

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
GRUPO DE TRABAJO SOBRE CAPTURA INCIDENTAL
6ª REUNIÓN

LA JOLLA, CALIFORNIA (EE.UU.)
9 Y 10 DE FEBRERO DE 2007

DOCUMENTO BYC-6-06

**INVESTIGACIÓN PARA REDUCIR LA CAPTURA INCIDENTAL DE
TIBURONES EN LA PESQUERÍA ATUNERA DE CERCO EN EL
OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL**

1. INTRODUCCIÓN

En los lances cerqueros sobre atunes asociados con objetos flotantes en el Océano Pacífico oriental (OPO), se capturan también grandes cantidades de captura incidental. Es motivo de preocupación particular el efecto de estas capturas incidentales sobre las especies de reproducción relativamente lenta, tales como los tiburones, peces picudos y tortugas marinas. En 2003-2005, el 40% de los lances sobre objetos flotantes en el OPO resultaron en captura incidental de tiburones. Existe gran preocupación acerca de la viabilidad de las poblaciones de tiburones a nivel mundial; en el OPO, el tiburón jaquetón está particularmente asociado con los lances sobre objetos flotantes (Figura 1). Actualmente, la mayoría de estos lances son efectuados sobre dispositivos agregadores de peces (plantados).

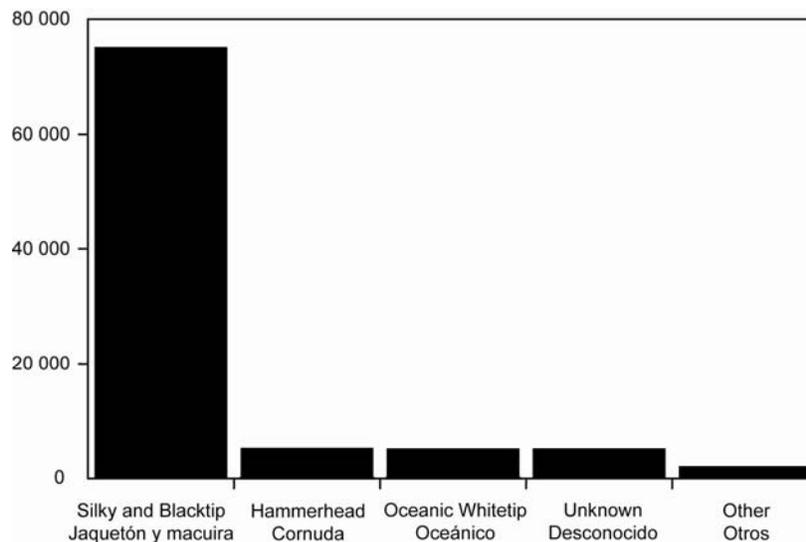


FIGURA 1. Número de tiburones capturados en lances sobre objetos flotantes, 2000-2004.

Con respecto a los tiburones, la Resolución C-04-05 sobre captura incidental encomienda al Director: “a. Desarrollar técnicas y/o equipo para facilitar la liberación de estas especies de la cubierta o de la red; b. Buscar los fondos necesarios para realizar experimentos para determinar las tasas de supervivencia de peces picudos, tiburones y rayas liberados; y c. Definir zonas y períodos en los que existe la mayor probabilidad de capturar cualquiera de estas especies.”

El Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU. proveyó dinero a la CIAT para un estudio preliminar del objetivo a), y la CIAT viene realizando estudios del objetivo c). En un intento de desarrollar técnicas que reducirían las capturas de tiburones, y por ende su mortalidad incidental, el

personal de la CIAT determinará si es posible alejar a los tiburones de un plantado antes de un lance. Este estudio exploratorio determinará la logística de usar una “estación de cebo” (un dispositivo que usa carnada y atractivos acústicos y olfatorios) antes de un lance, y usará el sonar de barrido lateral para detectar los movimientos de los tiburones a la estación. Si este método parece factible, entonces se podrá realizar un estudio más amplio para comparar estadísticamente lances experimentales y de control. Serían necesarios estudios adicionales, usando telemetría acústica, para determinar cómo los atractivos afectan los movimientos de los tiburones, cuáles atractivos son los más eficaces, o si se podrían usar medios repetentes de tiburones para reducir las capturas incidentales.

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Una reunión técnica sobre captura incidental convocada por el NMFS en La Jolla en octubre de 2006 (Kondell, en prensa¹) recomendó que la fase inicial del presente estudio demostrase que una estación de cebo remolcada puede alejar a los tiburones, pero no los atunes, de un plantado. Aunque se sabe que los tiburones pueden ser atraídos con cebo, las preguntas clave para el presente estudio son: 1) si la estación de cebo es más atractiva para los tiburones que un plantado; 2) si los tiburones pueden ser atraídos sin que se atraiga también a los atunes; y 3) si el uso de estaciones de cebo es práctico y eficaz en el marco de una faena de pesca con red de cerco. Ya que el dinero disponible para este estudio exploratorio es insuficiente para fletar un buque, realizar el experimento requeriría la cooperación voluntaria del armador, capitán y tripulación de un buque; por lo tanto, el experimento necesitará ser diseñado para estorbar la faena normal de pesca al grado mínimo posible y no perjudicar las capturas de atún.

3. ZONA DE ESTUDIO

El porcentaje de lances sobre plantados con capturas de tiburones es particularmente alto al oeste de 110°O entre 10°N y 10°S, con capturas menores a lo largo de la línea ecuatorial. La zona de estudio propuesta se extiende desde 2° hasta 10°N entre 100° y 142°O, una zona en la que se capturaron altos porcentajes de tiburones en 2000-2004 (Figura 2).

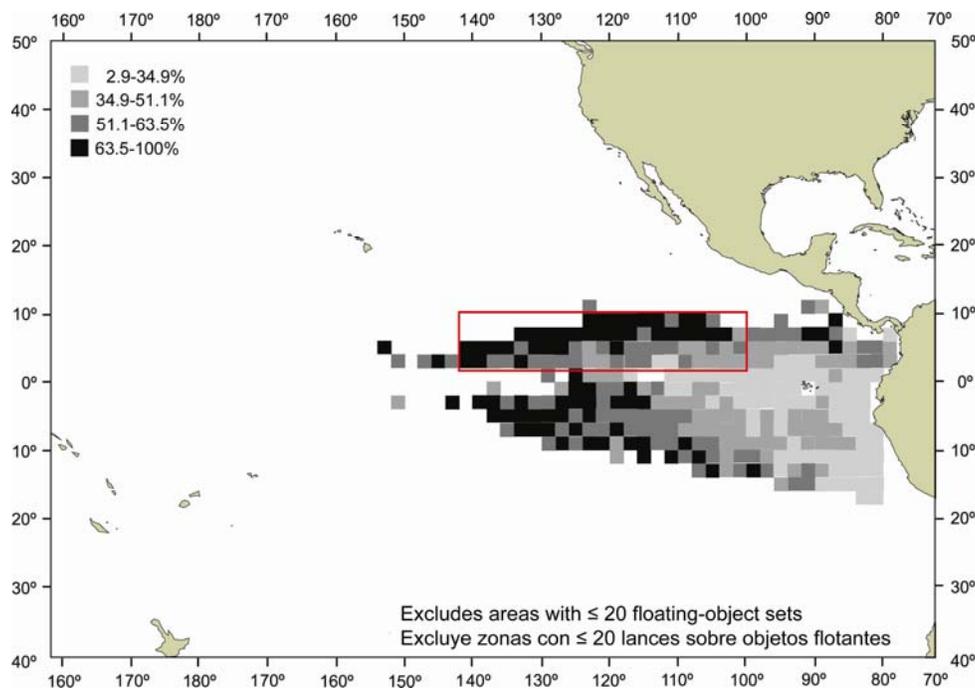


FIGURA 2. Porcentaje de lances con capturas de tiburón, 2000-2004, y zona de estudio propuesta.

¹ Report of the ETP Purse-Seine Bycatch Reduction Workshop, October 3-4, 2006

La pesquería sobre plantados contiene un componente estacional. Entre mayo y noviembre, los buques cerqueros siembran los plantados al norte de la línea ecuatorial, pero la pesquería se traslada al sur en diciembre (Figura 3). A fin de maximizar las oportunidades de encontrar plantados con tiburones, se tiene planificado el estudio para mayo-noviembre de 2007, cuando la pesquería sobre plantados opera típicamente al norte de la línea ecuatorial.

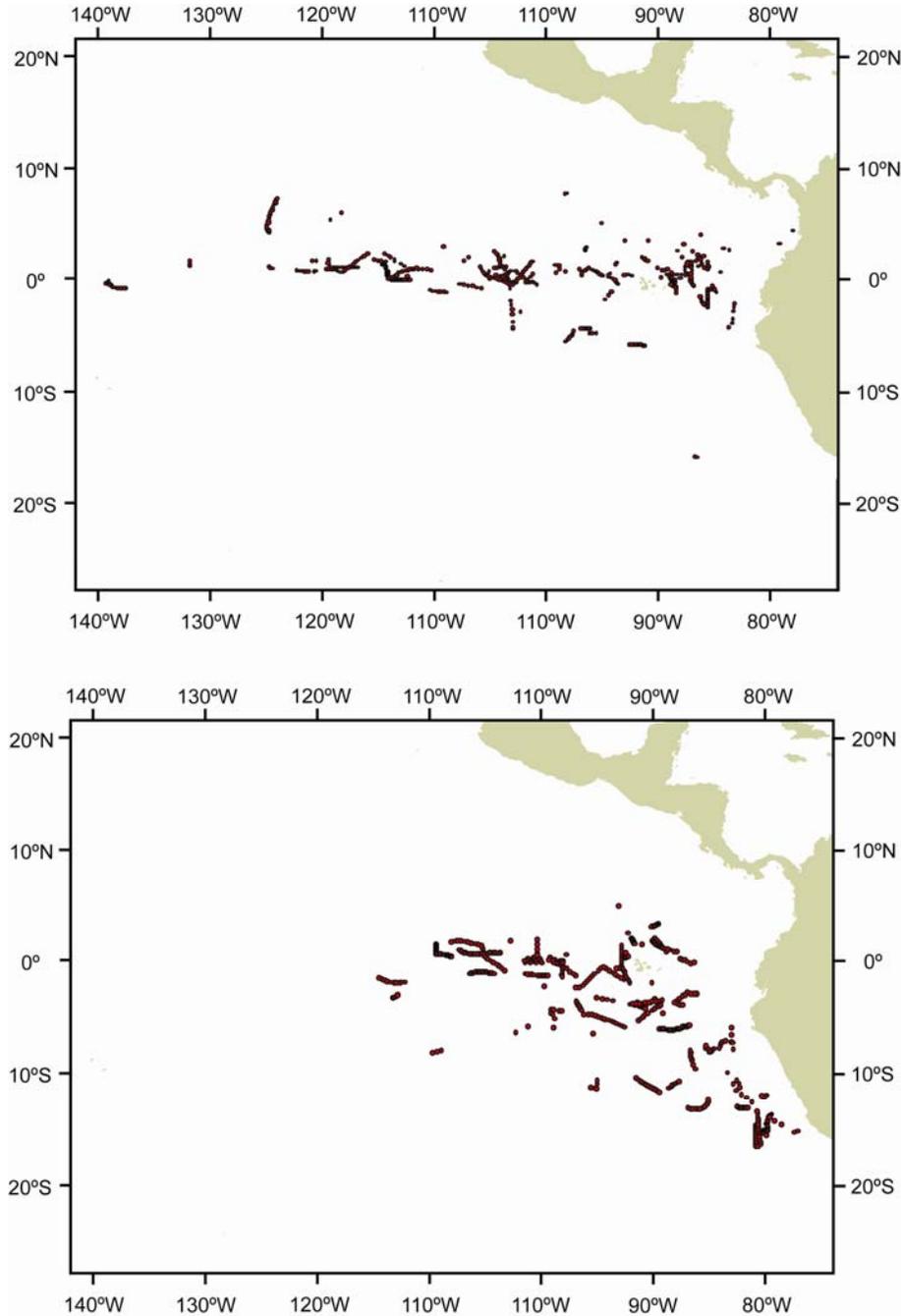


FIGURA 3. Posición de plantados sembrados por buques cerqueros en el OPO durante mayo de 2005 y 2006 (recuadro superior) y diciembre de 2005 (recuadro inferior). Fuente: Datos de observadores de la CIAT, al 11 de septiembre de 2006.

4. REQUISITOS DE BUQUE

El estudio precisa la cooperación de un buque cerquero que pescará sobre plantados, preferiblemente en la zona de estudio propuesta. El buque necesita estar dotado de un sonar de barrido lateral o equivalente que sea capaz de detectar la presencia de tiburones y atunes alrededor de la estación de cebo, y preferiblemente distinguir entre los dos. El buque necesita contar también con una lancha capaz de remolcar la estación de cebo que puede ser botada al agua una hora antes del lance y permanecer en el agua hasta después de formado el cerco. Esto requerirá horas de trabajo adicional por los tripulantes, para echar la lancha al agua y conducirla. Preferiblemente, el buque contaría también con alojamiento para un observador adicional, quien ayudará con el registro de datos y la interpretación del sonar. La ayuda de un tripulante en el puente, con conocimientos y experiencia de la operación e interpretación del sonar, sería deseable. Cabe destacar que no se espera que el buque renuncie a capturar atún para acomodar el estudio.

5. REQUISITOS DE PERSONAL

La oficina de la CIAT más cercana al puerto base del buque obtendrá el material y armará la estación de cebo. Un técnico científico con experiencia será contratado para armar la estación de cebo, obtener los suministros necesarios, y acompañar al buque como observador. Necesitará tener conocimientos del manejo de lanchas pequeñas y ser capaz de conducir la lancha, o acompañar al tripulante que maneje la lancha; realizará también sus deberes normales de toma de datos. Si hay alojamiento disponible, un biólogo adicional participará en el estudio, registrando datos y controlando el sonar.

6. DISEÑO DE LA ESTACIÓN DE CEBO

La estación de cebo consistirá de tres tipos de atractivos: un cubo con carnada, un atractivo sónico, y aceite de pescado. El cubo, de 14 litros y perforado con agujeros de 2,5 cm, contiene una mezcla comercial de carnada (para asegurar homogeneidad del atractivo entre lances) o, en caso necesario, una mezcla de aceite de pescado y pescado no objetivo molido capturado en lances previos. Será remolcado 2 m detrás de la lancha, usando un cable revestido de nylon, con un cáncamo a cada extremo; uno pasa por agujeros en la tapa y un lado del cubo, y el otro es sujetado a un cabo amarrado a la lancha. La tapa es sujetada en el otro lado con ataduras de cable (Figura 4). El atractivo sónico es producido con un transductor que emite sonidos diseñados para atraer tiburones (Figura 5; S2 Scientific Electronic Lures: <http://www.makomagnet.com/fs-product.htm>). El transductor, montado en una jaula de plástico, será sujetado al lado de la lancha con el transductor aproximadamente 30 cm debajo de la superficie. El atractivo de aceite de pescado será soltado de uno o más contenedores sujetos de la popa de la lancha, para crear una mancha de aceite en la superficie del agua detrás de la lancha.

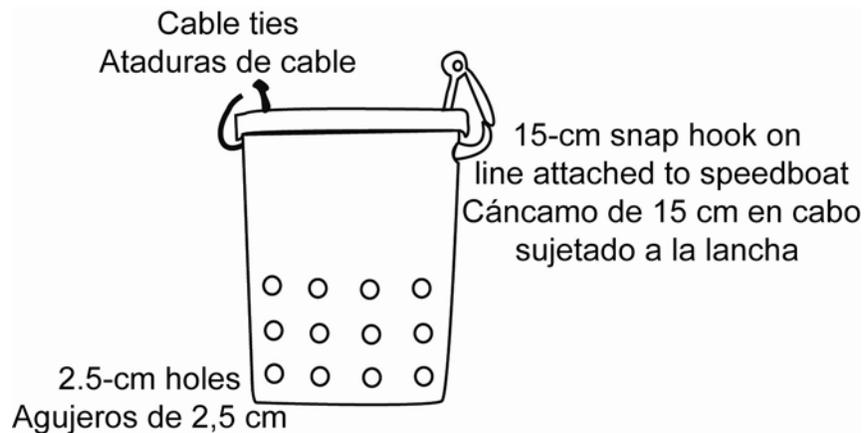


FIGURA 4. Cubo de carnada (14 litros). Se meten unos 8 litros (5 kg) de carnada en el cubo, y se sujeta la tapa con el cáncamo de remolque y ataduras de cable.



FIGURA 5. Transductor y cable de suministro del atractivo sónico. Se coloca el transductor en una jaula de plástico, atado al fondo del mismo, con la salida del cable hacia arriba. Se sujeta la jaula al lado de la lancha; el cable es conectado a la batería de la lancha o a una batería auxiliar.

Inicialmente, se usarían los tres componentes, para maximizar la probabilidad de alejar el mayor número de tiburones posible del plantado. Sin embargo, si se atrae a los atunes también, entonces se quitará uno o dos componentes para lograr el balance que atraiga a los tiburones sin atraer a los atunes (Tabla 1). Si la estación de cebo no atrae a los tiburones en la hora antes del lance, se amarrará una estación de cebo al buque, o se dejará a la deriva cerca del plantado, durante un período más largo, usando un cubo de carnada perforado más grande. Se pueden probar también procedimientos de remolque diferentes (Alternativa 6, Tabla 1).

TABLA 1. Alternativas por probar para atraer tiburones sin atraer atunes.

Prueba inicial:

- 1) Cubo de carnada, atractivos sónico y de aceite de pescado

Si los atunes son atraídos a la prueba inicial con los tres componentes:

- 2) Usar atractivos sónico y de aceite de pescado solamente
- 3) Usar atractivo sónico solamente
- 4) Usar alternativa 2) o 3), añadiendo luego el cubo de carnada para mantener a los tiburones cerca después de separarlos de los atunes

Si la prueba inicial no atrae a los tiburones:

- 5) Colocar en el agua una estación de cebo, amarrada al buque o a la deriva, entre 2 y 8 horas antes del lance
- 6) Remolcar a través de la corriente, de tal forma que pase por el plantado un penacho ancho del atractivo
- 7) Suspender el cubo de carnada a mayor profundidad en la columna de agua

7. TAMAÑO DE MUESTRA ESPERADO

Durante 2005-2006, el número promedio de lances sobre plantados (u otros objetos flotante) por viaje de los buques que sembraron plantados en el mar fue 22,4 (rango 3 a 52; n=84 viajes). De los 879 lances realizados en la zona de estudio propuesta (Figura 2), 309 (35%) tuvieron captura incidental de tiburones. Por lo tanto, serían de esperar, en promedio, unas 8 pruebas con tiburones, pero, tal como indica la Figura 2, muchas cuadrículas de 2° en dicha zona contienen porcentajes mucho más altos de lances con captura incidental de tiburones (63% o más). En aquellos lances con captura incidental de tiburones, el número medio de tiburones capturados por lance fue 11.

8. PROCEDIMIENTOS EN EL MAR

Preparación: Meter 8 litros (5 kg) de carnada congelada en un cubo perforado de 14 litros, y colocarlo en un cubo más grande sujetado en la lancha (si la carnada congelada no atrae tiburones, puede ser descongelada antes de ser usada). Sujetar el cáncamo en un extremo del cable de remolque al cubo y su tapa, y

sujetar el otro lado de la tapa con ataduras de cable plásticas. Sujetar el otro extremo del cable de remolque a la lancha. Sujetar el transductor en la jaula con ataduras de cable y colocar en la lancha, sujetándolo con correas elásticas. Llenar la bolsa de goteo con aceite de pescado (con la válvula cerrada) y colocar en el cubo grande. Registrar los componentes de la estación de cebo por usar. Probar la radio marina de mano (156 MHz).

Experimento: Echar la lancha al agua aproximadamente una hora antes del lance (el 74% de los lances sobre plantados tienen lugar entre las 0500 y 0800, por lo que es posible que se tenga que hacer esto en la oscuridad). De preferencia, el observador acompañaría a un tripulante que conduciría la lancha, mientras que un segundo observador vigilaría el sonar, mantendría contacto con la lancha por radio, y registraría datos. Se registrará la hora de echar la lancha al agua. Se montará y encenderá la luz de seguridad si la lancha es botada al agua antes del amanecer. El observador en la lancha mantendrá contacto con el puente con la radio de mano. Por motivos de seguridad, la lancha será botada al agua solamente en condiciones de Beaufort 3 o menos.

La lancha navegará hasta un punto a unos 200 m corriente abajo del plantado. El cubo de carnada y la bolsa de goteo (con la válvula ahora completamente abierta) será colocada en el agua a barlovento de la lancha, la jaula con el transductor será sujeta firmemente en la banda de estribor, con el transductor a unos 30 cm debajo de la superficie del agua, y el transductor será conectado a la batería de la lancha (se usará una batería auxiliar si no hay acceso fácil a la batería de la lancha) (Figura 6). La lancha quedará a la deriva unos 5 minutos para determinar la dirección de la corriente, a partir de la dirección de la mancha de carnada y aceite de pescado. La lancha remolcará entonces la estación de cebo a velocidad mínima corriente arriba (a través de la mancha ya creada), por delante del plantado, y hacia el buque (Figura 7; ver también <http://www.newenglandsharks.com/chumming.htm>).

Una vez creada la mancha, es importante que no sea interrumpida, para que los tiburones puedan seguirla. Una vez que la estación de cebo esté al alcance de detección de alta resolución del sonar del buque (unos 800m; Brehmer *et al.* 2006), el observador a bordo del buque vigilará el sonar para detectar la presencia de tiburones o atunes alrededor de la estación de cebo. Registrará la presencia o ausencia de tiburones y atunes cada diez minutos alrededor de la estación de cebo y también graficará las posiciones relativas de la estación de cebo, el plantado, y cualquier agregación de atunes, tiburones, u otros peces que pueda observar. Ya que el cubo de carnada estará cerca de la superficie, la tripulación de la lancha informará de la presencia de cualquier tiburón u otro animal observado una vez haya suficiente luz para hacerlo.

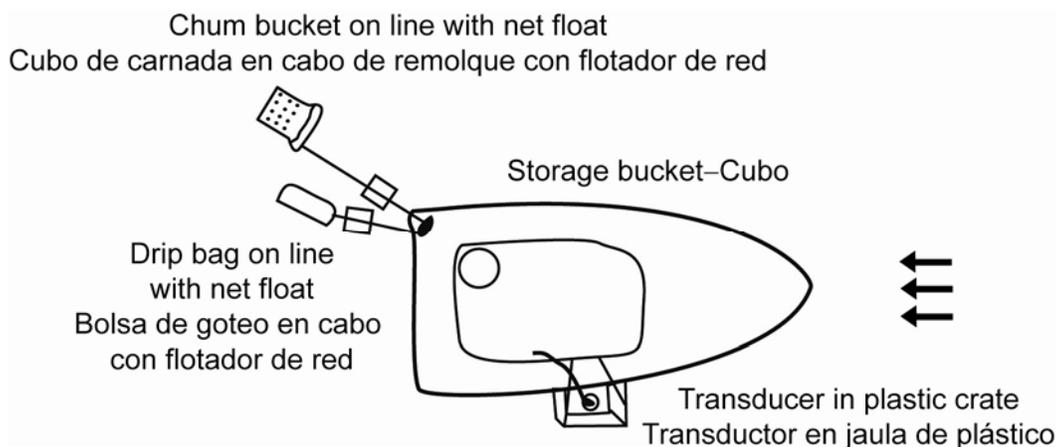


FIGURA 6. Lancha con los componentes de la estación de cebo: cubo de carnada de 14 litros, bolsa de goteo para aceite de pescado, atractivo sónico. El cubo de carnada y la bolsa de goteo son colocados en el cubo cuando no están en uso.

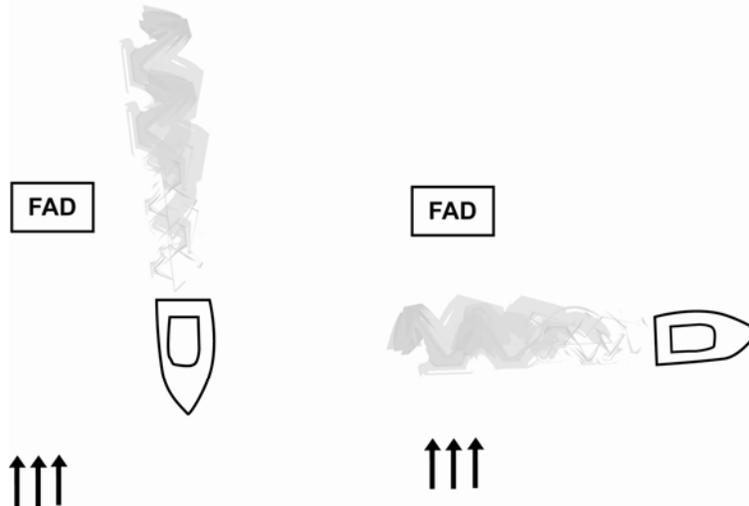


FIGURA 7. Dirección de remolque normal (izquierda) y alternativo 6 (derecha).

Justo antes del lance, el observador a bordo del buque observará el sonar de nuevo para ver si hay tiburones y atunes presentes. Si la mayoría de los atunes están ahora asociados con la lancha, se realizará el lance alrededor de la lancha para determinar cuánto atún y cuántos tiburones fueron atraídos a la estación de cebo. De otra manera, se realizará el lance alrededor de los atunes, teniendo cuidado de no cercar la lancha y los tiburones. La lancha seguirá alejándose del lance. La hora del lance será registrada en la hoja de datos experimentales. El observador en el puente registrará también todos los datos normales requeridos.

Una vez completado el cerco, se registrará la hora en la hoja de datos experimentales. La tripulación de la lancha sacará del agua el cubo de carnada, la bolsa de goteo (con válvula cerrada), y el transductor. Se harán apuntes cada cinco minutos sobre si fueron observados tiburones o atunes. Si se usa el helicóptero, se pedirá al buscador informar de cualquier animal asociado con la estación de cebo. El cubo de carnada será vaciado para mantener a los tiburones alejados de la red, y se subirá la lancha a bordo del buque.

Una vez a bordo, el observador estimará cuánta carnada y cuánto aceite de pescado fueron usados, para permitir una mejor preparación para experimentos futuros. El equipo será guardado debidamente. Se seguirá registrando los datos normales requeridos.

Muestreo: Se tomarán fotografías, medidas y muestras de tejido de cada tiburón muerto capturado y subido a bordo; los tiburones vivos deberán ser fotografiados y devueltos rápidamente al agua. Otra captura incidental será juntada, despedazada, y triturada a máquina para hacer más carnada en caso necesario.

Datos: Después de cada lance, los datos serán ingresados en la computadora, junto con cualquier fotografía digital tomada. Se solicitarán durante el transcurso del experimento comentarios y sugerencias del capitán de pesca acerca de la factibilidad de incorporar la operación de atraer tiburones en la faena normal de pesca. Los apuntes de campo de los observadores serán asimismo ingresados, junto con los comentarios pertinentes del capitán y la tripulación. Los resultados de cada prueba serán evaluados a la luz de las preguntas principales que se plantean: 1) si la estación de cebo es más atractiva para los tiburones que un plantado, 2) si los tiburones pueden ser atraídos sin atraer también a los atunes, y 3) si el uso de estaciones de cebo es práctico y eficaz en el marco de una faena de pesca con red de cerco. Se enviarán informes semanales a la oficina principal de la CIAT para revisar los datos y discutir cualquier cambio experimental necesario.

Experimento alternativo: Cuando el estado del mar es más agitado que Beaufort 3, se puede realizar el experimento alternativo 5 (Tabla 1). Se colocará en el agua, entre 2 y 8 horas antes del lance, un contenedor de plástico de 130 litros perforado, a unos 200 m del plantado, con suficiente carnada congelada

para durar hasta que termine el encierro (entre 15 y 80 litros, suponiendo un consumo de 8 litros/hora, la tasa usada en torneos de pesca de tiburones). El contenedor estará sujeto a flotadores de red, un banderín, y un cabo con flotadores bastante largo para permitir meter y sacar la estación de cebo del agua desde el buque (Figura 8). Será posiblemente necesario experimentar para determinar dónde colocar la estación de cebo, debido a la dificultad de predecir la deriva relativa del plantado y la estación de cebo. Se usará el sonar del buque para observar la presencia de tiburones y atunes cerca de la estación antes del lance. Si se deja la estación de cebo en el agua toda la noche, el observador mirará el sonar y registrará datos cada dos horas, siempre que la estación de cebo esté al alcance del sonar; si es lanzada al agua menos de 2 horas antes del lance, debe ser observado continuamente, y se tomarán datos cada diez minutos. Los protocolos antes descritos serán seguidos durante y después del lance.

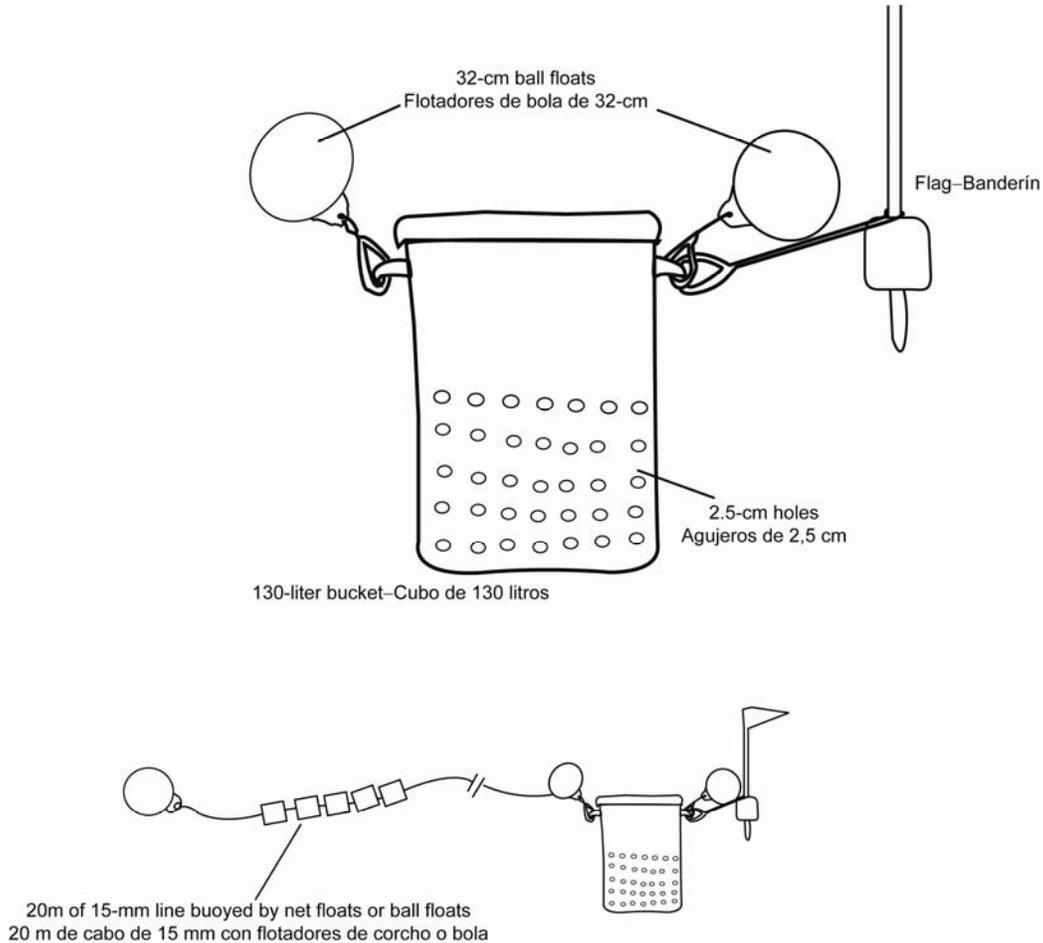


FIGURA 8. Cubo de carnada a la deriva (Alternativa 5). El cabo con flotadores permite meter el cubo en el agua desde el buque y sacarlo. Un cabo más largo permitiría amarrar la estación de cebo al buque si así se deseara.

9. ANÁLISIS

El observador (u observadores) tomará(n) los datos normales sobre la captura de atunes y la captura incidental de tiburones y otras especies. Para cada alternativa probada (Tabla 1), se realizarán las comparaciones siguientes:

- 1) Número y porcentaje de pruebas que atrajeron solamente tiburones
- 2) Número y porcentaje de pruebas que atrajeron tiburones y atunes

- 3) Número y porcentaje de pruebas que atrajeron solamente atunes
- 4) Número y porcentaje de pruebas que no atrajeron ni tiburones ni atunes

Aquellas alternativas con valores altos en la Comparación 1 y valores bajos en las Comparaciones 2-4 serán consideradas métodos prometedores para reducir la captura incidental de tiburones y candidatos adecuados para una investigación mayor.

REFERENCIAS

- Brehmer, P., T. Lafont, S. Georgakarakos, E. Josse, F. Gerlotto, and C. Collet. 2006. Omnidirectional multibeam sonar monitoring: Applications in fisheries science. *Fish and Fisheries* 7:165-179.
- Scott, M.D., W.H. Bayliff, C.E. Lennert-Cody, and K.M. Schaefer. 1999. Proceedings of the International Workshop on the Ecology and Fisheries for Tunas Associated with Floating Objects, February 11-13, 1992. IATTC Special Report 11. 480 p.