PROGRAMA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS DELFINES

CONSEJO CIENTÍFICO ASESOR

7ª REUNIÓN

LA JOLLA, CALIFORNIA (EE.UU.)
30 DE OCTUBRE DE 2009

PROPUESTA DE ESTUDIO DE LA ASOCIACIÓN ATÚN-DELFIN

Investigadores principales:

Michael Scott (CIAT), Robert Olson (CIAT), y Susan Chivers (NMFS)

1. Antecedentes

En el Pacífico oriental tropical, son comunes grandes agregaciones de especies mixtas de delfines, atunes, tiburones, y aves marinas. Centrales a estas agregaciones son los delfines manchados (*Stenella attenuata*) y atunes aleta amarilla (*Thunnus albacares*). Los pescadores de atún han aprovechado esta asociación durante muchas décadas porque los delfines son más fáciles de ver a distancia, y es así más fácil seguir y capturar los atunes que nadan debajo de ellos. Los pescadores de caña localizarían las manadas de delfines, a menudo señaladas por la presencia de aves marinas que las sobrevuelan, echarían peces vivos al agua como cebo para atraer a los atunes a la superficie y entonces capturarlos con caña y sedal. Para mediados de la década de 1960, la pesquería con caña había cambiado mayormente a una pesquería con red de cerco, y no se usaban los delfines solamente by localizar los atunes, sino que se les perseguía y cercaba intencionalmente para capturar los atunes.

Durante la larga historia de la pesca de atunes asociados con delfines y la intensa investigación de las dos especies orientada a la gestión, se ha procurado contestar las preguntas fundamentales sobre la asociación atún-delfín. En particular, a los gerentes de la pesquería les interesaría mucho descubrir si conocimientos de la dinámica del vínculo atún-delfín proveerían la clave para romper el vínculo, permitiendo así a los pescadores realizar lances sobre atunes aleta amarilla grandes sin cercar delfines.

2. Estudios previos

La CIAT realizó una serie de estudios para contestar preguntas sobre la asociación atún-delfín (Scott *et al.* en revisión; [SARM-9-INF-A](#)). En 1992-1993, buques de cerco fletados capturaron delfines manchados y atunes aleta amarilla; los delfines fueron marcados con radiomarcas y los atunes con marcas acústicas, y luego ambas especies fueron liberadas. Tres rastreos simultáneos siguieron sus desplazamientos y su asociación durante 1, 8, y 32 horas. Se descubrió que la asociación no era permanente; durante el rastreo más largo, los atunes se separaron de los delfines y no se asociaron de nuevo con otros delfines (aun cuando se observaron manadas de delfines cerca). Se descubrió también que las dos especies nadan a distintas profundidades; durante el día, los atunes nadaron en aproximadamente la profundidad de la termoclina, mientras que los delfines nadaron a una profundidad de 10-15 m. De noche, el patrón fue el contrario, con los atunes más cerca de la superficie y los delfines bajando a mayores profundidades para buscar alimento. Mientras que el estudio demostró que los atunes aleta amarilla grandes ocurren sin delfines, el tamaño de las muestras fue demasiado pequeño para producir suficiente información que sirviera a los pescadores para poder encontrar y capturar estos peces sin cercar los delfines.

3. Estudio propuesto

El estudio propuesto intentará de nuevo rastrear atunes y delfines simultáneamente. Produciría tamaños de muestra mayores para confirmar los resultados del estudio previo y para determinar las circunstancias bajo las cuales el vínculo atún-delfín se forma y se rompe, y predecir dónde y cuándo se puede encontrar a los atunes aleta amarilla no asociados con delfines. En particular, este estudio procurará contestar las preguntas siguientes:

1. ¿A cuáles horas del día se forma y se rompe la asociación atún-delfín?

2. Una vez separados los atunes y delfines ¿siguen los atunes aleta amarilla grandes en cardúmenes cohesivos, y dónde se pueden encontrar?

Este estudio precisaría un buque de cerco para capturar delfines y atunes en un solo lance, y un buque de investigación, capaz de lanzar lanchas de rastreo de entre 4 y 8 m, para rastrear los animales. Se usarían las técnicas de captura y marcado que funcionaron con éxito en 1992-1993 (Scott y Chivers 2009; Scott *et al.*, en revisión).

Los delfines serían capturados por nadadores, y se les sujetaría un transmisor de radio¹ y un aparato para registrar tiempo y profundidad (TDR)². Estos aparatos, montados en sillines de plástico³, serían sujetos a la aleta dorsal del delfín con clavijas de Delrin biocompatibles sujetadas con tuercas de magnesio corrosibles. Los TDR registrarán la hora y la profundidad del aparato cada segundo; el delfín necesita ser recapturado para desmontar el aparato y recuperar los datos. El transmisor tiene un alcance de más de 20 km (Scott y Chivers 2009⁴).

Los atunes serán marcados con transmisores sónicos sensibles a la presión⁵ sujetos a la punta de dardos planos. Nadadores con lanzas implantarán las puntas de los dardos en la musculatura dorsal de los atunes aleta amarilla mientras se les está liberando de la red durante el retroceso. El alcance del transmisor acústico es aproximadamente 2 km.

Se procurará liberar todos los delfines y atunes juntos, durante el proceso normal de liberación por retroceso o, si no, soltando la orza de la red para abrirla. Se rastrearía a los atunes con un hidrófono⁶ remolcado de una ó más de las lanchas del buque de investigación. La tasa de repetición del pulso del transmisor sónico será registrada y descifrada, y la posición de la lancha, y la hora y profundidad del atún registradas aproximadamente cada 5 segundos. Los delfines serían rastreados con un receptor de radio⁷ y un banco de cuatro antenas⁸ montados en las lanchas, el buque de investigación y, en caso necesario, el buque de cerco. Se rastreará a las dos especies durante uno a varios días (según el tiempo) y se recapturará a los delfines para recuperar el registrador de tiempo y profundidad y sus datos. Cada 15 minutos se registrará la posición, hora, rumbo del buque, orientación al delfín, y fuerza de la señal. El helicóptero del buque cerquero permitirá también observar el comportamiento de los delfines y los atunes y los cambios en el tamaño de la manada de delfines y el cardumen de atunes. Se usará un perfilador de conductividad-temperatura-profundidad o un batitermógrafo desechable para medir la profundidad y temperatura desde el buque de investigación aproximadamente cada 4 h a una profundidad de al menos 200 m para comparar la profundidad de natación de los delfines y los atunes con la profundidad de la termoclina.

A fin de determinar las circunstancias en las que se forma y se rompe el vínculo atún-delfín, y predecir dónde y cuándo se puede encontrar a los atunes aleta amarilla no asociados con delfines, este estudio podría también obtener datos de los patrones diarios de las vocalizaciones de los delfines que complementaría un estudio propuesto por Kurt Schaefer (CIAT) y Tomonari Akamatsu (Agencia de Investigación Pesquera, Japón). Su estudio propone sujetar registradores acústicos de datos en atunes aleta amarilla para detectar la presencia de delfines mediante el seguimiento de los sonidos de ecolocación de los delfines. Gracias a la logística más sencilla que implica la captura y marcado de los atunes solamente (en lugar de tener que capturar delfines y atunes), serían posibles tamaños de muestra grandes. No obstante, son necesarios datos de base de los patrones de ecolocación de los delfines para poder distinguir entre los tiempos en los que los delfines no están presentes y aquéllos en los que no están usando la ecolocalización. Por lo tanto, se propone también sujetar registradores de datos acústicos al paquete de rastreo de los delfines para determinar cuáles son los períodos del día y de la noche cuando son vocalmente activos y cuáles no. Al igual que con los registradores de tiempo y profundidad, los delfines necesitarían ser capturados para desmontar el equipo para recuperar los datos. Esto no sólo proveería información adicional

¹ Transmisor MOD-050 HP, 148 MHz: Telonics, Mesa, Arizona (EE.UU).

² Modelo Mk 9 TDR: Wildlife Computers, Redmond, Washington (EE.UU).

³ Sillín de polietileno moldeado: Trac-Pak, Destin, Florida (EE.UU).

⁴ <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/121481244/PDFSTART>

⁵ Modelo V16P pinger, 50 kHz: VEMCO, Halifax, Nova Scotia (Canadá).

⁶ Modelos VR-28 receptor, VH-41 hidrófono, y VFIN depresor: VEMCO, Halifax, Nova Scotia (Canadá).

⁷ Modelo TR-2 receptor con detector/programador Modelo TS-1: Telonics, Mesa, Arizona (EE.UU).

⁸ Antenas Yagi-Uda de cuatro elementos, indicador direccional: Advanced Telemetry Systems, Isanti, Minnesota (EE.UU).

sobre las horas de alimentación de los delfines y los niveles generales de actividad (a partir de su ecolocación y patrones de zambullida), sino que también proveería la información necesaria para ayudar en la programación de los registradores de datos acústicos de Schaefer y Akamatsu y en la interpretación de sus resultados.

4. Tiempo de buque y presupuesto

El elemento más caro y crítico del estudio es el uso de un buque atunero de cerco durante dos meses. No obstante, es posible que permitir al buque pescar durante un período de veda incentive su cooperación en la investigación a precio reducido.

Otro elemento del estudio potencialmente caro es el uso de un segundo buque adecuado para las operaciones de rastreo. Previamente se usaron buques de investigación de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de Estados Unidos para rastrear los delfines y atunes; una ventaja de estos buques es que la NOAA corre con sus gastos. NOAA apoya las investigaciones cooperativas tales como ésta, pero, debido al retiro del buque *David Starr Jordan*, basado en San Diego, es poco probable que se disponga de tiempo de investigación a bordo de un buque de EE.UU. antes de 2011.

Otros gastos	US\$
Equipo de rastreo por radio y acústico	35.000
Computadoras y otro equipo	9.000
Registradores acústicos de datos	25.000
Gastos de viajes, sueldos en el mar, y horas extra	15.000
Contratos	6.000
Miscelánea	10.000
Total	US\$ 100.000