

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

DIRECCIÓN EJECUTIVA - CIENTÍFICA

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES EN RECURSOS DEMERSALES Y LITORALES

ÁREA FUNCIONAL DE INVESTIGACIONES EN PECES DEMERSALES, BENTÓNICOS Y LITORALES

INFORME

“ANÁLISIS DEL ESTADO POBLACIONAL DE LA MERLUZA PERUANA (*Merluccius gayi peruanus*) Y PROYECCIONES DE PESCA JULIO 2019 - JUNIO 2020”

**“ANÁLISIS DEL ESTADO POBLACIONAL DE LA MERLUZA PERUANA
(*Merluccius gayi peruanus*) Y PROYECCIONES DE PESCA
JULIO 2019 - JUNIO 2020”**

1. Introducción

La merluza *Merluccius gayi peruanus*, es uno de los principales 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 su extracción 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 el cual se ponen de manifiesto los lineamientos (área autorizada, modalidad de extracción, procesamiento, vigilancia y control de su pesquería) para el desarrollo de su pesquería y, mediante la R.M. N° 307-2018-PRODUCE, se estableció el LMCTP en 60 618 toneladas para el Régimen antes mencionado.

De otro lado, las condiciones oceanográficas del mar peruano en las zonas donde habita la merluza han evolucionado de cálidas débiles (fines del 2018) a neutras a partir de febrero 2019. Asimismo, en los perfiles oceanográficos realizados frente a Paita, a fines de mayo y primera quincena de junio, se observó 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. En general, la situación ambiental para el otoño 2019 fue de alta incertidumbre.

En el presente informe, se analiza el estado actual de la población de merluza al otoño del 2019, desde una perspectiva ambiental, y se proponen recomendaciones de manejo pesquero del recurso para el período julio 2019 - junio 2020.


R. GUEVARA


C. YAMASHIRO


V. BLASKOVIĆ

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

2. Escenario ambiental

Dada la naturaleza del recurso evaluado, la caracterización de las condiciones oceanográficas en el fondo marino son las que tienen mayor influencia sobre la distribución y comportamiento del recurso. Se observó que la temperatura varió entre 7,6°C y 19,5°C, con valores mayores a 16°C dentro de la plataforma (cerca a zonas costeras). Asimismo, en cuanto a la salinidad, los mayores valores (35,100 ups) se localizaron cerca de la franja costera, observándose que los más bajos estuvieron, a su vez, asociados a temperaturas de 15°C (presencia de Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales - AESS). Finalmente, respecto al contenido de oxígeno de fondo, el área evaluada se encontró moderadamente oxigenada, mostrando concentraciones máximas de 1,94 ml/l y mínimas de 0,03 ml/l. Cabe destacar que al sur de Pimentel, se localizaron los valores relativamente más bajos (Figura 1).

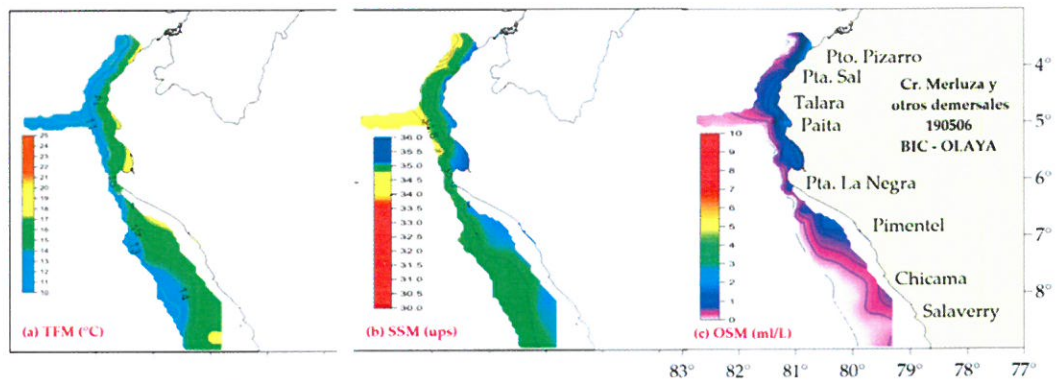


Figura 1. Distribución de: a) temperatura (°C), b) salinidad (ups) y (C) oxígeno disuelto en el fondo del mar Cr. Demersales 1905-06. BIC Olaya.

La Zona Mínima de Oxígeno (ZMO, 0,5 ml/l) tuvo una distribución discontinua, localizándose al borde de la plataforma (al norte de Pimentel) y alcanzando profundidades entre los 210 y 250 m entre Paita y Puerto Pizarro. En cambio, al sur, se mantuvo dentro de la plataforma continental, alrededor de los 40 m. La Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) tuvo una influencia hasta 250 m de profundidad en la zona norte (Figura 2); sin embargo, durante los últimos días de mayo, se mostró muy debilitada para intensificarse nuevamente en la primera semana de junio, observándose flujos (geostrofia) hacia el sur y la profundización de la



R. GUEVARA



C. TAMASHIRO



V. BLASKOVIĆ

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

isoxígena de 1 ml/l (Figura 2a); no obstante, debemos indicar que la ESCC no alcanzó las intensidades de mayo 2018.

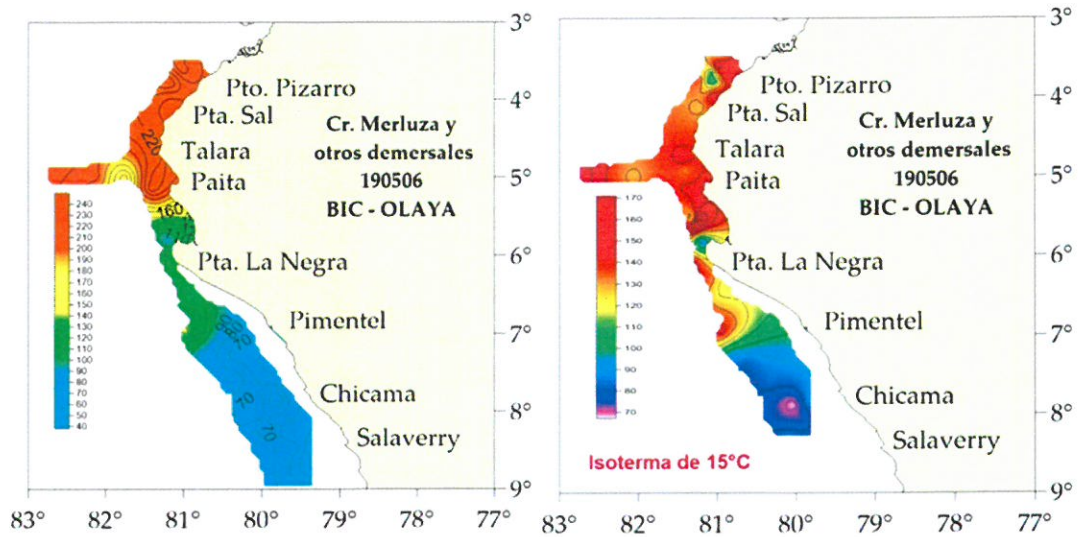


Figura 2. Distribución de la a) Mínima de Oxígeno (ml/l) y b) isoterma de 15°C Cr1905-06. BIC Olaya

Finalmente, en cuanto a la isoterma de 15°C, se observó una distribución irregular, sin el característico gradiente costa-océano, variando su ubicación entre los 67 y 184 m. En general, esta isoterma se ubicó entre 140 y 170 m de profundidad al norte de Sechura, alcanzando los 184 m frente a Puerto Pizarro, en cambio al sur de Pimentel se mantuvo sobre los 90 m (Figura 2).

Asimismo, al comparar las distribuciones en las profundidades de la isoterma de 15°C de junio 2018 y 2019 (fuente MERCATOR), se observó que el presente año estuvo 20 m más somera y abarcó un área más amplia que el año pasado, lo que resulta favorable a la distribución del recurso (Figura 3).

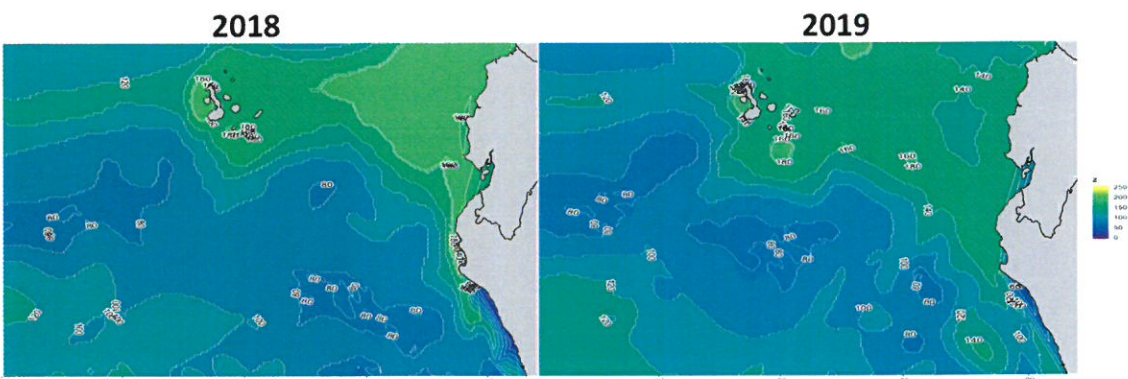


Figura 3. Distribución de las profundidades de la isoterma de 15°C en junio de 2018 y 2019 (MERCATOR).

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 DIRECCIÓN EJECUTIVA DE MONITOREO
 R. GUEVARA

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 DGERM
 C. YAMASHIRO

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 AFIPESB
 V. BLASKOVIĆ

3. Comportamiento vertical del recurso

La merluza es un recurso cuya asociación al fondo es variable (puede encontrarse distribuido en la columna de agua), lo que modula su accesibilidad a ser capturado por la red de arrastre durante la ejecución del crucero. En este sentido, las agregaciones de merluza se encontraron distribuidas no sólo pegadas al fondo, sino también hasta más de 150 m sobre él (Figura 4), situación que requirió el uso de metodologías acústicas para la estimación y cuantificación de las densidades respectivas.

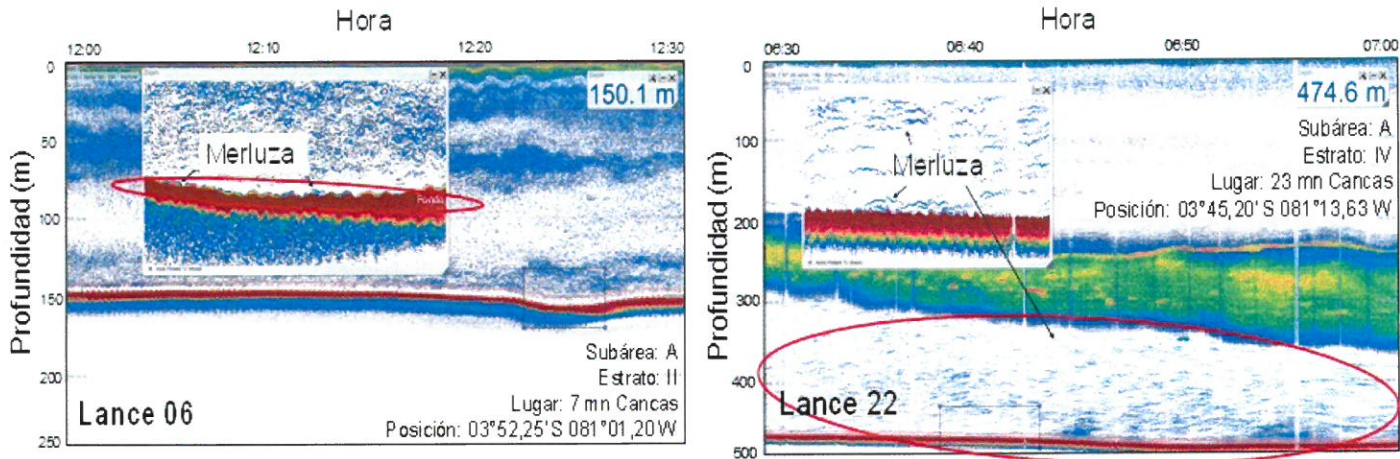


Figura 4. Ecogramas de los lances de pesca N° 06 y 22. La línea roja indica la relinga superior de la red de arrastre (apertura vertical: 4 m).

4. Evaluación poblacional

El proceso de evaluación del stock disponible de merluza durante el 2019 se realizó en el marco de lo establecido en el Protocolo “Elaboración de la tabla de sensibilidad para la estimación del Límite Máximo de Captura Total Permissible para el recurso merluza *Merluccius gayi peruanus*”, optando por la aplicación combinada de “Área Barrida” y el “Método acústico”.

Para la estimación de la biomasa y estructura de la población de merluza que sustentará la cuota de pesca julio 2019 – junio 2020 se realizaron las siguientes actividades:

- Estimación de índices de abundancia de la merluza por el método del área barrida (4 metros sobre el fondo) y método acústico (sobre los 4 metros), desde la frontera norte del dominio marítimo peruano hasta el norte de Chimbote.
- Balance poblacional del stock de merluza observado en los otoños 2017, 2018 y 2019.
- Aplicación del eXtended Survivor Analysis (XSA) como método de evaluación principal de la merluza. Este procedimiento corresponde a la metodología empleada en el 2018, así como en los paneles internacionales de evaluación del citado recurso (IMARPE, 2009).

R. GUEVARA

C. YAMASHIRO

V. BLASKOVIC

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

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, la cual es calibrada con índices de abundancia del stock por grupo de edad. Se consideró como índice de calibración del modelo, el número de ejemplares en los cruceros de evaluación de merluza durante el periodo 2004 – 2019.

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 (q) a la edad, así como la edad a partir de la cual ésta 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 q 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 2019 – junio 2020.

4.1. Densidades de merluza

El análisis de la variación temporal (crucero de otoños del 2014 al 2019) de las densidades de merluza, evidencian que no ha habido variaciones significativas entre años con respecto al patrón (2005-2019), independiente del área, lo que se sustenta con la frecuencia de densidades obtenidas en cada crucero (Figura 5).

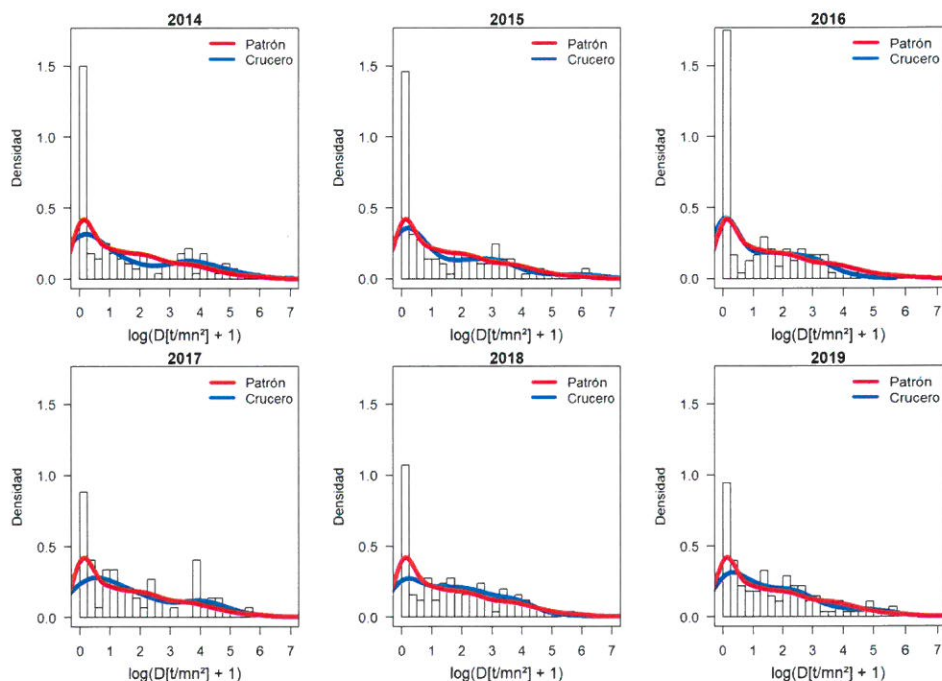


Figura 5. Distribución de densidades de merluza (t/mn2) por año: 2014 - 2019

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

4.2. Estructura por tallas de merluza

Al realizar un análisis comparativo de la estructura por tallas de merluza capturada durante el crucero 1905-06, con la estructura extraída por la flota de arrastre en las mismas zonas y fechas en las que se ejecutaba el crucero antes mencionado, se evidenció que el crucero no capturó, en las mismas dimensiones, el grupo de tallas comprendido entre 30 y 40 cm de longitud (Figura 6), que corresponden principalmente al grupo de edad 3.

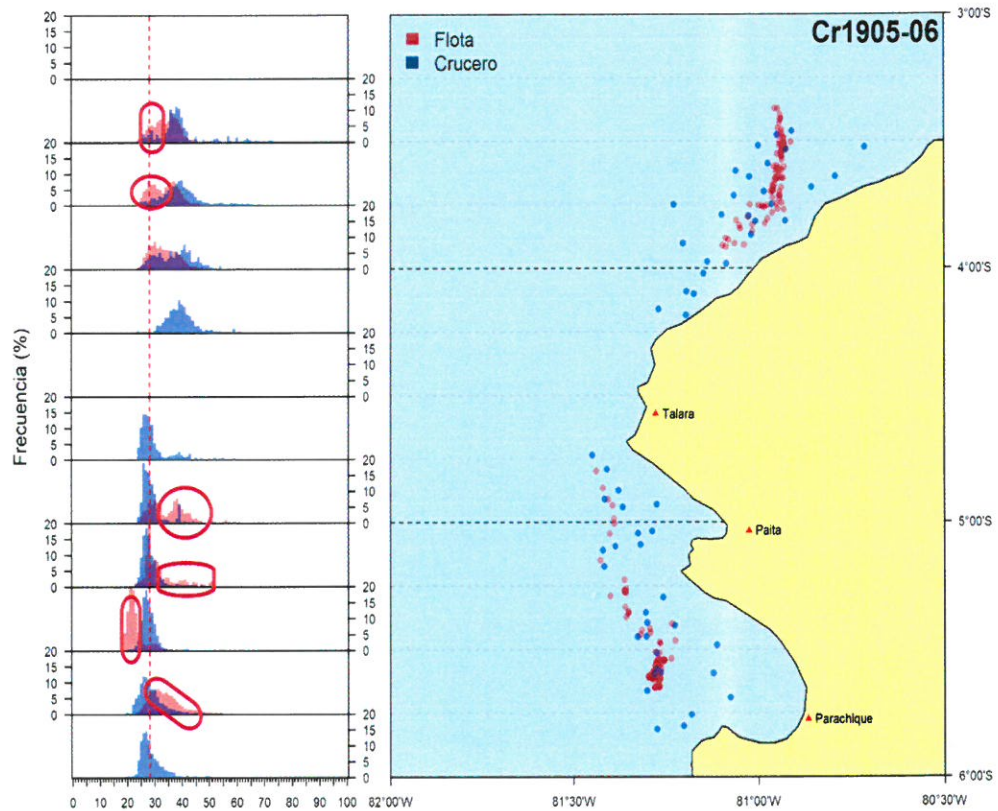


Figura 6. Estructura por tallas de merluza capturada por la flota de arrastre y el Crucero 1905-06

Por otro lado, los lances de pesca al sur del grado 6°S, que presentaron a su vez altas abundancias, dieron cuenta que en esta zona hubo mayor representatividad de individuos de edades 2, 4 y 5+, con baja presencia del grupo 3 (Figura 7), debiendo esperarse mayor presencia, en función de la magnitud del grupo de edad 2 del año pasado.

Esto sugiere una subestimación del grupo de edad 3, situación que no ocurre por primera vez, ya que según las observaciones que realiza IMARPE, la respuesta de los distintos grupos de edad de esta especie no necesariamente es de manera similar todos los años debido a la variabilidad oceanográfica.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
 DIRECCIÓN EJECUTIVA CENTRAL
 R. GUEVARA

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
 DGIRDL
 C. YAMASHIRO

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
 AFIPYSL
 V. BLASKOVIC

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

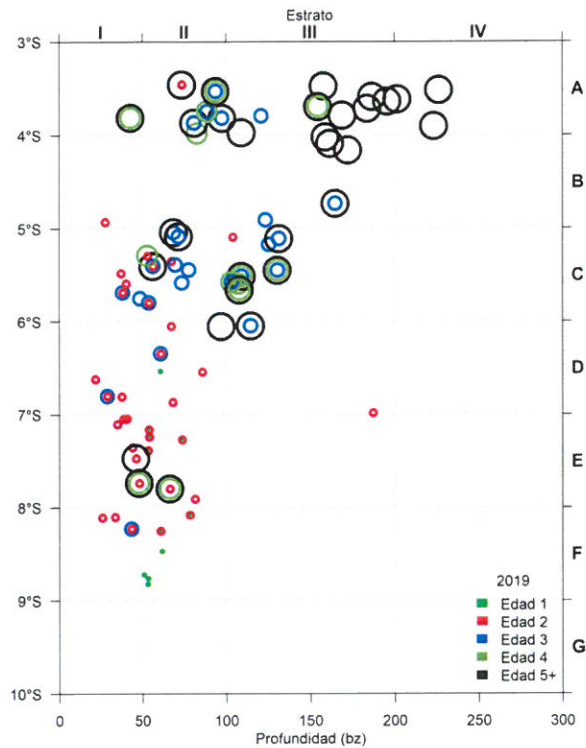


Figura 7. Grupos de edad dominantes en los lances de pesca del crucero 1905-06

4.3. Biomasa y estructura de la población de merluza

La biomasa media estimada mediante la aplicación del XSA para el 2019 fue de 352 407 t, de las cuales aproximadamente el 89% correspondería a la biomasa desovante (SSB). Cabe mencionar que la presente evaluación presenta ligeras diferencias con respecto de la anterior (2018) en la biomasa media estimada, principalmente en los últimos años, estimándose un valor ligeramente menor para el año 2017, pero dentro del intervalo de confianza de la biomasa media estimada (área gris) (Figura 8).

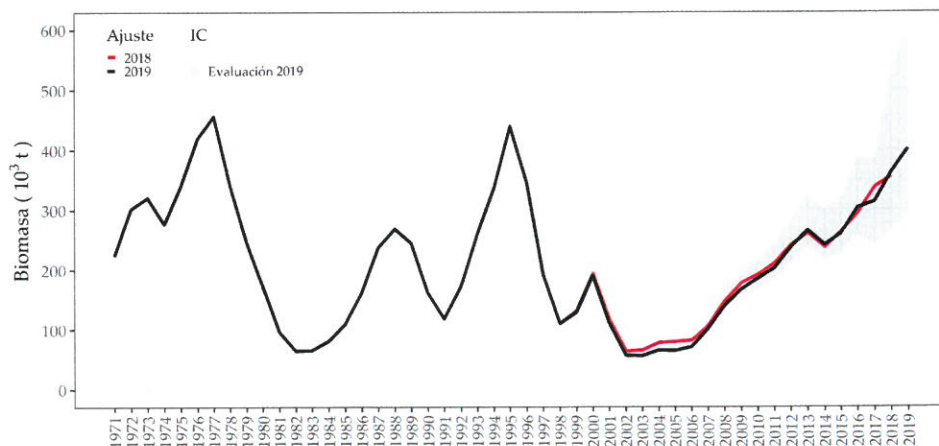


Figura 8. Biomasa media (t) de merluza

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PESQUERÍA
 R. GUEVARA

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 BIORDL
 C. YAMASHIRO

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 AFIP/BIORDL
 V. BLASKOVIĆ

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

El cambio en el nivel medio de la biomasa estimada se debe a que el método del XSA está basado en el Análisis de Población Virtual, que es un método retrospectivo; es decir, se basa en información actual para reconstruir la población que existió años anteriores. En este contexto, la nueva información disponible, producto del crucero de evaluación de merluza 2019, permitió incluir información actualizada sobre la estructura por edad que compone la población de merluza, que mediante el proceso iterativo de calibración conllevó a re-escalar el número de ejemplares existentes en años anteriores como se muestra en la Figura 9. Cabe mencionar que, dada la subestimación de ejemplares del grupo de edad 3 explicada en el ítem 4.2, la calibración realizada en la evaluación XSA 2019 no incluyó el grupo de edad antes mencionado, dejando que la información contenida en la matriz de captura realice esa estimación.

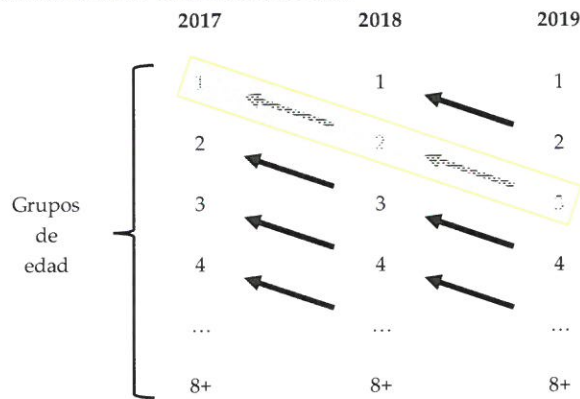


Figura 9. Esquema de la estrategia analítica utilizada por el Análisis de Población Virtual. Área resaltada representa a una cohorte verdadera.

Durante las diferentes fases de su pesquería, la estructura por edades de la biomasa de merluza 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, mostrando una mayor presencia de ejemplares longevos (ejemplares de 4 años a más) (Figura).

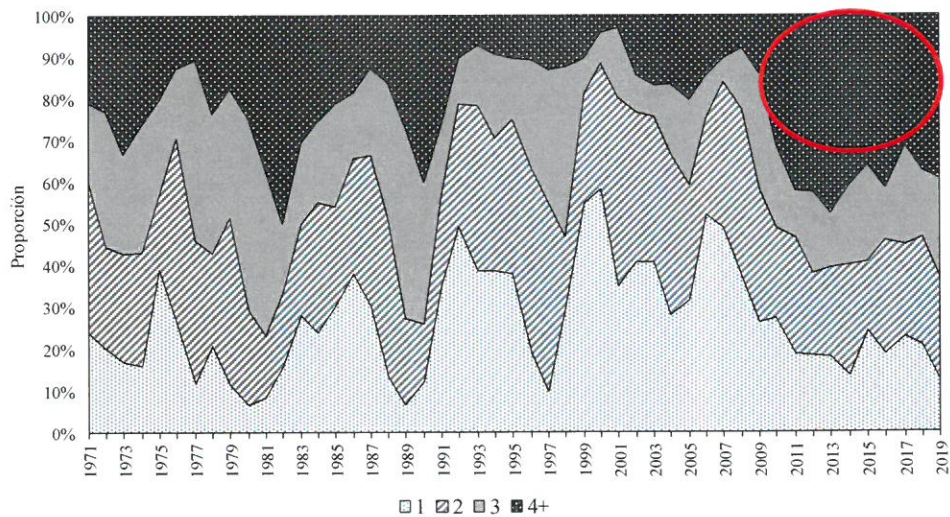


Figura 10. Estructura de la biomasa (%) de merluza por grupo de edad

R. GUEVARA

C. YAMASHIRO

V. BLASKOVIĆ

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

Es importante recalcar 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 por edades de la población puede cambiar, tal y como se observó en el año 2011, a partir del cual se dio un incremento de la proporción de ejemplares de 4 o más años. Este comportamiento está asociado a eventos El Niño y a la variación de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), Wosnitza-Mendo et al. (2004), lo que significó un cambio del área de distribución del recurso. Asimismo, cabe mencionar que el escenario que se viene observando en los últimos años es favorable, en los que la estructura demográfica de la población muestra mayor presencia de los grupos de mayor edad, lo que significa una estructura poblacional diversa y por tanto más resiliente: mayor fortaleza al recurso para resistir los impactos negativos generados por la variabilidad ambiental propia del mar peruano.

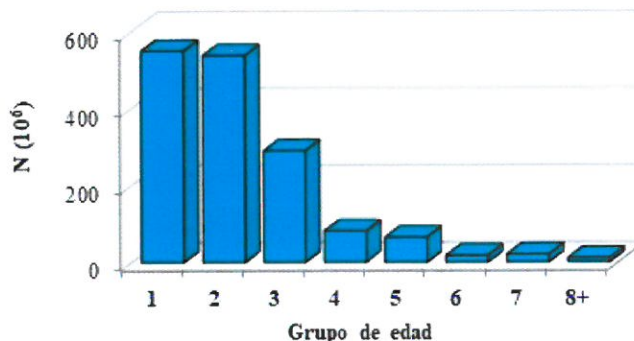
5. Perspectivas de explotación para el año biológico 2019-2020

Los cálculos para estimar el rendimiento de la población de merluza tienen como principal objetivo continuar y consolidar el proceso de recuperación del citado recurso, no solo en lo que respecta a su biomasa, sino también en su estructura poblacional. Esto 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 no solo en términos de abundancia, sino principalmente en la reconstrucción de la estructura demográfica de la población, a fin de alcanzar su estabilidad, lo 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, 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) estimada por el eXtended Survivor Analysis (XSA) (Figura 11).



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 DIRECCIÓN EJECUTIVA CENTRAL
 R. GUEVARA

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 DIRECCIÓN EJECUTIVA CENTRAL
 M. YAMASHIRO

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 DIRECCIÓN EJECUTIVA CENTRAL
 V. BLASKOVIC

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

012

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 cual 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 2019 - 30 junio 2020.

Indicador	F bar 2-5	Rend (t) 2019	SSB med_2019	SSB med_2020	Tasa Explo	% Incr SSB
Fmax (2009)	0.481	98,946	219,447	192,846	0.30	-12.12
F0,1 (2009)	0.258	59,911	237,239	241,796	0.18	1.92
Texplo 0.08	0.103	26,125	251641	288244	0.08	14.55
Texplo 0.09	0.116	29,347	250303	283660	0.09	13.33
Texplo 0.10	0.130	32,581	248952	279091	0.10	12.11
Texplo 0.11	0.143	35,531	247714	274952	0.11	11.00
Texplo 0.12	0.159	39,212	246161	269824	0.12	9.61
Texplo 0.13	0.174	42,330	244837	265514	0.13	8.45
Texplo 0.14	0.189	45,587	243447	261045	0.14	7.23
Texplo 0.15	0.204	48,832	242055	256626	0.15	6.02
Texplo 0.16	0.219	52,077	240654	252241	0.16	4.81
Texplo 0.17	0.237	55,607	239121	247510	0.17	3.51
Texplo 0.18	0.252	58,766	237741	243311	0.18	2.34
Texplo 0.19	0.268	61,944	236345	239119	0.19	1.17
Texplo 0.20	0.285	65,138	234934	234940	0.20	0.00

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)_2019 : Rendimiento total (t) del recurso para el año biológico julio 2019- junio 2020.
- SSB med_2019 : Biomasa desovante o biomasa de padres media (t) existente en junio del 2019.
- SSB med_2020 : Biomasa desovante o biomasa de padres media (t) existente a junio del 2020.
- 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.



R. GUEVARA



C. YAMASHIRO



V. BLASKOVIC

A fin de consolidar el proceso de recuperación de la merluza y bajo consideraciones estrictamente biológicas, se tomó como punto de referencia para el manejo, un nivel

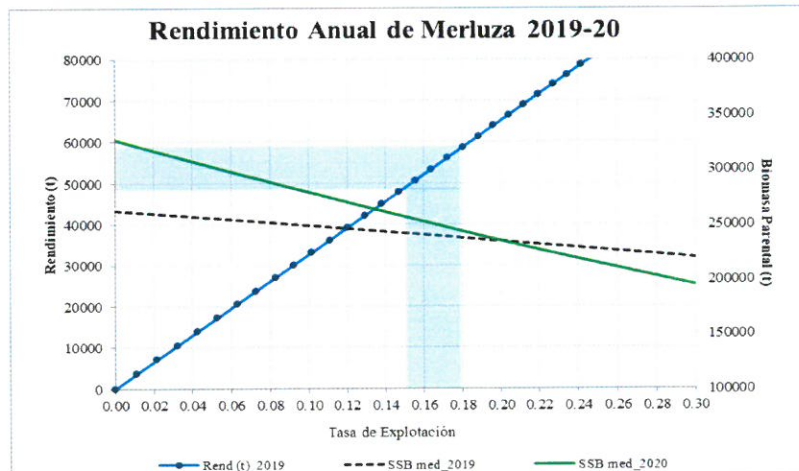


Figura 12. Rendimiento anual de merluza.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

de biomasa sobreviviente para el siguiente año que asegure la autorenovación del stock. Los cálculos indican que el rango de una tasa de explotación entre 0,15 y 0,18 sería prudente y permitiría que se consolide el estado del recurso (Figura 12).

Con los niveles de la tasa de explotación antes mencionado, se realizaron las proyecciones con reclutamiento estocástico (Método de Montecarlo), las cuales permiten proyectar la tendencia de la Biomasa Reproductora de merluza (SSB), la misma que se mantendría en niveles superiores al PBR establecido por el Panel Internacional de Expertos en Evaluación de la Merluza (Figura 13).

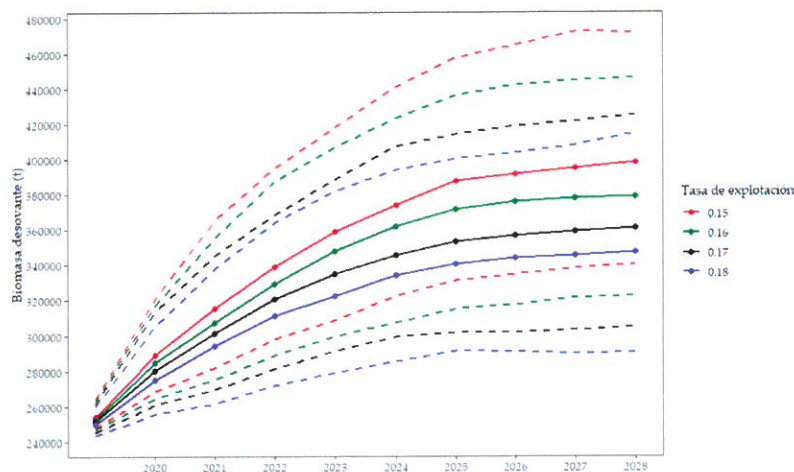


Figura 13. Proyecciones estocásticas de mediano plazo de la biomasa reproductora de merluza.

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.

6. Conclusiones

- Respecto a las condiciones oceanográficas, cabe mencionar que dada la distribución de la profundidad de la isoterma de 15°C en junio 2018 y 2019, se concluye que el 2019 estuvo ligeramente más somera (~20 m) y abarcó un área más extensa que el año pasado, lo que resulta favorable a la distribución del recurso.
- La biomasa media estimada mediante la aplicación del XSA es de 352 407 toneladas, de las cuales el 89% corresponde a la biomasa desovante.
- En tanto no se consolide la estructura poblacional de merluza, para la estimación del LMCTP, se debe aplicar una tasa de explotación (E) entre 0,15 y 0,18.

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.

Callao, 26 de junio 2019

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 DIRECCIÓN EJECUTIVA TECNICA
 R. GUEVARA

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 DGIRDL
 C. YAMASHIRO

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ
 ARIPIOL
 V. BLASKOVIĆ