

TALLER PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO DE LA ESTRUCTURA DE LOS DISPOSITIVOS CONCENTRADORES DE PECES EN EL ECOSISTEMA



G. Moreno, J. Murua, L. Dagorn, M. Hall, E. Altamirano, N. Cuevas, M. Grande, I. Moniz, I. Sancristobal, J. Santiago, I. Uriarte, I. Zudaire, V. Restrepo / September 2018

Cita sugerida: Moreno, G., J. Murua, L. Dagorn, M. Hall, E. Altamirano, N. Cuevas, M. Grande, I. Moniz, I. Sancristobal, J. Santiago, I. Uriarte, I. Zudaire, and V. Restrepo. 2018. Taller para la reducción del impacto de los dispositivos concentradores de peces en el ecosistema. ISSF Technical Report 2018-19B. International Seafood Sustainability Foundation, Washington, D.C., USA.

Resumen

El presente documento resume los resultados de un taller realizado por ISSF para la reducción del impacto de la estructura de los Dispositivos Concentradores de Peces (DCP) en el ecosistema. En este taller se reunieron pescadores y científicos de los 3 océanos para valorar cuál era la situación de partida y tratar de definir cuáles podrían ser las medidas potenciales de reducción del impacto en los diferentes océanos. Se valoraron, desde un punto de vista técnico, diferentes opciones como son la recogida de DCP, el uso de DCP que no abandonan la zona de pesca (DCP con capacidad de navegación, DCP hundibles y DCP anclados), la simplificación de la estructura del DCP, etc. Asimismo, se valoró la viabilidad de las diferentes opciones en el corto y medio plazo.

Información de los autores

Gala Moreno | **International Seafood Sustainability Foundation**
1440 G Street NW, Washington, D.C. 20005

Jefferson Murua, Maitane Grande, Josu Santiago and Iker Zudaire | **Fundación AZTI, Spain**

Laurent Dagorn | **IRD, France**

Martin Hall and Ernesto Altamirano | **IATTC, USA**

Nagore Cuevas | **Albacora, Spain**

Isadora Moniz | **OPAGAC, Spain**

Igor Sancristobal | **CLS, France**

Septiembre 2018

The workshop summarized in the present Technical Report was funded by the FAO-GEF Common Oceans ABNJ Tuna Project and by the International Seafood Sustainability Foundation (ISSF). The report and its results, professional opinions, and conclusions are solely the work of the authors and of the fishers that participated in the workshop. ISSF is grateful to all participants, and especially to skippers for sharing their insightful knowledge.

ISSF is a global coalition of scientists, the tuna industry and World Wildlife Fund (WWF) — the world's leading conservation organization — promoting science-based initiatives for the long-term conservation and sustainable use of tuna stocks, reducing bycatch and promoting ecosystem health. Helping global tuna fisheries meet sustainability criteria to achieve the Marine Stewardship Council certification standard — without conditions — is ISSF's ultimate objective. ISSF receives financial support from charitable foundations and industry sources.

To learn more, visit iss-foundation.org.

Resumen ejecutivo.....	4
Cuestiones planteadas en el workshop.....	5
1. Introducción.....	6
2. Objetivos.....	8
3. Devenir de los DCP.....	9
4. Zonas de acumulación de DCP.....	13
5. Soluciones potenciales al impacto de la estructura de los DCP.....	16
6. Viabilidad de las diferentes opciones en el tiempo.....	22
7. Recomendaciones.....	25
8. Bibliografía.....	26
Apéndice I: Lista de participantes.....	27
Apéndice II: Documentación visual del taller.....	28

Resumen ejecutivo

Uno de los impactos en el ecosistema asociados al uso de Dispositivos Concentradores de Peces (DCP), cuyo componente principal es el plástico, es el que causa su propia estructura al perderse o ser abandonado. Los impactos causados por la pérdida y abandono de DCP pueden ser daño en los arrecifes de coral u otros ecosistemas, pesca fantasma, acumulación de plástico en el océano e interferencia con otras actividades económicas, como por ejemplo el turismo. Para reducir estos impactos, tanto científicos como pescadores están realizando esfuerzos, en los 3 océanos en los que se opera con DCP, en la búsqueda de materiales que se degraden después del periodo de vida útil del DCP para la pesca, permitiendo así una pesca eficiente, pero reduciendo el impacto tras su periodo de vida útil.

Si bien la minimización del impacto pasa indiscutiblemente por emplear estructuras biodegradables que no permanezcan durante cientos de años en el mar creando un impacto directo en los ecosistemas, todavía no se han abordado en profundidad otras opciones que puedan minimizar este impacto, como por ejemplo la recogida de los DCP o evitar en la medida de lo posible el abandono. Por otro parte, hasta que los DCP biodegradables sean implementados con éxito, sería necesario valorar otras opciones que minimicen este impacto, tratando de paliar el problema preferiblemente, antes de que ocurra la pérdida y varamiento de los DCP.

Para avanzar en este sentido, ISSF organizó un taller con pescadores y científicos de los 3 océanos para valorar cuál era la situación de partida y tratar de definir cuáles podrían ser las medidas potenciales de reducción del impacto de la estructura de los DCP en esos 3 océanos. Se valoraron, desde un punto de vista técnico, diferentes opciones, como son la recogida de DCP, el uso de DCP que no abandonan la zona de pesca (DCP con capacidad de navegación, DCP hundibles y DCP anclados), la simplificación de la estructura del DCP, la modificación de zonas de plantado y la limitación del número de DCP. Así mismo, se trató de identificar a partir del conocimiento de los pescadores, las zonas principales de varamiento y de acumulación de DCP en alta mar. Finalmente se valoró la viabilidad de las diferentes opciones en el corto y medio plazo.

El taller puso de manifiesto en primer lugar la falta de datos de partida para cuantificar el fenómeno de los varamientos y la necesidad de obtener trayectorias de DCP reales o en su defecto la necesidad de modelar sus trayectorias. El taller también mostró que existe un abanico de posibilidades para minimizar el impacto de los DCP que pueden ser implementadas en el corto plazo, pero que deben ser customizados para cada océano. El taller permitió así mismo identificar las dificultades de cada opción, siendo tal vez la más evidente el hecho de que las estructuras de los DCP actualmente son voluminosas y pesadas de modo que la logística para su recogida y almacenaje es complicada.

Durante el taller se identificaron estudios piloto que pudieran dar lugar a otras potenciales soluciones, como el estudio de las trayectorias de los DCP para determinar zonas de plantado más eficientes (en términos pesqueros y de minimización del impacto), o estudios para evaluar la factibilidad de la utilización de DCP con capacidad de navegación y la estrategia en su uso para la pesca.

Finalmente, en base a las discusiones durante el taller, se identificaron diversas recomendaciones para avanzar en la minimización del impacto de la estructura de los DCP en el ecosistema.

Cuestiones planteadas en el workshop

- ¿Cuáles son las zonas principales de varamiento de los DCP?
- ¿Qué datos se necesitan para cuantificar los varamientos y conocer mejor la situación de partida, para poder evaluar la eficacia de las potenciales medidas de reducción del impacto?
- ¿Cuáles son las potenciales zonas de recogida de DCP en alta mar?
- Además del uso de DCP biodegradables, ¿qué medidas se podrían adoptar para minimizar el impacto de las estructuras de los DCP en el ecosistema?
- ¿Cuál es la viabilidad de las potenciales medidas en el corto y medio plazo?

1.Introducción

Uno de los impactos derivados de la pesca con Dispositivos Concentradores de Peces (DCP), es el producido por su propia estructura. Los DCP que se pierden o abandonan, pueden terminar varando en la costa, a veces en ecosistemas vulnerables, como son los arrecifes de coral, dañándolos mecánicamente. Además, aquellos DCP que tienen redes en su parte sumergida, aunque éstas estén atadas a intervalos para evitar que se enmallen animales (en forma de “salchicha”), tras los varamientos, el tiempo hace que las redes se abran y terminen causando pesca fantasma. Otros impactos asociados a las estructuras de los DCP es la interferencia con otras actividades económicas, como son el turismo, el transporte marítimo y la acuicultura.

Tal vez los varamientos sean el impacto más visible, pero otro de los impactos asociados a la pérdida y hundimiento de estas estructuras, que hoy en día están hechas principalmente de plástico (redes y cabos de polietileno), es la acumulación de plástico en el mar. Este es un problema que a nivel global afecta a todas las artes de pesca y se suma a la enorme producción de desechos plásticos como resultado de las actividades humanas. La creciente preocupación sobre el tema ha hecho que surjan proyectos para intentar minimizar este impacto, como el Global Ghost Gear Initiative (<https://www.ghostgear.org>) y The Ocean Clean Up Project (<https://www.theoceancleanup.com/>).

Una red de plástico puede tardar siglos en degradarse, con lo cual se acumulan año tras año, el plástico termina fragmentándose creando micropartículas de plástico que entran a formar parte de la cadena trófica marina. Según cifras de la Organización de las Naciones Unidas se estima que cada año terminan en el mar 640.000 toneladas de artes de pesca. Este es un problema global para el que es difícil de medir las consecuencias futuras. La solución debe incluir buscar alternativas al plástico, realizar buenas prácticas evitando el abandono de las artes de pesca en la medida de lo posible y recoger las artes de pesca no utilizadas. Cada pesquería debería buscar las soluciones adaptadas a su operativa de pesca.

En el caso de los DCP, que son empleados por las flotas atuneras en los trópicos de los Océanos Índico, Atlántico y Pacífico, el impacto creado por las estructuras ha hecho reaccionar a países que sufren las consecuencias de los varamientos, a los científicos e institutos de investigación que trabajan con la pesca con DCP, así como al propio sector pesquero, consciente del impacto que pueden crear las estructuras que se pierden o abandonan. Fruto de ello son las iniciativas tanto desde el sector como desde los institutos de investigación, para buscar una estructura biodegradable, que sea útil durante un periodo de tiempo determinado para la pesca y que luego se degrade para minimizar el impacto de su pérdida. Actualmente, existen proyectos en estos 3 océanos para probar nuevos prototipos de DCP contruidos principalmente con materiales biodegradables (Moreno et al., 2017; Zudaire et al., 2017; Moreno et al., 2018).

Si bien la minimización del impacto debiera considerar emplear estructuras biodegradables que no permanezcan durante cientos de años en el agua creando un impacto directo en los ecosistemas costeros, así como la acumulación de plásticos, todavía no se han abordado en profundidad otras opciones que puedan minimizar este impacto, como por ejemplo la recogida de los DCP. Por otro parte, hasta que los DCP biodegradables sean implementados con éxito,

sería necesario valorar otras opciones que minimicen este impacto, tratando de paliar el problema preferiblemente, antes de que ocurra la pérdida y varamiento de los DCP.

Actualmente existen diversos Proyectos de Mejoramiento Pesquero (FIP en inglés) en las flotas atuneras de cerco operando en la franja tropical de los 3 océanos, en los que se han identificado como tarea la recogida de los DCP. Aunque existe alguna experiencia en relación a la recogida de estos DCP en el Océano Índico con la flota de la Organización de Productores Asociados de Grandes Atuneros Congeladores (OPAGAC), todavía existen muchas dudas de cómo abordar esta recogida y de su efectividad, así como de definir las dificultades y desafíos que se pueden encontrar en cuanto a aspectos logísticos, económicos, legales y administrativos al delinear programas para recoger los DCP.

El presente documento resume un taller realizado por ISSF (iss-foundation.org) para abordar las posibles opciones para minimizar el impacto de las estructuras de los DCP que se pierden o abandonan. Dado que cada océano tiene sus peculiaridades y las dificultades y soluciones pueden ser diferentes en cada caso, el taller reunió a científicos de los 3 océanos, patrones faenando en el Pacífico, Índico y Atlántico, así como responsables de FIP que trabajan en los 3 océanos. Durante el taller se valoraron las diferentes opciones para minimizar el impacto de los DCP para cada océano tanto a corto plazo como a medio plazo.

2.Objetivos

El objetivo principal del taller era valorar las diferentes opciones en cada océano para minimizar el impacto de la estructura de los DCP en el ecosistema. Previo a este análisis se discutieron los datos que existen sobre el devenir de los DCP, varamientos, hundimientos, pérdidas y abandonos de DCP y los potenciales puntos de acumulación o hotspots (tanto en la costa como en el mar) en los 3 océanos. Dando por hecho que el uso de DCP biodegradables es necesario y el hecho de que existen talleres específicos para abordar este tema, en este taller no se discutió el uso de DCP biodegradables.

Las opciones que se valoraron para minimizar el impacto de los DCP fueron las siguientes (ordenadas cronológicamente en relación a la pérdida del DCP, desde que se planta hasta que se pierde o vara):

- Limitar el número de DCP plantados
- Simplificar la estructura de los DCP
- Evitar zonas de plantado que impliquen un alto riesgo de varamiento
- Emplear DCP que permanecen en la zona de pesca:
 - DCP con capacidad de navegación
 - DCP hundibles
 - DCP anclados
- Recoger DCP en alta mar
- Recoger DCP en la costa

3. Devenir de los DCP

Datos sobre el devenir de los DCP

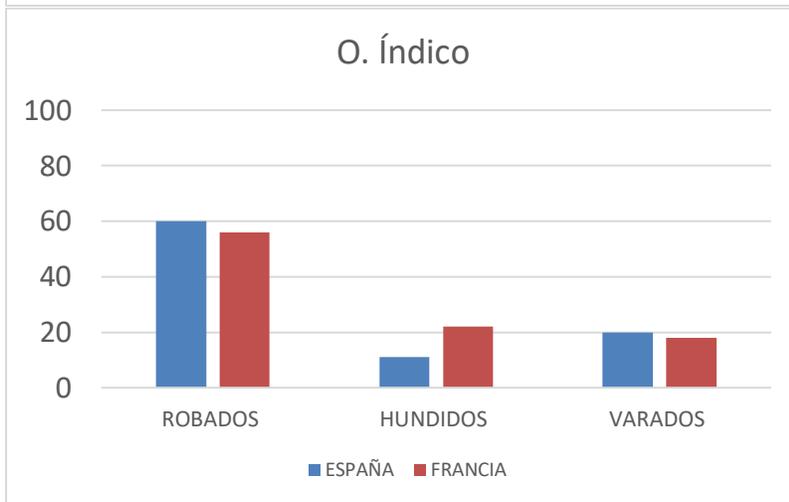
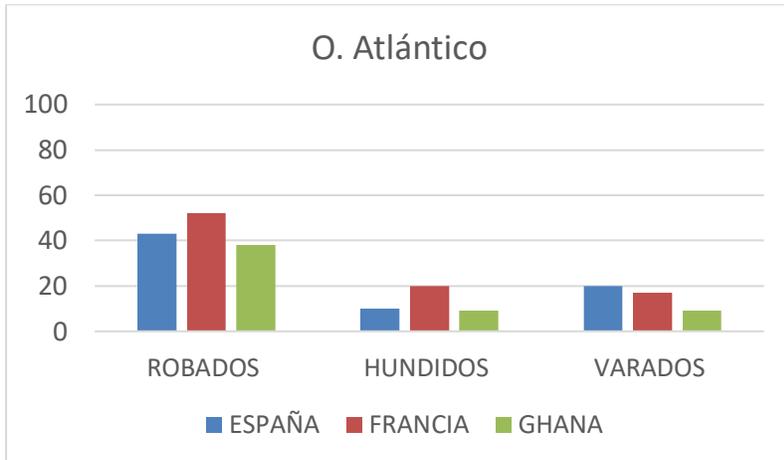
En primer lugar, se discutió sobre el devenir de los DCP en los 3 océanos. En estos momentos, los datos sobre varamientos, hundimientos, pérdidas y abandonos son muy limitados. Existen estudios a partir de las trayectorias de las balizas de la flota francesa para el Atlántico e Índico donde se estima que los varamientos representan un 10% de los DCP que se plantan (Maufroy et al. 2015). Sin estas trayectorias es muy difícil poder estimar la incidencia de varamientos, e incluso pudiendo disponer de las mismas, se da el caso de que los pescadores, cuando observan que un DCP deriva fuera de la zona de pesca, dan de baja el sistema satelital de seguimiento, perdiendo todo contacto e información sobre su devenir. Esta práctica se ha visto acrecentada desde que existe un límite del número de DCP activos ya que dar de baja a un DCP que está fuera de la zona de pesca o lejos del barco sin posibilidad de visitarlo, permite activar otro nuevo dentro de la zona de pesca. Además, el costo de los DCP es mucho menor que el costo de un día de navegación, de modo que los buques no navegan para recoger los DCP que se han alejado. En cualquier caso, la última posición proporcionada por el DCP, junto con las corrientes locales, podría dar una idea bastante atinada del lugar en el que vararon. Dada la ausencia de datos, sería conveniente modelar la posición de varamiento a partir del último dato proporcionado por las balizas.

Desde el 2009 ISSF organiza talleres con pescadores de atuneros tropicales en los principales puertos del mundo. Actualmente se han realizado más de 80 talleres con 25 flotas atuneras. Durante los mismos se realiza un cuestionario que recoge la opinión y conocimiento de los pescadores. Recientemente se introdujo una pregunta sobre el devenir de los plantados, “¿Cuál es el porcentaje de DCP que varan, se hunden o pasan a manos de otros buques?”.

Los resultados de esta encuesta para los diferentes océanos se muestran en la Figura 1. En general, para todos los océanos y en especial para el Índico, que es un área de pesca de superficie reducida en comparación a los otros dos océanos y con una alta densidad de barcos, la mayoría de los DCP que pierde un barco es debido a que otro barco se apropia de los mismos (se estima cerca del 50% de los DCP plantados). En segundo lugar, en el Índico y Atlántico la pérdida se produce por varamiento. En el Índico especialmente, el área de pesca está circundada por islas que paran al DCP en su trayectoria hacia el Este y por la masa continental en su trayectoria hacia el Oeste. Finalmente, los hundimientos, tanto en el Índico como en el Atlántico representan una menor proporción ya que parece que antes de hundirse tocan tierra o son robados. Por el contrario, en el caso del Pacífico este se estima, según las encuestas, que los hundimientos son mayores que los varamientos. Esto se debe probablemente al hecho de que el patrón de deriva en la franja tropical del Pacífico este es hacia el Oeste y aquellos DCP que se plantan en el océano Pacífico oriental (OPO) tienen una gran masa de agua que recorrer antes de tocar tierra; por lo tanto, los capitanes de pesca creen que los DCP se hunden antes de tocar tierra. Igualmente, la flota encuestada en el Pacífico oeste, estima que los hundimientos superan a los varamientos.

Como hemos visto, los hundimientos y varamientos varían en función del océano, pero la estrategia de la flota y tipo de DCP empleado por las diversas flotas también son variables a considerar en el devenir de los DCP. Por ejemplo, en el caso de las flotas ecuatoriana y española en el OPO (Figura 1), se distinguen diferencias operativas. La flota ecuatoriana proporcionalmente, faena más cerca del continente, donde la densidad de cerqueros es mayor,

mientras que los cerqueros de la flota española faenan más hacia el Pacífico central donde la densidad de barcos es mucho menor y por lo tanto también son menores las apropiaciones de DCP de otros barcos. Este mismo resultado se observa en el estudio realizado por Lennert-Coddy et al. 2018, en relación con las diversas estrategias de las flotas en el uso de DCP en el OPO. En el Atlántico en cambio, podemos observar en la flota de Ghana que los DCP sufren una incidencia menor de varamientos y hundimientos y esto se debe al hecho de que la flota ghanesa faena en una franja de mar relativamente pequeña y visita, revisa y repara sus DCP con más asiduidad, evitando así su pérdida y propiciando su reciclado.



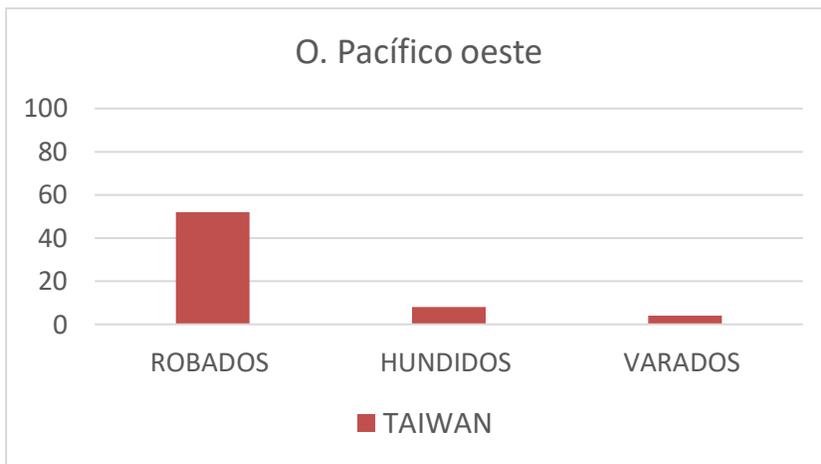
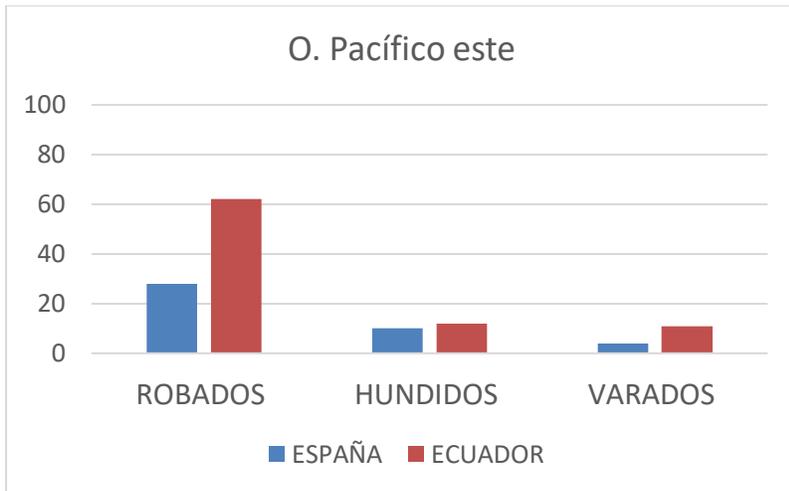


Figura.1 Porcentaje de DCP varados, hundidos y robados por océano y flota. Información procedente de las encuestas realizadas durante los talleres de ISSF con los pescadores.

Durante el taller, se discutieron estas gráficas procedentes de las encuestas a los capitanes de pesca, así como los datos de las trayectorias de los DCP franceses. El sector pesquero presente en la reunión opinaba que los varamientos son superiores al 20%. Posiblemente el hecho de que muchos DCP se den de baja hace que la percepción sobre el porcentaje de varamientos sea menor de lo que realmente son. En cualquier caso, quedó de manifiesto durante las discusiones que incluso teniendo las trayectorias de los DCP, ni siquiera para un capitán de pesca es evidente el devenir de un DCP, especialmente en el caso de los hundimientos, robos y fallo de la tecnología de geolocalización. Existen casos evidentes, como cuando un DCP tiene una agregación y está en una zona en la que otros barcos están pescando, en este caso el robo es más factible. Pero en casos de hundimiento y fallo no siempre está claro ya que el DCP puede dar señal intermitentemente tanto cuando se está hundiendo como cuando está fallando la baliza trasmisora.

El hecho de que haya buques, tanto cerqueros como de otras flotas que corten el cabo que une la estructura del DCP con la boya, hace que la incertidumbre sobre el devenir de los DCP aumente. A veces esta práctica es malintencionada, pero otras veces se realiza cuando un DCP se enmalla

en un palangre y es necesario para el dueño del palangre, cortar los cabos para desenmallarlo. Esta es una práctica que, si bien no es la más habitual, si que ocurre ocasionalmente.

Potenciales acciones

La falta de datos sobre el devenir de los DCP imposibilita tener una estimación de la magnitud del problema. Incluso imposibilita el poder valorar la efectividad de las medidas de mitigación, al carecer de información de la situación inicial.

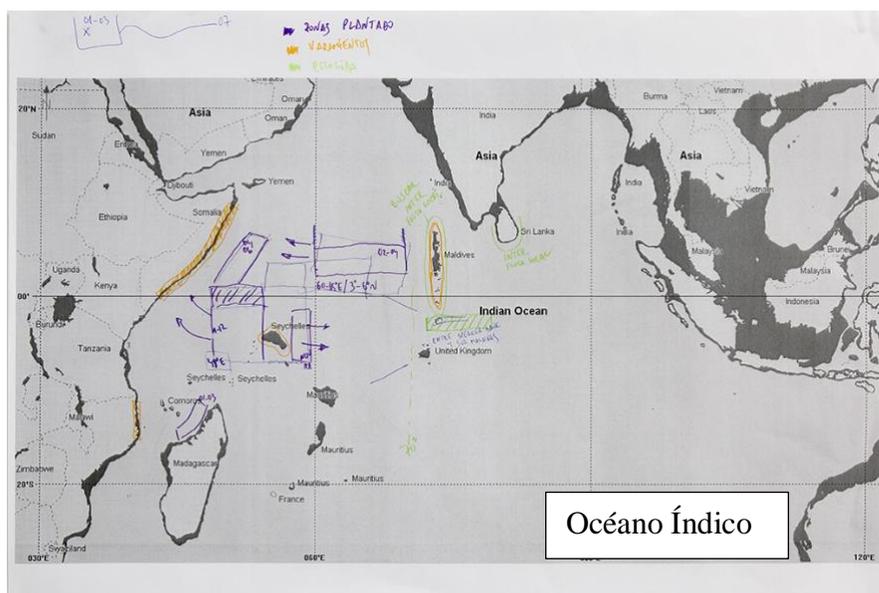
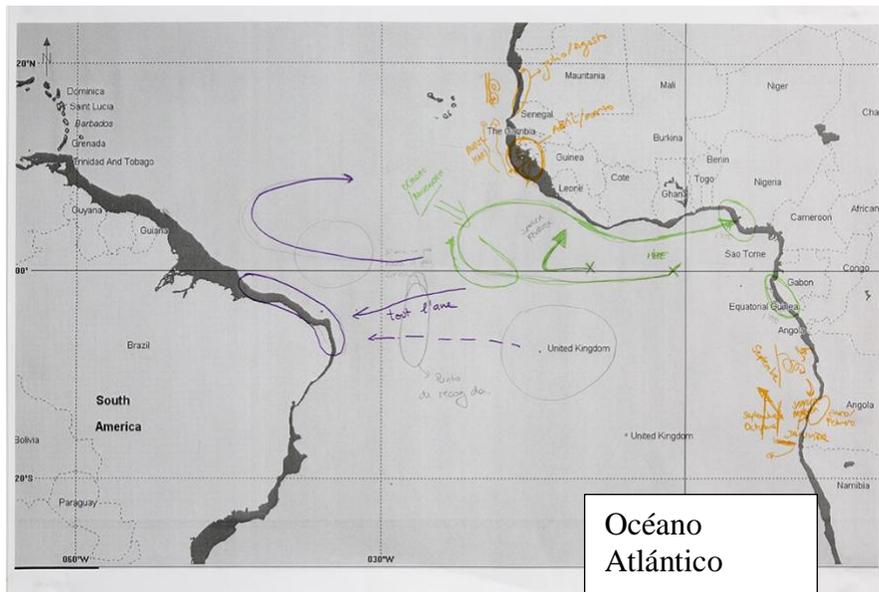
- Una de las posibles soluciones podría ser que los fabricantes de boyas, como actores importantes en la pesca con DCP, proporcionaran información de los DCP que se dan de baja. Si bien las comunicaciones satelitales son costosas, no sería necesaria una frecuencia alta de recepción de datos y tampoco todas las variables que se transmiten habitualmente (temperatura, biomasa, etc.). Habría que analizar junto con los fabricantes y la colaboración y consentimiento de los armadores cómo se podría abordar la recepción de datos para poder estimar el número de varamientos, e incluso para facilitar su recogida.
- Los modelos oceanográficos que simulan las derivas también podrían proporcionar una idea de los varamientos y los lugares de mayor incidencia, tomando como partida por ejemplo la última posición del DCP proporcionada por el barco, antes de haber sido dado de baja. Uno de los problemas con estos modelos es que son más efectivos para derivas oceánicas ya que cuando se aproximan a costa las corrientes locales de marea hacen que la predicción sea más dificultosa.

4. Zonas de acumulación de DCP

Datos sobre zonas de varamiento y de acumulación de DCP en alta mar

Durante la reunión se mostraron las trayectorias que siguen los DCP a partir de datos de trayectorias reales de la flota francesa y algunos de la flota española. Igualmente se mostraron modelos de deriva de DCP a partir de su lugar de plantado para el OPO.

Ante la falta de datos reales de acumulación, durante el taller se hizo un esfuerzo para identificar, trabajando en grupos mixtos de científicos y pescadores para cada océano, zonas de mayor incidencia de varamientos y zonas de acumulación en alta mar. La Figura 2 muestra los resultados de este trabajo en grupos.



- Polinesia
- Perú
- Marquesas

Zonas de potencial recogida en el mar:

- Antes de la llegada a Galápagos, Polinesia y Marquesas. Sería necesario realizar una predicción a partir de trayectorias de zonas de máxima incidencia y determinar zonas de interferencia con otras actividades económicas o ecosistemas vulnerables.
- En el 10-15 N del Pacífico central los DCP que derivan fuera de la zona de pesca hacia el Norte, tienden a acumularse allí.

Las zonas que se han identificado en este documento han sido determinadas a partir del conocimiento de los pescadores que asistieron al taller. Se necesita conocer mejor estas zonas de varamiento en cada océano, realizando estudios cuantitativos con datos reales de trayectorias de las balizas. Aunque las balizas dejen de transmitir una vez se den de baja, la última posición proporcionada junto con los modelos de deriva podrían ser un buen indicador de las zonas de varamiento.

5. Soluciones potenciales al impacto de la estructura de los DCP

Durante la reunión se discutieron las posibles diferentes opciones para minimizar el impacto de los DCP en el ecosistema. Las soluciones que se consideraron fueron de carácter tecnológico, decisiones en la estrategia y tácticas de pesca. A continuación, se resume en orden cronológico las diversas opciones, en relación a la vida de un DCP, desde que se construye hasta que se pierde o se abandona. Las medidas de conservación serán más efectivas, en relación a paliar el impacto, cuanto antes se tomen en el tiempo, siguiendo un principio precautorio.

Limitar el número de DCP plantados

El uso de DCP a nivel global se ha incrementado. No solo porque los barcos que emplean DCP han ido aumentando el número de DCP que utilizan sino también porque flotas que antes no pescaban con DCP han dirigido su estrategia en mayor o menor medida hacia el uso de DCP (Lennert-Cody et al 2018). Una de las recientes medidas de conservación que se han tomado en los 3 océanos mencionados, es la limitación del número activo de DCP por barco y en el océano Índico además un límite de compra de DCP anual por barco.

Indiscutiblemente el empleo de menos DCP hace que los diversos impactos causados por los mismos disminuyan, incluido el producido por las estructuras que varan o se hunden, dañando el ecosistema. Aunque cabe matizar que el límite se refiere a las balizas activas y no DCP en el agua realmente. Cuando las balizas se desactivan ya no computan dentro del límite, pero la estructura del DCP permanece en el agua, con su consiguiente efecto sobre el ecosistema. Aún así limitar más el número de balizas activas minimizaría el impacto y esta es una medida igual de eficaz en todos los océanos.

Una de las dificultades a la que nos enfrentamos hoy en día es la de obtener un número apropiado de DCP en el mar basado en ciencia, que permita faenar con DCP efectivamente, pero disminuyendo el impacto y el esfuerzo pesquero no-efectivo que pueden estar realizando miles de DCP que derivan fuera de la zona de pesca o que no son pescados aun estando en la zona de pesca.

En relación al esfuerzo no efectivo ejercido por los DCP, durante la reunión se mostraron zonas de lances con DCP y la distribución espacial de los DCP. Así quedó de manifiesto que el área de distribución de los DCP es más amplia que la zona de pesca con DCP. Uno de los pocos trabajos en el que se ha podido conocer el tiempo no-efectivo que transcurren los DCP fuera del área de pesca es el realizado por Maufroy et al 2015, gracias a las trayectorias de los DCP franceses, información sin la cual difícilmente se puede realizar ese tipo de cálculo. Un mayor conocimiento sobre las trayectorias de los DCP permitiría poder estimar no sólo un número de DCP activos más efectivo si no también las zonas de plantado más idóneas y otras a evitar.

Si bien actualmente existen medidas que limitan el número de balizas activas que pueden ser empleados por barco, una de las medidas, que es aplicable en todos los océanos y que podría reducir el impacto de las estructuras en el ecosistema es limitar el número de balizas activas empleadas aún más.

Simplificar la estructura de los DCP

Una de las estrategias que se ha observado con la pesca asociada a DCP en la última década es el aumento de la profundidad de la parte sumergida del DCP (Murua et al. 2016). Si bien los DCP profundos eran habituales en el Atlántico, en su origen empleados únicamente por flotas coreano-ghanesas, para que el DCP derivara más lento, hoy en día esta práctica se ha extendido a todos los océanos. La parte sumergida del DCP ha aumentado considerablemente, llegando hasta los 100 m de profundidad en algunas ocasiones y a veces superándolos (Hall and Roman, 2013). Además del aumento de la profundidad que alcanzan los DCP, las estructuras son más sofisticadas y voluminosas con paneles de red que tienen como objetivo disminuir la velocidad de deriva.

Lógicamente, una estructura más larga y más voluminosa del DCP hecha con materiales sintéticos ejerce un impacto mayor en el ecosistema, cuando se vara en la costa o se hunde. Si bien un límite en el número de DCP empleados podría minimizar el impacto, el hecho de que las estructuras hayan aumentado de tamaño reduce el efecto positivo esperado de la disminución del número de DCP.

Desde el punto de vista del pescador, en general, los DCP con estructuras profundas tienen mayor probabilidad de agregar túnidos, y su éxito estriba en que los DCP profundos propician una deriva lenta. Exceptuando las zonas donde los túnidos se están alimentando en superficie, en cuyo caso, desde su punto de vista, los DCP superficiales, sin apenas estructura sumergida, serían más efectivos. Existen pocas evidencias científicas sobre el efecto de diferentes profundidades de DCP en la capacidad de agregar atún.

Un estudio realizado por Lennert-Cody et al (2007) mostró que la profundidad del DCP podría ser un factor significativo para explicar la captura de atún patudo (*Thunnus obesus*) en el OPO, pero también lo eran factores como el área y la época de pesca. No es fácil conocer la profundidad a la que trabaja realmente una estructura de DCP. Por un lado, es posible que con el tiempo cambie su configuración y se rompa, pierda o gane peso, y por otro, la deriva cambiaría en función de la capa de mezcla y las corrientes en la columna de agua, de forma que dos DCP de diferentes profundidades podrían estar derivando igual en función de la profundidad de la capa de mezcla, o bien podrían, en zonas donde se generan ondas internas, derivar de forma diferente. ISSF realizó un experimento en el OPO con 300 DCP para comparar la habilidad de agregar patudo entre DCP empleados habitualmente de entre 36 y 47 metros de profundidad y DCP superficiales de 5 metros de profundidad. Este experimento dio como resultado que no había diferencia significativa en la velocidad de deriva entre los dos tipos de DCP y que tampoco había diferencias significativas en la capacidad de agregar atún, así como la composición específica de cada tipo de DCP. Por lo tanto, por lo menos para el área de estudio de este experimento, podríamos decir que una estructura mucho más simple podría estar dando el mismo resultado que una estructura profunda, más compleja y por lo tanto más costosa, desde el punto de vista logístico y económico. El área de este experimento es una región donde la termoclina es poco profunda, por lo que no se sabe si se podrían extrapolar estos resultados a otras regiones.

Una de las potenciales soluciones al impacto de la estructura de los DCP es simplificar la estructura reduciendo tanto el volumen (m²) como peso (kg) de materiales utilizados en su construcción. Estudios que prueben la capacidad de agregar atún de estructuras más simples de

DCP serían deseables. Durante la reunión, los pescadores indicaron que si bien están acostumbrados a emplear DCP profundos, especialmente en el Atlántico, coincidían en el hecho de que cualquier tipo de estructura podría agregar atún, en el caso del Atlántico, siempre que esta estructura derivara lentamente.

Desde el punto de vista de los oceanógrafos que trabajan con boyas de deriva “ancladas” a diferentes profundidades, para que un DCP derive lento no es estrictamente necesaria una estructura muy sofisticada desde la superficie hasta los 100 m de profundidad, sería suficiente con un cabo desde la superficie del DCP hasta por debajo de la capa de mezcla (hasta 60 m en función de la región del océano) donde habría que añadir una vela o estructura similar a un ancla flotante. Posiblemente, un DCP de este tipo derivaría igual de lento y su impacto sin el uso de amplios paneles de red sería mucho menor.

Finalmente, una estructura más simple de DCP, permitiría una logística de recogida y almacenaje mucho más eficaz. Actualmente el principal problema a la hora de recoger los DCP, tanto desde costa como en alta mar, es el gran volumen y peso de las estructuras empleadas. Para izar a bordo una estructura de 50 - 100 m de largo es necesario una grúa mecánica y para su almacenaje a bordo es necesario una embarcación lo suficientemente grande para poder acarrear múltiples DCP. Por lo tanto, el simplificar la estructura de los DCP permitiría no sólo un menor impacto cuando éstos se pierdan sino también simplificar su recogida y almacenaje. Sería deseable realizar estudios para probar la eficacia de DCP más simples.

Evitar zonas de plantado que impliquen un alto riesgo de varamiento

Existen zonas más susceptibles de sufrir varamientos, algunas porque las corrientes predominantes hacen que los DCP deriven ellas, como puede ser el caso de Maldivas. Pero también hay zonas de despliegue que hacen que los DCP sean más susceptibles de varar, por ejemplo en zonas donde el talud continental está más cerca de la costa, o donde hay alta productividad muy cerca de la costa por afloramientos, estuarios productivos, etc. Los DCP que se despliegan en estas zonas y que además tienen corrientes con direcciones variables o que principalmente se dirigen a la costa, tienen una alta probabilidad de terminar varados. Este es el caso por ejemplo de Mauritania o Angola, donde los DCP se plantan más cerca de costa.

Sería deseable identificar por océano qué zonas de pesca asociadas al talud continental (o más costeras) existen, estudiar estos casos en concreto y buscar las soluciones que minimicen los varamientos. Algunas de las soluciones tanto a corto como a largo plazo podrían ser: (i) poner límites de plantado según cercanía a la costa, (ii) buscar, a partir de modelos de corrientes, otra estrategia de plantado en la zona que minimice los varamientos, (iii) a largo plazo, emplear en esas zonas, DCP anclados, tal y como se hace en muchos otros sitios. En este último caso, habría que contemplar también cómo se gestionarían los DCP anclados en esas zonas.

Durante la reunión quedó de manifiesto que sería muy útil el poder estudiar las trayectorias de los DCP para determinar las zonas de despliegue de DCP que reduzcan los varamientos y el esfuerzo no efectivo realizado por los DCP que derivan fuera del área de pesca.

Emplear DCP que permanecen en la zona de pesca

Durante la reunión se discutió la posibilidad de emplear DCP que no abandonen la zona de pesca, es decir, se trataría de reducir aquellos DCP que deriven lejos de la zona de pesca de forma que no incurrirían en un impacto en la costa ni en esfuerzo pesquero no efectivo. Las diferentes opciones que se contemplaron fueron:

✓ Emplear DCP con capacidad de navegación

Hoy en día existen vehículos autónomos con capacidad de navegación que podrían ser una de las soluciones a la pérdida y abandono de DCP. Estos vehículos autónomos que se podrían asemejar a un DCP podrían ser desplegados tal y como se realiza con los DCP convencionales y dejarlos a la deriva. La diferencia estriba en que éstos, dada su capacidad de navegación, podrían ser redirigidos antes de que abandonaran la zona de pesca o vararan en alguna isla. Desde el punto de vista de los pescadores, la ventaja que otorgaría la capacidad de navegación no está clara en épocas donde las condiciones de mar son adversas. Una de las soluciones que los pescadores proponían era la posibilidad de no redirigirlo otra vez hasta el punto de partida, teniendo que recorrer una gran trayectoria hasta donde le pueda interesar al pescador, sino más bien dejarlos en “espera” en una zona donde pueda ir un barco auxiliar u otro atunero de la compañía a recogerlos. Es decir, más bien se trataría no de navegar sino de quedarse de forma “estacionaria” en una zona, o al menos reducir su deriva.

Otro de los limitantes podría ser el precio. En estos momentos un DCP es más barato que una plataforma autónoma con capacidad de navegación. Se discutió el hecho de que en este caso el número de DCP necesario sería menor ya que se volverían a reutilizar los DCP con capacidad de navegación. Asimismo, no sería necesario tener plantaciones en muchas áreas sino más bien poder moverlos de un sitio a otro.

La tecnología existe y estos DCP podrían probarse en proyectos piloto para conocer su capacidad real de navegación, cómo sería la táctica de pesca y recogida de los mismos en los diferentes océanos y para poder ir mejorando la tecnología en base a los resultados.

✓ Emplear DCP hundibles

Otra de las alternativas para que los DCP no impacten en las costas podrían ser los DCP hundibles. Teniendo en cuenta que el mayor volumen de la estructura es aquel compuesto por la parte sumergida, en este caso se trataría de hundir la estructura del DCP (su parte sumergida) antes de que llegue a costa. Es decir, tal y como se hace con algunas marcas para el seguimiento de animales marinos, se podría añadir un mecanismo por medio del cual la parte sumergida del DCP se libere de la parte superficial, de forma que a la costa no llegue nunca un DCP con toda la estructura.

Aunque técnicamente esta solución sería posible, no tuvo mucha aceptación entre los miembros que asistieron a la reunión básicamente porque no es una solución a la polución marina. Se estaría depositando todos los DCP en el lecho marino, donde la degradación es muy escasa por falta de

luz y disponibilidad reducida de oxígeno, de forma que seguiría existiendo un impacto, incluso en el caso de DCP biodegradables, ya que igualmente se estaría modificando el hábitat en el fondo marino.

✓ *Emplear DCP anclados*

Los DCP anclados son empleados con éxito para pescar atún en los 3 océanos mencionados, aunque la gran mayoría se encuentran en el Pacífico Occidental. Algunos DCP anclados, como los empleados en el sureste asiático han demostrado ser muy eficaces en la agregación de atún y han sido explotados antes de que existieran los DCP derivantes.

Una de las potenciales soluciones a la pérdida y abandono de los DCP, es el uso de DCP anclados. Actualmente como en el caso de Hawái, los DCP pueden ser anclados a profundidades de 3000 m o superiores. El coste de un DCP anclado es función de la profundidad a la que se ancle, en el caso de Hawái puede rondar los USD7.500 USD (Holland et al., 2000). Este sería el coste de unos 6 DCP derivantes, incluyendo la boya, pero cabe tener en cuenta que los DCP anclados tendrían un coste de mantenimiento a añadir.

Durante la reunión esta alternativa no fue bien acogida, la forma en que los DCP anclados iban a ser explotados y gestionados deja actualmente demasiadas incógnitas para moverse en esa dirección.

Si bien esta no es una solución a corto plazo, un estudio socioeconómico podría dilucidar el potencial coste en términos de estructuras, anclaje, combustible y sistemas de vigilancia de la pesca con DCP anclados. Y realizar una comparativa con el coste de uso de cientos de DCP derivantes por barco. Una parte importante del estudio sería el determinar cómo podrían ser gestionadas las plantaciones de DCP anclados entre las diversas flotas e incluso dentro de las compañías. Hoy en día existe tecnología que podría ser empleada para la vigilancia y explotación de los DCP anclados. A mucha menor escala, actualmente existen compañías que explotan montes submarinos y poseen buques que actúan como DCP anclados.

El uso de DCP anclados, si bien no sea factible para el total reemplazo de los DCP derivantes, podría ser una opción para zonas donde la pesca está más asociada a costa y donde existe un alto riesgo de varamiento. Estas zonas deberían de ser estudiadas para cada océano.

Recoger DCP en alta mar

Es inevitable que los DCP deriven hacia fuera de la zona de pesca. Si el buque que lo monitorea no se encuentra cerca para ir a buscarlo, lo más probable es que sea dado de baja y deje de recibir la transmisión de la posición de su boya satelital. Una de las potenciales soluciones a la pérdida de los DCP sería su recogida en alta mar. Durante la reunión se discutieron las diferentes posibilidades:

- Realizar buenas prácticas, recogiendo una vez se pesque sobre el DCP toda la estructura abordo si este no fuera a ser productivo o si estuviera en riesgo de derivar fuera de la zona de pesca.

- Compartir la información con otros pescadores, bien de la empresa o crear una “bolsa” de los DCP que estén fuera del alcance del propietario. Esta opción no garantiza que el DCP sea recogido ya que si no se siguen las buenas prácticas, otro barco podría pescar sobre él pero no recogerlo.
- La capacidad de un barco para recoger los DCP es limitada, dado el gran volumen que tienen hoy en día los DCP. Por lo tanto una estructura más simple haría más eficaz la labor de recogida.
- Debería de existir en tierra la logística necesaria para almacenar y reciclar esas estructuras.
- Existen zonas de convergencia donde los DCP se acumulan; se podrían recoger en esas zonas en alta mar los DCP de forma cooperativa, empleando un barco auxiliar con ese fin.
- La recogida en alta mar debe ser estudiada para cada océano, en el caso del Pacífico que es un océano muy extenso el coste del combustible puede ser un limitante importante.

Recoger DCP en la costa

Aun siguiendo las buenas prácticas, los DCP seguirán varando en las costas. Hoy en día existen proyectos de recogida desde tierra, como el de OPAGAC en el Océano Índico. Durante la reunión se discutieron los siguientes puntos en relación a la recogida de los DCP desde costa:

- En primer lugar, sería necesario poder tener datos cuantitativos para determinar las zonas prioritarias de recogida de DCP desde tierra, teniendo en cuenta la vulnerabilidad de la zona, así como el número de DCP que varan. Para ello, el uso de las trayectorias reales a tiempo pasado o bien la colaboración con las empresas proveedoras de boyas satelitales, para obtener posiciones una vez hayan sido dadas de baja serían las mejores opciones. Si la obtención de esta información no fuera posible, estudios de modelado de las trayectorias a partir de la última posición proporcionada por el DCP sería una alternativa para calcular la zona de varamiento.
- Los DCP podrían ser recogidos por flotas artesanales, que podrían pescar sobre los mismos y recogerlos, para lo cual habría que informar sobre su posición. Esta opción no garantiza la recogida del DCP. Existen flotas artesanales que pescan sobre los DCP que encuentran en sus costas, pero no los recogen. La labor de recogida de DCP, dado su peso y volumen, requiere una embarcación que no está al alcance de muchas de las flotas artesanales. Además, la embarcación que actuaría como recolectora, necesita tener la tecnología para conocer la posición del DCP en tiempo real, algo que no está disponible a muchas flotas artesanales.
- Proyectos en los que ONG colaboren para su recogida podrían ser otra opción, pero igualmente se requiere de barcos con comunicaciones, espacio y autonomía suficiente para poder ser efectivos en su recogida. Los DCP no son fáciles de encontrar incluso teniendo su posición, las condiciones de mar, meteorológicas y la experiencia del que lo busca son cruciales y además se da el caso de que la distancia entre los mismos, en numerosas ocasiones es demasiado grande para que una embarcación pueda recoger un número significativo de DCP.
- Para los dos casos anteriores, debería de existir la gestión de los DCP en tierra ya que hay muchas islas que no podrían procesar o reciclar el volumen de DCP que se recojan en sus costas.

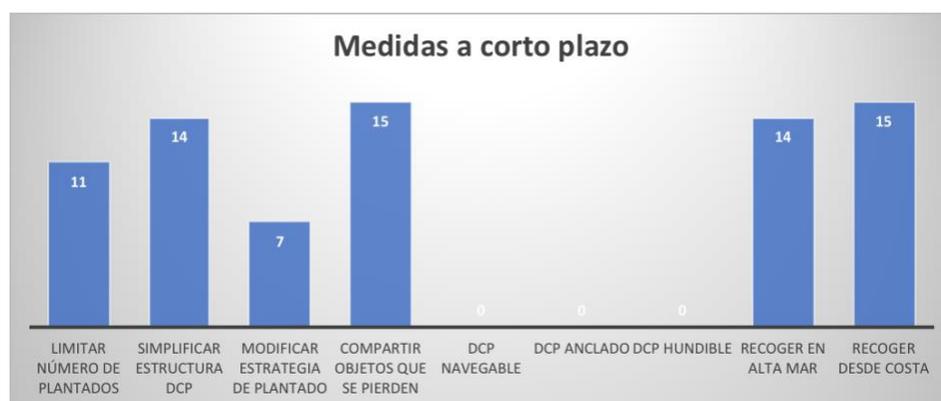
6. Viabilidad de las diferentes opciones en el tiempo

Para finalizar el taller, se realizó una encuesta a los 16 participantes al mismo, tanto pescadores como científicos, sobre la viabilidad en el tiempo de las diferentes opciones que se habían discutido a lo largo del taller. Para ello se pidió a cada uno de los participantes que identificaran aquellas medidas que podrían ser implementadas en el corto plazo, aquellas que podrían ser implementadas en un plazo de 10 años (una vez se hayan realizado más estudios o la tecnología estuviera disponible), y finalmente se les pidió que identificaran aquellas opciones que descartaban por completo, es decir que nunca serían efectivas o viables.

Las diferentes opciones que se dieron a elegir fueron:

1. Limitar el número de DCP plantados
2. Simplificar la estructura de los DCP
3. Evitar zonas de plantado que impliquen un alto riesgo de varamiento
4. Compartir objetos que se pierden
5. Emplear DCP con capacidad de navegación
6. DCP hundibles
7. DCP anclados
8. Recoger DCP en alta mar
9. Recoger DCP desde la costa

La Figura 3 muestra los resultados de las opciones elegidas por los 16 participantes en base al tiempo necesario para su implementación, medidas que podrían ser empleadas en el corto plazo, medidas a medio plazo y medidas que se descartan por completo:



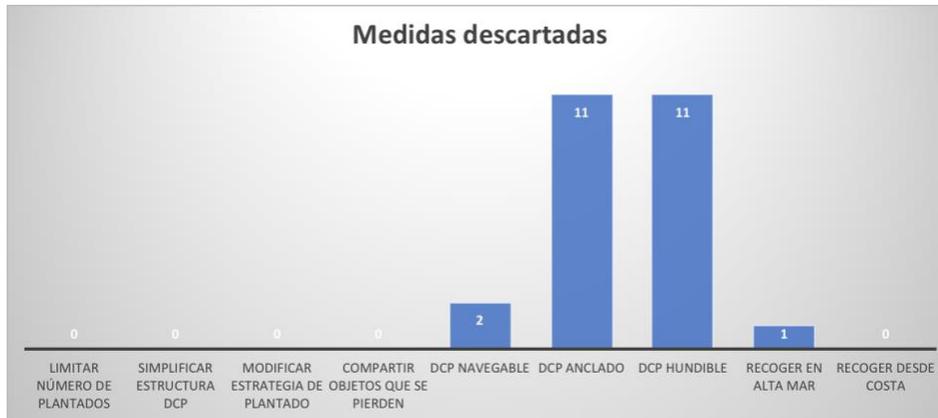


Figura 3. Opciones seleccionadas por los participantes al taller para reducir el impacto de los DCP en base al tiempo de implementación de las medidas

El resultado de la encuesta muestra claramente que la mayoría de las medidas podrían ser implementadas en el corto plazo, salvo el uso de DCP anclados, navegables y hundibles. La mayoría de los participantes consideraron que se podrían emplear DCP con capacidad de navegación en el medio plazo una vez que se hayan realizado pruebas y la tecnología fuera evaluada. En el caso de los DCP anclados, la mayoría de los participantes los descartaron por la dificultad de gestionar la pesca en los mismos y asignarlos a las diferentes flotas y barcos. Los pocos participantes que optaron por la implementación de los DCP anclados a medio plazo lo hicieron en base al uso de los mismo en zonas específicas, para evitar altos varamientos más que en la sustitución completa de los DCP derivantes por los anclados. En el caso de los DCP hundibles, la mayoría de los participantes los descartaron por considerar que éstos no solucionaban el problema de la basura marina. Los pocos participantes que optaron por poner los DCP hundibles como alternativa a medio plazo pensaban que los DCP biodegradables no constituían un impacto en el ecosistema. Un participante descartó por completo la recogida en alta mar, en este caso, se trataba de un pescador faenando en el océano Pacífico cuya opinión era que las distancias a recorrer son demasiado extensas para hacer viable esa opción. La modificación de las zonas de plantado para evitar varamientos y hacer más efectiva la vida del DCP fue seleccionada tanto como medida a corto plazo, como medida a más largo plazo, esto fue debido a que algunos participantes pensaban que son necesarios estudios sobre trayectorias reales para desarrollar adecuadamente esta idea.

Para finalizar, la Figura 4 proporciona una visión sinóptica, a partir de las encuestas a los participantes al taller, de las diferentes medidas que se podrían emplear para reducir el impacto de los DCP que se pierden o abandonan, teniendo en cuenta el tiempo de implementación, así como aquellas que se descartan por completo.

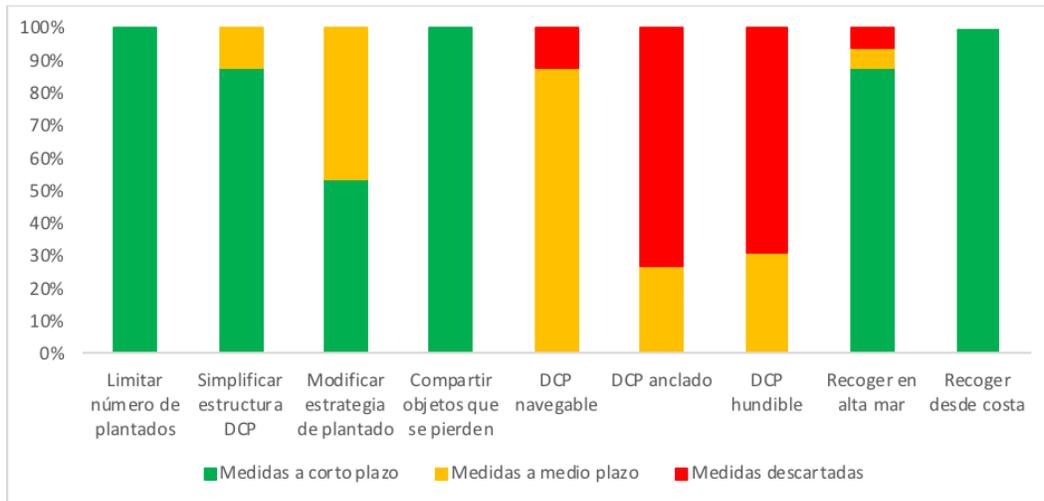


Figura 4. Opinión de los participantes al taller sobre el potencial de las diferentes medidas de reducción del impacto, en relación al tiempo de implementación de las mismas.

7. Recomendaciones

Las discusiones durante el taller resultaron en las siguientes recomendaciones:

Recomendación 1:

- Desarrollar una guía de buenas prácticas para los atuneros cerqueros y barcos auxiliares para reducir la pérdida y abandono de DCP, así como para facilitar su recogida.

Recomendación 2:

- Cuantificar los varamientos: Identificar zonas principales de varamiento estableciendo zonas prioritarias de recogida en base a la vulnerabilidad del ecosistema y el grado de varamiento. A ser posible en base a datos reales de trayectorias, colaborando con armadores y fabricantes de boyas o, en su defecto, mediante modelos de derivas de DCP.

Recomendación 3:

- Simplificar la estructura del DCP en la medida de lo posible. Realizar estudios para encontrar estructuras simples que satisfagan las necesidades de las flotas.

Recomendación 4:

- Estudiar las trayectorias de los DCP en base a la posición y época de despliegue para conocer las zonas de plantado de mayor riesgo de pérdida de DCP y que causan esfuerzo pesquero no efectivo.

Recomendación 5:

- Estudiar la dinámica de despliegue y varamiento en zonas de pesca con DCP próximas a costa, para poder gestionar mejor esas zonas (modificar zona de despliegue, limitar el despliegue según la distancia a costa, o época del año - con referencia a las corrientes-, emplear DCP anclados, etc.).

Recomendación 6:

- Estudios piloto en la mar con DCP con capacidad de navegación para conocer mejor el comportamiento de estos DCP “drone” y la posible estrategia de uso.

Recomendación 7:

- En los proyectos para la recogida de DCP desde costa, determinar los requerimientos mínimos de las embarcaciones que realicen recogida de DCP, así como asegurar la gestión de los residuos en tierra, para asegurar la eficacia del sistema de recogida.

Recomendación 8:

- Realizar talleres en cada océano con la participación de científicos y pescadores para definir las soluciones potenciales y las recomendaciones de este documento, en base a las particularidades de cada océano.

8. Bibliografía

Franco, J., Moreno, G., Lopez, J., Sancristobal, I., (2012). Testing new designs of drifting fish aggregating devices (dFAD) in the eastern Atlantic to reduce turtle and shark mortality. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT 68, 1754-1762.

Hall and Roman Hall, M.; Roman, M. 2013. Bycatch and non-tuna catch in the tropical tuna purse seine fisheries of the world. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 568. Rome, FAO. 249 pp.

Holland, K.N., Jaffe, A., Cortez, W., 2000. The fish aggregating device (FAD) system of Hawaii. In: Le Gall J.-Y., Cayre P. and Taquet M. (eds), *Peche thoniere et dispositifs de concentration de poissons*. Ed. Ifremer, Actes Colloq. 28, 55-62.

Maufroy, A., Chassot, E., Joo, R., Kaplan, D.M., (2015). Large-Scale Examination of Spatio-Temporal Patterns of Drifting Fish Aggregating Devices (dFADs) from Tropical Tuna Fisheries of the Indian and Atlantic Oceans. PLoS ONE 10, e0128023.

Moreno, G., Restrepo, V., Dagorn, L., Hall, M., Murua, J., Sancristobal, I., Grande, M., Le Couls, S. and Santiago, J. (2016). Workshop on the use of biodegradable fish aggregating devices (FADs). ISSF Technical Report 2016-18A, International Seafood Sustainability Foundation, Washington, D.C., USA.

Moreno, G., Jauhary, R., Shiham, M.A. and Restrepo, V. 2017a. Moving away from synthetic materials used at FADs: evaluating biodegradable ropes' degradation. IOTC-2017-WPEB13-INF12.

Moreno, G., Orue, B. and Restrepo, V. 2017b. Pilot project to test biodegradable ropes at FADs in real fishing conditions in Western Indian Ocean. IOTC-2017-WPTT19-51.

Moreno, G., Murua, J., Kebe, P, Scott, J. and Restrepo, V. (2018). Design workshop on the use of biodegradable fish aggregating devices in Ghanaian purse seine and pole and line tuna fleets. ISSF Technical Report 2018-07. International Seafood Sustainability Foundation, Washington, D.C., USA

Murua, J., G. Moreno, D. Itano, M. Hall, L. Dagorn, and V. Restrepo (2018). ISSF skippers' workshops round 7. ISSF Technical Report 2018-01. International Seafood Sustainability Foundation, Washington, D.C., USA.

Restrepo, V., L. Dagorn, G. Moreno, F. Forget, K. Schaefer, I. Sancristobal, J. Muir and D. Itano. (2016). Compendium of ISSF At-Sea Bycatch Mitigation Research Activities as of 12/2016. ISSF Technical Report 2016-13A. International Seafood Sustainability Foundation, USA.

Zudaire et al. 2017. Testing designs and identify options to mitigate impacts of drifting FADs on the ecosystem. Indian Ocean tuna commission, IOTC-2017-SC20-INF07.

Apéndice I. Lista de participantes

1. Ernesto Altamirano (IATTC, USA)
2. Nagore Cuevas (Albacora)
3. Laurent Dagorn (IRD, France)
4. Maitane Grande (Azti, Spain)
5. Martin Hall (IATTC, USA)
6. Thibault Kergourlay (Patrón de pesca, Atlántico)
7. Isadora Moniz (FIP OPAGAC)
8. Gala Moreno (ISSF, Chair of the workshop)
9. Euken Mujika (Patrón de pesca, Pacífico)
10. Jefferson Murua (Azti, Spain)
11. Borja Rodriguez (Patrón de pesca, Atlántico)
12. Igor Sancristobal (CLS, France)
13. Aitor Santiago (Patrón de pesca, Indico)
14. Josu Santiago (Azti, Spain)
15. Iñaki Uriarte (Pevasa, Spain)
16. Iker Zudaire (Azti, Spain)



Apéndice II. Documentación visual del taller





www.iss-foundation.org

1440 G Street NW
Washington D.C. 20005
United States

Phone: + 1 703 226 8101
E-mail: info@iss-foundation.org

