



Project GloBAL
Global Bycatch Assessment of Long-Lived Species

Memorias del Taller

ENFRENTANDO LA CAPTURA INCIDENTAL EN PESQUERÍAS: Gestión y reducción de la captura incidental de tortugas marinas en las redes agalleras

25 de Enero, 2008

Loreto, Baja California Sur, Mexico
28th International Sea Turtle Symposium

Project GloBAL: Global Bycatch Assessment of Long-Lived Species

<http://bycatch.env.duke.edu/>

Duke Center for Marine Conservation, Duke University Marine Laboratory,
Nicholas School of the Environment, Duke University



Memorandos Técnicos son usados para documentación y comunicación oportuna de los resultados preliminares, reportes interinos/provisionales, o información con un propósito especial, y que no han recibido revisión completa y formal, control editorial o edición detallada.

PÁGINA DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

NOTIFICACIÓN

Estas memorias son distribuidas por el Proyecto “GloBAL” solamente como una fuente de información. La información contenida en estas memorias y cualquier otro material incorporado en las referencias son proporcionados solamente bajo el acuerdo de que los lectores serán responsables de hacer su propia evaluación del contenido y si es necesario buscar consejo profesional para una mejor interpretación de esta información. El Proyecto “GloBAL” no aprueba, recomienda o endorsa ningún producto o material mencionado en esta publicación. Estamos sinceramente las gracias a E. Flores y D. Muñoz asistencia para la traducción y elaboración de este documento. Asimismo, nuestro agradecimiento a los organizadores de ISTS, J. Nichols, J. Seminoff, voluntarios de ISTS (Solimar, Ruth), y el equipo Project GloBAL miembros (S. Kelez, R. Bjorkland, J. Moore) para hacer posible este taller.

© Derechos de Copia protegen esta publicación. Excepto por los propósitos permitidos en el Acta de los Derechos de Copia, la reproducción por cualesquiera medios esta prohibida sin la autorización previa del comité directivo del Proyecto “GloBAL.”

Para propósitos bibliográficos este documento debe ser citado de la siguiente forma:
Project GloBAL. 2009. Workshop Proceedings: Tackling Fisheries Bycatch: Gillnets. Project GloBAL Technical Memorandum No.1, 57pp

Copias de este reporte pueden ser obtenidas a través:

Una version electronica (en formato PDF) está disponible en: <http://bycatch.env.duke.edu/>

Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO.....	IV
INTRODUCCIÓN	6
IMPACTO DE REDES AGALLERAS EN TORTUGAS MARINAS EN MÉXICO.....	9
PESCA INCIDENTAL CON REDES AGALLERAS EN LA PARTE SUR DE LA BAHÍA DE ULLOA, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO	
<i>Jesús Salvador Lucer Romero (altavoz invitado).....</i>	9
CAPTURA INCIDENTAL DE CAGUAMAS Y REDUCCIÓN DE LA MISMA EN LA COSTA PACÍFICA DE BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO	
<i>Alexander R. Gaos (altavoz invitado), David Maldonado y S. Hoyt Peckham.....</i>	13
CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS POR PESQUERÍAS COSTERAS EN BAJA CALIFORNIA SUR	
<i>Volker Koch y Agnese Mancini</i>	16
LA PESCA ARTESANAL Y LA CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS EN CAMPECHE Y YUCATÁN, MÉXICO	
<i>Eduardo Cuevas (altavoz invitado), Vicente Guzmán-Hernández, Pedro García-Alvarado y Blanca I. González-Garza (altavoz invitado).....</i>	21
IMPACTO DE REDES AGALLERAS EN TORTUGAS MARINAS FUERA DE MÉXICO	26
UNA VISIÓN GENERAL DE LA CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS POR REDES UTILIZADAS EN LA PESCA ARTESANAL EN NIGERIA	
<i>Boluwaji B. Solarin, E.E. Ambrose, O. Adeogun, F. Aniebona, S.C. Opurum, M. Abass, A. Gadzekpo, D.A. Bolaji, R.O. Orimogunje, O.M. Adegbile, y A.A. Ajulo</i>	26
CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGA AMARILLA EN SARDEÑA (ITALIA)	
<i>Giuseppe Ollano, Daniela Fadda¹, Giovanni Lenti, Alberto Russo¹, Elisa Demuru, Susanna Piovano y Cristina Giacoma.....</i>	30
CAPTURA ACCIDENTAL DE TORTUGAS EN ESPAÑA	
<i>Lucia Rueda</i>	35
ANÁLISIS DE LA FLOTA PESQUERA POR PALANGRE ARTESANAL EN ISLA ZAPARA: ¿UNA AMENAZA PARA SUBADULTOS DE TORTUGA CAGUAMA?	
<i>Natalie Wildermann, N. Espinoza, L. Bracho-Pérez, Y. Hernández, G. Delgado, M.G. Montiel-Villalobos y H. Barrios-Garrido</i>	40

POSIBILIDADES Y RETOS PARA EVALUAR LA CAPTURA INCIDENTAL A TRAVÉS DE ENCUESTAS REALIZADAS A PESCADORES <i>Rhema Bjorkland</i>	47
MITIGACIÓN CAPTURA INCIDENTAL DE TORTUGAS MARINAS EN REDES DE ENMALLE	56
ELIMINANDO LA CAPTURA INCIDENTAL DE LA AMENAZADA TORTUGA MARINA (<i>DERMOCHELYS CORIACEA</i>) POR LAS PESQUERÍAS DE REDES AGALLERAS DE LA ZONA COSTERA DE TRINIDAD <i>Scott A. Eckert, Jeffrey Gearhart, Karen L. Eckert y Charles Bergmann</i>	56
CAPTURA INCIDENTAL ARTESANAL DE TORTUGAS EN LA UNIÓN DE COMOROS, EN EL OCÉANO ÍNDICO - ¿SON LAS RESTRICCIONES DE EQUIPO SIEMPRE EFECTIVAS? <i>Chris N.S. Poonian, M.D. Hauzer y A. Ben Allaoui</i>	62
AGRADECIMIENTOS.....	66

Introducción

La pesca incidental de tortugas marinas por redes agalleras ha sido sugerida como una amenaza clave para las poblaciones de tortugas marinas a nivel mundial (Hays et al. 2003, Koch et al 2007, Casale report 2008, Moore et al 2009, Witherington et al 2009). Aunque es solo uno de los muchos tipos de equipos en los cuales las tortugas pueden ser capturadas como pesca incidental, las redes agalleras son un equipo de pesca omnipresente y probable de ser encontrado en cada costa, en cada país (FAO, <http://www.fao.org/fishery/topic/3456/en>). El objetivo de este taller fue enfocar la atención en la pesca incidental de tortugas en redes agalleras durante la reunión anual del 28vo Simposio Internacional de Tortugas Marinas (ISTS). El ISTS fue un excelente lugar de reunión para ésta discusión por la gran variedad de pericia y experiencia de sus participantes; muchos de los cuales han trabajado estrechamente por décadas con pescadores y comunidades pesqueras. Loreto, la sede de la reunión, tuvo una importancia muy particular ya que muchos de sus participantes fueron del Grupo Tortuguero, una organización de científicos, conservacionistas y pescadores que colaboran entre sí para conservar las poblaciones de tortugas marinas en México. Es por esto que Baja California fue un escenario especialmente significativo para el taller.

Estudios recientes sugieren que las redes agalleras pueden tener altos niveles de pesca incidental, lo cual en algunas áreas puede resultar en altos índices de mortalidad (Lewison & Crowder 2007). Otro tema al abordar la pesca incidental de las redes agalleras es el vínculo que tienen éstas con las pesquerías artesanales de pequeña escala, las cuales representan muchos retos en cuanto a la recolección de información y al manejo de estrategias. Los equipos de redes agalleras son también altamente variables entre y dentro de diferentes países. Elementos tales como la profundidad del tendido, el tamaño de la malla, la permanencia en el agua son muy diversos y pueden cambiar dependiendo de la especie objetivo. La ubicación del despliegue también varía con la especie objetivo, desde peces pelágicos (redes de deriva) a aguas cerca de la costa para pescar peces costeros.

Dados los retos globales y la importancia de tratar efectivamente la pesca incidental de las redes agalleras, este taller proporcionó la oportunidad de generar la discusión sobre las redes agalleras entre los especialistas de tortugas marinas, conservacionistas marinos, y pescadores. Los objetivos de este taller fueron centrar la atención en la pesca incidental de las redes agalleras; intercambiar información sobre la importancia y los posibles impactos de la pesca incidental de las redes agalleras; discutir las opciones de mitigación y las estrategias para tratar la pesca incidental de las redes agalleras; identificar los obstáculos para reducir la captura incidental de tortugas marinas en redes agalleras y finalmente documentar nuestra discusión y la información compartida. Invitamos a varios ponentes de países dentro de la región para compartir sus conocimientos y experiencia. Nuestros ponentes y participantes del taller fueron pescadores, científicos y directores de pesquerías. Enfocamos nuestra atención en tres preguntas claves:

- 1) **¿Cual es la magnitud del problema de la pesca incidental de las redes agalleras?** ¿Cuánto equipo es tendido? ¿Cómo podemos medir/cuantificar esto? ¿Cuántas tortugas marinas son

- capturadas y matadas? ¿Qué tipo de información es requerida (directa/entrevistas)? ¿Hay patrones de pesca incidental en espacio y tiempo?
- 2) **¿Cómo es que los científicos, activistas y pescadores pueden trabajar y colaborar entre sí para afrontar efectivamente la pesca incidental por redes agalleras?** ¿Que ejemplos existen de propuestas exitosas?
 - 3) **¿Cuales son las opciones y obstáculos para mitigar la captura incidental?** ¿Que lecciones o modelos tenemos de trabajos previos?

Los ponentes invitados y participantes de una amplia variedad de países trajeron su conocimiento y experiencia. Aún así, hubo varios temas emergentes del taller. Todos los ponentes y participantes sintieron que la pesca incidental de tortugas marinas por redes agalleras fue parte de un problema más grande de la pesca sostenible en pesquerías de redes agalleras en áreas costeras. A través de las regiones, fue comúnmente reportado que los esfuerzos de pesca se han incrementado en la década pasada como resultado que la pesca de todas las especies ha disminuido. Dada la variabilidad de las características en el equipo de las redes agalleras y las prácticas de tendido de las mismas entre y dentro de diferentes países, hubo un apoyo general para usar una terminología más específica en aras de promover una estandarización más clara en la práctica de reportar la pesca incidental. El tener el equipo de pesca incidental más común y la terminología fue visto como un paso importante hacia el intercambio de la información entre regiones geográficamente muy distintas con respecto a los éxitos y los obstáculos en la reducción de la pesca incidental. Hubo un poco de prudente optimismo que una combinación de enfoques a nivel de la comunidad con pescadores y la adaptación y la modificación del equipo pueden ayudar a reducir la pesca incidental de tortugas marinas.

El taller fue un exitoso intercambio de ideas e información. Estas memorias incluyen las contribuciones de ponentes invitados y otros participantes del taller. Hemos organizado estas contribuciones en tres grandes categorías – impactos de las redes agalleras en tortugas marinas en México, impactos de las redes agalleras en tortugas marinas fuera de México, y la mitigación de la pesca incidental de tortugas marinas por redes agalleras. Nuestro sincero agradecimiento a todos los ponentes invitados, colaboradores, y participantes del taller. Esperamos que este taller y estas memorias sirvan de estímulo para abrir más el diálogo y la discusión sobre la pesca incidental de tortugas marinas y las pesquerías con redes agalleras.

Referencias bibliográficas

- Casale P. 2008. Incidental catch of marine turtles in the Mediterranean Sea: captures, mortality, priorities. WWF Italy, Rome.
- Hays, G.C., A.C. Broderick, B.J. Godley, P. Luschi, and W.J. Nichols. 2003. Satellite telemetry suggests high levels of fishing-induced mortality in marine turtles. *Marine Ecology Progress Series* 262: 305-309.
- Koch, V., L.B. Brooks, and W.J. Nichols. 2007. Population ecology of the green/black turtle (*Chelonia mydas*) in Bahia Magdalena, Mexico. *Marine Biology* 153: 35-46.

Lewison, R.L. and L.B. Crowder. 2007. Putting longline bycatch of sea turtles into perspective. *Conservation Biology* 21(1): 79–86.

Moore, J.E., B.P. Wallace, R.L. Lewison, R. Žydelis, T.M. Cox, and L.B. Crowder. 2009. A review of marine mammal, sea turtle and seabird bycatch in USA fisheries and the role of policy in shaping management. *Marine Policy* 33: 435-451.

Witherington, B., P. Kubilis, B. Brost, and A. Meylan. 2009. Decreasing annual nest counts in a globally important loggerhead sea turtle population. *Ecological Applications* 19(1): 30-54.

Impacto de Redes Agalleras en Tortugas Marinas en México

Pesca Incidental Con Redes Agalleras En La Parte Sur De La Bahía De Ulloa, Baja California Sur, México

Jesus Salvador Lucero Romero (altavoz invitado)

Coordinador de Campo, Grupo Tortuguero de las Californias AC; Cuauhtemoc 155 E/B. Dominguez y Madero; Col. Pueblo Nuevo C.P. 23060 La Paz B.C.Sur

Hablando específicamente de una pequeña zona de pesca frente a las costas de Baja California Sur, que comprende desde Cabo San Lázaro hasta frente de Boca Las Animas.

En esta área de pesca se da un problema de pesca incidental de tortugas amarillas (*Caretta caretta*), en redes agalleras que se usan para la captura principalmente de especies de garropas, meros, baqueta, pargos entre otras.

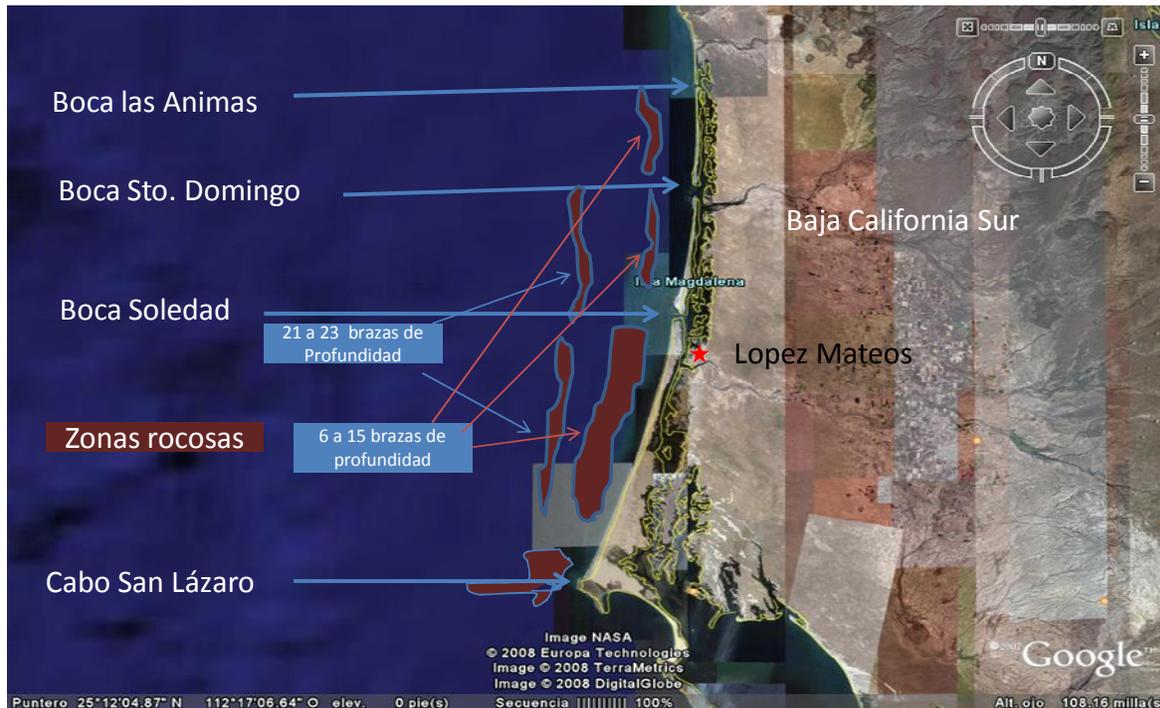


Figura 1. Zona principal donde se realiza la pesca con redes agalleras, desde Cabo San Lázaro a Boca las Animas.

En los meses de mayo a septiembre, temporada de pesca en esta zona, los pescadores empiezan a preparar sus artes de pesca para la captura de “primera” (así le llamamos a las garropas, baquetas o meros), ya que es la especie que tiene mayor precio para el pescador, (\$40 a \$50 pesos mejicanos por kilo, \$4 a \$5 USD) este producto se entrega entero, solamente sacándole las vísceras, se capturan garropas y meros de 5 a 50 kilos de peso cada uno.

Frente a la costa, al Norte de Cabo San Lázaro, corre una cordillera submarina de zona rocosa, a una distancia de una a dos millas de distancia de la orilla, por una profundidad que

varía de las 5 a las 15 brazas de profundidad, (30 a 90 pies). En esta zona se capturan una variedad de especies del mar, principalmente pescado, entre los que predominan garropas, baquetas, meros, pargos, lenguados, entre otras, y se usan redes agalleras para su captura, así como en algunas ocasiones anzuelo a mano y cimbras de fondo.

Remontándonos unos veinte o treinta años atrás, en las mismas zonas de pesca que se explotan ahora, había muchísimo producto de varias especies, y la gente se dedicaba en su mayoría a la pesca con anzuelo esto le redituaba muy buenas ganancias. Había algunos no muchos que contaban con algunas redes agalleras y las usaban para especies específicas que no se podían capturar con anzuelo, eran redes de piola de seda y de una longitud no mayor de doscientos metros. Había ocasiones en que con esta red, hacían una muy buena captura, pescado de muy buena talla, de acuerdo a la luz de malla que se usaba.

En las zonas de pesca por 21 a 23 brazas de profundidad, se veían muchas tortugas amarillas (*Caretta caretta*) y golfinas (*Lepidochelys olivácea*) en la superficie, no recuerdo haber capturado tortugas en las redes y había muchísimas en un área bastante grande. Hasta esta zona de pesca era lo más lejos que los pescadores llegaban, no había necesidad de ir más lejos, aquí se capturaba lo suficiente.

Hoy en día desafortunadamente, hay menos tortugas en el mar, y la captura incidental aumenta.

Esto debido a la disminución en las pesquerías y por consiguiente el aumento en las artes de pesca de formas y prácticas más sofisticadas.

Esfuerzo Pesquero/Cantidad de Redes Agalleras

La pesca que aquí se lleva a cabo es ribereña y se utilizan embarcaciones menores de 21 a 25 pies, con motores fuera de borda 2 y 4 tiempos de 65 a 200 caballos de fuerza.

Es importante señalar que cada embarcación que se dedica a la captura de estas especies, trabaja por lo menos con 4 redes algunas hasta 8 o 10. En un principio empiezan a trabajar entre 5 y 10 embarcaciones, si estas empiezan a capturar producto, el número de embarcaciones aumenta a 20, 30 o a veces mas, con por lo menos 4 redes cada embarcación.

Estas redes, son de una longitud de entre 100 y 150 metros por 4 a 7 metros de alto, con una luz de malla, entre 8 y 12 pulgadas. Se usan redes de piola plástica y piola de seda. Las redes de piola monofilamento nayla (plástico), el calibre de la piola es de (0.95mm. a 1.10mm. de grosor) con una luz de malla de 10 pulgadas.

A estas redes los pescadores les ponen una línea (tirantes) que va de un extremo a otro de lo alto, esta línea mide 2 o 3 metros de largo y los ponen a una distancia de 2 o 3 metros de distancia entre uno y otro a la largo de la red. Esto con el fin de que la red quede más suelta y haga una especie de bolsa, para que el pescado quede atrapado más fácil, y tenga menos oportunidad de romper la red.

Esta técnica es efectiva ya que atrapan más producto, pero a la vez es más destructiva ya que, no es selectiva y capturan otras especies que no son de aprovechamiento.

En las redes de piola o hilo de seda, no se usan “tirantes”, como en las de piola de plástico, porque el material es mucho más resistente y resiste presas de mayor tamaño. Algo que marca diferencia es que estas redes son mucho más caras que las de piola plástica. El calibre de la piola en las redes de seda es de #18 a #24, y la luz de malla de 10 a 12 pulgadas.

Para un pescador sacar 100 kilos de producto, (primera) por día, ya le es redituable. Tomando en cuenta que el kilogramo lo pagan a 45 pesos, el pescador gana MX \$4 500, pero gasta alrededor de 1000 pesos en combustible. Esto puede variar bastante dependiendo de la temporada, hay temporadas buenas y algunas no tan buenas, pero el pescador siempre mantiene la fe de que el día siguiente será mejor que el anterior.

Normalmente se tiende las redes por la mañana y se revisan hasta el otro día. Todos los pescadores que se dedican a esta pesca siempre salen por las mañanas de cada día, revisan sus redes quitan las especies capturadas y las vuelven a poner para regresar a sus casas.

Hay ocasiones, cuando no hay mucha captura, que los pescadores dejan sus redes hasta dos días sin revisarlas, esto para evitar gastar cada día en combustible.

Cantidad de Captura Incidental en Redes Agalleras

Se ha trabajado con algunos pescadores de la zona, acompañándolos cuando van a revisar sus redes, para verificar la cantidad de tortugas que atrapan en sus redes.

En el área de pesca de 6 a las 15 brazas de profundidad, se da poco la captura incidental de tortugas amarillas (*Caretta caretta*), ya que estas tortugas no se ven muy cerca de la costa, aunque en ocasiones capturan algunas al igual que alguna tortugas prietas (*Chelonia mydas*).

Un poco más lejos de la costa, a unas 5 millas de distancia, corre otra cordillera de zona rocosa donde los pescadores realizan la misma actividad y con las mismas artes de pesca. La gran diferencia es que en esta área de pesca, hay ocasiones en que capturan una gran cantidad de tortugas amarillas (*Caretta caretta*), ya que esta zona es de alto uso por esta especie de tortugas.

A partir de las 18 brazas de profundidad hacia arriba, o sea más profundo, caen más tortugas en las redes. La captura incidental puede incrementarse o disminuir, dependiendo de la cantidad de producto que los pescadores capturen. Esto es que a mayor producción, se incrementa la cantidad de embarcaciones trabajando en la zona y por consiguiente aumenta la cantidad de redes.

En ocasiones se han capturado, de 1 a 5 tortugas por red, no en todas, en algunas no caen ninguna, pero en resumen, todas las embarcaciones se enfrentan al problema de la captura incidental en sus redes.

Una cosa importante que los pescadores nos han hecho saber, es que en las redes de seda, atrapan menos tortugas, ellos nos dicen que, al no usar tirantes en las redes de seda, esta trabaja de manera más lineal y no hace bolsa, por eso se quedan menos tortugas. Lo contrario de las redes de monofilamento (plástico).

Opciones de Mitigación

Se han realizado algunos experimentos modificando las artes de pesca que usan los pescadores.

Las redes se pusieron más bajas en la columna de agua de como se usan normalmente, para ver si caían menos tortugas. Esto no dio mucho resultado porque siguieron cayendo tortugas. El cambio que si fue muy fundamental, fue en el área donde se pescaba. En menos profundidad caían menos tortugas y en más profundidad se capturaban más tortugas.

La última prueba que se hizo, con la modificación de las redes fue que se usaron algunas redes sin boyas, para que no quedaran tan altas y la red trabajara más pegada al fondo, y de esta manera evitar la captura de tortugas. Con esta prueba disminuyo un poco la captura incidental en las redes, pero aun se capturaron algunas.

Trabajar Con Pescadores y Comunidades Pesqueras para la Conservación de las Tortugas

En la temporada del año 2007, sucedió que no hubo mucha captura de pescado con redes, en la zona de las 20 a 23 brazas, en la zona rocosa. No fue una temporada muy buena.

Otro factor influyó en la productividad de la pesca con redes agalleras. En esta temporada en la zona que trabajan con las redes había mucho calamar gigante y estos llenaban las redes. Por lo tanto, los pescadores decidieron dejar de tender sus redes en esta zona.

Se dio que hubo buena captura con anzuelo en la zona rocosa de la orilla, (10- 12) brazas de profundidad, la mayoría de los pescadores se dedicaron al anzuelo y guardaron sus redes.

Algunos trabajaron con cimbras de fondo en esta misma zona y les dio buen resultado.

Algo novedoso en este sentido fue que cambiaron el anzuelo (J) por anzuelo circular para las cimbras, ya que este último es mejor porque se pega menos en las piedras, zona donde trabajan, ya que el objetivo principal es la captura de garropas, especie de los serranidos que siempre están en las zonas rocosas. Usan cimbras de unos 30 o 40 anzuelos cada una, algunos tienen dos a cinco cimbras por embarcación. Algo bueno en este sentido, es que las cimbras las revisan durante el día. Dependiendo de la cantidad de cimbras que tengan son el número de veces que los pescadores revisan estas artes de pesca. Algo importante en el uso de las cimbras es la cantidad de carnada que capturan, de esto depende si las tienden todas a solo algunas.

Quizás si pudiéramos fomentar el uso de cimbras, en las zonas de pesca en vez de redes, esta podría ser una buena manera de eliminar la pesca incidental con redes en el futuro.

Otra manera muy importante sería darle un valor extra al producto que se capturara con artes de pesca que no dañen a la tortuga, por ejemplo, al pescado capturado con anzuelo que tuviera un mejor precio que el de las redes. Esto despertaría el interés de los pescadores y se darían cuenta que vale la pena dedicarse a una pesca limpia. Para esto habría que buscar un mejor mercado.

Captura Incidental de Caguamas y Reducción de la misma en la Costa Pacífica de Baja California sur, México

Alexander R. Gaos (altavoz invitado)¹, David Maldonado¹ y S. Hoyt Peckham^{1,2}

¹ Grupo Tortuguero A.C./ProPeninsula, La Paz, Baja California Sur, CP 23060, México

² Dept of Ecology and Evolutionary Biology, University of California at Santa Cruz, Santa Cruz, CA 95060 USA

La costa oeste de Baja California Sur (BCS) hospeda uno de los suelos pesqueros más ricos de México. Recursos pesqueros comercialmente buscados tales como el fletán (*Paralichthys californicus*), mero (*Mycteroperca* sp.) y mero rojo (*Epinephelus acanthistius*) son el blanco principal de pesquerías locales a pequeña escala, usando “redes de malla de fondo”. Las redes para esas especies tienen un tamaño de malla que va de ocho a doce pulgadas en diámetro (debido a lo cual son llamadas “mallas grandes”) y son típicamente desplegadas en zonas demersales en hábitats cercanos a la orilla (1-30 metros).

La costa de BCS es también un área de alto uso para juveniles y subadultos de caguama (Peckham *et al.*, 2007), que aparentemente forrajeaban en la región ya mencionada hasta que alcanzan la madurez, cuando migran de regreso a Japón para reproducirse (Ramírez-Cruz *et al.*, 1991; Nichols 2003). Censos de colonias japonesas muestran disminuciones en hembras “anidadoras”, tan altas como 90% en las últimas tres generaciones, a tan pocas como 1000 al año, calificando a la población en estado críticamente amenazado (Kamezaki *et al.*, 2003).

El uso de “redes de malla de fondo largas” ocurre en meses de verano (abril a septiembre), en aguas costeras cercanas a la orilla, y estas pesquerías han mostrado causar niveles altos de mortalidad en caguamas en la región (Gardner y Nichols 2001; Koch *et al.* 2006; Peckham *et al.* 2007). El desafortunado solapamiento entre caguamas forrajeando y actividades pesqueras resulta en lo que podría ser las tasas más altas de captura incidental y varamientos de tortugas conocidos en todo el mundo (Peckham *et al.*, in press). Las pesquerías a pequeña escala son la principal fuente de comida e ingresos para los habitantes costeros de la región, con “redes de malla de fondo largas” jugando un importante rol económico en la pesca, presentando así retos únicos para la conservación de caguamas.

Cada verano desde el 2005, de junio a septiembre, hemos conducido experimentos de reducción de captura incidental, en asociación con pescadores locales que usan “redes de malla de fondo largas”. Durante los talleres conducidos en el 2004 y 2005, los pescadores líderes locales propusieron varias modificaciones a la configuración tradicional de las redes con el propósito final de probar el potencial de las redes modificadas para mantener o aumentar las ganancias capturando más especies comercialmente viables, y reduciendo al mismo tiempo la captura incidental de caguamas. Las modificaciones del equipo de pesca incluyeron la reducción de la altura de las redes, reducción de la longitud de las líneas “tirantes”, así como la eliminación total del número de boyas. En adición a las modificaciones del equipo, diferencias espaciales entre las especies objetivo y las capturadas incidentalmente se han puesto a prueba. Observaciones en algunos viajes de pesca fueron hechos oportunamente en 3 rangos de

profundidades abarcando las áreas de pesca de la flota pesquera; estos son: Agua Superficial (5 a 18 m), Agua de en Medio (18 a 32 m) y Agua Profunda (32 a 45 m).

Durante tres temporadas de ensayos experimentales de redes encontramos que las modificaciones de las redes y la longitud de los “tirantes” tenían un efecto mínimo en la reducción de la captura incidental. Sin embargo, ensayos preliminares en el 2007 con redes sin boyas mostraron una considerable promesa en la reducción pero no en la eliminación de la captura incidental, y su uso requiere más estudio. El método más efectivo de eliminación de especies incidentales es evitar poner los artes de pesca en aguas más profundas que 32m. En los veranos del 2005 al 2007 observamos 28 caguamas (*Caretta caretta*) capturadas durante 94 “viajes de redes”, equivalente a 0.3 ± 0.1 caguamas por bote⁻¹ día⁻¹ (promedio \pm SD). Sesenta y ocho por ciento de ellas fueron desembarcadas muertas en el puerto. Todas fueron capturadas en “redes de malla de fondo largas”. Todas fueron capturadas en redes del fondo durante los 35 viajes observados en la zona de pesca más profunda de la flota (32-45m), donde 0.8 ± 0.2 caguamas fueron capturadas por bote⁻¹ día⁻¹ (Tabla 1). A través de todas las profundidades, 0.37 caguamas fueron atrapadas por km de red; en aguas más profundas a los 32m, 1.04 caguamas fueron capturadas por km de red (Table 1). Las caguamas recuperadas fueron juveniles grandes (Largo Curvo del Carapacho: 73.3 ± 8.6 cm).

Table 1. Valor medio de las tasas de captura incidental de caguamas (Cc) observadas, incluyendo la varianza, el porcentaje de mortalidad y la profundidad a la cual fueron capturadas en el Puerto López Mateos, BCS.

Pesca	Número de viajes	Cc capturadas	km de red observada	Cc/ km red	Cc/ viaje	SE	Rango Cc/viaje	Porcentaje de mortalidad
Redes agalleras (todas las profundidades)	94	28	76.0	0.37	0.30	0.09	0-4	68
Redes agalleras (profundidad < 32m)	59	0	49.1	0.00	0.00		0	
Redes agalleras (profundidad > 32m)	35	28	26.8	1.04	0.80	0.22	0-4	68

La mortalidad de caguamas causada por captura incidental es probablemente considerada más alta de la que estimamos, porque nuestra evaluación estuvo limitada a un pequeño porcentaje de las flotas que pescan en el área. Las flotas operadas por comunidades adicionales que limitan el alto uso del área por parte de las caguamas descritas en Peckman *et al.* (2007) y basadas en la localización de su pesquería y uso de “redes de malla de fondo largas”, es probable que también atrapen un considerable número de tortugas bobas (*Caretta caretta*). Además, los pescadores que migran de tierra adentro de México hasta la costa de BCS, establecidos en campamentos temporales a lo largo de la misma línea costera pescan con “redes de malla de fondo largas”, en el área de más alto uso por parte de las caguamas, resultando en mortalidad adicional debida a la captura incidental (Gaos, obs. pers.). Debido a la alta variabilidad de tasas de captura incidental dependiendo en el equipo y las profundidades en las que se pesca, sin directa observación no podemos determinar la captura incidental que provocan estas embarcaciones. Pero, obteniendo las tasas de captura incidental, estimamos que su pesca no pudo haber causado menos de 75 mortalidades de caguama al año. La mortalidad causada por captura incidental actual por estas flotas adicionales pudo haber sido considerablemente más alta.

Sabiendo que estimados de mortalidad de caguamas, debido a la captura incidental por redes agalleras de malla solamente por la flota pesquera de Puerto López Mateos, excede cientos de caguamas al año, es imprescindible reducir esta causa de mortalidad para la continuidad y recuperación de la población caguama del Pacífico Norte. La forma más efectiva para lograr esta reducción es eliminando el uso de “redes de mallas largas de fondo” en aguas profundas.

Bibliografía Citada

- Gardner S.C. and W.J. Nichols. 2001. Assessment of sea turtle mortality rates in the Bahía Magdalena region, Baja California Sur, México. *Chelonian Conservation and Biology* 4: 197-199.
- Kamezaki N., Y. Matsuzawa, and O. Abe. 2003. Loggerhead turtles nesting in Japan. Pp. 210-210 in Bolten AB, Witherington B, eds., *Loggerhead Sea Turtles*. Smithsonian Books, Washington DC.
- Koch V., W.J. Nichols, S.H. Peckham, and V. de la Toba. 2006. Estimates of sea turtle mortality from poaching and bycatch in Bahia Magdalena, Baja California Sur, Mexico. *Biological Conservation* 128: 327-334.
- Nichols W.J. 2003. *Biology and conservation of sea turtles in Baja California, Mexico*, Tucson, AZ USA.
- Peckham S.H., D. Maldonado, A. Walli, G. Ruiz, W.J. Nichols, L. Crowder et al. 2007. Small-scale fisheries bycatch jeopardizes endangered Pacific loggerhead turtles. *PLoS One* 2: doi:10.1371/journal.pone.0001041.
- Peckham, S.H., D. Maldonado, V. Koch, A. Mancini, A.R. Gaos, M.T. Tinker, and W.J. Nichols. High mortality of loggerhead turtles due to bycatch, human consumption and strandings at Baja California Sur, Mexico, 2003-7. In Press.
- Ramirez-Cruz, J.C., I.P. Ramirez, and D.V. Flores. 1991. Distribución y abundancia de la tortuga perica en la costa occidental de Baja California Sur, Mexico. *Archelon* 1: 1-4.

Captura Incidental de Tortugas Marinas por Pesquerías Costeras en Baja California Sur

Volker Koch y Agnese Mancini

¹Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, Baja California Sur 23080, Mexico

En Baja California Sur (BCS) las pesquerías que presentan captura incidental frecuente de tortugas marinas son aquellas que utilizan redes ancladas al fondo, redes superficiales y palangres, operadas por embarcaciones de fibra de vidrio con motor fuera de borda (Nichols, 2003; Koch et al., 2006; Peckham et al., 2006). Otro tipo de arte de pesca es la “Simplera”, que es una línea anclada, suspendida en la superficie gracias a una gran boya, tiene un solo anzuelo y se utiliza para la captura de tiburón. En BCS se tienen registradas más de 3600 embarcaciones pequeñas; además, existe un número significativo de embarcaciones que no se encuentran registradas (SAGARPA, 2003). Estas embarcaciones, conocidas como pangas, miden alrededor de 7 m de largo y pueden realizar actividades hasta 30 millas fuera de la costa. Normalmente, son operadas por 2 o 3 pescadores y, por tanto, pueden colocar grandes cantidades de equipo de pesca de manera rápida y eficiente.

Las pesquerías también pueden separarse en dos categorías: pesca costera, en bahías y lagunas costeras, y pesca de altura, en aguas entre 20 y 30 millas fuera de la costa. La pesquería industrial de palangre y de arrastre posiblemente también tienen un papel importante en la captura incidental de tortugas marinas; sin embargo, su impacto no ha sido estudiado en el área y no existen datos cuantitativos disponibles. En contraste con otras regiones, la investigación en BCS se ha enfocado a la evaluación del impacto de las pesquerías de pequeña escala sobre las tortugas marinas. Este estudio se enfoca en la pesca costera, las pesquerías de altura son mencionadas con más detalle por Gaos et al. (en esta publicación).

Las pesquerías costeras usualmente utilizan redes y se dirigen a una gran variedad de peces de aleta. Dependiendo de la ubicación y la temporada, la lisa, la corvina, el botete y la cabrilla, son las especies predominantes cuando las redes utilizadas son superficiales. Las redes ancladas capturan principalmente rayas y lenguados, pero también pargos y meros. La pesca de rayas es probablemente la más importante y también la más problemática a causa de las altas tasas de captura incidental y el equipo de pesca utilizado (Koch et al., 2006; Mancini & Koch, 2008).

Las pesquerías costeras operan en profundidades de 3 a 20 m, en canales de manglares, lagunas costeras y bahías; dejando las redes en el agua por 24 horas. Normalmente, las redes son colocadas perpendicular a la corriente en los canales profundos y algunas veces paralelas a la barrera de mangle durante marea alta o en camas de pasto marino. Las redes superficiales también se colocan en costas rocosas, con la finalidad de capturar meros y pargos (Lucero, pers. comm.). La temporada de pesca más importante es en verano para rayas y lenguado, sin embargo, la pesca costera utilizando redes opera todo el año, dirigiéndose a una gran variedad de peces de aleta, caracterizándose por ser poco específica.

El tipo de red depende de las especies objetivo, redes con ancho de malla de 3 a 10 pulgadas son comunes, anchos de malla mayores son comúnmente usados para capturar rayas (los cuales son desafortunadamente muy efectivos para capturar tortugas marinas; Rangel, pers. comm.). Redes con luz de malla menor, son utilizadas para la captura de lisa, corvina y otras especies que se encuentran en aguas someras. Las redes ancladas al fondo tienen menos boyas y más peso, lo cual les permite permanecer en el suelo marino. Normalmente tienen “tirantes”, hebras de línea de pescar que conectan la boya con las pesas de la red. Estos “tirantes” son más pequeños que la altura de la red, por lo cual la red se encuentra ligeramente cóncava, aumentando su eficiencia. Este tipo de red ocasiona las tasas más altas de captura incidental y mortalidad de tortugas marinas, por ser tan efectiva en enredarlas. También, a causa de las pesas en la parte inferior de la red, las tortugas no pueden nadar hasta la superficie para respirar, por lo tanto, se ahogan (Koch, pers. obs.; Peckham *et al.*, 2006, Peckham *et al.*, en revisión).

Las pesquerías costeras capturan, casi exclusivamente, a tortuga negras y, ocasionalmente, tortuga carey (Koch *et al.*, 2006). La tortuga amarilla y la golfinia ocurren en aguas oceánicas, por lo cual son poco afectadas por este tipo de pesquerías. En BCS, se han encontrado un total de 578 tortugas negras en 18 playas y 22 comunidades en 2006 y 2007 (ver figura 1). La mortalidad anual mínima para esta especie es de 329 organismos por año (el número total de muertes para todas las especies es de 527 organismos por año). Esto incluye a las tortugas encontradas en comunidades y sus basureros, siendo que muchas de las tortugas capturadas incidentalmente no regresan al agua, sino que son traídas a las comunidades para ser consumidas por los pescadores (Koch *et al.*, 2006; Mancini y Koch symposium 2008; Mancini y Koch, en revisión). La mayoría de los especímenes eran juveniles, el porcentaje de tortugas adultas es de tan sólo 8.2% (ver figura 2). El promedio de la longitud curva del carapacho es de 61.11 ± 12.74 cm, lo cual demuestra que esta zona es primariamente una zona de desarrollo para tortugas negras juveniles y subadultas (Nichols. 2003; Koch *et al.*, 2006; 2007).

Las dos localidades donde se encontró el mayor número de cadáveres son Bahía Magdalena y Laguna San Ignacio. En Bahía Magdalena, el consumo de tortuga marina es aún muy común, y la mayoría de los carapachos fueron encontrados en basureros, con evidencia de haber sido consumidas (Koch *et al.*, 2006). En Laguna San Ignacio, las tortugas negras sufren de una alta tasa de mortalidad por captura incidental, se encontró un promedio de 12.3 tortugas negras por km de playa durante el año 2007 (Mancini & Koch, 2008). Esta mortalidad es principalmente ocasionada por la pesca ilegal de guitarra en Junio y Julio, la temporada dura tan sólo unas semanas, pero mueren en promedio 7 tortugas por día por embarcación; existiendo un total de 15-20 embarcaciones, cada una de ellas operando entre 6 y 7 días (Mancini, información no publicada, Mayoral, com. pers.). Por tanto, durante esta temporada de pesca, entre 630 y 980 tortugas mueren. Otra manera de llegar a un número aproximado de tortugas muertas es al usar el número actual de tortugas varadas. La playa monitoreada es de 9 km, lo cual representa el 20% de área expuesta al área de actividad pesquera y recibe cadáveres de tortugas, teniendo un aproximado de 615 tortugas por temporada (12.3 tortugas km⁻¹ x 50 km). Estas estimaciones son extremadamente elevadas y alarmantes, especialmente cuando se considera el tamaño de la flota pesquera y la duración de la temporada de pesca. Sin embargo, esto significa también que con relativamente poco de esfuerzo y vigilancia, una fuente significativa de mortandad puede ser eliminada.

La situación en Bahía Magdalena es muy diferente, así como en otras partes del Estado. Aquí las pesquerías tienden a capturar tortugas a lo largo del año, en una variedad de ubicaciones y a través de diferentes pesquerías, resultando en una situación de manejo más compleja. Finalmente, es importante mencionar que en la pesquería artesanal en BCS se han reportado altas tasas de captura incidental, rivalizando con aquellas reportadas para pesquería industrial en otras partes del mundo (Robins *et al.*, 1995; Laurent *et al.*, 2001; Robins *et al.*, 2002; Lewison *et al.*, 2004; Lewison *et al.*, 2007). Esto indica que se debe poner más atención en la evaluación del impacto de la pesca artesanal sobre las tortugas marinas, siendo que muchos países tropicales presentan grandes flotas de embarcaciones artesanales operando cerca de la costa, sin mucha información sobre la captura regular de las mismas y aún con menos datos sobre su captura incidental (Koch *et al.*, 2006, Peckham *et al.*, 2006).

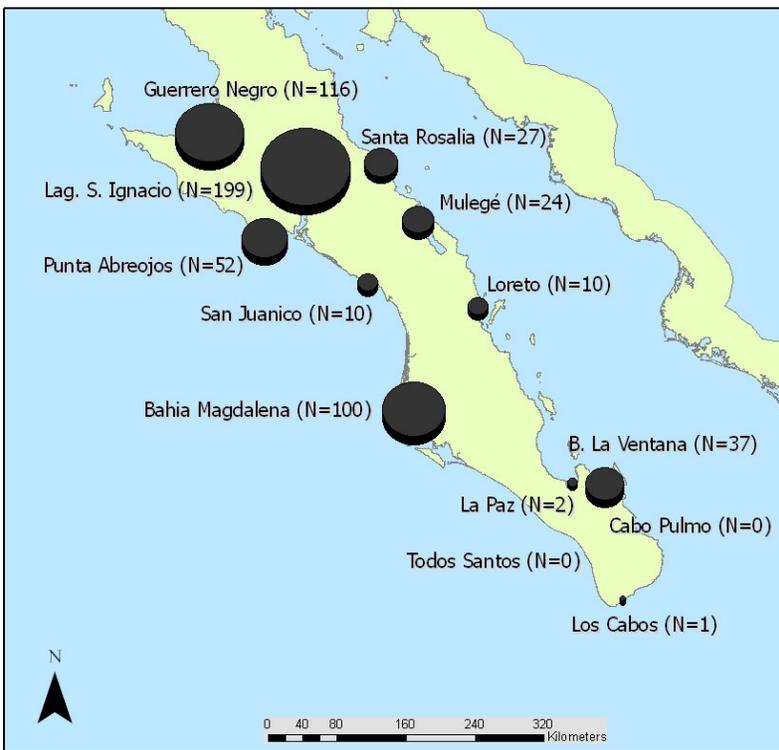


Fig. 1 Captura incidental de tortugas marinas en playas y comunidades del Estado de Baja California Sur.

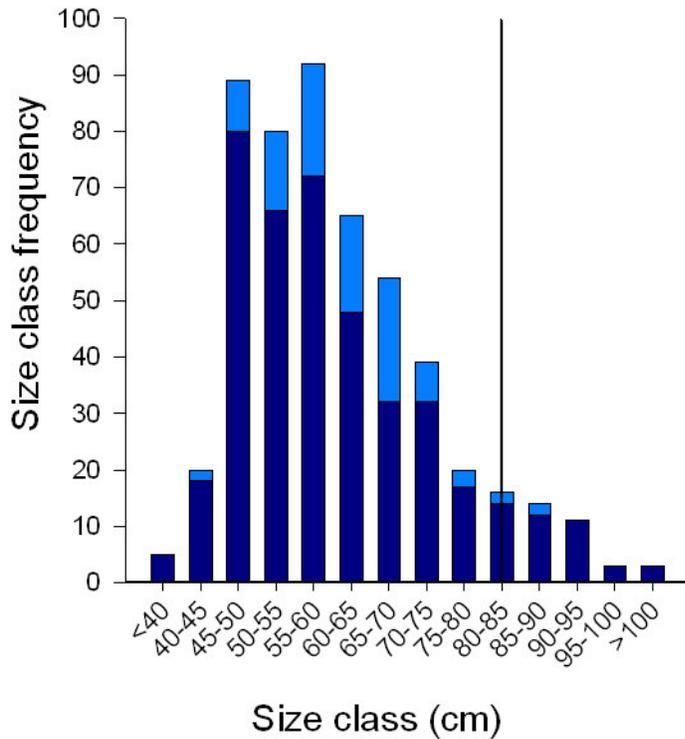


Fig. 2 Distribución de clases por tamaño

Referencias

- Koch V., L.B. Brook, W.J. Nichols. 2007. Population ecology of the green/black turtle (*Chelonia mydas*) in Bahía Magdalena, Mexico. *Marine Biology* 153(1): 35-46
- Koch V., W.J. Nichols, S.H. Peckham, V. de la Toba V. 2006. Estimates of sea turtle mortality from poaching and bycatch in Bahía Magdalena, Baja California Sur, Mexico. *Biological Conservation* 128: 327-334.
- Laurent, L., J.A. Camiñas, P. Casale, M. Deflorio, G. De, A. Kapantagakis, D. Margaritoulis, C.Y. Politou, and J. Valeiras. 2001. Assessing marine turtle bycatch in European drifting longline and trawl fisheries for identifying fishing regulations. Project-EC-DG fisheries 98–008. Joint project of BIOINSIGHT, IEO, IMBC, STPS, and University of Bari, Villeurbanne, France.
- Lewis R, S.A, Freeman, L.B. Crowder. 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecology Letters* 7: 221–231
- Lewis R.L. and L.B. Crowder. 2007. Putting longline bycatch of sea turtles into perspective. *Conservation Biology* 21: 79–86.

- Mancini A. and V. Koch. 2008. Bycatch or directed harvest? – Sea turtle mortality in BCS, Mexico. Presented at the 28th ISTS, 19-26 January, Loreto, BCS, Mexico.
- Mancini A. and V. Koch. Endangered species or local delicacy? Threats to sea turtles on their feeding grounds off Baja California, Mexico. Submitted to Endangered Species Research.
- Nichols, W.J. 2003. Biology and conservation of the sea turtles of the Baja California peninsula, Mexico. Ph.D. Dissertation, University of Arizona, Tucson.
- Peckham S.H and W.J. Nichols. 2006. An integrated approach to reducing mortality of North Pacific loggerhead turtles in Baja California Sur, Mexico. In Kinan, I., ed. Proceedings of the Second Western Pacific Sea Turtle Cooperative Research and Management Workshop. Volume II: North Pacific Loggerhead Sea Turtles. March 2-3, 2005, Honolulu, HI. Western Pacific Regional Fishery Management Council: Honolulu, HI, USA.
- Peckham H.S., D. Maldonado, V. Koch, A. Mancini, A. Gaos, M.T. Tinker, and W.J. Nichols. High mortality of loggerhead turtles due to bycatch, human consumption and strandings at Baja California Sur, Mexico, 2003-7. Submitted to Endangered Species Research.
- Robins, C.M., S.J. Bache, and S.R. Kalish. 2002. Bycatch of Sea Turtles in Pelagic Longline Fisheries, Australia. Bureau of Rural Sciences, Final Report to the Fisheries Resources Research Fund, Agriculture, Fisheries and Forestry, Australia, Canberra.
- Robins, J.B. 1995. Estimated catch and mortality of sea turtles from the East Coast otter trawl fishery of Queensland, Australia. *Biological Conservation* 74: 157–167.
- SAGARPA. 2003. Anuario de Pesca. En: <http://www.sagarpa.gob.mx>.

La Pesca Artesanal y la Captura Incidental de Tortugas Marinas en Campeche y Yucatán, México

Eduardo Cuevas (altavoz invitado)^{1,2}, Vicente Guzmán-Hernández³, Pedro García-Alvarado³ y Blanca I. González-Garza (altavoz invitado)²

¹Pronatura Península de Yucatán, A. C., Yucatán, México. Email: ecuevas@pronatura-ppy.org.mx

²CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, Yucatán, México. Emails: ecuevas@mda.cinvestav.mx;

bgonzalez@mda.cinvestav.mx

³Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos-CONANP, Campeche, México. Emails: vgh81@yahoo.com.mx, palbertog@yahoo.com.mx

Los estados de Campeche y Yucatán, junto al estado de Quintana Roo, conforman la Península de Yucatán, la cual se localiza en la región sureste de México. A lo largo del litoral de los estados de Campeche y Yucatán, y de la costa norte de Quintana Roo se encuentran las poblaciones anidantes de tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) más grandes del Gran Caribe y la séptima a nivel mundial (Garduño *et al.*, 1999; Meylan y Donnelly, 1999, Mortimer y Donnelly, 2007). Otras especies de tortugas marinas presentes en esta zona son la tortuga blanca (*Chelonia mydas*), la caguama (*Caretta caretta*), laúd (*Dermochelys coriacea*) y lora (*Lepidochelys kempii*)

Además de las tortugas marinas, esta región cuenta con numerosos recursos naturales los cuales son explotados de forma intensiva por el hombre. Entre las actividades más comunes se encuentra la pesca, la cual es un importante motor para la economía de esta región (Mexicano-Cíntora *et al.*, 2007).

Las embarcaciones pesqueras se agrupan en dos categorías de acuerdo a sus dimensiones y a las artes de pesca empleadas. Aquellas de más de 30 pies de eslora que salen a pescar por períodos de hasta tres semanas de forma autónoma en el mar constituyen la flota mayor. Esta flota incluye a las embarcaciones camaroneras, a las que utilizan los palangres y a las que usan grandes redes. Además, estas embarcaciones se utilizan para acceder zonas más lejanas donde se pesca el pulpo. Por otra parte, las embarcaciones menores (hasta 27 pies de eslora y mayormente con motores fuera de borda) cuyo trabajo en el mar se limita a un solo día o incluso medio día forman parte de la pesca artesanal, también conocida como ribereña. Estas embarcaciones, las cuales no van más allá de aproximadamente 15 – 20 km de la costa, utilizan artes de pesca de escala pequeña tales como líneas a mano, cañas de pescar, palangres pequeños y redes pequeñas. Los productos de más de 4000 embarcaciones de la pesca artesanal son vendidos a empacadoras, las cuales exportan y venden todo ese volumen de producto en mercados locales. Por esto último es que hablamos de “industria pesquera artesanal”, a todo el conjunto que involucra esta actividad ribereña.

Hasta 1999, el número de embarcaciones de la flota mayor en el estado de Campeche era de 319, y 578 en Yucatán. Además de 311 embarcaciones de la industria camaronera registradas en Campeche, y tan sólo 4 para Yucatán (INEGI y SEMARNAP, 2000). Cada embarcación camaronera de la flota mayor en la región realiza, en promedio, ocho viajes de pesca al año. Cada uno de estos viajes con una duración promedio de 17 días efectivos, realizando un

promedio de cuatro lances al día con una duración aproximada de 4,61 horas cada uno. Según los reportes, la fauna acompañante capturada por unidad de esfuerzo en los camaroneros es de 12,65 Kg/h con el uso de los Dispositivos Excluidores de Tortugas (DET), y de 16,53 Kg/h sin el uso de los DETs. Un estimado de 1500 tortugas excluidas por los DETs ha sido reportado en INEGI y SEMARNAP (2000).

Hoy en día en la región, la pesca artesanal es la que tiene mayor impacto negativo sobre los recursos naturales de interés comercial y ecológico por el elevado número de embarcaciones registradas: 5362 botes en Campeche y 4981 en Yucatán. A pesar de la considerable importancia de la actividad pesquera artesanal, en la región no se cuenta con información espacial de las zonas en las que se aplica un mayor esfuerzo pesquero por parte de estas embarcaciones (INEGI y SEMARNAP, 2000).

Considerando los grandes vacíos de información sobre la actividad de la pesca ribereña se realizaron estudios durante los años 2006 y 2007 con el objetivo de evaluar su impacto sobre los recursos marinos y en particular sobre las poblaciones de tortugas marinas. Específicamente se buscaba conocer la frecuencia de captura de tortugas marinas en los estados de Campeche y Yucatán, así como identificar las artes de pesca más nocivas para las especies de tortugas en la región.

En una primera fase prospectiva y de planeación del estudio, la metodología utilizada fue la realización de entrevistas a pescadores en nueve puertos de Campeche (Isla Arena, Campeche, Seybaplaya, Champotón, Punta Xen, Sabancuy, Isla Aguada, Isla del Carmen y Península de Atasta) y cuatro puertos en Yucatán (Telchac Puerto, Celestún, Sisal y Progreso). En total se entrevistaron 300 pescadores en Campeche y 179 en Yucatán.

Cabe mencionar, como parte del contexto social y económico de la región, que en el 82% de los casos entrevistados en Campeche el ingreso mensual de los pescadores es menor que \$2000 Pesos Mexicanos (USD \$1 = MXN \$13). Este difiere con el nivel económico de los pescadores de Yucatán donde el 85% de los encuestados tienen ingresos entre \$2000 y \$5000 Pesos Mexicanos al mes.

En toda la región se reconoce que la especie más abundante y ampliamente distribuida es la tortuga carey (*E. imbricata*), seguida de la tortuga blanca (*Chelonia mydas*). De manera consistente con la abundancia y disponibilidad, la especie mayormente capturada en ambos estados es la tortuga carey. Sin embargo, la segunda especie capturada más frecuentemente difiere entre los estados. En Campeche fue la tortuga blanca mientras que en Yucatán lo fue la tortuga caguama (*Caretta caretta*). La explicación más plausible es que Yucatán se encuentra adyacente a Quintana Roo —la mayor zona de distribución y anidación de esta especie. En tanto que en Campeche, las tortugas caguamas tienen poca presencia y solo se les encuentra ocasionalmente muertas varadas en la playa, o eventualmente vivas cuando realizan algunas paradas para alimentarse durante sus rutas migratorias.

Las artes de pesca utilizadas por las embarcaciones artesanales con mayor número de reportes de capturas de tortugas marinas difirieron entre ambos estados. En el caso de Campeche, las redes agalleras con una luz de malla superior a las cuatro pulgadas fueron las artes de pesca

señaladas con mayor frecuencia como causales de captura de tortugas marinas juveniles y adultos. Estas redes están dirigidas a la pesca de róbalo, tiburones y rayas, especies comerciales de tallas medianas a grandes.

El arte de pesca más eficiente¹ de las arriba mencionadas para la captura de tortugas marinas es la utilizada para las rayas, con una captura estimada de 9.3 tortugas por temporada de pesca. Siempre respecto a la eficiencia en la captura de tortugas marinas, las artes de pesca con las que se capturan más tortugas, después de las redes rayeras, son las redes camaroneras y las tiburoneras. Sin embargo, el arte de pesca culpable con más del 20% de los registros de captura incidental de tortugas es la red utilizada para la pesca del róbalo (*Centropomus undecimalis*). Por su valor comercial esta pesquería es una de las tres más importantes a escala estatal y es a su vez una de las más ampliamente distribuidas a lo largo de las costas, por lo que en consecuencia esta red es utilizada con mayor intensidad. Le siguen en orden descendente la red utilizada para la pesca de corvina (*Cynoscion nebulosus* y *C. arenarius*) con el 15.7 %, y la usada para la pesca de las rayas con el 12.7 %, (Guzmán y García, 2006)

Para el panorama del estado de Yucatán, se encontró que el arte de pesca con mayor porcentaje (35%) de incidencia de captura accidental de tortugas fue la red para la captura de la corvina (*C. nebulosus* y *C. arenarius*). Ésta fue seguida por las redes utilizadas para la pesca del carito (*Scomberomorus cavalla*) con un 32% de incidencia, las redes para lisa (*Mugil cephalus*) (30%), la rayera (28%) y el palangre con el 27%. (Labarthe y Cuevas, 2006).

En cuanto a las características de las redes corvineras, estas suelen tener una extensión promedio de 1000 metros, con una luz de malla entre cuatro y cinco pulgadas. Referente a la funcionalidad del arte, la duración promedio del lance es de entre siete y nueve horas.

En lo que respecta a los palangres artesanales, éstos son operados manualmente y tienen una longitud promedio entre 100 y 700 metros. Se despliegan desde embarcaciones de fibra de vidrio de 25 pies de eslora, y se utilizan en áreas principalmente rocosas con profundidades entre 12 y 40 metros. Las especies objetivo de este arte de pesca son principalmente los peces de las familias Serranidae y Lutjanidae. Más del 90% de los pescadores que emplean esta técnica respondieron que capturan al menos una tortuga a lo largo de su temporada de trabajo (aproximadamente 9 meses de pesca, lo cual puede variar dependiendo de las condiciones climatológicas). Alrededor del 15% de los entrevistados que utilizan este arte de pesca respondió que capturan más de 10 tortugas en toda una temporada de trabajo al año (Cuevas, 2006)

Esta primera etapa de prospección de la pesca incidental de tortugas marinas en ambos estados fue seguida por una segunda etapa. En esta ocasión la metodología utilizada fue apostar observadores en las embarcaciones ribereñas durante las jornadas de pesca. Los objetivos de esta segunda etapa fueron anotar los tipos de arte de pesca utilizados, las coordenadas geográficas de los lances, su duración y el número de tortugas marinas capturadas por lance. Actualmente se está finalizando el análisis de los resultados de esta parte del estudio.

¹Con este término de eficiencia nos referimos a que con pocas horas del arte de pesca en el agua esta atrapará muchas más tortugas que cualquier otra arte de pesca con el mismo tiempo en el agua, por lo cual es más eficiente. Pero desde un punto de vista conservacionista, el arte más eficiente es el que causa mayor impacto negativo por el gran número de tortugas que captura.

Es indispensable generar información acerca de la distribución espacial del esfuerzo pesquero para cada una de las artes de pesca identificadas en estos proyectos. Este tipo de información permitirá evaluar la interacción de las artes de pesca con los sitios de mayor densidad de tortugas marinas en la región. Este constituye uno de los siguientes pasos a realizar en la presente línea de investigación sobre captura incidental en la región.

Agradecimientos

A Juan Carlos Cantú de Defenders of Wildlife México y a Marcela Romero de International Fund for Animal Welfare (IFAW) por su apoyo y financiamiento para la realización de estos estudios. A los pescadores y sus esposas de las 13 comunidades en las que se ejecutaron las entrevistas por su amable participación en el estudio. A las autoridades locales por su anuencia para la realización de estos proyectos. A los voluntarios y estudiantes que participaron en la realización de las entrevistas. Al APFFLT de la CONANP por coordinar las actividades en Campeche, y a DECOL AC por la administración de los recursos. A Pronatura Península de Yucatán por coordinar los trabajos en Yucatán, y a la Biol. Viviana Labarthe por el diseño de las entrevistas.

Referencias

- Cuevas, E. 2006. Characterization of the sea turtle consume and incidental catches in Yucatan, Mexico. Pronatura PY/IFAW. (Unpublished) 22 pp+5.
- Garduño-Andrade, M., V. Guzmán, E. Miranda, R. Briseño-Dueñas, and F. A. Abreu-Grobois. 1999. Increases in hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) nettings in the Yucatan Peninsula, Mexico, 1977-1996: data in Support of Successful Conservation? Chelonian Conservation and Biology IUCN/SSC 3(2): 286-295.
- Guzmán, V. and P. A. García Alvarado. 2006. Identificación de focos rojos en el consumo de tortugas marinas en comunidades costeras del estado de Campeche. APFFLT CONANP/Defenders of Wildlife/DECOL. (Unpublished) 28 pp.
- INEGI and SEMARNAP. 2000. Estadísticas del Medio Ambiente, México 1999, Tomo I. ISBN 970-13-3022-6. Ciudad de México, México. 540 p.
- Labarthe H. Viviana and Eduardo Cuevas Flores. 2006. Generalidades acerca del consumo y tráfico de tortugas marinas en la costa oriental del estado de Yucatán. Pronatura PY/Defenders of Wildlife/Teyelyz. (Unpublished) 17 pp+4.
- Meylan, A.B. and M. Donnelly. 1999. Status justification for listing the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) as Critically Endangered on the 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. Chelonian Conservation and Biology IUCN/SSC 3(2): 200-224.
- Mexicano-Cíntora, G., C.O. Leonce-Valencia, S. Salas, and Ma. E. Vega-Cendejas. 2007. Recursos pesqueros de Yucatán: Fichas técnicas y Referencias Bibliográficas. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I. P. N. (CINVESTAV) Unidad Mérida. 1ª Edición. Mérida, Yucatán, México. 150 p.

Mortimer, J.A. and M. Donnelly. 2007. Marine Turtle Specialist Group Review Draft 2007
IUCN Red List Status Assessment Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*). 115 pp.

Impacto de Redes Agalleras en Tortugas Marinas Fuera de México

Una Visión General de la Captura Incidental de Tortugas Marinas Por Redes Utilizadas en la Pesca Artesanal en Nigeria

Boluwaji B. Solarin, E.E. Ambrose, O. Adeogun, F. Aniebona, S.C. Oporum, M. Abass, A. Gadzekpo, D.A. Bolaji, R.O. Orimogunje, O.M. Adegbile y A.A. Ajulo

Nigerian Institute for Oceanography & Marine Research, Victoria Island, Lagos, Nigeria

Resumen

La mortalidad de tortugas marinas y mamíferos marinos ocasionada por las pesquerías es una preocupación global. En Nigeria, las redes constituyen el 35.8% (N=3022) de las artes de pesca artesanal (de pequeña escala), siendo el equipo más empleado en aguas costeras. Las redes utilizadas son rectangulares, con flotadores fijos en la línea superior que permiten su flotabilidad y con pesas en la línea inferior para lograr fijar la red al fondo. Las redes son diseñadas, construidas y operadas desde canoas de madera, que se mueven a través de remos o motor, destinadas a diferentes pesquerías.

Las especies de peces fueron capturadas en las redes por enredamiento de: cabeza, agallas, u otras partes del cuerpo. Las tortugas marinas fueron capturadas con mayor frecuencia en la redes. Una investigación realizada en aguas costeras de Nigeria demostró que las redes agalleras capturan más tortugas que cualquier otro arte de pesca artesanal, y que la red agallera a la deriva utilizada para la captura de tiburón fue la más peligrosa. La captura por unidad de esfuerzo se encuentra en un rango de 5 a 25 tortugas marinas capturadas por canoa por año.

El reporte destaca las características con que las redes agalleras están diseñadas, los métodos de operación y las capturas incidentales de tortugas marinas que presentan. Se hacen recomendaciones para mitigar este problema.

Antecedentes

Nigeria se ubica en las latitudes 4°16'-13°52' N y longitudes 2°96'-14°37' E. Cuenta con una costa que se extiende 853 km bordeando el Océano Atlántico y el Golfo de Guinea. Su área de superficie marina es de 46,000km², con una profundidad que varía de 0 a 200m. Su plataforma continental es relativamente estrecha y su longitud se encuentra entre los 14.8 km al oeste de Lagos y 27.8 km al este de Calabar. En 1978, se declaró una Zona Económica Exclusiva de 20 millas náuticas (ZEE), teniendo por tanto un área de 210,900km² sobre la cual tienen soberanía para explotar, conservar y manejar sus recursos pesqueros.

Nigeria también está dotada con una larga superficial de cuerpos acuíferos incluyendo lagos, estuarios, riachuelos y lagunas, sumando un total de 12 millones de hectáreas. Entre los ríos más importantes se encuentran el río Níger y el río Benue, con varias vertientes. El flujo ribereño que se estrecha a los bordes del Níger Delta y el estuario del río Cross, ha dado lugar a una extensa superficie de camas marinas de lodo suave en donde hay una gran abundancia de camarones penaiedes. Existe un cinturón de mangle adyacente que funciona como el área de

reproducción y desarrollo de muchas especies de peces comerciales. Las pesquerías dentro de las aguas territoriales y la ZEE pueden ser clasificadas de manera general en:

- a) Pesquería de pequeña escala artesanal con canoa en aguas salobres o estuarinas (lagunas, riachuelos y estuarios).
- b) Pesquería artesanal costera con canoa, realizada en su mayoría con redes dentro de la zona de 5 millas náuticas donde no se permite la pesca de arrastre. Otra flota artesanal pesca especies pelágicas, tales como tiburones, en la zona oceánica.
- c) Pesquería costera industrial, sostenida por una flota de 185 embarcaciones con redes de arrastre que dirigen su pesca a peces demersales y camarón. Pesquerías de aguas profundas con alto beneficio económico, tales como la pesca de atún y *Arioma*, aún no han sido explotadas por la flota local.

Tipos de Redes

Las redes son rectangulares que pueden encontrarse ancladas o a la deriva. Éstas son operadas tanto en estuarios, como en aguas costeras para la captura de diversas especies de peces, dependiendo de del espesor y ancho de la malla. Entre las redes se encuentran los siguientes tipos:

- a) Red de multifilamento (poliamida) hecha con un grueso de hebra de 9-36/45 y luz de malla de 40-125 mm, éstas son utilizadas generalmente para la captura de peces demersales, incluyendo las siguientes especies: *Pseudotolithus* spp., *Galeoides decadactylus* y *Arius* spp. Cada serie tiene una longitud de 45 a 50 m y una profundidad de 2 a 4 m. Regularmente, se ponen juntos de 5 a 10 series y se llevan al mar.
- b) Red de monofilamento (poliamida, 0.2-0.4 mm de diámetro de hebra) con malla de 40-50 mm, normalmente captura: *Ilisha africana*, *Polydactylus quadrifilis*, *Pentanemus quinquarius* y *Pseudotolithus* spp. Estas redes son normalmente operadas desde canoas de madera propulsadas por remo, son dejadas entre 6 y 10 horas en aguas poco profundas entre 10 y 20 m de profundidad.
- c) Red de cerco multifilamento (malla de 40-50 mm, longitud de 500-800 m y profundidad de 20-25 m) usadas principalmente para capturar *Sardinella maderensis*. Tras encontrar y rodear una escuela de peces, los pescadores golpean el agua encerrada con sus remos para asustar y que éstos, al tratar de escapar, se enreden en la malla. La red mojada se sube rápidamente a la embarcación y se lleva a la orilla donde cada pescado se desenreda manualmente.
- d) Red tiburonera a la deriva multifilamento, hecha con poliamida, con 210D ply diámetro de hebra de 45-60 y una luz de malla de 150-250 mm (6-8 pulgadas). Normalmente operada en la noche (8pm a 6am) por dos pescadores desde una canoa de madera propulsada por un motor fuera de borda de entre 25-40 HP, en aguas costeras entre 25 y 100 m de profundidad. La red es amarrada a la canoa y arrastrada por la corriente. Esta red constituye el 8.5% de todos los tipos existentes y se dirige a la captura de grandes especímenes de tiburones: *Sphyrna couardi* y *Sphyrna diplana*, barracuda, *Sphyrna* spp.; así como pez espada, pez vela y marlín azul. Esta red presenta una captura incidental de tortugas marinas del 45-65% en la pesca artesanal a pequeña escala.

Los detalles de las redes y los métodos con que se operan, así como de otras artes de pesca artesanal son descritos por Udolisa et. Al (1994) y Solarin and Kusemiju (2003). Se observe una relación directa entre el tamaño de la malla y el tamaño del pez capturado (Solarin

1989). El color de la red, turbidez del agua, dirección de la corriente, cambios estacionales y el ciclo lunar son factores que influyen la captura según ha sido reportado.

Captura incidental de Tortugas Marinas

Cinco especies de Tortugas marinas han sido reportadas como captura incidental de redes: tortuga Amarilla del Atlántico (*Caretta caretta*), tortuga verde del Atlántico (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga laúd (*Demochelys coriacea*). Se observó una captura incidental con mayor frecuencia entre los meses de Agosto y Diciembre.

Esfuerzo de Pesca

La eficiencia de captura es expresada como el radio de captura por esfuerzo de pesca. En resumen, los indicadores del esfuerzo pesquero son escogidos de forma tal que las diferencias en la eficiencia de pesca, las cuales resultan de sesgos inherentes entre los diferentes tipos de artes de pesca, son equilibradas. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) facilita la comparación de las capturas realizadas en lugares y ambientes diferentes, así como las capturas hechas con artes de pesca diferentes. Las capturas de red pueden ser expresadas de acuerdo con una longitud estándar de red (p.e. 100m) y un tamaño o área de malla (1000m^2)

Las redes varían entre los 500-1500 m de longitud por canoa. El coeficiente de uso de red (CU- una indicación del área operativa de la red, relativa al área que cuelga de la red, también conocido como el paño) está determinado o influenciadas por el radio de los paños verticales y horizontales, varían entre 0.7 y 0.8. No obstante, el 65% de estas redes tienen un radio de paño horizontal de 0.5 (i.e., CU de 0.8).

Por tanto es más fácil expresar la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) como captura por canoa por día (horas de esfuerzo varían entre 4 y 12), esto debido a la corta longitud de las redes y mínima fuerza de propulsión. Las redes son colocadas en el agua y arrastradas manualmente. En caso de pesca con redes operadas mecánicamente, es preferible expresar la captura por unidad de esfuerzo relativo a la longitud de la red.

Otros investigadores consideran tres métodos de esfuerzos de pesca: número total de embarcaciones pesqueras, número total de pescadores, de artes de pesca y de métodos. Sin embargo, existen variaciones estacionales en la captura tanto de las especies objetivo, como de las tortugas marinas. En algunos casos las especies objetivos también son influenciadas por el ciclo lunar, esta influencia no ha sido confirmada para la captura incidental de tortugas marinas.

Opciones para la Mitigación

Desde un punto de vista holístico, las opciones para mitigar este problema son diversas y se incluyen a continuación:

- Consideraciones técnicas, incluyendo la limitación o veda de la construcción/fabricación y la operación de las redes agalleras que han sido observadas como las de mayor impacto en la captura incidental de las tortugas marinas.
- Limitar el área de la red (por ejemplo, longitud total de la línea guía) es muy importante en los sitios en que las redes son puestas de manera mecánica.
- Introducción y adopción de series de redes multi-malla, donde se reduce invariablemente la longitud del tamaño de malla y el enredamiento de tortugas.

- Veda completa en la producción o importación de material de enmalle también es sugerido.
- El costo de los materiales de enmalle resulta ser un factor limitante en esta parte del mundo. Las redes tiburoneras que capturan gran cantidad de tortugas marinas son operadas por relativamente pocos pescadores (5%) debido a los altos costos implicados en su compra. Un rollo de PA netting, con diámetro de hebra de cabo de 36 y una luz de malla de 250 mm, cuesta diez veces más que un cabo de 9X50 mm.
- Utilización de materiales biodegradables limitarán las redes fantasmas, aquellas redes que se pierden durante las operaciones de pesca.
- La inspección de las redes durante intervalos de tiempo relativamente cortos (3-4 horas) asegurará la captura de Buenos especímenes de pescados, al mismo tiempo que reducirá la captura incidental de las tortugas marinas.
- Los pescadores y las comunidades pesqueras deben involucrarse en la conservación de las tortugas marinas; la preservación de la biodiversidad debe iniciarse y basarse esencialmente en el apoyo, educación, sensibilización y concientización.
- Todas las actividades deben involucrar a los pescadores y deben estar basadas en un enfoque participativo para tener la confianza y apoyo de los mismos.
- El potencial turístico de las tortugas marinas en las zonas de anidación debe ser utilizado para el beneficio de las comunidades, incluyendo la creación de empleos así como dar más control y autoridad a los jóvenes y mujeres.
- La liberación de tortugas marinas que están enredadas en las redes agalleras debe ser fomentada y adecuadamente compensada, incluyendo la donación de tarjetas telefónicas recargables para facilitar la comunicación entre los pescadores y los investigadores y científicos.

Referencias

- Solarin, B.B. 1989. Mesh selectivity of monofilament (poly amide) gillnets for the bonga (*Ethmalosa fimbriata*) in Lagos Lagoon, Nigeria. ICES Journal of Marine Science/J Cons. Int Explor. Mer. 46: 109-110.
- Solarin, B.B. and K. Kusemiju. 2003. The fishery and aspects of gillnet designs and operations in the Lagos Lagoon, Nigeria. Nigerian Journal of Fisheries 1: 62 – 69.
- Udolis, R.E.K., B.B. Solarin, P.E. Lebo, and E.E. Ambrose. 1994. Catalogue of small scale fishing gear in Nigeria. RAFR Publication RAFR/041/F1/94/02: 142p.

Captura incidental de Tortuga Amarilla en Sardeña (Italia)

Giuseppe Ollano¹, Daniela Fadda¹, Giovanni Lenti¹, Alberto Russo¹, Elisa Demuru, Susanna Piovano² y Cristina Giacoma²

¹*Cetaceans and Sea Turtle Rescue Center “Laguna di Nora”, Pula, Italy*

²*Dipartimento di Biologia Animale e dell’Uomo, Università di Torino, Torino, Italy*

Resumen

Se estimó el impacto de las pesquerías sobre las tortugas amarillas (*Caretta caretta*) durante los últimos 70 años, a través de entrevistas realizadas durante 2006-2007 concernientes al impacto sobre estos organismos antes del 1980 y actualmente. El escenario actual se comparó con los datos recolectados por el Centro de Rescate de Tortugas Marinas y Cetáceos “Laguna di Nora”. Con dichas entrevistas se demostró que la actividad pesquera es una amenaza para las tortugas amarillas que habitan en las aguas circundantes de la isla Sardeña, siendo la red agallera un arte de pesca que desempeña un impacto negativo importante.

Introducción

El impacto de las pesquerías ha sido identificado en todo el mundo como principal amenaza a la supervivencia de las tortugas marinas (Bolten y Witherington, 2003; Lewison *et al.*, 2004). En el Mar Mediterráneo, el uso de palangres, redes de arrastre y redes agalleras ocasionan la captura incidental de tortugas marinas (Gerosa & Casale, 1999). La flota italiana es en parte responsable de estos eventos (Laurent *et al.*, 1998; Deflorio *et al.*, 2005; Piovano *et al.*, 2006; Casale *et al.*, 2007; Commission of the European Communities), sin embargo no ha sido posible aún conocer a todos los actores involucrados en la captura incidental de estos organismos. Este estudio trata del impacto que han tenido las pesquerías durante los últimos 70 años sobre las tortugas amarillas *Caretta caretta*, la especie de tortuga marina más frecuente en la isla mediterránea de Sardeña (Italia).

Materiales y Métodos

Se estimó el impacto de las pesquerías a través de dos métodos diferentes e integrales: entrevistas realizadas en 2006-2007 concernientes al impacto antes de 1980 y en el presente. El escenario actual fue comparado con los datos recolectados por el Centro de Rescate de Tortugas Marinas y Cetáceos “Laguna di Nora.”

- 1) Se condujo una investigación histórica, basada en entrevistas cara a cara de personas de 44 años de edad, para conocer el impacto de las pesquerías sobre la población de tortugas amarillas durante el periodo de los años 20’s a los años 80’s, antes de la implementación de medidas legales para la conservación de estos organismos en Italia. Además, se buscó establecer si las tortugas marinas eran consideradas como alimento o artículo comercial y, por tanto, si eran capturadas deliberadamente por los pescadores.
- 2) Se realizó encuesta actual, concerniente al periodo tras la implementación de medidas legales de conservación. Siendo que 21 de los participantes eran pescadores activos, también se les preguntó sobre la situación actual haciendo énfasis en las artes de pesca que utilizan, el impacto de las diferentes artes de pesca sobre las tortugas marinas y, su comportamiento cuando encontraban una tortuga marina.

- 3) Se colectaron y analizaron los datos de 209 tortugas amarillas recuperadas por el Centro de Rescate para evaluar el impacto actual de las pesquerías. Los datos fueron colectados a través de 3 programas: Centro Studi Cetacei (1994-2005), Tartanet y Marinet (2006-2007). La flota operando cerca del Centro de Rescate se caracteriza por un sistema de licencias múltiples, así que más 400 equipos de pesca fueron autorizados para alrededor de 180 embarcaciones.

Una descripción complete de los equipos y sus características está disponible en Ferretti (2002) para la flota italiana y en Gerosa y Casale (1999) para la flota mediterránea.

Resultados

Las entrevistas enfocadas en el periodo previo a las medidas legales de conservación (Tabla 1) muestran claramente que las tortugas amarillas eran capturadas por los pescadores tanto intencionalmente (26.9%), como accidentalmente (73.1%). Todas las personas entrevistadas recordaban que hasta los años 80's los pescadores capturaban con la mano de manera deliberada a las tortugas marinas flotando en el mar. De acuerdo con los pescadores, las capturas eran más frecuentes durante el verano dado que las tortugas eran más abundantes y los esfuerzos de pesca eran mayores. Además, dadas las condiciones climáticas del verano los pescadores eran capaces de identificar a las tortugas flotantes con mayor facilidad. Las tortugas marinas también eran capturadas incidentalmente por los equipos de pesca y las personas recuerdan que la captura incidental ocurría a lo largo de todo el año. En el caso de la captura incidental, los pescadores percibían que los palangres y las redes de arrastre tenían mayor impacto y las redes agalleras un impacto casi nulo.

El 80% de los pescadores entrevistados confirmaron haber capturado incidentalmente tortugas marinas en sus equipos de pesca tras la implementación de medidas para su conservación, así como que los porcentajes de captura incidental de tortugas marinas a partir de los diferentes artes de pesca no variaban. La percepción de los pescadores sobre el impacto local que tienen las diferentes artes de pesca sobre las tortugas amarillas está directamente relacionada con las artes de pesca que ellos ocupan con mayor frecuencia. De tal modo que las redes de arrastre y las redes agalleras son percibidas como las de mayor impacto.

Durante los últimos 10 años, 17% de las embarcaciones locales cooperaron con el Centro de Rescate, trayendo tortugas heridas. Más de la mitad (54.5%) de las tortugas traídas al Centro de Rescate (N=209) mostraban claramente heridas causadas por un arte de pesca identificable. La mayoría de éstas (69.0%) eran causadas por palangres. Entre ellas, 23.0% tenían uno o más anzuelos encarnados o líneas ingeridas (31.1%), o ambas (45.9%). También se encontró evidencia de una interacción previa con palangres en algunas de las tortugas capturadas incidentalmente por redes agalleras (N=31). De hecho, los análisis de rayos x o autopsias permitieron encontrar uno o más anzuelos y/o líneas ingeridas.

Tabla 1. El impacto de las pesquerías sobre las tortugas amarillas estimado en las entrevistas concernientes al periodo precedente a la adopción de medidas legales (1980) y de la situación actual comparada con las causas de recuperación en el Centro de Rescate cuando las artes de pesca pueden ser determinadas (114 casos de 209 individuos).

	No. de entrevistas	% de captura intencional del total de entrevistas	% de captura incidental en artes de pesca del total de entrevistas	% del impacto de las diferentes artes de pesca del total de las artes identificables			Redes no identificadas
				Palangres	Redes de arrastre	Redes agalleras	
Antes de la prohibición	44	26.9	73.1	17.9	28.6	53.5	20.9
Después de la prohibición	21	0	100.0	16.7	27.8	55.6	16.7
% de tortugas amarillas llevadas al Centro de Rescate que presentaban interacción evidente con un arte de pesca identificable (N=114 individuos)				69.0	0.7	30.3	

Discusión

En las aguas circundantes de la isla Sardaña la captura intencional de tortugas amarillas desapareció como consecuencia del status de especie protegida otorgado a las tortugas marinas en Italia y de la implementación de medidas legales para la conservación. En 1980, el decreto realizado por el Ministerio de Comercio Marino y Pesquerías no solamente prohibía la captura intencional y comercio de las tortugas marinas, sino también el llevarlas en su embarcación, ocasionando un cambio claro en las costumbres de los pescadores.

La percepción de los pescadores respecto al impacto local de las artes de pesca sobre las tortugas amarillas está directamente correlacionadas con las artes utilizadas con mayor frecuencia. Las redes, en particular los trasmallos y de arrastre son percibidas como las de mayor impacto.

Un escenario diferente surge a partir de los datos colectados con las heridas que causaron el ingreso de estos organismos en el Centro de Rescate de Tortugas Marinas: el mayor porcentaje de tortugas son ingresadas por presentar heridas causadas por palangre, aunque ésta no sea el arte de pesca más frecuente por la flota local. Esta información puede ser sobreestimada ya que en presencia de anzuelos las tortugas marinas necesitan la asistencia del Centro de Rescate, mientras que en caso de captura con redes de arrastre, se puede encontrar a las tortugas vivas y los pescadores las liberan directamente al mar. Se cree que sucede lo mismo si los pescadores encuentran a las tortugas muertas en la red. También es posible que cuando los pescadores trabajan con trasmallos u otro tipo de red, encuentren a las tortugas vivas o muertas pero con menor necesidad de atención veterinaria. Otra razón por lo cual se pueden subestimar las heridas causadas por artes de pesca diferentes al palangre, puede ser que el rastro dejado por otras artes en las tortugas recuperadas o varadas no sea evidentes. Tomando en cuenta los resultados de las entrevistas y del 45.5% de tortugas recuperadas sin interacción aparente con un arte de pesca, parece que las heridas causadas por redes pueden ser comparables con aquellas ocasionadas por palangre.

Esta investigación muestra que la actividad pesquera es una amenaza que afecta a las tortugas amarillas en las aguas circundantes de la isla Sardeña. Se requiere ampliar la investigación para identificar la causa por la cual existen diferencias entre la percepción de los pescadores con respecto al impacto de cada una de las artes de pesca y las causas de hospitalización de las tortugas en el Centro de Rescate. Mientras tanto, se está llevando a cabo una identificación de los tipos de palangre que tienen mayor interacción con las tortugas amarillas por medio de observadores presentes en las embarcaciones; también se están realizando experimentos para probar artes de pesca modificadas para reducir su impacto en las tortugas amarillas que habitan las aguas mediterráneas gracias al apoyo recibido por el proyecto de vida europeo TARTANET.

Agradecimientos

Este trabajo pudo realizarse gracias a la colaboración de CSC, Redes Tartanet y Marinet. Tartanet es un proyecto fundado por la Comisión Europea (LIFE04 NAT/IT/000187).

Referencias

- Bolten A.B. and B.E. Witherington, eds. 2003. *Loggerhead Sea Turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. 319 pp.
- Casale P., L. Cattarino, D. Freggi, M. Rocco, and R. Argano. 2007. Incidental catch of marine turtles by Italian trawlers and longliners in the central Mediterranean. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 17:686-701.
- Commission of the European Communities. In press. Commission staff working paper report of the first meeting of the Subgroup on By-Catches of Turtles in the EU Longline Fisheries (SGRST/SGFEN 05-01) of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF). *Longline Fisheries and their Turtle By-Catches: Biological and Ecological Issues, Overview of the Problems and Mitigation Approaches*. Brussels, 4-8 July 2005
- Deflorio M., A. Aprea., A. Corriero, N. Santamaria, and G. De Metrio. 2005. Incidental captures of sea turtles by swordfish and albacore longlines in the Ionian Sea. *Fisheries Science* 71: 1010-1018.
- Ferretti M., E. Tarulli, and S. Palladino. 2002. *Classificazione e descrizione degli attrezzi da pesca in uso nelle marinerie italiane con particolare riferimento al loro impatto ambientale*. Quaderni ICRAM, n.s. 3, 126 pp.
- Gerosa G. and P. Casale. 1999. *Interaction of Marine Turtles with Fisheries in the Mediterranean*. Mediterranean Action Plan UNEP (RAC/SPA). Tunis Cedex, 59 pp.
- Laurent L., P. Casale, M.N. Bradai, B.J. Godley, B. G. Broderick, A.C. Gerosa, W. Schroth, B. Schierwater, A.M. Levy, D. Freggi, E.M. Abd El-Mawla, D.A. Hadoud, H.E. Gomati, M. Domingo, M. Hadjichristophorou, L. Kornaraky, F. Demirayak, and C. H. Gautier. 1998. Molecular resolution of marine turtle stock composition in fishery by-catch: a case study in Mediterranean. *Molecular Ecology* 7: 1529-1542.

Lewison R.L., S.A. Freeman, and L.B. Crowder. 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecology Letters* 7: 221–231.

Ministerial Decree of Marine Commerce, n. 156/1980. Regolamentazione della cattura dei cetacei, delle testuggini e dello storione comune. *Gazzetta Ufficiale* n. 156, 09 June 1980.

Piovano S., S. Nannarelli, and C. Giacomini. 2006. Turtle bycatch in the Strait of Sicily by longline fisheries, and a regional Mediterranean review. *Proceedings of the International Tuna Conference on Responsible Fisheries & Third International Fishers Forum*, 93-97.

Captura Accidental de Tortugas en España

Lucia Rueda

School of Marine Science and Technology (SMAST), University of Massachusetts, 200 Mill Rd., Fairhaven, MA 02719, E- mail: lrueda@umassd.edu; lucia2r@yahoo.es

La interacción de tortugas marinas con pesquerías ha sido demostrada en los siguientes artes pesqueros:

Palangre a la Deriva (Mar Mediterráneo)

Especie objetivo

Principalmente pez espada (*Xiphias gladius*) y atún blanco (*Thunnus alalunga*), además de otras especies de túnidos como el atún rojo (*Thunnus thynnus*) (Camiñas, 2005), patudo (*Thunnus obesus*) y atún de aleta amarilla o rabil (*Thunnus albacares*) así como algunas especies de tiburón (Báez et al., 2007).

Cuándo y dónde se cala el arte

La pesca de pez espada se realiza durante todo el año aunque existe mayor esfuerzo pesquero durante los meses de Mayo a Agosto (Camiñas & de la Serna, 1995; Rey *et al.*, 1987 in Camiñas, 2005).

El arte se cala por la tarde y el virado tiene lugar al amanecer en la pesquería del pez espada. En la de atún el calado comienza por la noche y el virado se realiza por la mañana (Alnitak- SEC, 2007). La duración del calado depende de la longitud el arte y el número de anzuelos mientras que la del virado depende de los factores anteriores además de las capturas obtenidas así como cualquier otro tipo de incidencia (rotura y enredos en la línea, etc.)

Las principales áreas de pesca con palangre de superficie a la deriva son el mar de Alborán, el Mediterráneo suroccidental (cuenca Argelina y aguas Baleares) y el Mediterráneo noroccidental (Báez et al., 2007).

Los principales puertos pesqueros se localizan en el sureste español, siendo Carboneras en la provincia de Almería el más importante con un 50 % de la flota (Báez et al., 2007).

Detalles del arte

Las características de los buques palangreros varían entre unos barcos y otros en cuanto a eslora, capacidad, número de pescadores y aparejo. Este último varía en función de la especie objetivo (pez espada, atún blanco o atún rojo). En general el aparejo consiste en una línea principal (línea madre) de nylon (Báez et al., 2007) con una longitud aproximada entre 19 y 60 Km. (Camiñas, 2005) de la que cuelgan otras líneas con un número variable de anzuelos. En éstas se coloca un peso que ayuda a hundir la línea además de un aparato que permite la rotación de la misma. Cada grupo determinado de anzuelos se engancha a la línea madre un cabo con flotadores (revisa), dividiendo al arte en unidades. A su vez, cada número determinado de unidades se engancha a la línea principal un cabo con un reflector radar dividiendo el arte en tramos. En cuanto a los anzuelos en la pesquería de pez espada se suelen utilizar los Mustad del

número 1 o 2 y del 4 o 5 para la del atún blanco (Camiñas, 2005; Alnitak- SEC, 2007). El cebo se suele comprar congelado y se utiliza caballa (*Scomber spp*) y calamar (*Illex spp*) en la pesquería de pez espada y alacha (*Sardinella aurita*) en la de atún blanco. El uso de luces artificiales es común en la pesquería de pez espada. La profundidad de pesca oscila entre los 20 y los 50 metros aproximadamente (Alnitak- SEC, 2007). En la pesca de atún rojo la profundidad de pesca es de unos cien metros (Camiñas, 2005).

Actualmente en la flota española se utilizan dos tipos de palangre, el tradicional y el denominado rulo americano, siendo este último el más popular hoy en día. El rulo americano se caracteriza por calar un número menor de anzuelos a mayor distancia entre ellos que el palangre tradicional (Mejuto et al., 2006). La duración del virado es más corta en el rulo americano y se considera que las capturas accidentales de tortugas son menores que con el tradicional (Alnitak- SEC, 2007).

Captura accidental

Las tasas de captura accidental de tortuga boba varían en función de la temporada siendo mayores en los meses de verano (de Junio a Agosto) (Carreras et al., 2004), lo cual coincide con un incremento en el esfuerzo pesquero además de un incremento de la abundancia de tortugas bobas en las áreas de pesca (Camiñas, 2005).

La tortuga boba es una de las capturas accidentales más comunes del palangre. Según recientes experimentos y con respecto al tipo de arte usado las capturas en el Mediterráneo suroccidental son mayores con el estilo tradicional que con el rulo americano. En cuanto a la especie objetivo las capturas resultan más altas en la pesquería del atún blanco que en la de pez espada. En función del cebo usado las capturas accidentales son mayores con calamar que con caballa (Alnitak- SEC, 2007).

Según un estudio llevado a cabo en el Centro Oceanográfico de Málaga durante los años 1999 y 2000 las capturas accidentales de tortuga boba fueron desde cero capturas en 1999 en la pesquería de atún blanco a 1.74 por cada mil anzuelos en 2000. En cuanto a las capturas en la pesquería de pez espada las capturas fueron de 0.29 en 1999 a 1.15 en 2000. En la pesquería de atún blanco las capturas fueron de 1.05 tortugas bobas en 1999 a 3.27 tortugas por mil anzuelos en 2000. La mayoría de las tortugas estaban vivas en el momento de la captura (Camiñas et al., 2001).

Con respecto a la pesquería de atún rojo las capturas de tortuga boba variaron de cero tortugas por cada mil anzuelos en 1999 a 1.74 en 2000 (Camiñas et al., 2001). La mortalidad derivada de la captura es mayor que en el palangre de superficie ya que las tortugas mueren ahogadas. La mortalidad relativa se estimó en 0.058 tortugas por mil anzuelos en el año 2000 (Camiñas & Valeiras, 2001).

Las capturas de tortuga laúd (*Dermochelis coriacea*) son raras en el Mediterráneo (Camiñas, 2005). En los años 1999 y 2000 sólo se notificaron dos capturas de laúd, una cada año. Las tortugas se encontraban enredadas en la línea de palangre de pez espada (Camiñas et al., 2001).

Información sobre la captura accidental en pesca de altura en los océanos Indico, Atlántico y Pacífico se encuentra disponible en distintos trabajos (Mejuto et al., 2006). En estos casos la captura afecta no sólo a tortugas bobas (*Caretta caretta*), sino también a otras especies como la laúd (*Dermochelis coriacea*), la lora (*Lepidochelys kempi*) y la golfina (*Lepidochelys olivacea*).

Otra información de interés

La flota de palangre con base en puertos Mediterráneos está compuesta por unos 105 barcos (Báez et al., 2007). Observadores pesqueros de diferentes organismos investigadores han estado embarcados en diversas ocasiones para documentar la captura accidental además de la actividad pesquera en sí misma. Se han desarrollado varios experimentos con el propósito de minimizar dichas capturas accidentales enfocados especialmente en las tortugas bobas. En estos experimentos se ha probado el uso de anzuelos circulares, distintos tipos de cebo y profundidad de pesca. Los resultados más significativos por el momento se han obtenido con el cebo encontrándose una reducción importante de las capturas con el uso de caballa en lugar de calamar. Los anzuelos circulares no han reducido de forma significativa las capturas aunque han demostrado ser más eficientes minimizando la intensidad de las lesiones causadas a las tortugas bobas reduciendo por lo tanto la mortalidad post- captura. Se necesitan llevar a cabo más investigaciones para poder determinar otros factores potenciales en la reducción de la captura accidental como son la hora de calado o el tiempo que los anzuelos pasan en el agua (Alnitak-SEC, 2007).

La precariedad de los sueldos obtenidos con la pesca de palangre (Alnitak- SEC, 2007) y la utilización hoy en día de redes de deriva (prohibidas en la Unión Europea en 2002) por parte de Italia y Francia así como otros países no miembros de la Unión es una fuente constante de controversia entre los pecadores españoles de palangre del Mediterráneo, especialmente en el puerto almeriense de Carboneras (sureste español).

Trasmallo (Islas Baleares)

Especie objetivo: langosta, salmonete (*Mullus spp.*), sepia

Cuándo y dónde se cala el arte: la pesca de langosta es la empleada con mayor frecuencia al final de primavera y durante el verano en las Islas Baleares (Carreras et al., 2004).

Detalles del arte: los trasmallos se calan normalmente a profundidades que varían entre los 50 y los 100 metros (Carreras et al., 2004).

Captura accidental: las mayores tasas de captura de tortuga boba tienen lugar en la pesquería de langosta (Carreras et al., 2004).

Otra información de interés:

La mortalidad inmediata asociada a la captura accidental varía entre un 78 y un 100%. La CPUE es mucho menor en la pesquería de langosta que en la de palangre a la deriva pero la captura total en la primera es mayor ya que la flota dedicada a esta pesquería es más numerosa. Las tasas de captura accidental en Menorca son más altas que en el resto de las islas

probablemente debido a que la pesca se realiza a profundidad menor, ya que la abundancia de tortugas es similar en todo el archipiélago (Carreras et al., 2004).

Arrastre de fondo

Especie objetivo: salmonete (*Mullus spp.*), rape (*Lophius spp.*), gambas, lenguados, pescadilla (*Merluccius spp.*), etc.

Cuándo y dónde se cala el arte:

Los barcos arrastreros regresan normalmente a puerto a diario. La duración del arrastre es de unas 3 a 5 horas y se suelen realizar una media de 3 o 4 caladas al día. En ciertas zonas algunos arrastreros pueden solicitar un permiso para pescar en caladeros más alejados de costa o de su puerto base. En estos casos pasan algunos días pescando antes de volver a puerto.

La pesca de arrastre está prohibida en la legislación española a distancias menores de 3 millas náuticas de la costa y en aguas de profundidad inferior a 50 metros (aunque existen ciertas excepciones en algunas regiones) (BOE num. 56/2000). Aún así, las prácticas ilegales siguen siendo frecuentes.

Captura accidental:

La interacción entre la pesca de arrastre de fondo y las tortugas marinas en España no es muy conocida. Los informes de captura accidental son raros a pesar de ser el arte de pesca más importante en el Mediterráneo occidental en cuanto a número de barcos y capturas (Bas, 2002 en Camiñas, 2005). La base de datos del Instituto Español de Oceanografía de 1990 al año 2000 sólo contiene registros de 6 tortugas capturadas por arrastreros durante todas las estaciones. Dos de ellas fueron capturadas en aguas Atlánticas del Golfo de Cádiz y el resto en el mar Mediterráneo. Todas las tortugas estaban vivas (Camiñas, 2005). Estudios más recientes en el noreste español muestran que la captura de tortuga boba es rara en aquellas zonas donde la plataforma continental es estrecha mientras que es más común en áreas donde la plataforma continental es más ancha, como en las provincias de Tarragona y Castellón (Cataluña). En estos lugares cada arrastrero captura una media de una tortuga al año, principalmente en invierno. La mayoría de las tortugas están vivas pero en estado comatoso. La captura anual por parte de los arrastreros en Cataluña se estima por tanto en unas 250 tortugas bobas (Álvarez de Quevedo et al., submitted).

Cerco

No existe mucha información sobre las pesquerías costeras de cerco porque las capturas accidentales son raras. En los océanos Atlántico, Pacífico e Índico opera una flota de barcos de altura cuyas principales especies objetivo son el atún listado (*Katsuwonus pelamis*), patudo (*Thunnus obesus*) y rabil (*Thunnus albacares*). La interacción entre estas pesquerías y las tortugas ha sido constatada, especialmente durante la utilización de objetos flotantes. La mayoría de las tortugas son capturadas vivas existiendo mortalidad principalmente cuando las tortugas se quedan enganchadas en la red que cuelga del objeto (Mejuto et al., 2006).

Agradecimientos

Carlos Carreras, Jesús Tomás, Luis Cardona

Referencias

- Alnitak- S.E.C. 2007. Developing technological measures for bycatch mitigation in the Spanish surface longlining fleet in the Mediterranean Sea.
- Alvarez de Quevedo, I., L. Cardona, A. de Haro, E. Pubill, A. Aguilar. Submitted. Bottom trawls are a relevant source of loggerhead sea turtle by-catch in the western Mediterranean. Biological conservation.
- Báez, J.C., R. Real, C. García- Soto, J.M. de la Serna, D. Macias, J.A. Camiñas. 2007. Loggerhead turtle bycatch depends on distance to the coast, independent of fishing effort: implications for conservation and fisheries management. Marine Ecology Progress Series 338: 249- 256.
- BOE 6-3-2000. Num. 56/2000. Pág. 9368.
- Camiñas, J. A. 2005. Biología y comportamiento migratorio de la tortuga boba (*Caretta caretta* Linnaeus 1758) en el Mediterráneo occidental. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Zoología y Antropología Física.
- Camiñas, J.A. and J. Valeiras. 2001. Spanish drifting longline monitoring program. Pages 73-136 in Assessing Marine Turtle Bycatch in European drifting longlines and trawl fisheries for identifying fishing regulations. Final report on project EC- DG Fisheries 98/008. BioInsight, IEO, IMBC, STPS and University of Bari. Villeurbanne, France, 267 pp.
- Camiñas, J., J. Valeiras, J.M. de la Serna, J. M. 2001. Proceedings of the First Mediterranean Conference on Marine Turtles, Rome.
- Carreras, C., L. Cardona, A. Aguilar. 2004. Incidental catch of the loggerhead turtle *Caretta caretta* off the Balearic Islands (Western Mediterranean). Biological Conservation 117: 321-329.
- Mejuto, J., J.M de la Serna, J. Valeiras, J.A. Camiñas, J. Aritz, A. Delgado, B. Garcia- Cortés, A. Ramos- Cartelle A. 2006. Actuaciones en el marco de proyectos de investigación relacionadas con el estudio de las interacciones entre pesquerías de túnidos y especies afines y las tortugas marinas. Instituto Español de Oceanografía.

Análisis de la Flota Pesquera por Palangre Artesanal en Isla Zapara: ¿Una Amenaza para Subadultos de Tortuga Caguama?

Natalie Wildermann^{1,2}, N. Espinoza^{1,2}, L. Bracho-Pérez^{1,2}, Y. Hernández^{1,2}, G. Delgado^{1,2}, M.G. Montiel-Villalobos^{1,3} y H. Barrios-Garrido^{1,2}

¹Grupo de Trabajo en Tortugas Marinas del Golfo de Venezuela (GTTM-GV).

²Laboratorio de Ecología General, Facultad Experimental de Ciencias, La Universidad del Zulia (LUZ).

³Laboratorio de Ecología y Genética de Poblaciones, Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

E-mail addresses: nwildermann@gmail.com, hbarriosg@gmail.com

Resumen

El palangre es uno de los tipos de pesquería que más ha causado daño a las poblaciones de tortugas marinas a escala mundial. Este tipo de actividad ha sido registrado en todo el Golfo de Venezuela (GV), sin embargo la interacción con tortugas marinas ha sido más intensa en la zona sur. La isla de Zapara (10°58'58"N - 71°33'45"W), al sur del Golfo de Venezuela, se compone aproximadamente de 150 pescadores artesanales, de los cuales el 70% emplea la pesca por palangre la cual se desarrolla en zonas aledañas, a profundidades entre los 8 y los 15 m, con un anzuelo tipo "J" 5/0, y a una distancia de la costa de entre 6000 y 16000 m. En el GV han sido reportadas cinco especies de tortugas marinas: verde, carey, caguama, lora y cardón. La tortuga caguama es la especie más frecuente en isla Zapara. Debido a sus hábitos alimenticios carnívoros, es la que más interactúa con este tipo de pesquería que utiliza diversos peces como carnadas. Por medio de encuestas, entrevistas y observaciones directas realizadas entre los años de 2005 y 2008 por parte del Grupo de Trabajo en Tortugas Marinas del Golfo de Venezuela (GTTM-GV), fueron recopilados datos de las tortugas que han interactuado con este tipo de pesquería. Se evidenció que el tipo de carnada empleada, la profundidad a la que se coloca el anzuelo y las condiciones de salinidad y sustrato, constituyen factores que en conjunto propician una mayor interacción de tortugas caguamas con las pesquerías de palangre de fondo que se desarrollan en la zona sur del Golfo de Venezuela. Esta pesquería afectó en un 95,23% a individuos juveniles y subadultos (n=21) de la especie *Caretta caretta*, siendo éste el máximo valor de interacción para algún estadio del desarrollo de tortuga marina en aguas territoriales del Golfo de Venezuela. Se estima que la mortalidad de este reptil por causa de la pesquería de palangre en la isla de Zapara se encuentra entre 147 y 490 individuos al año (3 a 10 tortugas por lancha). Debido a esto se demuestra la gran importancia que representa el Golfo de Venezuela para las poblaciones de tortuga caguama, por lo que es necesaria la urgente implementación de métodos pesqueros viables para los pescadores de la zona que estén en armonía con la supervivencia de las tortugas caguamas, que ayuden a reducir el índice de capturas incidentales.

Palabras clave: Pesquería por palangre, tortuga caguama, isla Zapara, captura incidental

Introducción

Las poblaciones de tortugas marinas a nivel mundial han disminuido considerablemente en las últimas décadas, principalmente por la presión antropogénica ejercida a través de la destrucción de hábitats y las capturas tanto intencionales como incidentales (Lutcavage et al., 1997).

De particular interés es la interacción de tortugas marinas con el palangre, cuyo uso es considerado actualmente como una de las mayores causas de captura incidental y mortalidad de tortuga Caguama (*Caretta caretta*) y Cardón (*Dermochelys coriacea*) (Godley et al., 1998; Hall et al., 2000; Pinedo et al., 2003). El palangre se caracteriza por la selectividad de las especies que son capturadas, la cual radica en el tamaño y diseño del anzuelo y, en la carnada utilizada (Watson et al., 2003).

En Isla Zapara, localizada en el Sur del Golfo de Venezuela, la pesquería artesanal es una de las actividades esenciales como fuente principal de alimentación e ingresos económicos de los habitantes de la misma. Entre las técnicas pesqueras que emplean, el palangre es una de las más comunes e importantes.

Por esto se plantea la pregunta: “¿Representa la flota pesquera por palangre artesanal en Isla Zapara una amenaza para subadultos de tortuga caguama?”

Con el objetivo general de realizar un análisis sistemático del arte de pesca en Isla Zapara, sus características y consecuencias directas sobre las poblaciones de Tortugas Caguamas.

Metodología

El área de estudio se concentró en Isla Zapara (10°58'58"N - 71°33'45"W), al sur del Golfo de Venezuela. Durante 2005-2008 se realizaron entrevistas semi-estructuradas a 70 pescadores de la zona. Toda la información fue corroborada con observación directa del desarrollo del arte de pesca, durante la preparación de los anzuelos, así como la preparación de los animales capturados para su posterior comercialización en la zona.

Las conversaciones fueron enfocadas acerca de las especificaciones de los equipos y la rutina de pesca, incluyendo preguntas concernientes a las tortugas marinas (observaciones, abundancia, características de las especies, entre otras).

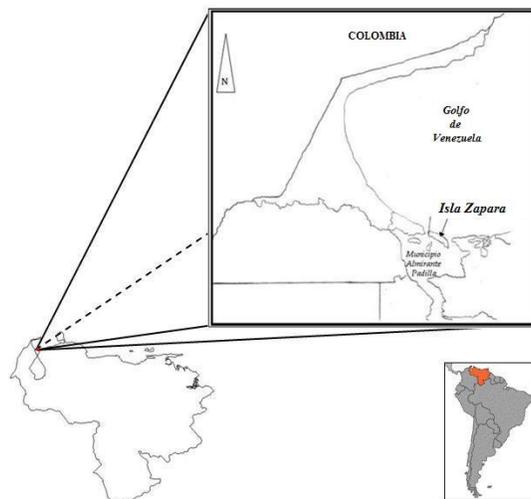


Figura 1. Localización geográfica de isla Zapara

Resultados y Discusión

En base a los testimonios de los pescadores, se determinó que la captura de tortugas marinas anuales en Isla Zapara se encuentra entre 147 y 490 individuos (≈ 7 tortugas/año/lancha) (Tabla 1). Estudios realizados por Godley et al. (1998) indican que en el norte de Chipre, donde laboran 179 embarcaciones de pesca artesanal, la tasa estimada de captura de tortugas marinas es mediano, con un promedio de 4.0 tortugas/año/lancha. Comparando con estos valores, los obtenidos en Isla Zapara son considerablemente más altos ya que, para apenas 49 embarcaciones la tasa de captura se aproxima a 7 tortugas/año/lancha. Además, cabe destacar que el promedio total de individuos capturados anualmente en isla Zapara (≈ 319) (Tabla 1), es comparable con el obtenidos por Peckham et al. (2007), donde se observó una tasa de mortalidad de 680 tortugas anuales mediante palangre de fondo artesanal, corroborando de esta manera la importancia de la necesidad de un manejo sustentable y sostenible de las pesquerías artesanales.

Tabla 1. Especificaciones del equipo de pesca de palangre utilizado en Isla Zapara.

COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
<i>Número de flota pesquera</i>	49 lanchas (3 pescadores por lancha) distribuidas en 10 puertos
<i>Pescadores participantes</i>	≈ 150
<i>Tamaño de lanchas</i>	7,80 x 1,62 mt (estándar) 10 x 2 mt (tamaño grande)
<i>Hora de salida para la pesca</i>	6 am (época de invierno: 5 am)
<i>Duración de la pesca</i>	Mínimo: 4-6 h; Máximo: 12 h
<i>Época óptima para la pesca</i>	Marzo a Octubre (Invierno)
<i>Especies objetivos</i>	Bagre blanco (<i>Arius proops</i>) Macabí (<i>Albula vulpes</i>) Pargo rojo (<i>Lutjanus campechanus</i>)

COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
	Carite rey (<i>Scomberomorus cavalla</i>) Raya (<i>Dasyatis sp.</i>) Raya pintada (<i>Aetobatis narinari</i>) Tiburón de aleta negra (<i>Carcharhinus limbatus</i>) Tiburón martillo (<i>Sphyrna lewini</i>) Robalo (<i>Centropomus undecimalis</i>)
Carnada común	Sardina (<i>Sardinella aurita</i>) Tajalí (<i>Trichiurus lepturus</i>) Palometa (<i>Caranx sp.</i>) Bagre dorado (<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>) Lisa (<i>Mugil curema</i>)
Interacciones con otras especies	Pelicano (<i>Pelicanus occidentalis</i>) Gaviota real (<i>Sterna maxima</i>) Tijereta (<i>Fregata magnificens</i>) Cotúa (<i>Phalacrocorax olivaceus</i>)
Distancia de la costa	6000 - 16000 mts
Profundidad	15 - 25 mts
Longitud de la línea principal	1800 mts (distribuido en 3 sets de 600 mts)
Longitud de líneas secundarias	0,75 mts
Distancia entre líneas secundarias	1,5 mts
Número de anzuelos en línea principal	1600-1900 anzuelos
Profundidad de anzuelos	15-25 mts
Tipo de anzuelos	"J" 4/0, 5/0, 6/0
Pesas por set (600 mts)	Grandes: 2 unidades / 10-15 kg Medianas: 2 unidades / 500 gr Pequeñas: 6 unidades / 200 gr
Tortugas marinas capturadas/año/lancha	3 a 10 Todas las lanchas: 147 a 490 tortugas/año (Promedio ≈319 tortugas/año)
Tamaño de tortugas registradas (N=21)	20 Subadultos: CCL= (52-77) cm 1 Adulto: CCL= 80.5 cm

Las medidas de las caguamas registradas (N=21) indican que el estadio de vida predominante en el área está representado por los subadultos (95,23%). Además, se presume que esta región representa un punto importante en las rutas migratorias de las caguamas, tal como se evidencia por la recuperación de una placa metálica (P8111) proveniente de Los Azores (Portugal), la cual fue encontrada en una caguama subadulta marcada (GTTM-GV, 2005).

La zona sur del Golfo de Venezuela, presenta condiciones ecológicas que constituyen nichos de alimentación y forrajeo óptimos para las tortugas Caguama (*Caretta caretta*), tales como la presencia de sustratos fangosos ricos en especies típicas de la dieta carnívora de dichas

tortugas (Párraga et al., 2008). En base a estas características y, en conjunto con el análisis de la flota pesquera (Tabla 1), se deduce que los factores que mayor favorecen la captura de tortugas marinas son el tipo de anzuelo y, la profundidad a la cual se colocan los mismos.

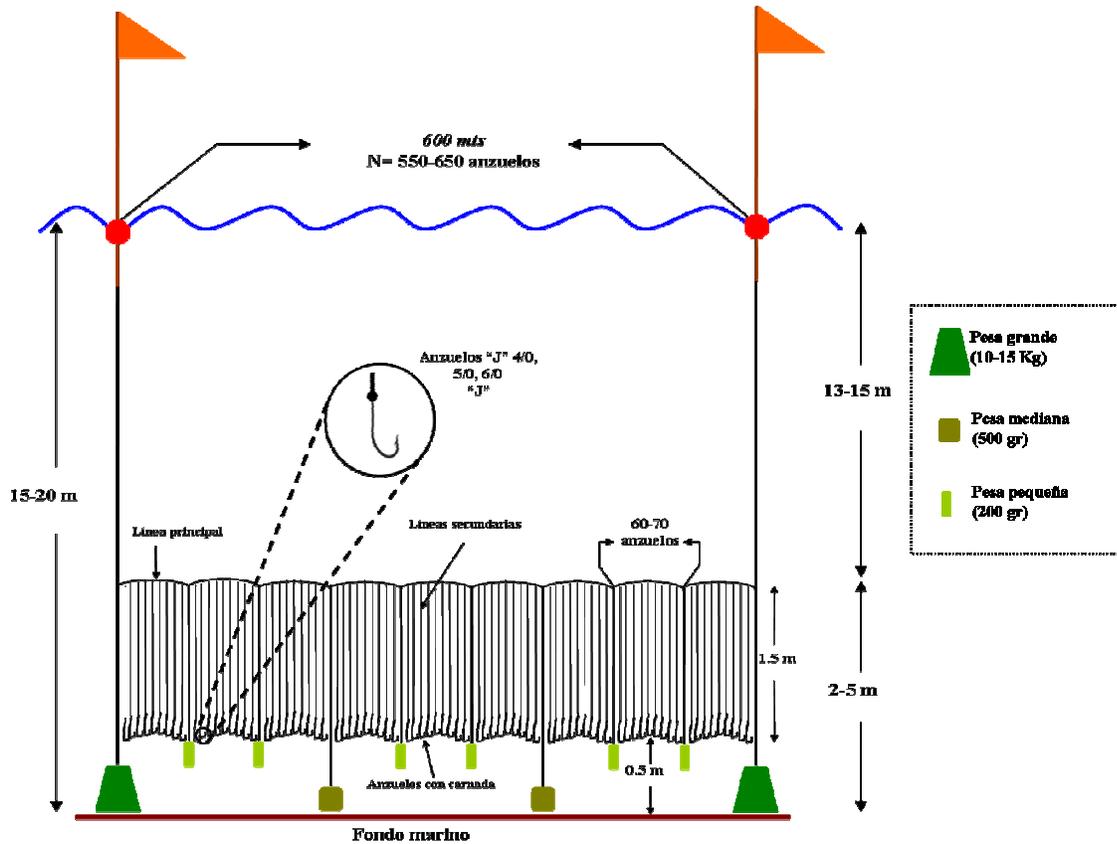


Figura 2. Ejemplo del equipo de pesca por palangre utilizado en isla Zapara (No en escala real).

Por una parte, los anzuelos en forma de "J" son más propensos a causar daños a las tortugas marinas y, los tamaños pequeños de los mismos (4/0, 5/0 y 6/0) pueden ser fácilmente tragados por juveniles y subadultos, conllevando a posibles daños internos severos (Watson et al., 2005).

Además, los palangres son colocados en zonas donde las profundidades oscilan entre 15-20 mts, distancia a la cual los pescadores también colocan los anzuelos, debido a que las especies objetivo son peces de comportamientos bentónicos (bagre, raya,) (Tabla 1). Según Lutcavage & Lutz (1991), la fisiología de buceo de las Caguamas subadultas consta de rutinas de inmersión en profundidades entre los 9 y 22 mts, durante períodos de 19 a 30 min. Las caguamas pasan el 80-94% del tiempo sumergidas en el agua (Lutcavage & Lutz, 1991).

Como resultado de esto, se observa que estos últimos valores corresponden a las profundidades de pesca en Isla Zapara. Por ser esta última una zona de alimentación de las

cabezonas (Párraga et al., 2008), existe una alta probabilidad de que las mismas se encuentren durante sus hábitos alimenticios y rutinas diarias en constante interacción con las líneas y anzuelos de estos palangres. Por tanto, es indiscutible el impacto negativo que está ejerciendo el palangre sobre las poblaciones de Caguama que se congregan en el Sur del Golfo de Venezuela.

Conclusiones

Las condiciones ambientales (específicamente las características del fondo marino y la profundidad del agua) de la región sur del Golfo de Venezuela, permite la presencia de las tortugas caguama. Las especificaciones del palangre que está siendo empleado en Isla Zapara, principalmente el tipo de anzuelo y la profundidad a la cual son colocados, favorece el anzuelaje de las tortugas en las líneas palangreras, afectando negativamente las poblaciones de caguamas que se congregan en el área.

Los resultados también evidencian que la tasa de captura anual en isla Zapara varía entre 147 y 490 tortugas. Según las medidas de las tortugas marinas registradas existe una clara tendencia a la presencia de individuos subadultos en los alrededores de isla Zapara. Mediante la recuperación de una placa metálica (P8111), proveniente de Los Azores, se presume que el Golfo de Venezuela constituye un importante punto en las migraciones de las caguamas: podría ser una importante área de alimentación para individuos subadultos.

Esto convierte al Golfo de Venezuela en un área muy importante durante el ciclo de vida de estas tortugas, lo que conlleva a la necesidad de la implementación de planes de conservación viables que aseguren el bienestar tanto de las tortugas, como de la subsistencia económica de los pescadores.

La relación entre los hábitos de alimentación de las caguamas y las zonas donde colocan los anzuelos, apuntan a la indudable causa de la captura incidental de tortugas marinas en Zapara: la tortuga consume lo que encuentra, sin importar si se encuentra en un anzuelo o no.

Referencias

- Barrios-Garrido, H.A., M.D. Marchena, A. Medina, K. Mejía, A. Nava, and J.A. Rincón. 2002. Descriptive análisis of the fishing arts that affect the marine turtles in the Gulf of Venezuela. Proceedings of the 22nd annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Miami, Florida, USA. 256pp.
- Godley, B.J., A.C. Gucu, A.C. Broderick, R.W. Furness, and S.E. Solomon. 1998. Interaction between marine turtles and artisanal fisheries in the eastern Mediterranean: a probable cause for concern?. *Zoology in the Middle East* 16: 49-64.
- Grupo de Trabajo en Tortugas Marinas del Golfo de Venezuela (GTTM-GV). 2005. Placas recapturadas en la zona del Golfo de Venezuela. Informe Interno GTTM-GV. 2pp.
- Hall, M.A., D.L. Alverson, and K.I. Metuzals. 2000. By-Catch: Problems and Solutions. *Marine Pollution Bulletin*, Volume 41, Issues 1-6, 2000, Pages 204-219.

- Lutcavage, M.E. and P.L. Lutz. 1991. Voluntary diving metabolism and ventilation in the loggerhead. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 147: 287-296.
- Lutcavage, M., P. Plotkin, B.E. Witherington, and P. Lutz. 1997. Human impacts on sea turtle survival. Pp. 387-409 in P. Lutz and J. Musick. eds. *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton.
- Párraga, K., H.A. Barrios-Garrido, and M.G. Montiel-Villalobos. 2008. The subadults loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) are feeding in south coast of the Gulf of Venezuela. [Poster presentation]. 28th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. Loreto, Baja California Sur, México.
- Peckham, S.H., D. Maldonado, A. Walli, G. Ruiz, W.J. Nichols, L. Crowder. 2007. Small-scale fisheries bycatch jeopardizes endangered Pacific loggerhead turtles. *PLoS One* 2(10): e1041.
- Pinedo, M.C. and T. Polacheck. 2004. Sea turtle by-catch in pelagic longline sets off southern Brazil. *Biological Conservation*, Volume 119, Issue 3, October 2004, Pages 335-339.
- Watson, J.W., B.D. Hataway, and C.E. Bergmann. 2003. Effect of Hook Size on Ingestion of Hooks by Loggerhead Sea Turtles. Report of NOAA National Marine Fisheries Service, Pascagoula, Mississippi, USA.
- Watson, J.W., S.P. Epperly, A.K. Shah, and D.G. Foster. 2005. Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62(5): 965-981.

Posibilidades y Retos para Evaluar la Captura Incidental a Través De Encuestas Realizadas a Pescadores

Rhema Bjorkland

Project GloBAL, Duke University Center for Marine Conservation, Beaufort, NC 285176 USA

Introducción

El manejo efectivo de vida silvestre debe realizarse a escalas espaciales comparables con el rango de la especie focal. Para vertebrados marinos migratorios, como las tortugas marinas, manejar y mitigar las amenazas tales como la captura incidental se necesita evaluar a gran escala. Esta evaluación debe tener un enfoque basado en ecosistemas y, bajo circunstancias ideales debe comparar la captura incidental por arte de pesca y ecosistema o región biogeográfica de un océano. Este tipo de evaluación ayudaría a quienes manejan y legislan a evadir problemas tales como la restricción de equipo, tiempo o área de pesca, la cual se transfiera a una ubicación con mayor problemática o donde se emplean más artes de pesca (Hall *et al.*, 2000).

A pesar de que existe una variabilidad considerable en la cantidad y tipo de información disponible sobre captura incidental a nivel global, la información sobre patrones espaciales y temporales de ésta son generalmente limitados a las pesquerías industriales con programas de “observadores a bordo”. En contraste, estos datos existen para muy pocos de las miles de pesquerías a pequeña escala, especialmente aquellas de los trópicos. La complejidad, número de pesquerías y dificultad para tener observadores en pequeñas embarcaciones convierte el obtener este tipo de información en algo poco costeable en tiempo y dinero (Berkes *et al.* 2001). Consecuentemente, las investigaciones basadas en entrevistas con pescadores son fuente importante de información sobre las pesquerías artesanales. Describimos algunos de los retos de utilizar información obtenida de entrevistas para hacer inferencias sobre la captura incidental de tortugas marinas. Ofrecemos recomendaciones generales que esperamos sean incorporadas en el diseño y desarrollo de investigaciones futuras con pescadores.

En la región del Caribe, (excluyendo las pesquerías del norte del Golfo de México y sureste de la plataforma continental) aproximadamente el 50% de la información sobre captura incidental de tortuga marina ha sido generada a partir de entrevistas con pescadores (Tabla 1). La información de estos estudios provee un panorama útil sobre la captura incidental regional e indica sesgos de información importantes. Estos estudios también han aportado datos sobre la frecuencia de las interacciones entre ciertas especies y las artes de pesca. Mientras que las tortugas amarillas (*Caretta caretta*) y las tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*) son capturadas con mayor frecuencia en palangres, la captura incidental en redes parece estar relacionada con el hábitat. Las redes utilizadas para la captura de cobo (*Strombus gigas*) o langosta (*Panulirus argus*) se colocan en zonas de arrecife y, por tanto, capturarán tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*); mientras que las redes colocadas frente a una playa de anidación de laúd, capturarán incidentalmente a esta especie. Las encuestas realizadas a pescadores también han revelado un sorprendente número de casos en que pequeñas tortugas carey son capturadas en trampas para peces y tortugas laúd enredadas en las líneas flotantes de las trampas.

A pesar de esto, el utilizar la información de entrevistas para la evaluación de la captura incidental es un reto. Muchos estudios son realizados durante poco tiempo, por lo que no generan

estimados para rangos de captura incidental por estaciones o año. Esto se encuentra relacionado con la dificultad para obtener rangos específicos para especies capturadas o artes de pesca relacionadas con la captura. Normalmente, los pescadores utilizan varios artes de pesca secuencial o concurrentemente. Las preguntas de las encuestas deben evitar obtener rangos de captura incidental promedio por todas las artes de pesca empleadas. Es interesante comentar los hallazgos obtenidos por un grupo de investigadores en Trinidad, donde los pescadores recordaban la captura y esfuerzo para el arte de pesca más utilizada (R. Kishore, pers. comm.).

Otro aspecto desafiante de la investigación basada en los datos obtenidos de entrevistas es tener la ubicación de las capturas incidentales ocurridas. Para solucionar la captura incidental se requiere un entendimiento de la distribución espacial y el traslape de la captura incidental con las pesquerías, esta información no se recolecta con facilidad a través de entrevistas, en contraste con la información recopilada por observadores y fuentes de información independientes. La información obtenida de entrevistas da información aproximada (decenas de kilómetros cuadrados o más) de la ubicación en que el organismo fue capturado, en contraste con los datos obtenidos cuando las pesquerías son observadas a bordo. A pesar de esto, los investigadores en la Península de Yucatán, México, encuestaron a pescadores miembros de una cooperativa para identificar la distribución del esfuerzo de pesca. Con la ayuda de mapas que contenían datos de batimetría y características específicas de la costa, los pescadores fueron capaces de identificar las áreas de pesca y áreas de alta captura incidental (Cuevas 2006, Guzman 2006). Incluir este tipo de mapas y gráficos durante las entrevistas incrementa el grado de complejidad y el tiempo empleado en la realización de las mismas. El valor de dichas herramientas debe relacionarse con la calidad de equipo de navegación y mapas con que cuentan los pescadores, pudiendo ser inapropiados en áreas donde estas herramientas tecnológicas son poco comunes.

El uso de la experiencia de los Pescadores tiene implicaciones éticas. La información sobre captura incidental y áreas de pesca representa conocimiento y propiedad intelectual de los pescadores. La información proporcionada por el pescador puede implicarlo en la captura o daño de especies protegidas. Los investigadores deben tomar en cuenta que la información proporcionada por los pescadores puede estar sesgada negativamente si éste percibe que se arriesga al compartir información sobre eventos de captura incidental. Hay diferentes maneras de atender este inconveniente, incluyendo asegurar la privacidad, confidencialidad de las respuestas y explicar la necesidad de que la información sea veraz, insistiendo que todas las respuestas son aceptables (Fowler 2002).

Rumbo a Mejores Prácticas para Entrevistar a Pescadores

Hablar con personas es una actividad humana natural y común. Los ecologistas y científicos están calificados para coleccionar datos ambientales, lo cual no requiere un entrenamiento específico; o incluso los investigadores pueden evitar colaboraciones interdisciplinarias para recabar información sobre una especie amenazada más rápidamente. La lógica no es suficiente para alcanzar un protocolo de entrevista bueno y apropiado. Factores sociales, culturales y políticos pueden influenciar la participación y respuesta a una encuesta. Entender y clasificar esto en el proceso de la encuesta requiere de preparación en ciencias sociales y/o sus áreas del conocimiento. La colaboración de las ciencias sociales es muy importante cuando se investigan cuestiones ligadas a la sociedad, incluyendo propiedad intelectual tal como áreas de pesca y actividades ilegales (p. ej. capturar especies amenazadas).

La falta de atención a estas cuestionares puede dar pie a la frustración expresada por muchos investigadores, que dicen que los pescadores mienten cuando se les realizan encuestas sobre captura incidental.

Todos los elementos necesarios que permiten diseñar encuestas que arrojen datos que puedan ser clasificados no pueden ser vistos en este espacio. Existe una inmensa cantidad de literatura, encuestas especializadas y métodos cualitativos disponibles (Rea y Parker 2005). Aquellos involucrados en el diseño de una encuesta, pueden apoyar en la implementación de metodologías que permitan evaluar y minimizar los sesgos en las respuestas. Hemos identificado algunas áreas que no se encuentran explícitamente tratadas en las investigaciones basadas en entrevistas, éstas se enlistan a continuación.

- Las preguntas deben diseñarse para que, sin importar quién realice la entrevista, éstas sean consistentes y no haya lugar a variación de significado (Fowler 2002); además, es útil realizar una reunión con los pescadores clave al finalizar la encuesta.
- La información recopilada a través de encuestas, está llena de efectos de la memoria. Existe evidencia de que eventos pasados, tales como la cantidad y tiempo de ocurrencia de capturas incidentales, se recuerden como eventos más recientes (Sudman y Bradburn 1973). Un evento ocurrido una semana o un mes atrás puede ser recordado a largo plazo o como un comportamiento típico (Fowler 2002). De igual forma, eventos extremos serán recordados con mayor detalle y las preguntas deberán ser estructuradas de manera más amplia (p.ej. acordar valores de alto, medio o bajo a las respuestas).
- Encuestas previas pueden hacer la diferencia. Es útil saber si los sujetos a quienes se planea entrevistar han sido encuestados recientemente y contactar a los investigadores que lo hayan hecho. Biemer (2004) describe el uso de análisis de clase latente para estimar errores en caso de que la persona entrevistada haya respondido una pregunta repetidamente.
- El entrenamiento y completo entendimiento de los objetivos y metas de la encuesta son esenciales. El entrenamiento debe enfocarse en dudas que el equipo pueda tener (p.ej. seguridad personal), en éste se deben revisar guías de conducta e interacción con los encuestados, así como pilotear la encuesta que se desea aplicar. La típica evaluación previa de la encuesta involucra aplicarla exactamente como se planea que se haga durante el tiempo establecido para encuestar (Presser *et al.*, 2004).

Conclusión

El conocimiento de los Pescadores sobre eventos de captura incidental puede proveer información importante sobre los rangos, frecuencia y ubicación de la captura incidental de tortugas marinas. Los rangos obtenidos a partir de entrevistas y de observadores a bordo (en flota industrial de arrastre) en el Caribe se muestran en magnitudes similares, tomando en cuenta la naturaleza variable de los eventos de captura incidental. Los patrones espaciales y temporales son difíciles de obtener y la poca resolución de estos datos puede limitar su utilidad. Los resultados de las entrevistas aplicadas a pescadores son difíciles de integrar con datos obtenidos a partir de fuentes científicas. Las herramienta analíticas (p. ej. métodos de regresión) útiles en estudio ecológicos, no son fáciles de aplicar en estudios en que se usa el conocimiento de los pescadores, por tanto se limita la capacidad de comparar la información de diferentes fuentes.

La mayoría de los estudios de captura incidental de tortugas marinas viene de la sección sureste del Caribe, dejando grandes secciones de la región sin ser evaluadas, aquellas regiones

que presentan evaluación no tienen datos recientes. Se debe considerar la posibilidad establecer un programa estandarizado para monitorear la captura incidental a partir de la entrevista por cuencas oceánicas y arte de pesca. Para implementar tal programa, se deberá tener un foro regional sobre el monitoreo de captura incidental realizada a pesquerías costeras para establecer un protocolo de investigación y encuesta eficiente. En caso de que el mantener una observación continua de las pesquerías se convierte en un estudio difícil o costoso, se deberá hacer una calibración inicial y un monitoreo periódico que permita cuantificar la incertidumbre de los rangos estimados a partir de las diferentes fuentes (entrevista y estudios ecológicos).

Se han realizado esfuerzos en México, Martinica, Trinidad y Guyana Francesa para observar pesquerías de pequeña escala a través de pruebas de nuevas artes de pesca o con observadores a bordo, éstas técnicas ofrecen la oportunidad de calibrar los datos obtenidos a partir de encuestas. A pesar de que los valores reportados son menores a los observados (p. ej. Lunn y Dearden (2006) encontraron que las entrevistas estimaban de captura menor en un 42-64% que las estimaciones de los observadores a bordo), si la dirección y magnitud de esta diferencia es constante, las estimaciones basadas en las entrevistas pueden convertirse en índices valiosos. Examinar la diferencia y congruencia en los resultados provenientes de dos fuentes (conocimiento ecológico local y ciencia occidental) puede ayudar a unir a las comunidades, gobierno e investigadores para el manejo de los ecosistemas costeros.

Referencias

- Alio, J. J., L. A. Marcano, and D. E. Altuve. *In Review*. Incidental capture and mortality of sea turtles in the industrial shrimp trawl fishery from northeastern Venezuela. *Ciencias Marinas*.
- Berkes, F., R. Mahon, P. McConney, R. Pollnac, and R. Pomeroy. 2001. *Managing small-scale fisheries- Alternative and directions*. International Development and Research Centre, Ottawa.
- Biemer, P. 2004. Modeling Measurement Error to Identify Flawed Questions. *in* S. Presser, J. M. Rothgeb, M. P. Couper, J. L. Lessler, J. Martin, and E. Singer, editors. *Methods for Testing and Evaluating Survey Questionnaires*. Wiley, New York.
- Chevalier, J. 2001. *Etude des captures accidentelles de tortues marines liées a la pêche au filet dérivent dans l'ouest guyanais*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Direction des Etudes et de la Recherche – Faune d'Outre Mer.
- Cuevas, E. 2006. *Characterization of sea turtle consume and incidental catches in Yucatán, Mexico*. International Fund for Animal Welfare.
- Delamare, A. 2005. *Estimation des captures accidentelles de tortues marines par les fileyeurs de la pêche côtière en Guyane*. AgroCampus Rennes.
- Delcroix, E. 2003. *Etude des captures accidentelles de tortues marines par la pêche maritime dans les eaux de l'archipel Guadeloupeen*. AEVA.

- Delcroix, E. and J. Chevalier. 2006. Incidental capture of marine turtles by commercial fisheries in the waters of the Archipelago of Guadeloupe. International Sea Turtle Symposium. International Sea Turtle Society, Crete, Greece.
- Eckert, S. and J. Lien. 1999. Recommendations for Eliminating Incidental Capture and Mortality of Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea*, by Commercial Fisheries in Trinidad and Tobago: A Report to the Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST). WIDECAST Information Document 1999 -001, Duke University Marine Laboratory, Beaufort, NC.
- Fairfield Walsh, C. and L. Garrison. 2007. Estimated bycatch of marine mammals and turtles in the U.S. Atlantic pelagic longline fleet during 2006. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-560, Miami, FL. USA.
- Fowler, F. J. 2002. Survey research methods. 3 edition. Sage, Thousand Oaks, CA.
- Gass, J. 2006. Bycatch Mortality of Leatherback Turtles in Trinidad's Artisanal Gillnet Fishery. Masters Thesis. Duke University, Durham, NC.
- Godley, B. J., A. C. Broderick, L. M. Campbell, S. Ranger, and P. B. Richardson. 2004. An assessment of the status and exploitation of marine turtles in the uk overseas territories in the wider caribbean. Final Project Report. Department of Environment, Food and Rural Affairs and the Foreign and Commonwealth Office.
- Gueguen, F. 2000. Captures accidentelles de tortues marines par la flotille crevettiere de Guyane française. Bulletin de la Société Herpétologique de France 93: 27-36.
- Guzman, V. 2006. La captura dirigida o furtiva, la captura incidental y el consumo de tortugas marinas en comunidades costeras del Estado de Campeche., International Fund for Animals Welfare.
- Hall, M. A., D. L. Alverson, and K. I. Metuzals. 2000. By-Catch: problems and solutions. Marine Pollution Bulletin 41: 204-219.
- Lagueux, C. J. and C. L. Campbell. 2005. Marine turtle nesting and conservation needs on the south-east coast of Nicaragua. Oryx 39:398-405.
- Lee Lum, L. 2006. Assessment of incidental sea turtle catch in the artisanal gillnet fishery in Trinidad and Tobago, West Indies. Applied Herpetology 3: 357-368.
- Lunn, K. E. and P. Dearden. 2006. Monitoring small-scale marine fisheries: An example from Thailand's Ko Chang archipelago. Fisheries Research 77: 60-71.
- Madarie, H. M. 2006. Turtle by-catch by the coastal fishing fleet of Suriname WWF (Suriname). Paramaribo, Suriname.

- Marcano, L. A. and J. J. Alio. 2000. Incidental capture of sea turtles by the industrial shrimping fleet off northeastern Venezuela. Pages 107-108 *in* Proceedings of the Eighteenth International Sea Turtle Symposium. U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Memo.NMFS-SEFSC-436, 293 pp., Mazatlán, Sinaloa, Mexico.
- Moncada, F. G., L. Font, E. Morales, E. Excobar, G. Nodarse, and S. Valle. 2003. Bycatch of marine turtles in Cuban shelf-waters. Pages 8-9 *in* J. Seminoff, editor. 22nd Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503. 308 pp., Miami, FL. USA.
- Presser, S., M. P. Couper, J. L. Lessler, J. Martin, J. M. Rothgeb, and E. Singer. 2004. Methods for testing and evaluating survey questions. *Public Opinion Quarterly* 68: 109-130.
- Rea, L. M. and R. A. Parker. 2005. Designing and conducting survey research; A comprehensive guide. Jossey-Bass, San Francisco.
- Reichart, H., L. Laurent, H. L. van de Lande, L. Kelle, R. Archer, R. Charles, and R. Lieveld, eds.. 2003. Regional Sea Turtle Conservation Program and Action Plan for the Guianas. World Wildlife Fund – Guianas Forests and Environmental Conservation Project. Paramaribo.
- Sudman, S. and N.M. Bradburn. 1973. Effects of Time and Memory Factors on Response in Surveys. *Journal of the American Statistical Association* 68: 805-815.
- Tambiah, C. 1994. Saving sea turtles or killing them: the case of U.S. regulated TEDS in Guyana and Suriname. Pages 149-150 *in* Fourteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-35 1 Hilton Head, South Carolina USA.

Tabla 1: Estudio de captura incidental de tortugas marinas en el Caribe realizado desde 1990. Esta lista no incluye la región norte del Golfo de México, ni la región sureste de las pesquerías norteamericanas.

Arte de Pesca	Territorio	Especies Objetivo	Especies Capturadas Incidentalmente	Rangos	Marco Temporal	Fuente de información	Notas	Referencia
Red	República Dominicana	<i>Panulirus</i> spp.	Ei	0.03 tortugas/ hr en una red de 640 m de longitud	2006	pesquería experimental, observación directa, encuestas		Aucoin (<i>in prep</i>)
Red	Isla Guadalupe	<i>Panulirus</i> spp., <i>Strombus gigas</i> , peces arrecifales (Scarids)	Ei, Cm	1-10 tortugas por red por año	2003	encuesta, estimación anual		(Delcroix 2003, Delcroix and Chevalier 2006)
Red	Suriname	<i>Cynoscion</i> spp., Ariidae	Dc, Cm,Lo	0.031-0.042 tortugas por embarcación por día	2006	encuesta		(Madarie 2006)
Red	Venezuela	<i>Scomberomorus cavalla</i> , <i>Cynoscion</i> spp., Ariidae, Mylobatidae	Cm,Dc, Ei	>0.0166 tortugas por embarcación por día	1997-1998	encuesta	Calculado de estimados de esfuerzo y captura incidental. Abstracto de simposio	H. Guada pers. comm..
Red	Guyana Francesa	<i>Cynoscion</i> spp., Ariidae	Dc, Cm, Lo	0.091-0.101 tortugas por embarcación por día	2004-2005	encuesta	Calculados de estimaciones de esfuerzo de pesca(20 días de viaje por mes por embarcación por 6 meses) y estimaciones de captura incidental de tortugas marinas	(Delamare 2005)
Red	Trinidad y Tobago	<i>S. cavalla</i> , <i>S. brasiliensis</i> ,	Dc, (Ei, Cm rare)	0.23-0.42 tortugas por embarcación por día	2001-2002	encuesta		(Lee Lum 2006)

Arte de Pesca	Territorio	Especies Objetivo	Especies Capturadas Incidentalmente	Rangos	Marco Temporal	Fuente de información	Notas	Referencia
Red	Trinidad y Tobago	<i>S. cavalla</i> , <i>S. brasiliensis</i> ,	Dc, (Ei, Cm rare)	0.004-0.005 tortugas por embarcación por día	2005	encuesta y varamientos	Cálculos basados en 38 capturas reportadas en 2 meses (6944-8680 días de viaje)	(Gass 2006)
Red	México (Campeche)	<i>Centropomus</i> , <i>Mugil</i> , <i>Lutjanus</i> spp.,	Ei, Cm Cc, Lk	0.00016 tortugas por embarcación por día		experimentación		Vicente Guzman, com. pers.
Red	Trinidad y Tobago	<i>S. cavalla</i> , <i>S. brasiliensis</i> ,	Dc	0.04 tortugas por red por hr.	1992	encuesta	Calculado de estadísticos: 10 Dc en 61 m de red- y promedio de tendido de red 4 hrs.	(Eckert and Lien 1999)
Red	Guyana Francesa	<i>Cynoscion</i> spp., Ariidae	Dc	0.04 -0.44 tortugas/red.km. hr (promedio= 0.14)		Observación directa		(Chevalier 2001)
Palangre pelágico	Anguilla	Escombridos, <i>Makaira</i> , pesquería de elasmobranquios	Dc	0.037 tortugas/'000 anzuelos	1997	pesca experimental		(Godley et al. 2004)
Palangre pelágico	Venezuela	<i>Thunnus thynnus</i> , <i>T. albacares</i> , <i>T. alalunga</i> , <i>T. obesus</i> , <i>X. gladius</i>	Dc, Cc, Cm, Ei	0.011 tortugas/'000 anzuelos	1993-2006	observación		Bjorkland et al (este artículo)
Palangre pelágico	Estados Unidos	<i>Thunnus thynnus</i> , <i>T. albacares</i> , <i>T. alalunga</i> , <i>T. obesus</i> , <i>X. gladius</i> , elasmobraquios (tiburones)	Dc, Cc, Cm, Ei	0.02- 0.15 tortugas/'000 anzuelos	1992-2006	observación	Witzell (en Fairfield-Walsh and Garrison)	(Fairfield Walsh y Garrison 2007)
Redes de arrastre	Belice	Pesquería de camarón	Ei	1 tortugas por red por hora	?	Pesca experimental		R. Carcamo (com. pers.)

Arte de Pesca	Territorio	Especies Objetivo	Especies Capturadas Incidentalmente	Rangos	Marco Temporal	Fuente de información	Notas	Referencia
Redes de arrastre	Guyana Francesa	Pesquería de camarón	Lo	0.022 tortugas por red por hora	1992-1993	Pesca experimental		(Gueguen 2000)
Redes de arrastre	Guyana	Pesquería de camarón	No hay especies específicas	0.003- 0.005 tortugas por red por hora	1992	Encuesta	Calculado de reportes (Tambiah, 1994; Reichert et al., 1999; Shepherd y Ehrhardt, 2000; FAO, 2005)	(Tambiah 1994, Reichart et al. 2003);
Redes de arrastre	Venezuela	Pesquería de camarón	Ei,Cm, Cc, Dc	0.0011- 0.00137 tortugas por red por hora	1991-1993, 2000	Observador	Symposium abstract	(Marcano y Alio 2000, Alio et al. <i>In Review</i>))
Redes de arrastre	Guyana Francesa	Pesquería de camarón	Lo y ?	?	?	?	Se necesitan referencias	Moguedet (1994) citada en Reichert et al. (1999)

Mitigación Captura Incidental de Tortugas Marinas en Redes de Enmalle

Eliminando la Captura Incidental de la Amenazada Tortuga Marina (*Dermochelys coriacea*) por las Pesquerías de Redes Agalleras de la Zona Costera de Trinidad

Scott A. Eckert¹, Jeffrey Gearhart², Karen L. Eckert¹ y Charles Bergmann²

¹*Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST)*

²*National Marine Fisheries Service, Southeast Fisheries Science Center, Mississippi Labs, Harvesting Systems Branch.*

Contact:

Scott A. Eckert, Director of Science, WIDECAST, 1348 Rusticview Dr., Ballwin, MO. 63011.
Email: seckert@widecast.org

La isla de Trinidad, ubicada en el mar Caribe suroccidental, mantiene una de las agregaciones de anidación más grandes en el mundo de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), —especie en peligro crítico de extinción según la Lista Roja de IUCN— con 6000 a 10000 hembras anidando en la isla cada año (S. Eckert, datos no publicados). Mientras que esta población anidadora solía estar amenazada por extensivas matanzas de hembras grávidas en las playas de anidación, para obtener su carne o como deporte, esta fuente de mortalidad ha sido eliminada en su mayoría y un extenso programa de ecoturismo ha sido establecido en su lugar. Actualmente, dos de las playas con las más grandes agregaciones de anidación mantienen más de 20 000 turistas cada año que vienen a observar los laúd anidando.

Aunque la mortalidad de las tortugas laúd anidadoras en la playa no representa una amenaza significativa para su supervivencia, la matanza accidental de las hembras adultas en sus hábitats de alimentación por las pesquerías de redes agalleras en la zona costera es un problema que está aumentando y que puede revertir el efecto de muchos años de manejo de conservación efectivo en este lugar.

Los estimados recientes muestran que más de 3000 tortugas laúd quedan enredadas cada año en las redes agalleras costeras de Trinidad (Eckert and Lien, 1999; Lee Lum, 2006). Un estudio sugiere que la mortalidad podría exceder el 30 % (Lee Lum, 2006). Este tipo de captura incidental también amenaza la capacidad de los pescadores costeros para mantener sus pesquerías, ya que las tortugas que se enredan en las redes dañan y destruyen sus artes de pesca. Se conoce que los pescadores capturaran al menos 10 tortugas laúd en un solo lance, lo cual destruye efectivamente la red (Nature Seekers, información no publicada). Porque la población de tortugas laúd continúa creciendo en Trinidad (Turtle_Expert_Working_Group, 2007) el conflicto entre la pesca con redes agalleras y las tortugas anidadoras no ha mostrado ninguna señal de disminución.

En un esfuerzo para reducir la mortalidad de las tortugas laúd y aumentar la productividad de la pesca, la Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Caribe

(WIDECAST, por sus siglas en inglés) y el Ministerio de la Agricultura y Recursos terrestres y marinos del gobierno de la República de Trinidad y Tobago auspiciaron una Reunión Nacional (Eckert and Eckert, 2005). Entre los participantes que fueron invitados se encontraban tomadores de decisiones de las comunidades pesqueras de Trinidad y Tobago, organizaciones conservacionistas no-gubernamentales, expertos internacionales en pesquerías y conservación, así como representantes del gobierno de Trinidad y Tobago de las agencias de manejo de los recursos naturales, del Ministerio de Relaciones Exteriores, y del Departamento de Educación.

El objetivo de esta Reunión Nacional fue el desarrollar un plan para reducir las interacciones de tortugas laúd con la pesca sin disminuir la capacidad de los pescadores para obtener su salario. El resultado de la Reunión fue un plan describiendo una serie de investigaciones para reducir la captura incidental, con el objetivo eventual que uno o más métodos de reducción fueran adoptados por las pesquerías. Entre los métodos propuestos para reducir la captura incidental están la evaluación de nuevos tipos de carnada (artificial, muerta, y no tradicional), mejorar la pesca de anzuelo y cordel como una alternativa para reemplazar las redes, el uso de nuevas tecnologías o modificaciones en los artes de pesca (tales como carretes motorizados para sacar el pez del agua) o materiales alternativos para la construcción de las redes, Dispositivos de Concentración de Peces (FAD en inglés), modificaciones en los métodos de pesca con redes (por ejemplo, ajustar la profundidad de las redes para evitar capturar tortugas que nadan cerca de la superficie), medios para alejar a las tortugas de las redes (como el uso de emisores sónicos que son efectivos en pequeños ahuyentar pequeños cetáceos, y la adición de siluetas de tiburones a las redes) (Eckert y Eckert, 2005).

La puesta a prueba de estos posibles métodos para reducir la captura incidental comenzó en 2006. Uno de los aspectos más importantes de la evaluación de las medidas de mitigación fue la completa integración de los tomadores de decisión en los procesos de concepción y puesta a prueba. Los pescadores fueron contratados para llevar a cabo hasta 30 intentos de pesca para comparar los métodos de pesca experimentales contra los métodos de control. Trabajadores conservacionistas locales de tortugas marinas fueron contratados para servir como colectores de datos sobre la captura incidental de tortugas marinas a bordo de las embarcaciones pesqueras, así como para marcar y liberar cualquier tortuga capturada. Colectores de datos en los puertos fueron contratados tanto de comunidades pesqueras locales, o de grupos de conservación de tortugas para recoger datos sobre capturas o cualquier otra información relacionada con las pesquerías.

De esta forma, dos grupos principales de tomadores de decisiones —que de cualquier otra manera hubiera sido raro que trabajaran juntos— cooperaron en el desarrollo de medidas de mitigación de captura incidental de tortugas. Además, usando personal de ambos grupos de tomadores de decisiones permitió a cada grupo maximizar y compartir sus habilidades únicas. Los pescadores tienen mayor experiencia y conocimiento sobre como optimizar la captura, mientras que los grupos conservacionistas de tortugas marinas tienen más experiencia y conocimiento en la colección de datos y manejo ambiental (debido a los varios años de experiencia colectando información sobre los nidos de tortugas).

Otro aspecto importante de este programa fue que cada representante involucrado en este proyecto recibió un salario estándar por su participación. Los programas de reducción de captura

incidental en las pesquerías a menudo asumen que el personal de los diferentes grupos de tomadores de decisiones participarán como voluntarios con el objetivo de alcanzar un bien común. Sin embargo, tal enfoque no reconoce que los participantes de grupos de pescadores artesanales son los menos capaces de renunciar a sus ingresos, a pesar del beneficio potencial a largo plazo que puede traer la investigación. En el caso de los pescadores involucrados en este programa, ellos no fueron solamente remunerados por su participación sino que también se les proporcionó todos los equipos necesarios, y se les permitió retener o vender las capturas una vez que estas fueron inventariadas.

La información colectada en todos los experimentos incluyó los costos de operación (p. ej. consumo de combustible), el tiempo empleado pescando, la compra de equipos, y los costos de reparación de los equipos. Los organismos capturados fueron identificados hasta el nivel de especie, el número de individuos capturados por especie y el peso total de cada especie también fueron registrados. La ubicación de las actividades pesqueras (comienzo y final de la pesca) fue anotada usando un receptor del Sistema de Posicionamiento Global (GPS, en inglés). Se mantuvo comunicación con los tomadores de decisiones a través de visitas semanales realizadas por un coordinador in-situ, así como haciendo llamadas telefónicas regularmente.

La flota pesquera que trabaja a lo largo de las costas norte y este de Trinidad consiste principalmente de pequeños botes (6-8 m) propulsados por motores fuera de borda. Según los datos de 1998, hay 17 sitios de desembarco a lo largo de las costas Norte y Este, en los cuales hay 223 embarcaciones (Nagassar, 2000). Treintitres por ciento de esas embarcaciones son usadas para la pesca con redes agalleras (Nagassar, 2000), aunque es importante aclarar que los pescadores pueden usar múltiples tipos de artes de pesca durante el año lo cual hace difícil clasificar a las embarcaciones basado en el tipo de arte de pesca. Las especies objetivos varían extensivamente e incluyen peces demersales (p. ej. pez gato), peces de media agua (p. ej. tiburones, pargo) y especies de superficie (p. ej. scombridos como atún y caballas). La configuración de las redes agalleras también varía, pero para la pesca con redes de deriva (la cual mantiene el nivel más elevado de captura incidental de tortugas marinas) las características preferidas son una luz de malla de 4,25 pulgadas, de color verde y un cordel trenzado. Para la pesca de peces demersales se usa una red de monofilamento con una luz de malla de 4,25 o 9 pulgadas, de color marrón y con cordel trenzado.

La cantidad de red usada para pescar varía por bote, pero usualmente varía entre 50-150 anchos de malla de profundidad (aproximadamente 5-15 m) y entre 500 hasta 1000 metros en longitud. Las redes son fijadas al fondo mediante plomadas y son suspendidas en la superficie con flotadores integrados en la línea superior. Las redes agalleras a la deriva son usualmente puestas en la noche, y pescan durante toda la noche, con un extremo asegurado al bote y el otro a la deriva. Algunos pescadores prefieren poner flotadores con luces en los extremos de las redes y posiblemente en el punto medio de la línea de la red para alertar a otras embarcaciones de la presencia de la red, sin embargo otros pescadores no iluminan sus redes, según dicho por ellos para evadir a los piratas.

Los experimentos iniciales del 2008 fueron diseñados para darle una oportunidad a los tomadores de decisiones para trabajar juntos y para probar si poniendo las redes a media agua cambiaría la captura de peces. Investigaciones previas en Trinidad han mostrado que las tortugas

laúd tienden a bucear hacia el fondo luego de haber dejado la playa de anidación, y probablemente tienen altas posibilidades de enredarse en redes que están puestas en el fondo durante este momento. Sin embargo, cuando las tortugas regresan a la costa para re-anidar (las laúds pueden anidar hasta 12 veces en una temporada, cada anidación separada por un tiempo promedio de 10 días), las hembras pasan la mayoría del tiempo cerca de la superficie (S. Eckert, datos no publicados). Por esta razón nosotros hipotetizamos que las tortugas anidadoras pueden ser más propensas a ser capturadas en aquellas redes puestas en la superficie del agua durante la temporada de anidación.

Al suspender las redes nosotros esperamos que las tortugas puedan viajar por encima o por debajo de la red. Sin embargo, si este método también reduce la captura de peces entonces no sería aceptado fácilmente por los pescadores y no sería considerado como un método adecuado para reducir la captura incidental. Porque este experimento no pudo comenzar lo suficientemente temprano dentro de la temporada de anidación de las tortugas, probablemente cuando la captura incidental de estas especies fue más elevada, los resultados fueron útiles principalmente para probar la capacidad pesquera de esta metodología.

Los resultados del proyecto del 2006 mostraron que la captura de las especies de peces objetivos declinó entre un 70,4 y un 76,6% con respecto a los métodos más tradicionales (Gearhart and Eckert, 2007). Lo más instructivo sobre este resultado es que la captura de las especies de verdes fue la que más dramáticamente declinó, indicando que la mayor probabilidad de capturar verdes ocurre en los primeros 5 m, cercanos a la superficie, de la columna de agua. Especies de verdel, particularmente Carito lucio/Sierra (*Scomberomorus cavalla*), tienen los valores por peso más altos que ninguna otra especie pescada en Trinidad y por eso son peces que son altamente demandados.

Para el 2007, tuvimos en cuenta la información que las especies de verdel tienen una alta probabilidad de ser capturadas en aguas superficiales para desarrollar otra serie de pruebas para reducir la captura incidental. Embarcaciones de los puertos de las costas norte y este fueron contratadas para comparar la efectividad de las redes tradicionales construidas con 100 mallas de profundidad con las redes construidas con solo 50 mallas. Investigaciones llevadas a cabo por Gearhart y Price (2003) en Carolina del Norte han mostrado que redes de perfiles más bajos que se fijan al fondo para la pesca del lenguado redujo significativamente el enmalle no intencional de las tortugas. Porque redes de perfil más estrecho no tienden a “hincharse” con la corriente, creemos que es más probable que la red se mantenga más tensa en la columna de agua y proporcionar menos oportunidades para que las tortugas se enreden. Además, al limitar la pesca al área de la columna de agua con la mayor probabilidad de pescar, creemos que esta alternativa no reducirá significativamente la captura de peces.

Además de experimentar con redes agalleras, también introdujimos el uso de modernos métodos de curricán a los pescadores de Trinidad. Aunque el curricán ha sido utilizado en Trinidad por los pescadores costeros, este método no ha sido considerado por parte de los pescadores tan costo-efectivo como las redes agalleras y por lo tanto es solo usado raramente. Para este proyecto equipamos pequeños botes con equipos de curricán que consistieron en soportes, alisadoras, buscadores de los pescados y carretes del bandido.

Los resultados de estos experimentos del 2007 fueron muy prometedores. Las redes agalleras de superficie redujeron la captura incidental de las tortugas marinas en un 32,2%, si se calcula la captura basada en un área igual a la pescada con las redes (captura por área de la red desplegada). La captura de Carito lucio (*S. cavalla*) aumentó ligeramente y la captura de Macarela (*Scomberomorus brasiliensis*) declinó sutilmente. El costo de la reparación de las redes mostró que redes de bajo perfil tuvieron una reducción de dos y medio dobleces en el costo de reparación de las redes debido a una baja tasa de tortugas que quedaron enredadas y a niveles más bajos de daños de las redes. Los pescadores reportaron que las tortugas enredadas en redes de perfil bajo fueron mucho más fáciles de desenredar, y que hubo un significativo número de tortugas que chocaron contra las redes y que “rebotaron”. Cuando estos costos son incluidos en una comparación económica entre redes de bajo perfil y redes control, se demuestra que los pescadores obtienen un promedio \$499 (TT) al día usando redes de bajo perfil comparado con \$334 (TT) al día que obtendrían con redes tradicionales. Ingresos diarios promedio que se obtienen usando curricán están calculados a \$406 (TT).

Al final de los experimentos de campo durante el 2007, los resultados fueron presentados a los pescadores y se les preguntó sobre disposición para probar alguno de estos nuevos métodos. Todos (100%) reportaron que la captura de tortugas laúd representa un problema serio para su pesca. 90% reportaron que ellos cambiarían su forma de pescar y usarían redes bajas (10% dijo que ellos “tal vez” cambiarían). 90% dijo que estarían dispuestos a cambiar al curricán. 70 % dijo que ellos cambiarían a los nuevos métodos incluso si ellos tuvieran que asumir “algunos” de los costos debido al cambio (20% más dijo que ellos podrían cambiar dependiendo de los costos).

Un análisis de los experimentos más recientes sugiere que estamos en el camino correcto para resolver el problema de la captura incidental de las redes agalleras puestas a la deriva en la superficie de las aguas costeras de Trinidad. A través del perfeccionamiento de los métodos de pesca de enmalle, de la introducción de técnicas de pesca más modernas, la incorporación de los tomadores de decisiones de una forma justa y transparente en el proceso de desarrollo de métodos de mitigación, y considerando la opinión de los pescadores, nosotros creemos que de esta forma podemos reducir significativamente la captura incidental de tortugas laúd en aguas costeras de esta isla caribeña.

La investigación continuará en 2008, patrocinando otra serie de experimentos creados por los pescadores para reducir la captura incidental. Además, se perfeccionará los métodos de mitigación que ya han sido desarrollados tomando en cuenta los resultados obtenidos hasta el momento.

Referencias

Eckert, S.A. and K.L. Eckert. 2005. Strategic Plan for Eliminating the Incidental Capture and Mortality of Leatherback Turtles in the Coastal Gillnet Fisheries of Trinidad and Tobago: Proceedings of a National Consultation. Port of Spain, 16–18 February 2005. Ministry of Agriculture, Land and Marine Resources, Government of the Republic of Trinidad and Tobago, in collaboration with the Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST). WIDECAST Technical Report No. 5. Beaufort, N. Carolina. 30 pp. + appendices ISSN: 1930-3025.: Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network.

- Eckert, S. A. and J. Lien. 1999. Recommendations for Eliminating Incidental Capture and Mortality of Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea*, by Commercial Fisheries in Trinidad and Tobago: A Report to the Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network (WIDECAST). WIDECAST Information Document 1999 - 001, pp. 6.
- Gearhart, J. and S.A. Eckert. 2007. Field tests to evaluate the target catch and bycatch reduction effectiveness of surface and mid-water drift gillnets in Trinidad. WIDECAST Information Document 2007-01. Beaufort, North Carolina, pp. 21.
- Gearhart J. and B. Price. 2003. Evaluation of modified flounder gillnets in southeastern Pamlico Sound, NC. Completion report for NOAA award no. NA 16FG1220 segment 1. North Carolina Department of Environment and Natural Resources, Division of Marine Fisheries.
- Lee Lum, L. 2006. Assessment of incidental sea turtle catch in artisanal gillnet fishery in Trinidad and Tobago, West Indies. *Applied Herpetology* 3, 357 - 368.
- Nagassar, N. 2000. Frame Survey on gillnet fishery of Trinidad and Tobago. Prepared for the National Consultation of the Monitoring and Advisory Committee (MAC) on the Fisheries of Trinidad and Tobago. Port of Spain, Trinidad: Fisheries Division, Ministry of Agriculture, Land and Marine Resources, #35 Cipriani Boulevard, Port of Spain, Trinidad and Tobago.
- Turtle Expert Working Group. 2007. An Assessment of the Leatherback Turtle Population in the Atlantic Ocean *NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-555*, 116p.

Captura Incidentar Artesanal De Tortugas En La Unión De Comoros, En El Océano Índico - ¿Son Las Restricciones De Equipo Siempre Efectivas?

Chris N.S. Poonian¹, M.D. Hauzer^{1,2} y A. Ben Allaoui³

¹ Community Centred Conservation (C3), 17 Northcliffe Drive, London, UK, N20 8JX

² C3-Comores, BP 8310, Moroni, Grande Comore, Union of the Comoros

³ Direction Nationale des Ressources Halieutiques - Ministère du Développement Rural de la Pêche, de l'Artisanat et de l'Environnement, Union des Comores

Introducción

La Unión de Comoros es un grupo de tres islas volcánicas: Grande Comore, Anjouan y Mohéli, localizadas al este de Madagascar en el Canal de Mozambique. Las islas hospedan un número de hábitat costeros ecológicamente importantes y vulnerables, incluyendo arrecifes de coral, manglares y algas marinas (Ahamada *et al.*, 2004; Anasse *et al.*, 2003), que apoyan la gran diversidad marina.

Mohéli es uno de los sitios más importantes de anidación de tortugas verdes (*Chelonia mydas*) (an estimate of 5000 hembras anidadoras) y también hospeda una población más pequeña (<50 de hembras anidadoras) de tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*; Ben Mohadji y Paris, 2000). Números más pequeños de tortugas verdes (<50 hembras anidadoras) también anidan en Anjouan o Grand Comore (Ben Mohadji y Paris, 2000; Mortimer, 1993). La caza y comercio de tortugas marinas es ilegal en los Comoros, pero continúan siendo cazadas por su carne (Hauzer *et al.*, in press). Un Plan Nacional de Acción de Conservación de la Tortuga (Ben Mohadji & Paris, 2000) ha sido compilado pero no ha sido completamente implementado hasta la fecha. Aunque la captura incidental no ha sido reconocida por el Plan de Acción como una amenaza, la captura accidental de tortugas inmaduras en redes ha sido reportado (Mortimer, 1993).

La pesca en los Comoros es exclusivamente artesanal, usando canoas tradicionales y botes motorizados de fibra de vidrio; los equipos de pesca incluyen: redes de cerco de playas, trampas de pescado, redes agalleras, líneas (incluyendo curricanes, palangres y palangres verticales) y redes de cerco con jareta. Un número de restricciones han sido puestas en lugar, prohibiendo las técnicas destructivas de pesca (dinamita, veneno, redes agalleras) y la captura de especies en peligro de extinción, pero se ha probado que el reforzamiento de estas restricciones ha sido ineficaz hasta la fecha (UNEP, 2002). Existe una prohibición oficial en redes agalleras en Moheli Marine Park desde el 2001 (Gabrie, 2003) y otras prohibiciones informales reforzadas por asociaciones de las aldeas locales y sindicatos de pesca debido a la indiscriminada naturaleza de este arte de pesca y sus efectos dañinos en substratos sensitivos tales como arrecifes de coral. Estas restricciones en redes agalleras han sido establecidas por un tiempo, en algunas comunidades, desde al menos 1995 (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 1995).

Métodos

La captura incidental de tortugas en pesquerías artesanales en los Comoros fue investigada a través de entrevistas de pescadores y una revisión de la data existente sobre pescaderías. Un total de 25 de 44 lugares de desembarque fueron muestreados en Grande Comore y 5 de 13 lugares fueron muestreados en Mohéli (todos afuera de Mohéli Marine Park). Anjouan fue omitido del muestreo debido a agitación política. Los sitios fueron seleccionados

usando muestreo estratificado, con estratos basados en el número de barcos en cada aldea (UNEP, 2002), para lograr una muestra geográficamente representativa de cada isla y para incluir ambas comunidades grandes (>50 barcos) y pequeñas (<50 barcos) comunidades de pesca.

Los pescadores fueron entrevistados sobre las características de sus barcos y equipo, patrones de pesca e incidencia de captura incidental. Un total de 409 entrevistas se llevaron a cabo, sobre la estimación de 8500 pescadores en los Comoros (Union des Comores, 2005).

Discusión y Resultados

Líneas orientadas a peces pelágicos fueron el arte de pesca más común usado en las dos islas (97% de pescadores en Grande Comore y 91% de pescadores en Mohéli). En Grande Comore, la línea de pesca era de mayor escala, con pescadores usando múltiples anzuelos (hasta 180) en cada línea. Los pescadores que usaban redes agalleras eran raramente encontrados en las encuestas (4.4% de los pescadores en Mohéli y 2.9% en Grande Comore), probablemente como resultado de las prohibiciones establecidas hace tiempo sobre el uso de este equipo en comunidades pesqueras y la ausencia de sitios de pesca someros, particularmente alrededor de Grande Comore.

Cincuenta y cuatro por ciento de los pescadores de Grand Comorianos y 28% de los pescadores Mohélianos reportaron que han atrapado tortugas, ya sea accidental o deliberadamente. La tortuga verde fue la especie más comúnmente capturada (76% y 89% de las capturas totales reportadas en Grande Comore y Mohéli, respectivamente) Los pescadores reportaron que las tasas de mortalidad de las tortugas capturadas (de todas las especies) fueron del 63% en Grande Comore y del 12% en Mohéli, aunque las tasas reales fueron probablemente más altas.

No fue claro durante las entrevistas si las tortugas eran capturadas incidentalmente o los pescadores las capturaban intencionalmente. La carne de tortuga es extremadamente popular en los Comoros (Ben Mohadji & Paris, 2000; Mortimer, 1993), explicando los altos niveles de mortalidad debido a captura incidental, así que es posible que todo lo reportado como captura incidental haya sido capturado intencionalmente. También, la interpretación de los pescadores de una captura “accidental” era a menudo ambigua (por ejemplo, pudieron haber reportado una captura de tortuga como “accidental” si el atrapar tortugas no era el objetivo principal del viaje de pesca).

Actividades para elevar la conciencia y la prohibición de redes agalleras junto al establecimiento del Parque Marino Mohéli en el 2001 pudieron haber ayudado a reducir la mortalidad debida a la captura incidental y la captura intencional de tortugas en Moheli, ya que las tasas de captura incidental eran más bajas en esa isla que en Grand Comore. Sin embargo, la prohibición en la pesca con redes agalleras en el Parque Marino Moheli ha sido pobremente recibida por comunidades locales de pesca, con pescadores perdiendo ingresos significativamente en la ausencia de estilos de vida alternativos; la prohibición ha probado también ser logísticamente difícil y costosa en la ausencia de mecanismos de financiación sustentables (Hauzer et al in press).

Es también improbable que la prohibición de redes agalleras hayan reducido significativamente la mortalidad de tortugas; como las tortugas están aun siendo capturadas por la mayoría de pescadores, aunque casi todos ahora pescan usando líneas (las prohibiciones pueden, sin embargo, ser efectivas en la reducción de captura incidental de otras especies tales como el Dugong). Así, la fuerza impulsante detrás de los pescadores atrapando tortugas en los Comoros, no es el arte de pesca que están usando, sino las necesidades socioeconómicas. En casos como éste, las restricciones de artes de pesca probablemente solo pondrán más presión en comunidades que ya están extremadamente pobres, dando lugar a insatisfacción y falta de interés en la conservación.

La elevación de consciencia en comunidades pesqueras puede ser una fuerza más grande para reducir la captura incidental de tortugas en las Comoros. La elevación de consciencia puede incitar iniciativas de manejo al nivel de comunidad, particularmente en países como los Comoros, donde la capacidad local y las habilidades de financiamiento limitan la efectividad de atentados a gran escala de las estrategias de mitigación de captura incidental.

Agradecimientos

Gracias a: Direction Nationale des Ressources Halieutiques, Union of the Comoros por la vital asistencia en el planeamiento y ejecución de este estudio; estudiantes de la Universidad de Comores por el trabajo de campo en Grande Comore; Hoani Uni Pour la Protection de l'Environnement (HUPPE) por el trabajo de campo en Mohéli; C3 Internos y todos los pescadores Comorianos, quienes dieron su tiempo y valiosa información. El financiamiento para este trabajo fue proveído por Gordon and Betty Moore Foundation a través de Project GloBAL. Como un resultado de este estudio, C3-Comores planea implementar una extensión del programa, fundada por State of the World's Sea Turtles (SWOT) para retroalimentar los resultados de este estudio en las comunidades pesqueras de Grande Comore.

Referencias

- Ahamada S., J. Bijoux, L. Bigot, B. Cauvin, M. Koonjul, J. Maharavo, S. Meunier, M. Moine-Picard, J.P. Quod, and R. Pierre-Louis. 2004. Status of the coral reefs of the south west Indian Ocean island states. Pp 189-212 in C. Wilkinson C, ed. Status of Coral Reefs of the World: 2004 Volume 1. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Queensland, Australia.
- Anasse, F., S. Ahamada, J. Jantzen, L. Bigot, J.P. Quod, O. Tyack, Y. Hamadi, M. Hamidou, and S. Ahamed. 2003. Atlas de vulnérabilité des zones coralliennes peu profondes Sud et Nord de la Grande Comore. Projet Régional Environnement – Commission de l'Océan Indien 7.ACP.RPR.68. 51pp
- Ben Mohadji, F. and B. Paris, Coord. 2000. Plan d'action pour la Conservation des Tortues Marines en Republique Federale Islamique des Comores. Direction Générale de l'Environnement, Projet Biodiversité (PNUD/FEM/DGE). 36pp
- Gabrie C. 2003. Programme d'aménagement du Parc Marin de Mohéli. Projet Conservation de la Biodiversité et développement durable aux Comores PNUD/GEF COI/97/G32/A1/1G/99. 80pp.

Hauzer M., C. Poonian, C. Moussa Ibour. In press. Mohéli Marine Park, Comoros – Successes and Challenges of the Co-management approach. CORDIO Status Report 2007.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. 1995. Etude socioeconomique sur la peche artisanale aux Comores, rapport final. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, DEERN, Unit Halieutique, Centre d'Etudes de Projets, Université de Montpellier 1, Association Thonier, Commission de l'Océan Indien Projet 6.ACP.RPR.458 – Projet Thonier Régional II – Marche ENSAR/CEP/ORSTOM/ATCOI/COM – October 1995.

Mortimer J. 1993. Marine turtles in the Comoros Federal Islamic Republic: their status and recommendations for their management. University of Florida. 43pp.

UNEP. 2002. L'Afrique Orientale atlas des ressources Cotieres. United Nations Environment Programme, Nairobi. 154pp.

Union des Comores. 2005. Document de stratégie de croissance et de réduction de la pauvreté. Document Intérimaire Actualise. 138pp.

Agradecimientos

Special Thanks to who ever provided funds, coordinate or help with the bycatch workshop, edition, etc. Muchas gracias a Eglé Flores por la traducción al Español de la mayoría de los artículos ...