

Captura incidental de tortugas marinas en la pesquería de arrastre Uruguaya

Incidental capture of sea turtles in the Uruguayan trawl fishery

MARTÍN LAPORTA^{1,2*}, PHILIP MILLER² & ANDRÉS DOMINGO¹

¹ Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DI.NA.R.A.), Depto. Recursos Pelágicos.

² Centro de Investigación y Conservación Marina (CICMAR).

*negrolapo@gmail.com

ABSTRACT

The Uruguayan coastal pair bottom-trawl fishery interacts frequently with loggerhead turtle *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) and leatherback turtle *Derموchelys coriacea* (Vandelli, 1761). To address this issue, in April 2002 we established a conservation program: PROMACODA (On board Tagging and Data Collection Programme). PROMACODA is a participatory program composed of fishermen and researchers, that seeks to increase knowledge about the biology of sea turtles while developing conservation activities to help mitigate the bycatch of these species. From April 2002 to June 2005, 138 sea turtles were incidentally captured, 99 individuals of *Caretta caretta* (54.5 cm – 106.5 cm CCL); 21 individuals of *Chelonia mydas* (31 cm – 71 cm CCL); 17 individuals of *Derموchelys coriacea* (127 cm – 168 cm CCL) and only one individual of *Lepidochelys olivacea* (61 cm CCL). Only 3 captures of the total (n=138) was in winter, 49 captures was in summer, 57 captures was in autumn and 29 captures was in spring. Mortality hold 35,5% (n=49) and from the 89 turtles captured alive, 73 turtles was tagged (82%).

KEY WORDS: Sea turtles, bycatch, trawl fishery, conservation, Uruguay.

RESUMEN

La pesca de arrastre de fondo costero a la pareja de Uruguay interactúa frecuentemente con la tortuga cabezona *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), la tortuga verde *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) y la tortuga siete quillas *Derموchelys coriacea* (Vandelli, 1761). Para abordar esta problemática, en abril de 2002 se creó un Programa de Conservación: PROMACODA (Programa de Marcaje y Colecta de Datos a Bordo). El PROMACODA es un programa participativo integrado por pescadores e investigadores que busca incrementar el conocimiento sobre la biología de las tortugas marinas y al mismo tiempo desarrollar actividades de conservación que ayuden a mitigar el "bycatch" de estas especies. Desde abril de 2002 a junio de 2005 fueron capturadas incidentalmente 138 tortugas marinas, correspondiendo a 99 individuos de *Caretta caretta* (54,5 cm – 106,5 cm LCC); 21 individuos de *Chelonia mydas* (31 cm – 71 cm LCC); 17 individuos de *Derموchelys coriacea* (127 cm – 168 cm LCC) y un único ejemplar de *Lepidochelys olivacea* (61 cm LCC). Sólo 3 capturas del total (n=138) fueron registradas en invierno, 49 capturas fueron en verano, 57 en otoño y 29 en primavera. La mortalidad alcanzó el 35,5% (n=49) y de las 89 tortugas capturadas vivas, 73 fueron marcadas (82%).

PALABRAS CLAVES: Tortugas marinas, captura incidental, pesca de arrastre, conservación, Uruguay.

LABURPENA

Uruguako itsasertz hondoko bikote arrastre-arrantzak maiztasunez itsas dortoekin egiten du topo, bai benetazko dortokarekin *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), bai berdearekin *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) eta baita larruzko dortokarekin *Derموchelys coriacea* (Vandelli, 1761) ere. Arazo honi aurre egiteko 2002. urtean PROMACODA (itsasontziko markaketa eta datu-bilketen programa) egitasmoa jarri zen abian. Egitasmo hau bateratzailea eta parte hartzailea izateko sortu zen, non bai arrantzale eta ikerlariak itsas dortoken biologiaren inguruan gehiago sakontzea eta kontserbazioa sustatuz nahigabeko arrapaketen gutxitzea du funtsa. 2002ko apirila geroztik 2005 arte, 138 itsas dortoka harrapatu ziren. 99 ale *Caretta caretta* izan ziren (54,5 cm – 106,5 cm OKL); *Chelonia mydas* 21 ale (31 cm – 71 cm OKL); 17 ale *Derموchelys coriacea* (127 cm – 168 cm OKL) eta *Lepidochelys olivacea* (61 cm OKL) ale bakar bat. Urtaroari dagokionez, 138 harrapatetatik soilik 3 ale harrapatu ziren neguan, 49 udan, 57 udazkenean eta 29 udaberrian. Behatutako hilkortasuna % 35,5koa izan zen eta harrapatutako 89 dortoka bizietatik, 73 markatu ziren (% 82).

GAKO-HITZAK: Itsas dortokak, harrapaketa akzidentala, arrastreko arrantza, kontserbazioa, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

Las capturas incidentales de tortugas marinas producidas en las pesquerías son una de las amenazas y problemas más graves que atraviesan las poblaciones de estas especies en todos los mares y océanos del mundo (ORAVETZ, 1999; HALL *et al.*, 2000; SPOTILA *et al.*, 2000). En la zona del Atlántico Sur Occidental (ASO) habitan 5 especies de tortugas marinas (DOMINGO *et al.*, 2006), la tortuga siete quillas *Derموchelys coriacea* (Vandelli, 1761), la tortuga cabezona *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), la tortuga verde *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), la tortuga olivácea *Lepi-*

dochelys olivacea (Eschscholtz, 1829) y la tortuga Carey *Eretmochelys imbricata* Fitzinger, 1843, todas las cuales ocurren en aguas uruguayas (FRAZIER, 1984; LÓPEZ-MENDI-LAHARSU *et al.*, 2006; ESTRADES *et al.*, 2007).

Censos de playas realizados por el equipo de la ONG Karumbé: Tortugas Marinas del Uruguay permitieron detectar en el año 2001 la ocurrencia de varamientos de tortugas siete quillas *D. coriacea*, cabezona *C. caretta* y verde *C. mydas* a lo largo de la costa uruguaya. Las causas de muerte de estas tortugas en algunos casos pudieron ser de-

terminadas porque presentaban evidencia de colisiones con embarcaciones, restos de redes de pesca y residuos plásticos en su tracto digestivo (LÓPEZ-MENDILAHARSU *et al.*, 2006). Entre 1999 y 2003 se registraron 231 varamientos de tortugas marinas a lo largo de toda la costa uruguaya (ESTRADES, 2003).

En marzo de 2002 un pescador de arrastre uruguayo reportó al Proyecto Karumbé la captura incidental en su buque de una tortuga marina que estaba identificada con una marca metálica. La tortuga reportada por el pescador resultó ser una hembra adulta de la especie *C. caretta*, marcada en la playa de anidación de Arembepe, Bahía, Brasil en 1995 por personal del Projeto Tamar (LAPORTA & LÓPEZ, 2003).

A raíz de esta recaptura, decidimos investigar más en profundidad la interacción entre la pesquería uruguaya de arrastre de fondo costero y las tortugas marinas que utilizan la misma zona. En ese momento se crea un programa de conservación, educación e investigación que tiene como misión abordar dicha problemática, la cual era desconocida hasta entonces. Este programa, denominado PROMACODA (Programa de Marcaje y Colecta de Datos a Bordo), es un programa participativo integrado por pescadores e investigadores que busca incrementar el conocimiento sobre la biología de las tortugas marinas y al mismo tiempo desarrollar actividades de conservación que ayuden a mitigar la problemática de las capturas incidentales en esta pesquería (LAPORTA & MILLER, 2006; LAPORTA *et al.*, 2006).

El objetivo de este trabajo es describir la metodología y los principales resultados obtenidos por el PROMACODA desde su creación hasta el año 2006. El PROMACODA se desarrolla en la zona que opera la flota de arrastre de fondo costero uruguayo dentro de la denominada Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (ZCPAU) que abarca el estuario del Río de la Plata y aguas del Océano Atlántico adyacentes (Figura 1). Este estuario muestra va-



Fig. 1.- Zona de estudio donde opera la flota de arrastre de fondo costero uruguayo. / Study area where the Uruguayan coastal pair bottom-trawl fishery operates.

riaciones abruptas y significativas de los niveles de salinidad y temperatura, así como notorias variaciones estacionales (SEVEROV *et al.*, 2003). El estuario juega un rol importantísimo como área de cría y desarrollo para varias especies de peces de interés comercial (LASTA, 1995) y ha sido descrito por ACHA *et al.* (2004) como un área de alta producción biológica la cual sustenta importantes pesquerías artesanales y costeras.

METODOLOGÍA DEL PROMACODA

Relevamiento inicial de la problemática

Análisis y descripción de las pesquerías de arrastre uruguayas

Con el objetivo de conocer a priori las pesquerías de arrastre uruguayas que interactúan o que tienen potencial de interacción con las tortugas marinas se realizó un estudio teniendo en cuenta las modalidades operativas de cada pesquería de arrastre y la posibilidad de captura incidental de tortugas marinas. Para ello se describieron todas las pesquerías de arrastre uruguayas utilizando la información publicada por la DINARA en diversos informes (DINARA, 2003) y realizando entrevistas con técnicos de dicha institución responsables de la gestión de estas pesquerías. Los datos que se tuvieron en cuenta para el estudio fueron los siguientes: zona de operación, tamaño de flota, dimensiones del arte (apertura horizontal y vertical de las redes, tamaño de luz de malla), profundidades de pesca y tipos de fondos, especies objetivo, tamaño de los barcos y su TRB (Tonelaje de Registro Bruto), duración promedio de los arrastres, velocidad de arrastre y el número de tripulantes de cada barco.

Entrevistas y charlas abiertas con pescadores de arrastre

Paralelamente al estudio mencionado anteriormente, se realizaron entrevistas y se mantuvieron charlas abiertas con pescadores en los diferentes puertos donde operan estas pesquerías. Estas entrevistas y charlas tuvieron como fin obtener información sobre la interacción tortugas marinas – pesca de arrastre. Las preguntas realizadas a los pescadores se dividieron en dos grupos, por un lado preguntas dirigidas hacia la captura incidental de tortugas marinas y por otro lado preguntas dirigidas a entender la modalidad operativa de la pesquería. Las preguntas realizadas a los pescadores se muestran en la Tabla 1.

Preguntas sobre captura incidental de tortugas marinas:
1. ¿Dónde y cuándo capturan incidentalmente tortugas marinas?
2. ¿Cuáles tortugas marinas capturan, qué nombres tienen?
3. ¿Cuántas tortugas estima que se capturan por viaje?
4. ¿Qué hacen con las tortugas marinas una vez capturadas?
Preguntas sobre la modalidad operativa de la pesquería:
1. ¿Cómo es la maniobra de pesca?
2. ¿Cómo es la dinámica de la flota?
3. ¿Cómo son las zonas de pesca (tipos de fondo, etc.)?

Table 1.- Preguntas realizadas a los pescadores en las entrevistas. / Questions of the interview directed to fishermen.

En base a los resultados del análisis y descripción de las pesquerías, se determinó como prioritario y urgente el desarrollo de esfuerzos dirigidos a la pesquería de arrastre de fondo costero, enfocados en la concienciación de los tripulantes y un mayor abordaje para coleccionar información y poder así comprender la magnitud del problema y buscar métodos para mitigar la problemática.

Establecimiento del PROMACODA

Talleres de educación y divulgación para pescadores

Con los objetivos de poner en conocimiento la situación y problemática de las tortugas marinas, dar divulgación sobre la existencia del programa y reclutar participantes al PROMACODA, se realizaron talleres en la Escuela Técnica Marítima (UTU del Mar). Esta escuela es un centro de formación técnica de marineros y capitanes de pesca donde acuden muchos pescadores para obtener los títulos de marinero y patrón de pesca de altura. El contenido temático de los talleres fue el siguiente:

1. Biología de las tortugas marinas: se trataron conceptos básicos como la identificación de las especies, el ciclo de vida, los hábitos alimenticios y las migraciones.
2. Conservación de las tortugas marinas: se presentó el status de conservación de las tortugas marinas y sus problemáticas, por qué y cómo conservar a las tortugas marinas y principalmente se hizo hincapié en el rol que tienen los pescadores en la conservación.
3. Interacción de tortugas marinas con artes de pesca y maniobras: se intercambiaron experiencias sobre diferentes pesquerías, sus artes, maniobras y se intentó entender más en detalle el tipo de interacción con cada pesquería.
4. Proyecto Karumbé/PROMACODA (Programa de Marcaje y Colecta de Datos a Bordo): se presentaron las diferentes actividades del proyecto y se invitó a participar a los pescadores en el programa.

Selección de pescadores participantes del programa

Luego de haber finalizado los talleres de educación y divulgación, se realizó una selección de los pescadores más interesados y entusiasmados en participar del programa. Los criterios que se tuvieron en cuenta a la hora de la selección fueron varios: el compromiso ambiental del pescador; la actitud transmitida de querer participar y ser integrante del programa; estar enrolado en un barco, disposición a participar en talleres de entrenamiento en la colecta de datos y las referencias provistas por pescadores conocidos que ya estaban participando en el programa. Otro criterio importante que se tuvo en cuenta fue el consentimiento del capitán del barco en que se encontraba enrolado el pescador para poder llevar adelante el trabajo con las tortugas. En algunos casos el pescador seleccionado era el mismo capitán.

Otra fuente de reclutamiento de pescadores al programa fue por la iniciativa que tomó el pescador que en-

contró la marca (chapita, como le dicen los pescadores uruguayos) de la hembra de *C. caretta* marcada en Brasil citada anteriormente. Este pescador, que se interesó en ayudar y participar en el programa desde el primer día en que fue contactado, fue el primer pescador al iniciar el programa y nos contactó con más pescadores interesados y preocupados por la situación de los recursos pesqueros del país, por la práctica de una pesca responsable y las especies en peligro de extinción.

Otra fuente de reclutamiento de pescadores al programa fue por la iniciativa que tomó el pescador que encontró la marca de la hembra de *Caretta caretta* marcada en Brasil citada anteriormente. Este pescador, que se interesó en ayudar y participar en el programa desde el primer día en que fue contactado, fue el primer pescador al iniciar el programa y nos contactó con más pescadores interesados y preocupados por la situación de los recursos pesqueros del país, por la práctica de una pesca responsable y las especies en peligro de extinción.

Entrenamiento a pescadores del programa

El entrenamiento a los pescadores fue realizado personalmente y de forma gradual según la disposición de tiempo de cada pescador. Los entrenamientos fueron realizados en diferentes lugares: en el muelle y en los barcos las horas antes a la salida del barco, en las casas de los pescadores y en reuniones programadas con otros pescadores del programa.

El entrenamiento a los pescadores fue dividido en dos módulos, el primero consistió en transmitir los fundamentos para la colecta de datos y muestras de carácter biológico y el segundo para la colecta de datos de pesca.

Colecta de datos y muestras biológicas

El entrenamiento en la colecta de datos biológicos consistió en transmitirles los fundamentos básicos para **identificar las diferentes especies** de tortugas marinas, utilizando para ello claves de identificación especialmente diseñadas con esquemas, dibujos y fotografías de las especies de tortugas marinas presentes en aguas uruguayas. Con el objetivo de confirmar la especie identificada por el pescador o si éste tenía dudas en su identificación, se les indicó que **tomaran varias fotografías de las tortugas capturadas**, utilizando una ficha de referencia en cada foto (con la fecha, hora y nº de fotos), y anotando siempre en un estadiño el nº de fotografías sacadas a cada tortuga (Figura 2). Esto permitió también validar la información colectada por el pescador. Al mismo tiempo, se les entrenó para **medir el largo curvo del caparazón (LCC)** siguiendo la metodología descrita por BOLTEN (1999). Para ello se trabajó con caparazones de diferentes especies de tortugas marinas y utilizando cintas métricas de plástico flexible. Para el entrenamiento en el **marcaje de tortugas marinas** capturadas vivas se practicó con una pinza especial y marcas metálicas seriadas de acero inconel (Inconel 681s, fabricadas por el *National Tag and Band Co.*), colocando la marca en la pinza y

presionando sobre una superficie de cartón, verificando en todos los casos que la marca quedara adecuadamente cerrada y colocada correctamente en su posición. Para complementar dicho entrenamiento se proveyó de fotografías y esquemas de tortugas marcadas. Con el fin de realizar estudios genéticos de las tortugas marinas capturadas se entrenó a los pescadores en la colecta de muestras de tejidos. En el caso de tortugas muertas, se les entrenó para realizar una **colecta de músculo** de tamaño adecuado y en el caso de las tortugas vivas, se les indicó cómo extraer una pequeña **muestra de piel** del individuo sin ocasionarle una herida grave, utilizando para tal caso pinzas especiales y bisturí. También fueron utilizadas fotografías y videos que mostraban la extracción para ayudar a una mejor comprensión de la metodología. Se les indicó también que las muestras inmediatamente después de ser extraídas debían ser conservadas en etanol al 70%.

Paralelamente al entrenamiento en la colecta de datos biológicos, se desarrollaron talleres para mejorar las **técnicas de reanimación** de tortugas en estado comatoso o ahogadas. Se estableció un protocolo de reanimación con los aportes de los pescadores y veterinarios del proyecto Karumbé. El mismo consistía en dejar a la tortuga en reposo varias horas (6 a 8) hasta que diera señales de recuperación (por ej. reflejo ocular o retracción de la cola). La tortuga era colocada en un lugar del barco donde no interfiriera con la maniobra, inclinada unos 45° con la boca hacia abajo para que pudiera soltar el agua de sus pulmones y se le cubría con un paño húmedo sobre el caparazón para mantener su humedad y temperatura. Si al cabo de 6 u 8 horas la tortuga no daba ninguna señal de recuperación, se daba por muerta. En algunos casos se mantenía hasta 24 horas en la cubierta para comprobar si realmente estaba muerta (Figura 3).

Colecta de datos de pesca

El entrenamiento en la colecta de datos de pesca consistió principalmente en transmitirles a los pescadores la importancia y necesidad de registrar los datos básicos para luego poder analizar las capturas. Se les explicó por qué era importante registrar el n° de lance en que fue captu-



Fig. 2.- Tortuga cabezona *C. caretta* capturada incidentalmente con ficha de referencia, utilizada para identificar a la tortuga y validar el dato. / Loggerhead sea turtle *C. caretta* incidentally caught with reference sheet, used to identify the turtle and validate the data.



Fig. 3.- Tortuga cabezona *C. caretta* capturada incidentalmente mantenida en la cubierta del barco durante varias horas para recuperarse del estado comatoso. / Loggerhead sea turtle *C. caretta* incidentally caught maintained on ship deck to recover of comatose state.

rada la tortuga, la fecha de captura y la hora en que se trabajó la tortuga, la posición geográfica (coordenadas) de la liberación (si estaba viva y/o marcada) o del descarte (si estaba muerta).

Material para la colecta de datos

Todos los materiales necesarios para la colecta de datos fueron suministrados a los pescadores por el PRO-MACODA. A continuación, en la Tabla 2 se describen los materiales utilizados por los pescadores para la colecta de datos biológicos y de la pesca.

Materiales para la colecta de los datos biológicos y de la pesca
Fichas para la identificación de las especies
Estadillos para la colecta de datos biológicos y de la pesca
Fichas para el registro de fotos (fecha, hora y n° de fotos)
Cámara de fotos y rollos sin usar
Cintas métricas
Pinza de marcaje y marcas metálicas de acero Inconel (681s)
Sunchos plásticos para el marcaje de tortugas muertas
Pinzas y bisturí para colecta de tejido
Botes de plástico con tapa rosca con etanol al 70% (para conservación de muestras de músculo o piel)
Bolsas plásticas para colectas de otras muestras (contenidos estomacales, epibiontes, etc.)
Lápices, sacapuntas, gomas, rotuladores, etc.

Table 2.- Materiales entregados a los pescadores para la colecta de datos biológicos y de la pesca de las tortugas capturadas incidentalmente. / Fishermen materials used to collect biological and fishery data of the incidental captured sea turtles.

Reposición del material y recolección de los datos tomados por los pescadores en cada viaje

Para reponer el material utilizado por los pescadores en la colecta de datos y al mismo tiempo recolectar la información recabada en cada viaje, se decidió visitarlos en puerto siempre a la salida de cada viaje. Esta decisión fue tomada debida a que la mayoría de los pescadores al re-

gresar de una marea quieren volver a sus respectivas casas y estar el mayor tiempo que puedan con sus familias. Además, en el día de salida los pescadores disponen de más tiempo para realizar esta actividad. En algunos casos particulares, las visitas fueron realizadas en sus casas.

En cada reunión con un pescador para reponer el equipo y recolectar los datos tomados durante el viaje anterior, se cotejó toda la información colectada por el mismo y se corrigieron algunos errores. También se aclararon dudas, se comentaron problemas a la hora de trabajar las tortugas y tomar los datos y siempre se buscaron soluciones en conjunto para mejorar la dinámica de la colecta de datos. Las reuniones con los pescadores sirvieron al mismo tiempo, como un taller de entrenamiento y capacitación permanente, en el que se podía observar la evolución y mejora en la calidad de los datos colectados por los pescadores.

Incorporación de nuevos pescadores al programa

Los talleres de entrenamiento continuo y las reuniones con los pescadores en el muelle y en sus barcos, sirvieron como motivación para que otros pescadores se acercaran a participar del programa. Paralelamente, los pescadores fueron motivando poco a poco a otros pescadores en sus propios barcos, en sus respectivas parejas y en otros barcos de la flota.

La metodología de entrenamiento para los nuevos integrantes del programa fue la misma desarrollada con los pescadores.

Análisis de los datos de las capturas incidentales

Se utilizaron varios criterios para validar los datos colectados por los pescadores, el primero fue revisar junto a ellos los datos colectados durante cada viaje en la reunión previa a la salida del siguiente viaje y ahí mismo corregir posibles errores o incongruencias. Luego y una vez reveladas las fotos de las tortugas capturadas, se comprobaba que en la ficha de referencia que aparecía en la foto de la tortuga coincidieran fecha y hora en que se trabajó la tortuga con la fecha y hora que estaba en la ficha de colecta de datos del mismo individuo. De este modo, cada tortuga trabajada tenía sus respectivas fotos que a su vez estaban referenciadas a la ficha de colecta de datos.

Una vez validados los datos colectados por los pescadores, se procedía al ingreso de los mismos dentro de la base de datos del PROMACODA para su posterior análisis.

Se analizó la frecuencia de especies de las tortugas capturadas incidentalmente y el rango de tallas (LCC) para cada especie. La mortalidad fue calculada para cada especie, así como también el número de tortugas marcadas. Para analizar la distribución estacional los meses fueron agrupados de la siguiente manera: enero-febrero-marzo (verano), abril-mayo-junio (otoño), julio-agosto-septiembre (invierno) y octubre-noviembre-diciembre (primavera). Todos los registros de capturas incidentales fueron ingresados en un GIS desarrollado con el software ArcGis 9.0.

RESULTADOS OBTENIDOS POR EL PROMACODA

Conocimiento básico sobre las tortugas marinas afectadas

Desde abril de 2002 a junio de 2005 participaron en el proyecto PROMACODA 10 barcos de pesca y 70 pescadores. En este período de tiempo fueron capturadas incidentalmente 138 tortugas marinas. La especie con mayor frecuencia de captura incidental fue la tortuga cabezona *C. caretta* con 99 individuos y rango de tallas de 54.5 cm – 106.5 cm LCC; seguida de la tortuga verde *C. mydas* con 21 individuos y rango de tallas de 31 cm – 71 cm LCC (Figura 4) y por último, la tortuga siete quillas *D. coriacea* con 17 individuos y rango de tallas de 127 cm – 168 cm LCC. Según estos rangos de talla, se observa la presencia de individuos inmaduros para la especie *C. mydas* y de inmaduros y adultos para las especies *C. caretta* y *D. coriacea*, dentro de la zona de pesca donde opera esta pesquería. Sólo un único ejemplar de tortuga olivácea *L. olivacea* de 61 cm LCC, fue capturado durante el período analizado. En lo que se refiere a la distribución estacional, sólo 3 capturas del total (n=138) fueron registradas en los meses de invierno, mientras que 49 capturas fueron en verano, 57 en otoño y 29 en primavera. La mortalidad alcanzó el 35,5% (n=49) y de las 89 tortugas capturadas vivas (7 reanimadas a bordo), 73 fueron marcadas (82%). Se obtuvieron 2 recapturas de juveniles de tortuga cabezona *C. caretta* dentro del área de operación de la flota y una recaptura de una hembra anidadora de la misma especie proveniente de Brasil.

En el siguiente mapa de la Figura 5, se observan las distribuciones de las capturas incidentales de tortugas marinas durante el período analizado (abril 2002 a junio 2005).

A continuación se describen otros resultados obtenidos en el PROMACODA:

- Disminución de la mortalidad post-captura gracias a un mayor cuidado de las tortugas a bordo y mejores técnicas de reanimación. Antes del PROMACODA las tortugas capturadas incidentalmente que venían en estado comatoso, eran descartadas inmediatamente al mar, lo cual puede provocarles la muerte por ahogamiento. Al tener los pescadores conciencia y saber cómo reanimar-



Fig. 4.- Juvenil de tortuga verde *C. mydas* siendo liberado por un pescador del PROMACODA luego de ser capturado incidentalmente. / Juvenile green turtle *C. mydas* being released by a PROMCADA fisherman after being incidentally captured.

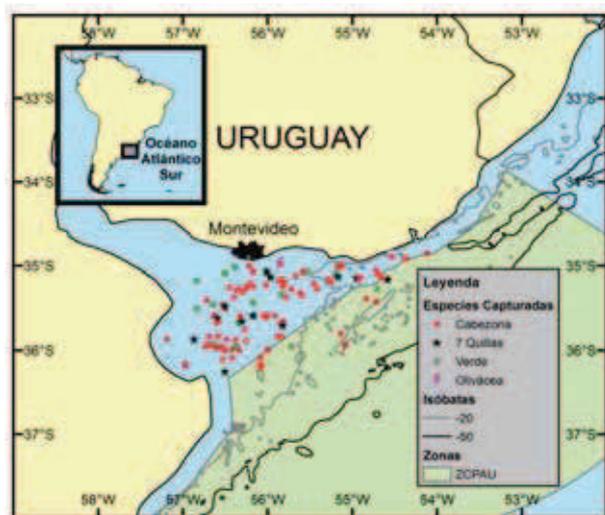


Fig. 5.- Mapa de la ZCPAU con las distribuciones de las capturas incidentales de tortugas marinas durante el periodo analizado (abril 2002 a junio 2005). / ZCPAU Map's with the sea turtles incidental captures distribution occurred during the analyzed period (April 2002 to June 2005).

las, las tortugas que subieron comatosas fueron reanimadas, recuperadas y liberadas vivas al mar.

- Recuperación de tortugas muertas descartadas marcadas con identificaciones plásticas a bordo de los barcos y recapturadas en las playas por la Red de Varamientos del proyecto Karumbé (MILLER *et al.*, 2006).

- Mayor conocimiento sobre movimientos migratorios a partir de recapturas (LÓPEZ-MENDILAHARU *et al.*, 2006) (Figura 6).

- Confirmación de la presencia ocasional de la tortuga olivácea *L. olivacea* en nuestras aguas. Identificación de haplotipos para la tortuga cabezona *C. caretta*, confirmando la costa de Bahía (Brasil) como las playas de anidación que contribuyen al stock de esta especie que utiliza las aguas costeras uruguayas (CARACCIO *et al.*, 2008). Identificación de fauna megabentónica local (nativa y exótica) y especies de peces del descarte de la pesquería de arrastre en contenidos estomacales de tortuga cabezona *C. caretta* capturadas incidentalmente (ESTRADES *et al.*, 2007).

- Revalorización de los pescadores como profesionales de la pesca y confirmación de que su rol es fundamental en la conservación de las tortugas marinas. Se presentaron trabajos y se dieron conferencias por los pescadores del PROMACODA en el Simposio Anual de Biología y Conservación de Tortugas Marinas (LAPORTA & MILLER, 2006; MILLER *et al.*, 2007; VIDAL *et al.*, 2008; LAPORTA *et al.*, 2008) y en la I, II y III Reunión de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas del Atlántico Sur Occidental (VIDAL *et al.*, 2004).

- Mayor compromiso y participación de los pescadores en el programa e incremento de la conciencia sobre la problemática del bycatch en esta pesquería. En abril de 2002 comenzó el PROMACODA con 1 pescador, a bordo de 1 barco y con 1 tortuga trabajada. En noviembre de 2005 el PROMACODA se expandió a 70 pescadores a

bordo de 12 barcos y habiendo trabajado más de 140 tortugas capturadas incidentalmente.

- Fortalecimiento de la participación de los armadores en el programa e incremento de su conciencia sobre esta problemática. Los armadores de los barcos que estaban participando del PROMACODA dieron su total apoyo al trabajo de los pescadores a bordo de los barcos y al de los investigadores en el muelle. Al mismo tiempo, facilitaron el embarque de los investigadores para trabajar juntos con los pescadores a bordo de los barcos.

- Incorporación de una nueva problemática: la captura incidental de delfín del Plata o Franciscana *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844) y lobos marinos *Otaria flavescens* Shaw, 1800, lo cual dio inicio al trabajo de otros grupos de investigación en esta pesquería.



Fig. 6.- Pescador del PROMACODA verificando la presencia de una marca PIT en una tortuga siete quillas *D. coriacea*. / PROMACODA fisherman's scanning for the presence of a PIT tag on a leatherback turtle *D. coriacea*.

DISCUSIÓN

Los resultados y productos del PROMACODA fueron posibles gracias a la filosofía y metodología de trabajo empleada, basada en:

- Un intercambio de conocimientos entre pescadores e investigadores para la generación de un conocimiento colectivo.

- Una integración y participación activa de los pescadores en el desarrollo del programa y en la toma de decisiones.

- Importancia del "sentido de pertenencia" al programa y conciencia de su aporte a la conservación de las tortugas marinas a nivel local, regional y global.

- Participación de los pescadores del programa en otras actividades de investigación y conservación del proyecto Karumbé.

- Presencia constante de los investigadores en cada salida de los barcos, en el muelle y visitando las casas de los pescadores.

La metodología de trabajo y aproximación a esta problemática del bycatch en este tipo de pesquería es similar a la aplicada anteriormente por ROBINS *et al.* (2002) en Australia. MARCOVALDI *et al.* (2002) y ARAUZ *et al.* (2008)

han aplicado una metodología similar para abordar esta problemática en otros tipos de pesquerías (por ej: de palangre o de arrastre con portones) y en otros países, obteniendo el mismo éxito en sus respectivos programas de conservación.

En nuestro caso, el acercarnos a los pescadores en el puerto, y a sus barcos y para hacerles saber qué estamos haciendo ahí, porque queremos trabajar con ellos y por qué necesitamos de su colaboración, fue fundamental para alcanzar el éxito del programa. La transparencia, la sinceridad, el respeto y la valoración de sus conocimientos, permitió construir confianza y que ellos creyeran en nuestro trabajo (LAPORTA & MILLER, 2005).

La motivación que tuvieron los pescadores para formar parte del PROMACODA surgió gracias al énfasis que pusimos para que se sintieran parte del equipo y en el surgimiento de una identidad colectiva vinculada directamente al PROMACODA. Otro factor de motivación, fue el hecho de compartir con ellos toda la información generada por el programa y que apreciaran la utilidad y contribución de la misma al conocimiento de la biología y conservación de las tortugas marinas.

La participación de los pescadores en el programa, no significa únicamente entrenarlos y proporcionarles equipo para tomar datos. Participación significa que los pescadores tomen parte en el desarrollo y elaboración de las herramientas y técnicas de trabajo, así como también en la toma de decisiones.

Una experiencia muy positiva para los pescadores y también para nosotros mismos, fue su participación en los congresos y reuniones, tanto internacionales como regionales sobre investigación y conservación de tortugas marinas. En estos eventos ellos pudieron dar a conocer su trabajo y que éste fuera valorado por investigadores de otros países y al mismo tiempo recibir el conocimiento y experiencias de esos investigadores, generándose así un *feedback* positivo entre ambas partes que contribuye a la conservación de las tortugas marinas.

Para acercarnos a comprender la dimensión del problema que provoca la pesca de arrastre costero uruguayo en las tortugas marinas que utilizan esta zona, es necesario, en el futuro cercano, incluir en el análisis de los datos, el esfuerzo de pesca y calcular la CPUE.

Creemos que para alcanzar el éxito de un programa de conservación es fundamental transmitirles a los pescadores cuán esencial es su experiencia, su participación y su rol dentro del programa.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer y destacar que este trabajo no hubiera sido posible sin los aportes y participación de todos los compañeros pescadores del PROMACODA. También agradecer especialmente a todos los compañeros de Karumbé por su colaboración con el programa durante todos estos años. A nuestras familias y amigos que siempre nos brindaron una mano durante el desarrollo del

programa. A todas las instituciones que nos apoyaron: SUNTMA, DINARA, Prefectura Nacional Naval y Administración Nacional de Puertos. Agradecemos a los armadores que permitieron y facilitaron nuestro trabajo en el puerto y en los barcos. Este programa fue financiado desde el 2004 al 2006 por la National Fish and Wildlife Foundation.

BIBLIOGRAFÍA

- ACHA, E. M., MIANZAN, H. W., GUERRERO, R. A., FAVERO, M., BAJA, J. 2004. Marine Fronts at the Continental Shelves of Austral South America Physical and ecological Processes. *J. Mar. Syst.* 44: 85-105.
- ARAUZ, R. M., BALLESTERO, J., BOLAÑOS, A. 2008. Improving TED acceptance among Costa Rican shrimp trawl captains and crews. En: *Proceedings of the Twenty-Fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. H. Kalb, A. S. Rohde, K. Gayheart, K. Shander. (Compilers): 13. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-582. Miami.
- BOLTEN, A. B. 1999. Techniques for measuring sea turtles. En: *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, M. Donnelly (Eds.): 110-114. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publications 4. Washington, DC.
- CARACCIO, M. N., NARO-MACIEL, E., MARQUEZ, A., DOMINGO, A., MILLER, P., LAPORTA, M. & PEREIRA, A. 2008. Exploring the origin of loggerheads sea turtles in the south western Atlantic ocean by mitochondrial DNA analysis. En: *Proceedings of the Twenty Seven Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. A. F. Rees, M. Frick, A. Panagopoulou, K. Williams (Compilers): 262. NOAA Technical Memorandum. NMFSSEFSC-569. Miami.
- DINARA. 2003. *Informe sectorial pesquero 2000-2001*. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección Nacional de Recursos Acuáticos. Montevideo.
- DOMINGO, A., BUGONI, L., PROSDOCIMI, L., MILLER, P., LAPORTA, M., MONTEIRO, D.S., ESTRADES, A., ALBAREDA, D. 2006. *The impact generated by fisheries on Sea Turtles in the Southwestern Atlantic*. WWF Programa Marino para Latinoamérica y el Caribe, San José, Costa Rica.
- ESTRADES, A. 2003. Varamientos de Tortugas Marinas. *Bol. Vida Silv. Uruguay* 52: 4-5.
- ESTRADES, A., CARACCIO, M. N., SCARABINO, F., CAYMARIS, H. 2007. Presencia de la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) en aguas Uruguayas. En: *Libro de Resúmenes de las III Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas del Atlántico Sur Occidental*. Montevideo.
- ESTRADES, A., SOUZA, G., SCARABINO, F., LAPORTA, M., MILLER, P., RINDERKNECHT, A., SÁNCHEZ, P. 2007. Ecología alimenticia de la tortuga cabezona (*Caretta caretta*) en la plataforma uruguaya: resultados preliminares. En: *Libro de Resúmenes de las III Jornadas de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas en el Atlántico Sur Occidental*. Piriápolis, Uruguay.
- FRAZIER, J. 1984. Las tortugas marinas en el Océano Atlántico Sur Occidental. *Bol. Asoc. Herpetol. Argentina. Ser. Divulg.* 2: 1-22.
- HALL, M. A., ALVERSON, D. L., METUZALS, K. I. 2000. By-Catch: Problems and Solutions. *Mar. Pollut. Bull.* 41(1-6): 204-219.
- LAPORTA, M., LOPEZ, G. 2003. Loggerhead sea turtle tagged in Brazil caught by a trawler in waters of the Common Argentinian-Uruguayan Fishing Area. *Mar. Turtle Newsl.* 102:14.
- LAPORTA, M., MILLER, P. 2005. Sea turtles in Uruguay: Where will they lead us...? *Maritime Studies (MAST)*, Mar. Turtles Flagship 3(2) & 4(1): 63-87.

- LAPORTA, M., MILLER, P. 2006. Incidental capture of sea turtles by the trawl fishery fleet in the Southwestern Atlantic, Uruguay. En: *Proceedings of the Proceedings of the Twenty-Third Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. N. J. Pilcher (Compiler): 217-219. NOAA Technical Memorandum. NMFS-SEFSC-536. Miami.
- LAPORTA, M., MILLER, P., RÍOS, M., LEZAMA, C., BAUZÁ, A., AISENBERG, A., PASTORINO, V., FALLABRINO, A. 2006. Conservación y manejo de tortugas marinas en la costa uruguaya. En: *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*. R. Menafra, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino, D. Conde, (Eds.): 259-269. Vida Silvestre Uruguay. Montevideo.
- LAPORTA, M., MILLER, P., SÁNCHEZ, P., DOMINGO, A. 2008. Why do we have to work together with fishermen to avoid the extinction of sea turtles? En: *Proceedings of the Twenty-Fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. H. Kalb, A. Rohde, K. Gayheart, K. Shanker (Compilers): 176. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-582. Miami.
- LASTA, C. 1995. *La Bahía Samborombón: Zona de desove y cría de peces*. Ph. D. thesis. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de la Plata. La Plata, Argentina.
- LÓPEZ-MENDILAHARSU, M., ESTRADES, A., CARACCIO, M. N., CALVO, V., HERNÁNDEZ, M., QUIRICI, V. 2006. Biología, ecología y etología de las tortugas marinas en la zona costera uruguaya. En: *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*. R. Menafra, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino, D. Conde, (Eds.): 247-257. Vida Silvestre Uruguay. Montevideo.
- MARCOVALDI, M. A., THOMÉ, J. C., SALES, G., COELHO, A. C., GALLO, B., BELLINI, C. 2002. Brazilian plan for reduction of incidental sea turtle capture in fisheries. *Mar. Turtle Newsl.* 96: 24–25.
- MILLER, P., LAPORTA, M., DOMINGO, A., LEZAMA, C., RÍOS, M. 2006. Bycatch assessment of sea turtles by a coastal bottom trawl fishery on the Rio de la Plata estuary, Uruguay. En: *Book of Abstracts. Twenty Sixth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. M. Frick, A. Panagopoulou, A. F. Rees, K. Williams (Compilers): 256. International Sea Turtle Society. Athens, Greece.
- MILLER P., LAPORTA, M., FALLABRINO, A. 2007. Sea Turtles and Trawl Fishery in the Rio de la Plata Estuary: What is going on here? En: *Proceedings of the Twenty-Fourth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. R. B. Mast, B. J. Hutchinson, A. H. Hutchinson. (Compilers): 196. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-567.
- ORAVETZ, C. A. 1999. Reducing incidental catch in fisheries. En: *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. K. L. Eckert, K. A. Bjørndal, F. A. Abreu-Grobois, Donnelly, M. (Eds): 189-193. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication.
- ROBINS, C. M., GOODSPEED, A. M., POINER, I. R., HARCH, B. D. 2002. *Monitoring the catch of turtles in the northern prawn fishery*. Fisheries research and development corporation final report, Canberra.
- SEVEROV, D., NAGY G., PSHENNIKOV, V., MOROZOV, E. 2003. Sea WIFS fronts of the Rio de la Plata estuarine system. EGS - AGU - EUG Joint Assembly. *Geophys. Res. Abstr.* 5:01914
- SPOTILA, J. R., REINA, R. D., STEYERMARK, A. C., PLOTKIN, P. T., PALADINO, F. V. 2000. Pacific leatherback turtles face extinction: Fisheries can help avert the alarming decline in population of these ancient reptiles. *Nature* 405: 529-530.
- VIDAL, A., RODRÍGUEZ, E., DE LEÓN, G., LARRAÑAGA, C., CODINA, S., VIGNIOLO, J., RODRÍGUEZ, D., PEREZ, C., MILLER, P., DOMINGO, A., SÁNCHEZ P., LAPORTA, M. 2004. Programa de marcaje y colecta de datos a bordo: el trabajo de los pescadores industriales en Uruguay. En: *Resúmenes de la II Reunión sobre Investigación y Conservación de Tortugas Marinas del Atlántico Sur Occidental*. San Clemente del Tuyú, Argentina.
- VIDAL, A., RODRÍGUEZ, E., DE LEÓN, G., LARRAÑAGA, C., CODINA, S., VIGNIOLO, J., RODRÍGUEZ, D., PEREZ, C., MILLER, P., DOMINGO, A., SÁNCHEZ, P., LAPORTA, M. 2008. Onboard tagging and data collection programme (PROMACODA): testimonies of trawl fishermen working as sea turtles onboard observers in Uruguay. En: *Proceedings of the Twenty-Fifth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. H. Kalb, A. Rohde, K. Gayheart, K. Shanker (Compilers.): 181. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-582. Miami.