

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

15ª REUNIÓN

La Jolla, California (EE. UU.)

10-14 de junio de 2024

SAC-15-11

DIRECTRICES DE MEJORES PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LIBERACIÓN DE
TIBURONES EN LAS PESQUERÍAS DE LA CIAT

Melanie Hutchinson, Jon Lopez y Alexandre Aires-da-Silva

ÍNDICE

| | |
|---|-------------------------------------|
| Resumen ejecutivo..... | Error! Bookmark not defined. |
| 1. Antecedentes..... | 2 |
| 2. Cerco..... | 3 |
| 3. Pesquerías de palangre..... | 12 |
| 4. Red agallera..... | 23 |
| 5. Discusión..... | 23 |
| 6. Agradecimientos..... | 24 |
| 7. Referencias..... | 24 |
| Anexo 1. Recomendación de directrices de mejores prácticas de manipulación y liberación de tiburones capturados en pesquerías de la CIAT..... | 28 |
| Anexo 2. Ejemplos de especificaciones de algunas de las herramientas recomendadas..... | 31 |

RESUMEN EJECUTIVO

En la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), existe un énfasis cada vez mayor en la aplicación de mejores prácticas de manipulación y liberación (MPML) de tiburones para mitigar los impactos de la pesca. Para facilitar la elaboración de directrices de MPML de tiburones, la Comisión de la CIAT solicitó (en virtud de la resolución [C-23-07](#)) al personal de la CIAT que elaborara y recomendara, en colaboración con el GTECI y el CCA, un conjunto de mejores directrices de manipulación para la liberación segura de tiburones, para su consideración en la reunión de la Comisión en 2024. Como consecuencia de lo anterior, el personal de la CIAT elaboró el presente documento, que está estructurado por tipo de arte de pesca y pretende proporcionar información de fondo exhaustiva para la adopción de MPML practicables, eficaces y aplicables para reducir la mortalidad de tiburones derivada de la captura incidental. Se presentan recomendaciones específicas para las pesquerías de cerco, palangre y red agallera, relativas a diferentes etapas de las operaciones de pesca. En el caso de las pesquerías de cerco, las estrategias incluyen la evitación de las interacciones con tiburones, la pronta liberación de los tiburones enmallados y la minimización del tiempo de manipulación a bordo. Para las pesquerías de palangre, se recomienda dejar los tiburones en el agua, retirar el aparejo arrastrado y minimizar el estrés por manipulación para mejorar la supervivencia posliberación. En cuanto a las pesquerías de red agallera, se requiere recolectar más datos para informar directrices de MPML eficaces, pero se presentan métodos para reducir el daño. En el Anexo 1 se presenta un proyecto de directrices para su integración en la resolución C-23-07. El personal

tomará en cuenta los comentarios del GTECI y CCA en la preparación de la lista final para su consideración en la 102ª reunión de la Comisión.

1. ANTECEDENTES

Preocupaciones por la captura incidental de especies marinas vulnerables, incluidos los mamíferos marinos, aves marinas, tortugas marinas y elasmobranquios, han dado lugar a mayores esfuerzos por desarrollar medidas de conservación y ordenación que eviten las interacciones con las artes de pesca y reduzcan la mortalidad. Actualmente, en la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), estas medidas suelen requerir, entre otras cosas, la no retención y la aplicación de las mejores prácticas de manipulación y liberación (MPML) para reducir los impactos de la pesca sobre estas poblaciones. Si bien la mayoría de estas medidas de la CIAT aluden al uso de mejores prácticas, prohíben ciertas prácticas u ofrecen recomendaciones generales de sentido común, carecen de directrices específicas comprobadas en cuanto a su eficacia e impactos medibles sobre la supervivencia. Así pues, aún hace falta elaborar directrices de MPML y adoptarlas en el marco normativo de varias especies y artes de pesca a nivel nacional, regional y mundial.

La elaboración de MPML suele ser un proceso iterativo. Requiere conocimiento *a priori* de: i) las características operativas específicas de la pesquería (por ejemplo, el tamaño y diseño de los buques, el francobordo, la disponibilidad y composición de las artes de pesca, la disponibilidad de herramientas de mitigación y las prácticas de manipulación y liberación aplicadas); ii) el comportamiento y fisiología de la especie de captura incidental; 3) datos que validan la eficacia de la práctica (es decir, estudios sobre la supervivencia posliberación); y 4) el compromiso de la flota y otros interesados de ayudar con el desarrollo y prueba de prácticas aprobadas por pescadores, que sean factibles y practicables; es decir, prácticas que puedan aplicarse de manera operativa.

En respuesta a esta necesidad, el personal de la CIAT realizó una revisión de la literatura, conocimientos, investigación y datos disponibles y relevantes para la elaboración de directrices de MPML ([EB-01-01](#)). En dicho documento se identificaron deficiencias en los datos y conocimientos y se revisaron las resoluciones actuales sobre especies vulnerables con el fin de identificar en qué casos las directrices de MPML pueden implementarse en los reglamentos y en qué casos se requiere más investigación en el Área de la Convención de la CIAT en el Océano Pacífico oriental (OPO). El documento se presentó al Grupo de Trabajo Permanente sobre Ecosistema y Captura Incidental de la CIAT (GTECI; resolución [C-22-06](#)) en su primera reunión y al Comité Científico Asesor (CCA) en su 14ª reunión ([SAC-14-16](#)). Así, el CCA aprobó la recomendación del GTECI a) de atender la elaboración de directrices de MPML para especies vulnerables, y b) de que los CPC y otras partes interesadas pertinentes apoyen al personal de la CIAT en una encuesta para recopilar detalles sobre los esfuerzos o programas nacionales que puedan ayudar a dilucidar las tasas de supervivencia posliberación de las especies vulnerables capturadas en las diversas pesquerías bajo el amparo de la CIAT. En reconocimiento de las recomendaciones anteriores, en la 101ª reunión de la Comisión se adoptó la resolución [C-23-07](#) sobre tiburones, cuyo párrafo 12 dispone que “*el personal científico de la CIAT, en colaboración con el CCA de la CIAT y el GTECI, desarrollará y recomendará a la Comisión un conjunto de mejores directrices de manipulación para la liberación segura de tiburones para su inclusión en esta medida en 2024*”.

Para satisfacer estos requisitos, el Director de la CIAT envió un memorándum a todos los CPC (Ref.: 0473-410) para solicitar las directrices o reglamentos existentes sobre las mejores prácticas de manipulación y liberación de especies vulnerables, así como datos existentes que elucidan el destino posliberación de mamíferos marinos, aves marinas, tortugas marinas, tiburones y rayas en las pesquerías de atunes y especies afines bajo el amparo de la CIAT. En el memorándum, también se solicitó que los Miembros y no Miembros Cooperantes (CPC) identificaran y designaran expertos en la materia que pudieran

potencialmente ayudar al personal de la CIAT en la elaboración de las directrices referidas para cada taxón y pesquería.

Atendiendo a la solicitud formulada en virtud del párrafo 12 de la resolución [C-23-07](#) de que el personal trabaje en colaboración con el CCA y el GTECI de la CIAT para generar directrices de MPML, en este documento se presenta toda la información de fondo, contexto y evidencia científica para apoyar la propuesta de proyecto de directrices de MPML (Anexo 1) para su consideración en las reuniones del GTECI y del CCA. El personal tomará en cuenta los comentarios del GTECI y CCA en la preparación de la lista final que se presentará en la 102ª reunión de la Comisión. Además de la propuesta de proyecto de directrices de MPML, el personal revisa, a continuación, contenido pertinente adicional sobre prácticas que podrían reducir los impactos de la pesca de atún sobre las poblaciones de tiburones, incluidas la evitación y la configuración de las artes de pesca. El personal analizará estas prácticas con mayor detenimiento en el futuro, pero se presentan aquí en aras de exhaustividad y para que sirvan de ayuda en las discusiones del GTECI y CCA.

1.1. Objetivos

El presente documento sintetiza toda la evidencia científica y datos disponibles, incluida la información proporcionada por los CPC en respuesta al Memorandum 0473-410, en apoyo a la elaboración de directrices de MPML de tiburones, tal como lo exige la resolución [C-23-07](#). También constituye una actualización de la revisión de literatura disponible y directrices actuales de MPML de tiburones que inició con el documento [EB-01-01](#). La combinación de este contenido permitió informar el proyecto de directrices de MPML de tiburones capturados en las pesquerías de la CIAT que se presenta aquí. Las directrices recomendadas se clasifican según las principales artes de pesca utilizadas en el OPO por las pesquerías atuneras (de cerco, todas las pesquerías de sedal y anzuelo, y de red agallera) y las siguientes secciones se construyen con los fundamentos que justifican las recomendaciones a lo largo del texto. La propuesta resultante de directrices de MPML, que se someterá a consideración en la 102ª reunión de la Comisión, se resume en el Anexo 1 y se presenta en un formato que garantiza la coherencia del marco y conjunto de estándares mínimos para el desarrollo de MPML, introducidos en EB-02-03. Cuando proceda, se ha mantenido el texto de la redacción previamente adoptada en las resoluciones [C-23-07](#) y [C-23-08](#). Se ha hecho un esfuerzo especial por asegurar que todas las recomendaciones presentadas a lo largo del presente documento sean razonables, prácticas, eficaces y aplicables en cada pesquería, priorizando la seguridad de la tripulación.

2. CERCO

Las pesquerías cerqueras de la CIAT interactúan con varias especies de tiburones, pero la composición por especies de la captura incidental de elasmobranquios consiste predominantemente en tiburones sedosos juveniles (*Carcharhinus falciformis*, [SAC-14-11](#)). Varios estudios se han realizado en diferentes cuencas oceánicas para investigar las tasas de supervivencia posliberación (SPL) y métodos de manipulación y liberación que mejoren la supervivencia del tiburón sedoso y otras especies de tiburones capturadas en las pesquerías de cerco (Tabla 1). Las siguientes recomendaciones se presentan por orden de progresión de la operación de pesca de cerco: desde la evitación del encierro hasta la etapa de adujado de la red, la etapa de embolsamiento y, finalmente, la etapa de salabardeo —en la que los peces se suben a bordo— debido a que los métodos de MPML son en cierto modo específicos de la etapa de pesca.

2.1. Evitación

Existe una abrumadora evidencia científica (Tabla 1) de que la supervivencia se ve comprometida una vez que los tiburones han sido confinados en la bolsa. Por ende, la manera más eficaz de reducir la mortalidad de tiburones en esta pesquería es retirarlos de la red antes del embolsamiento o bien evitar por completo las interacciones con los tiburones. Sin embargo, las prácticas que se emplean actualmente para retirar

tiburones de la red parecen poco prácticas y se están desarrollando métodos para evitar o reducir la interacción, especialmente aquéllos basados en la ecoinformática y el modelado ambiental, por ejemplo, la ordenación dinámica de los océanos ([SAC-10 INF-D](#)). Los estudios indican que los lances más pequeños son los que presentan la proporción de tiburones a atunes más alta (Dagorn *et al.* 2012). Evitar los lances sobre cardúmenes pequeños de atunes reduciría las tasas de captura incidental a la vez que mejoraría la eficiencia pesquera (Dagorn *et al.* 2012), especialmente sobre objetos flotantes, en lo sucesivo denominados “plantados”. Las tasas de captura incidental de tiburones suelen ser considerablemente más altas en los lances realizados alrededor de plantados a la deriva que en los lances sobre cardúmenes de atunes asociados a delfines (~3-3.5 veces más altas) y los lances sobre cardúmenes no asociados (~ 4.5 veces más altas; EB-02-01). En caso de cercar tiburones, se deben promover esfuerzos por sacarlos de la red mientras aún nadan libremente (es decir, antes del embolsamiento) ya que se ha demostrado que la supervivencia posliberación es del 100% (Hutchinson *et al.* 2015; Sancristobal *et al.* 2016; Restrepo *et al.* 2018; Hutchinson *et al.* 2019).

Consideraciones específicas para reducir las tasas de interacción y la mortalidad de tiburones en la pesquería de cerco:

- Evitar, en la medida de lo posible, los lances sobre cardúmenes pequeños (< 10 t).
- Retirar los tiburones de la red mientras aún nadan libremente.

2.2. Tiburones enmallados en la red durante el adujado

Después del encierro del cardumen de atunes y cierre de la red, la tripulación empieza a adujar la red a bordo y posiciona la captura junto al buque para el salabardeo a bordo. Algunos tiburones se enmallan en la red de cerco principal durante este proceso de adujado y reapilamiento de la red. Los estudios muestran que las tasas de supervivencia de tiburones enmallados pueden ser altas (80-84%) cuando se aplican MPML, probablemente porque estos individuos nunca fueron confinados en la bolsa y se liberan poco después de iniciar la operación (Poisson *et al.* 2014; Hutchinson *et al.* 2015; Onandia *et al.* 2021).

Recomendaciones de MPML:

Para maximizar la supervivencia posliberación de los tiburones enmallados en la red de cerco durante el proceso de adujado de la red:

- No pasar los tiburones sujetos a liberación obligatoria a través de la pasteca.
- Bajar la red a la cubierta y permitir que la tripulación corte la red de forma segura para liberar el animal.
- Colocar el animal en una camilla o cuna inmediatamente y liberarlo a babor de la cubierta de trabajo.

Herramientas necesarias:

- Camilla o cuna (ver ejemplo en la Figura 1).

2.3. Si hay tiburones visibles en la parte superior de la bolsa

Una vez adujada la mayor parte de la red, la tripulación empieza a “embolsar” la red manualmente (jalando la red hacia arriba) para reducir su volumen, condensando la captura en una “bolsa” apretada en forma de salchicha a un costado del buque para permitir un “salabardeo” más eficaz. El salabardeo es el proceso que consiste en subir la captura a bordo con una red grande, operada por un malacate y denominada “salabardo” (cuyo volumen puede alcanzar ~8 t). El salabardo se introduce en la bolsa, extrae la captura de la bolsa y la sube a la cubierta principal del buque en una secuencia de salabardos. Se ha

demostrado que las tasas de supervivencia de los tiburones presentes en la parte superior de la bolsa y subidos a bordo en los primeros salabardos son más altas (13-57%) que las de tiburones subidos a bordo en salabardos posteriores (6-30%) (Hutchinson *et al.* 2015, Onandia *et al.* 2021). Por lo tanto, se debe priorizar la liberación de los tiburones visibles en la parte superior de la bolsa al inicio de las operaciones de salabardeo.

Recomendaciones de MPML:

Para maximizar la supervivencia posliberación de tiburones visibles en la parte superior de la bolsa:

- Si hay tiburones visibles en la parte superior de la bolsa, el buque debería realizar un “barrido” con el salabardo para mover el mayor número de tiburones posible de la bolsa a la cubierta, al dispositivo de separación de captura incidental o directamente al océano para su liberación inmediata.
- Colocar el animal en una camilla o cuna inmediatamente y liberarlo en el lado opuesto de la cubierta de trabajo.

Herramientas necesarias:

- Camilla o cuna (ver ejemplo en la Figura 1).

2.4. Tiburones subidos a bordo por salabardeo

Todos los estudios de SPL (Tabla 1) muestran que las tasas de supervivencia se ven gravemente comprometidas una vez que los animales han ingresado a la escotilla de carga y se inicia la liberación desde las cubiertas inferiores (de bodegas) (Eddy *et al.* 2016; Onandia *et al.* 2021; Poisson *et al.* 2014a). Los buques deberían separar la captura incidental en la cubierta principal/de trabajo para liberar los tiburones al mar antes de que descendan por la escotilla de carga a la cubierta inferior, y así mejorar significativamente las probabilidades de SPL. Entre los métodos eficaces de separación de captura incidental se encuentra el uso de dispositivos de reducción de captura incidental (DRCI: por ejemplo, una tolva con compuerta controlada), detallados en Murua *et al.* (2023). Los buques más pequeños que no cuentan con espacio para una tolva en la cubierta de trabajo deberían permitir separar los tiburones de la captura en la cubierta de trabajo principal. En el caso de buques más grandes que cuentan con tolvas, el método más seguro, rápido y eficaz para devolver los tiburones al mar consiste en utilizar una tolva con extensión de rampa (Murua *et al.* 2023; Poisson *et al.* 2014b). De ser posible, se recomienda instalar una canaleta para desechos/captura incidental en las cubiertas inferiores para facilitar y acelerar la liberación de aquellos animales que requieran ser liberados desde las cubiertas inferiores/de bodegas directamente al océano (Onandia *et al.* 2021; Poisson *et al.* 2014a). De lo contrario, se deberían utilizar camillas, por seguridad de la tripulación y para liberar los tiburones lo más pronto posible.

La seguridad de la tripulación es primordial y siempre debe ser la prioridad. La forma más segura de manipular un tiburón consiste en “no manipularlo” directamente o reducir el tiempo que se manipula el animal. Por tal motivo, se prefiere como método de liberación el uso de rampas fijadas a tolvas en la cubierta principal/de trabajo o en la cubierta de bodegas. Cuando sea necesario liberar tiburones manualmente, se recomienda utilizar una camilla o cuna para mayor seguridad de la tripulación y para reducir las lesiones en los animales. Los tiburones deben ser colocados cuidadosamente en una camilla o cuna y llevados al lado opuesto del buque para su liberación. La liberación en el lado opuesto del buque reduce el riesgo de que el tiburón se vuelva a enmallar en la red de cerco.

Recomendaciones de MPML:

Para maximizar la supervivencia posliberación de los tiburones salabardeados:

- Requerir DRCI (por ejemplo, tolvas, rampas) para asegurar la separación de tiburones en la cubierta de trabajo y evitar que éstos descendan por la escotilla de carga.
- En caso de no poder evitar el paso de los tiburones por la escotilla de carga, deberían liberarse mediante el uso de una canaleta para captura incidental o camillas (siguiendo las recomendaciones sobre la manipulación de tiburones que se presentan a continuación), con el objetivo de devolver los animales al océano lo más pronto posible.

Herramientas necesarias:

- DRCI para la separación de la captura incidental en la cubierta principal/de trabajo (por ejemplo, tolva con compuerta, rampa).
- Canaleta para desechos/captura incidental en la cubierta inferior/de bodegas.
- Camilla o cuna (ver ejemplo en la Figura 1).

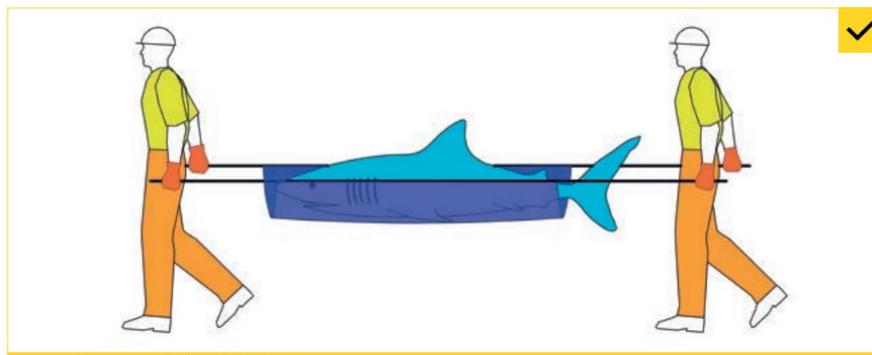


FIGURA 1. Ejemplo de una camilla/cuna para manipular y liberar tiburones. Los componentes importantes de las camillas/cunas son el material, el tamaño y el marco. El material debe ser suave y flexible para ajustarse al animal sin lesionarlo, pero también debe tener la rigidez suficiente para proteger a la tripulación del tiburón. Deben ser lo suficientemente grandes como para encerrar completamente los animales más grandes. Los marcos deben ser lo suficientemente fuertes como para soportar el peso de tiburones más grandes, pero lo suficientemente ligeros como para que dos miembros de la tripulación carguen la camilla/cuna. Figura extraída de la guía de mejores prácticas de AZTI: https://www.azti.es/wp-content/uploads/2024/02/AZTI_BBPP_guide_EN-low.pdf.

2.5. Tiburones ballena

En 2019, se prohibió el encierro intencional de tiburones ballena con fines de calar artes de cerco en la CIAT (resolución [C-19-06](#)). Sin embargo, sí ocurren interacciones incidentales infrecuentes cuando los tiburones ballena no son observados antes de comenzar el lance. En tal caso, la resolución C-19-06 exige que los CPC aseguren que se tomen todos los pasos razonables para asegurar su liberación segura. Aquí, se detallan prácticas aceptables de liberación segura basadas en las prácticas generalmente reconocidas desarrolladas por Poisson *et al.* (2014b) y datos de SPL que validan la eficacia de estas prácticas (Tabla 1: Escalle *et al.* 2016 y 2017; Hutchinson *et al.* 2019).

Recomendaciones de MPML:

Para maximizar la supervivencia posliberación de tiburones ballena accidentalmente cercados durante los lances cerqueros:

No se debe:

- Descargar un tiburón ballena o llevarlo a bordo del buque cerquero, independientemente de su tamaño.
- Jalar o arrastrar un tiburón ballena por la cola.

Sí se debe:

- Dejar a los tiburones ballena en el agua para su liberación.
- Priorizar la liberación de tiburones ballena antes del salabardeo.
- Si el tiburón ballena se encuentra al costado del buque, con la cabeza apuntando hacia la popa de la embarcación, un miembro de la tripulación puede cortar unos cuantos metros de red delante de la boca del tiburón para liberarlo.
- Si la cabeza del tiburón ballena apunta hacia la proa de la embarcación, la tripulación a cargo de la operación de adujado de la red puede maniobrar el malacate y cabrestante para llevar el tiburón ballena cerca del casco y luego colocar el animal sobre la red y empujarlo fuera del copo de la red.
- Una cuerda colocada por debajo del animal y fijada a la línea de flotación puede ayudar a empujar el tiburón ballena fuera de la red.

TABLA 1. Estudios sobre la supervivencia posliberación de tiburones, realizados en pesquerías de cerco (modificado a partir de EB-01-01_Rev1 Tabla 2c). Regiones: OI = Océano Índico, OPOC = Océano Pacífico occidental y central, OPO = Océano Pacífico occidental, OAO = Océano Atlántico oriental. Pabellones: FRA = Francia, USA = Estados Unidos, ECU = Ecuador, EU = Unión Europea. Especies: FAL = Tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*), SPL = Cornuda común (*Sphyrna lewini*), RHN = Tiburón ballena (*Rhincodon typus*), OCS = Tiburón punta blanca oceánico (*C. longimanus*). DRCI = Dispositivo de reducción de captura incidental, MPML = Mejores prácticas de manipulación y liberación.

| Región | Pabellón | Especie | Tamaño muestra | Prácticas de liberación utilizadas / DRCI | Tasa de mortalidad posliberación | Cita | Principales conclusiones |
|--------|----------|---------|---|--|--|----------------------------|--|
| OI | FRA | FAL | 221 tiburones, 48 lances, 3 viajes, 31 marcas | Prácticas de liberación: liberación manual DRCI utilizados en el estudio: Tolva | Mortalidad total = 81%. Mortalidad por etapa de pesca: Enmallados en la red = 18% de mortalidad; Descargados por salabardeo = 85% de mortalidad | Poisson <i>et al.</i> 2014 | Se utilizaron marcas satelitales para evaluar las tasas de supervivencia de tiburones que fueron enmallados y tiburones subidos a bordo por salabardeo. La mortalidad fue significativamente más alta en tiburones que fueron retirados de las cubiertas de bodegas inferiores que en aquéllos que fueron separados y retirados de la tolva (en la cubierta de trabajo). También se muestra una SPL alta en animales enmallados y se hace hincapié en la importancia de las mejores prácticas de manipulación. |

| | | | | | | | |
|------|-----|-----|--|--|--|-------------------------------|--|
| OPOC | USA | FAL | 295 tiburones, 31 lances, 1 viaje, 26 marcas, 87 análisis de química sanguínea | Prácticas de liberación: liberación manual DRCI utilizados en el estudio: Tolva | Mortalidad total = 84%. Mortalidad por etapa de pesca: Liberados mientras aún nadaban libremente = 0% de mortalidad; Enmallados en la red = 31.6% de mortalidad; Tiburones en la parte superior de la bolsa (es decir, primeros 3 salabardos) = 83.3% de mortalidad; Tiburones de salabardos posteriores o del fondo de la bolsa = 93.3% de mortalidad. | Hutchinson <i>et al.</i> 2015 | Se utilizaron tanto la química sanguínea como marcas satelitales para validar el destino para la predicción de la mortalidad por condición de liberación y etapa de descarga. Se encontró que una alta proporción de tiburones son subidos a bordo en los últimos salabardos (75%). Por otra parte, el estudio no mostró relación entre el tamaño del lance (tonelaje) y las tasas de mortalidad de tiburones, lo que indica que se produjeron lesiones que provocaron la mortalidad una vez que los tiburones habían sido confinados en la bolsa. Para reducir la mortalidad, lo más eficaz será la evitación o el retiro de los tiburones de la bolsa mientras aún nadan libremente. |
| OPO | ECU | FAL | 53 tiburones, 2 viajes, 13 marcas | Prácticas de liberación: liberación manual DRCI utilizados en el estudio: Ninguno. | Mortalidad total = 91.5% (62% de mortalidad posliberación) | Eddy <i>et al.</i> 2016 | Se utilizaron marcas satelitales e índices de condición de liberación para estimar la mortalidad total de tiburones sedosos (FAL) y cornuda común (SPL). Se mostró que los animales fueron liberados en mejores condiciones cuando estaban enmallados. La mortalidad fue más alta en tiburones separados desde la cubierta inferior. Se encontró menor mortalidad en el buque cuando el tamaño de lance era más pequeño. |
| | | SPL | 6 tiburones, 2 viajes, 3 marcas | La mayoría de los tiburones fueron separados en la cubierta de bodegas inferior y fueron subidos a la cubierta superior/de trabajo para su liberación. | 75% = Mortalidad total (100% de mortalidad posliberación) | | |

| | | | | | | | |
|-----|----|-----|--|---|----|----------------------------------|--|
| OAD | EU | FAL | 11 marcas, 1 viaje | N/A | 0% | Sancristobal <i>et al.</i> 2016 | Se probó la eficacia de capturar y liberar tiburones desde dentro de la red con sedal y anzuelo. Se capturaron 11 de los 53 tiburones cercados en 7 lances y se liberaron fuera de los corchos. Todos sobrevivieron hasta los 21 días. |
| OAD | EU | RHN | 11 tiburones, 3 viajes | Liberados siguiendo las recomendaciones de Poisson <i>et al.</i> (2014), 1 fue arrastrado por la cola | 0% | Escalle <i>et al.</i> 2016; 2017 | De 11 marcas, 7 individuos sobrevivieron al menos 21 días después de su liberación, 3 marcas se desprendieron después de 3-7 días y se desconocen los destinos, una marca no se notificó. |
| OAD | EU | RHN | 2 marcas, 1 viaje | Liberados siguiendo las recomendaciones de Poisson <i>et al.</i> (2014) | 0% | Hutchinson <i>et al.</i> 2019 | 2 tiburones marcados; 3 tiburones liberados siguiendo las mejores prácticas de Poisson <i>et al.</i> (2014b). |
| | | FAL | 5 marcas, 1 viaje, se probó en 9 lances (3 sobre plantados, 6 sobre cardúmenes libres) | N/A | 0% | | Los tiburones fueron capturados con sedal y anzuelo y sacados de la red mientras aún nadaban libremente y se liberaron fuera de la red. Solamente se engancharon 7 tiburones del total de 106 tiburones presentes en esos lances. De los 5 tiburones que fueron marcados, todos sobrevivieron. |

| | | | | | | | |
|----|----|-----|--|---|--|---|---|
| OI | EU | FAL | 526 tiburones, 71 lances, 2 viajes, 60 marcas, 45 muestras de sangre | <p>DRCI utilizados en el estudio: Ninguno.</p> <p>La mayoría de los tiburones fueron liberados desde la canaleta para desechos/captura incidental de la cubierta inferior</p> | <p>Mortalidad total = ~61% [Tiburones enmallados en la red durante el adujado = ~13% de mortalidad; Tiburones subidos a bordo desde la parte superior de la bolsa en los primeros 3 salabardos: 1^{er} salabardo =~43%, 2^o salabardo =~61-69%, 3^{er} salabardo =~86% de mortalidad; Salabardos posteriores = ~61%]</p> | <p>Onandia <i>et al.</i> 2021; 2022</p> | <p>Se utilizaron marcas de supervivencia, lactato en sangre e índices de condición para predecir tasas de supervivencia por condición de liberación (índice de vitalidad). En este estudio, no se marcaron los animales subidos a bordo en salabardos posteriores. La supervivencia se fijó en 15 días. Los buques contaban con cinta transportadora en la cubierta inferior para acelerar la liberación desde las cubiertas de bodegas.</p> |
| OI | EU | OCS | 19 marcas, 9 buques | Desconocido | <p>18.75% de MPL (3 mortalidades; 2 marcas no se notificaron)</p> | <p>Sabarros <i>et al.</i> 2023</p> | <p>Se marcaron animales en condición “vivo”, “vivo en buen estado” y “vivo herido”. Los animales más grandes que presentaban buen estado mostraron mayor supervivencia que los animales más pequeños en mal estado o estado comprometido en el buque. La condición de liberación también estaba directamente relacionada con el tiempo en cubierta. No se recolectaron datos sobre la etapa de descarga, el punto de liberación o los DRCI.</p> |

3. PESQUERÍAS DE PALANGRE

Se han realizado varios estudios en diferentes cuencas oceánicas para evaluar las tasas de SPL de tiburones de captura incidental en las pesquerías de palangre (Tabla 2). En algunos de estos estudios, también se analizaron los impactos de los métodos de manipulación y liberación sobre las tasas de SPL y se proporcionó orientación para las MPML (por ejemplo, Francis *et al.* 2023, Hutchinson *et al.* 2021). En toda la literatura científica disponible, se muestra que las tasas de SPL son específicas por especie y dependientes de la condición de captura del animal, los métodos de manipulación y liberación utilizados, la cantidad de aparejo de pesca arrastrado¹ que se queda en los tiburones y la composición del arte (es decir, forma del anzuelo, material de los reinales) (Bowlby *et al.* 2020; Francis *et al.* 2023; Hutchinson *et al.* 2021; Musyl y Gillman 2018). Las siguientes secciones presentan de manera general opciones de ajustes operativos para evitar las interacciones o para mitigar la mortalidad, así como para directrices de MPML.

3.1. Evitación

Muchas especies de tiburones se agrupan en áreas de importancia biológica para la alimentación, el apareamiento, el parto y/o hábitats de cría. Varias de estas áreas son constantes en el espacio y/o tiempo y, en caso de identificarse, pueden ser evitadas por los pescadores, mientras que otras pueden relacionarse más con variables ambientales y, por ende, ser más difíciles de predecir. La Comisión ha adoptado diversas resoluciones con medidas destinadas a mitigar la mortalidad por captura incidental en áreas y/o épocas de importancia reproductiva y éstas incluyen recomendaciones para mejorar nuestra comprensión de los requerimientos de uso de hábitat para evitar la captura incidental (ver resoluciones [C-23-07](#), [C-23-08](#)). Sin embargo, aún se desconocen las ubicaciones exactas de estas áreas de importancia biológica para algunas especies.

Consideraciones específicas para reducir las tasas de interacción y la mortalidad durante etapas de vida importantes en las pesquerías de palangre:

- Los CPC y el personal científico de la CIAT continuarán las investigaciones de acuerdo con el párrafo 18 de la res. C-23-07 y el párrafo 14 de la res. C-23-08.
- En la medida de lo factible, evitar pescar en áreas con altas tasas de captura de tiburones.
- Cuando se identifiquen, evitar pescar en zonas de cría conocidas.

3.2. Consideraciones sobre las artes de pesca

La mitigación de la mortalidad por captura incidental cuenta con una larga historia de cambios en la configuración de las artes para reducir las tasas de captura de especies no objetivo o reducir las lesiones o mortalidades. A continuación, se revisa la literatura científica disponible para analizar opciones aplicables en virtud de las resoluciones [C-23-07](#) y [C-23-08](#), que incluyen líneas de boyas (tiburonerías), anzuelos someros, el material de los reinales, la forma de los anzuelos y el aparejo de pesca arrastrado. Esta sección sobre las consideraciones en torno a las artes de pesca amplía el alcance y los objetivos del presente documento. Se amplían nuestros objetivos principales, consistentes en elaborar directrices de mejores prácticas de manipulación y liberación de tiburones, para explorar estrategias alternativas para mitigar la mortalidad de tiburones por captura incidental. Además, pretende proporcionar información

¹ El aparejo de pesca arrastrado es aquel que se queda en el animal después de su liberación. Incluye el anzuelo, que queda enganchado en el animal, así como todo el material que se encuentra entre el anzuelo y el punto en que se corta la línea. El aparejo de pesca arrastrado frecuentemente excede los 20 m y puede incluir plomos en algunas pesquerías (Hutchinson *et al.* 2021).

de fondo exhaustiva sobre la mitigación de la mortalidad de tiburones para fines de referencia y para facilitar discusiones bien fundadas durante las reuniones del GTECI y el CCA.

3.2.1. Líneas de boyas (tiburonerías)

La resolución [C-23-07](#) prohibió el uso de “líneas de boyas” (a veces denominadas “líneas tiburonerías”² en otras regiones) por parte de los buques que pescan atunes y/o pez espada en las pesquerías de la CIAT. Los análisis de las posibles medidas de ordenación y opciones de mitigación, realizados con el objetivo de reducir la mortalidad de tiburones en las pesquerías palangreras en el OPOC, demostraron que la prohibición de las líneas de boyas (tiburonerías) podría reducir la mortalidad por pesca en un 2.6-14.7% y 5.4-23.3% para el tiburón sedoso y el tiburón punta blanca oceánico (*Carcharhinus longimanus*), respectivamente (Bigelow y Carvalho 2022; Harley *et al.* 2015).

3.2.2. Anzuelos someros

Las preferencias verticales de hábitat suelen depender de la temperatura y algunas especies de captura incidental pasan gran parte del tiempo por encima de la termoclina (por ejemplo, la tortuga verde y los tiburones sedosos y punta blanca oceánicos). Cuando las preferencias térmicas de las especies objetivo (por ejemplo, atún albacora o patudo) son más amplias (es decir, más frías) y éstas ocupan aguas más profundas (es decir, por debajo de la termoclina), la eliminación de los anzuelos más someros puede reducir la vulnerabilidad a la pesca y las tasas de captura de algunas especies no objetivo. Por ejemplo, la interacción inicial del tiburón sedoso y tiburón punta blanca oceánico con artes de palangre se puede reducir significativamente mediante la eliminación de los “anzuelos someros”, definidos como los tres anzuelos más cercanos al inicio/fin de la canasta (Harley *et al.* 2015). Las investigaciones realizadas en este campo han señalado que la pesca por debajo de la termoclina (por ejemplo, ~100 m en el OPOC) tiene el potencial de reducir las tasas de captura de tiburones, pues las capturas en las 3 posiciones de anzuelo más someras representaban el 18.3% de toda la captura incidental (Watson y Bigelow 2014). El estudio demostró que la captura en los anzuelos someros era específica por especie y representaba el 45.5% de las interacciones con la tortuga verde (*Chelonia mydas*), el 37.3% de las interacciones con el tiburón sedoso y el 42.6% de las interacciones con el tiburón punta blanca oceánico en una pesquería atunera de palangre estadounidense.

3.2.3. Material de los reinales

En varios estudios científicos se ha observado que las tasas de retención de tiburones (es decir, los tiburones llevados al buque, que no muerden la línea para liberarse solos) son significativamente más bajas (~33-40%) cuando no se utilizan reinales de acero (por ejemplo, Afonso *et al.* 2012; Scott *et al.* 2022; Ward *et al.* 2008). Si bien es poco probable que el material de los reinales influya en las tasas de interacción, sí permite que los tiburones muerdan la línea y se liberen solos, lo que se conoce en inglés como *bite-off*; las tasas de *bite-off* son significativamente más altas cuando se utilizan anzuelos J (ver la sección que sigue para conocer detalles sobre la forma de los anzuelos) (Afonso *et al.* 2012; Ward *et al.* 2008). Asimismo, se sabe que las tasas de mortalidad en el buque (animales ya muertos en el remolque) son más altas en pruebas emparejadas al comparar los reinales de acero con reinales de monofilamento/nylon (Afonso *et al.* 2012; Coelho *et al.* 2013; Scott *et al.* 2022; Ward *et al.* 2008). El material de los reinales también puede afectar la supervivencia posliberación de los animales liberados que llevan aparejo de pesca arrastrado, con tasas de supervivencia entre un 2-4% superiores en el caso de los reinales de monofilamento (Hutchinson *et al.* 2021). Se ha identificado la prohibición de los reinales

² Líneas de boyas: Líneas o reinales individuales que están unidos a la línea de flotación o a los flotadores directamente y que están hechos de acero, metal, alambre u otros materiales y se calan en la columna de agua a profundidades inferiores a la línea madre. También se conocen como “líneas tiburonerías”.

de acero como el método más eficaz para reducir la mortalidad de tiburones en estudios de simulación de opciones de ordenación y mitigación, con reducciones en la mortalidad por pesca de un 28.2% y 35.8% para el tiburón sedoso y el tiburón punta blanca oceánico, respectivamente (Bigelow y Carvalho 2022). En combinación, la prohibición de las líneas tiburonerías (de boyas) y los reinales de acero tiene el potencial de reducir la mortalidad de tiburones por pesca en un 29.4-30.8% y en un 40.5% para el tiburón sedoso y el tiburón punta blanca oceánico, respectivamente (Bigelow y Carvalho 2022; Harley *et al.* 2015). De manera similar, simulaciones recientes de 42 MCO potenciales dirigidas a tiburones sedosos y martillo, realizadas por el personal de la CIAT con EASI-Fish ([SAC-14-12](#)), mostraron que el uso de reinales de acero es una de las medidas más eficaces para reducir la vulnerabilidad en flotas palangreras artesanales y/o industriales. Sin embargo, el uso de reinales de acero sólo fue eficaz al combinarse con medidas de no retención y su eficacia se incrementó aún más al combinarse con mejores prácticas de manipulación.

3.2.4. Forma de los anzuelos

La evaluación de los anzuelos circulares en comparación con los anzuelos J como estrategia de mitigación para reducir la mortalidad por pesca y mejorar la supervivencia posliberación de los tiburones en las pesquerías con políticas de no retención ha arrojado resultados prometedores. Muchos estudios científicos han señalado que los anzuelos circulares presentan una tasa de enganche en las vísceras inferior a la de los anzuelos J (Carruthers *et al.* 2009; Epperly *et al.* 2012; Watson *et al.* 2006) y, por ende, tasas de mortalidad en el buque significativamente más bajas (por ejemplo, Cooke y Suski 2004; Gilman *et al.* 2006; Kerstetter y Graves 2006; Sales *et al.* 2010; Coelho, Santos y Amorim 2012; Godin *et al.* 2012; Serafy *et al.* 2012; Gilman *et al.* 2016).

Algunos estudios científicos han señalado mayores tasas de captura de tiburones con anzuelos circulares, lo cual es potencialmente atribuible a tasas de retención más bajas de tiburones capturados con anzuelos J. Esta discrepancia se debe a que una parte considerable de los tiburones capturados con anzuelos J se enganchan en las vísceras o en otras partes distintas de la boca, lo cual les permite morder la línea y a su vez esto infla artificialmente las tasas de “captura” con anzuelos circulares (Afonso *et al.* 2012). Uno de los principales beneficios de los anzuelos circulares radica en su capacidad para minimizar los enganches en las vísceras o en otras partes distintas de la boca (Carruthers *et al.* 2009; Epperly *et al.* 2012; Watson *et al.* 2006). Dado que el lugar de enganche es uno de los principales factores que influyen en las lesiones (Campana *et al.* 2009; Coelho *et al.* 2020), los datos sobre el lugar de enganche ofrecen un indicador fundamental del alcance de las lesiones y la probabilidad de supervivencia posliberación (Gilman *et al.* 2016). Por lo tanto, la adopción de anzuelos circulares en todas las pesquerías de sedal y anzuelo de la CIAT surge como posible opción para reducir la mortalidad de tiburones ([1^{er} Taller sobre anzuelos circulares de la CIAT: Informe del Presidente](#)).

Consideraciones específicas para reducir las tasas de interacción y la mortalidad de tiburones capturados incidentalmente:

Para reducir las tasas de interacción y la mortalidad de tiburones, existen varias opciones de configuración de arte que han demostrado ser eficaces:

- Evitar el uso de líneas de boyas (tiburonerías) (ya adoptado bajo la resolución [C-23-07](#)).
- Evitar el uso de anzuelos someros al pescar especies con preferencias térmicas más frías/profundas.
- Evitar el uso de reinales de acero.
- Considerar el uso de anzuelos circulares en las pesquerías sin retención.

3.3. Mejores prácticas de manipulación y liberación

Las directrices de MPML presentadas a continuación se derivan de los estudios descritos en la Tabla 2 y son recomendaciones robustas y basadas en datos, con impactos medibles sobre la reducción de la mortalidad de tiburones en las pesquerías palangreras. La mayoría de estos estudios han mostrado que al extraer los tiburones del agua para retirar el aparejo de pesca se reducen las tasas de supervivencia y se incrementa el tiempo de recuperación (Bowlby *et al.* 2020, Campana *et al.* 2016, Hutchinson *et al.*, 2021). En algunos estudios de SPL, los tiburones que se dejaron en el agua para el marcado y liberación del arte de pesca presentaron tasas de mortalidad más bajas en un 50% en comparación con los tiburones subidos a bordo (Bowlby *et al.* 2020). En el Océano Pacífico, estudios de SPL de tiburones sedosos en las flotas palangreras industriales mostraron tasas de supervivencia más altas en los tiburones que fueron marcados en el agua (Francis *et al.* 2023; Hutchinson *et al.* 2021) que en estudios en los que los tiburones sedosos fueron subidos a bordo para su marcado (Musyl y Gilman 2018). Dejar los tiburones en el agua disminuye el estrés y la exposición al aire, pero resulta particularmente importante en el caso de buques de francobordo alto³, en los que se suele hacer uso de múltiples garfios para sortear la dificultad de subir los tiburones a cubierta. Esto no sólo supone traumatismo físico adicional para el animal, sino que a menudo las heridas provocadas por los garfios penetran los órganos y pueden causar lesiones letales y subletales. Si bien dos estudios realizados en pesquerías palangreras de pequeña escala, en las que las embarcaciones son más pequeñas y la altura del francobordo es menor, encontraron altas tasas de supervivencia de tiburones subidos a bordo para el marcado y retiro de aparejo de pesca (Schaeffer *et al.* 2019 y 2021), en dichos estudios los pescadores desarrollaron un método seguro para llevar los tiburones a bordo para el marcado y retiro de aparejo, con un lazo (no se utilizaron garfios), y la mayoría de los animales sobrevivieron, incluso con la manipulación adicional y exposición al aire en cubierta.

En todas las pesquerías es necesario retirar el aparejo de pesca arrastrado. Los estudios científicos han mostrado que la cantidad de aparejo que se deja en el animal tiene un efecto negativo sobre la supervivencia posliberación de múltiples especies (Francis *et al.* 2023; Hutchinson *et al.* 2021) y se correlaciona con altas tasas de mortalidad retardada de tiburón azul (*Prionace glauca*), tiburón zorro ojón (*Alopias superciliosus*) y tiburón punta blanca oceánico (Hutchinson *et al.* 2021). Dejar grandes cantidades de aparejo arrastrado no sólo resulta energéticamente costoso para el animal, sino que también puede introducir infecciones, presentar un riesgo de enmallamiento y aumentar la susceptibilidad a la depredación (revisado en Hutchinson *et al.* 2021). El acercar los tiburones al costado del buque para retirar el aparejo no sólo mejora las probabilidades de supervivencia posliberación, sino que también facilita la identificación correcta de especies y la determinación de la condición (vivo, herido o muerto), información clave para mejorar las capacidades de evaluación, la eficacia de las medidas de mitigación y la calidad de los datos de programas de observadores y monitoreo electrónico. Si los pescadores retiran la mayor cantidad de aparejo posible, dejando idealmente menos de un metro, se puede mejorar la supervivencia hasta en un 40% (Francis *et al.* 2023; Hutchinson *et al.* 2021).

Las directrices de MPML para pesquerías palangreras (tanto industriales como de pequeña escala) son similares y aplicables a otras pesquerías de sedal y anzuelo, pero pueden depender del tamaño del buque y de la distancia entre la cubierta y la línea de flotación (francobordo). Por lo tanto, las recomendaciones de MPML de las siguientes secciones se presentan en función de la altura del francobordo en vez de clasificarse por pesquería.

³ El francobordo se refiere a la distancia entre la línea de flotación y la cubierta principal de los buques y la distancia entre la línea de flotación y la borda de las embarcaciones pequeñas.

3.3.1. Buques de francobordo mayor a 2 m

Cuando se capturan tiburones en buques de francobordo alto, se deben dejar en el agua para liberarlos del aparejo. El buque debe disminuir la marcha para acercar el tiburón de forma segura al buque para su identificación ([C-23-07](#)), para evaluar su condición ([C-23-07](#)) y para retirar el animal del aparejo de pesca. Idealmente, si el anzuelo es visible, los pescadores contarán con un desenganchador de mango largo y podrán extraer el anzuelo de manera segura. Si el anzuelo no es visible (es decir, si ha sido ingerido), se debe evitar intentar recuperar/extraer el anzuelo. Es posible que los pescadores requieran cortar la línea para liberar el animal del aparejo de pesca. Los pescadores deberán cortar la línea lo más cerca posible del anzuelo (o de la boca), dejando idealmente menos de un metro de aparejo arrastrado y asegurando el retiro de los plomos u otro aparejo terminal, si los hubiera.

Recomendaciones de MPML:

Para mejorar las tasas de supervivencia posliberación de tiburones descartados capturados en buques palangreros de francobordo alto (> 2 m):

- Dejar los tiburones en el agua para retirar el aparejo.
- Utilizar desenganchadores de mango largo en caso de intentar extraer anzuelos.
- No intentar extraer anzuelos si no son visibles.
- Utilizar cortacabos de mango largo para cortar la línea lo más cerca posible del anzuelo (o de la boca), dejando no más de un metro de aparejo arrastrado y asegurando el retiro de los plomos.

Herramientas necesarias:

- Desenganchador de mango largo
- Cortacabos de mango largo

3.3.2. Buques de francobordo menor a 2 m

Se deben dejar los tiburones en el agua para retirarles el aparejo de pesca, tal como se describe en la sección anterior. Sin embargo, en las flotas de pequeña escala, muchos pescadores retiran los anzuelos de los tiburones para recuperar sus aparejos. Con frecuencia esto exige que los pescadores suban los tiburones a bordo para retirar los aparejos. En tales casos, los pescadores deberían utilizar un salabardo o lazo para subir los tiburones a bordo porque los tejidos óseos cartilagosos blandos de los tiburones no son resistentes ante las fuerzas de izado bajo el peso del cuerpo en el aire. Si el anzuelo no es visible, los pescadores no deben intentar extraer el anzuelo ni subir el tiburón a bordo utilizando la línea unida al anzuelo. En caso de que el anzuelo sí sea claramente visible, los pescadores deben utilizar un desenganchador o tenazas para extraerlo. Los pescadores no deben cortar la mandíbula ni dañar el cartílago de la mandíbula durante la extracción del anzuelo. Por otra parte, los pescadores deberían procurar reducir el tiempo en que los tiburones quedan expuestos al aire en cubierta durante el retiro del aparejo y devolver los animales al mar sin demora.

Es peligroso manipular a los tiburones en cubierta. Para reducir el riesgo de lesiones a la tripulación y a los tiburones subidos a bordo, los pescadores deberían llevar y utilizar camillas/cunas para sujetar manualmente a los tiburones. Los pescadores deberían manipular los tiburones por las aletas pectorales y pedúnculo caudal (en el caso de tiburones grandes, se requieren dos miembros de la tripulación para sujetar manualmente de forma segura al tiburón en cubierta: uno en las aletas pectorales y otro en el pedúnculo caudal; los tiburones pequeños pueden ser sujetados manualmente por una sola persona). También se pueden tapar los ojos del tiburón con un paño húmedo para tranquilizarlo y poder manipularlo con mayor facilidad y seguridad. Los pescadores no deben levantar o manipular tiburones por las

hendiduras branquiales o espiráculos. Los pescadores no deben perforar el cuerpo de los tiburones (por ejemplo, para pasar un cable o para levantar o manipular el tiburón con un garfio).

Recomendaciones de MPML:

Para mejorar las tasas de supervivencia posliberación de tiburones descartados capturados en embarcaciones pequeñas y artesanales de francobordo bajo (< 2 m):

- Dejar los tiburones en el agua y retirar el aparejo arrastrado.
- Si se suben animales a bordo para retirar el aparejo, utilizar un punto de sujeción secundario (por ejemplo, un salabardo o un lazo) para ayudar a soportar su peso mientras se suben a bordo.
- Utilizar desenganchadores en caso de intentar extraer anzuelos. No cortar la mandíbula para extraer anzuelos.
- Utilizar cortacabos para cortar la línea lo más cerca posible del anzuelo o de la boca, dejando no más de un metro de aparejo arrastrado por el animal y asegurando el retiro de los plomos.
- Manipular a los tiburones sujetándolos manualmente por las aletas pectorales y el pedúnculo caudal. No levantar ni manipular tiburones por las hendiduras branquiales o espiráculos. Los pescadores no deben perforar el cuerpo de los tiburones (por ejemplo, para pasar un cable o para levantar el tiburón con un garfio).
- Devolver los animales al mar inmediatamente.

Herramientas necesarias:

- Salabardo
- Desenganchador de mango corto
- Tenazas
- Cortacabos
- Desenganchador de mango largo
- Cortacabos de mango largo
- Camilla/cuna

TABLA 2. Estudios sobre la supervivencia posliberación de tiburones, realizados en pesquerías palangreras comerciales (modificado a partir de EB-01-01 Tabla 2d). Regiones: NWA = Océano Atlántico noroccidental, OPO = Océano Pacífico oriental, OI = Océano Índico, SA = Samoa Americana, OPC = Océano Pacífico Central. Las especies se indican con códigos de la FAO: BSH = tiburón azul, SMA = mako de aleta corta, POR = marrajo sardinero, FAL = tiburón sedoso, OCS = tiburón punta blanca oceánico, BTH = zorro ojón. En las notas se presentan las tasas de SPL estimadas y los factores influyentes en cada estudio. En la medida de lo posible, se utilizan datos notificados hasta 30 días (periodo de aplicación de marcas), lo cual debe abarcar el 90% de las mortalidades directamente atribuibles a la interacción de tiburones pelágicos con la pesca (Musyl y Gilman 2018).

| Región | Pabellón | Especie | Tamaño de muestra | Prácticas de manipulación | Especies objetivo/ configuración del arte | Tasa de mortalidad posliberación | Cita | Principales conclusiones |
|--------|-------------------------------|---------|-------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------|---|
| NWA | Canadá, 71 viajes, 513 lances | BSH | 40 | Algunos tiburones fueron subidos a cubierta para el marcado y el retiro del aparejo. | Pez espada, 55% anzuelos circulares, 45% anzuelos J, no se señala el material de los reinales | 19% | Campana <i>et al.</i> 2009 | Todos los tiburones mostraron un comportamiento de recuperación durante 2 a 7 días después de su liberación. Todos los tiburones sanos sobrevivieron, mientras que el 33% de los tiburones heridos o enganchados en las vísceras murieron. En total, la mortalidad por captura incidental de BSH fue del 35%, la mortalidad por descarte estimada de los tiburones liberados vivos fue del 19%. El 95% de la mortalidad ocurrió en los 11 días posteriores a la liberación. El tipo de anzuelo (anzuelos circulares o anzuelos J) influyó en la condición del animal en el buque. |
| NWA | Canadá, 76 viajes, 496 lances | BSH | 37 | Algunos tiburones fueron subidos a cubierta para el marcado y el retiro del aparejo. | Atún y pez espada, 88% anzuelos circulares, 12% anzuelos J, no se señala el material de los reinales | 24% | Campana <i>et al.</i> 2016 | La AVM varió de 15 a 44%, POR y SMA presentaron una mortalidad más alta que el BSH. La tasa de MPL de las tres especies varió en función de la condición de liberación. Los BSH y POR fueron marcados en cubierta, algunos SMA fueron marcados en el agua. No hubo diferencia en la supervivencia del SMA según el lugar de marcado. |
| SMA | | 26 | 30.8% | | | | | |
| POR | | 33 | 18.2% | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------------|-----|----|---|---|-------|------------------------------|---|
| Pacífico sur | Palau, 13 viajes, 1 buque | FAL | 35 | Los tiburones fueron subidos a cubierta para el marcado y el retiro del aparejo. | Atún, anzuelos circulares, cebo de sardina, no se señala el material de los reinales | 20% | Musyl y Gillman 2018 | Las tasas promedio de MPL fueron 0.17 [IC del 95%: 0.09–0.30] para el BSH y 0.20 [IC del 95%: 0.10–0.36] para el FAL. El 87% de las mortalidades ocurrieron en los 2 días posteriores a la liberación. La tasa de MPL fue del 31% (.12-.59) para tiburones heridos (n = 13) y del 11% (.04-.27) para tiburones sanos (n = 35). Muestra aleatoria, animales subidos a bordo para el marcado, algunos fueron desgarrados con garfios. Se liberaron con aparejo arrastrado (0-2 m). Correspondencia estrecha (con ~83% de precisión) entre la condición de captura y los resultados de supervivencia. Los métodos fiables para clasificar la condición en el buque representan una métrica económica y sencilla para estimar las tasas de MPL. |
| | | BSH | 48 | | | 16.7% | | |
| OPO | Ecuador, 4 viajes, 1 buque | FAL | 21 | Los tiburones fueron subidos a cubierta con el método del lazo para el marcado y el retiro del aparejo. | Múltiples especies, entre ellas tiburones, anzuelo atunero japonés, reinales de monofilamento | 11.1% | Schaeffer <i>et al.</i> 2019 | La tasa de SPL estimada a partir de análisis de supervivencia de Kaplan-Meier del conjunto de datos combinados fue del 94.3% (IC del 95%: 87.0%–100%) a los 20 días. Todos los tiburones fueron marcados a bordo del buque. La tripulación desarrolló el método del lazo para subir los tiburones a bordo para el marcado y liberación. No utilizaron garfios. |
| | Costa Rica, 3 viajes, 3 buques | | 17 | | Múltiples especies, entre ellas tiburones, anzuelo circular, reinales de acero | 0% | | |

| | | | | | | | | |
|-----|----------------------------|-----|----|--|--|-------|------------------------------|--|
| NWA | Canadá | POR | 18 | Algunos tiburones fueron subidos a cubierta para el marcado y el retiro del aparejo y fueron regados con agua de mar, algunos fueron marcados en el agua y la línea se cortó lo más cerca posible del anzuelo. | Pez espada y estudios científicos del tiburón, anzuelos circulares, no se señala el material de los reinales | 14% | Bowlby <i>et al.</i> 2020 | Se combinaron datos de marcado con datos de Campana <i>et al.</i> 2016. El tamaño de las muestras fue de 48 POR sanos y 15 POR heridos, y de 41 SMA sanos y 7 SMA heridos. Las tasas de mortalidad estimadas fueron del 14% para el marrajo sardinero (6% en el caso de tiburones sanos y 40% en los heridos) y del 28% para el mako de aleta corta (27% en el caso de tiburones sanos y 33% en los heridos), lo cual corresponde a ~ ½ de la estimación anterior para el POR y es igual a dicha estimación anterior en el caso del SMA (obtenido de Campana <i>et al.</i> 2016). La diferencia observada en el caso del POR se debe probablemente a la manipulación durante el marcado, ya que los animales ya no fueron subidos a bordo, sino que se marcaron en el agua. La mediana del tiempo de recuperación de animales supervivientes fue de 1 día (mako de aleta corta) o de 1.5 días (marrajo sardinero), pero este tiempo fue más largo cuando el tiburón fue marcado a bordo, en comparación con los tiburones marcados en el agua, a pesar de que las branquias fueron regadas durante el marcado en cubierta. |
| | | SMA | 15 | | Pez espada, anzuelos circulares, no se señala el material de los reinales | 28% | | |
| OPO | México, 6 viajes, 3 buques | FAL | 63 | Los tiburones fueron subidos a cubierta con el método del lazo para el marcado y el retiro del aparejo, el aparejo se retiró o se cortó lo más cerca posible del anzuelo | Múltiples especies, entre ellas tiburones, anzuelos circulares y anzuelos J, reinales de acero | 15.2% | Schaeffer <i>et al.</i> 2021 | Tasa de SPL estimada por medio de análisis de supervivencia de Kaplan-Meier: 84.8% (IC del 95%: 71.0 %–100 %). |

| | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|-------|----|--|---|-------|-------------------------------|--|
| OI | Unión Europea | OCS | 9 | Sin datos sobre la manipulación | Sin información sobre la pesquería | 0% | Bach <i>et al.</i> 2021 | 1 mortalidad después de 58 días pero no se consideró como mortalidad en el estudio. Solamente se marcaron los animales en condición “vivo” o “vivo en buen estado”. Esta cifra será la estimación más optimista de SPL. 2 desprendimientos prematuros de marcas a los 9 y 14 días. |
| SA | | FAL** | 30 | Los tiburones pequeños se llevaron a bordo, la mayoría fueron marcados en el agua, aparejo arrastrado más corto | Atún, anzuelos circulares, reinales de monofilamento | 3% | | El estudio fue diseñado para probar los efectos de la manipulación sobre la supervivencia. La mayoría de los tiburones fueron marcados en el agua por observadores y se indicó a los pescadores que liberaran los tiburones de la manera en que habitualmente lo hicieran. Se utilizaron métodos bayesianos para proyectar tasas de supervivencia a partir de diversas métricas a lo largo del tiempo. La condición en el buque, el método de manipulación, el material de los reinales y el aparejo arrastrado influyeron todos en los resultados de supervivencia. El dejar los tiburones en el agua y cortar la línea para retirar la mayor cantidad posible de aparejo arrastrado mejora la supervivencia. **Todos los tiburones sedosos fueron marcados en Samoa Americana, donde los reinales son de monofilamento, el aparejo arrastrado es más corto y no se utilizan destorcedores plomados. Todos los FAL se encontraban en buen estado, por lo que esta tasa de MPL debe considerarse como “escenario más optimista”, no representativo de la realidad. |
| OPC | EE. UU. 128 viajes, 76 buques | OCS | 62 | Los observadores marcaron a los tiburones en el agua, los pescadores utilizaron varios métodos para liberar los tiburones del aparejo. | Atún, anzuelos circulares, destorcedores plomados de 45 gramos, reinales de acero y un cambio reglamentario en los reinales de monofilamento durante el estudio | 15% | Hutchinson <i>et al.</i> 2021 | |
| | | BSH | 69 | | | 37.7% | | |
| | | SMA | 20 | | | 6% | | |
| | | BTH | 43 | | | 18% | | |
| Pacífico sur | Nueva Zelanda 35 | FAL | 57 | La mayoría de los tiburones | Atún, anzuelos circulares | 10.5% | Francis <i>et al.</i> 2023 | La supervivencia predicha a los 60 días para los tiburones marcados por la WCPFC fue considerablemente más alta en |

| | | | | | |
|--|-----|----|--|-------|--|
| viajes, Fiyi 58 viajes, Nueva Caledonia 10 viajes, Islas Marshall 14 viajes | SMA | 60 | fueron marcados en el agua y las líneas se cortaron dejando aparejo arrastrado de diferentes longitudes | 11.6% | el caso de los tiburones no heridos (mako: 88.4%, IC: 74.0–95.2%; tiburón sedoso: 90.5%, IC: 82.5–94.9%) que en los tiburones heridos (mako: 36.8%, IC: 6.3–69.1%; tiburón sedoso: 44.3%, IC: 14.3–71.5%) al fijar en valores medianos la razón de TF a brazolada arrastrada. Estimaciones de supervivencia de Kaplan-Meier: FAL= 92.3% (IC: 85.3–99.9%), SMA= 90.2% (IC: 82.3–98.9%). Factores que afectan la supervivencia: Talla, condición de captura, longitud de aparejo arrastrado. Mortalidad total: 47.7% FAL, 51.4% SMA. |
|--|-----|----|--|-------|--|

4. RED AGALLERA

Las pesquerías de red agallera de la CIAT suelen ser de pequeña escala, estacionales y mixtas y los tiburones que se capturan con este arte suelen retenerse ([SAC-11-13](#)). En cuanto a aquellos tiburones que sí se liberan, ya sea por su bajo valor comercial o por prohibiciones de retención, existe poca información disponible sobre la condición en el buque de los tiburones capturados en esta pesquería y las tasas de SPL correspondientes (Bach, 2019). En los pocos estudios existentes, las tasas de SPL parecen ser específicas por especie y dependen del tiempo de inmersión (ver revisión de Ellis *et al.* 2016). La mayoría de los estudios de la composición de la captura de las pesquerías de red agallera comerciales muestran tasas altas de mortalidad en el buque para elasmobranchios, con tasas de mortalidad particularmente altas en especies de la familia Sphyrnidae: 62% (Braccini *et al.* 2012) – 98.3% (Reid y Krogh 1992). En estudios científicos de la pesca con red agallera, los tiempos de inmersión fueron más cortos y las tasas de mortalidad en el buque fueron correspondientemente menores para Sphyrnidae: 30.8%-71.5% (Hueter *et al.* 2006; Manire *et al.* 2001; Thorpe y Frierson 2009). Las tasas de mortalidad en el buque ayudarán a inferir la posible eficacia de una medida de no retención y directrices concomitantes de MPML para los tiburones capturados en esta pesquería. Por ende, para esta pesquería se requieren datos sobre las interacciones y la condición.

En la actualidad, a falta de datos detallados, el personal de la CIAT puede ofrecer directrices generales de MPML para tiburones capturados con este arte de pesca. Si la CIAT implementa un código de conducta general para reducir los daños a las especies vulnerables capturadas incidentalmente en las pesquerías de la CIAT (tal como se propone en el plan de trabajo para especies vulnerables, ver EB-02-03), las siguientes prácticas pueden ayudar a mejorar la SPL de tiburones que se encuentran vivos al ser liberados de las redes agalleras.

Recomendaciones de MPML:

Para mejorar las tasas de supervivencia posliberación de los tiburones descartados capturados con red agallera:

- Priorizar la liberación de tiburones vivos no objetivo.
- Dejar los tiburones en el agua para el retiro del aparejo.
- Cortar la red con cuidado para retirársela al animal y permitirle alejarse del aparejo.

Herramientas necesarias:

- Cortacabos

5. DISCUSIÓN

Los esfuerzos para mitigar la mortalidad posliberación de especies marinas vulnerables, incluidos los tiburones, han impulsado la elaboración de directrices de MPML dentro de la CIAT. Si bien las medidas existentes hacen hincapié en la importancia de aplicar mejores prácticas y evitar técnicas perjudiciales, faltaban directrices específicas respaldadas por estudios de eficacia. El proceso iterativo de desarrollo de MPML requiere un conocimiento cabal de las características y operaciones de las pesquerías y del comportamiento y fisiología de las especies, prácticas validadas y la participación de interesados. En respuesta a esta necesidad, la CIAT inició una revisión de la literatura y datos disponibles para identificar deficiencias y oportunidades para integrar directrices de MPML en marcos normativos ([EB-01-01](#)). En la 101ª reunión de la Comisión, se aprobaron esfuerzos para elaborar directrices de MPML, lo que suscitó acción colaborativa entre los CPC para recopilar información relevante y designar expertos en la materia para ayudar en la elaboración de las directrices de MPML de tiburones que se presentan en este documento.

La directiva de la resolución [C-23-07](#), que exige la elaboración de directrices de MPML para los tiburones capturados en las pesquerías de cerco y palangre de la CIAT a más tardar en 2024, subraya la importancia de asegurar prácticas seguras de manipulación y liberación con las diversas artes de pesca bajo el amparo de la CIAT. El personal también aprovechó esta oportunidad para incluir directrices para las pesquerías de pequeña escala y artesanales que también interactúan con tiburones (de sedal y anzuelo y de red agallera). Las recomendaciones para cada tipo de arte se fundamentan en estudios científicos y buscan minimizar el estrés y las lesiones de los tiburones capturados y maximizar las tasas de supervivencia posliberación. Además, se discuten opciones para reducir aún más las interacciones y la mortalidad de tiburones no objetivo en las pesquerías, incluidas opciones de evitación y opciones para optimizar las artes de pesca y sus configuraciones. Para mayor conveniencia, en el Anexo 1 se proporcionan las directrices específicas de MPML disponibles para discusión y consideración con vistas a su adopción por parte de la Comisión.

Si bien la adopción de directrices de MPML es un paso adelante para la mitigación de la mortalidad de tiburones, las MPML deben acompañarse de una capacitación consistente y periódica de capitanes y tripulaciones, así como directrices ilustradas expuestas de manera claramente visible para los miembros de las tripulaciones; también es necesario que los pescadores lleven las herramientas necesarias. Al priorizar la seguridad de las tripulaciones y el cumplimiento de directrices prácticas y eficaces, la CIAT busca potenciar los esfuerzos de conservación y mitigar los impactos de las actividades de pesca sobre las poblaciones de tiburones vulnerables en el Océano Pacífico oriental.

6. AGRADECIMIENTOS

Deseamos reconocer y agradecer a los siguientes CPC por responder al Memorandum (Ref: 0473-410), por proporcionar contenido que fue utilizado en este documento y por identificar expertos en la materia para facilitar revisiones útiles de borradores anteriores: Canadá, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Panamá, Perú, Polinesia Francesa, Unión Europea. También estamos muy agradecidos con el Dr. Jefferson Murua, el Dr. Francois Poisson, el Dr. Nick Wegner, Amanda Munroe y Kristen Cote por las revisiones que hicieron de versiones anteriores y que fortalecieron el documento.

7. REFERENCIAS

Bach, P., Sabarros, P. S., Romanov, E., Coelho, R., Guillon, N., Massey, Y., & Murua, H. (2021). Third progress report on tag deployments to investigate the post release mortality of the oceanic white tip sharks (POREMO project) discarded by EU purse seine and pelagic longline fisheries in the Southwest Indian Ocean. IOTC-2021-WPEB17(AS)-26_Rev1.

Bigelow, K. and Carvalho, F., 2022. Review of potential mitigation measures to reduce fishing-related mortality on silky and oceanic whitetip sharks (Project 101). WCPFC-SC17-2021/EB-WP-01 <https://doi.org/10.25923/10gt-as86>

Bowlby, H., Joyce, W., Benoit, H. and Sulikowski, J., 2020. Evaluation of post-release mortality for porbeagle and shortfin mako sharks from the Canadian pelagic longline fishery. *Collective Volumes of Scientific Papers*, 76, pp.365-73.

Bowlby, H.D., Benoit, H.P., Joyce, W., Sulikowski, J., Coelho, R., Domingo, A., Cortés, E., Hazin, F., Macias, D., Biais, G., Santos, C., Anderson, B., 2021. Beyond Post-release Mortality: Inferences on Recovery Periods and Natural Mortality From Electronic Tagging Data for Discarded Lamnid Sharks. *Front. Mar. Sci.* 8, 619190.

Campana, S.E., Joyce, W. and Manning, M.J., 2009. Bycatch and discard mortality in commercially caught blue sharks *Prionace glauca* assessed using archival satellite pop-up tags. *Marine Ecology Progress Series*, 387, pp.241-253.

- Campana, S.E., Joyce, W., Fowler, M. and Showell, M., 2016. Discards, hooking, and post-release mortality of porbeagle (*Lamna nasus*), shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*), and blue shark (*Prionace glauca*) in the Canadian pelagic longline fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 73(2), pp.520-528.
- Capietto, A., Escalle, L., Chavance, P., Dubroca, L., de Molina, A.D., Murua, H., Floch, L., Damiano, A., Rowat, D. and Merigot, B., 2014. Mortality of marine megafauna induced by fisheries: Insights from the whale shark, the world's largest fish. *Biological Conservation*, 174, pp.147-151.
- Carruthers, E.H., Schneider, D.C. & Neilson, J.D. (2009). Estimating the odds of survival and identifying mitigation opportunities for common bycatch in pelagic longline fisheries. *Biological Conservation*, 142(11), 2620–2630.
- Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., Lino, P.G. & Santos, M.N. (2012). An overview of the hooking mortality of elasmobranchs caught in a swordfish pelagic longline fishery in the Atlantic Ocean. *Aquatic Living Resources*, 25(4), 311–319.
- Coelho, R., Fernandez-Carvalho, J., Lino, P.G. & Santos, M.N. (2012). An overview of the hooking mortality of elasmobranchs caught in a swordfish pelagic longline fishery in the Atlantic Ocean. *Aquatic Living Resources*, 25(4), 311–319. <https://doi.org/10.1051/alr/2012030>
- Cooke, S.J. & Suski, C.D. (2004). Are circle hooks an effective tool for conserving marine and freshwater recreational catch-and-release fisheries? *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14(3), 299–326. <https://doi.org/10.1002/aqc.614>
- Dagorn L, Filmlalter JD, Forget F, Amandé MJ, Hall MA, Williams P, Murua H, Ariz J, Chavance P, Bez N. Targeting bigger schools can reduce ecosystem impacts of fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2012 Sep;69(9):1463-7.
- Eddy, C., Brill, R. and Bernal, D., 2016. Rates of at-vessel mortality and post-release survival of pelagic sharks captured with tuna purse seines around drifting fish aggregating devices (FADs) in the equatorial eastern Pacific Ocean. *Fisheries Research*, 174, pp.109-117.
- Epperly, S.P., Watson, J.W., Foster, D.G. & Shah, A.K. (2012). Anatomical hooking location and condition of animals captured with pelagic longlines: the grand banks experiments 2002–2003. *Bulletin of Marine Science*, 88(3), 513–527. <https://doi.org/10.5343/bms.2011.1083>
- Escalle, L., Murua, H., Amande, J.M., Arregui, I., Chavance, P., Delgado de Molina, A., Gaertner, D., Fraile, I., Filmlalter, J.D., Santiago, J. and Forget, F., 2016. Post-capture survival of whale sharks encircled in tuna purse-seine nets: tagging and safe release methods. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26(4), pp.782-789.
- Escalle, L., Amandé, J.M., Filmlalter, J.D., Forget, F., Gaertner, D., Dagorn, L. and Mérigot, B., 2018. Update on post-release survival of tagged whale shark encircled by tuna purse-seiner. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 74(7), pp.3671-3678.
- Francis, M.P., Lyon, W.S., Clarke, S.C., Finucci, B., Hutchinson, M.R., Campana, S.E. et al., 2023. Post-release survival of shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) and silky (*Carcharhinus falciformis*) sharks released from pelagic tuna longlines in the Pacific Ocean. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, pp.1-13.
- Gilman, E., Chaloupka, M., Swimmer, Y. & Piovano, S. (2016). A cross-taxa assessment of pelagic longline by-catch mitigation measures: conflicts and mutual benefits to elasmobranchs. *Fish and Fisheries*, 17(3), 748–784. <https://doi.org/10.1111/faf.12143>
- Godin, A.C., Carlson, J.K. & Burgener, V. (2012). The effect of circle hooks on shark catchability and at-vessel mortality rates in longlines fisheries. *Bulletin of Marine Science*, 88(3), 469–483. <https://doi.org/10.5343/bms.2011.1054>

Harley S, Caneco B, Donovan C, et al (2015) Monte Carlo simulation modelling of possible measures to reduce impacts of longlining on oceanic whitetip and silky sharks. WCPFC-SC11-2015/EB-WP-02(Rev 2). Pohnpei, Federated States of Micronesia

Hutchinson, M., Itano, D., Muir, J., LeRoy, B., and Holland, K. 2015. Post-release survival of juvenile silky sharks caught in a tropical tuna purse seine fishery. *Marine Ecology Progress Series*, 521:143 -154. doi: 10.3354/meps11073

Hutchinson, M., Justel-Rubio, A. and Restrepo, V.R., 2019. At-Sea Tests of Releasing Sharks from the net of a Tuna Purse Seiner in the Atlantic Ocean. <https://doi.org/10.25923/60ej-m613 SCRS/2019/029>. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 76(9): 61-72 (2020)

Hutchinson M., Siders Z., Stahl J., Bigelow K. 2021. Quantitative estimates of post-release survival rates of sharks captured in Pacific tuna longline fisheries reveal handling and discard practices that improve survivorship. United States. National Marine Fisheries Service; Pacific Islands Fisheries Science Center (U.S.). PIFSC data report; DR-21-001. DOI : <https://doi.org/10.25923/0m3c-2577>

Kerstetter, D.W. & Graves, J.E. (2006). Effects of circle versus J-style hooks on target and non-target species in a pelagic longline fishery. *Fisheries Research*, **80**(2–3), 239–250. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2006.03.032>

Murua, J., Moreno, G., Dagorn, L., Itano, D., Hall, M., Murua, H. and Restrepo, V., 2023. Improving sustainable practices in tuna purse seine fish aggregating device (FAD) fisheries worldwide through continued collaboration with fishers. *Frontiers in Marine Science*, **10**, p.141.

Musyl, M.K. and Gilman, E.L., 2018. Post-release fishing mortality of blue (*Prionace glauca*) and silky shark (*Carcharhinus falciformes*) from a Palauan-based commercial longline fishery. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, **28**(3), pp.567-586.

Onandia, I., Grande, M., Galaz, J.M., Uranga, J., Lezama-Ochoa, N., Murua, J., Ruiz, J., Arregui, I., Murua, H. and Santiago, J., 2021. New assessment on accidentally captured silky shark post-release survival in the Indian Ocean tuna purse seine fishery. IOTC-2021-WPEB17 (DP)-13.

Poisson, F., Filmlalter, J.D., Vernet, A.L. and Dagorn, L., 2014a. Mortality rate of silky sharks (*Carcharhinus falciformis*) caught in the tropical tuna purse seine fishery in the Indian Ocean. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **71**(6), pp.795-798.

Poisson, F., Séret, B., Vernet, A.L., Goujon, M. and Dagorn, L., 2014b. Collaborative research: Development of a manual on elasmobranch handling and release best practices in tropical tuna purse-seine fisheries. *Marine Policy*, **44**, pp.312-320.

Sabarros P.S., Mollier, E., Tolotti, M., Romanov E.V., Krug, I., Bach, P. 2023. Post-release mortality of oceanic whitetip sharks caught by purse seiners – POREMO project. IOTC-2023-WPEB19-18_Rev1 Presented at the 19th Session of the IOTC Working Party on Ecosystems and Bycatch, La Réunion, France, p. 19.

Sancristobal, I., U. Martinez, G. Boyra, J. Muir, G. Moreno and V. Restrepo. 2016. ISSF bycatch reduction research cruise on the F/V MAR DE SERGIO in 2016. ICCAT SCRS/2016/156.

Schaefer, K.M., Fuller, D.W., Aires-da-Silva, A., Carvajal, J.M., Martínez-Ortiz, J. and Hutchinson, M.R., 2019. Postrelease survival of silky sharks (*Carcharhinus falciformis*) following capture by longline fishing vessels in the equatorial eastern Pacific Ocean. *Bulletin of Marine Science*, **95**(3), pp.355-369.

Schaefer, K., Fuller, D., Castillo-Geniz, J.L., Godinez-Padilla, C.J., Dreyfus, M. and Aires-da-Silva, A., 2021. Post-release survival of silky sharks (*Carcharhinus falciformis*) following capture by Mexican flag longline fishing vessels in the northeastern Pacific Ocean. *Fisheries Research*, **234**, p.105779.

Ward, P., Lawrence, E., Darbyshire, R., and Hindmarsh, S. (2008). Large-scale experiment shows that nylon leaders reduce shark bycatch and benefit pelagic longline fisheries. *Fisheries Research*, **90**:100–108

Watson, J.T. and Bigelow, K.A., 2014. Trade-offs among catch, bycatch, and landed value in the American Samoa longline fishery. *Conservation Biology*, 28(4), pp.1012-1022.

ANEXO 1. RECOMENDACIÓN DE DIRECTRICES DE MEJORES PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN Y LIBERACIÓN DE TIBURONES CAPTURADOS EN PESQUERÍAS DE LA CIAT

Para maximizar la eficacia y utilidad de las MPML adoptadas, los CPC deben asegurar que las flotas reciban, de manera periódica, capacitación e instrucción sobre estos requisitos y que tengan acceso a directrices ilustradas disponibles en los idiomas de las tripulaciones, las cuales deberán exponerse claramente en los buques. Los CPC también deben exigir que los buques lleven las herramientas necesarias para las MPML.

En todas las pesquerías

Sí se debe:

- Dejar el tiburón en el agua lo más posible y retirarle el aparejo.
- Asegurar la liberación inmediata de los tiburones.

No se debe:

- Dejar a los tiburones en cubierta.
- Jalar o arrastrar tiburones por la cola o el pedúnculo caudal.
- Utilizar líneas de arrastre o arrastrar tiburones detrás del buque.
- Desgarrar un tiburón con garfios, patearlo o introducir las manos en las branquias.
- Levantar y dejar caer tiburones desde la altura del buque.
- Golpear tiburones contra cualquier superficie.
- Perforar o cortar cualquier parte del tiburón.
- Exponer al tiburón al sol o al aire durante periodos de tiempo prolongados.

Cerco

Instar a los CPC a evitar las interacciones con tiburones y desarrollar estrategias para extraer los tiburones de la red mientras está abierta y aún nadan libremente.

Herramientas necesarias:

- Dispositivos de separación/liberación de captura incidental para la cubierta principal/de trabajo (por ejemplo, tolva con compuerta, rampa)
- Camilla/cuna

Sí se debe:

Para tiburones enmallados en la red:

- Bajar la red a la cubierta y permitir que la tripulación corte la red de forma segura para liberar el animal.
- Colocar el animal en una camilla/cuna o rampa inmediatamente y liberarlo en el lado opuesto del buque.
- Utilizar una camilla o cuna para garantizar la seguridad de la tripulación y del animal.

Para los tiburones que se encuentran en la parte superior de la bolsa:

- Si hay tiburones visibles en la parte superior de la bolsa, el buque debería realizar un “barrido” para mover el mayor número de tiburones posible de la bolsa al mar (de ser posible) o a la cubierta principal para su liberación inmediata.

Al salabardear tiburones a bordo:

- Utilizar dispositivos de separación de captura incidental (por ejemplo, tolvas) para asegurar que los tiburones se separen en la cubierta principal y que no descendan por la escotilla de carga.
- Colocar los tiburones en una camilla/cuna o rampa inmediatamente y liberarlos en el lado opuesto del buque.
- Se debería instalar una canaleta para desechos/captura incidental en las cubiertas inferiores de los buques para facilitar la liberación más rápida y segura de los tiburones que no fueron separados en la cubierta principal/de trabajo.

No se debe:

- Pasar los tiburones o cualquier especie de captura incidental sujeta a liberación obligatoria a través de la pasteca.
- Dejar a los tiburones en cubierta; asegure su liberación inmediata.
- Utilizar garfios, anzuelos u otros instrumentos similares para perforar o arrastrar tiburones.
- No se debe levantar ningún tiburón por la cabeza, cola, hendiduras branquiales o espiráculos, o mediante el uso de alambre alrededor o a través del cuerpo, ni perforar el cuerpo de los tiburones (por ejemplo, para pasar un cable para levantarlos). Utilice una camilla/cuna o rampa para garantizar la seguridad de la tripulación y del animal.

Tiburones ballena

Sí se debe:

- Dejar a los tiburones ballena en el agua.
- Priorizar la liberación de los tiburones ballena antes del salabardeo.
- Si el tiburón ballena se encuentra al costado del buque, con la cabeza apuntando hacia la popa de la embarcación, un miembro de la tripulación puede cortar unos cuantos metros de red delante de la boca del tiburón para liberarlo.
- Si la cabeza del tiburón ballena apunta hacia la proa de la embarcación, la tripulación a cargo de la operación de adujado de la red puede maniobrar el malacate y cabrestante para acercar el tiburón al casco y luego colocar el animal sobre la red y empujarlo fuera del copo de la red.
- Una cuerda colocada por debajo del animal y fijada a la línea de flotación puede ayudar a empujar el tiburón ballena fuera de la red.

No se debe:

- Descargar un tiburón ballena en cubierta, independientemente de su tamaño.
- Iniciar un proceso de salabardeo si un tiburón ballena aún se encuentra en la red.
- Jalar o arrastrar tiburones ballena fuera de la red por la cola o el pedúnculo caudal.

Palangre (también aplicable a pesquerías de flotas de superficie)

Herramientas necesarias:

- Salabardo.
- Desenganchador de mango corto (para tiburones subidos a bordo).
- Cortacabos.
- Desenganchador de mango corto (buques de francobordo bajo [< 2 m]).
- Desenganchador de mango largo (de longitud igual o superior al francobordo del buque).
- Cortacabos de mango largo (de longitud igual o superior al francobordo del buque).

Sí se debe:

Para tiburones capturados por buques de francobordo alto (> 2 m):

- Disminuir la marcha del buque para acercarse a los tiburones.
- Dejar los tiburones en el agua y retirar el aparejo.
- Utilizar desenganchadores en caso de intentar extraer anzuelos.
- Utilizar cortacabos para cortar la línea lo más cerca posible del anzuelo o de la boca, dejando no más de un metro de aparejo arrastrado y asegurando el retiro de los plomos.

Para tiburones capturados por buques de francobordo bajo (< 2 m):

- Disminuir la marcha del buque para acercarse a los tiburones.
- Dejar los tiburones en el agua y retirar el aparejo.
- Si se llevan animales a bordo para retirar el aparejo, utilizar un salabardo o un lazo para ayudar a subirlos a bordo.
- Si se llevan animales a bordo para retirar el aparejo, utilizar una camilla o cuna para mayor seguridad de la tripulación y para reducir las lesiones en el animal.
- Si se llevan animales a bordo para retirar el aparejo, se deberían manipular los tiburones sujetándolos manualmente por las aletas pectorales y el pedúnculo caudal (para ello, es posible que se requieran dos miembros de la tripulación, según el tamaño del animal).
- Devolver los animales al mar lo más pronto posible.

No se debe:

Para todos los buques:

- Utilizar líneas de arrastre, ni arrastrar tiburones detrás del buque hasta que el anzuelo se desprenda de la mandíbula.
- Utilizar garfios para levantar o manipular tiburones.
- Levantar y dejar caer tiburones desde la altura del buque para arrancar el anzuelo de la mandíbula del tiburón.
- Subir tiburones a cubierta sin utilizar un salabardo o segundo punto de sujeción para soportar el peso del animal.
- Levantar o manipular tiburones por las hendiduras branquiales o espiráculos.
- Intentar extraer un anzuelo si no es visible.
- Cortar la mandíbula para extraer el anzuelo.

ANEXO 2. EJEMPLOS DE ESPECIFICACIONES DE ALGUNAS DE LAS HERRAMIENTAS RECOMENDADAS

El marco y los estándares mínimos de directrices de MPML incluyen recomendaciones sobre las especificaciones de las herramientas que los buques pesqueros deben llevar a bordo para facilitar la liberación segura de especies vulnerables (EB-01-01; EB-02-03). Si bien se corre el riesgo de inhibir la innovación si se es demasiado prescriptivo con los requisitos de especificaciones de las herramientas, es necesario asegurar que las herramientas cumplan con los requisitos mínimos de eficacia. A continuación, se presentan algunos ejemplos de especificaciones de algunas de las herramientas identificadas en este documento, con el fin de facilitar las discusiones sobre los requisitos de herramientas.

Cortacabos de mango largo

Los estándares mínimos de diseño son los siguientes:

1. Una cuchilla de corte protegida. La cuchilla de corte debe estar curva, encastrada y contenida en una funda o protegida de algún otro modo para minimizar el contacto directo de la superficie de corte con los animales o los usuarios.
2. Filo de cuchilla de corte. La cuchilla debe ser capaz de cortar línea de monofilamento de 2.0-2.1 mm y material de multifilamento de nylon o polipropileno, conocido comúnmente como línea madre trenzada o alquitranada.
3. Una extensión de largo alcance para la cuchilla de corte. El cortacabos debe contar con un mango o palo de extensión de un mínimo de 6 pies (1.82 m).
4. Sujeción firme. La cuchilla de corte debe estar sujeta firmemente al mango o palo de extensión para asegurar su uso eficaz.

Desenganchador de mango largo (para anzuelos visibles externamente).

Los estándares mínimos de diseño y desempeño son los siguientes:

1. Fabricación. El dispositivo debe estar fabricado con una varilla de acero inoxidable tipo 316L, de 5/16 pulgadas (7.94 mm). Se recomienda, pero no se exige, un mango tubular en forma de T, de 5 pulgadas (12.70 cm) con diámetro exterior de 1 pulgada (2.54 cm). El extremo de desenganche debe ser romo, con todos los bordes redondeados. El dispositivo debe ser de un tamaño capaz de sujetar los anzuelos de todos los tamaños y estilos utilizados por el buque.
2. Mango. El mango debe ser de una longitud igual o superior al francobordo del buque, o de 3 pies (0.91 m), lo que resulte mayor.

Desenganchador de mango corto (para anzuelos visibles externamente).

Los estándares mínimos de diseño y desempeño son los siguientes:

1. Dispositivo de extracción de anzuelos. El dispositivo de extracción de anzuelos debe estar fabricado de acero inoxidable tipo 316L de 5/16 pulgadas (7.94 cm) y debe ser diseñado de tal manera que permita girar el anzuelo para extraerlo, sin tirar de él en ángulo. El extremo de desenganche debe ser romo, con todos los bordes redondeados. El dispositivo debe ser de un tamaño adecuado para sujetar los anzuelos de todos los tamaños y estilos utilizados por el buque.
2. Asta y mango. El asta debe ser de una longitud de 16 a 24 pulgadas (40.64 a 60.69 cm) y contar con mango en forma de T de 4 a 6 pulgadas (10.16 a 15.24 cm) de longitud y 3/4 a 1 1/4 pulgadas (1.90 a 3.18 cm) de diámetro.

Salabardo

Los estándares mínimos de diseño de salabardos son los siguientes:

1. Un mango de largo alcance. El salabardo debe contar con un mango de largo alcance, de al menos la altura del francobordo del buque y fabricado de madera u otro material rígido capaz de soportar un mínimo de 100 lb (34.1 kg) sin romperse y sin doblarse o deformarse significativamente.
2. El salabardo debe tener un aro de red de diámetro interior mínimo de 31 pulgadas (78.74 cm) y profundidad de bolsa de al menos 38 pulgadas (96.52 cm). Las aberturas de la malla de la bolsa no deben superar las 3 pulgadas por 3 pulgadas (7.62 cm por 7.62 cm).