

RESUMEN EJECUTIVO

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA EL CONTROL DE DESCARTES Y REDUCCIÓN DE CAPTURA DE JUVENILES EN LA PESQUERÍA DE ANCHOVETA

Consultor: Daniel Aguilar Ramírez
Lima, mayo de 2018





1. PRESENTACIÓN

El presente reporte recoge los avances tecnológicos de vanguardia mundial en los temas de tecnología y manejo pesquero orientados a evitar la captura incidental de juveniles y especies no objetivo con red de cerco, así como su descarte en el mar. Incluye un análisis de la normativa para desalentar estas prácticas y el marco metodológico para llevar un registro de estos datos con precisión y validez estadística. Estos instrumentos de manejo aportan información detallada en tiempo real de las características poblacionales del recurso sujeto a explotación. Su adopción en la flota industrial anchovetera peruana permitiría avanzar hacia una pesquería totalmente documentada y asegurar un aprovechamiento sostenible del recurso, haciendo la pesquería elegible para ecoetiquetas y estas al nivel de otras pesquerías internacionales certificadas.

Este documento es el resultado de la consulta directa y recomendaciones de 28 expertos, así como de la revisión y análisis de 259 artículos científicos especializados, de los cuales se incorporó en el reporte técnico la opinión de 125. Esto permite ilustrar de manera clara el estado del arte en estos temas, sus ventajas y retos, y mostrar que sí existen opciones para la modernización de la flota pesquera industrial de anchoveta del Perú.

A partir de estos hallazgos de desarrollo tecnológico y enfoques científicos y de manejo, se propone de manera estratégica un plan de acción denominado Propuesta de Mejora Tecnológica Sustentable (PMTS), que refleja en su concepto las tendencias de solución más innovadoras y efectivas que se están aplicando y desarrollando a nivel mundial.

Estas opciones de modernización tecnológica incluyen: 1) equipo electrónico hidroacústico de última generación para valoración de los cardúmenes vinculado a la identificación y composición de especies y tallas, 2) equipo hidroacústico inalámbrico para conocer en tiempo real el desempeño de la red y sus parámetros de trabajo, 3) técnicas y tácticas de pesca de orden práctico, ajustables



a las ya existentes. Para evaluar la propuesta, su viabilidad y eficacia, se recomienda implementar un programa piloto para probar la PMTS. Esta iniciativa sería un paso importante para llevar a la pesquería peruana de anchoveta a un nivel destacado en el ámbito pesquero, totalmente documentado y que contribuirá con insumos de información indispensables para generar una estrategia de manejo con enfoque ecosistémico; así como obtener y mantener certificaciones internacionales para pesquerías sostenibles.

En cuanto a los esquemas de manejo que utilizan otros países y las lecciones aprendidas, se recomienda para el Perú analizar la conveniencia y pertinencia de implementar un manejo y administración pesquera basado en derechos de pesca transferibles (CIT) en todas las flotas que aprovechan el recurso. A su vez, normar el uso de la tecnología a fin de detectar y erradicar el subreporte de desembarques mediante la implementación de esquemas para la fiscalización, trazabilidad y control de la cadena del sistema – producto. La PMTS contribuirá sin duda en esta pieza clave.

Consideramos que es impostergable mejorar el desempeño de la pesquería de anchoveta para hacerla coherente con las políticas internacionales, en relación con el cuidado ambiental y a la colección de datos científicos para la documentación completa de la pesquería. Por lo anterior, es necesaria la instrumentación de la PMTS, a través del programa piloto, como inicio de una pesquería industrial de anchoveta peruana ambientalmente compatible, eficiente, competitiva, certificada, y ejemplo a seguir para otras pesquerías del mundo.

Cita sugerida: Aguilar Ramírez, D y J.C. Barrera-Guevara, 2018. Alternativas tecnológicas para el control de descartes y reducción de captura de juveniles en la pesquería de anchoveta. Síntesis Ejecutiva -versión en español para Oceana Perú-. 20 p.

2. ANTECEDENTES

Las pesquerías de pelágicos menores como la de la anchoveta peruana (*Engraulis rigens*), son las más eficientes y las más abundantes en el mundo por sus volúmenes desembarcados. La pesquería de pelágicos menores para la industria reductiva representa un sistema de producción animal con la más baja huella de carbono, comparada con otras pesquerías o con la producción de ganado (Parker y Tyedmers, 2015; Pelletier y Tyedmers, 2010; in Cashion *et al.* 2017).

Esta pesquería es la de mayor importancia para el Perú debido a sus beneficios económicos, los empleos generados en la pesca y en la elaboración de harinas y aceites, así como por el volumen de captura y valor de las exportaciones (Tabla 1). El Perú exporta a varios países en todo el mundo, principalmente a China y Europa, aportando en algunos años hasta el 50% del mercado mundial (IFFO, 2017). Hasta el 12% de las exportaciones peruanas provienen de esta pesquería, aunque en los últimos tres años ha decrecido hasta el 4%.

La flota industrial peruana con buques de acero y permiso para pescar anchoveta está conformada por aproximadamente 330 embarcaciones con capacidad de 300 a 600 TM. Estas embarcaciones utilizan una red de cerco de paño de tamaño de malla de 13 mm (1/2"), 400 m en su línea de flotación y 20 brazas de profundidad promedio (Produce, 2015); se utiliza una panga para la maniobra de despliegado de la red, winches y polea viradora, con hasta 20 tripulantes, aunque existen algunos buques de mayor tonelaje que utilizan dos poleas viradoras para manejo de la red.

2.1 El problema de los juveniles y los descartes en las pesquerías en el mundo

Éticamente los descartes constituyen un desperdicio de recursos naturales. Desde un punto de vista ecológico, estos impactan negativamente el ecosistema marino, provocando cambios en la estructura completa de cadenas alimenticias y hábitats, los cuales ponen en riesgo la sustentabilidad de las pesquerías actuales (Bellido, *et al.* 2011). Estas acciones están relacionadas con la selectividad y eficiencia del arte de pesca y el comportamiento de la(s) especie(s) objetivo.

También, el descarte origina pérdida de información científica valiosa, que complica el proceso de evaluación de recursos, toda vez que la mortalidad real por pesca aplicada al stock no es cuantificada (Diamond and Beukers-Stewart, 2011 in Damalas, 2015).

En este sentido, en Europa se crearon dos organismos apoyados y financiados por la Unión Europea: el consorcio MINOUW (*Science, Technology, and Society Initiative to Minimize Unwanted Catches in European Fisheries*) (MINOUW, 2016) y el proyecto H2020 Discarless (*DiscardLess Strategies for the gradual elimination of discards in European fisheries*) (Discardless, 2015).

En el caso de la pesca con red de cerco, su eficiencia y selectividad está basada en el comportamiento en cardumen de la especie objetivo, como la anchoveta. Se ha observado que el tamaño de los individuos que forman un cardumen es relativamente uniforme, ya que el cardumen lleva una velocidad de crucero similar para mantenerse unido y pastorear eficientemente, de manera que en los cardúmenes va a prevalecer poca variación en tamaños, predominando una talla (Gluyas, *com. pers.*).

Por su principio de funcionamiento, la red pesca normalmente todo lo que quedó dentro del cerco. El tamaño de malla de la red debe ser más pequeño que los organismos objeto de captura, para así prevenir el enmallamiento de muchos peces que tratan de escapar, particularmente cuando estos empiezan a amontonarse en áreas más densas al ir reduciendo o “secando” el volumen del cerco en las últimas etapas de la maniobra de pesca. Esta característica origina que la red de cerco anchovetera no sea selectiva sino una “red ciega” pues la selección de tallas de los organismos no es una propiedad intrínseca de esta red.

No obstante, cuando se realiza una preverificación de la composición del cardumen con alguna tecnología eficaz, la selectividad del cerco puede ser muy alta.

2.2 Los descartes y pesca de juveniles en el Perú

La estructura y funcionamiento de la población de anchoveta se ven fuertemente influenciados por fenómenos ambientales como el calentamiento del océano. En años ambientalmente regulares, la anchoveta se distribuye ampliamente en toda el área de influencia de la corriente de Humboldt; sin embargo, cuando ocurre un fenómeno El Niño – Oscilación del Sur (ENSO), durante los primeros meses la anchoveta se refugia en los bolsones de agua fría que quedan cerca a la orilla. Al reducirse los espacios vitales con aguas frías y aumentar las densidades de peces, se entremezclan los tamaños de los individuos de la población y se acumulan organismos juveniles y en proceso de maduración junto con los organismos con tallas objetivo de captura (igual o mayores a los 12 cm hasta 17 cm). Este fenómeno origina capturas involuntarias de juveniles mayores al 10 por ciento permitido y en ocasiones para evitar penalizaciones o bajos precios, esta captura se descarta en el mar.

Para Perú y su pesquería de anchoveta, la práctica del descarte de juveniles en el mar aumenta la mortalidad del recurso, reduce la biomasa, y disminuye la precisión y calidad de la información de captura, la cual es un requisito indispensable para un manejo eficiente y precautorio de las pesquerías (Paredes, 2014; Ministerio de la Producción, 2016).

Según la evaluación del Instituto del Mar del Perú (IMARPE) previa a la segunda temporada del 2016, durante el crucero del 17 de setiembre al 03 de noviembre, los individuos juveniles (menos de 12 cm de longitud) comprendían el 86% del stock, con un peso equivalente a casi la mitad (49%) del total.

Así, se espera que esta pesca de juveniles continúe en los próximos años debido al cambio en la intensidad y duración de las temporadas de pesca, después del establecimiento del sistema de cuotas individuales y la variabilidad ambiental a la que está sujeto el recurso, y que origina se traslapen los tiempos de pesca con el desove de la población de anchovetas.

En este sentido, el Ministerio de la Producción (PRODUCE) considera necesario perfeccionar el ordenamiento pesquero, a fin de asegurar la sostenibilidad del recurso anchoveta, adoptando medidas adicionales para combatir la mala práctica de descartes de recursos hidrobiológicos en el mar. De esta manera se garantiza el reporte oportuno sobre la presencia de ejemplares juveniles que permitirá disponer el cierre en el momento apropiado de las zonas involucradas y el sinceramiento en la extracción del recurso (Ministerio de la Producción, 2016).

2.3 Involucramiento de Oceana en la búsqueda de soluciones

Además de los impactos a las tallas o especies no objetivo, esta baja selectividad de los sistemas de pesca usados actualmente han sido observados por parte de algunos entes internacionales como la Organización Internacional de Pesca y Aceite de Pescado (IFFO por sus siglas en inglés), que establece los estándares globales para el suministro responsable de harina y aceite de pescado (IFFO, 2017), y el Consejo de Administración Marina (MSC por su siglas en inglés), que ha limitado su certificación como una pesquería sustentable, siendo también la trazabilidad un punto de interés a cubrir (SNP, 2017).

En este contexto, Oceana, a través de esta consultoría, se plantea como objetivo el recolectar y sistematizar información sobre las alternativas tecnológicas disponibles para reducir la extracción de anchovetas juveniles, detectar y desalentar su descarte en el mar durante las operaciones de pesca, así como identificar la solución más adecuada para implementar en la pesquería industrial del Perú.

Esta búsqueda tecnológica fundamentó la Propuesta de Mejora Tecnológica Sustentable (PMTS), la cual fue presentada al sector pesquero industrial anchovetero, academia, gobierno y sociedad civil, en un taller didáctico con enfoque participativo en el cual se aplicaron cuestionarios diseñados para incorporar la opinión y sugerencias de los involucrados. Así también, se impartieron conferencias en dos universidades del Perú: la Universidad Nacional Federico Villarreal y la Universidad Nacional Agraria La Molina.

3. RESULTADOS

3.1 Compilación, análisis de información y consulta a expertos

Se realizó una búsqueda intensiva en internet y diversas revistas especializadas de pesca. Esta búsqueda, revisión y selección de documentos científicos dio como resultado la colección de 259 fichas bibliográficas generadas en 32 países o regiones. Del total de fichas bibliográficas, se incorporó en el reporte opiniones recogidas en 125 de estos documentos; sin embargo, solo dos artículos desarrollados en Noruega tratan soluciones tecnológicas, técnicas y tácticas de pesca para evitar las capturas de juveniles de pelágicos menores utilizando red de cerco (Breen, *et al.* 2012 y Misud, 1994).

Durante el estudio se programaron entrevistas a 25 expertos internacionales en los temas de pesca incidental, descartes y cumplimiento de normas, y se incorporaron en el reporte como citas de comunicación personal (com. pers.).

3.2 Técnicas, tácticas y tecnología de pesca para reducir las capturas y descartes de juveniles en redes de cerco para pelágicos menores

3.2.1 Selectividad del sistema de pesca de red de cerco pelágica

El mejoramiento en la captura selectiva de especies o tallas objetivo en la pesca de pelágicos menores con red de cerco es un tema relativamente nuevo. A nivel mundial solamente se tiene el registro del trabajo de Misund (1994) en el mar del Norte, con parrillas selectoras y paños de malla de mayor tamaño en diferentes secciones de la red, con la que se logró una exclusión significativa de juveniles de macarela y saithe (pollock o carbonero). Sin embargo, el manejo de la captura antes y durante el escape a través de los paños y las parrillas generó daño en los organismos y, posteriormente, su muerte. Los resultados fueron desalentadores y los trabajos subsecuentes de la comunidad científica internacional no continuaron por esa línea de acción (Breen, com. pers; Maynou, 2016.).

Los principales factores que provocan daños y mortalidad de los organismos descartados son los relacionados con el estrés de la captura, las condiciones de pesca y los atributos biológicos de la especie objetivo. Dentro de la red, la duración de la operación de pesca es el estresor más importante, debido a la reducción progresiva del volumen de agua, apiñamiento de los peces y la manipulación asociada al método de pesca; teniendo la temperatura alta del agua como efecto adicional negativo (Marcalo *et al.* 2006). Otro factor de mortalidad son las operaciones nocturnas, ya que los peces son más vulnerables a daños por colisión con la red o con otros peces durante las horas de oscuridad.

La mortalidad debida al arte de pesca no es necesariamente inmediata, pues pueden pasar horas o días desde que el pez fue dañado hasta su muerte. Así, las tasas de sobrevivencia pueden ser fácilmente sobreestimadas si el periodo de observación es corto (Wassenberg y Hill, 1993; Sangster *et al.* 1996 *in*: Huse, 2010).

Con base en lo anterior, no ha sido posible hasta ahora añadir aditamentos (paneles o rejillas) o modificaciones a la red de cerco para pescar pelágicos menores que permitan por sí mismos el escape de organismos no objetivo en condiciones de sobrevivencia.

A partir de las experiencias internacionales en la mejora selectiva de la red de cerco para pelágicos menores, el enfoque adoptado por la comunidad científica internacional es el de la identificación previa del cardumen y, en su caso, técnicas pesqueras para deslizar (*slipping* = liberar, dejar escapar, deslizar) fuera de la red parte o toda la captura en condiciones de sobrevivencia.

Breen, *et al.* (2012) han realizado modificaciones de carácter práctico y bajo costo en algunas secciones de la red de cerco para permitir el escape sin que haya obstrucciones visibles que hagan regresar el pez al cerco. La salida en el cerco debe poder cerrarse y abrirse fácil y rápidamente, con una “simple” modificación al final de la sección conocida como “bolso o matadero” y sus anillas asociadas (Fig. 1), o la colocación de zipper o cierres en secciones de la red (Quiroz-López, com. pers.).

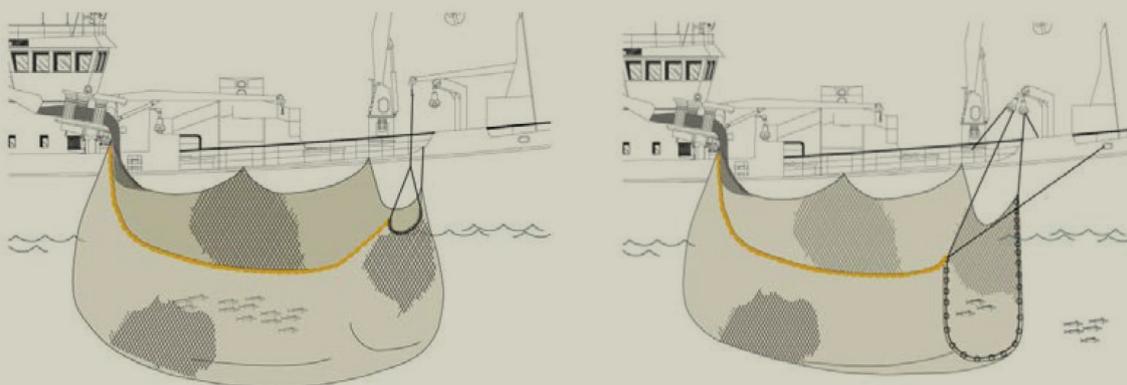


Figura 1. Modificación del relingado del final del bolso del cerco para aumentar la abertura disponible (derecha) y deslizar la captura no deseada (ilustración tomada con permiso de los autores Breen, *et al.* 2012).

3.2.2 La tecnología hidroacústica para el reconocimiento del cardumen y eficiencia operativa de la red de cerco

Evitar la captura de tallas o especies no objetivo puede ser logrado si se cuenta con información sobre la composición del cardumen antes de encerrarlo. El reconocimiento del cardumen se realiza usando tecnología hidroacústica de última generación para conocer las especies, tallas y calidad. Posteriormente, un monitoreo físico de la captura en un estado temprano proveerá la información necesaria para tomar decisiones, y así lograr la mayor probabilidad de sobrevivencia de los organismos liberados.

La tecnología acústica ha sido utilizada en las últimas décadas de manera comercial en la búsqueda de peces, y se ha mantenido en continuo desarrollo para mejorar su precisión en la identificación de especies, tallas y volumen del cardumen, destacando las compañías noruegas Kongsberg, con su filial Simrad, y de manera reciente la empresa canadiense SeapiX, que ofertan su tecnología asegurando la identificación de las especies y tallas con una discriminación de peces de 7 cm y hasta 400 m, y de hasta 200 mil pescados individuales, proporcionando información de pre-captura necesaria para la toma de decisión de cercar o no el cardumen analizado.

Durante el más reciente crucero de prospección realizado por el IMARPE, y finalizado en marzo del 2018, se llevaron a cabo pruebas comparativas entre la nueva EK80 de Simrad con tecnología CHIRP y SeapiX. En opinión del personal técnico del IMARPE, la tecnología del SeapiX multihaz arrojó una certeza en la salida de información del 80%, en comparación con el muestreo a bordo. La información de salida puede interpretarse de manera fácil y rápida por el capitán del barco para tomar la decisión de encerrar o no el cardumen en tiempo real (Fig. 2).

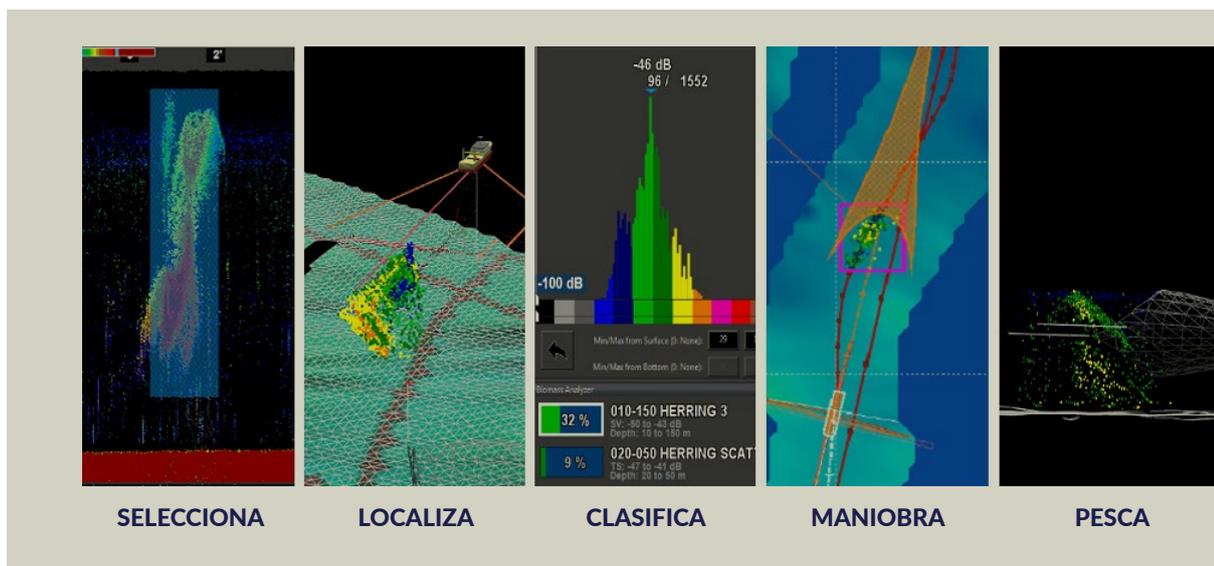


Figura 2. Selectividad acústica en cinco pasos utilizando SeapiX (imagen tomada con permiso de SeapiX).

La tecnología hidroacústica también se encuentra disponible en el mercado para el monitoreo de la red de cerco a través de sensores inalámbricos que permiten tener un control del desempeño de la red en tiempo real, información sobre la posición geográfica del lance, tiempos de operación, dimensiones, profundidad de operación, ángulo de hundimiento y temperatura del cerco (Fig. 3 y 4).

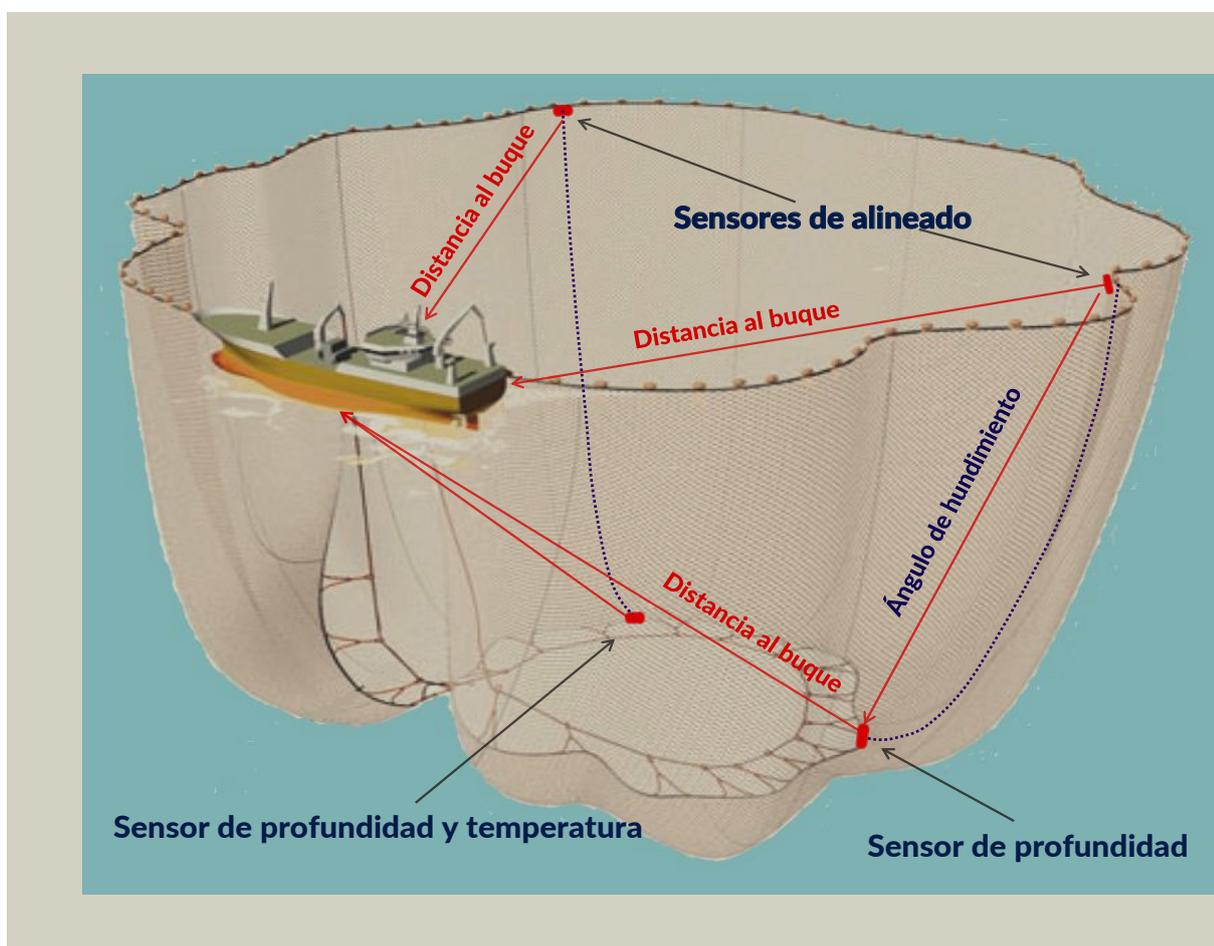


Figura 3. Uso de sensores hidroacústicos inalámbricos para conocimiento de la geometría e hidrodinámica de la red, ángulo y velocidad de hundimiento, profundidad de operación y temperatura del agua (tomado con permiso de Notus®).

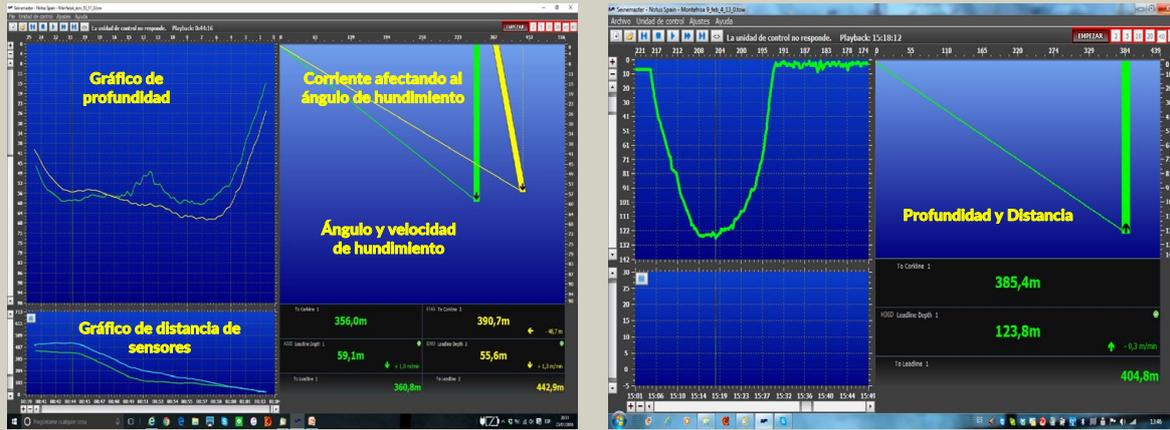


Figura 4. Salida de datos del equipo hidroacústico para monitoreo de la red (tomado con permiso de Notus®).

3.2.3 Monitoreo de las capturas

El monitoreo del cardumen cercado y de la red durante la faena de pesca proporcionan información valiosa en etapas iniciales del encierro, cuando se decide por la técnica del deslizamiento en condiciones de sobrevivencia. Breen, *et al.* (2012) realizaron una búsqueda de tecnología disponible para hacer el muestreo de la captura e identificar y medir peces individuales, así como para mostrar puntos con alta densidad de aglomeración dentro del cardumen y comportamiento de los peces, analizando diferentes opciones y principios de funcionamiento, desde imágenes acústicas de alta resolución (cámaras acústicas), hidrófonos de acústica pasiva, sensores ópticos e iluminación LED, laser y fibras ópticas, así como imágenes espectrales e hiperespectrales.

Actualmente algunos pescadores utilizan métodos como anzuelos y líneas de mano, curricanes o redes levadizas para extraer una muestra de la composición del cardumen. Un enfoque promisorio es el uso de una pequeña red cónica desplegada desde la cubierta del barco, mediante un cañón de aire comprimido (Fig. 5).



Figura 5. Red cónica para muestreo del cardumen *in situ* y cañón de aire comprimido para su despliegue (ilustración tomada con permiso de los autores Breen, *et al.* 2012).

3.2.4 Análisis y discusión de las técnicas, tácticas y tecnología de pesca para reducir las capturas y descartes de juveniles en redes de cerco para pelágicos menores y su adaptación a la flota industrial anchovetera peruana

El análisis de la información disponible muestra que en Perú se tiene un problema real y potencial pescando juveniles de anchoveta con el sistema de pesca de cerco pelágica, que es necesario atender. Para mejorar el rendimiento y reducir los impactos de la pesca industrial de anchoveta es impostergable mejorar en tres aspectos: pre selectividad, monitoreo, y técnicas de liberación del cardumen en condiciones de sobrevivir como último recurso.

Esta consultoría recomienda que Perú incursione en el uso de estas herramientas tecnológicas bajo un esquema piloto, en el que se pueda valorar de manera estadística y documental su utilidad en la resolución del problema y el rendimiento máximo sostenible de la producción. Este esquema permitiría contar con elementos para gestionar certificaciones internacionales y, sobre todo, mantener la pesquería ecológica y económicamente sana.

En este sentido, se propone la ejecución de un plan piloto (*proof of concept*) con lineamientos de inicio, denominado Propuesta de Mejora Tecnológica Sustentable (PMTS), que se presenta en el capítulo cuatro del presente reporte.



Tabla 1. Soluciones tecnológicas para mejorar la selectividad de la red de cerco pelágica. Las celdas azules corresponden a la tecnología seleccionada para los lineamientos de la PMTS.

ETAPAS	TECNOLOGÍA/TÉCNICA	DESARROLLADORES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
PRESELECTIVOS	Hidroacústica	SIMRAD	De las marcas internacionales de mayor venta y prestigio	El modelo científico más reciente es muy costoso
		SEAPIX	Tecnología multi haz, mejor rango y resolución. Tecnología sin competencia hasta hoy	Costoso
		NOTUS	Tecnología de geometría y comportamiento hidrodinámico de la red. Permite dirigir la red a la posición geográfica deseada, conociendo el volumen en tiempo real	Costoso
		ZUNIBAL	Tecnología peruana de gama media. Económica	No da tallas
MONITOREO (DEL CARDUMEN ENCERRADO) PARA FINAL DECISIÓN DE PESCA O LIBERACIÓN	Bolsos de muestreo	Técnica Noruega	Factible y barato	No se asegura la captura muestra en cada lance
	Red de arrastre monitor expulsada con cañón	Institute of Marine Research (IMR) en Noruega	Factible y prometedor	Requiere ajustes para aumentar la potencia del cañón y alargar el alcance de la red
	Dron de superficie con monitor de oxígeno y estereo cámara	Tecnología Noruega	Factible	Costosos, diseñados más para buques industriales de gran calado
	Cámaras acústicas (High Resolución Imaging Sonar, HRIS)	Soundmetrics Arts; Didson ranges of cameras; Codaoctopus; Echoscope y BluView systems	Proporciona información de especie y tallas del cardumen encerrado	Costosos; rango efectivo limitado; peso, tamaño y fragilidad a condiciones ambientales extremas
	Óptica	Varias: por ejemplo, Scantro	Información a detalle de las tallas y especies del cardumen encerrado	Rango corto, necesidad de fuentes de luz. A mayor resolución, mayor costo. Frágiles al ambiente extremo del barco. Scantrol más enfocado a pesca por arrastre
	Muestreo desde la panga	Técnica pesquera	Información a detalle de las tallas y especies del cardumen encerrado	Se requiere estandarizar el muestreo y estimar su precisión
	Parrillas o paños exclusivos como ventanas de escape a base de modificar el tamaño y forma de la malla, color y material del paño	Técnica pesquera para hacer selectiva el arte de pesca. Experiencia internacional negativa	Permite el escape de un determinado número de organismos de talla menor a la objetivo que lograr cruzar los tamizes, parrillas o ventanas	El proceso de escape origina generalmente daños a los organismos y mueren incluso días después. Se recomienda dar seguimiento a este efecto en este tipo de enfoques
LIBERACIÓN POSTERIOR AL ENCIERRO	Punto de izado a 80% del volumen de la red	Técnica pesquera española	Factible y de bajo costo. Brinda tiempo para decidir si se libera la captura antes de hacinamientos mortales	Se debe combinar esta técnica con la de deslizamiento de la captura para evitar mortandad del cardumen liberado
	Ampliación del relingado del bolso o matadero	Técnica pesquera noruega	Factible de adaptar, modificación de bajo costo	Combinado con el punto de izado
	Zipper en secciones de la red	Técnica pesquera peruana	Factible de adaptar, modificación de bajo costo	En nivel experimental

3.3 Observación y registro a bordo de las operaciones pesqueras como concepto de “Pesquerías Completamente Documentadas” y trazabilidad

El cumplimiento de la obligación de arribo en un esquema de cuota de captura asignada, requiere conocer tanto la captura objetivo como la incidental, en un marco conceptual referido como “Pesquerías Completamente Documentadas” (FDF por sus siglas en inglés), (Kindt-Larsen *et al.* 2011). El presente reporte considera utilizar una combinación de estas tecnologías para incorporarse en la prueba piloto de la PMTS, en términos de trazabilidad de la pesca y sus productos.

Las acciones o medidas para lograr FDF incluyen el auto-muestreo de las capturas, flotas de referencia, observadores a bordo y monitoreo electrónico remoto con circuitos cerrados de televisión (en adelante denominado REM por sus siglas en inglés).

El uso de REM como herramienta para obtener FDF ha sido evaluado en varios países incluyendo Canadá, Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, Dinamarca, Reino Unido, Holanda y Alemania. El desarrollo de esta tecnología se mantiene dinámico y avanza para mejorar su aplicabilidad, su relación costo-beneficio y el valor agregado científico de los datos obtenidos (Needle *et al.* 2015).

Así, el uso de REM es considerado un medio para asegurar el cumplimiento y documentar que los pescadores están aprovechando los recursos marinos en un esquema sustentable, que incluye la trazabilidad de los productos. Existen en el mercado tecnologías especializadas para monitorear las operaciones a bordo y software para su análisis, logrando enlazar elementos propios de la operación de pesca, como la activación de winches y motores, a la grabación efectiva.

3.4 Revisión y análisis de los marcos normativos relacionados con la reducción del descarte en varias pesquerías mundiales

Cada uno de los países analizados (Australia, Unión Europea, Islandia, Noruega, España, Estados Unidos y Chile) emplea diferentes instrumentos de política pesquera para abordar el tema de la reducción o prohibición de descarte, no solo de juveniles, sino también de especies para las que se tiene talla límite, de la Captura Total Admisible (TAC por sus siglas en inglés) y el manejo de las capturas incidentales de especies sin valor comercial.

En Australia, para obtener una licencia de pesca todas las embarcaciones deben cumplir con una serie de requisitos como contar con un Plan de Manejo de la Embarcación (VMP) y, mediante los derechos de pesca, las cuotas otorgadas pueden transferirse, arrendarse, entregarse o cancelarse. Los observadores se encargan de la recopilación de datos y muestras para programas de investigación y conciencia ambiental, e incluso de documentar la pesca ilegal. Tiene un marco de Gestión de Riesgo Ecológico (ERM) con el propósito de minimizar el riesgo de interacciones con especies no objetivo.

Para los estados miembros de la Unión Europea (UE) la nueva normativa de la Política Pesquera Común (PPC) exige el uso de criterios y objetivos de naturaleza ambiental, social y económica, los cuales pueden incluir, entre otros, el impacto de la pesca en el medio ambiente, el historial de cumplimiento, la contribución a la economía local y los niveles históricos de captura. También se exige que se esfuercen por ofrecer incentivos a los buques pesqueros para que utilicen artes de pesca selectivas o técnicas de pesca con un impacto ambiental reducido.

En 1990, el gobierno de Islandia creó un sistema uniforme de Cuotas Individuales Transferibles (CIT) para todas las pesquerías islandesas, el cual se mantiene vigente. En este sistema CIT, las cuotas de captura de los buques son participaciones en la captura total admisible (TAC), las mismas que son divisibles y transferibles. Así, Islandia ha creado una de las industrias de productos pesqueros más modernas y competitivas del mundo, basada en la sostenibilidad de las capturas y la protección del ecosistema marino.

En Noruega, desde el 1 de enero de 2009, la obligación de desembarcar toda la captura de peces se convirtió en la norma general que se aplica para todos los recursos marinos vivos. El modelo noruego para la gestión sostenible de los recursos marinos se basa en varios principios clave: cosecha sostenible, enfoque multispecies, reglamentaciones adecuadas y un control y cumplimiento eficientes, aplicando una gestión adaptativa a la pesca respaldada por la investigación científica.

En España, no obstante la existencia de dificultades técnicas para aplicar la obligación de desembarque (LO por sus siglas en inglés) y las correspondientes normas de descarte; las flotas están incorporando nuevas tecnologías con el fin de proteger el ecosistema marino, manteniendo la estabilidad de sus capturas. De acuerdo a la Confederación Española de Pesca, los cerqueros de pequeños pelágicos tienen un bajo nivel de descartes, ya que en España, al igual que en Noruega y otros países, se permite el “*slipping*”, es decir, el abrir la red y liberar al pescado en condiciones de sobrevivencia, en caso de que éste sea pequeño o de una especie para la que no se tiene cuota (Javier Garat Pérez, com. pers.).

Los esfuerzos realizados por el sector pesquero comunitario muestran una mejora del estado de las poblaciones aprovechadas, –el número en el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) ha pasado de cinco en 2009, a 53 este año–, lo cual no es casualidad ni un incidente afortunado, sino fruto del esfuerzo del sector pesquero: TAC constreñidos que han provocado una importante reducción de las flotas, utilización de equipos de detección que son capaces de identificar las especies y el tamaño de las mismas. Los barcos, además del seguimiento antes del desembarque por VMS, tienen que declarar todos los días las capturas a través del diario electrónico, antes de desembarcarlo; si luego el volumen descargado no coincide con lo declarado, el armador será sancionado (Javier Garat Pérez, com. pers.).

En los Estados Unidos, las oficinas centrales de la Oficina de Pesquerías de NOAA, las oficinas regionales y los centros de ciencia, en coordinación con los socios y partes interesadas, desarrollaron planes de implementación en 2017 y dispusieron el uso de todas las herramientas de comunicación disponibles para garantizar que todos los interesados puedan acceder a la información pertinente (por ejemplo, capitanes y tripulantes, aunque no sean hablantes nativos de inglés).

Chile ha seguido los pasos de la Unión Europea, ahora dispone de un marco jurídico que permite el estudio de las causas, cuantificación y variabilidad, lo que les permite elaborar un plan de mitigación; considerando, entre otros incentivos para innovar en los artes de pesca, reducir los descartes y el uso de REM para apoyar el cumplimiento.

En el caso peruano, un estudio del régimen de ordenamiento pesquero de la anchoveta (*Engraulis ringens*) y su impacto en la sostenibilidad del recurso, concluye que para que este funcione es necesario que exista una auténtica voluntad política para la aplicación de un enfoque ecosistémico a la gestión del recurso (Torrejón – Magallanes, 2014; Paredes, 2014; López – Trelles, 2015; Aquije y Ortiz, 2017). Asimismo, para reducir los descartes es necesario modificar los incentivos que enfrenta el pescador; además de las sanciones económicas y administrativas, se deberán encontrar las formas para alentar la retención, incrementando el valor neto de los peces que de otro modo serían descartados.

En base en lo anterior y en la experiencia positiva de pesquerías totalmente documentadas para la reducción de descartes de juveniles en países como Australia, Islandia, Noruega, España, así como en los Estados Unidos, se recomienda mantener e incluir a otras flotas en el sistema generalizado de manejo basado en derechos de pesca. Es decir, un sistema de Cuotas Individuales Transferibles (CIT), con el propósito de exacerbar el valor de los derechos de pertenencia de los usuarios de la pesquería y la exclusividad que abarque todas las flotas.

En todos los casos analizados existen varias maneras de ejercer un control más estricto mediante un mayor esfuerzo de cumplimiento, mayores sanciones por infracciones, o una combinación de ambos. Sin embargo, en la filosofía que sostiene que es mejor convencer que obligar para lograr la legitimidad y efectividad de la política, es vital aumentar la influencia de los actores de la sociedad civil y de los usuarios de los recursos. Sus puntos de vista, conocimiento y cooperación son muy importantes, de lo contrario la resistencia se vuelve mayor y la regulación se vuelve más simbólica que una herramienta para el cambio.

Los enfoques actuales documentados de sistemas de manejo efectivo tienden más a construirse “de abajo hacia arriba”, al tener resultados y propuestas obtenidos en esquemas participativos con todos los involucrados.

Lo que es imprescindible en este momento es mejorar el desempeño de la pesquería de anchoveta y hacerla coherente con otras políticas internacionales, en relación con el cuidado y protección ambiental, para facilitar y mantener la certificación de organismos internacionales como IFFO, MSC, pero sobre todo para que la pesquería se mantenga sostenible y siga aportando a la alimentación mundial.

Es necesario hacer notar que, para lograr la coherencia con otros países y certificaciones internacionales, se requiere demostrar la no afectación al ecosistema de las operaciones pesqueras, de tal manera que los Planes de Manejo Pesquero son formulados con un enfoque integral, ecosistémico e interdisciplinario.

LECCIONES APRENDIDAS

No existen fórmulas universales para reducir capturas y descarte de especies no objetivo. Cada país y tipo de pesquería está adecuando y reformulando sus marcos regulatorios para introducir los cambios necesarios en el uso de tecnología, REM, y para el control y cumplimiento, como es el caso de los juveniles de anchoveta. Sin embargo, es fundamental avanzar hacia un sistema pesquero moderno equipado con la mejor tecnología, recolecta y sistematización de información para documentar totalmente las operaciones pesqueras en tiempo real.

Para legitimar y evitar conflictos, los requisitos básicos son brindar transparencia en la toma de decisiones, acceso irrestricto a la información y la comunicación entre los grupos de involucrados. Vale la pena incursionar en los esquemas de maximización del cumplimiento voluntario, identificación de incentivos, tanto para desalentar el descarte y la captura de juveniles, como para facilitar el uso de herramientas de monitoreo remoto.

Para fortalecer el cumplimiento y control, implementar una combinación de observadores biológicos, inspectores y sensores de REM sería lo ideal.

4. PROPUESTA DE MEJORA TECNOLÓGICA SUSTENTABLE

Con base en la información disponible sobre tecnología pesquera y de apoyo ya descritas, las características del principio de funcionamiento del arte de pesca de red de cerco pelágica con jareta, así como la naturaleza del comportamiento gregario por tamaños de la especie objetivo *Engraulis ringens*, se presenta una propuesta de ruta de investigación para el desarrollo de la idea (*proof of concept*), de la mejora tecnológica en la flota industrial peruana.

La propuesta se definió bajo criterios de selección que considere soluciones “todos ganan” y sea posible implementar la mejora de manera eficaz en la pesquería en un tiempo razonable de corto-mediano plazo (cinco años):

- Que la mejora esté disponible en el mercado y factible de ser adoptada en el corto/mediano plazo por la flota industrial peruana anchovetera.
- Que su costo pueda ser amortizado en un tiempo razonable por el armador en un esquema de incentivos, financiado bajo un programa de apoyo nacional, o internacional o como parte de un esquema de investigación con fondos internacionales.
- Que tenga una probabilidad de éxito significativa en la resolución del problema.
- Que no implique un cambio radical en la técnica de pesca o maquinaria a bordo.

El consenso internacional respecto a la reducción de la mortalidad no deseada y no registrada (descartes), es claramente dirigido hacia la identificación del cardumen previo a su captura (pre-selección), ya que se evita todo el riesgo por daño a la especie objetivo, así como perder tiempo y esfuerzo en lances de pesca innecesarios.

Así, tres grandes enfoques tácticos han sido adoptados a la PMTS a partir principalmente de las experiencias noruega, portuguesa, del grupo de trabajo de tecnología pesquera y conducta de peces (WGFTFB por sus siglas en inglés) y los enfoques participativos de los pescadores en el consorcio MINOUW (Maynou, 2016) con redes de cerco con jareta para pelágicos.

- Prerreconocimiento del cardumen por métodos indirectos (tecnología acústica).
- Prerreconocimiento del cardumen por métodos directos (muestreo de la captura).
- Liberación (en su caso) de todo o parte de la captura asegurando (en lo posible) su sobrevivencia mediante modificaciones menores del armado de la red y técnicas de operación (*slipping*).

En este orden de ideas, se propone instrumentar un programa piloto (*proof of concept*) durante un ciclo anual con un número limitado de barcos, seleccionados por las empresas pesqueras anchoveteras peruanas. Se instalará y capacitará inicialmente a seis de sus mejores barcos industriales de casco de acero en el uso de la tecnología selectiva seleccionada que consiste en: tecnología hidroacústica de última generación para identificación de la estructura y volumen del cardumen, control de red, maniobras de monitoreo, y maniobras y técnicas de liberación adecuada de la captura en su caso.

Estos seis barcos “guía o estrella” compartirán información de sus capturas y características del cardumen en tiempo real con diez barcos afines (p.e. de la misma compañía que podrán ser de acero o madera) para “evitar o compartir” cardúmenes. Estos 66 barcos estarán también equipados con tecnología hidroacústica de gama media, maniobras de monitoreo y maniobras y técnicas de liberación adecuada al igual que los seis barcos guía.

Estos grupos de barcos, estarán intercomunicados a través de banda ancha y con un sistema REM. En tierra se tendrá una estación de análisis y mapeo de la información para tener en tiempo real mapas de zonas sensibles de especies o tallas no objetivo (*hot spot*) que puede ser transmitido a la flota para evitarlos. De esta manera se tendrá un registro completo y trazabilidad que puede ser compartido en tiempo real con la autoridad pesquera para la toma de decisiones.

Así, se considera fundamental tener un manejo adaptativo de la pesquería, con información en tiempo real del esfuerzo, su ubicación y capturas que permita contar con mapas de diferente resolución espacio-temporales de forma interactiva, lo que servirá para establecer las bases para la elaboración de planes de descarte y planes plurianuales de pesca. Modelos espacialmente explícitos de las capturas comerciales podrán, en consecuencia, guiar en el manejo adaptativo de las decisiones con tiempos de respuesta cortos (Bertrand, *et al.* 2008).

Asimismo, el contar con información de manera automatizada, generada y compartida por los propios pescadores a través de sus bitácoras electrónicas y transmisión de banda ancha a bordo a la que pueda acceder la autoridad; permitirá un mejor control de la cuota y la generación de mapas de *hotspots* para evitarlos, así como la trazabilidad de las capturas obtenidas de todos y cada uno de los barcos en operación (Eliassen y Bichel, 2016).

En este sentido, se considera también deseable como indicador de la eficiencia de la PMTS que se instrumente a la par un monitoreo en tiempo real, (p.e. a través de imágenes de satélite o con drones de alto rendimiento o a través de vuelos tripulados, con apoyo de organizaciones como *Light Hawk* (www.lighthawk.org/es), que permita contabilizar, ubicar y dimensionar los descartes y su reducción potencial. Esta información permitirá también una mejor precisión de la estructura poblacional del recurso y su mejor valoración en el establecimiento de la Cuota Total de Captura.

De manera complementaria a la PMTS, es importante instrumentar en lo posible las recomendaciones de carácter práctico de la experiencia europea (Ulrich, 2016) para la reducción de los descartes y arribo total de la captura. Muchos de los errores cometidos en la implementación del arribo total de la captura son originados por la poca confianza y el complejo control del esquema vertical autoridad-productor que han diezclado la motivación potencial propia del pescador para pescar de manera sustentable.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El problema de captura de juveniles y descartes, así como sus efectos perjudiciales en la población de anchoveta y el bienestar del ecosistema no está en debate. La pregunta a resolver es cómo solucionarlo.
- Al momento del presente reporte, aunque son pocas y de manera muy reciente, sí existen opciones de modernización para las flotas y las operaciones pesqueras industriales de anchoveta de Perú.
- A partir de estos desarrollos tecnológicos y enfoques científicos y de manejo, se propone seguir un plan de acción estratégico denominado Propuesta de Mejora Tecnológica Sustentable (PMTS), que refleje la tendencia de solución de las investigaciones especializadas internacionales actuales. Este incluye equipo electrónico hidroacústico para la identificación del cardumen en su composición de especies y tallas, equipo hidroacústico inalámbrico para conocer el desempeño de la red y sus parámetros de trabajo en tiempo real, sistema de observación automática para la trazabilidad y documentación de la pesquería, así como técnicas y tácticas de pesca bajo el esquema de barcos “guía” y sistemas de comunicación y cooperación.
- Esas opciones de modernización tecnológica, iniciando con el programa piloto de la PMTS, además de poner a la flota en un nivel mundial en el ámbito pesquero documentado, ayudarían a generar insumos necesarios y obligados para tener en el corto tiempo una estrategia de país enfocada al manejo ecosistémico de la pesquería de anchoveta y también insumos necesarios para tener éxito en la búsqueda de sellos de sustentabilidad toda vez que una evaluación de riesgo realizada por la IFFO (2017) ha observado una falta de documentación con base científica.
- A la par de la modernización tecnológica y además de los marcos regulatorios alternativos, es imprescindible abordar la documentación y monitoreo real de la reducción de juveniles de anchoveta durante la PMTS como introducción y, después, de manera general en el resto de la flota industrial pesquera.
- La obligación del arribo de la captura total es un tema relativamente nuevo para enfrentar el problema del descarte y ha sido experimentado en un pequeño número de países con economía y desarrollo tecnológico importante. No obstante, la evidencia obtenida hasta hoy indica que el veto al descarte solo funciona si es apoyado por una gran cantidad de datos de registro de la pesquería, e integrado este conocimiento con los incentivos por cumplimiento e información adicional que permita esta mitigación de las capturas no objetivo como un primer paso.
- Por lo anterior, se identifica la necesidad de seguir ajustando el marco regulatorio de la pesquería de la anchoveta peruana a fin de detectar y erradicar el sub-reporte de desembarques, mediante la implementación de esquemas de fiscalización y trazabilidad automatizada en puntos críticos a lo largo del proceso, desde la extracción en el mar, procesamiento en harina y aceite, hasta el etiquetado. La PMTS contribuirá sin duda en esta pieza clave.

- Es imprescindible mejorar el desempeño de la pesquería de anchoveta y hacerla coherente con otras políticas internacionales relacionadas a la protección ambiental, para facilitar y mantener la certificación de organismos internacionales como IFFO, MSC, pero sobre todo para que la pesquería permanezca sostenible, se mantenga como negocio y siga aportando a la alimentación mundial.
- En la presentación y socialización de la PMTS con los diferentes sectores de la sociedad, se considera que la propuesta tuvo una buena comprensión y aceptación, lo que se refleja en las estadísticas descriptivas del cuestionario que revela una receptividad y opinión favorables.
- Por lo anterior, se percibe de manera necesaria la instrumentación inmediata de la Propuesta de la Mejora Tecnológica Sustentable como pieza clave e inicio de una pesquería industrial de anchoveta peruana ambientalmente compatible, eficiente, competitiva, certificada y ejemplo a seguir para otras pesquerías del mundo.

Únete en peru.oceana.org

peru@oceana.org

+51 1 500 8190



OceanaPerú



@Oceana_Peru



oceana_peru