

VALPARAISO, 23 de Octubre de 2019

Señor
Román Zelaya Ríos
Subsecretario de Pesca y Acuicultura
Bellavista 168 piso 18
VALPARAISO

Ref.: Adjunta Informe Técnico IT 02/2019
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 02-2019 CCT-RDZCS del Comité Científico de la Ref., que entrega los fundamentos técnicos de la asesoría requerida para la revisión del estatus y rango de CBA 2020 para el recurso merluza común.

Saluda atentamente a Ud.,


Dante Quejrolo
Presidente (S)
Comité Científico Técnico
Recursos Demersales Zona Centro Sur



COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

1. NOMBRE

ASESORÍA ADMINISTRACIÓN PESQUERÍAS SOBRE RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR, AÑO 2019.

2. PROPÓSITO

El propósito de este informe es respaldar técnicamente la asesoría que prestó este comité a la Autoridad pesquera mediante Acta 04-2019 CCT-RDZCS, en lo relativo al estatus de conservación biológica y el rango de captura biológicamente aceptable considerando el descarte, según lo dispuesto en la LGPA para el recurso merluza común.

La reunión del CCT se realizó en la Subsecretaría de Pesca en Valparaíso el día 7 de octubre de 2019.

3. ANTECEDENTES

3.1. Legales

En su artículo 153, la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) constituye los Comités Científicos Técnicos Pesqueros (CCT) como organismos asesores y/o de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA) 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 SSPA 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 7 de octubre de 2019.

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.

A través del desembarque oficial, la Figura 1 muestra el desarrollo histórico de la pesquería industrial de merluza común, en donde destaca la caída sostenida de este indicador desde el 2004, por el deterioro que sufrió el stock. En el 2014, los ajustes a la normativa significaron una reducción de las cuotas anuales, lo que se tradujo en ajustes en la industria en el tamaño de la flota activa (Figura 2), en la que han operado desde dicho año solo nueve naves de arrastre.

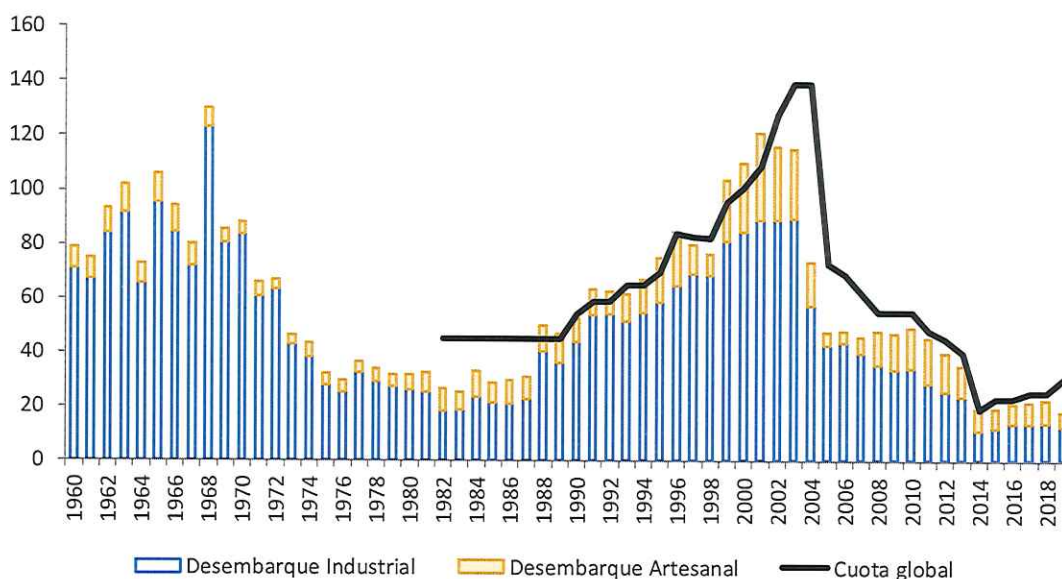


Figura 1: Desembarque industrial de merluza común, periodo 1960-2019. Fuente: IFOP.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

Los rendimientos de pesca (Figura 2), han evidenciado una estabilidad del indicador en las últimas cuatro temporadas, en donde destaca la flota de mayor potencia de motor, cuyos resultados pesqueros señalan una mayor variabilidad del promedio semestral en el 2018 y 2019, lo que es más evidente hacia el primer semestre del año en curso, lo que podría señalar algún grado de inestabilidad en la disponibilidad y/o abundancia de recurso en los caladeros de esta flota. No obstante, es importante señalar que los rendimientos de pesca registrados se han mantenido en valores altos, si se comparan con lo registrado entre el 2004 y el 2013.

Por otro lado, la flota de menor potencia de motor (con puerto base en San Antonio) no ha variado los patrones espacio temporales de su operación, en donde destaca un caladero acotado espacialmente al sur de la Región de Valparaíso, cuyos resultados señalan una estabilidad del indicador, con una baja variabilidad anual. Esta flota aplica estrategias de explotación basadas en una concentración de esfuerzo en zonas de mayor disponibilidad y en periodos de mejor precio de comercialización.



Figura 2: Rendimiento de pesca (toneladas por hora de arrastre, t/h.a.) por tamaño de flota, por estrato de potencia de motor de la flota industrial, serie 2000 al 2019. Considera solo información del primer semestre de cada año. Fuente IFOP.

Consistente con lo descrito en el año 2018, las composiciones de tallas en las capturas han mostrado una mejora en cuanto a una mayor representación de ejemplares adultos. Al observar las

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

estructuras del primer semestre de la Figura 3, se aprecia un desplazamiento de la curva hacia la derecha y, por ende, también de la moda. De igual modo, se evidencia una menor participación de ejemplares de tallas menores a los 30 cm de longitud total (LT), con respecto a lo observado en el 2018. Conforme a esto, durante el 2019 la talla media de las capturas industriales alcanzó un valor de 40,8 cm LT (Figura 4), lo que ratifica el cambio de tendencia registrada desde el año 2014, temporada desde la cual este indicador ha mantenido un patrón incremental permanente.

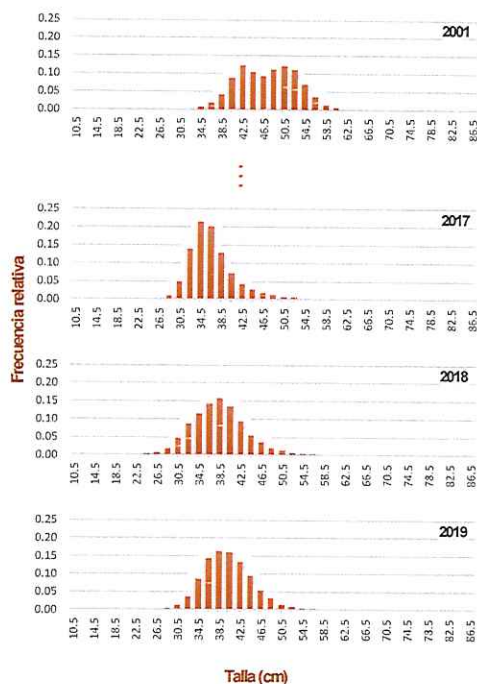


Figura 3: Estructura de tallas (sexos combinados, solo primer semestre) de los ejemplares capturados por el arrastre, periodo 2017-2019. Se muestra año de referencia (2001). Fuente: IFOP.

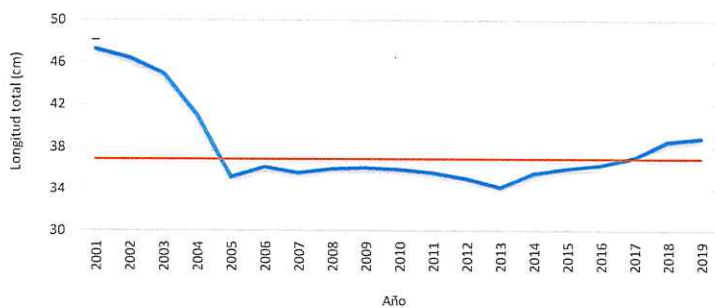


Figura 4: Talla media (sexos combinados, solo primer semestre) de los ejemplares capturados por el arrastre, periodo 2001-2019. Se muestra la talla de referencia de madurez (37 cm LT). Fuente: IFOP.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

El indicador reproductivo (IGS), como ha sido característico no ha mostrado señales de actividad reproductiva en el primer semestre del 2019 (Figura 5), lo que es consistente para las últimas temporadas, en donde destaca nula actividad de desove secundario de otoño para el recurso.

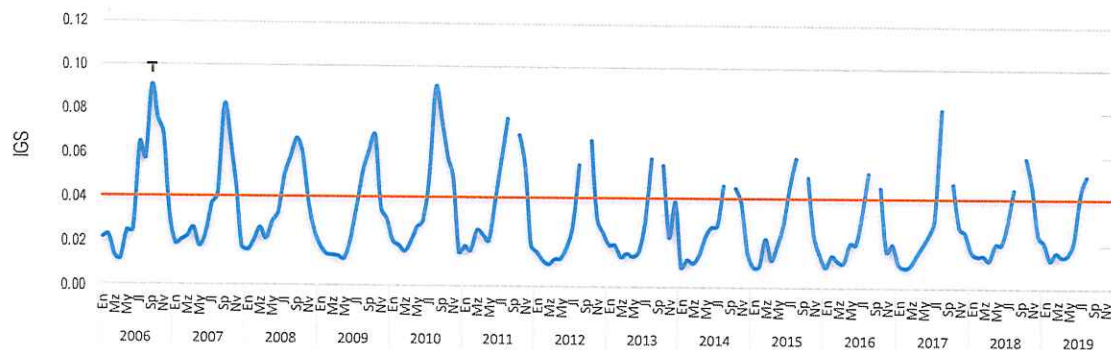


Figura 5: Índice gonadosomático (IGS) mensual de hembras de merluza común, periodo 2006-2019. Se muestra promedio histórico de referencia. Fuente: IFOP.

3.3.2 Seguimiento de la pesquería Flota Artesanal.

El desembarque continúa dominado por el enmalle, sin embargo, el espinel aumentó su participación hasta el 19% (Figura 6). Pese a los buenos resultados que ha registrado este aparejo, el 91% del desembarque de espinel sigue concentrado en el puerto de Valparaíso. En general, el indicador de desembarque mostró un repunte en las dos últimas temporadas de pesca y su valor más alto desde 2015, conforme al aumento de las cuotas de pesca.

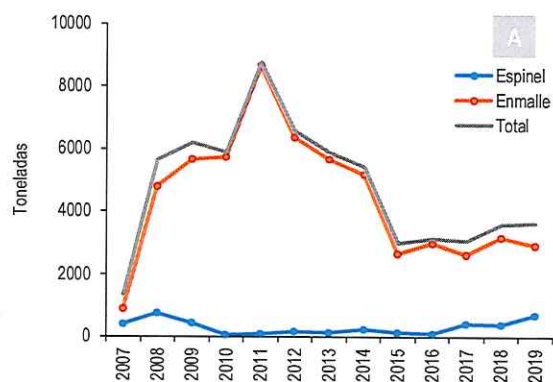


Figura 6: Desembarque primer semestre por arte y aparejo de pesca. Fuente: IFOP.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

El esfuerzo de la zona monitoreada alcanzó los 13.329 viajes con desembarque de merluza común y llegó a su valor más alto desde 2009 (Figura 7). Los viajes totales se incrementaron en un 33% (3.315 viajes), respecto del primer semestre de 2018. Debido a la intensificación en el uso de espinel de los últimos años, la participación de viajes con este aparejo aumentó hasta el 40%.

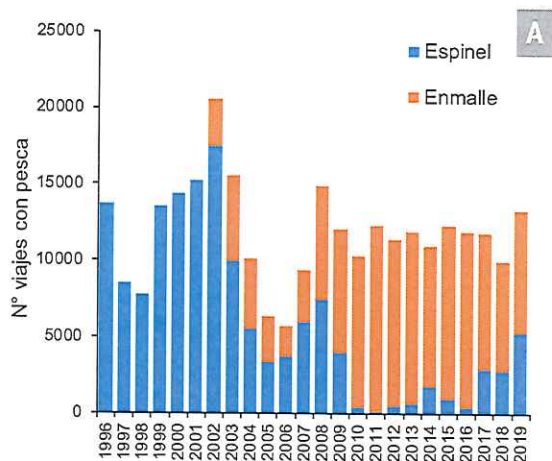


Figura 7: Esfuerzo de pesca primer semestre, por arte y aparejo de pesca. Fuente: IFOP.

En esta pesquería se monitorean dos artes de pesca; el espinel utilizado preferentemente en las caletas de Valparaíso y el enmalle expandido en toda la unidad de pesquería. En ambos artes de pesca el rendimiento del primer semestre de 2019 se mantuvo cercano a igual período de 2018 y dentro de los niveles más altos de la última década, particularmente en espinel. En el período enero-junio, el rendimiento con aparejo alcanzó 52,3 (gr/anz) y aumentó un 4,5% (Figura 8A), en tanto el rendimiento con red fue de 560 (gr/m) y disminuyó un 15,2% (Figura 8B). De acuerdo con las series históricas de este indicador, el rendimiento semestral ha resultado ser similar al valor anual, por lo cual, los valores alcanzados hasta junio no debiesen variar sustancialmente al término de la temporada.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

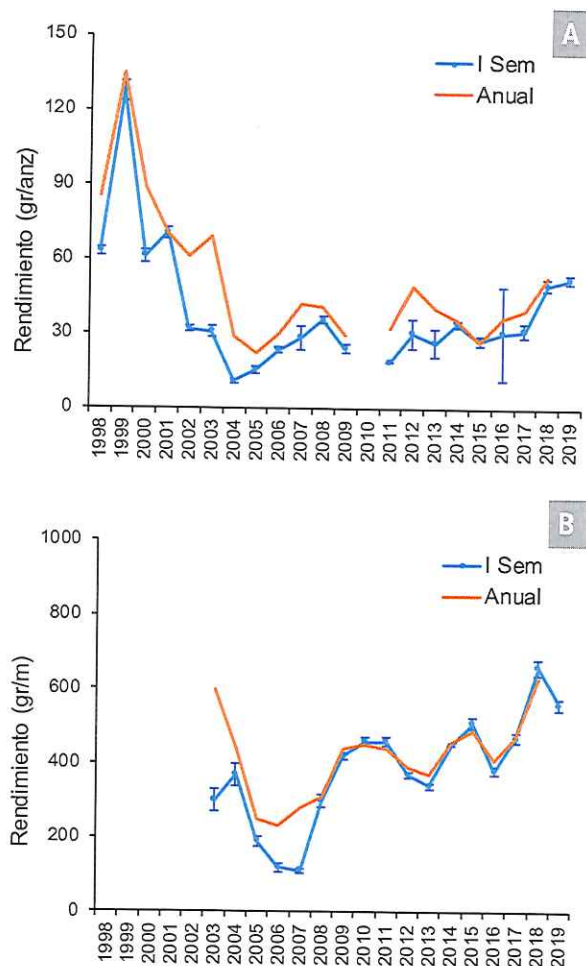


Figura 8: Rendimiento de pesca semestral (I) y anual por arte y aparejo de pesca.

La estructura de tallas correspondiente al arte de enmalle tuvo un desplazamiento positivo respecto del primer semestre de 2018 puesto que la moda se ubicó en el intervalo 36-37 cm y el porcentaje de ejemplares bajo talla de referencia descendió hasta el 39% (20 puntos porcentuales menos que el semestre de comparación). Lo propio ocurrió con la talla media del período, cuyo valor fue el más alto (38 cm) desde 2009 (Figura 9). Para el caso de este último indicador, la serie histórica muestra que el valor semestral ha resultado ser levemente inferior al valor anual, por lo que estos resultados positivos se mantendrían al final de la temporada. La talla media por sexo desde el enmalle muestra también un aumento sostenido los últimos años.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

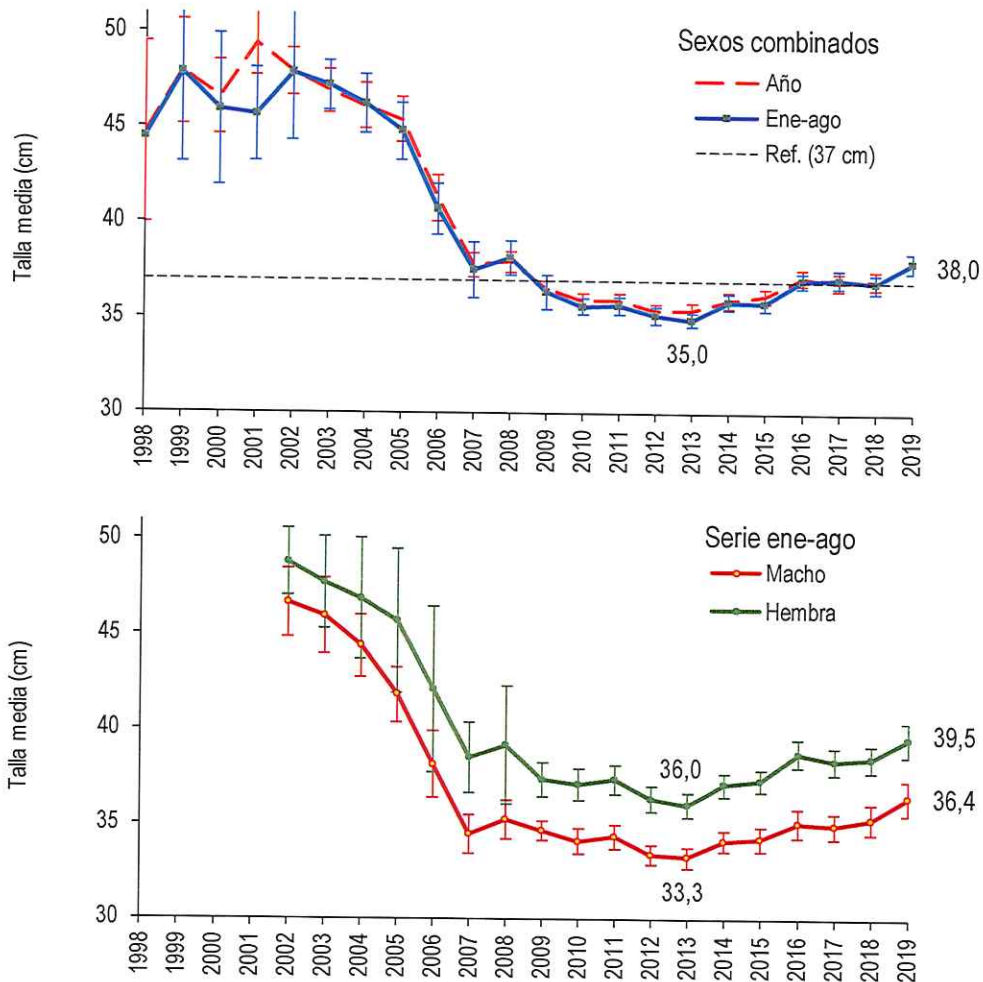


Figura 9: Talla media histórica del primer semestre y anual para machos, hembras y sexos combinados. Fuente: IFOP.

3.3.4 Evaluación hidroacústica de merluza común.

El crucero se realizó en el B/l Abate Molina entre el 24 julio y 4 septiembre de 2019. El barco esta equipado con sistemas de pesca, de ecointegración y oceanográficos, con el siguiente detalle:

- Ecointegrador SIMRAD modelo EK60 y cuatro transductores de haz dividido de 18, 38, 120 y 200 hz.
- Red de arrastre de fondo con abertura vertical de 5 m y abertura horizontal entre 19 y 22 m.
- CTD/OF Seabird modelo SBE 911conectado a muestreador automático (roseta) GENERAL OCEANICS con 12 botellas NISKIN de 5 litros.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

La zona de estudio abarcó desde 29°10' L.S. a 41°40' L.S. y desde la primera milla hasta el veril de 500 m (12.144 mn²). Se efectuaron 76 transectas nocturnas con orientación oeste-este, separadas cada 10 mn. La extensión de las transectas varió entre 6 y 34 mn, con un promedio de 15 mn. En total se efectuaron 108 lances de pesca de identificación. Para efectos de análisis el área de estudio se divide en cuatro subzonas (Figura 10):

- Subzona 1: 29°10' - 31°24'
- Subzona 2: 31°25' - 35°30'
- Subzona 3: 35°31' - 38°40'
- Subzona 4: 38°41' - 42°00'

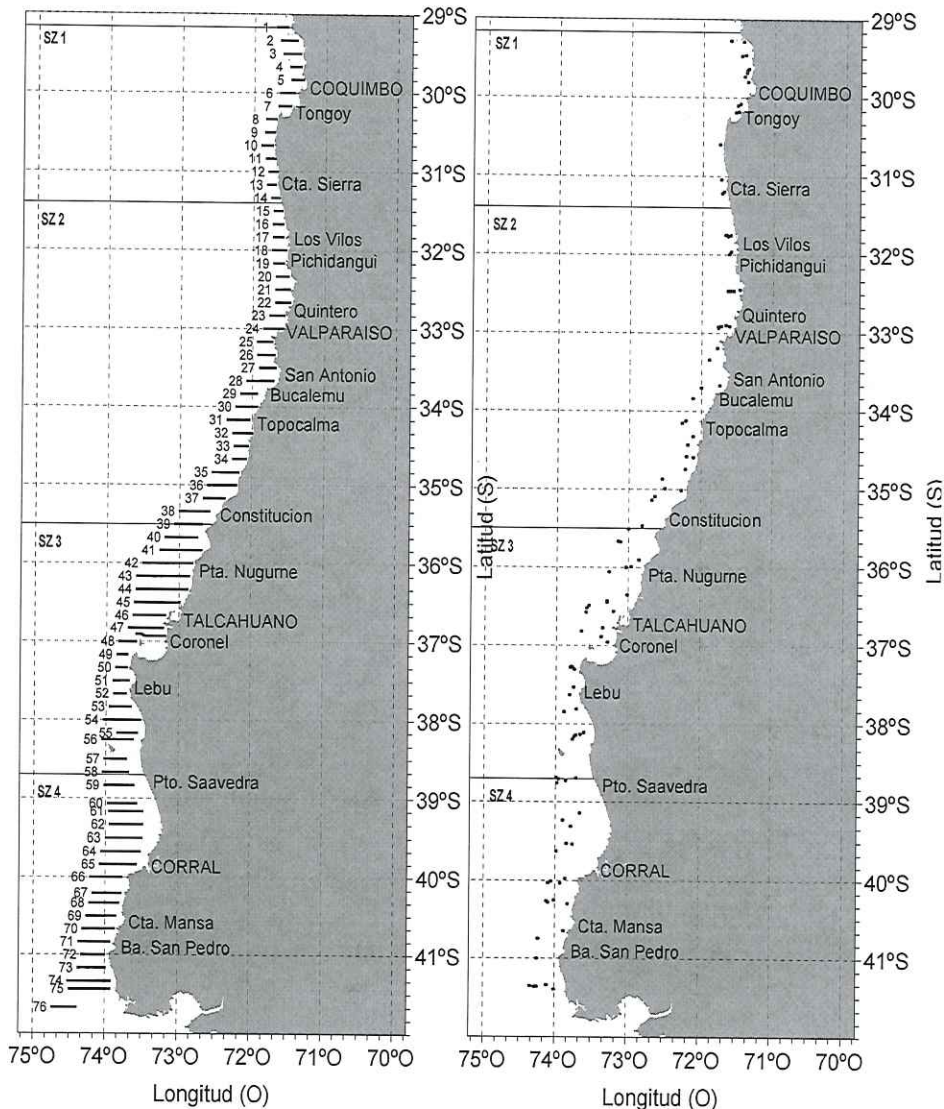


Figura 10: Zona de estudio y posición de lances y transectas crucero. Fuente: IFOP.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

Las estimaciones de biomasa y densidad se resumen en la siguiente tabla:

Método	Zona	Área (mm ²)	Biomasa (t)	CV(%)	Densidad (t/mm ²)
Geostatístico	Total	8.809	356.833 [328.489 – 385.277]	4,1	40,5
	1	858	18.467 [17.198 – 19.736]	3,5	21,5
	2	2.559	165.856 [158.674 – 173.039]	2,2	64,8
	3	3.262	153.118 [147.079 – 159.158]	2,0	46,9
	4	2.129	19.441 [7.327 – 46.209]	70,2	9,1

Se estima una biomasa superior un 17,1% respecto de 2018. Aproximadamente el 90% de la biomasa está concentrada en las subzonas 2 y 3, las que históricamente han concentrado la mayor proporción del stock evaluado.

Respecto de la abundancia se estimó un total de 921 millones de individuos. De este total, el 41,5% fueron machos y el 58,5% hembras. La siguiente tabla muestra el detalle de las estimaciones de abundancia:

Método	Zona	Machos	Hembras	Total
Geostatístico	1	11.630.744	26.498.911	38.129.655
	2	202.193.823	152.536.531	354.730.354
	3	137.650.062	315.879.764	453.529.826
	4	30.536.526	43.966.169	74.502.695
	Total	382.011.155	538.881.375	920.892.531

La estimación preliminar de abundancia disminuyó en torno a un 6% respecto de 2018 y el 88% se localizó en las subzonas 2 y 3.

La merluza estuvo presente en 105 de 108 lances realizados. La captura estuvo compuesta en un 82,3% por merluza común, un 0,3% de jibia y un 17,5% de otras especies. La jibia capturada lo fue en niveles batimétricos más profundos, superior a los 250 metros.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

La siguiente tabla muestra las estimaciones históricas de biomasa y abundancia de merluza común en el marco de los cruceros de evaluación directa:

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
2019*	356.883	920.893

Respecto a la distribución espacial del recurso durante el crucero, se encontró presente en toda la zona de estudio. El stock estuvo concentrado entre Valparaíso y Talcahuano con centro de gravedad en el sector de Constitución. El centro de gravedad se desplazó levemente hacia el norte, sin embargo, la distribución se mantuvo en las proximidades de Constitución (Figura 11).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

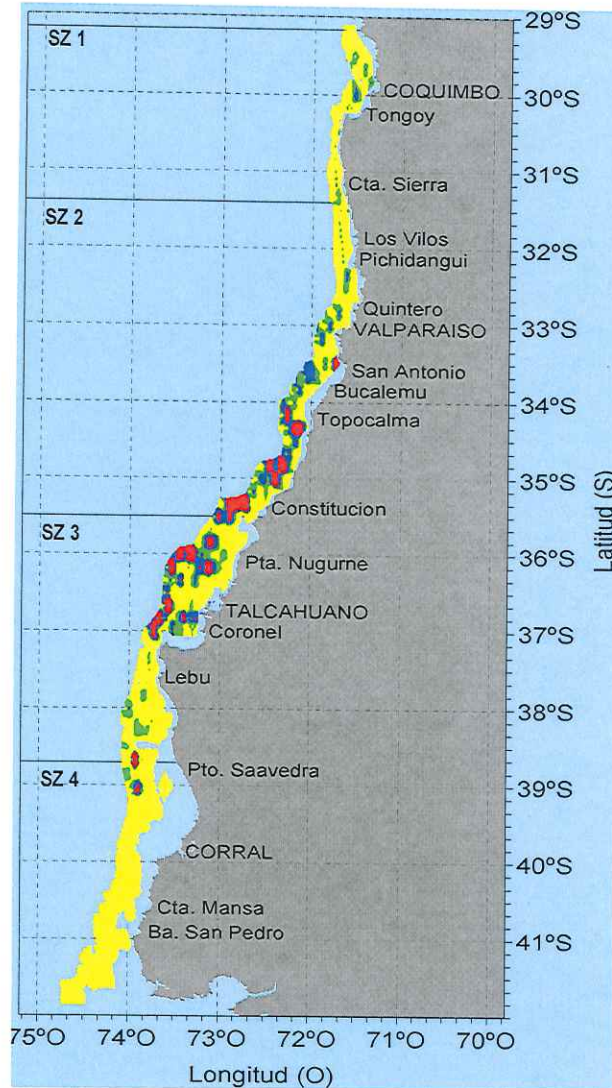


Figura 11: Distribución espacial biomasa merluza común durante el crucero de evaluación 2019. Fuente: IFOP.

Respecto a la estructura de talla, la longitud total de los ejemplares estuvo entre 10 y 77 cm. La longitud promedio fue de 36 cm. Se observan dos grupos modales en torno a los 30 y 36 cm. Ambos sexos presentan estructuras polimodales (Figura 12).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

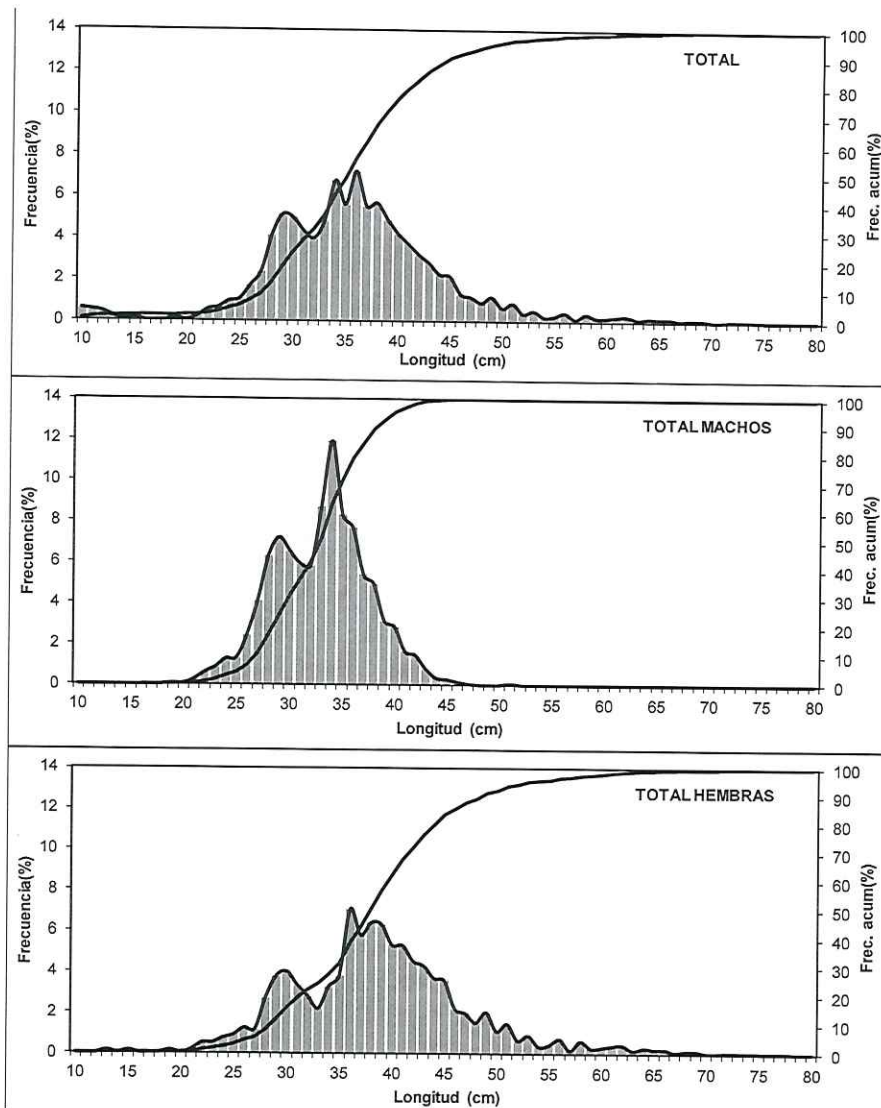


Figura 12: Estructura de tallas observada durante el crucero 2019. Fuente: IFOP.

Latitudinalmente se observan estructuras multimodales, con modas principales en el rango de los 30 a 40 cm. En las subzonas 1 y 2 hubo baja participación de individuos menores de 30 cm. En las subzonas 3 y 4 se dio una mayor participación de ejemplares bajo los 30 cm. La talla media se explica principalmente por ejemplares mayores de 30 cm distribuidos en toda la zona de estudio. Los ejemplares menores a 30 cm se observaron en sectores costeros. (Figura 13).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

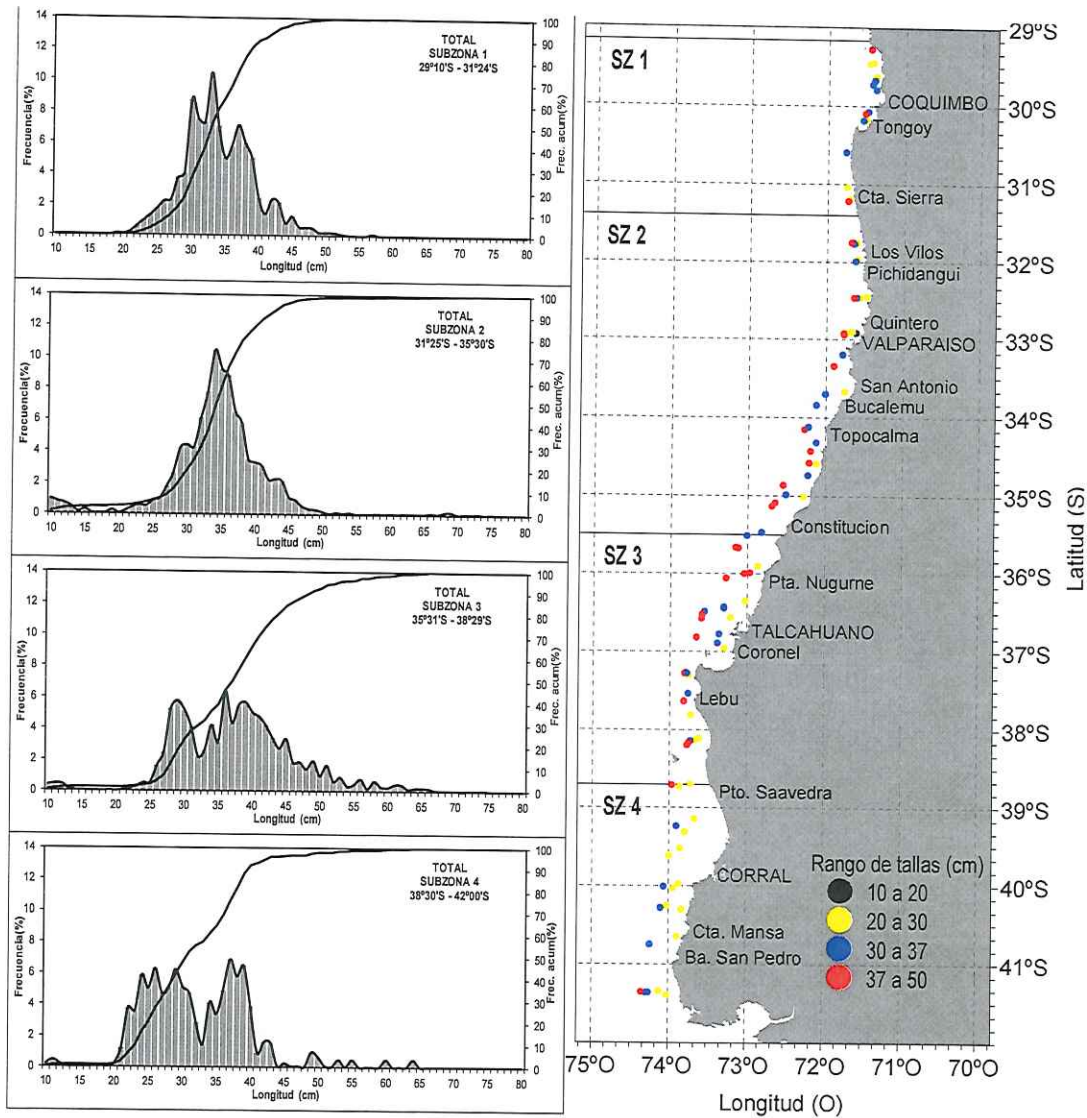


Figura 13: Variabilidad latitudinal de la estructura de tallas observada. Fuente: IFOP.

En profundidades menores a 200 m el grupo modal estuvo centrado en torno a los 30 cm, mientras que en profundidades mayores a 200 m el grupo modal se centró en torno a los 38 cm.

La estructura etarea de machos se sustentó en los GE I a IV (97,2%) y las hembras se sustentaron en los GE I a IV (87,1%). Las hembras muestran un repunte de los GE V y superiores. (Figura 14).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

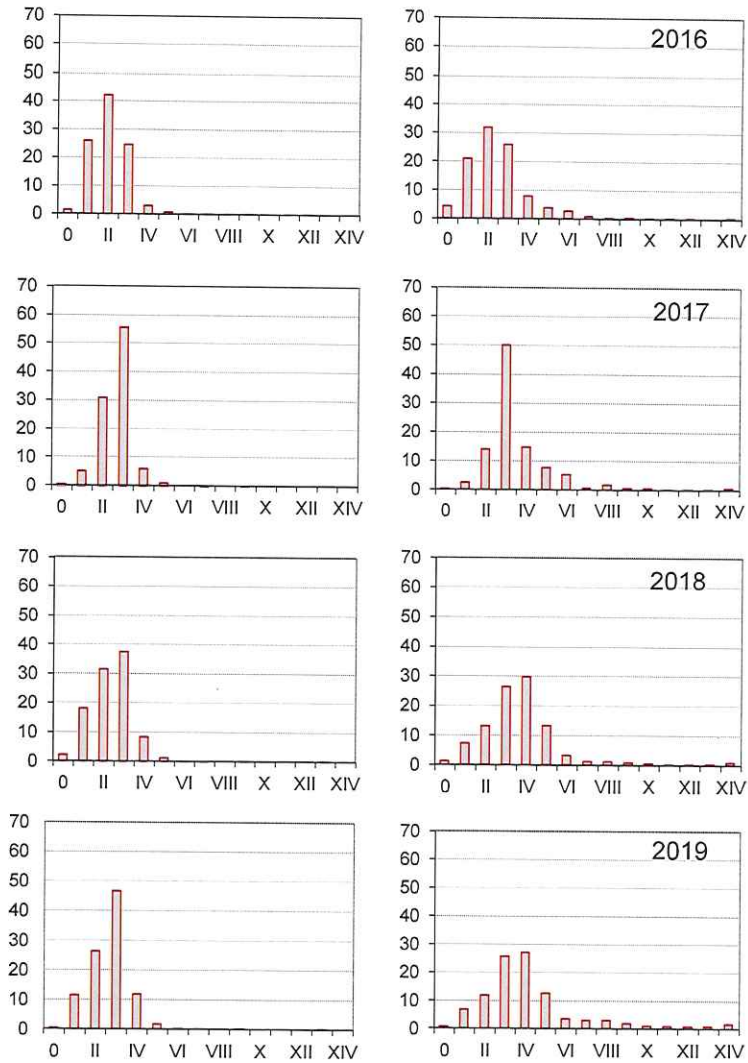


Figura 14: Estructura etarea derivada de los cruceros de los últimos cuatro años. Fuente: IFOP.

3.3.5. Evaluación indirecta de Stock de merluza común.

La evaluación de stock efectuada por la Universidad de Concepción revisa las evaluaciones de stock de merluza común en su unidad de pesquería, desde el límite norte de la IV Región de Coquimbo (29°10,58'S) hasta el límite sur de la X Región (43°44,28'S), entre 2013 y 2018. Se destacan los cambios en las fuentes de información (extensión de la serie de desembarques, años de estimaciones de biomasa acústica, series de CPUE, etc.), que sostienen las evaluaciones, así como las ponderaciones (coeficiente de variación) que el evaluador de stock aplica a las principales fuentes de incertidumbre en el modelo IFOP.

Dicho análisis concluye que la principal fuente de incertidumbre en la asesoría para el manejo de la pesquería de merluza común lo constituye la serie de capturas del recurso, así como la incorporación o no del recurso jibia como fuente adicional de mortalidad natural (por depredación). Los resultados de la evaluación más reciente de IFOP, que incorporó series corregidas de captura, ratifican los estimados por Arancibia y Alarcón (2019) quienes evaluaron el impacto de las capturas corregidas en el estado del stock de merluza común de 1968 a 2018 al señalar que la incorporación de la jibia como causa de mortalidad natural conduce a que los reclutamientos estimados por el modelo de evaluación aparezcan artificialmente altos, aunque caóticos. Otra consecuencia es la disminución artificial de la mortalidad por pesca en el stock de merluza. En conclusión, la incorporación de la jibia, como factor de mortalidad adicional sobre merluza común, estaría enmascarando el efecto de la mortalidad por pesca como regulador de la biomasa del stock de la merluza, y, por lo tanto, ofreciendo una visión más optimista de la situación del stock.

La evaluación de stock presentada por Inpesca utilizando datos actualizados hasta el año 2018, concluye que la población de merluza común se encontraría en estado de sobreexplotada con riesgo de agotamiento. La condición del recurso se mantiene en estado de riesgo de agotamiento y con señales de sobre-pesca a causa de sub-reporte y/o pesca ilegal. Se observa que la métrica utilizada para calificar el estatus no es consistente con los criterios adoptados por el CCT, por lo que sugiere se revise esta asignación.

Respecto del procedimiento de evaluación base y de los escenarios analizados, IFOP informa que los datos utilizados en la evaluación del stock incluyeron información de la captura de las flotas industrial (arrastre de fondo) y artesanal (espinel y enmalle) obtenida desde los registros de control de la cuota industrial, registros de captura artesanal tomada por el programa de seguimiento del IFOP e información de desembarque artesanal recopilada por el Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca; www.sernapesca.cl). Incluye biomasa estimadas por el proyecto de evaluación directa de la abundancia de merluza común que es ejecutado por el IFOP, cuyas estimaciones se realizan mediante la realización de cruceros de prospección acústica (Lillo et al., 2017). Las composiciones de edades de la captura industrial y de la captura del crucero de evaluación, son proporcionadas por la sección de edad y crecimiento del IFOP, y captura por unidad de área de jibia en el área de distribución de la merluza común, es estimada usando los datos obtenidos de los lances de investigación con red de arrastre que son realizados como parte del crucero de evaluación directa. La información de madurez sexual y mortalidad natural corresponde con aquella empleada en evaluaciones previas del stock de merluza común (Tascheri et al. 2019).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

El detalle de la información empleada es el siguiente:

- Flota industrial (arrastre de fondo)
 - Capturas/desembarques 1940 – 2018
 - Composiciones de edad 1968 – 2018.
 - Pesos medios a la edad 1968 – 2018.
 - Estimaciones de la captura total y descartada 2015 – 2018.

- Flota artesanal
 - Capturas/desembarque 1960 - 2018.

Espinel

 - Capturas/desembarque 1979 - 2015.

Enmalle

 - Capturas/desembarque 1979 - 2018.
 - Registros de captura 2003 - 2018.
 - Estimaciones de sub-reportes 2012 – 2018.

- Crucero de evaluación directa
 - Estimaciones de biomasa 1993, 1995, 1997, 1999 - 2002, 2004 - 2019.
 - Composiciones de edad 1993, 1995, 1997, 1999 - 2002, 2004 – 2018, 2019 (preliminar).
 - Pesos medios a la edad 1993, 1995, 1997, 1999 - 2002, 2004 – 2018, 2019 (preliminar).
 - Captura por unidad de área (CPUA; kg/km²) de jibia, estimada con datos de los lances de investigación del crucero, 1999 - 2002, 2004 – 2018, 2019.

Una evaluación de stock requiere de tres categorías básicas de información: la captura total, un indicador de abundancia e información de la historia de vida del recurso (Methot, 2009). La información de captura total incluye tanto los peces que son retenidos como aquellos que son descartados y/o subreportados (Methot, 2009; NRC-National Research Council, 1998).

Recientemente, la nueva institucionalidad para la toma de decisiones de administración pesquera (Reyes et al., 2017) y nueva legislación que requiere de la determinación de la captura total (Ley 20.625/2012 MINECON) creó las circunstancias para desarrollar la discusión e investigación a fin de precisar los rangos probables de los niveles presentes e históricos de las capturas de este recurso.

En este contexto, actualmente el Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental conducido por IFOP (Bernal et al., 2018) ha permitido contar con estimaciones confiables de captura total y descartada de merluza común entre los años 2015 y 2018. Las estimaciones son producidas para 2 estratos de barcos según su potencia del motor principal, aquellos mayores a 1.000 HP (Talcahuano) y los menores a 400 HP (San Antonio), según la siguiente Tabla:

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

	Año	Descarte (t)	Captura Total (t)	% Descarte	Factor
Talcahuano	2013	498.18	9919.22	4.22%	1.0529
	2014	274.68	9314.63	2.71%	1.0304
	2015	385.47	11130.37	3.29%	1.0359
	2016	393.00	15764.02	2.36%	1.0256
	2017	87.44	16053.59	0.52%	1.0055
	2018	176.31	14077.73	1.21%	1.0127
San Antonio	2015	346.76	1390.99	24.67%	1.3321
	2016	658.60	1960.18	33.37%	1.5060
	2017	709.53	2427.79	28.91%	1.4129
	2018	479.75	2735.65	17.35%	1.2127

En ausencia de estudios de este tipo, la captura total anual de merluza común obtenida por las flotas de los dos grupos principales de usuarios de esta pesquería (sectores artesanal e industrial), en años previos a 2015, constituye la principal fuente de incertidumbre en las evaluaciones de stock de merluza común.

En las evaluaciones previas de este recurso, implementadas por el IFOP, se ha considerado que los registros oficiales de desembarques de merluza común e información de control de la cuota de captura industrial, recopilada y mantenida por el Sernapesca, eran representativos de la mortalidad por pesca, pero con un margen de error (Figura 1). En el presente, este error se considera significativo requiriendo de un nuevo planteamiento que incorpore de manera más realista la incertidumbre de los niveles de captura históricos de este recurso. Piezas importantes de información que permiten la incorporación de esta incertidumbre en la evaluación de stock han sido recientemente aportadas por universidades nacionales y por los propios usuarios.

En el año 2015, el programa de investigación para la regulación de la pesca y acuicultura incluyó el estudio FIP 2015-45, "Metodología para la Estandarización de Capturas Totales Anuales Históricas. Casos de Estudio: Pesquerías Merluza Común y Merluza del Sur" (Arancibia et al. 2017). El resultado principal de este proyecto fue la reconstrucción de las series anuales de captura de las pesquerías de merluza común y merluza del sur para los años 1980 a 2015 (Figura 15).

En el año 2019 el Comité de Manejo de la pesquería discutió el tema de las capturas históricas del recurso y la reconstrucción propuesta por la Universidad de Concepción y decidió proponer una serie de las capturas que fuese representativa de la posición del comité en esta materia, en particular de las capturas de los años 1993 a 2015. Para proponer una serie de capturas alternativa a la propuesta por el proyecto FIP el comité de manejo, usando juicio experto, consideró la información de exportaciones, el consumo nacional de pescado fresco y congelado y el nivel anual de descarte para el período (Figura 15; Actas sintéticas sesiones 28/2019 y 29/2019 del Comité de Manejo de merluza común).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

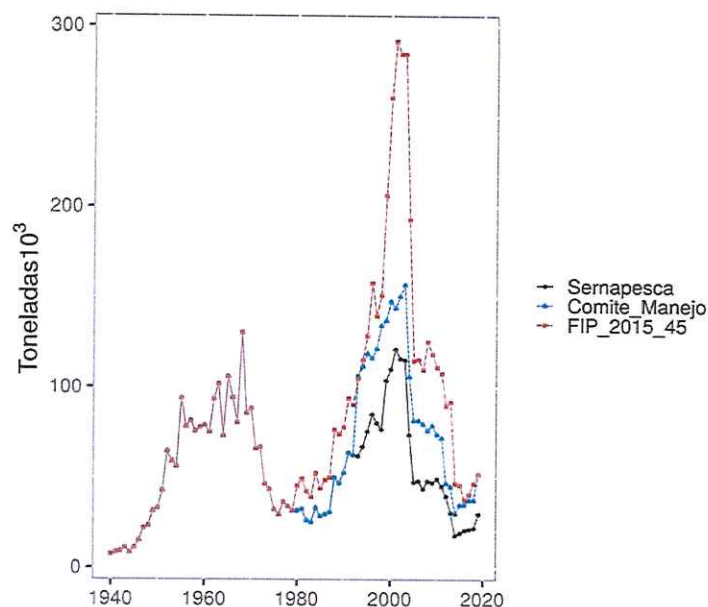


Figura 15: Captura total anual de merluza común entre los años 1940 y 2019 de acuerdo con los registros oficiales de captura mantenidos por el Sernapesca, la reconstrucción de las capturas propuesta por el proyecto FIP 2015-45 y la propuesta por el Comité de Manejo de la pesquería. Fuente: IFOP.

Otra pieza de información importante es la estimación del sub-reporte artesanal que recientemente han sido producidas por el proyecto de seguimiento de la pesquería conducido por el IFOP (Gálvez et al., 2017). Esta información se encuentra disponible para los años 2012 a 2018 y se muestra en la siguiente Tabla:

Factores de subreporte estimados en la pesquería artesanal de merluza común, período 2012-2018.

Caleta	Año						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
El Membrillo	-	-	-	0,6	0,5	0,4	0,9
Portales	0,9	0,9	1,0	0,6	0,5	0,6	0,9
Duao	1,5	1,0	2,4	2,2	2,9	2,4	1,7
Maguillines	1,9	2,0	3,5	7,4	4,9	3,0	2,0
Curanipe	2,1	4,5	4,5	7,4	4,8	8,0	-
Total	1,5	1,6	2,5	3,0	2,8	3,0	1,4

Es importante señalar aquí que el Artículo 7B de Ley 20.625/2012 (MINECON) indica que no podrá realizarse el descarte de individuos de una especie objetivo, cualquiera sea su régimen de acceso, y su fauna acompañante, salvo que, entre otras disposiciones, se cumpla que en el proceso de establecimiento de la cuota global anual de captura se haya considerado el descarte. Desde el punto de vista estrictamente técnico, la evaluación de stock debe considerar todas las remociones a fin de realizar una estimación confiable de la mortalidad por pesca (Methot, 2009; NRC-National Research Council, 1998).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

Una característica de esta evaluación de stock es que la mortalidad natural del recurso se asume compuesta de dos factores: uno constante a través del tiempo y edades ($M1=0,33$) y otro variable en el tiempo, a partir del año 1999 y que es directamente proporcional a la abundancia relativa local de jibia (*Dosidicus gigas*, Orbigny, 1835; $M2$). El indicador de abundancia relativa de jibia corresponde a su captura por unidad de área (CPUA, t/mn²) medida en los lances de investigación del crucero de evaluación directa de la abundancia de merluza común. Los valores nominales de CPUA de jibia por lance de pesca se asumen siguen una distribución Poisson compuesta (Zhang 2013), incluyendo los valores de CPUA igual a cero, para obtener un índice de abundancia relativa local (Tascheri et al., 2019; Figura 16).

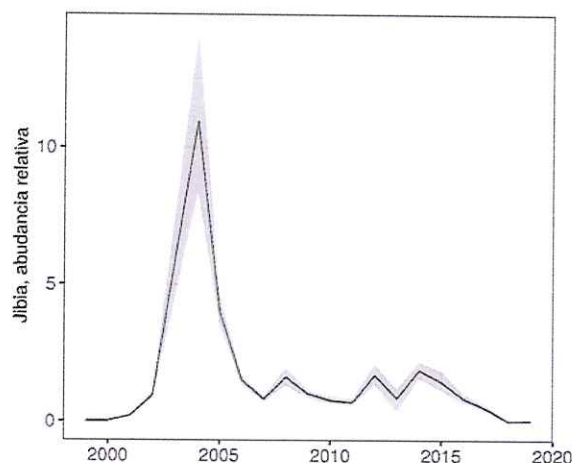


Figura 16: CPUA (t/mn²) de jibia estimada para la zona centro-sur de Chile entre los años 1999 a 2019. Mediana (línea negra) y espacio entre los cuartiles 25% y 75%. Fuente: IFOP.

El modelo de evaluación corresponde al utilizado en Tascheri et al. (2019) y es un modelo estadístico estructurado por edades, en donde la dinámica de la población evaluada progresa hacia adelante en el tiempo a partir de una condición inicial.

Las ecuaciones siguen el número de individuos por edades a través de la historia de las capturas, las que son modeladas con la ecuación de Baranov (1918), con la mortalidad natural y por pesca actuando sobre 12 grupos de edad (2 a 13+). En cada año los reclutamientos de edad 2 son estimados como desviaciones desde un valor medio de largo plazo (las que son restringidas a una curva stock-reclutas de Ricker, 1975) o directamente desde el valor esperado de la función de Ricker (1975).

La reducción en el tamaño del stock ocurre por mortalidad natural (M) y mortalidad por pesca (F).

El crecimiento es considerado mediante el uso de pesos medios a la edad (Francis, 2016), disponibles para las composiciones de la captura y de la biomasa estimada por medios acústicos.

Las desviaciones de los valores esperados respecto de los observados son cuantificadas mediante la especificación de un modelo de error y una función de verosimilitud penalizada. El logaritmo de la verosimilitud total es la suma ponderada de las verosimilitudes calculadas para cada componente

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

de los datos más las penalizaciones. De este modo, el error de observación es tomado en cuenta para todos los componentes de los datos. El error de proceso es incorporado en los reclutamientos (y opcionalmente en la condición inicial).

La ponderación de los componentes de los datos (Maunder et al. 2017) sigue el procedimiento propuesto por Francis (2011), lo que se indica en las siguientes Tablas:

Tamaños de muestra de primera y segunda etapa para los datos de composición de edades (flota de arrastre y crucero).

Pesquería	Datos	Verosimilitud	Etapa 1	Etapa 2	Años
Flota arrastre	edad	Multinomial	100	29	1968-2018
Crucero	edad	Multinomial	50	2	1995, 1997, 1999 - 2002, 2004 – 2018

Coefficientes de variación especificados para las verosimilitudes de los datos de abundancia relativa y de captura.

Componente de Verosimilitud	Modelo de error	c.v.	Años
Biomasa crucero.	Log normal.	0,2	1995, 1997, 1999 - 2002, 2004 – 2018
Captura total	Log normal.	0,05	1940-2019

De acuerdo con lo acordado en la reunión del CCT-RDZCS realizada en julio 2019 y considerando que los posibles niveles históricos de captura constituyen actualmente el principal eje de incertidumbre en esta evaluación de stock, la investigación fue conducida a través del estudio de tres casos, correspondientes a cada una de las tres series de capturas: las capturas oficiales mantenidas por el Sernapesca (que sirven como caso de referencia, dado que corresponden a los datos de captura utilizados en prácticamente todas las evaluaciones anteriores y pueden ser consideradas como el nivel inferior del rango de incertidumbre de esta pieza de información), la serie de capturas propuesta por el Comité de Manejo (Acta sintética 29/2019) y la serie de capturas propuesta por el proyecto FIP 2015-45 (Arancibia et al. 2017) (esta última puede ser considerada como el nivel superior del rango de incertidumbre de las capturas en esta pesquería) (Figura 1). El primero, fue denominado **Caso 0**.

La reconstrucción de las capturas propuesta en el proyecto FIP 2015-45 sólo cubre los años 1980 a 2015, implicando que los niveles de captura de los registros oficiales de los años 1940 a 1979 fueron considerados adecuados. De este modo, la serie de capturas propuesta por el proyecto FIP 2015-45 fue complementada con las capturas oficiales de los años previos a 1980.

En este caso, las capturas de los años 2016 a 2018 correspondieron a las capturas oficiales corregidas por descartes y sub-reportes de acuerdo con los factores presentados previamente y para estos efectos los factores fueron aplicados separadamente al control de la cuota industrial en el caso de los descartes y al desembarque artesanal en el caso de los subreportes (Figura 15).

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

La reconstrucción de las capturas propuesta por el Comité de Manejo sólo cubre los años 1993 a 2015, implicando que las capturas propuestas por el proyecto FIP 2015-45 para los años 1980 a 1992 fueron consideradas razonables y de este modo las series de captura denominadas Comité de Manejo y FIP 2015-45 (en adelante **Casos 1 y 2**) compartieron los mismos valores entre los años 1980 y 1992. Del mismo modo, en el Caso 1 las capturas de los años 2016 a 2018 fueron siguiendo el mismo procedimiento que en el Caso 2. Se sigue que las capturas de las Casos 0, 1 y 2 son iguales para los años 1940 a 1979 (Figura 15).

Los resultados de los análisis de evaluación en relación al estado de situación del recurso, indican que la tendencia positiva de los reclutamientos en los últimos años, como resultado del incremento continuo de la biomasa desovante en los últimos cuatro años (y que es posible de observar en los tres casos estudiados), significó que el índice de reducción del stock desovante se encuentre por sobre el valor límite y en valores de 0,32, 0,29 y 0,32 en los casos 0 al 2 respectivamente (Figura 17). Si consideramos la zona de plena explotación como aquella comprendida entre 0,75 y 1.25 de B RMS, la relativamente baja mortalidad por pesca, el incremento en el potencial reproductivo y la disminución de la abundancia local de jibia, han significado que el stock se localice alejado de la zona de agotamiento y próximo a (Caso 1) o en la zona de plena-explotación (Casos 0 y 2) (Figura 17).

Respecto de la estimación de captura biológicamente aceptable (CBA), se analizaron ocho estrategias de explotación con mortalidad por pesca constante proyectando el stock presente en el año 2019 veinticinco años en el futuro (aproximadamente por un período generacional). Las mortalidades por pesca estudiadas correspondieron a la función $X \% F_{RMS}$, $X \in \{ 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,75; 1; 1,2 \}$.

En relación con el caso 0 o base, se incluyó como serie de capturas sólo los registros oficiales de desembarque y no se consideran los efectos de descartes o sub-reportes. El escenario correspondiente al caso 1 incluyó la reconstrucción de las capturas de los años 1993 a 2015 propuesta por el Comité de Manejo y consideró los factores de descartes y sub-reportes estimados por IFOP para los años 2016 a 2019. En el caso 2 asume capturas históricas iguales a las propuestas por el proyecto FIP 2015-45 y aplicando los factores de descartes y sub-reportes estimados por IFOP para los años 2016 a 2019. Las siguientes Tablas muestran las estimaciones de CBA para cada caso y estrategia de explotación, considerando la mediana del estimador máximo verosímil y el nivel que acumula el 10% de la frecuencia.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
 CCT-RDZCS
 INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

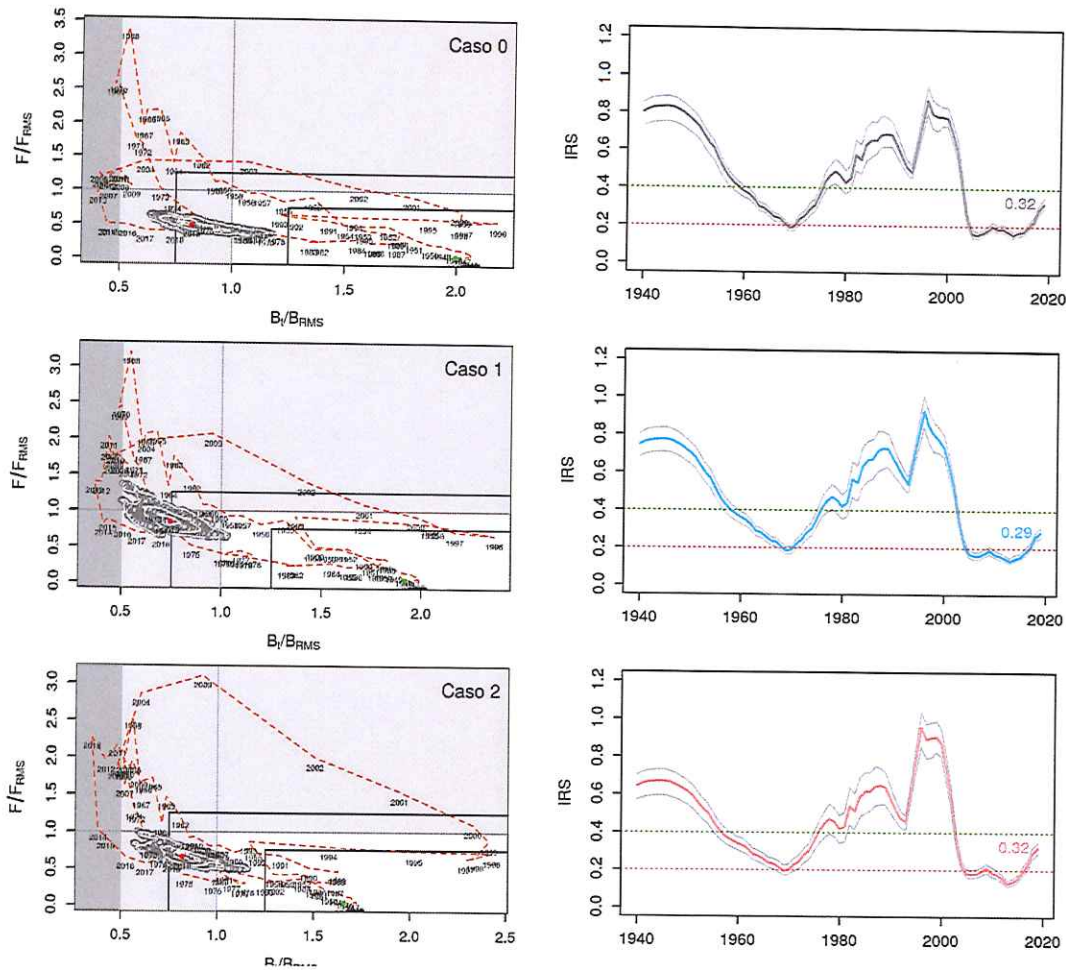


Figura 17: Marco biológico de referencia (columna izquierda) e índice de reducción del potencial desovante del stock (columna derecha) de merluza común correspondientes a los tres casos de evaluación de stock. Fuente: IFOP.

Análisis de ocho estrategias de explotación de mortalidad por pesca constante bajo las condiciones del Caso 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 2020 p=10%	0	7	13	23	32	40	47	53
CBA 2020 p=50%	0	8	15	27	38	47	55	61
B ₂₀₄₄ /B ₂₀₁₉	3	2.8	2.6	2.3	2.0	1.8	1.5	1.2
B ₂₀₄₄ /B _{RMS}	2.4	2.3	2.2	1.9	1.7	1.4	1.2	1
P(B ₂₀₄₄ <B _{RMS})	0	0	0	0	0	0	0	0.4
P(B ₂₀₄₄ <0.5*B _{RMS})	0	0	0	0	0	0	0	0

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

Análisis de ocho estrategias de explotación de mortalidad por pesca constante bajo las condiciones del Escenario 1.

	0*F	0,1*F	0,2*F	0,4*F	0,6*F	0,75*F	1,0*F	1,2*F
CBA 2020 p=10%	0	7	14	26	36	44	51	58
CBA 2020 p=50%	0	9	16	30	42	52	60	68
B ₂₀₄₄ /B ₂₀₁₉	3.3	3.1	2.9	2.6	2.2	1.9	1.7	1.4
B ₂₀₄₄ /B _{RMS}	2.4	2.3	2.2	1.9	1.7	1.4	1.2	1
P(B ₂₀₄₄ <B _{RMS})	0	0	0	0	0	0	0	0.4
P(B ₂₀₄₄ <0.5*B _{RMS})	0	0	0	0	0	0	0	0

Análisis de ocho estrategias de explotación de mortalidad por pesca constante bajo las condiciones del Escenario 2.

	0*F	0,1*F	0,2*F	0,4*F	0,6*F	0,75*F	1,0*F	1,2*F
CBA 2020 p=10%	0	9	17	31	42	53	61	69
CBA 2020 p=50%	0	10	19	36	49	61	71	80
B ₂₀₄₄ /B ₂₀₁₉	3	2.8	2.6	2.3	2	1.7	1.4	1.2
B ₂₀₄₄ /B _{RMS}	2.4	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.2	1
P(B ₂₀₄₃ <B _{RMS})	0	0	0	0	0	0	0.1	0.6
P(B ₂₀₄₃ <0.5*B _{RMS})	0	0	0	0	0	0	0	0

4.- ANALISIS Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo informado por IFOP, el desempeño de la pesquería artesanal presenta mejoras sobre la base de rendimientos de pesca nominales relativamente más altos y una estructura de tallas de las capturas con menor proporción de ejemplares bajo 37 cm (talla referencial de madurez). Estos indicadores están en la mejor condición de la última década, dentro del contexto de un stock en sobreexplotación.

Respecto de la actividad industrial, según lo informado por IFOP y los indicadores presentados, el escenario actual de la pesquería ha dado señales de un cambio positivo en el desempeño de las flotas, particularmente en la estructura demográfica y en el rendimiento de pesca de la flota de mayor potencia de motor, la que representa el 80% de participación en la fracción industrial. Al respecto, esta asociación entre estructura de tallas, aumento en rendimientos de pesca, mayor profundidad de operación, serían indicativos de una disponibilidad mayor de ejemplares de mayor tamaño, lo que es consistente con los resultados de los últimos cruceros de evaluación directa y significarían una señal alentadora para el recurso.

Respecto del crucero de evaluación directa efectuado entre en julio y agosto del presente año, se informa que la estimación de biomasa de merluza común es de 356.883 toneladas, presentando un incremento de 17,1% respecto de 2018 y una caída en la abundancia de un 6%. Esto se refleja en el

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

aumento del peso medio de los ejemplares. Espacialmente el recurso de distribuyó en toda el área de estudio (29°10' L.S. – 41°40' L.S.), con centro de gravedad entre Constitución y Punta Nugurne tal como se ha observado en las últimas evaluaciones. La estructura demográfica muestra señales de incremento de grupos etarios (GE) más longevos, lo que se estaría reflejando en la tendencia positiva de la proporción de GE III a VI y superiores.

En definitiva, indicadores del stock como son las estructuras de tallas y edad están dando alguna evidencia de mejora respecto de años anteriores. No obstante, debe considerarse que estos niveles de abundancia y biomasa están aún por debajo de un stock saludable, similar a lo que se tenía antes de 2004.

En el análisis y discusión del estatus, se indica que existe una tendencia creciente de los reclutamientos, aunque con incertidumbre. El stock desovante se encuentra sobre el valor límite en todos los escenarios y alejado de la zona de agotamiento, incluso en ciertos casos se avanza a la plena explotación, pero existe consenso que es un vicio de la métrica, porque el stock no da señales de estar allí. Se discute la banda de plena explotación para definir estatus, métrica antigua que debe ser revisada.

En 2018 se decidió según el modelo base sin correcciones de captura, criterio que también debe ser revisado. Sin perjuicio de esto, por consenso se elige el modelo base para la recomendación (caso 0), en él se reconoce que el IRS está muy cerca del límite de plena explotación (0,3). El stock sigue una tendencia favorable, pero se mantiene en estado de sobreexplotación. La incertidumbre de los desembarques o capturas según sea el caso, exige una revisión cuidadosa de las series y consenso para ser aceptada.

En la reunión de datos y modelo se revisará la métrica establecida por el CCT (2014), que define las bandas de plena explotación.

Respecto de la CBA 2020 máxima, se genera una discusión detallada respecto al plan de manejo y la aplicación de la regla de control de captura (0,75 FRMS bajo niveles significativos de subreporte o pesca ilegal). No hay consenso y se levanta una moción de recomendar estatus quo, es decir 32 mil toneladas. Al respecto, Subpesca indica que no es posible debido a que la regla de control de captura es parte del plan de manejo y es vinculante.

Por tanto, dado que no hay consenso se vota, aprobando por mayoría la aplicación de la regla de control de captura, con un nivel de riesgo del 10% a criterio del CCT. Sin perjuicio, que Subpesca no comparte la consideración de un nivel de riesgo en esto, concurre al consenso. Esto debido a que técnicamente Subpesca entiende que los riesgos estimados en base a ajustes estadísticos (curve fitting) están subestimados y no son informativos para la recomendación, y que debe considerarse la mediana del estimador máximo verosímil como el nivel más probable para dar cumplimiento con la estrategia de explotación.

El Sr. Serra vota por estatus quo y el Sr. Queirolo se abstiene, fundamentando que su posición respecto a la obligación de hacer valer la regla de control del plan de manejo, sin ponderar las piezas de información que dispone el CCT, lo cual considera como inconsistente en relación con los

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

antecedentes disponibles de excesos de mortalidad por pesca. Conforme al Acta Sintética N° 29/2019 del Comité de Manejo de merluza común, respecto a las capturas históricas, se indica que "En la situación de hoy los artesanales de la VII región reconocen estar pescando al ritmo de 50.000 toneladas anuales". Dicho valor, por sí solo, es mayor que la recomendación de mortalidad hecha por el CCT en 2018. Además, el propio Plan de Manejo establece que "se informará anualmente durante el mes de agosto de cada año el nivel de cumplimiento de la medida mediante informe fundado", lo cual no se ha realizado. De este modo, la abstención se basa en la imposibilidad de asesorar en cuanto al nivel de mortalidad que llevaría a la pesquería al rendimiento máximo sostenido.

Al respecto, Subpesca indica que lo informado al comité de manejo por los pescadores no es consistente con las estimaciones de IFOP de captura subreportada, a pesar de los cuestionamientos a la cobertura.

Finalmente, el CCT califica el estatus del stock de merluza común como sobreexplotado y recomienda un rango de CBA para el año 2020 considerando el descarte equivalente a [30.400 – 38.000] toneladas.

ANEXO

Listado de documentos técnicos

Escobar V., C. Román, M. San Martín, C. Bernal, C. Vargas, L. Adasme, J. Saavedra, C. Bravo y J. López. 2019. INFORME FINAL SECCIÓN I. Convenio de desempeño 2018. Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca incidental y Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y la captura de incidental en las pesquerías demersales 2018-2019. SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMT / Julio – 2019.

https://www.dropbox.com/s/6ft5085pbpref30/Informe_Final_Descarte_Seccion1_2018.pdf?dl=0

Galvez P., J. Sateler, J. Olivares, G. Moyano, K. Belmar, R. San Juan, E. Garcés y J. González. 2019. INFORME FINAL. Convenio de Desempeño 2018. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas. Sección 2: Pesquería Demersal Centro Sur, 2018. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio-2019

https://www.dropbox.com/s/f3pp4jd05ww1qpr/Inf_Final_SDAP_2018_Seccion%20%20Demersal%20centro%20sur.pdf?dl=0

Bernal C., Escobar V., Román C., San Martín M., Vargas C., y López J., 2019. Estimaciones de descarte para evaluación de stock, año 2018. Documento técnico. Programa de investigación

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

del descarte y captura de pesca incidental 2019-2020. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte. Instituto de Fomento Pesquero. 11p.

https://www.dropbox.com/s/ln6qts5vjr1t28d/Documento_Tecnico_descarte_2018_final.pdf?dl=0

Gálvez, P., Sateler, J., Céspedes, R., Chong, L., Adasme, L., González, J., Garcés, E. y San Juan, R. (2019). Programa de seguimiento de las principales pesquerías nacionales, año 2019. Pesquerías demersales y de aguas profundas (Documento técnico de avance: Pesquerías demersales, 2019. Convenio de Desempeño IFOP-Minecon, 2019) Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero

https://www.dropbox.com/s/ed0buk8jv9p6x6b/Doc.%20Tec.%20Avance_SDAP_DEMERSALES-2019.pdf?dl=0

Acta 02-2014 CCT-RDZCS

<https://www.dropbox.com/s/pktogz2f6gmw62v/carta%20y%20acta%2002-2014%20CCT-RDZCS.pdf?dl=0>

Acta 01-2015 CCT-RDZCS

<https://www.dropbox.com/s/ju1zqpra3hl0g0o/Carta%20envio%20Acta%2001-2015%20CCT-RDZCS.pdf?dl=0>

Acta reunión 28 CM-MC

<https://www.dropbox.com/s/e7wuj6p36fritij/Acta%20reunion%2028%20Comite%20Merluza%20comun.pdf?dl=0>

Acta reunión 29 CM-MC

<https://www.dropbox.com/s/8oed4o2bvvnzjrq/Acta%20Sesi%C3%B3n%20N%C2%B0%2029%20Comite%20manejo%20Merluza%20Com%C3%BAn.pdf?dl=0>

Tascheri, R. 2019. DOCUMENTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN. Convenio de Desempeño 2019. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2020: Merluza común, 2020. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Septiembre 2019.

https://www.dropbox.com/s/9gb6dm0ld5804xx/Doc_Tec_Eval_mcomun_2020.pdf?dl=0

Gatica C., A. Zuñiga y M. Nerira. 2019. Análisis de situación del stock de merluza común entre 1992 y 2018. Doc. Téc. Inst. Invest. Pesq. (IIP), Talcahuano, 27(2):Informe Final, 45 p.

https://www.dropbox.com/s/64keb8pix3fiviv/DT_merluza_comun_2018.pdf?dl=0

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°02/2019

Arancibia, H. & R. Alarcón. 2019. Revisión de criterios y ponderadores en las evaluaciones de stock de merluza común (*Merluccius gayi*) de 2013 a 2017: impacto en el estado del recurso. Unidad de Tecnología Pesquera (UNITEP), Universidad de Concepción, 49 p.

<https://www.dropbox.com/s/00mws40ozn9h01e/1%20Overview%20criterios%20evaluacion%20merluza%20com%C3%BAn%20%2830%20ago%202019%29.pdf?dl=0>

Arancibia, H. & R. Alarcón. 2019. Evaluación de stock de merluza común usando capturas corregidas. Período 1968 - 2018. Unidad de Tecnología Pesquera (UNITEP), Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, 52 p.

<https://www.dropbox.com/s/n4oqtljo3uu6qxy/2%20Stock%20assessment%20merluza%20com%C3%BAn%20%2830%20ago%202019%29.pdf?dl=0>