ R. M. 1990. Sea turtles of the world. FAO Fisheries Synopsis, nº 125. Vol. 11. 81 pp.
- MONCADA F., ABREU-GROBOIS F.A., BAGLEY D., BJORN DAL K.A. *et al.* 2010. Movement patterns of loggerhead turtles *Caretta caretta* in Cuban waters inferred from flipper tag recaptures. *Endanger. Species Res.* 11(1): 61-68.
- OCAÑA O., DE LOS RIOS Y LOS HUERTOS A.G. & BRITO A. 2006. The crab *Polybius henslowii* (Decapoda: Brachyura) as a main resource in the Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) diet from North Africa. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 17 (4): 103-116.
- PLEGUEZUELOS, J.M., MÁRQUEZ, R. & LIZANA, M., (eds.) 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- ROCA V. & CAMIÑAS J.A. 2000. Informe sobre la campaña de marcado de tortugas marinas en España. Período 1990-1998. *Ecología* 14: 331-334.
- SALVADOR A. 1974. *Guía de los Anfibios y Reptiles españoles*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 282 págs.
- SÁNCHEZ A. E. P. 1991. Un lienzo de Pedro Juan de Tapia en el Prado. *Boletín del Museo del Prado* 12(30) :7-12.
- TOMÁS J., MONS J.L., MARTIN J.J., BELLIDO J.J. & CASTILLO J.J. 2002. Study of the first reported nest of loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in the Spanish Mediterranean coast. *J. Mar. Biol. Ass. UK* 82(6): 1005-1007.

VALEIRAS J., CAMIÑAS J.A., CAÑADAS A., FERNÁNDEZ CASADO M. *et al.* 2001. Distribución de tortuga boba *Caretta caretta* en el Mediterráneo Occidental: Presencia y Movimientos en el Mar Balear, Mar de Alborán y Estrecho de Gibraltar. Libro de resúmenes del II Symposium de la SEC, Segovia.

WALLACE B.P., DIMATTEO A.D., HURLEY B.J., FINKBEINER E.M., BOLTEN A.B. *et al.* 2010. Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research across Multiple Scales. PLoS ONE 5(12): e15465.