

VALPARAISO, 5 de noviembre de 2018

Señor
Eduardo Riquelme Portilla
Subsecretario de Pesca y Acuicultura
Bellavista 168 piso 18
VALPARAISO

Ref.: Adjunta Informe Técnico IT 02/2018
del Comité Científico Técnico de
Recursos Demersales Zona Centro
Sur (CCT-RDZCS).

- Adjunto -

De mi consideración:

En nuestra calidad de organismo asesor y de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como, en aspectos ambientales y de conservación y en otras que la Subsecretaría considere necesario, adjunto tengo el agrado de enviar a Ud., informe técnico IT 02-2018 CCT-RDZCS del Comité Científico de la Ref., que entrega los fundamentos técnicos de la asesoría requerida para el estatus y rango de CBA 2019 para los recursos de merluza común, raya volantín, raya espinosa y reineta.

Saluda atentamente a Ud.,



Rodolfo Serra Behrens
Presidente
Comité Científico Técnico
Recursos Demersales Zona Centro Sur



COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

1. NOMBRE

ASESORÍA ADMINISTRACIÓN PESQUERÍAS SOBRE RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR, AÑO 2018.

2. PROPÓSITO

El propósito de este informe es respaldar técnicamente la asesoría que prestó este comité a la autoridad pesquera mediante Acta 05-2018 CCT-RDZCS, en las siguientes materias:

1. El estatus de conservación biológica y el rango de captura biológicamente aceptable considerando el descarte, según lo dispuesto en la LGPA para los recursos merluza común, raya volantín y raya espinosa.
2. Se consulta también el estatus de conservación biológica del recurso reineta.

La reunión del CCT se realizó en la Subsecretaría de Pesca en Valparaíso, los días 9 y 10 de octubre de 2018.

3. ANTECEDENTES

3.1. Legales

En su artículo 153, la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPYA) constituye los Comités Científicos Técnicos Pesqueros (CCT) como organismos asesores y/o de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPyA) en las materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado. Entre otras materias, los CCTs son consultados y requeridos por la SSPyA en tres aspectos principales:

- 1) El estado de situación o estatus de las pesquerías
- 2) La determinación de los puntos biológicos de referencia, y
- 3) La recomendación del rango dentro del cual se puede fijar la cuota global de captura, el que deberá mantener o llevar la pesquería al Rendimiento Máximo Sostenido (RMS). La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor máximo menos un 20%.

Además, los CCT podrán ser consultados respecto:

- 4) El diseño de medidas de administración, y
- 5) De los planes de manejo.

Para la elaboración de sus informes el Comité deberá considerar la información que provea el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), así como, la proveniente de otras fuentes que cumplan con el protocolo establecido para este fin.

3.2. Documentos Técnicos

La asesoría de este comité se basó en documentos técnicos puestos a disposición por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para la sesión del 9 y 10 de octubre de 2018.

La lista completa de los documentos técnicos se indica en Anexo.

3.3 Estatus y posibilidades de explotación de merluza común.

3.3.1 Seguimiento de la pesquería Flota Industrial.

La distribución espacial del recurso y su pesquería para efectos de estudios y análisis comparativo se divide en 4 zonas geográficas. Estas áreas son de utilidad en el monitoreo de la pesquería y en el crucero de evaluación directa. Estas zonas son las siguientes:

- Zona 1: 29°10' L.S. – 31°24' L.S. (desde Punta Choros hasta norte de los Vilos)
- Zona 2: 31°25' L.S. – 35°30' L.S. (desde norte de los Vilos hasta sur de Constitución)
- Zona 3: 35°31' L.S. – 38°40' L.S. (desde sur de Constitución hasta Puerto Saavedra)
- Zona 4: 38°41' L.S. – 42°00' L.S. (desde Puerto Saavedra hasta Canal Chacao)

Entre 2015 y 2018 solo han operado 9 barcos en la pesquería; 5 naves multiespecíficas con potencia >1.000 hp y puerto base Talcahuano-Coronel y 4 naves monoespecíficas con potencia <1.000 hp con puerto base en San Antonio.

El consumo de la cuota industrial alcanzó el 55% hasta el 25 de septiembre (menor, respecto de la misma fecha de 2017), mientras el desembarque acumula una variación negativa a pesar del incremento experimentado al acercarse la fecha de agregación reproductiva (julio-agosto). Este déficit ocurrió principalmente por la orientación de la flota a merluza de cola entre enero y abril.

La flota menor operó exclusivamente en la zona 2 y en un caladero acotado, en tanto, la flota mayor operó principalmente en la zona 3, desde Constitución a Puerto Saavedra. El esfuerzo de esta flota estuvo más disperso, lo que coincide con el patrón de distribución del recurso.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

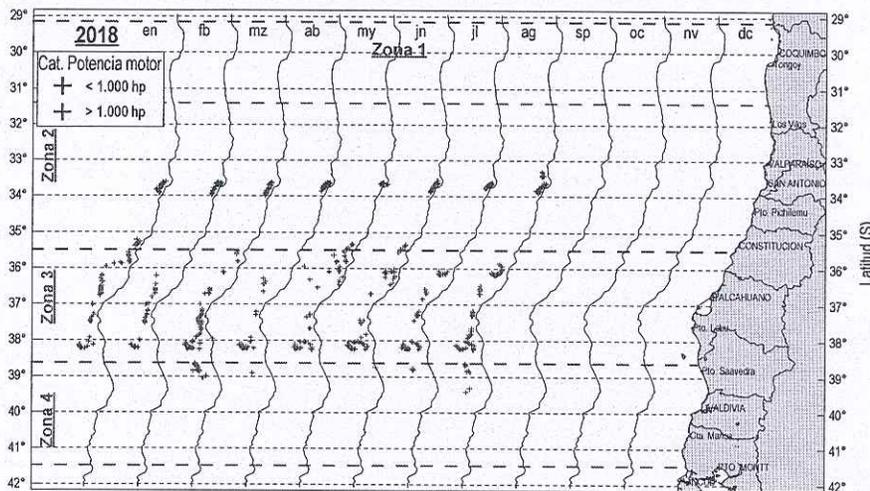


Figura 1: Cobertura espacial operación flota año 2018. (Fuente: IFOP).

Los rendimientos en los barcos menores siguen una tendencia variable, pero positiva, ya que desde 2014 solo operan barcos de San Antonio y alcanzan un nivel superior, respecto del período 2004-2013. En los barcos mayores, igualmente se observa un período de incremento desde 2015, pero descienden en 2017 y 2018. En esta flota, los mayores rendimientos se asocian a una notable baja del esfuerzo total desde el año 2014.

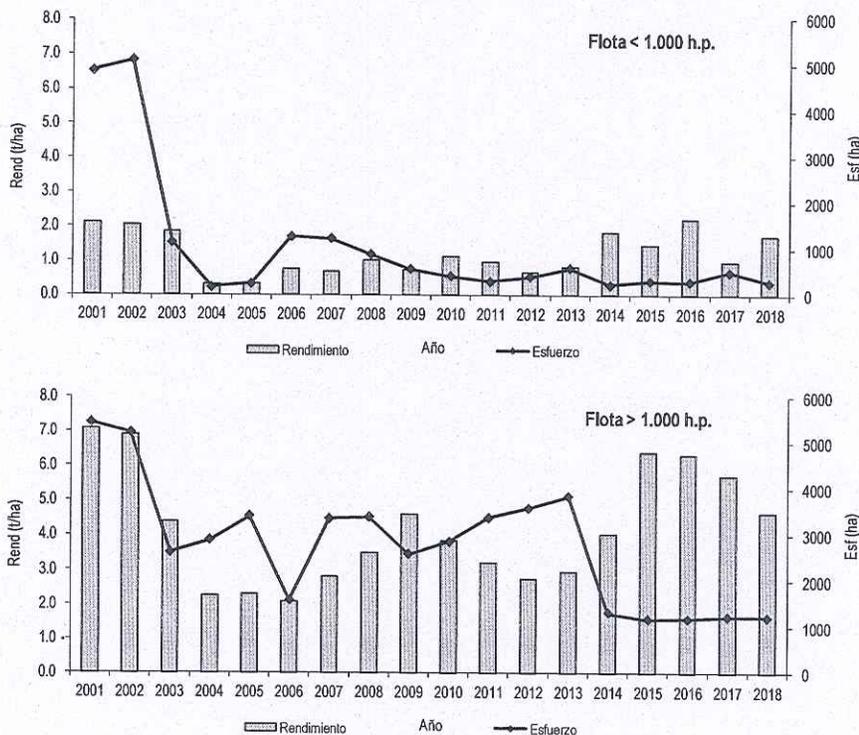


Figura 2: Rendimientos de pesca promedio enero-agosto, por temporada y flota. (Fuente: IFOP).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

En definitiva, la pesquería industrial de merluza común ha mostrado algunos cambios respecto de similar periodo del año 2017 (enero-agosto). El régimen de operación de las flotas, si bien mantiene sus características, la flota de mayor tamaño ha evidenciado una actividad superior sobre merluza de cola, gatillada por la mayor disponibilidad de este recurso en los caladeros habituales. Se puede observar una menor disponibilidad/abundancia de merluza común en la zona 3, lo que se evidencia en la tendencia descendente del rendimiento de pesca en la flota mayor, patrón iniciado en el 2016. Por su parte, este mismo indicador en la flota de menor potencia ha mostrado una condición variable, pero positiva, lo que puede ser explicado por una mayor biomasa en la zona.

La composición de tallas del año 2016 tuvo un grupo juvenil inferior a 30 cm, el cual bajó en 2017 y se desplazó más aún en 2018, incrementando la proporción de tallas más grandes. También se desplazó notoriamente la moda y la talla media aumentó hasta los 39 cm. Los indicadores basados en la proporción de adultos (38 cm), talla óptima (44 cm) y megadesovantes (>48 cm), indican un aumento en 2017 y 2018, sin embargo, estos últimos están en un nivel inferior al 10%, siendo lo recomendable sobre el 20%.

Las tallas medias de la zona 2 se encuentran estables, en la zona 3 y 4 muestran niveles mayores en 2017 y 2018, aunque variables. La proporción de ejemplares bajo talla de referencia (<37 cm), muestra una tendencia descendente en los últimos dos años (Zonas 3 y 4). Se observa un cambio positivo de la estructura, pero la flota está operando a mayor profundidad y eventualmente, pudo haber reaccionado ante la implementación del Plan de Reducción del descarte.

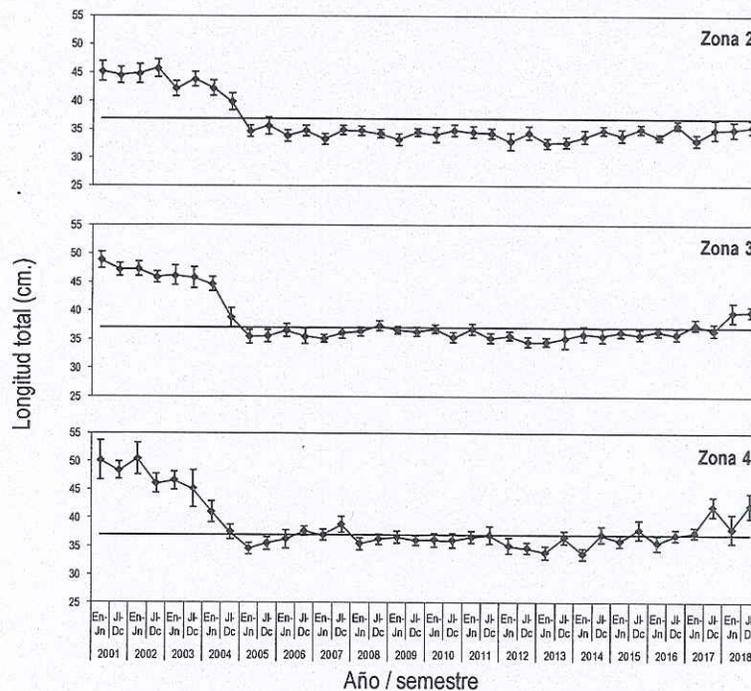


Figura 3: Longitud total promedio, por semestre y zona. (Fuente IFOP).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

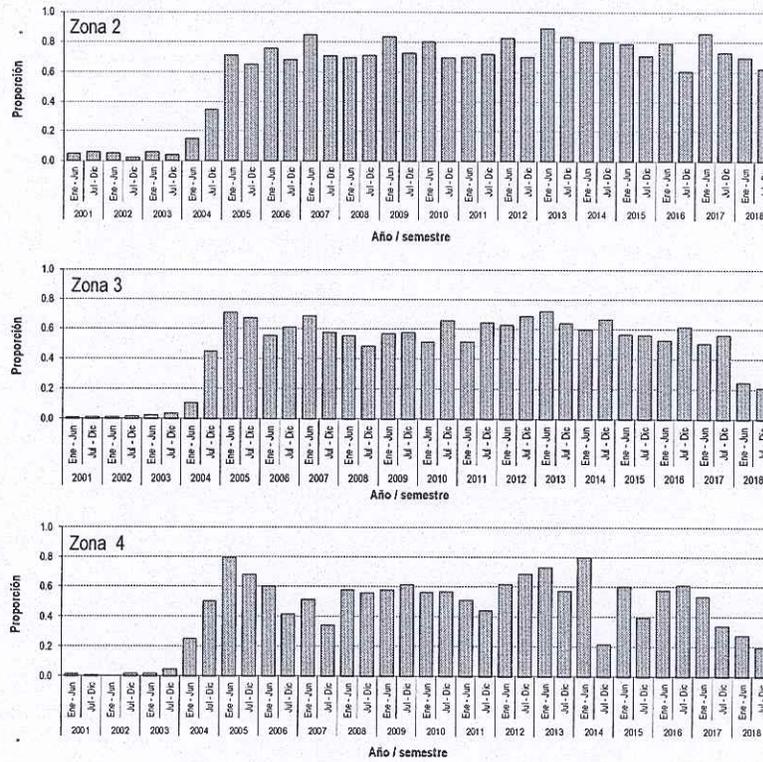


Figura 4: Proporción semestral de ejemplares bajo talla de referencia (37 cm LT). (Fuente: IFOP).

En resumen, la composición de tallas de las capturas ha registrado una mejora sustantiva en relación con los periodos predecesores, explicada en gran medida por los resultados en la zona 3, con tallas promedio por sobre los 39 cm LT. La composición de tallas global en el 2018 muestra una moda desplazada por sobre la talla de referencia (37 cm LT), lo que se traduce en una menor representación de ejemplares por debajo de esta referencia.

El indicador reproductivo (IGS), evidenció las características esperadas para la especie, con tendencia incremental hacia agosto, pero con un nivel de desarrollo menor que lo registrado en el 2017; no se observó peak secundario, sino solo el principal.

Desde el año 2016 (periodo enero-agosto), se observa una tendencia al alza de ejemplares adultos (sobre 38 cm LT), ejemplares sobre la talla óptima (44 cm LT) e individuos megadesovantes (sobre 48 cm LT), todos indicadores referenciales tomados de Tascheri, Gálvez y Sateler (2010). Sin embargo, estos incrementos están en niveles por debajo de las recomendaciones de la literatura.

Con todo, el escenario actual de la pesquería ha dado señales alentadoras —sobre una perspectiva reservada— de una posible mejora en la condición del stock, particularmente en la estructura demográfica y en la distribución espacial de la disponibilidad del recurso para la flota industrial.

Respecto de esto, el CCT señala que la condición del recurso debe verse en la evaluación de stock e integrando todos los resultados y evitar inferir una posible mejora de la situación de la merluza, a partir solo de variables operacionales de la flota. No obstante, reafirma el valor diagnóstico de los indicadores del monitoreo porque pueden contribuir a reflejar la condición del stock. El monitoreo y crucero indican que los ejemplares más grandes están a mayor profundidad, de modo que, si la flota mejora estos resultados pescando a mayor profundidad, se debilita como indicador del stock. Por lo tanto, para inferir sobre la condición, se requiere un análisis operacional por zonas y estratos de profundidad.

El CCT señala que tampoco es posible medir el valor diagnóstico de la veda biológica ya que ello requeriría parametrizarla de mejor manera –como en pelágicos–, para que pueda cumplir una función de indicador (esto podría implicar un periodo de pesca durante veda, pero es un tema no visto por el CCT). Además, una medida de este tipo implicaría aumentar la mortalidad sobre los individuos más grandes (hembras) que se acercan a la costa durante el período reproductivo. El criterio de las vedas biológicas es una decisión de manejo que parte por iniciativa de Subpesca y tampoco es fácil hacerla variable o modificarla en extensión ya que requiere el acuerdo de los usuarios (e.g. en un momento hubo que lograr acuerdo con la flota de crustáceos).

3.3.2 Seguimiento de la pesquería Artesanal.

Hasta agosto, el desembarque acumulado registra un aumento de 16% (756 t), respecto de igual período de 2017. En la zona global continúa el predominio de redes de enmalle con un 89%, sin embargo, Valparaíso presenta la situación inversa (30%); es decir, un aumento de la pesca con espinel. Este comportamiento respondería al hecho que hay menor interferencia con jibia en la zona de pesca de esta flota, permitiendo la retención de carnada en el anzuelo y también a una costumbre arraigada en las caletas de la zona.

El desembarque artesanal estimado en una muestra de cinco caletas de la pesquería –dato de entrada a la evaluación de stock –, fue 3 veces el desembarque oficial, nivel similar al de 2015 y 2016 (3 y 2,8 respectivamente). No obstante, se señala que existen grandes diferencias entre las caletas (0,4-8) y no está representada la Región del Biobío.

El tamaño de malla promedio de las redes de enmalle se mantiene en torno a las 2,5 plg, con mínimas variaciones desde 2015; San Antonio es el único puerto que registra disminución de este indicador en 2018. Los cambios de tamaño de malla a través de los años, principalmente entre 2007 y 2011 implican que la selectividad ha sido variable en el tiempo y condicionaría las estructuras observadas en las capturas artesanales.

Hasta agosto de 2018 los rendimientos de pesca han aumentado un 33% en espinel y 30% en enmalle, y a diferencia del año 2015 en el cual el aumento del enmalle se vio influenciado por un puerto en particular, este año se observa un incremento en todos los puertos monitoreados entre Coquimbo y Coliumo.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

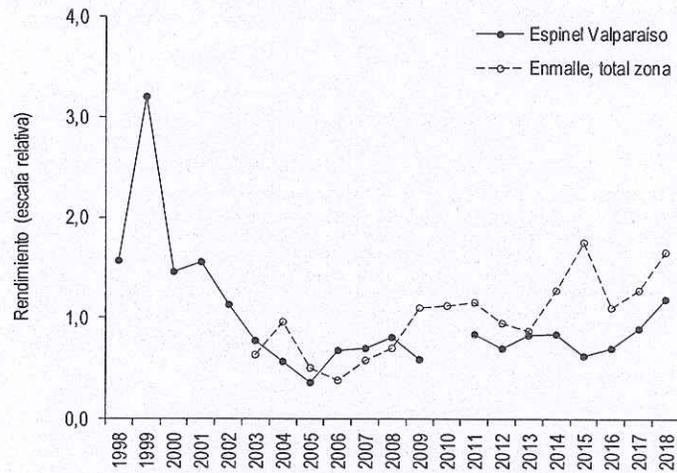


Figura 5: Tendencia de los rendimientos de pesca, serie enero-agosto 1998-2018. (Fuente: IFOP).

A diferencia de los rendimientos, la estructura de las capturas no registra cambios y mantiene la moda entre los 34-37 cm, la talla media en 37 cm y la proporción de ejemplares bajo talla de referencia, en 55%. Como se indicó antes, la estabilidad estaría condicionada por el tamaño de malla generalizado utilizado en la pesquería (2,5 plg).

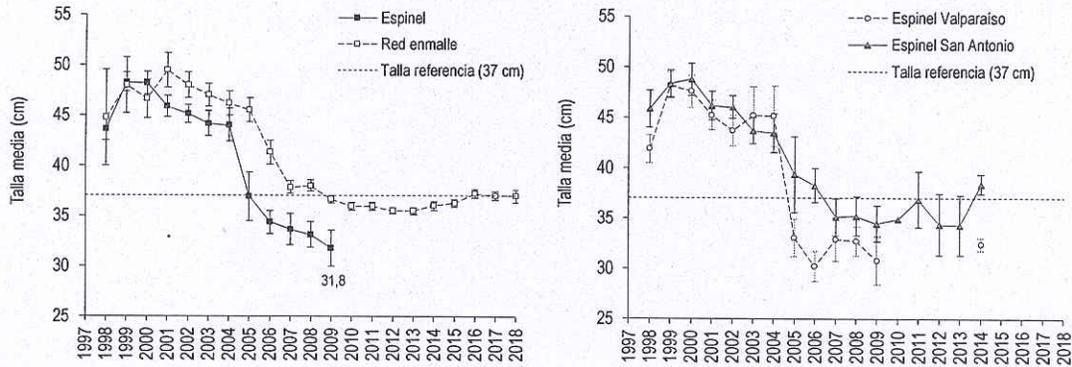


Figura 6: Talla media (cm) por arte de pesca, periodo 1998-2018; último año período enero-agosto. (Fuente: IFOP).

COMITÉ CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

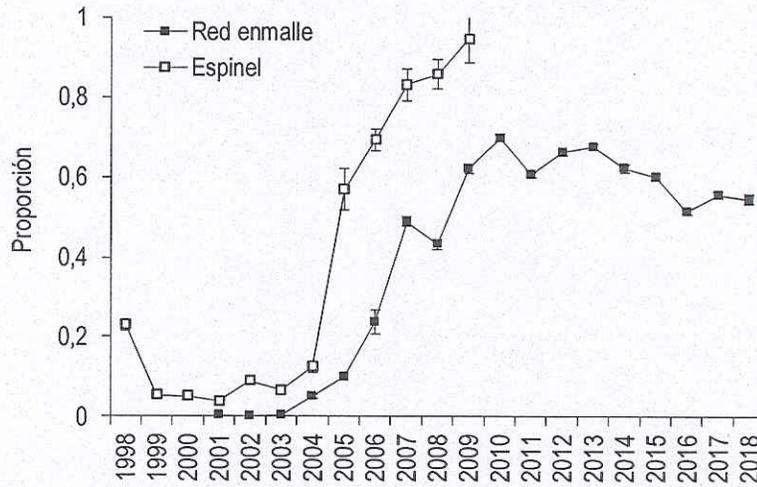


Figura 7: Proporción de ejemplares bajo 37 cm, período 1998-2018; último año enero-agosto. (Fuente: IFOP).

Se discute que al considerar la selectividad del enmalle y tomando en cuenta las estimaciones de captura realizadas, conjuntamente con la proporción de ejemplares bajo talla de referencia, la retención de juveniles podría ser una cifra altísima y explicar gran parte del subreporte. Además, IFOP confirma que las redes permiten el escape de adultos en la medida que cumplan el principio de captura por “agallamiento”, ya que ejemplares grandes no pueden quedar retenidos en mallas pequeñas. Este principio de captura se cumple, de acuerdo con las investigaciones realizadas en la pesquería de merluza común.

Es posible que haya una mayor presencia de ejemplares grandes en el área de pesca, considerando el potenciamiento de la estructura vista por el crucero, pero la selectividad actual de estas redes podría enmascarar este efecto al impedir la retención de ejemplares más grandes. Se concluye que no sería conveniente promover el cambio a un mayor tamaño de malla ya que el esfuerzo sería dirigido hacia los individuos grandes de la población, que en este caso son las hembras.

El CCT analiza también el cambio parcial de espinel en Valparaíso, señalando que adicional a la menor presencia de jibia, se ha observado disponibilidad de carnada y mano de obra para encarnar a partir del trabajo de inmigrantes.

Se concluye entonces que durante el año 2018, la pesquería artesanal registra cambios relevantes en rendimientos de pesca y variaciones marginales en la estructura de tallas.

3.3.4 Evaluación hidro-acústica de merluza común.

El crucero se realizó en el B/I Abate Molina entre el 24 julio y 4 septiembre de 2018 (42 días de duración), abarcó las cuatro zonas de la evaluación (29°10-41°50' L.S.) y se realizaron 135 lances de pesca de identificación. El barco, los equipos y la metodología de evaluación no sufrieron modificaciones, en relación con cruceros anteriores.

La biomasa total estimada (preliminar) fue 304.710 t, el área cubierta fue de 10.118 mn² y la densidad media fue de 30,1 (t/mn²). La biomasa por zona alcanzó 15.618 t en la 1, 139.500 t en la 2, 102.303 t en la 3 y 47.290 t en la 4. La biomasa total aumentó un 1,1% respecto de 2017 y entre las zonas 2 y 3 reunieron el 80% del total, área que históricamente ha concentrado la mayor proporción del stock evaluado. La abundancia total (preliminar) fue de 979 millones de individuos, aumentando un 4,4% con relación a 2017; el 40,5% de los individuos fueron machos y el 59,5% hembras. Al igual que en la biomasa, las zonas 2 y 3 reunieron el 81% del total.

Tabla I: Resultados preliminares crucero 2018 por zona y total. (Fuente: IFOP).

Método	Zona	Área (mn ²)	Biomasa (t)	CV(%)	Densidad (t/mn ²)
Geostatístico	Total	10.118	304.710 [253.284 – 356.136]	8,6	30,1
	1	661	15.618 [14.560 – 16.676]	3,5	23,6
	2	2.965	139.500 [124.049 – 154.950]	5,7	47,1
	3	3.512	102.303 [85.173 – 119.433]	8,5	29,1
	4	2.981	47.290 [1.340 – 93.239]	49,6	15,9

La evolución histórica indica que desde 2004 a 2018, la biomasa se ha mantenido relativamente homogénea, no así la abundancia que en igual período muestra una disminución hacia los últimos años. Desde 2015 en adelante se ha observado un leve repunte de los estimados de biomasa, comportamiento que también fue observado entre 2006 y 2009.

La distribución espacial basada en acústica indica que el recurso estuvo presente en toda zona de estudio, pero concentrado entre Valparaíso y Talcahuano, con algunos puntos de densidades altas muy localizados en el extremo norte y al sur de la Isla Mocha. El centro de gravedad de la distribución se situó en los 35°42' S y ligeramente desplazado al sur (proximidades de Constitución). A diferencia del 2017, cuando el recurso se encontraba altamente concentrado, en 2018 estuvo mucho más disperso en el área de estudio.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

Tabla II: Estimados históricos cruceros acústicos merluza común (Fuente: IFOP).

Año	Biomasa (t)	Abundancia (*1000)
1993	198.540	272.000
1995	505.765	876.828
1997	712.878	1.229.112
1999	899.207	1.166.228
2000	891.598	1.282.682
2001	917.122	1.986.000
2002	1.555.422	2.879.000
2004	272.084	876.466
2005	223.721	1.159.097
2006	266.596	1.299.181
2007	278.700	1.213.918
2008	313.778	1.636.310
2009	322.729	1.316.664
2010	284.575	1.202.201
2011	290.331	1.251.574
2012	273.954	1.013.309
2013	224.997	896.575
2014	204.997	880.559
2015	211.884	871.708
2016	242.920	1.126.078
2017	301.330	940.070
2018*	304.710	978.661

Sobre la base de 11 mil individuos muestreados, se registró un rango de longitudes de 10-72 cm, un promedio de 34 cm y dos grupos modales, uno en torno a 30 cm (machos) y otro en torno a 38 cm (hembras). También se registró la presencia de un grupo de talla inferior a 25 cm en la zona 4, mientras en las zonas 1, 2 y 3 estos individuos fueron marginales. La distribución en profundidad indica los individuos en torno a 30 cm y el grupo inferior a 25 cm estuvieron presentes que el estrato <200 m, mientras el grupo en torno a 38 cm se ubicó en el estrato >200 m, donde además hubo ausencia de individuos pequeños.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

La estructura etaria de machos estuvo entre los GE I y IV (96%) y la de hembras entre los GE I y VI (93%); en este último sexo hubo un potenciamiento de adultos en los GE V y VI (5%).

La captura total estuvo compuesta por un 81,6% de merluza común y 18,3% de otras especies; solo se capturaron 11 individuos de jibia con un promedio de 64 cm LDM (el año 2017 fueron de 70-75 cm LDM). A partir de 2015 la jibia ha disminuido en forma sostenida en la captura del crucero.

Se concluye que, a pesar del incremento en biomasa y abundancia, se registró una disminución del peso medio de los individuos, desde 320 gr en 2017 a 312 gr en 2018. Si bien hubo un aumento discreto de la biomasa total, los focos de mayor densidad se dispersaron y distribuyeron en gran parte del área de estudio. Desde 2016 se observa un desplazamiento de la curva de distribución hacia tallas mayores y reforzamiento de los grupos de edad III-VI, aun cuando predominan los juveniles (talla < 37 cm). La presencia de jibia es la más baja desde el año 2004.

A partir de los resultados del crucero y sus tendencias históricas, el CCT observa que, pese a un repunte menor de la biomasa y su redistribución en el área, el stock se encuentra en un estado "delicado". En la zona 4 donde se encontró mayor abundancia de juveniles, la biomasa es muy baja (la mitad de la zona 3) y esto se ha repetido en cruceros anteriores; tampoco es atípico ya que se trata de una zona de crianza histórica.

Se observa que el crucero no llegó hasta los 42° LS, pero esto tendría un mínimo impacto ya que el aporte de biomasa al sur del canal de Chacao es marginal. Se considera muy positiva la distinta ocupación del recurso en el espacio y los mejores registros acústicos en el talud de la zona de Valparaíso, donde se observa la formación de "pestañas" que fueron características en épocas pasadas, cuando el stock estaba en mejor condición.

Entre 2014 y 2018, efectivamente hay un aumento de biomasa desde 205 a 305 mil t, sin embargo, un aumento similar se vio entre 2005 y 2009 (224 a 323 t), luego del cual bajó. La diferencia entre ambos ciclos está en la mejor estructura actual (edades reforzadas) y un mayor peso medio de los individuos. Hasta 2015 dominó el GE II (juveniles de 25 cm), en 2016-2017 se refuerzan los GE III-V y en 2018 los GE V-VI, aunque con bajos porcentajes. No obstante, la estructura se mantiene muy lejos de la que se observó hasta el año 2003, que incluía edades de 14+. Finalmente, por los canales formales se solicitará a IFOP estimar (reconstruir) la biomasa desovante con la ojiva de madurez estimada desde el crucero y revisar la abundancia y peso medio de la zona 4.

3.3.5. Evaluación de Stock de la merluza común.

La evaluación de merluza común se desarrolla a través de un modelo estadístico edad-estructurado para sexos combinados, que incorpora errores de observación en las composiciones de edades, índice de abundancia relativa y desembarques. Los principales parámetros estimados son el reclutamiento, mortalidad por pesca, selectividad (sólo logísticas) y capturabilidad.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

El análisis considera 16 escenarios de evaluación de modo de contemplar el mayor rango de incertidumbre posible. Los resultados muestran que el rango de reducción del stock en todo el escenario de incertidumbre varía entre 0,19 y 0,31.

Desde los escenarios anteriores, se analizan los cuatro escenarios de evaluación convenidos con el CCT en las reuniones de datos y modelos (0, 10, 11 y 15). En estos se incorpora el descarte solicitado en la Ley, lo que ha significado reconocer que el principal eje de incertidumbre es la magnitud de las remociones. Si bien, la Ley no obliga a considerar el subreporte, la evaluación de stock requería incorporarlo y medir su impacto, por ser una variable de mayor envergadura que el descarte.

El escenario 0 corresponde al caso base y solo considera los desembarques oficiales; el escenario 10 incorpora estimaciones de captura industrial y descartes estimados por Bernal et al. (2017), el escenario 11 incorpora las mismas capturas del escenario 10 y adiciona los subreportes estimados por Gálvez et al. (2017) y por último, el escenario 15 incorpora correcciones de captura estimadas por Arancibia et al. (2017) entre 1980 y 2014, más las estimaciones del escenario 10 y subreportes del caso 11 (este es un escenario de contraste y no para tomar decisiones). El evaluador diferencia los casos de los escenarios, señalando que los primeros implican cambios de envergadura en la modelación, mientras los escenarios corresponden al mismo modelo base con ajustes en alguna pieza de información (en estos casos, la captura).

La estimación de parámetros y variables de estado en el caso base de la evaluación, muestra un cambio en la selectividad de arrastre del año 2004, a causa de la caída de la abundancia. Los escenarios 0, 10 y 11 son similares en término de la mortalidad total, mientras el 15 es claramente diferente ya que a fines de los años 90 es mayor la mortalidad por pesca y menor la mortalidad por jibia. Pese a la magnitud de las remociones, el escenario 11 no muestra cambios en jibia, pues la serie de subreportes es corta y se requiere una mayor cantidad de años. Los reclutamientos en el escenario 15 son claramente distintos, respecto del escenario base (0), pues deben hacerse cargo de capturas bastante mayores. Se observa que los escenarios 10 y 11 consideran correcciones parciales a los desembarques (sólo algunos años al final de la serie), lo que produce cambios espurios en mortalidad y abundancia.

La corrección de capturas del escenario 15 parte el año 1980 y produce un claro cambio de escala en biomasa desovante (BD), la que equivale a la biomasa total estimada en los otros escenarios, incluso llega a la cifra estimada por el crucero acústico del año 2002. Debido a que Arancibia et al. (2017a) no corrigieron la captura de los años 1940-1979, el escenario 15 implica un dramático crecimiento del stock entre fines de los 70s y el año 2001, lo que no parece creíble. Se comenta que entre 1974 y 1979 no se destinaban capturas a harina y la flota tenía un poder de pesca considerable; es decir, había potencial para descartar, pero no fue corregido este período. Para el año 2018 la biomasa desovante en el escenario 0 es de 150 mil t y en el escenario 15 es de 202 mil t (considerar los cambios de escala de este escenario).

El estado de situación del stock de merluza común, actualizado al año 2018, correspondió al de "Pesquería agotada" según el escenario 11 y "Pesquería sobreexplotada" según los escenarios 0,

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

10 y 15. En los cuatro escenarios se estimó una probabilidad igual a 1 de que el potencial reproductivo se encuentre por debajo del objetivo de manejo $P(IRS < 0,4) = 1$.

Finalmente, de acuerdo al escenario base el estatus de merluza común califica de sobreexplotado con un 25% de reducción.

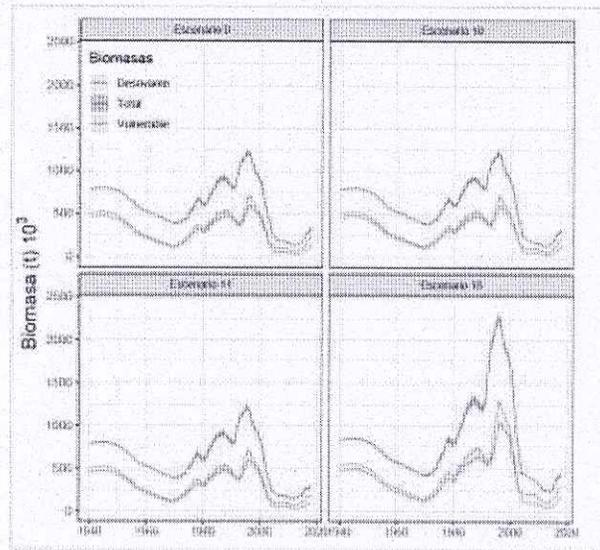


Figura 8: Variables de estado para los 4 escenarios considerados en la evaluación de merluza común. (Fuente: IFOP).

Tabla III: Variables de Estado y Flujo modelo base. (Fuente: IFOP).

Biomasa total 2+, biomasa desovante, biomasa explotable, reclutamiento, mortalidad por pesca y tasas de explotación de merluza común, estimadas para los años 1993 a 2015. Escenario 0.

Años	Biomasa total 2+ (miles de t)	Biomasa desovante (miles de t)	Biomasa explotable (miles de t)	Reclutas (10 ⁶)	Mort (F)	Pesca	Tasa Explot. (u)
1993	1118	397	364	1525	0,17	0,13	
1994	1110	506	430	1609	0,15	0,12	
1995	1210	624	509	784	0,15	0,12	
1996	1215	725	604	729	0,14	0,11	
1997	1105	652	572	552	0,14	0,11	
1998	984	597	535	491	0,14	0,11	
1999	947	542	489	372	0,20	0,16	
2000	875	490	452	529	0,24	0,18	
2001	750	385	346	590	0,34	0,25	
2002	523	288	254	259	0,44	0,30	
2003	424	186	151	443	0,71	0,41	
2004	265	83	93	446	0,81	0,39	
2005	229	57	104	430	0,44	0,29	
2006	194	49	96	463	0,49	0,33	
2007	179	51	101	358	0,42	0,29	
2008	185	52	96	362	0,49	0,33	
2009	165	54	101	311	0,46	0,31	
2010	163	45	88	233	0,58	0,35	
2011	139	39	71	244	0,63	0,40	
2012	129	32	65	274	0,64	0,39	
2013	131	25	62	361	0,60	0,33	
2014	165	39	83	360	0,22	0,16	
2015	182	51	106	349	0,19	0,14	
2016	273	74	139	670	0,19	0,12	
2017	295	102	196	426	0,11	0,09	
2018	339	150	241	482	0,10	0,08	

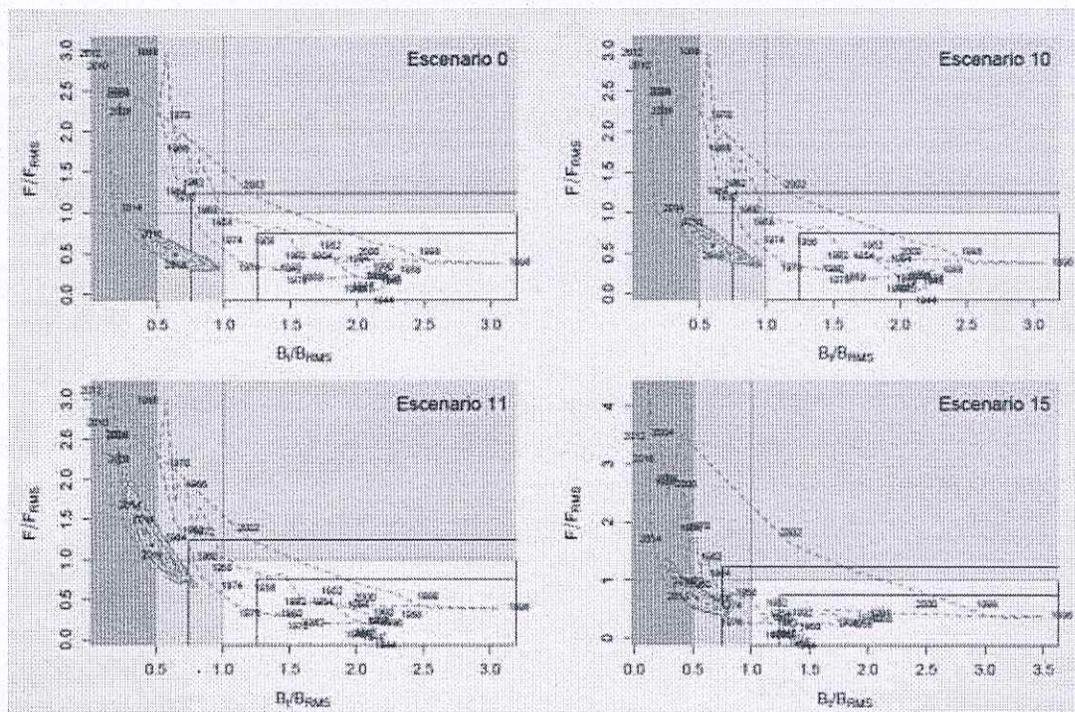


Figura 9: Diagramas de estatus actualizados para cada uno de los escenarios considerados. (Fuente: IFOP).

3.3.7. Estimación de CBA

El análisis de la CBA por escenario considera ocho estrategias de explotación con mortalidad por pesca constante proyectada a 25 años. El desempeño de cada estrategia fue estudiado en términos de la reducción de la biomasa desovante en el último año de la proyección, respecto de la biomasa presente en el 2018, de la biomasa objetivo, del riesgo de que la biomasa en el año 25 fuese inferior a la biomasa objetivo y que al final del período proyectado la pesquería se encuentre en un estado de agotamiento.

Los valores de CBA se entregan en tablas y se indica que, por acuerdo del CCT adoptado en las revisiones de datos y modelos, el escenario 15 no se usa para recomendar. La CBA del año 2019 a un nivel $p=10\%$ y $0,75 \cdot F$, es de 32 mil t en los escenarios 0 (caso base sin descarte) y 10 de 30 mil t en el escenario 11.

Tabla IV: Estimaciones de CBA 2019 merluza común desde escenario base bajo diferentes políticas de explotación y riesgo. (Fuente: IFOP).

Escenario 0								
	0°F	0,1°F	0,2°F	0,4°F	0,6°F	0,75°F	1,0°F	1,2°F
CBA 2019 p=10%	0	6	11	20	27	32	39	44
CBA 2019 p=50%	0	7	13	23	32	38	46	52
B_{2043}/B_{2018}	3,5	3,3	3,1	2,8	2,5	2,3	1,9	1,7
B_{2043}/B_{RMS}	2,2	2,1	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
$P(B_{2043} < B_{RMS})$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,3
$P(B_{2043} < 0,5 \cdot B_{RMS})$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Respecto de esta presentación y considerando los diversos escenarios expuestos, el CCT plantea que el problema es definir la serie de capturas a utilizar en la evaluación y recomendación, existiendo varias consideraciones y un amplio espectro de posibilidades que se pueden realizar. Por una parte, la Ley obliga a considerar el descarte (la forma de hacerlo es un tema técnico) y desde el punto de vista de la evaluación esto se cumpliría con utilizar la serie disponible en el programa de investigación del descarte, pero el evaluador no considera técnicamente adecuado corregir solo la parte final de la serie. Agrega que, la información de la pesquería también sugiere considerar el subreporte, que es mucho mayor que el descarte actual, pero esto no es exigido por la normativa. Este concepto es compartido por el CCT.

Cuando se corrigen las capturas en algunos años o períodos efectivamente se produce un efecto en las variables, sin embargo, las correcciones solo pueden hacerse en años recientes o en el mejor de los casos desde 1980. Adicionalmente, no se ha definido si usar la serie más larga disponible (Arancibia et al., 2017) y tampoco, si es un error técnico no corregir toda la serie o si es mejor no corregir.

El CCT revisa el hecho que en la evaluación se han hecho correcciones en la magnitud de las capturas, pero no en edad ni estructura. Sin embargo se ha indicado que no hay sesgo ya que los muestreos se realizan antes del descarte (IFOP envió minuta técnica al comité, aclarando este aspecto operativo), por lo tanto, no se requiere modelar este proceso. Si bien el descarte no impactaría la estructura, hay que ponderar esta información y la cpue en el modelo, dando más flexibilidad a la selectividad.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

Se indica que existiendo una serie de datos corregidos por Arancibia et al. (2017), igual se requiere de un consenso formal nacional para validar la serie definitiva a utilizar, problema que requiere todavía de revisión. No obstante, lo anterior, el ejercicio sobre la base del escenario (15) que utiliza estos desembarques corregidos, los resultados muestran que la condición del stock tampoco sería mejor.

Este asunto genera debate, pues algunos miembros del CCT consideran que correcciones parciales no son informativas, pero admiten que por ahora no hay otra posibilidad y representa una incertidumbre estructural mientras no exista consenso sobre la serie de desembarques a usar. Cabe decir que la corrección de Arancibia et al. (2017) no ha sido analizada en detalle por el CCT. Por ello se identifica la necesidad de un trabajo para consensuar la serie de desembarques a utilizar en esta evaluación, considerando el subreporte, la pesca ilegal y el descarte. Además de investigadores selectos, se considera que el CCT, el CM, IFOP y SERNAPESCA debieran ser parte del equipo. IFOP comenta que, aun cuando es deseable tener una serie oficial de capturas, por ahora hay que admitir más de una y trabajarlas como escenarios (es lo que se ha hecho en esta evaluación).

Considerando el caso base de evaluación (escenario 0) y la discusión realizada, el CCT estima que el stock de merluza común se habría movido lentamente desde la zona de colapso hacia la de sobreexplotación. No obstante, el análisis retrospectivo muestra que biomasa desovante y reclutamientos tienden a estar levemente sobrestimados.

Finalmente, el CCT destaca la forma de entregar la CBA, con factores a multiplicar por el F_{rms} , además de dos niveles de riesgo. Se acuerda que esta sea la configuración estándar para presentar en la evaluación de stock de todos los recursos, con niveles de riesgo 10, 20, 30, 40 y 50%.

Finalmente, el CCT aplicando la regla de control de capturas establecida en el Plan de Manejo ($0,75 * F_{rms}$) recomienda una CBA de 32 mil toneladas para el año 2019 con un riesgo del 10%. Este valor se corrige por descarte según lo solicitado, restando 1.681 toneladas informadas por IFOP, por lo que el rango de CBA recomendado es de [24.255 - 30.319] toneladas.

Finalmente, se recomienda que considerando que el stock de merluza común es único, los niveles de captura por fuera de su unidad de pesquería, bajo el principio precautorio, deben descontarse de la recomendación.

3.4. Estatus y posibilidades de explotación raya volantín y raya espinosa.

Se analiza la presentación de resultados del monitoreo de la pesquería realizado por IFOP, el cual incorpora un análisis de la distribución espacial de los ejemplares de mayor talla, toda vez que este aspecto del recurso ha sido un tema de especial preocupación del CCT, por su relevancia en el planteamiento del modelo conceptual del ciclo vital.

Se entregan también, antecedentes aportados por otros estudios relativos a: i) edad y crecimiento en *Zearaja chilensis* y *Dipturus chilensis*, el último de estos realizado por Hara *et al.* (2017) en el noroeste del mar de China, también en *Dipturus trachiderma* y otras especies de este mismo género, ii) unidades poblacionales documentadas en los proyectos FIP 2003-12 y FIP 2013-19 y iii) marcaje y desplazamiento en las especies *Dipturus binoculata*, *Raja binoculata* y *Beringraja binoculata* presentes en el Golfo de Alaska, en el Océano Pacífico Noroeste.

Los antecedentes expuestos indican que en las especies *Z. chilensis* y *D. trachiderma* el crecimiento es lento y los machos lo hacen más rápido que las hembras y también, que hay variaciones entre aguas interiores y oceánicas. La talla de madurez sexual de estas especies muestra coincidencia entre los estudios revisados. En aguas interiores y fiordos de Chiloé las hembras se encuentran maduras durante todo el año, mientras *D. trachiderma* muestra actividad reproductiva en verano e invierno.

Según análisis de ADN mitocondrial es posible identificar la pertenencia de un individuo al conjunto de localidades de aguas exteriores e interiores (mar interior de Chiloé), pero al no existir diferencias en la estructura poblacional utilizando microsátélites, no se puede asignar una zona de origen.

Con base en datos de la pesquería, las hembras maduras tienden a concentrarse en Bahía Mansa y aguas interiores entre marzo-mayo y septiembre-octubre. La preferencia por el mar interior de Chiloé respondería al mejor refugio para desovar, buen sustrato de algas para biposturas y disponibilidad de alimento.

Las experiencias con marcaje en Alaska indican que los juveniles se mantuvieron en la zona de marcaje, los maduros y de edad media tuvieron un desplazamiento medio y un ejemplar de edad avanzada recorrió un total de 2.100 km. Los desplazamientos verticales oscilaron entre 50 y 500 m, moviéndose entre la plataforma y el talud, tanto por conducta reproductiva, de alimentación como de disminución de encuentro con depredadores. La evidencia de grandes desplazamientos en raya es importante a considerar en el caso chileno, las que también se desplazarían entre zonas de crianza costera y la zona exterior oceánica.

El CCT discute respecto de la posible estructura poblacional de raya en Chile y la existencia de grupos dispersos en sentido latitudinal, y considerando la capacidad de desplazamiento documentada en el trabajo citado (ponderando que el mayor desplazamiento se registró en un ejemplar), sugiere que podría existir una migración de la población madura hacia aguas interiores.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

No obstante, la tesis de metapoblaciones es puesta en duda ya que según la teoría estas presentan una dinámica de extinciones y nacimiento, sobre lo cual no hay evidencias.

Los indicadores de la pesquería son débiles en la última temporada a causa de la baja cuota asignada; sin embargo, se indica que hubo 15 viajes cubiertos en Bahía Mansa y 87 al sur de la unidad de pesquería (SUP). En esta última zona se superó ampliamente la cuota asignada, tanto en raya volantín (969%) como raya espiñoza (667%) y el desembarque se realizó exclusivamente con espinel.

Los rendimientos de pesca muestran valores escapados en 2018, llegando al 1.400 (kg/vcp) en espinel (SUP) y 500 (kg/vcp) con enmalle (UP.) Descontando estos valores atípicos, la tendencia histórica del espinel es a la baja, mientras la de enmalle tiende a repuntar a partir de 2013 (serie más corta, iniciada el año 2005).

La proporción sexual observada en la captura con red de enmalle (UP), fue de un 80% para machos y 20% para hembras. Es importante mencionar que los machos aumentaron su representación respecto a 2016. La proporción bajo talla de madures sexual en la UP para capturas con enmalle fue de un 76% para machos y un 91% para hembras. Este indicador mostró un aumento respecto a 2016 en casi un 10% para ambos sexos. La proporción sexual (%) observada en las capturas con espinel para la SUP fue de 48% para machos y 52 % para hembras. Similar a lo observado durante 2016. El porcentaje de capturas (SUP) con espinel bajo talla de primera madurez sexual fue cercano al 30% para machos. Similar a lo observado durante 2016.

El CCT pone atención sobre los resultados anómalos de 2018 y 2016, los cuales se han originado por cambios de régimen operacional y temporalidad (no son comparables con las series históricas), pero no descarta que también pueda ser un efecto favorable de las vedas previas.

Si bien en los mapas se visualizaron agrupaciones o concentraciones de ejemplares grandes (maduros) en ciertos meses del año, las hembras de raya tienen la capacidad de reservar la esperma del macho, pudiendo ocuparla en el mejor momento para reproducirse.

A juicio de IFOP la condición del recurso es vulnerable y hay que ser precautorio hasta disponer de más información, la que podría provenir de estudios basados en pescas de investigación.

La evaluación de stock de raya volantín consideró un modelo edad-estructurado para la UP y métodos alternativos basados en capturas y resiliencia (pobres en datos), para tres regiones de la zona SUP.

El modelo edad-estructurado incorpora datos en talla y sexos separados, serie de desembarques, proporción sexual, ojiva de madurez sexual (Quiroz et al., 2007), rendimiento de pesca (kg/anz) considerado proporcional a la biomasa vulnerable, parámetros de crecimiento estimados con muestras de la UP (Licandeo et al., 2006), mortalidad natural de 0,14 anual, selectividad doble normal (escape de ejemplares de 10 y 11 años) y relación stock recluta de Beverton y Holt ($h=0,6$).

Los datos de espinel son abundantes al inicio de la serie (2000) y escasos al final (no se tienen tallas del período 2014-2017). Los ajustes muestran sobre y subestimaciones en algunos años, las

estructuras de hembras registran curvas desplazadas hacia inmaduros y la proporción de estas se encuentra muy disminuida.

Los ajustes del modelo son aceptables en el desembarque y proporción sexual, no así en la cpue. La mortalidad por pesca es baja hasta fines de los 90 y posteriormente se incrementa en ambos sexos por un tiempo prolongado (mayor en machos), pero en los últimos años se mantiene baja. Los residuales de proporción a la talla ajustan bien en algunos años y es mejor en hembras.

El diagnóstico del modelo mediante análisis retrospectivos no cambia mayormente la tendencia, debido a la ausencia de información en los últimos años. El estatus se mantiene entre 2017 y 2018 y sigue siendo de sobreexplotación, con un 24% de B_0 (el 2017 más cercano al colapso).

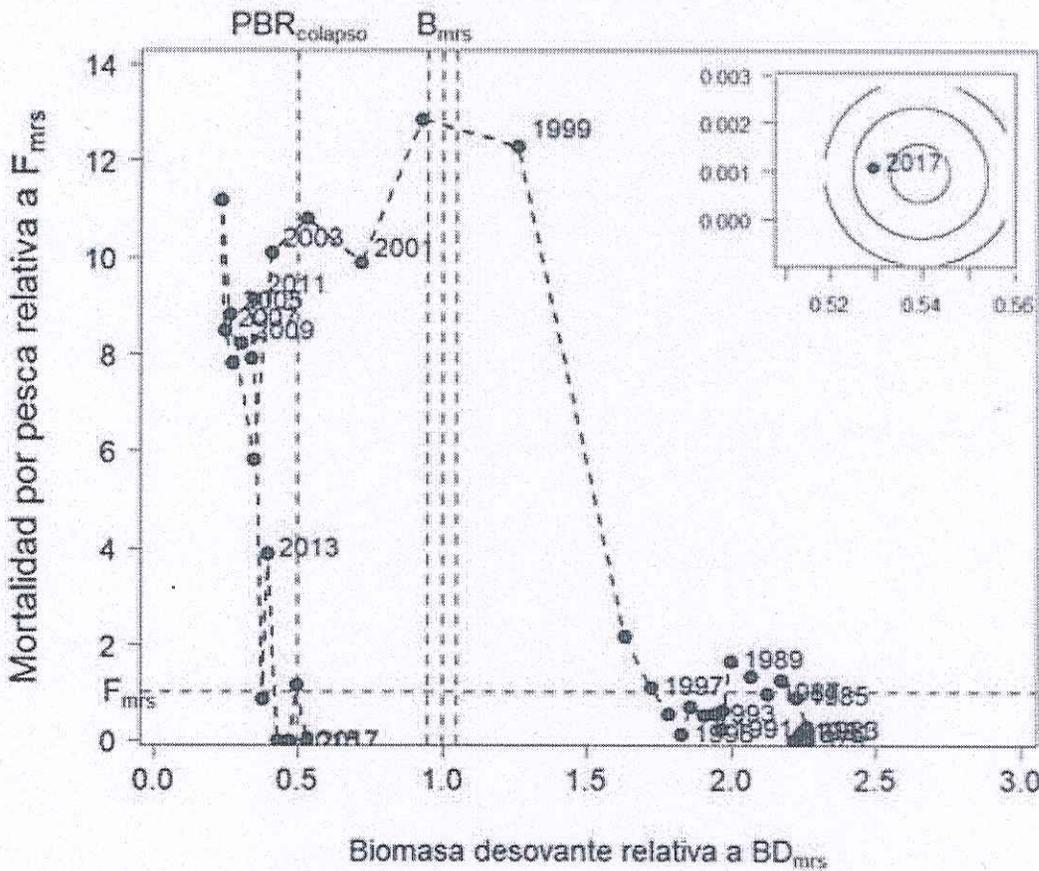


Figura 10: Diagrama de estatus raya volantín en su unidad de pesquería. (Fuente: IFOP).

La biomasa desovante proyectada a 10 años llega hasta 608 t., con una probabilidad de 25% de estar por debajo del punto objetivo. La CBA 2019 para cinco niveles de riesgo de exceder el criterio $F > F_{mrs}$ está entre 157 t (0,1) y 206 t (0,5). La proyección de capturas a 10 años resulta extraña porque crecen y decrecen a través de los años (se solicita revisar el código).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

Tabla V: Resumen del análisis de proyección y riesgo bajo diferentes niveles de mortalidad por pesca constante para la UP. BD_{proy}: biomasa desovante proyectada a 10 años; BD₂₀₁₆: biomasa desovante en el último año de la evaluación; BD₀: biomasa desovante virginal; F: mortalidad por pesca (año-1), utilizando 5 niveles: F=0; F_{sq}= 0,069; F_{RMS}= 0,064; F₁=0,1; F₂=0.2. (Fuente: IFOP).

F	F=0	F ₂₀₁₆	F _{RMS}	F ₁	F ₂
Captura ₂₀₁₉	0	234	206	317	608
BD _{proy(2028)} /BD ₂₀₁₇	1,6	0,9	1,0	0,8	0,4
BD _{proy(2028)} /BD ₀	0,39	0,23	0,25	0,19	0,09
e.s.	0.05	0.29	0.03	0.02	0.01
P(BD ₂₀₂₈ /BD ₀ <0,225)	0	0,44	0,26	0,94	1
P(BD ₂₀₂₈ /BD ₀ <0,45)	0,88	1	1	1	1

Tabla VI: Captura biológicamente aceptable (CBA) de raya volantín en la unidad de pesquería (UP) para 5 niveles de riesgo de exceder el criterio F=F_{MRS}. (Fuente: IFOP).

			p(F>F _{MRS})				
	Media	Desv.est.	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
CBA ₂₀₁₈	206	38	157	174	186	196	206

Los modelos regionalizados (alternativos al integrado de la zona SUP), proporcionan evaluaciones independientes de tres sub zonas; una desde los 41°28,6' S a límite sur de la Región de Los Lagos (X), otra de la Región de Aysén (XI) y la última de la Región de Magallanes (XII). Los desembarques de la X Región excluyen los puertos de Osorno y Valdivia (asignados a la UP) y no consideran la zona de pesca.

El método pobre en datos está basado en capturas y resiliencia (Catch-MSY) y fue desarrollado por Froese et al. (2017). Utiliza series de captura y productividad para estimar biomazas, mortalidad por pesca, RMS y PBR. Los rangos de r y K utilizados en el modelo y que permiten mantener la población sin colapsar o exceder la capacidad de carga fueron los definidos por Martel & Froese (2013).

Según el modelo utilizado la biomasa desovante actual corresponde al 50% de la biomasa en el RMS para la sub-zona X, 61% para la XI y 68% para la XII. El estatus de las tres zonas subzonas es de sobreexplotación y en el caso de la X Región, además se encuentra en sobrepesca. La cuota biológicamente aceptable se entrega en la Tabla VII.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

Tabla VII: Captura biológicamente aceptable (CBA) de raya volantín para cada sub-zona (X, XI y XII) considerando un valor de $F=FRMS=0.03$ año-1.

	X	XI	XII
CBA	304	99	46
Total			450

Se plantean análisis futuros con un modelo estructurado sin sexos, incorporar la cpue de enmalle, revisar la ojiva, estructurar en tallas y no en edades e incorporar la talla media como indicador. Respecto del modelo regionalizado se sugiere agregar más información y evaluar diferentes estrategias de explotación.

El CCT duda acerca de simplificar el modelo estructurado de la UP, por la robustez de los datos iniciales, incluso podría ser utilizado para proyectar. Sin embargo, los modelos están reproduciendo el comportamiento de los desembarques, por la disminución de los datos disponibles. Adicionalmente, se requiere revisar la situación de la XII Región, dado que solo se pesca en una localidad.

Respecto de la situación particular de la UP y a la vista de los resultados analizados, no hay nuevos antecedentes a tener en cuenta y la mayoría de los conceptos sigue vigente hoy. No obstante, es preciso considerar que las CBA recomendadas han sido excedidas fuertemente (9 veces) en el SUP, contribuyendo al estado crítico del stock. Por lo mismo, aplicar una política de Frms es exigente y no conveniente, pues atenta contra la conservación del recurso, siendo más recomendable $2/3$ del Frms o menor. Pero, dado que no hay Plan de Manejo que pueda ver este aspecto, es necesario plantear esta preocupación en la asesoría para buscar una regla de decisión provisional interna. Pero junto con ella, el control sobre esta pesquería es necesario sea mejorado para posibilitar su sustentabilidad.

Tomando en cuenta que una cuota cero (0) o veda extractiva impide recopilar la información mediante los programas de monitoreo y que tampoco existen las condiciones (cuota) para propiciar un estudio basado en pesca de investigación, el CCT acuerda unánimemente recomendar una cuota para mantener la actividad. No se establece consenso acerca de la misma, por lo que se procede a votar. Los detalles se encuentran en Acta 05-2018 CCT-RDZCS.

El CCT por mayoría decide la opción Statu quo (Sq) al nivel nacional, esto es 70 toneladas como CBA máxima.

Para finalizar se indica que el "Sq" se basa en una aproximación de hace varios años y requiere ser reevaluada a la luz de los estatus actualizados. Se solicita que la evaluación de stock informe una tabla de CBA con distintas fracciones del Frms y niveles de riesgo.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

Respecto de raya espinosa y considerando que no hay información para levantar un análisis formal y que es una pesquería altamente relacionada con raya volantín, se asume la misma condición es decir sobreexplotado y una CBA equivalente al 20% de la CBA de raya volantín. Los rangos se encuentran debidamente detallados en Acta 05-2018 CCT-RDZCS.

3.5. Estatus de reineta.

Se analizaron los indicadores del Seguimiento reportados por IFOP en un contexto histórico, incluyendo resultados hasta agosto de 2018. La información industrial proviene de bitácoras y muestreos obtenidos mediante observadores científicos embarcados y la artesanal a partir de encuestas y muestreos en puerto.

La flota arrastrera industrial que opera sobre la reineta como especie objetivo lo hace desde Puerto Chacabuco, Región de Aysén, y está compuesta por 3 barcos de similar tamaño. Estas naves utilizan la red de media agua con una abertura horizontal de 72 a 86 m y vertical de 50 a 60 m.

El desembarque industrial con intencionalidad sobre el recurso comenzó el 2011 y registró su máximo el 2015 (4.300 t), con una baja en 2013 a causa de la prohibición para esta flota de continuar operando en la Región de los Lagos (Resolución 1700). A partir de este año, la zona de pesca se ubica entre isla Guafo y Península de Taitao, sin embargo, se captura reineta como fauna acompañante asociada a otras pesquerías con pesca de arrastre desde los 36° a 56° L.S. La flota industrial captura la reineta en una franja de profundidad bien definida entre los 150 y 250 m, separándose notoriamente de la merluza del sur y merluza de cola, que va entre los 300 y 400 m.

El desembarque 2017 y 2018 se concentró en dos períodos: enero-marzo y octubre-noviembre, ajustados a la disponibilidad del recurso, pero en años anteriores también se ha registrado esfuerzo en la parte media del año. La serie de información es corta e impide comprender mejor estos ciclos, pudiendo responder a requerimientos o estrategias de la planta de proceso, el portafolio de recursos disponible, los precios de mercado o la ausencia de cuota.

El esfuerzo de pesca anual muestra una tendencia incremental, mientras el rendimiento de pesca evoluciona en sentido contrario, bajando su nivel en 2017 y 2018. La estructura de tallas de las capturas es variable y no presenta diferenciación por sexo. Se evidencia el ingreso de individuos jóvenes en algunos años lo que sugiere un posible paso de cohortes a través de los meses, pero hay limitaciones de temporalidad para observar este proceso. La proporción de ejemplares bajo talla de referencia (37 cm longitud horquilla) fue máxima entre 2013 y 2014 y alta en 2017, pero queda la duda si esta variabilidad responde a disponibilidad, distribución espacial o cambios en el reclutamiento.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

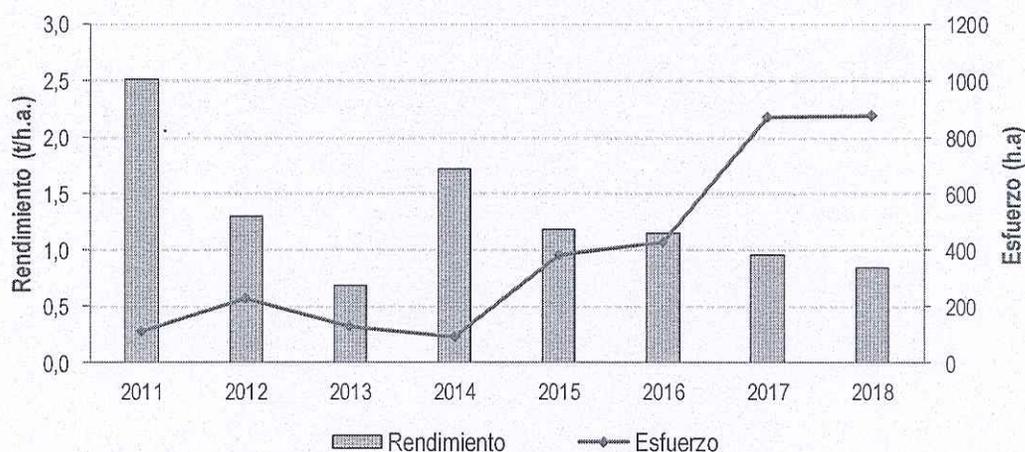


Figura 11: Rendimiento de pesca promedio y esfuerzo acumulado anual orientado a reineta, periodo 2011-2018. (Fuente: IFOP).

De los resultados de la pesca industrial se observa una tendencia decreciente del rendimiento de pesca. También se destaca la menor presencia de ejemplares pequeños, lo que se tradujo en una fuerte composición de adultos en la captura, mayoritariamente de 2 y 3 años de edad. No obstante, la serie de información biológico-pesquera es corta y muestra gran variabilidad en el tiempo.

La pesquería artesanal de reineta se inició con el incremento de los desembarques en 1994 y llegó a su máximo en el año 2014 (33.000 t), luego de lo cual ha disminuido progresivamente. No obstante, hasta agosto de 2018 se registró un incremento de 11%. Considerando la historia de la pesquería, esta se ha desarrollado entre las regiones de Valparaíso y Aysén, pero en la actualidad se localiza entre la Región del Maule y Región de Los Lagos.

La flota artesanal utiliza dos artes de pesca principales (espinel y red de enmalle), los cuales son alternados para mantener una continuidad operacional dentro de la temporada de pesca y tanto el esfuerzo como el desembarque se caracterizan por presentar ciclos espacio-temporales. En la zona central los pulsos se concentran en primavera-verano, alcanzando las magnitudes mayores, mientras en la zona sur (Chiloé) se concentra en la parte media del año.

La serie histórica de rendimientos con espinel (utilizada como índice nominal en la evaluación de stock), indica que estos fueron máximos en el período 2010-2014, pero luego disminuyeron a las magnitudes que presentaban antes de dicho período; la flota principal de la pesquería (Lebu) presenta estabilización del rendimiento en la temporada 2018. Se requiere conocer el comportamiento de este indicador en las diferentes épocas y zonas que han cruzado la historia de la pesquería, pero este análisis no estuvo disponible.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

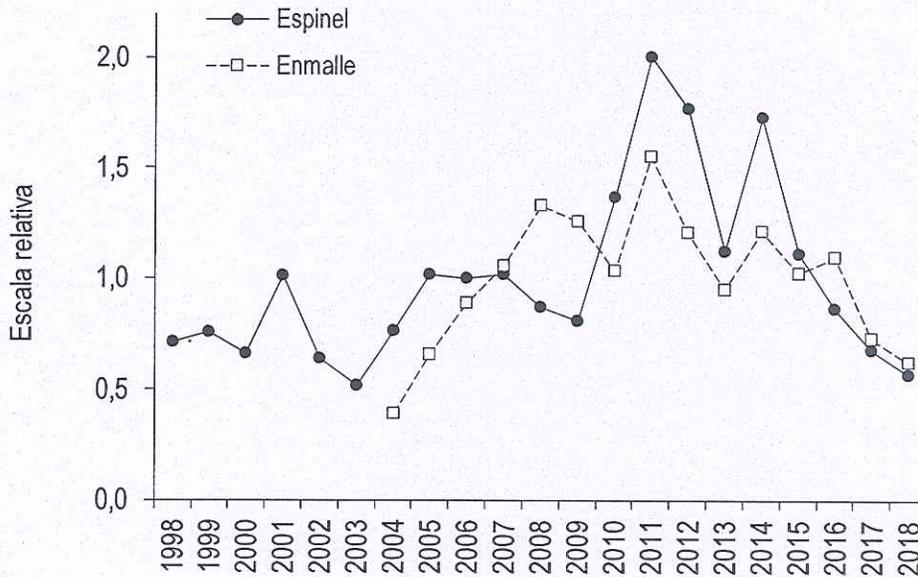


Figura 12: Tendencia de los rendimientos de pesca (escala relativa) por arte, zona total; ultimo año período enero-agosto. (Fuente: IFOP).

La estructura de tallas registró una moda mayor en las capturas con red de enmalle, respecto del espinel, respondiendo al patrón característico de la pesquería. Las longitudes promedio en todas las zonas de pesca (puertos) se ubicaron por sobre la talla de madurez sexual. Las redes utilizan básicamente un solo tamaño de malla (7 plg), por lo cual no se han estudiado efectos en la selectividad. En las capturas con espinel, cuya talla media es inferior en relación con el enmalle, también se redujo la proporción de ejemplares juveniles en el año 2018.

En la pesquería artesanal se concluye que hay cambio de escala en los rendimientos de pesca, pero no se aprecia deterioro en la estructura de las capturas.

La evaluación de stock de reineta consideró toda la información disponible en los programas de monitoreo, informes técnicos y publicaciones científicas de *Brama australis* y símiles internacionales (San Martín et al. 2017; Gálvez et al. 2017; Leal et al. 2017, Leal & Oyarzún 2003; Pavlov, 1994; Niklitshek et al, 2015), antecedentes que han permitido formular la hipótesis sobre el ciclo de vida de la especie.

El modelo conceptual considera un gran desove oceánico (sin descartar desoves secundarios en el área costera), la entrada del recurso a la costa chilena por la zona sur, una migración desde el sur hacia la zona central y una migración de retorno al océano abierto para desovar, completando el ciclo. Refuerza la hipótesis planteada el hecho que, reinetas muestreadas frente a Chiloé, contienen la presencia de trazas de carbono oceánico.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

Toda la información que alimentó los modelos de evaluación de stock considerados provino del área costera y se considera el supuesto de stock cerrado. El modelo de Zhou et al. (2013), (pobre en datos), solo consideró capturas para estimar las variables poblacionales y fue el utilizado para estimar los PBR y cálculo de CBA 2019. El modelo corresponde al enfoque de producción de Schaefer basado en los parámetros "r" (tasa intrínseca de crecimiento poblacional) y "K" (capacidad de carga), equivalente a la biomasa virginal "B0". Se consideró la mortalidad natural (M) basada en los parámetros de crecimiento de Moyano et al. (2017) y a partir de allí se estimó r.

Los resultados de la evaluación basada en este modelo indican que la biomasa se reduce hacia los últimos años de la serie y los desembarques del recurso se ubican por sobre el RMS. La reducción de biomasa se encuentra en 0,44, la mortalidad por pesca (F) en 0,43, la Brms en 67.176 t, el Frms en 0,32 y el diagrama de fase indica sobreexplotación "leve" y sobrepesca.

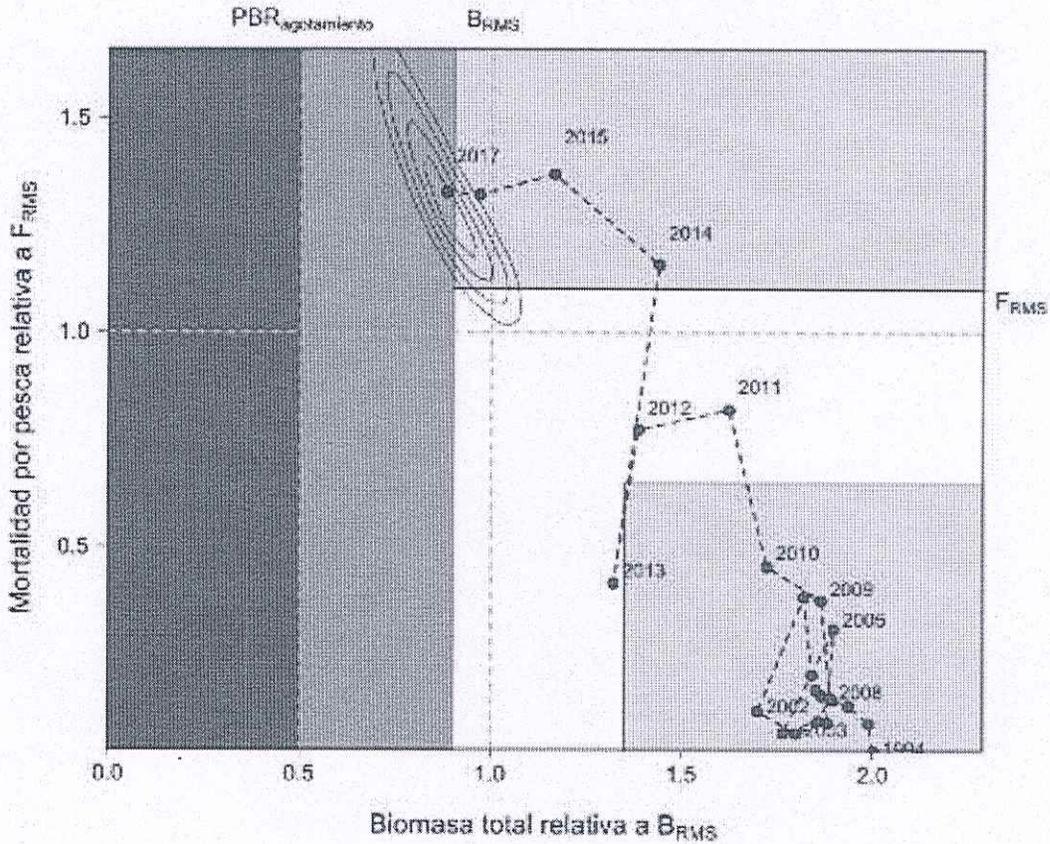


Figura 13: Diagrama de fase evaluación directa reineta. (Fuente: IFOP).

Si bien para reineta no se solicita un valor de CBA, bajo un nivel de riesgo de 50% de sobrepasar la estrategia de explotación y un $F(año-1)$ de 0,32, el valor estimado estaría en torno a las 20 mil t.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

En resumen y basado en el modelo expuesto, se considera que el año 2018 el stock de reineta en aguas nacionales se encuentra en la zona de sobreexplotación, con un valor de Biomasa de 59 mil t., por debajo de Brms (67 mil t).

Se analizan también los resultados preliminares de un modelo alternativo estructurado en tallas, basado en Quin et al. (1998), cuya implementación aún está en desarrollo (dinámica en edades con ajuste a las estructuras de talla). La información biológico-pesquera provino del programa monitoreo desarrollado por IFOP (tallas, relación longitud-peso e índice de cpue nominal de espinel) y conocimiento actualizado de la biología del recurso (ojiva basada en histología (Leal et al. 2017)).

Se realizaron análisis de sensibilidad con diferentes parámetros de crecimiento (Moyano et al. 2017; Arancibia et al. 2017; Oyarzún et al. 2013 y Galleguillos et al. 2015), obteniendo distintos CV para desembarque y cpue, mientras las variables poblacionales (Biomاسas, Mortalidades, y Reclutamientos) se re-escalán dependiendo del dato utilizado. Se indica que existe bastante trabajo todavía a desarrollar (definición parámetros, estandarización cpue, matriz pesos medios a la talla, validación crecimiento y primer anillo, estructuras separadas por flota –artesanal e industrial– posible subreporte desembarques, análisis espacio-temporales), y que por ahora no se puede establecer la configuración base.

Las salidas del modelo de evaluación bajo los parámetros actualizados por Moyano et al, (2017) indican buenos ajustes en desembarque y menores en cpue y tallas de artes de pesca combinados. Las variables de estado indican grandes fluctuaciones en los reclutamientos de la última década, biomasa total y desovante disminuyendo por debajo de la Brms y mortalidad por pesca muy por sobre el objetivo.

Se enfatiza el hecho que la evaluación de reineta considera el supuesto de un stock cerrado. Por otra parte, existen antecedentes de subreportes fuertes en la historia de la pesquería, lo que tiene implicancias en el modelo base utilizado para definir el estatus. No obstante, el CCT estima que la condición de stock cerrado no tendría impacto, de no existir mortalidades por pesca adicionales provenientes de otras flotas (revisar estadísticas internacionales). Considerando que la distribución del stock excede el área de las pesquerías nacionales si lo tendría cambios en la disponibilidad pero no hay antecedentes al respecto. Por su parte, si los subreportes a lo largo de la historia fueran regulares, tampoco cambiarían mayormente el estatus siempre que no afecte la estructura de la captura, pero por ahora no hay estimaciones alternativas al desembarque. En todo caso, la inclusión de desembarques agregados (totales) en el modelo pobre en datos, enmascaran o impiden observar si ha habido una expansión del área de la pesquería y la evolución de las zonas en el tiempo (cambios en mortalidad y biomasa), lo que debería estar contenido en los análisis de la pesquería.

En este recurso no se conocen cambios de disponibilidad ocasionados por el ambiente, lo que si influiría en las evaluaciones de biomasa, pero hasta ahora no existe posibilidad de examinar esta fuente de incertidumbre, pues no hay una caracterización ambiental base.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

Finalmente, considerando los resultados de las evaluaciones de stock (modelo base y modelo estructurado preliminar), el CCT considera que se obtiene la misma señal, es decir un estado de sobreexplotación y sobrepesca. Con base en el modelo Schaefer y vista "filo cuchillo", existe un borde ligeramente sobrepasado al estado de plena explotación. La declinación del rendimiento en la pesquería e incremento de la mortalidad en el período 2013-2017 indica que ha habido un período de transición hasta el estado actual y no es el producto de la estimación puntual de un año.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

ANEXO

Lista de documentos técnicos

Molina E. 2018. Evaluación directa de merluza común, año 2018. Reporte de crucero. Instituto de Fomento Pesquero. 10 pp.

https://www.dropbox.com/s/spr0rInn4nkgado/Reporte%20de%20Crucero_Mgavi%202018.pdf?dl=0

Bernal C., V. Escobar, C. Roman, M. San Martin, J. López y J.C. Saavedra. 2018. Reporte técnico de descarte 2017. Convenio de desempeño 2017. Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental, 2017-2018. Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y de Captura de Pesca Incidental 2017-2018. Instituto de Fomento Pesquero.

https://www.dropbox.com/s/304izx26grxbzh/reporte_descarte_2017_Minist.pdf?dl=0

Tascheri R. 2018. Documento técnico de evaluación. Convenio de Desempeño 2018. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2019: Merluza común, 2019. Instituto de Fomento Pesquero.

https://www.dropbox.com/s/uyfyxi11ro062c9/Doc_Tecnico_Evaluaci%C3%B3n_2019-2.pdf?dl=0

Peréz M.C. 2018. Informe 1 estatus y CBA. Convenio de Desempeño 2018. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2019: Raya volantín regional, 2019. Instituto de Fomento Pesquero.

https://www.dropbox.com/s/riacas7nrnng8rc/INFORME_ESTATUS_%20RAYA_2019.pdf?dl=0

Leal E. 2018. Informe 1 estatus y CBA. Convenio de Desempeño 2018. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2019: Reineta, 2019. Instituto de Fomento Pesquero.

https://www.dropbox.com/s/jiaiaz64thw4flx/Informe%201%20Estatus%20y%20CBA_REINETA_Agosto2018.pdf?dl=0

Gálvez P., Sateler J., Olivares J., Belmar K., Garcés E., Moyano G., San Juan R., y González J. 2018. Informe técnico final. Convenio de Desempeño 2017. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2017. Sección II: Pesquería Demersal Centro Sur, 2017. Instituto de Fomento Pesquero.

https://www.dropbox.com/s/zi8o8eqwhmpa13s/Inf_Final_SDAP_2017_Sec%20II_Centro%20Sur-agosto.pdf?dl=0

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2018

Galv3ez P. 2018. Documento t3ecnico de avance. Convenio de Desempe1o 2018. Seguimiento de las Pesquer3as Demersales y Aguas Profundas 2018. Secci3n II: Pesquer3a Demersal Centro Sur, 2018. Instituto de Fomento Pesquero.

<https://www.dropbox.com/s/nibgh5wv5pzx3me/Doc%20Tec%20Avance%20SDAP%202018%20Pesq%20Demersales.pdf?dl=0>

Galv3ez P. 2018. Minuta. Respuesta a consulta de Comit3e Cientifico T3ecnico de los Recursos Demersales de la Zona Centro Sur: Origen muestras de la pesquer3a de merluza com3n. Septiembre, 2018. Instituto de Fomento Pesquero.

<https://www.dropbox.com/s/1th88hpiap1euq4/Aclaracion%20origen%20muestra%20merluza%20com%C3%BAn.pdf?dl=0>