



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

DIRECCION EJECUTIVA - CIENTÍFICA

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN RECURSOS DEMERSALES Y LITORALES

ÁREA FUNCIONAL DE INVESTIGACIONES EN PECES DEMERSALES BENTONICOS Y LITORALES

INFORME

“ANALISIS DEL ESTADO POBLACIONAL DE LA MERLUZA PERUANA (*Merluccius gayi peruanus*) Y PROYECCIONES DE PESCA JULIO 2018 - JUNIO 2019”

**“ANÁLISIS DEL ESTADO POBLACIONAL DE LA MERLUZA PERUANA
(*Merluccius gayi peruanus*) Y PROYECCIONES DE PESCA
JULIO 2018 - JUNIO 2019”**

1. Introducción:

La merluza *Merluccius gayi peruanus*, es uno de los recursos pesqueros destinados exclusivamente al consumo humano directo. Las principales medidas dictadas para su ordenamiento se encuentran estipuladas en el Reglamento de Ordenamiento Pesquero aprobado mediante Decreto Supremo N° 016-2003-PRODUCE, el mismo que en sus disposiciones complementarias autoriza la extracción del citado recurso bajo la modalidad de regímenes provisionales de pesca.

En este contexto, mediante la R.M. N° 261-2018-PRODUCE, se estableció el Régimen Provisional de Pesca del recurso Merluza julio 2018 – junio 2019, en la cual se pone de manifiesto los lineamientos (área autorizada, modalidad de extracción, procesamiento, vigilancia y control de su pesquería) para el desarrollo de la pesquería de merluza.

De otro lado, desde fines del 2017 hacia inicios del año 2018, las condiciones oceanográficas del mar peruano indicaban condiciones frías tipo “La Niña”, hecho que trajo consigo el debilitamiento de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), lo que conllevó al cambio en la disponibilidad de merluza en aguas del dominio marítimo peruano. Con este escenario ambiental de alta incertidumbre, se ejecutó el crucero de evaluación de la población de merluza y otros demersales en el otoño 2018.

En el presente informe se analiza el estado actual de la población de merluza al otoño del 2018 desde una perspectiva ambiental y se proponen recomendaciones de manejo pesquero del recurso para el período julio 2018 - junio 2019.



R. GUEVARA



J. YAMASHIRO



V. BLASKOVIĆ

2. Escenario ambiental

Dada la naturaleza del recurso evaluado, cobra mayor trascendencia la caracterización de las condiciones ambientales de fondo. Respecto a la temperatura, durante la ejecución del crucero Cr1805-06 esta varió de 8,9° a 19,4°C, con gradientes altas de Puerto Pizarro a Punta La Negra; a diferencia del área entre Mórrope y Chimbote que presentó menores gradientes. Con respecto a la salinidad, se registraron concentraciones de 34,441 a 35,029 ups, con una distribución homogénea con valores de 35,0 ups desde Punta La Negra hasta Chimbote, propios de las Aguas Costeras Frías. Finalmente, en cuanto al oxígeno disuelto, se halló niveles moderados con concentraciones de 0,15 a 3,71 ml/l. A la vez, se observó una zona oxigenada (mayor a 1ml/l) hasta Chérrepe y otra pobre en oxígeno en el sur.

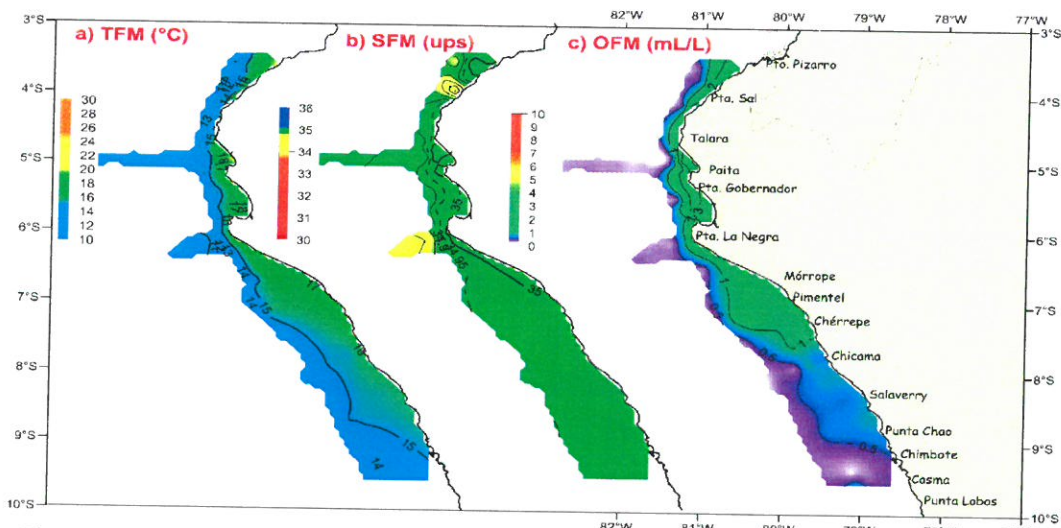


Figura 1.- Distribución de a) Temperatura cerca del fondo del mar (°C) y b) Salinidad cerca del fondo (ups). (c) Oxígeno cerca del fondo (mL/L). Cr. Demersales1805-06 BIC José Olaya Balandra

Además, se realizó un Análisis de Componentes Principales de las variables temperatura, salinidad y oxígeno disuelto para las zonas de Paita y Chicama obtenidas in-situ durante el desarrollo del crucero, a fin de contar con un indicador que conjugue la influencia de dichas variables para obtener una mejor performance que el uso de cada una de estas por separado. Este índice se relaciona de manera directa con la variación en la amplitud latitudinal de la distribución del recurso. Finalmente, los valores obtenidos de las diferentes variables para el actual crucero fueron menores a los del año anterior.

Por otro lado, la anomalía de la profundidad de la isoterma de 15°C, extraída a partir de los datos obtenidos de MERCATOR (fuente de modelo oceánico) muestra que durante el mes de mayo y junio del presente año la isoterma de 15° se ha encontrado más somera que en años anteriores. Estas condiciones fueron muy diferentes a las que se desarrollaron durante mayo-junio del año 2017 en donde la isoterma de 15°C se encontraba más profunda que en otros años.

3. Comportamiento vertical del recurso

La merluza es una especie, que en algunas ocasiones puede estar “muy asociada al fondo” (Figura 2), casos en los que es vulnerable a la red de arrastre. En otras



R. GUEVARA



C. YAMASHIRO



V. BLASKOVIĆ

ocasiones el recurso puede encontrarse distribuido en la columna de agua (Figura 3); ante esto, la estimación y cuantificación de la biomasa requiere del uso de metodologías acústicas mediante el uso de ecosondas.

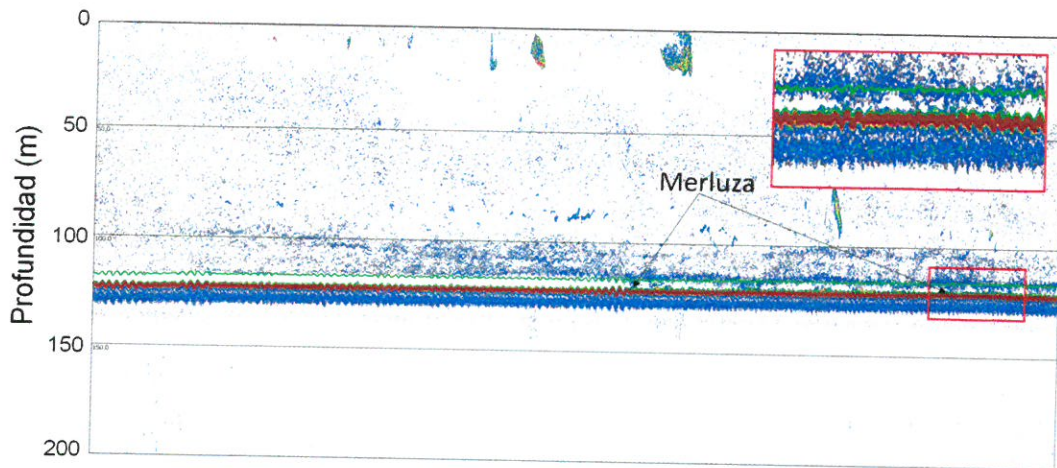


Figura 2. Ecograma de merluza dentro de la zona arrastrable (aproximadamente 4m) a un umbral de -68dB. Lance N°38. Cr.1805-06

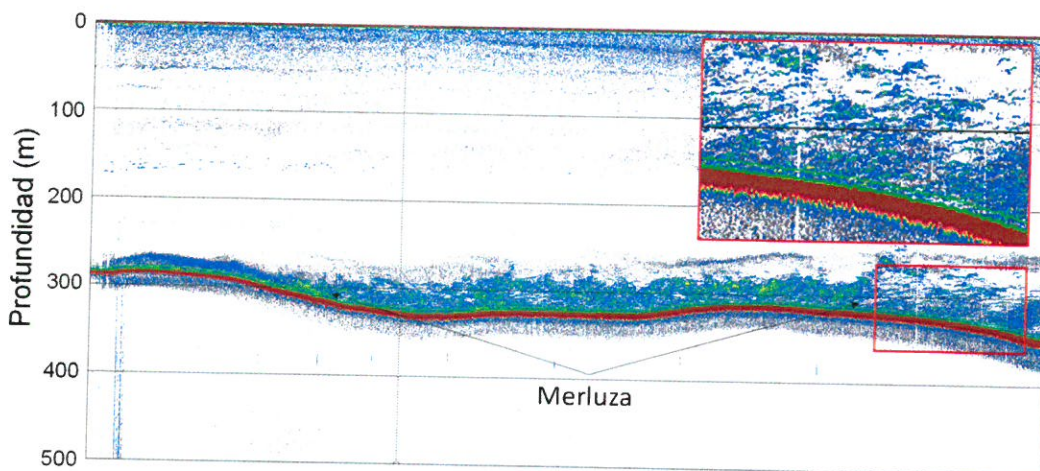


Figura 3. Ecograma de merluza entre los 250 y 320 m de profundidad a un umbral de -68dB. Lance N°22. Cr.1805-06



Las ecosondas científicas tienen la capacidad de observar y cuantificar todo lo que se encuentra debajo de la superficie; en tal sentido, con los datos acústicos colectados durante los lances de pesca de los cruceros de evaluación de merluza se desarrollaron 3 índices para el análisis del comportamiento vertical del mencionado recurso: IP, indica la proporción de la energía acústica dentro de la zona de arrastre de la red (~ 4 m sobre el fondo) con respecto a la columna de agua; IC, la profundidad del registro de merluza con respecto a la superficie de mar y el ICG el centro de gravedad de las agregaciones. En estos tres indicadores, los valores superiores a 0,95 indican que la mayoría de agregaciones se encontraron dentro de la zona de arrastre de la red de fondo (~ a 4 m del fondo). Para cada lance se calcularon dichos índices, en algunos casos se evidenció valores cercanos a 0 y otros cercanos a 1.

4. Evaluación poblacional

Dado el alto nivel de incertidumbre sobre el comportamiento de la merluza, como respuesta a la variabilidad oceanográfica, propia del mar peruano, el proceso de evaluación del stock disponible de merluza durante el 2018 se realizó mediante las siguientes actividades:

- a) Estimación de índices de abundancia de la merluza por el método del área barrida desde la frontera norte del dominio marítimo peruano a norte de Chimbote, a bordo del BIC José Olaya Balandra, con una duración de 30 días.
- b) Balance poblacional del stock de merluza observado en los otoños 2017 y 2018.
- c) Aplicación del eXtended Survivor Analysis (XSA), como método de evaluación principal de la merluza, siendo este último procedimiento, la metodología empleada en los paneles internacionales de evaluación del citado recurso (IMARPE 2009)

El método eXtended Survivors Analysis (XSA), implementado en el paquete FLR (KELL *et al.*, 2007), fue diseñado para construir modelos de simulación a través de hipótesis alternativas sobre el stock y la dinámica de la pesquería. Se considera la información de la captura por edad en número y por año, el cual es calibrado con índices de abundancia del stock por grupo de edad. La base metodológica de este modelo considera una relación entre la población y el índice de abundancia a través de la capturabilidad q , el mismo que se asume constante respecto del tiempo, pero variable respecto de la edad. Se consideró como índice de calibración del modelo, el número de ejemplares en los cruceros de evaluación de merluza durante el periodo 2004 – 2018.

De forma similar a lo desarrollado durante los paneles de expertos para la evaluación de la merluza, se realizaron diferentes simulaciones, variando el rango de edad utilizado para estimar la capturabilidad a la edad, así como la edad a partir de la cual la capturabilidad es independiente de la abundancia. Además, se consideró situaciones en las que la variación tanto de la mortalidad por pesca como del reclutamiento no tuvieron restricciones. La mejor configuración, fue elegida en función a la variación del error de la capturabilidad estimada frente a los valores ajustados, bajo el supuesto de que todas las edades son dependientes de la capturabilidad.

De los resultados obtenidos de las tres actividades antes mencionadas se obtuvieron los insumos principales para calcular la Proyección de Pesca del año biológico julio 2018 – junio 2019.

4.1. Densidades de merluza

El análisis de la variación temporal (crucero de otoños del 2014 al 2018) de las densidades de merluza, como indicador de la abundancia del recurso, da cuenta que esta variable no ha tenido variaciones significativas entre años y con respecto al patrón (2005-2018), independiente al área, lo que se sustenta con la frecuencia de densidades obtenidas en cada crucero. Asimismo, del análisis de las densidades (media y mediana) por crucero se observa una ligera tendencia ascendente en la mediana de la densidad (Figura 4).



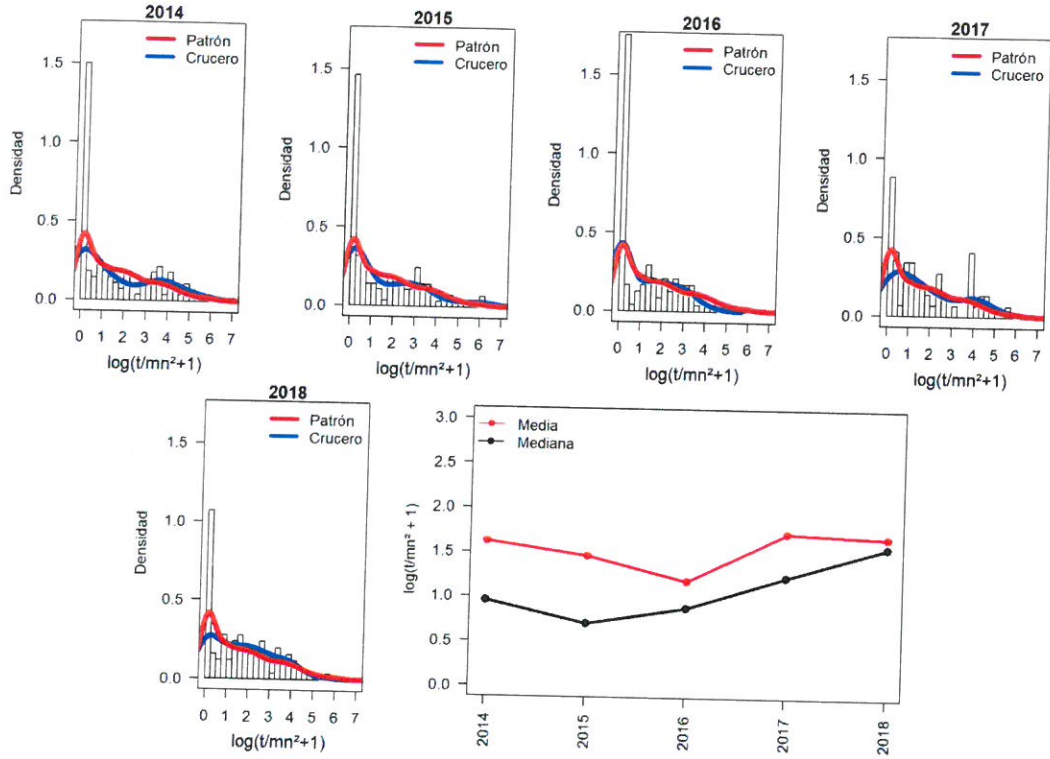


Figura 4.- Distribución de densidades de merluza (t/mn2) por año: 2014 - 2018

En cuanto a la variación espacial de la densidad de merluza, tal como se observa en la Figura 5, los niveles de densidad en los años 2017 y 2018 fueron similares; sin embargo, se observa un claro desplazamiento del recurso de sur a norte, es decir, este año se registró mayor concentración del recurso entre los 4°S y 6°S, a diferencia del año pasado (2017), cuando las mayores densidades se encontraron entre los 6°S y 8°S.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
DIRECCION EJECUTIVA DE INVESTIGACION
R. GUEVARA

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
DIRECCION EJECUTIVA DE INVESTIGACION
G. YAMASHIRO

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
DIRECCION EJECUTIVA DE INVESTIGACION
V. BLASKOVIC

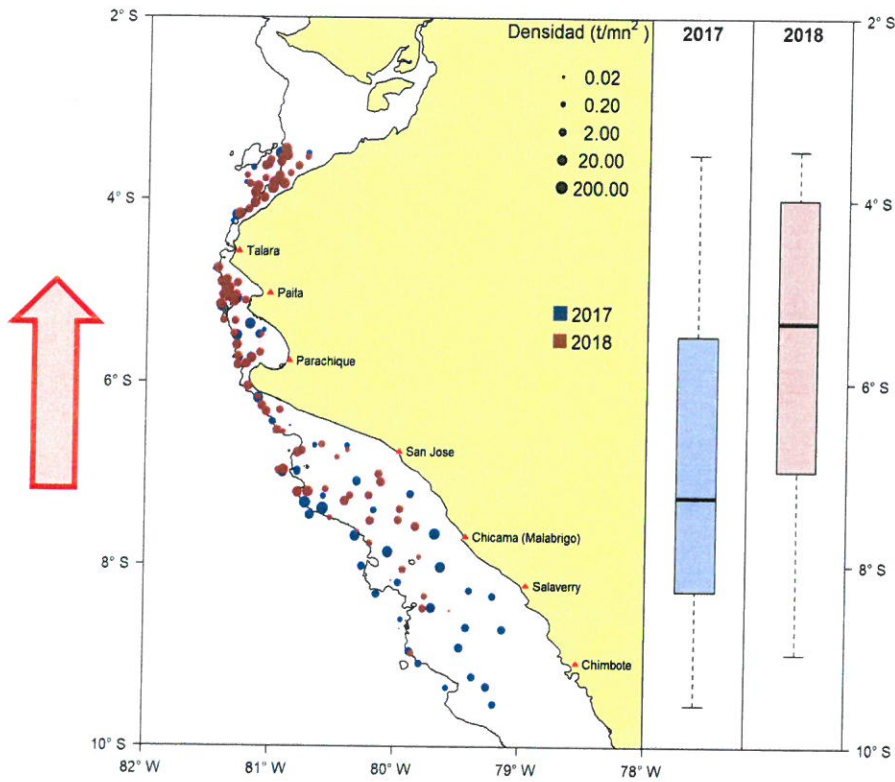


Figura 5.- Distribución latitudinal de la densidad por lance y densidad media de merluza durante los cruceros de otoño del 2017 y 2018

4.2. Estructura por edades de la población de merluza

La estructura etaria de la población de merluza durante los dos últimos cruceros de los otoños 2017 y 2018, no presenta mayor variación y, muestra una población sustentada por varios grupos de edad (Figura 6), hecho que es uno de los objetivos del proceso de recuperación del citado recurso.

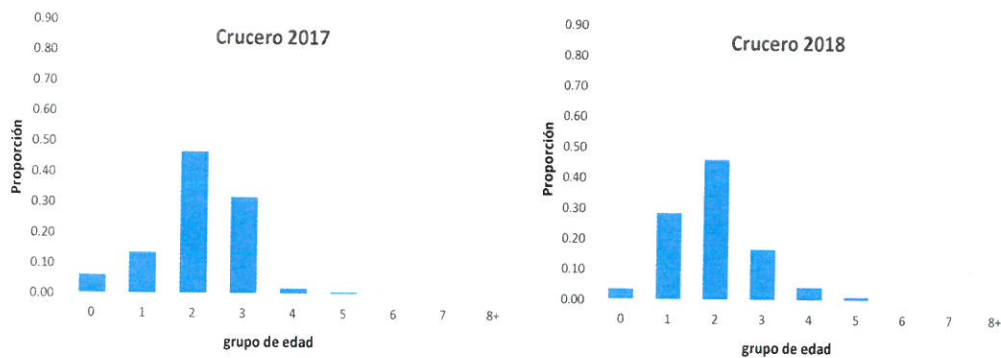


Figura 6.- Estructura por edades de merluza durante los cruceros de otoño del 2017 y 2018

4.3. Biomasa y estructura de la población de merluza

El nivel de la biomasa media disponible de merluza, estimada por XSA, en la presente evaluación, es de 355 514 toneladas, con una biomasa desovante (SSB) de 262 821 toneladas (Figura 7), ésta estimación guarda coherencia con los resultados



R. GUEVARA



C. YAMASHIRO



V. BLASKOVIĆ

obtenidos durante los últimos cruceros de evaluación realizados. Cabe mencionar que las estimaciones de biomasa media a partir del 2007, muestran un proceso progresivo de recuperación., manteniéndose, por encima de los niveles recomendados durante la primera sesión del panel internacional de expertos (Imarpe 2003a).

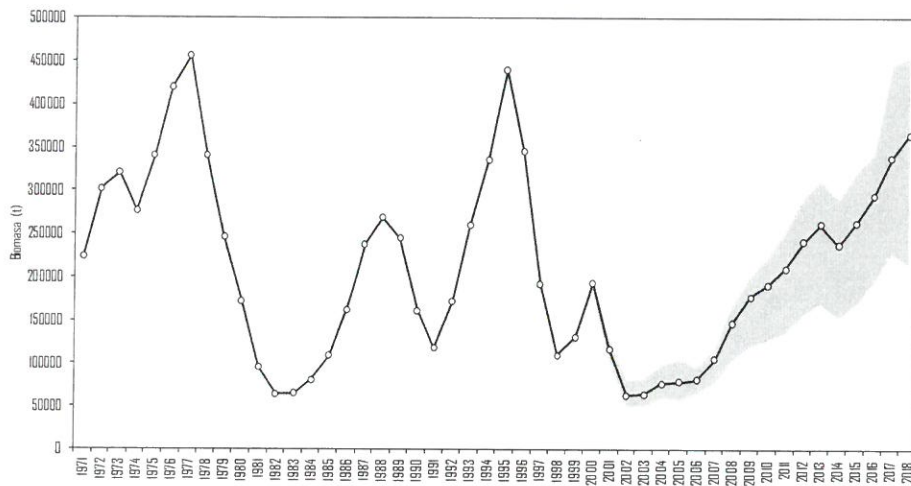


Figura 7. Biomasa (t) de merluza por subáreas y estratos de profundidad

La estructura por edades de la biomasa de merluza durante las diferentes fases de su pesquería ha estado compuesta principalmente por ejemplares comprendidos entre 1 y 3 años, que en su conjunto representan más del 50% de la población. Durante los últimos años esta proporción se ha reducido, denotando mayor presencia de ejemplares más longevos (ejemplares de 4 a más años de edad) Figura 8.

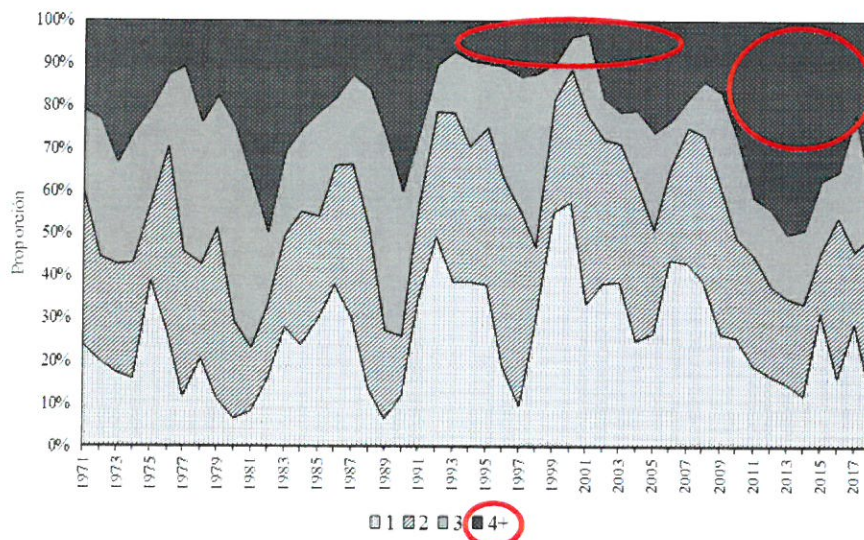
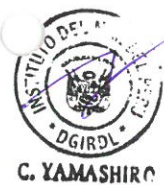


Figura 8. Estructura de la biomasa (%) de merluza por grupo de edad

Es importante mencionar que, debido a la variación de las condiciones ambientales en el mar peruano, que determinan la distribución, disponibilidad y vulnerabilidad de la merluza, la estructura etaria de la población puede cambiar, tal y como se observó el año 2014, año en el cual se dio un incremento de la proporción de ejemplares de 1 a 3 años. Este comportamiento está asociado a eventos El Niño y la variación de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), Wosnitza-Mendo et al., (2004), lo que significó una ampliación del área de distribución del recurso. Asimismo, cabe



mencionar que el escenario que se viene observando en los últimos años, en los cuales la estructura demográfica de la población muestra mayor presencia de los grupos de mayor edad, significa una estructura poblacional diversa y por tanto más resiliente, hechos que dan fortaleza al recurso para resistir los impactos negativos generados por la variabilidad ambiental propia del mar peruano.

5. Perspectivas de explotación para el año biológico 2018-2019.

Los cálculos para estimar el rendimiento de la población de merluza tiene como uno de sus principales objetivos, continuar y consolidar el proceso de recuperación del citado recurso, no solo en lo respecta a su biomasa, sino también en su estructura poblacional, objetivo que se viene cumpliendo, tal y como lo demuestran los resultados de las evaluaciones realizadas durante los últimos años.

En este sentido, se vienen adoptando medidas para lograr dicho objetivo, no solo en términos de abundancia poblacional, sino principalmente en la reconstrucción de la estructura demográfica de la población, a fin de alcanzar su estabilidad, situación que permitiría afrontar con éxito los riesgos asociados al stress generado por la variabilidad de las condiciones oceanográficas y del efecto propio de la actividad extractiva. Asimismo, dado el alto nivel de incertidumbre generado por las variaciones de las actuales condiciones ambientales, se debe optar por un manejo precautorio del recurso.

En este contexto, se considera pertinente continuar con la aplicación del manejo adaptativo, el mismo que introduce elementos de flexibilidad importantes para asegurar la sostenibilidad del recurso, dejando abierta la posibilidad de implementar cambios y ajustes en su sistema de gestión, conforme a la evolución de las condiciones que la determinan.

Se realizó la proyección del rendimiento de la población de merluza considerando la estructura poblacional (edades) encontrada en el crucero de evaluación de la población de merluza realizado en otoño 2018 (Figura 9).

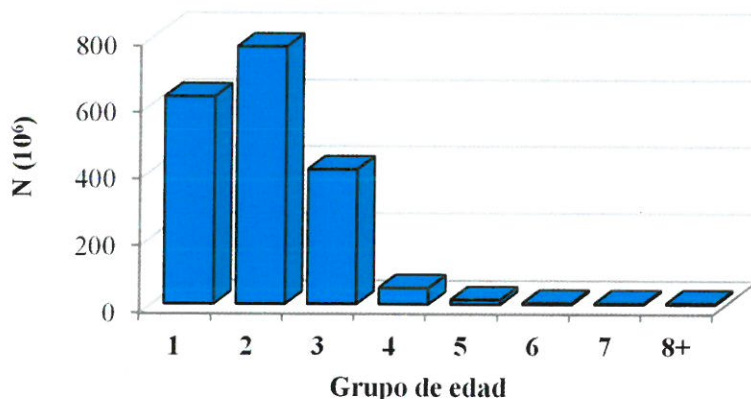


Figura 9. Abundancia de merluza por grupo de edad - 2018

Se calcularon los principales parámetros poblacionales de merluza: mortalidad natural (M), pesos medios por grupo de edad, ojiva de madurez, relación stock reclutamiento, patrón de explotación (vector promedio de mortalidad por pesca relativo, de los últimos tres años), entre otros. Se aplicó el modelo de proyección de corto plazo de Thompson y Bell



El modelo de Thompson y Bell permitió calcular, a partir de varios escenarios poblacionales y pesqueros, las variaciones respectivas de los principales puntos biológicos de referencia (PBR), así como del rendimiento (LMCTP) de la población, los mismos que se presentan en la siguiente tabla de decisión:

Tabla 1. Valores de los principales puntos de referencia de la merluza peruana para el año biológico 01 julio 2018 - 30 junio 2019.

| Indicador | F bar 2-5 | Rend (t)_2018 | SSB med_2018 | SSB med_2019 | Tasa Explo = E | % Incr SSB |
|-----------|-----------|---------------|--------------|--------------|----------------|------------|
| E = 0.10 | 0.132 | 37,825 | 207707 | 263742 | 0.10 | 26.98 |
| E = 0.11 | 0.148 | 41,826 | 205932 | 257398 | 0.11 | 24.99 |
| E = 0.12 | 0.164 | 45,587 | 204250 | 251486 | 0.12 | 23.13 |
| E = 0.13 | 0.179 | 49,319 | 202566 | 245667 | 0.13 | 21.28 |
| E = 0.14 | 0.195 | 53,043 | 200872 | 239911 | 0.14 | 19.43 |
| E = 0.15 | 0.213 | 57,011 | 199051 | 233833 | 0.15 | 17.47 |
| E = 0.16 | 0.229 | 60,618 | 197382 | 228360 | 0.16 | 15.69 |
| E = 0.17 | 0.246 | 64,242 | 195689 | 222909 | 0.17 | 13.91 |
| E = 0.18 | 0.264 | 67,879 | 193974 | 217488 | 0.18 | 12.12 |
| E = 0.19 | 0.282 | 71,524 | 192241 | 212108 | 0.19 | 10.33 |
| E = 0.20 | 0.300 | 74,960 | 190591 | 207083 | 0.20 | 8.65 |

Donde:

Indicador : Nivel de tasa de explotación

F bar 2-5 : Mortalidad por pesca promedio de los grupos de edad 2 a 5 años.

Rend (t)_2018 : Rendimiento total (t) del recurso para el año biológico julio 2018- junio 2019.

SSB med_2018 : Biomasa desovante o biomasa de padres media (t) existente en junio del 2018.

SSB med_2019 : Biomasa desovante o biomasa de padres media (t) existente a junio del 2019.

Tasa Explo = E : Tasa de explotación ejercida sobre el recurso, razón entre M y Z.

% Incr. SSB : Porcentaje de incremento de la biomasa de padres.

A fin de consolidar el proceso de recuperación de la merluza y bajo consideraciones estrictamente biológicas, se toma como punto de referencia para el manejo, un nivel de biomasa sobreviviente para el siguiente año que asegure la autorenovación del stock. Los cálculos indican que el rango de la tasa de explotación entre 0,15 y 0,18 es prudente y permite que el proceso de recuperación continúe (Figura 10).

Por lo tanto, cualquier Límite Máximo de Captura Total Permissible que se determine teniendo en consideración el rango de tasas de explotación mencionados anteriormente, no afectaría la sostenibilidad del recurso.



R. GUEVARA



C. YAMASHIRO



BLASKOVIC

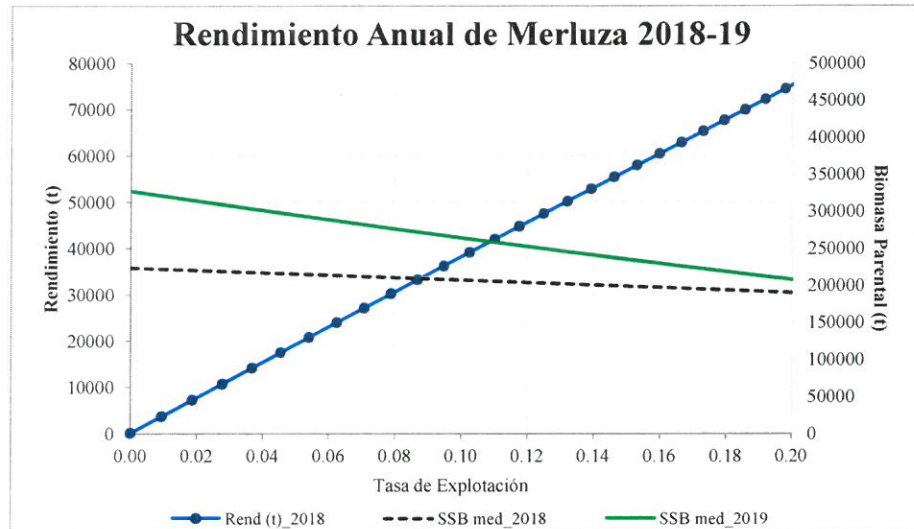


Figura 10. Rendimiento anual de merluza

6. Conclusiones

- Las condiciones oceanográficas del presente año, tanto la temperatura como el oxígeno disuelto mostraron condiciones óptimas para el recurso al norte de los 6°S, lo cual se evidencia en el comportamiento de índices ambientales basados en temperatura-oxígeno-salinidad y profundidad de la isoterma de 15°C. Sin embargo no ocurrió lo mismo al sur de la citada latitud, con condiciones que no favorecieron la abundancia y disponibilidad de merluza al sur del grado 6°.
- Las condiciones ambientales provocaron un cambio en el comportamiento del recurso, como el desplazamiento latitudinal hacia el norte, lo que se vio reflejado en la distribución de densidades (t/mn²).
- La biomasa media estimada de merluza en la presente evaluación es de 355 514 toneladas.
- En tanto no se consolide la estructura poblacional de merluza, para la estimación del LMCTP, aplicar una tasa de explotación (E) entre 0,15 y 0,18.



R. GUEVARA



C. YAMASHIRO

7. Recomendaciones

- Para la estimación del LMCTP, aplicar una tasa de explotación (E) entre 0,15 y 0,18.
- Mantener lo establecido en el ROP de la merluza sobre el porcentaje de la pesca incidental, que no debe sobrepasar el 20% de ejemplares menores a los 28 cm de longitud total; y los periodos de las vedas reproductivas.



V. BLASKOVIĆ

Callao, 23 de julio 2018