

Interacción de la pesca de arrastre con la captura incidental de tortugas marinas en el caladero del golfo de Cádiz

José Carlos Báez¹ & Luis Silva²

¹ Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Málaga. 29640 Fuengirola. Málaga. C.e.: jcarlos.baez@ma.ieo.es

² Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Cádiz. Muelle de Levante, Puerto Pesquero, s/n. 11006 Cádiz.

Fecha de aceptación: 29 de mayo de 2013.

Key words: by-catch, leatherback sea turtle, loggerhead sea turtle.

La captura accidental de megafauna como los tiburones, manta rayas, tortugas marinas y delfines en la pesca de arrastre sigue siendo controvertida, ya que amenaza la diversidad biológica en muchas regiones biogeográficas (Zeeberg *et al.*, 2006).

La pesca de arrastre se ha definido como un factor de amenaza para las tortugas marinas en regiones donde las tortugas se concentran para la hibernación (momento en el que los ejemplares adultos entran en un periodo de sopor cerca del lecho marino a escasa profundidad), como ocurre con *Caretta caretta* en el Golfo de Gabés en Túnez o en el Adriático Norte (Camiñas, 2004; Casale *et al.*, 2012), o bien cuando se pesca en bahías poco profundas con los fondos recubiertos de algas donde pastan las tortugas, como ocurre en la bahía de Akyatan en Turquía (Kasperek *et al.*, 2001; Laurent *et al.*, 2001; revisados en Camiñas, 2004). En estas condiciones, cuando son capturadas por un arrastre de fondo pueden sufrir daños, llegando a sufrir la muerte por ahogamiento. Desde hace algunas décadas se han desarrollado sistemas de selectividad aplicables a los artes de arrastre con el objetivo de reducir la mortalidad de tortugas marinas. Los más extendidos son los denominados Dispositivos Excluidores de Tortugas, más conocidos como TED (siglas en inglés de "Turtle Excluder Devices"), que son una especie de puerta metálica que se inserta en

el saco del arte de pesca de arrastre de forma que permite la salida de la red de las tortugas capturadas, pero no de la pesca (Mukherjee & Segerson, 2011). Este sistema, impuesto por los Estados Unidos a la flota camaronera que faena en el Pacífico y en el golfo de México, áreas de gran concentración de tortugas marinas de distintas especies, fue posteriormente obligatorio para aquellos países que quisieran comercializar en Estados Unidos productos de esas pesquerías camaroneras (Camiñas, 2004).

Debido al uso como zona de paso en las migraciones transoceánicas, y como área de alimentación, anualmente cientos de ejemplares de tortugas marinas, fundamentalmente *C. caretta* y *Dermochelys coriacea* se concentran en el golfo de Cádiz, llegando a varar algunos de estos individuos en las costas andaluzas (Bellido *et al.*, 2010a,b; Báez *et al.*, 2011, 2012a,b).

Un análisis detallado de los varamientos demostró que había una oscilación interanual en la abundancia de tortugas en el golfo de Cádiz (Báez *et al.*, 2011, 2012b). Las tortugas marinas presentan una natación lenta, por lo que se aprovechan de las corrientes marinas y del empuje del viento para sus desplazamientos. Por otra parte, como demuestran los casos de varamientos masivos de *C. caretta* con síntomas de hipotermia, son sensibles a la bajada de la temperatura y al fuerte oleaje

(Bellido *et al.*, 2008). En este contexto, se ha planteado que en años con vientos predominantes del Oeste se concentran en el golfo de Cádiz tanto los ejemplares juveniles arrastrados del Atlántico oriental, como los ejemplares sub-adultos que acaban de salir del Mar Mediterráneo y se dirigen a sus playas de origen para reproducirse. Así, el golfo de Cádiz podría considerarse como un “área de concentración” de ejemplares de *C. caretta* en un paso previo a la migración transoceánica (Báez *et al.*, 2011).

Similarmente, en el caso de *D. coriacea*, diversos autores (Camiñas & González de la Vega, 1997; Camiñas & Valeiras, 2001) especularon sobre la importancia del golfo de Cádiz para la concentración de estos reptiles. Recientemente, Báez *et al.* (2012b), comprobaron que la abundancia relativa de *D. coriacea* en el golfo de Cádiz estaba relacionadas con el clima, al igual que en el caso de *C. caretta*.

La pesquería de arrastre del golfo de Cádiz se caracteriza por el elevado número de especies objetivo, superando las 50 especies a lo largo de un periodo anual. La mayoría presentan una marcada variación estacional en la abundancia, según la zona y la época del año, la cual está estrechamente relacionada con la biología de las especies. Sin embargo, del análisis de la composición específica de las capturas, junto a las características técnicas de las embarcaciones y los puertos de descarga, se obtuvo un único estrato de flota o “metier” para el caladero del golfo de Cádiz (Silva *et al.*, 2007). Esta flota está compuesta actualmente por 149 embarcaciones de mediano porte que realizan mareas (es decir, viaje de pesca) de un día de duración, salvo algunas excepciones que suelen darse en los meses de verano en los que las mareas pueden tener hasta

tres días de duración, dependiendo de la reglamentación en curso. Como media anual (periodo 2006-2010), esta flota estuvo compuesta por 182 embarcaciones que ejercieron un esfuerzo medio de 23.133 días de pesca y un desembarco medio de 6.744 Tm. Las características técnicas medias son de 17,9 m de eslora, 32 TRB de arqueo y 222 KW de potencia, usando el tradicional arte de arrastre denominado “baca”, caracterizado por una reducida abertura vertical (Anónimo, 2001). Los caladeros de pesca se encuentran repartidos por todo el golfo de Cádiz, estando prohibida la pesca de arrastre en toda la zona comprendida dentro de la franja de las primeras 6 millas desde costa, que coincide como término medio para todo el caladero con la isóbata de los 30 m de profundidad (Ramos *et al.*, 1996). En la zona central del caladero, frente a la desembocadura del río Guadalquivir, la profundidad a 6 millas de costa se reduce a unos 20 m, como consecuencia del aporte de sedimentos procedentes del río Guadalquivir.

El objetivo del presente estudio fue analizar las capturas accidentales de tortugas marinas por la flota de arrastre en el caladero del golfo de Cádiz, un área de concentración interanual de tortugas marinas.

Distribución de la flota de arrastre, y observaciones desde embarcaciones pesqueras:

Los principales puertos de descarga de la flota de arrastre son Isla Cristina en la provincia de Huelva y Sanlúcar de Barrameda en la de Cádiz, con el 35% y el 21% de las capturas desembarcadas, respectivamente, los cuales presentan el 55% y el 33% de la flota arrastre censada, respectivamente. Le siguen en desembarco los puertos de El Puerto de Santa María, Huelva y el de Ayamonte con el 20%,

8% y 9%, respectivamente (Galisteo *et al.*, 2012). Durante la marea de pesca, que generalmente corresponde un día de duración, se suelen realizar entre dos y cuatro lances según la zona de pesca. Cuando las mareas se realizan en aguas más bien someras, entre los 20 y 50 m de profundidad, donde abundan los crustáceos costeros como el langostino (*Melicertus kerathurus*) y la galera (*Squilla mantis*), la duración de los lances no suele superar las 3 h dado el gran volumen de especies que captura, y el total de lances por marea oscila entre tres y cuatro. A mayor profundidad, el número de lances se reduce debido a que la maniobra de pesca tiene mayor duración. Por tanto, en mareas dirigidas a la captura de gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*), la cual abunda en la plataforma profunda y comienzos del talud, entre los 100 y 300 m, las mareas suelen ser de dos o tres lances, de duración aproximada de 4 h por lance. Por último, las mareas realizadas en aguas profundas donde la cigala (*Nephrops norvegicus*) y la gamba grande son las especies objetivo de crustáceos, dos lances suelen ser los habituales en la marea de pesca, con un tiempo medio de pesca por lance de unas 5 h. En estas mareas profundas, el tiempo de navegación para llegar a los caladeros suele ser considerable por la lejanía respecto a los puertos base de la flota.

La fuente de información procede de los observadores a bordo de arrastreros que realizan tareas de muestreo de todas las especies capturadas, tanto de las retenidas, como de las descartadas. En este caso fueron analizadas las observaciones desde 2005 hasta 2012, con un número total de mareas muestreadas durante el periodo 2005-2012 de 364 mareas. Entre 2005 y 2008 se muestrearon 30 mareas anuales concentradas entre marzo y sep-

tiembre, y a partir de 2009 se llevaron a cabo una media de seis embarques mensuales. En todo el periodo, los embarques fueron realizados aleatoriamente en arrastreros de los diferentes puertos del golfo de Cádiz. El mes de octubre no se muestreó en ningún año debido a la existencia de una parada biológica para toda la flota de arrastre.

Observaciones desde Buques Oceanográficos:

Otra fuente de información procede de las Campañas de Evaluación de los Recursos Demersales de la región Suratlántica Española del golfo de Cádiz ("Campañas ARSA") que se realizaron hasta el año 2012 tanto en primavera, desde 1993, como en otoño, desde 1997, todas ellas a bordo del B/O Cornide de Saavedra (informes internos del Instituto Español de Oceanografía). El número promedio de días de pesca que se efectuó por campaña fue de 12 con un número medio de lances, de 1 h de duración, de 40 lances por campaña. El muestreo se corresponde con un muestreo aleatorio estratificado al área, donde diferentes estratos de profundidad son establecidos para el reparto de cuadrículas a muestrear, abarcando desde las 6 millas a costa hasta los 700 m de profundidad, aproximadamente (Silva *et al.*, 2011).

Las capturas accidentales de tortugas marinas observadas a bordo de barcos de arrastre comerciales fueron poco frecuentes, y siempre de la especie *C. caretta*. Además, las tortugas fueron devueltas vivas al mar en todos los casos (Figura 1). La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), tomando la marea como unidad de esfuerzo, arroja un índice de CPUE de 0,0055, es decir, en sólo dos mareas de las 364 muestreadas fueron capturadas accidentalmente. Mediante un sencillo cálculo, si se



Figura 1: Liberación de un ejemplar de *C. caretta* por uno de los autores del artículo (L.S.).

mantiene la CPUE observada, para el esfuerzo observado en el periodo 2006-2010, se obtiene una media de 25 tortugas capturadas accidentalmente por año.

En relación con la información procedente de las “Campañas ARSA”, del total de días de campaña realizados a lo largo de la serie de 20 años, unos 400 días de campaña, sólo fueron capturados cinco ejemplares de *C. caretta* en cinco campañas diferentes. Estos fueron devueltas al mar en perfecto estado dado que sus capturas se efectuaron en la maniobra de virado. Considerando la marea de pesca con un día de pesca, al igual que en los arrastreros comerciales, la CPUE fue de 0,013. De las cinco tortugas capturadas, sólo una de ellas fue capturada en primavera, en marzo concretamente, siendo el resto capturado en otoño, durante la primera

quincena del mes de noviembre. Además, todas fueron capturadas en la plataforma somera a menos de 80 m de profundidad. Concretamente, en 2005 se capturó a 24 m de profundidad, en marzo de 2006 a 29 m, en noviembre de 2006 a 26 m, en 2008 a 79 y en 2011 también en aguas someras a 26 m de profundidad, localizados todos los casos en la zona más occidental del caladero.

El bajo valor de CPUEs de tortugas marinas observadas en arrastreros, desde el golfo de Cádiz, coincide con los resultados de estudios previos realizados en la zona. Así, Báez *et al.* (2006), mediante encuestas y conversaciones dirigidas a 28 patrones de barcos arrastreros de profundidad del golfo de Cádiz, llegaron a la conclusión de que la frecuencia en la captura

accidental de tortugas marinas por la flota de arrastre era rara-excepcional, liberándose los ejemplares vivos en casi todos los casos. La explicación que se dio por parte de los encuestados (Báez *et al.*, 2006) es que, durante el virado del arte, éste accidentalmente podía capturar alguna tortuga que en ese momento se encontrara cerca. Por este motivo, al pasar poco tiempo en el copo, el animal no llegaba a sufrir daños graves y se devolvía en perfecto estado al mar. Cuando el arte se sube a bordo y se encuentra en posición vertical, y cerca de la superficie del agua, se crea una pequeña succión que podría arrastrar al interior especies de natación lenta que se encuentran nadando en superficie como es el caso de las tortugas. Esta hipótesis coincide con nuestras observaciones realizadas tanto en las “Campañas ARSA” como en los embarques en arrastreros comerciales.

Los valores de CPUEs obtenidos para arrastreros comerciales y para las campañas oceanográficas ARSA son muy inferiores a los observados en áreas de concentración de tor-

tugas, como por ejemplo el Golfo de Manfredonia (Mar Adriático; CPUE = 0,1; Casale *et al.*, 2012), o noreste de Venezuela (CPUE = 0,229; Alio *et al.*, 2010). Posiblemente, el hecho de que sean tan bajas las capturas accidentales se deba a que las tortugas no se encuentran en el fondo reposando, sino que son capturadas accidentalmente, cuando coincide la virada de uno de estos aparejos con el paso de una tortuga cerca.

Como conclusión, se puede afirmar que las capturas accidentales de tortugas marinas por la flota de arrastre en el caladero del golfo de Cádiz son hechos aislados, ocurriendo todas las capturas en la zona de la plataforma somera, cuando las tortugas se concentran en un paso previo a su migración transoceánica. Además, cuando se producen, se suele realizar durante la maniobra de virado de la red, con lo cual los animales son capturados vivos y, posteriormente, devueltos al mar en buen estado para que puedan continuar su migración.

REFERENCIAS

- Alio, J.J., Marcano, L.A. & Altuve, D.E. 2010. Incidental capture and mortality of sea turtles in the industrial shrimp trawling fishery of northeastern Venezuela. *Ciencias Marinas*, 36: 161-178.
- Anónimo, 2001. *Los artes de pesca en el litoral gaditano*. Excelentísima Diputación Provincia de Cádiz. Cádiz.
- Báez, J.C., Bellido, J.J., Ferri-Yáñez, F., Castillo, J.J., Martín, J.J., Mons, J.L., Romero, D. & Real, R. 2011. The North Atlantic Oscillation and Sea Surface Temperature affect loggerhead abundance around the Strait of Gibraltar. *Scientia Marina*, 75: 571-575.
- Báez, J.C., Bellido, J.J., Camiñas, J.A. & Real, R. 2012a. Análisis de los varamientos de tortuga laúd en el litoral sur español. Libro de resúmenes. XII Congreso Luso-Español de Herpetología. Murcia.
- Báez, J.C., Bellido, J.J., Camiñas, J.A. & Real, R. 2012b. ¿Puede el calentamiento global alterar la llegada de tortuga laúd al Mar Mediterráneo? Libro de resúmenes. XII Congreso Luso-Español de Herpetología. Murcia.
- Báez, J.C., Camiñas, J.A. & Rueda, L. 2006. Incidental capture of marine turtles fisheries of South Spain. *Marine Turtle Newsletter*, 111: 11-12.
- Bellido, J.J., Báez, J.C., Sanchez, R.F., Castillo, J.J., Martín, J.J., Mons, J.L. & Real, R. 2008. Mass strandings of cold-stunned loggerhead turtles in the south Iberian Peninsula: ethological implications. *Ethology Ecology & Evolution*, 20: 401-405.
- Bellido, J.J., Castillo, J.J., Pinto, F., Martín, J.J., Mons, J.L., Báez, J.C. & Real, R. 2010a. Differential geographical trends for loggerhead turtles stranding dead or alive along the Andalusian coast, South Spain. *Journal of the Marine Biological Association of the U.K.*, 90: 225-231.
- Bellido, J.J., Báez, J.C., Castillo, J.J., Pinto, F., Martín, J.J., Mons, J.L. & Real, R. 2010b. Loggerhead stranding and captured along the Spanish Coast: natural causes affect smaller individuals than human causes do. *Chelonian Conservation and Biology*, 92: 276-282.
- Camiñas, J.A. 2004. Estatus y conservación de las tortugas marinas en España. 345-380. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Asociación Herpetológica Española (2ª edición). Madrid.
- Camiñas, J.A. & Gonzalez De Vega, J.P. 1997. The leatherback turtle (*Dermochelys coriacea* V.) presence and mortality in the Gulf of Cadiz (SW of Spain). Libro de resúmenes. 2º Simposio

- sobre el Margen continental Ibérico Atlántico. Cádiz.
- Camiñas, J.A. & Valeiras, J. 2001. Critical areas for loggerhead and leatherback marine turtles in the western Mediterranean sea and the Gibraltar Strait region.11. *In*: Margaritoulis, D. & Demetropoulos, A. (eds.), *Proceedings of the First Mediterranean Conference on Marine Turtles*. Barcelona Convention – Bern Convention – Bonn Convention (CMS). Nicosia, Chipre.
- Casale, P., Simone, G., Conoscitore, C., Conoscitore, M. & Salvemini, P. 2012. The Gulf of Manfredonia: a new neritic foraging area for loggerhead sea turtles in the Adriatic Sea. *Acta Herpetologica*, 7: 1-12.
- Galisteo, A., González, F., Naranjo, S., Abreu, L., Losa, M. T., Alonso, C., Cobo, R. & Espinosa, D. 2012. *Producción Pesquera Andaluza: año 2011*. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones y Divulgación. Sevilla.
- Kasperek, M., Godley, B.J. & Broderick, A.C. 2001. Nesting of the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Mediterranean: a review of status and conservation needs. *Zoology in the Middle East*, 24: 45-74.
- Laurent, L., Camiñas, J.A., Casale, P., Deflorio, M., De Metro, G., Kapantagakis, A., Margaritoulis, D., Politou, C.Y., & Valeiras, J. 2001. *Assessing marine turtle by catch in European drifting longline and trawl fisheries for identifying fishing regulations*. European Marine Turtle Project. FINAL REPORT Project 98/008. European Commission Directorate General Fisheries. Joint project of BIOINSIGHT, IEO, IMBC, STPS and University of Bari. Villeurbanne, France.
- Mukherjee, Z. & Segerson, K. 2011. Turtle Excluder Device Regulation and Shrimp Harvest: The Role of Behavioral and Market Responses. *Marine Resource Economics*, 26: 173-189.
- Ramos, F., Sobrino, I. & Jiménez, M.P., 1996. *Cartografía temática de caladeros de la flota de arrastre en el golfo de Cádiz*. Informaciones Técnicas 45/96. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Silva, L., Castro, J., Punzón, A., Abad, E., Acosta, J.J. & Marín, M., 2007. Metiers of the Southern Atlantic Spanish bottom trawl fleet (Gulf of Cádiz). Working Document in Report of ICES Working Group on the Assessment of Southern Shelf Stocks of Hake, Monk and Megrím (WGHMM). ICES CM 2007/ACFM: 21. Vigo.
- Silva, L., Vila, Y., Torres, M.A., Sobrino, I. & Acosta, J.J., 2011. Cephalopod assemblages, abundance and species distribution in the Gulf of Cadiz (SW Spain). *Aquatic Living Resources*, 24: 13-26.
- Zeeberg, J., Corten, A. & De Graaf, E. 2006. Bycatch and release of pelagic megafauna in industrial trawler fisheries off Northwest Africa. *Fisheries Research*, 78: 186-195.

Comportamiento trepador de *Bufo calamita*

Jesús M. Evangelio-Pinach

Consejería de Agricultura. Servicios Periféricos de Agricultura. Cl. Colón, 2. 16071 Cuenca. C.e.:jjevanach@hotmail.com

Fecha de aceptación: 18 de julio de 2013.

Key words: climbing abilities, *Bufo calamita*, Iberian Peninsula.

La capacidad trepadora de algunos anuros ibéricos es ampliamente conocida. Así, las especies pertenecientes al género *Hyla*, gracias a los discos adhesivos que poseen en sus dedos, son capaces de trepar por la vegetación de las zonas que habitan (Salvador & García París, 2001). Igualmente, los miembros del género *Alytes*, y en especial *Alytes obstetricans*, presentan una capacidad trepadora principalmente para acceder a lugares de reproducción con paredes verticales, como albercas y pilones (Bosch, 2002). En los miembros del género *Pelodytes* también se ha descrito este comportamiento, los cuales son capaces de subir por superficies lisas apoyándose en su vientre (Salvador & García París, 2001; Arnold

& Ovenden, 2007). Puntualmente, en la Península Ibérica también se ha descrito comportamiento trepador en comunidades de anfibios asociado a la explotación del sustrato vegetal dentro del bosque atlántico (Gosá, 2008), siendo citado en especies de hábitos fundamentalmente terrestres como *Bufo bufo* o *Rana temporaria*. Menos conocida, sin embargo, es la habilidad trepadora de *Bufo calamita*, la cual, aunque apuntada por algunos autores (Arnold & Ovenden, 2007), no es frecuentemente observada, y menos a plena luz del día, salvo que el animal se encuentre atrapado y expuesto al aire libre, debido al carácter nocturno de esta especie (Salvador & García París, 2001; Arnold & Ovenden, 2007).