

CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS POR LAS FLOTAS DE PALANGRE PELÁGICO DE BRASIL Y URUGUAY (1998 - 2010)

Bruno Giffoni¹; Nilamon Leite Jr²; Philip Miller^{3,4}; Maite Pons^{3,4}; Gilberto Sales²; Andrés Domingo³

SUMMARY

Sea turtles are highly migratory species and during their long life cycle they face different threats. One of the biggest threats is the incidental captures by fisheries, thus longline fisheries has been pointed out as a great concern due to the high capture rates. This work summarizes the incidental capture of sea turtles by Brazilian and Uruguayan longline fleet, taking account different aspects to be considered in sea turtles productivity and susceptibility analyses - PSA. The data analyzed were collected by observers of the Programa Nacional de Observadores a Bordo de la Flota Atunera Uruguaya (PNOFA) from Uruguay, and the Programa Nacional de Observadores de Bordo da Frota Pesqueira do Brasil (PROBORDO), Fundação Pró-TAMAR, Instituto ALBATROZ and Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA) from Brazil. A total of 25,164,089 hooks were sampled by Brazil and Uruguay between 2008 and 2010. On average, the sampled effort represented 1,5% of total effort applied at the same area by ICCAT CPCs. Loggerhead was the species most captured (n = 6.594), followed by Leatherback (n = 1.379) and Olive ridley (n = 600). All species nest in Brazil. Regarding productivity aspects, the Brazilian population of loggerhead, leatherback and Olive ridley are increasing. For the susceptibility analyses and considering availability, seven different RMUs are being impacted by longline. As regards encounterability, the three turtle species spent most of the time at the same depth range as Brazilian and Uruguayan longline toward to catch swordfish. For selectivity, juveniles of the loggerhead turtle are the most captured, while for Olive ridley and leatherback, sub-adult and adult have been most captured by longline fleet for both countries.

RÉSUMÉ

Les tortues marines sont des espèces de grands migrants qui connaissent différentes menaces au cours de leur long cycle vital. Les captures accidentelles des pêcheries constituent l'une des plus grandes menaces ; c'est pourquoi, les pêcheries palangrières suscitent de fortes préoccupations en raison de leurs taux élevés de capture. Les présents travaux récapitulent la capture accidentelle des tortues marines réalisée par les flottilles palangrières brésiliennes et uruguayennes, en tenant compte des différents aspects à prendre en compte dans les analyses de productivité et de susceptibilité (PSA) des tortues marines. Les données analysées ont été recueillies par les observateurs du Programme national d'observateurs à bord de la flottille thonière uruguayenne (PNOFA) d'Uruguay et du Programme national d'observateurs à bord de la flottille de pêche du Brésil (PROBORDO), la Fondation Pró-TAMAR, l'Institut ALBATROZ et Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA) du Brésil. Au total, 25.164,089 hameçons ont été échantillonnés par le Brésil et l'Uruguay entre 2008 et 2010. En moyenne, l'effort échantillonné représentait 1,5% de l'effort total appliqué à la même zone par les CPC de l'ICCAT. La tortue caouanne était l'espèce la plus capturée (n = 6.594), suivie de la tortue luth (n = 1.379) et de la tortue olivâtre (n = 600). Toutes ces espèces font leur nid au Brésil. En ce qui concerne les aspects de productivité, la population brésilienne de tortue caouanne, de tortue luth et de tortue olivâtre est en augmentation. Pour les analyses de susceptibilité et compte tenu de la disponibilité, sept différentes unités régionales de gestion (RMU) sont impactées par la palangre. En ce qui concerne la probabilité de rencontre, les trois espèces de tortues ont passé la plupart du temps dans la même gamme de profondeur que la palangre brésilienne et uruguayenne qui ciblaient l'espadon. En ce qui concerne la sélectivité, les juvéniles de tortues couannes sont les plus capturés, tandis que pour la tortue olivâtre et la tortue luth, les sous-adultes et les adultes ont été les plus capturés par la flottille palangrière des deux pays.

¹ Fundação Pró-TAMAR (Projeto TAMAR). Rua Antônio Athanazio, 273, Jardim Paula Nobre, Ubatuba – SP, Brasil. 11680-000. bruno@tamar.org.br

² Centro Nacional de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas (Projeto TAMAR), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), R. Andréia 01, Camaçari, BA 42835-000, Brazil

³ Recursos Pelágicos, Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA). Constituyente 1497, CP 11200 Montevideo, Uruguay 1

⁴ CICMAR - Centro de Investigación y Conservación Marina, Uruguay

RESUMEN

Las tortugas marinas son especies altamente migratorias y durante su largo ciclo vital se enfrentan a diferentes amenazas. Una de las mayores amenazas es la captura incidental en las pesquerías, por ello se ha señalado a las pesquerías de palangre con inquietud debido a las altas tasas de captura. Este trabajo resume la captura incidental de tortugas marinas por parte de la flota de palangre brasileña y uruguaya, teniendo en cuenta diferentes aspectos a considerar en los análisis de productividad y susceptibilidad de tortugas marinas - PSA. Los datos analizados fueron recopilados por el Programa Nacional de Observadores a Bordo de la Flota Atunera Uruguaya (PNOFA) de Uruguay y el Programa Nacional de Observadores de Bordo da Frota Pesqueira do Brasil (PROBORDO), Fundação Pró-TAMAR, Instituto ALBATROZ y Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA) de Brasil. Se muestrearon en total 25.164,089 anzuelos por parte de Uruguay y Brasil entre 2008 y 2010. De media, el esfuerzo muestreado representaba el 1,5% del esfuerzo total aplicado en la misma zona por las CPC de ICCAT. La tortuga boba era la especie más capturada ($n=6,594$), seguida por la tortuga laúd ($n=1,379$) y la tortuga golfina ($n=600$). Todas las especies anidan en Brasil. Respecto a los aspectos relacionados con la productividad, la población brasileña de tortuga boba, tortuga laúd y tortuga golfina, está creciendo. Para los análisis de susceptibilidad y considerando la disponibilidad, siete RMU diferentes se ven afectadas por el palangre. Respecto a la encontrabilidad, las tres especies de tortugas pasan la mayor parte del tiempo en el mismo rango de profundidad donde la flota de palangre uruguaya y brasileña tratan de capturar pez espada. Respecto a la selectividad, los juveniles de tortuga boba son los más capturados, mientras que los adultos y subadultos de tortuga golfina y tortuga laúd han sido los más capturados por las flotas de palangre de ambos países.

KEYWORDS

Longline, Brazil, Uruguay, Productivity Susceptibility Analysis, Sea turtles, Southwestern Atlantic Ocean

1. Introducción

Las tortugas marinas son especies altamente migratorias que durante su ciclo de vida están expuestas a diferentes amenazas. La captura incidental en las diferentes pesquerías, incluyendo la pesca con palangre de deriva, está considerada como una de las mayores amenazas para su conservación (Wallace et al, 2010a; 2011).

En el océano Atlántico Sur occidental se encuentran cinco de las siete especies de tortugas existentes en el mundo, la tortuga cabezona (*Caretta caretta*), la laúd (*Dermochelys coriacea*), la verde (*Chelonia mydas*), la carey (*Eretmochelys imbricata*) y la olivácea (*Lepidochelys olivacea*). Todas ellas desovan en Brasil (Marcovaldi et al, 1999) y están amenazadas de extinción de acuerdo a las listas rojas de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2013).

Desde que se creó en el año 2003 la Red de Especialistas de Tortugas Marinas del océano Atlántico Sur (Red ASO), investigadores de Brasil y Uruguay vienen trabajando en conjunto, adoptando un enfoque regional en el análisis de la información sobre la captura incidental de las tortugas marinas en las flotas de palangre de ambos países (Domingo et al, 2006; López-Mendilaharsu et al, 2007; Giffoni et al, 2008; Pons et al, 2010).

El presente trabajo analiza 12 años de datos (1998 - 2010) de captura incidental de tortugas marinas de estas flotas, tomando en consideración la información relevante necesaria para los Análisis de Productividad y Susceptibilidad (PSA), a efectos de aportar en el proceso de evaluación que viene desarrollando la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA).

2. Métodos

Los datos analizados fueron obtenidos del Programa Nacional de Observadores de Bordo de la Flota Atunera Uruguay (PNOFA), del Programa Nacional de Observadores de Bordo da Frota Pesquera do Brasil (PROBORDO), de la Fundação Pró-TAMAR, del Instituto ALBATROZ y del Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA). Todos los datos analizados en latitudes superiores a los 20° S son provenientes de las flotas de palangre de Brasil y Uruguay. Los datos obtenidos en latitudes menores a los 20° S provienen exclusivamente de la flota brasilera. Para cada lance de pesca se obtuvo la siguiente información: fecha, posición geográfica (Latitud y Longitud), número de anzuelos, número de tortugas capturadas incidentalmente por especie, entre otras informaciones. La CPUE nominal fue calculada como el número de tortugas marinas capturadas cada 1000 anzuelos. Para el análisis espacial del esfuerzo de pesca y de la captura incidental de tortugas se utilizó el software Arc Map 9.3 considerando cuadrículas de 5° de latitud por 5° de longitud. Para el esfuerzo total de pesca del palangre (n° de anzuelos) de todas las flotas que operan en el área, se utilizaron los datos reportados a la CICAA, por los países, que se encuentran disponibles en la base de datos de la misma (Task II Catch & Effort in Access Data Base [MS Access; version Nov 2012]). Para determinar cuánto represento el esfuerzo de las flotas de Brasil y Uruguay en el esfuerzo total, se tomo en consideración los cuadrantes de 5° x 5° donde estas flotas pescaron y se dividió por el esfuerzo total reportado a la CICAA en los mismos cuadrantes y períodos. La información relacionada a la productividad se obtuvo de la literatura existente. Las informaciones relacionadas a susceptibilidad se obtuvieron de la literatura existente de la base de datos del PNOFA (Uruguay) y del Projeto TAMAR (Brasil).

La susceptibilidad está relacionada al impacto que la pesca de palangre pelágico puede causar a las poblaciones de tortugas marinas considerando tres aspectos (Cortés et al, 2010):

- 1) Disponibilidad (*Availability*): Relaciona la distribución horizontal del esfuerzo de pesca con las áreas de distribución de las tortugas. En este trabajo, también se analiza el esfuerzo y las captura incidentales de tortugas marinas en relación a las Unidades Regionales de Manejo de tortugas (RMUs) identificadas por Wallace et al. (2010b) a nivel global. También se analizaron datos obtenidos de trasmisores satelitales utilizados en tortugas marinas en el ASO.
- 2) Encontrabilidad (*Encounterability*): Relaciona la distribución vertical del esfuerzo (profundidad) y el solapamiento con la distribución vertical de las tortugas marinas. Para este análisis se utilizó la información de los trasmisores satelitales y de la literatura existente.
- 3) Selectividad (*Selectivity*): Es la capacidad que tiene el arte de pesca de capturar un rango de tallas determinado de tortugas marinas. Para esto se analizo la literatura existente en la región del ASO.

Las tortugas Carey y verde no fueron consideradas en este trabajo, ya que no se observaron capturas (Carey) o estas fueron muy bajas (verde, n=79).

Es importante resaltar que los datos de este trabajo provienen de flotas de palangre pelágico con características diferentes y que las mismas no fueron consideradas.

3. Resultados y discusión

Entre 1998 y 2010 el esfuerzo de pesca observado por Brasil y Uruguay fue de 25.144.089 anzuelos, en tanto que el esfuerzo reportado por la CICAA (1998 - 2009) para la misma área fue de 1.624.299.988 anzuelos. Esto significa que el esfuerzo observado represento una media del 1,5% de todo el esfuerzo aplicado. El año 2005 fue el que tuvo mayor cobertura con un 6,5% del esfuerzo total, y el año 2000 represento apenas el 0,02% del esfuerzo total (tabla 1). Las flotas pescaron en una amplia zona desde los 7° 25' N hasta 44° 12' S y desde los 54° 33' W hasta los 9° 4' E (**fig. 1**).

Fueron capturadas en el período un total de 8.573 tortugas marinas. *C. caretta* fue la especie más capturada representando el 77% (n = 6.594) del total de tortugas capturadas. *D. coriacea* represento el 16,1% (n = 1.379) y *L. olivacea* el 6,9% (n = 600).

3.1 Productividad

Las tres principales áreas de desove de *C. caretta* en Brasil están en los estados de Bahía, Espírito Santo y Río de Janeiro. Marcovaldi & Chaloupka (2007) analizando 16 años de datos de desove de las dos principales áreas (Bahía e Espírito Santo) concluyeron que la población de hembras aumento cinco veces entre 1988 y 2003 y la tendencia continúa en aumento (Projeto TAMAR, datos no publicados).

Al norte del estado de Espírítu Santo está la única área regular de desove de *D. coriacea* conocida en Brasil. Es una de las colonias reproductivas más pequeñas en el mundo, sin embargo su población viene aumentando considerablemente. Entre 1985 y 2005 el número de hembras que desovaron en el área paso de 4 a 16 y el número de nidos aumento de 20 a 80 (Thomé et al, 2007). La tendencia de aumento del número de nidos observada por Thomé y colaboradores (2007) se mantiene actualmente (Thomé comunicación personal). A pesar de la pequeña población de Brasil, en el Atlántico se encuentran las mayores poblaciones del mundo de esta especie, particularmente en Gabón, Suriname y Guyana Francesa (Fossette et al, 2008). Algunos trabajos presentan información sobre la captura de hembras provenientes de Gabón, por barcos palangreros brasileros en el área del ASO (Billes et al, 2005), así como información satelital sobre las migraciones de esas hembras al ASO (Fossette et al, 2010; Witt et al, 2011), solapándose la distribución con el área utilizada por las flotas de palangre de Brasil y Uruguay.

La principal área de desove de la tortuga olivácea en Brasil es en el estado de Sergipe. Para esa población el número de nidos estimados por temporada de desove aumento de 252 en la temporada 1991-1992 a 2.606 en la temporada 2002-2003, un aumento de aproximadamente 10 veces en once años (Silva et al, 2007).

A pesar de que las poblaciones brasileras de las tres especies de tortugas citadas presentan crecimientos muy importantes, hay que considerar que una tortuga marina puede demorar mas de 20 años para llegar a su madurez sexual (Spotila, 2004; Witherington, 2006; Scott et al, 2012). Esto significa que la evaluación del impacto de los individuos juveniles que son muertos hoy, como consecuencia de la captura incidental, se podrá percibir en las áreas de desove dentro de algunos años, cuando las hembras lleguen a la madurez sexual y retornen a las playas a desovar. Para mantener las poblaciones saludables es fundamental que las flotas palangreras de los países que pescan en el Atlántico, especialmente los países miembros de la CICAA, adopten cuanto antes, medidas de mitigación que permitan minimizar la mortalidad de las tortugas marinas capturadas incidentalmente.

3.2 Disponibilidad

Wallace et al (2010b) afirman que es necesario conocer la distribución geográfica de las unidades de población o manejo como la de sus amenazas. En este sentido estos autores propusieron para las tortugas marinas 52 Unidades Regionales de Manejo (RMUs). En el presente trabajo verificamos que el esfuerzo de pesca de las flotas de Brasil y Uruguay se solapa a por lo menos siete diferentes RMUs (tabla 2). Para *C. caretta* se solapo con una RMU (fig 2), para *D. coriacea* con 4 RMUs (fig 3), incluyendo una al sudeste del océano Índico y para *L. olivacea* con 2 RMUs (fig 4). Según estos autores (Wallace et al, 2010b), todas las RMUs demuestran tendencias poblacionales crecientes o estables a corto plazo (tabla 2). Se comprobó que en algunos casos, las áreas geográficas definidas para las RMUs son menores que las áreas de distribución definidas por nuestro estudio. Particularmente para *C. caretta* (fig 2) y *L. olivacea* (fig 4). Para la tortuga cabezona también pudimos ver que la RMU que se solapa con las flotas brasileras y uruguayas no considero los stock mixtos, identificados anteriormente en trabajos de genética (Caraccio et al, 2008; Reis et al, 2009). Estos autores analizando ADN mitocondrial (DNAm) de individuos juveniles de tortuga cabezona capturados por las flotas de palangre de ambos países e identificaron individuos con haplótipos de: EUA, México, Turquía, además de dos haplótipos del océano Pacífico. Estos datos demuestran que otras RMUs, inclusive de áreas distantes del ASO, están siendo impactadas por las flotas palangreras que operan en esta región y que para algunas RMUs es necesario ampliar el área geográfica definida actualmente. Además para las tortugas cabezonas los estudios de telemetría satelital donde se analiza el uso de hábitat, han mostrado diferentes estrategias de dispersión para las hembras después del desove así como para los individuos juveniles capturados incidentalmente en los barcos palangreros. Las hembras que desovaron en Bahía se movieron hacia el norte, navegando próximas a la costa (Marcovaldi et al, 2010), pasando por aguas someras que no son utilizadas por las flotas de palangre de deriva, mientras que los juveniles utilizan áreas oceánicas las mismas que utilizan las flotas de palangre (Barceló et al, 2013). Esto explica la mayor interacción de los palangreros en la región del ASO con los juveniles de la tortuga cabezona (ver selectividad).

3.3 Encontrabilidad

Entre las tortugas marinas la laúd es conocida por realizar las inmersiones más profundas y con mayor duración (Lutcavage & Lutz, 1997), llegando a alcanzar profundidades mayores a los 1000 metros en inmersiones de más de una hora de duración (López-Mendilaharsu et al, 2009a). A pesar de esto, en un estudio realizado en la región del ASO, se observó que la tortuga laúd ocupa la mayor parte de su tiempo en profundidades que varían entre 0 y 70 metros (López-Mendilaharsu et al. 2009b). Esta profundidad coincide con la de los anzuelos que se utilizan en el palangre brasileros y uruguayos que se dirigen a la pesca de pez espada (*Xiphias gladius*) (Kotas et al, 2005, Domingo et al. 2010). A pesar de que la tortuga laúd se alimenta principalmente de medusas y agua vivas

(Eckert et al, 2012), por lo cual no es atraída por las carnadas utilizadas en los anzuelos (calamar y peces), es la segunda especie de tortuga marina más capturada por el palangre pelágico de deriva en el ASO (Domingo et al, 2006; Sales et al, 2008). Probablemente la tortuga laúd se aproxima al palangre a investigar y termina incidentalmente prendida del anzuelo en las aletas o enredada en la línea principal o en las secundarias. Individuos juveniles de tortuga cabezona (n = 27), que fueron capturados con el palangre en el ASO por las flotas uruguayas y brasileras a los cuales se les colocó transmisores satelitales, pasaron la mayor parte de su tiempo entre los 10 y los 100 metros de profundidad (Barceló et al, 2013). Estudios semejantes realizados en la tortuga olivácea en el Atlántico Norte (Swimmer et al, 2006) demostraron que los individuos de esa especie (n = 14) pasaron la mayor parte del tiempo entre los 0 e 60 metros de profundidad. La franja de profundidad más utilizada por *C. caretta* y *L. olivacea* también coincide con las profundidades de actividad de los palangres utilizados por Brasil y Uruguay en las flotas dirigidas al pez espada.

3.4 Seletividad

Diversos estudios realizados en el ASO han demostrado que las tortugas cabezonas más capturadas por las flotas palangreras son las juveniles. Kotas et al (2004) analizando 58 capturas en 3 viajes de pesca obtuvieron un valor medio de la longitud curva del caparazón (LCC) de 58 cm. Ese mismo valor medio de LCC fue el que encontraron Pinedo & Polachek (2004). López-Mendilaharsu et al (2007) analizando el LCC de más de mil *C. caretta* capturadas incidentalmente por la flotas de Brasil y Uruguay, observaron un valor medio de 57,1 cm con longitudes que variaron entre 38cm y 98cm. Giffoni et al (2008), analizando 1730 tortugas cabezonas en las mismas flotas encontraron un valor medio de LCC ligeramente mayor, 58,9 cm. Sales et al (2008) analizando 614 tortugas cabezonas capturadas por la flota de palangre de Brasil encontraron valores de LCC que variaron entre 39 y 103cm con un valor medio de 58,1 cm. El tamaño medio de la LCC de las hembras de *C. caretta* que desovan en Brasil es de 103 cm (Marcovaldi & Chaloupka, 2007) y la menor hembra registrada en actividad de desove en Brasil media 83cm (Kotas et al, 2004). Por lo tanto a pesar que las flotas de palangre de Brasil y Uruguay capturan individuos juveniles y adultos, los estudios realizados hasta el momento en la región del ASO muestran que los juveniles son el grupo más impactado por estas flotas.

Debido al tamaño que alcanzan las tortugas laúd, generalmente estos animales, cuando son capturados incidentalmente, son liberados sin ser subidos a bordo. Algunos trabajos presentan información de talla de los pocos ejemplares que han sido subidos a bordo, capturados por barcos de palangre de deriva en el ASO. En el estudio realizado por Sales y colaboradores (2008), entre las 341 tortugas laúd capturadas incidentalmente, 52 fueron medidas y el LCC vario entre 50 y 194cm, con un valor medio de 127,2 cm. López-Mendilaharsu et al (2007) analizaron 35 individuos medidos entre 115 y 194cm, con un valor medio de LCC de 151,2 cm. Giffoni et al (2008) analizaron el LCC de 24 tortugas laúd, encontrando valores entre 80 y 170 cm con un valor medio de 132,5 cm. Las hembras de *D. coriacea* que desovan en Brasil tienen una talla de LCC que varía entre 139 y 182cm (n=24) con una media de 159,8 cm (Thomé et al, 2007). Estos estudios indican que los individuos sub-adultos y adultos son los más capturados por las flotas de palangre de deriva de Brasil y Uruguay, aunque algunos individuos juveniles también son capturados, principalmente en la región N/NE de Brasil (Sales et al, 2008).

Para la tortuga olivácea Sales y colaboradores (2008) analizaron la talla de LCC de 52 tortugas, encontrando un mínimo de 35 cm y un máximo de 80cm (media 52,6). Coluchi y colaboradores (2006) analizando el LCC de 26 individuos de tortugas oliváceas capturadas por la flota palangrera brasileras que opera en la región nordeste de Brasil, encontraron valores de LCC entre 35 y 65 cm con una media de 51,5 cm. Para la población que desova en Sergipe, principal zona de desove en Brasil, el valor medio de LCC es de 73,1 cm (min. = 62,5cm y máx. = 83cm). De acuerdo con estos estudios, los individuos sub-adultos y adultos son los más capturados por las flotas de palangre de deriva de Brasil en el ASO.

4. Conclusiones

Las flotas de palangre pelágico de Brasil y Uruguay dirigidos a atunes, pez espada y afines, representan una pequeña porción del esfuerzo total del palangre aplicado en el océano Atlántico sur. Para comprender mejor el impacto que las pesquerías de la CICA pueden causar en las poblaciones de tortugas marinas es necesario que los países miembros (CPCs) envíen los datos de captura incidental de tortugas marinas a la CICA.

Las tres especies más capturadas por las flotas de palangre de deriva de Brasil y Uruguay son: *C. caretta*, *D. coriacea* y *L. olivácea*.

Las poblaciones de esas especies que desovan en Brasil están aumentando. Sin embargo, si consideramos que las capturas se realizan no solo sobre individuos adultos, sino sobre sub- adultos y juveniles de las tres especies, es necesario adoptar, lo antes posible, medidas de mitigación que eviten la captura y mortalidad de las mismas.

La continuidad de las tendencias poblacionales actuales en las playas de desove de Brasil, dependen en parte de los individuos sub-adultos y juveniles que están siendo capturados por las flotas de palangre en el ASO.

Siete RMUs son impactadas por la pesca de palangre pelágico de Brasil y Uruguay, una para *C. caretta*, 4 para *D. coriacea* y 2 para *L. olivacea*.

Las áreas geográficas definidas para algunas RMUs (*C. caretta* y *L. olivacea*) son menores a las áreas donde se registraron datos de captura incidental, por lo que es necesario revisar y ampliar los límites geográficos de las mismas.

Trabajos de genética realizados en el ASO, con individuos juveniles de *C. caretta* capturados incidentalmente por las flotas de palangre pelágico de Brasil y Uruguay, han demostrado interacciones con otras RMUs, diferentes a las consideradas por Wallace y colaboradores (2010). Esto indica que se estarían impactando RMUs de otras zonas (Mediterráneo, Atlántico Norte, Índico-Pacífico) las cuales deberán ser consideradas en trabajos futuros.

Se observó que existe un solapamiento entre la profundidad del arte de pesca de las flotas de Brasil y Uruguay dirigidas al pez espada y el área de preferencia de uso de las tres especies de tortugas marinas analizadas.

El palangre de ambas flotas captura principalmente juveniles de *C. Caretta* y aduktos y sub-adultos de *D. coriacea* y *L. olivacea*.

Referencias

- Barceló C., Domingo A., Miller P., Ortega L., Giffoni B., Sales G., McNaughton L., Marcovaldi M., Heppell S.S. and Swimmer Y (2013). General movement patterns of tracked loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the southwestern Atlantic Ocean. *Mar Ecol Prog Ser* 479: 235–250.
- Caraccio M.N., Domingo A., Márquez A., Naro-Maciel E., Miller P., Pereira A., 2008, Las aguas del Atlántico Sudoccidental y su importancia en el ciclo de vida de la tortuga cabezona (*Caretta caretta*): evidencias a través del análisis del *adnmt*. *SCRS/2007/124 Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62, 1831–1837.
- Coluchi, R (2006). Caracterização da captura incidental de tartarugas marinhas pela pesca de espinhel pelágico no nordeste do Brasil. M.Sc. Thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. p:66
- Domingo, A., G. Sales, B. Giffoni, P. Miller, M. Laporta and G. Maurutto. 2006. Captura incidental de tortugas con palangre pelagico en el Atlantico por las flotas de Brasil y Uruguay. *Collective Volume of Scientific Papers—International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas* 59:992–1002.
- Domingo A., Forselledo R. Pons M. y Ortega L. 2011. Análisis de la información del atún ojo grande (*Thunnus obesus*) obtenida por el programa nacional de observadores de Uruguay entre 1998 y 2009. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 66(1): 332-350.
- Eckert, K.L., B.P. Wallace, J.G. Frazier, S.A. Eckert, and P.C.H. Pritchard. 2012. Synopsis of the biological data on the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*). U.S. Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Biological Technical Publication BTP-R4015-2012, Washington, D.C.
- Fossette S, Kelle L, Girondot M, Goverse E and others (2008) The world's largest leatherback rookeries: conservation and research in French Guiana and Gabon. *J Exp Mar Biol Ecol* 356: 69–82
- Fossette, S., C. Girard, M. López-Mendilaharsu, P. Miller, A. Domingo, D. Evans, L. Kelle, V. Plot, L. Prosdocimi, S. Verhage, P. Gaspar, & J.Y. Georges. 2010. Atlantic Leatherback Migratory Paths and Temporary Residence Areas. *PLoS ONE* 5, e13908.
- Giffoni B, Domingo A, Sales G, Niemeyer-Fiedler F, Miller P (2008) Interacción de tortugas marinas (*Caretta caretta* y *Dermochelys coriacea*) con la pesca de palangre pelágico en el Atlántico Sudoccidental: una perspectiva regional para la conservación. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62:1861–1870
- IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 June 2013.
- Kotas, J.E; Petrere Júnior, M; Azevedo, V.G. de; Santos, S.dos (2005). A pesca de espinhel de superfície no sul do Brasil. In MMA, Programa REVIZEE, Série Documentos REVIZEE - Score Sul. São Paulo: Instituto Oceanográfico, USP. A pesca de emalhe e de espinhel de superfície na região Sudeste-Sul do Brasil. pp:31-50

- Kotas, J. E., S. dos Santos, V. G. de Azevedo, B. M. G. Gallo, and P. C. R. Barata. 2004. Incidental capture of loggerhead (*Caretta caretta*) and Leatherback (*Dermochelys coriacea*) sea turtles by the pelagic longline fishery off southern Brazil. *Fisheries Bulletin* 102:393–399.
- López-Mendilaharsu, M., G. Sales, B. Giffoni, P. Miller, F. N. Fiedler, and A. Domingo. 2007. Distribucion y composicion de tallas de las tortugas marinas (*Caretta caretta* y *Dermochelys coriacea*) que interactuan con el palangre pelagico en el Atlantico Sur. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 60:2094-2109.
- López-Mendilaharsu, M., Rocha, C.F.D., Domingo, A., Wallace, B.P., Miller, P., 2009a. Prolonged deep dives by the leatherback turtle *Dermochelys coriacea*, pushing their aerobic dive limits. *JMBA2-Biodiversity Records* No. 6274, pp. 1-3.
- López-Mendilaharsu, M, C.F.D. Rocha, P. Miller, A. Domingo, & L. Prosdocimi. 2009b. Insights on leatherback turtle movements and high use areas in the Southwest Atlantic Ocean. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 378(1-2):31-39.
- Lutcavage M.E. and Lutz P.L. (1997) Diving physiology. In Lutz P.L. and Musick J.A. (eds) *The biology of sea turtles*, vol. 1. Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 276–296.
- Marcovaldi MA, Marcovaldi GG 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological Conservation*;91(1):35-41
- Marcovaldi M, Chaloupka M (2007) Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. *Endang Species Res* 3: 133–143
- Marcovaldi M, Lopez GG, Soares LS, Lima EHSM, Thomé JCA, Almeida AP (2010) Satellite-tracking of female loggerhead turtles highlights fidelity behavior in northeastern Brazil. *Endang Species Res* 12: 263–272
- Pinedo, M. C., and T. Polacheck. 2004. Sea turtle bycatch in pelagic longline sets off southern Brazil. *Biological Conservation* 119:335–339.
- Pons M, Domingo A, Sales G, Fiedler FN, Miller P, Giffoni B, Ortiz M (2010) Standardization of CPUE of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) caught by pelagic longliners in the Southwestern Atlantic Ocean. *Aquat Living Resour* 23: 65–75
- Reis, E. C.; Soares L. S.; Vargas S. M.; Santos F. R.; Young R. J.; Bjørndal K. A.; Bolten A. B.; Lôbo-Hajdu G. (2009). Genetic composition, population structure and phylogeography of the loggerhead sea turtle: colonization hypothesis for the Brazilian rookeries. *Conserv Genet*. DOI 10.1007/s10592-009-9975-0
- Sales, G., B. Giffoni, and P. C. R. Barata. 2008. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 88:853–864.
- Scott, R; Marsh, R. and Hays, G.C (2012). Life in the really slow lane: loggerhead sea turtles mature late relative to other reptiles. *Functional Ecology* 2012, 26, 227–235
- Silva ACCD, Castilhos JC, Lopez GG, Barata PCR. Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 2007;87(4):1047e56.
- Spotila, J.R (2004). *Sea turtles: a complete guide to their biology, behavior, and conservation*. The Johns Hopkins University Press. p:227
- Swimmer, Y., R. Arauz, M. McCracken, L. McNaughton, J. Ballesterro, M. Musyl, K. Bigelow, and R. Brill. 2006. Diving behavior and delayed mortality of olive ridley sea turtles *Lepidochelys olivacea* after their release from longline fishing gear. *Marine Ecology Progress Series* 323:253–261.
- Thomé JCA, Baptistotte C, Moreira LMP, Scalfoni JT, Almeida AP, Rieth DB, Barata PCR (2007) Nesting biology and conservation of the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*) in the state of Espírito Santo, Brazil, 1988–1989 to 2003–2004. *Chelonian Conserv Biol* 6: 15–27
- Wallace, B. P., R. L. Lewison, S. McDonald; R. T; McDonald; R. K; Bjorkland; S. Kelez; C. Kot; E. M. Finkbeiner; S. Helmbrecht, and L. B. Crowder. 2010a. Global patterns of marine turtle bycatch in fisheries. *Conservation Letters* 3:131–142.
- Wallace, B. P. et al. 2010b. Regional management units for marine turtles: A novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *PLoS ONE* 5:e15465.
- Wallace, B. P. et al. 2011. Global conservation priorities for marine turtles. *PLoS ONE* 6:e24510.
- Witt MJ, Bonguno EA, Broderick AC, Coyne MS, Formia A, Gibudi A, Mounquengui GAM, Moussounda C, Nsafou M, Nougessono S, Parnell RJ, Sounguet G-P, Verhage S, Godley BJ (2011). Tracking leatherback turtles from the world’s largest rookery: assessing threats across the South Atlantic. *Proc R Soc B* 278: 2338–2347
- Witherington, B (2006). *Sea turtles: an extraordinary natural history of some uncommon turtles*. Voyageur press. p:132

Tabla 1. Comparación entre el esfuerzo observado (n° de anzuelos) y el esfuerzo total reportado (Task II / ICCAT)

Year	Effort (Br_Uy)	Effort (Task II)	% sampling
1998	57.905	133.566.851	0,04
1999	91.990	137.287.928	0,07
2000	28.209	155.168.567	0,02
2001	161.720	169.023.352	0,10
2002	224.950	131.556.756	0,17
2003	634.640	169.425.785	0,37
2004	5.216.876	143.000.273	3,65
2005	7.912.281	117.287.761	6,75
2006	4.502.444	104.042.945	4,33
2007	3.048.627	118.047.072	2,58
2008	1.640.877	122.314.779	1,34
2009	1.360.068	123.577.919	1,10
2010	263.502	-	-
TOTAL	25.144.089	1.624.299.988	1,55

Tabla 2. RMUs impactadas por las flotas de palangre pelágico de Brasil y Uruguay.

<i>Turtle specie</i>	<i>RMU ID</i>	<i>Ocean Region</i>	<i>Trend Short</i>	<i>Trend Long</i>
Loggerhead	24	Atlantic Southwest	Increasing	Increasing
Leatherback	51	Atlantic Northwest	Increasing	Increasing
	52	Atlantic Southwest	Increasing	Increasing
	53	Atlantic Southeast	Stable	Unknown
	54	Indian Southeast	Stable	Stable
Olive ridley	2	Atlantic West	Increasing	Increasing
	5	Atlantic East	Stable	Unknown

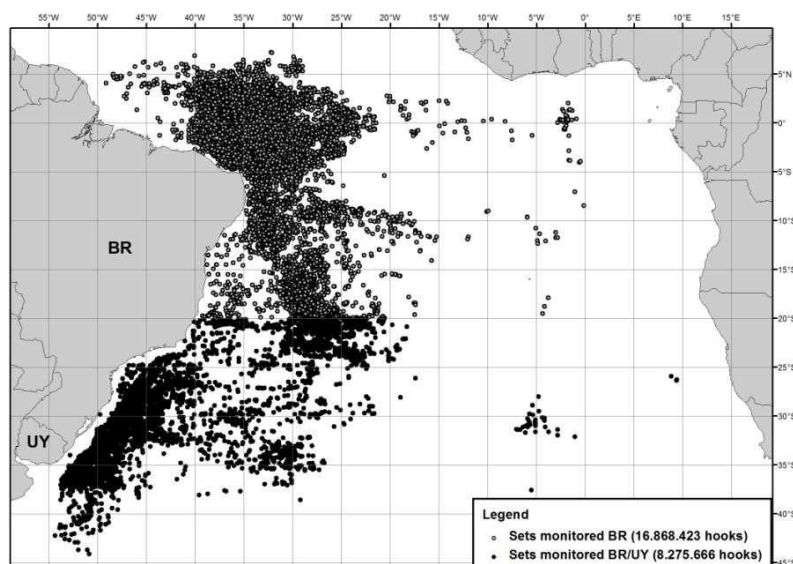


Figura 1. Distribución del esfuerzo de pesca observado

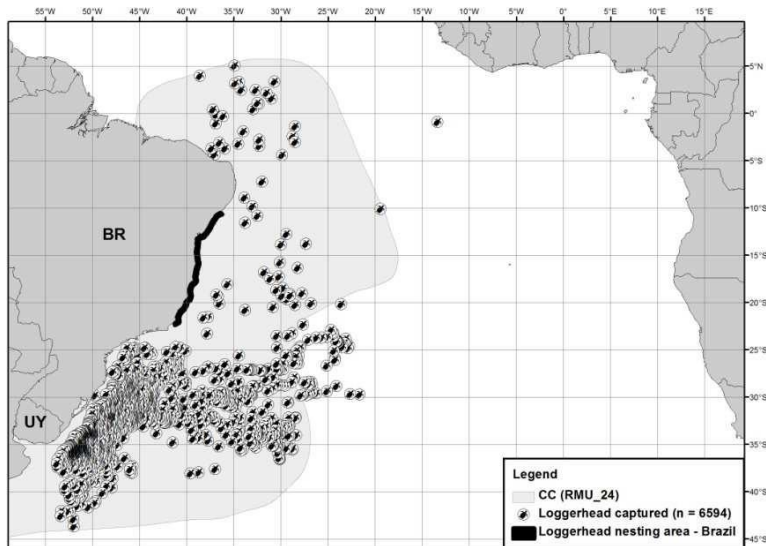


Figura 2. RMU impactada, de las capturas y el área de desove de *C. caretta*.

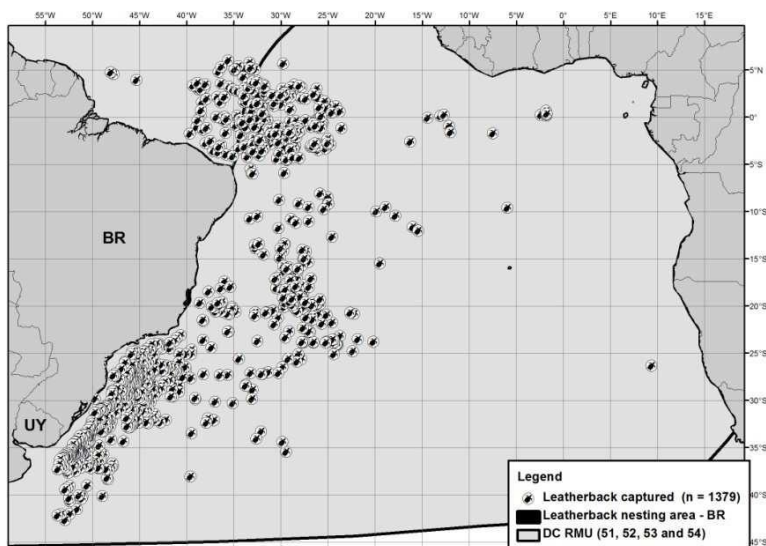


Figura 3. RMU impactada, distribución de las capturas y el área de desove de *D. coriacea*.

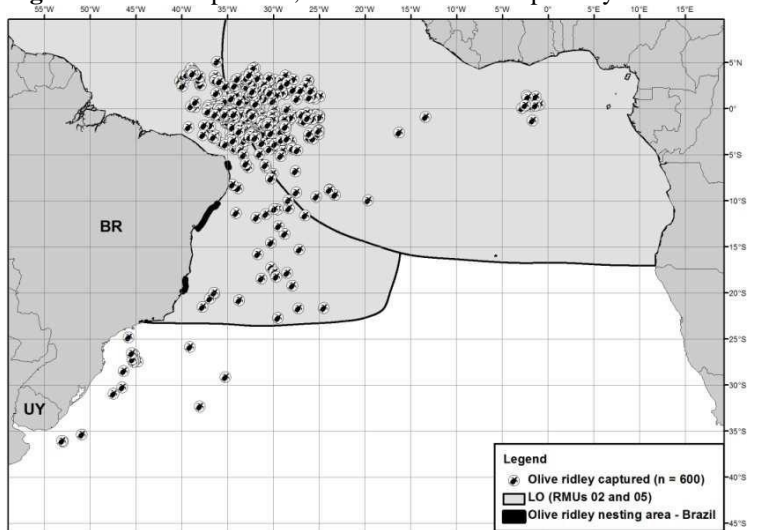


Figura 4. RMU impactada, distribución de las capturas y el área de desove de *L. olivacea*.