

VALPARAISO, 6 de Diciembre de 2021

Señora
Alicia Gallardo Lagno
Subsecretaria de Pesca y Acuicultura
Bellavista 168 piso 18
VALPARAISO

Ref.: Adjunta Informe Técnico IT 02/2021
del Comité Científico Técnico de
Recursos Demersales Aguas
Profundas (CCT-RDAP).

- 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 02-2021 CCT-RDAP del Comité Científico de la Ref., que entrega los fundamentos técnicos de la asesoría requerida para la revisión del estatus y rango de CBA 2022 para el recurso merluza de cola.

Saluda atentamente a Ud.,



Rodolfo Serra B.
Presidente
Comité Científico Técnico
Recursos Demersales Zona Centro Sur





**COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS
PROFUNDAS**

CCT-RDAP

INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021

**RANGO DE CAPTURA
BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA
EL RECURSO MERLUZA DE COLA
(*Macruronus magellanicus*), AÑO 2022**

Noviembre de 2021



COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
 INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
 RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
 COLA, AÑO 2022

Índice

Índice	0
1. PROPOSITO	1
2. ANTECEDENTES	1
2.1 Legales y normativos	1
2.2 Científico-Técnicos y Administrativos	2
3. ANALISIS	3
3.1 Indicadores del monitoreo de la pesquería (Seguimiento)	3
3.1.1 Desembarques y cuotas flota industrial.....	3
3.1.2 Desembarques artesanales (regiones de LAGOS-MAG).....	5
3.1.3 Rendimientos de pesca nominales	6
3.1.4 Composición de longitudes en las capturas industriales	7
3.1.1 Composición de longitudes en las capturas artesanales.....	9
3.1.2 Estructuras de edades de los desembarques industriales	10
3.2 Indicadores de Descarte	11
3.2.1 Flotas industriales	11
3.2.2 Flota artesanal	12
3.3 Indicadores directos de Abundancia y Biomasa Desovante (Crucero de Evaluación Hidroacústica)	12
3.4 Indicadores indirectos del stock (Evaluación de Stock).....	16
3.5 Puntos Biológicos de Referencia (PBR).....	21
3.6 Estatus del Stock de Merluza de cola al año 2020	22
3.7 Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables.....	24
3.7.1 Propuesta de CBA año 2022 con Estrategia de Tasa de Explotación Constante de <i>statu quo</i> ($\mu_{statu quo}$), descontado el descarte	24
3.8 Captura Biológicamente Aceptable para el año 2022	25
3.9 Recomendación del rango de Captura Biológicamente Aceptable para el año 2022	25
4. CONCLUSIONES.....	26
5. RECOMENDACIONES	26
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	27

1. PROPOSITO

Informar con respecto a los antecedentes y consideraciones empleadas por el Comité Científico Técnico Pesquero de los Recursos Demersales de Aguas Profundas para establecer el estatus del recurso Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y recomendar el rango de Captura Biológicamente Aceptable a aplicar durante el año 2022 en todo el territorio marítimo nacional.

2. ANTECEDENTES

2.1 Legales y normativos

- i) Según lo establecido en el artículo 3º de la Ley General de Pesca y Acuicultura (en adelante la Ley), se faculta al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo para adoptar las siguientes medidas: *“En cada área de pesca, independientemente del régimen de acceso a que se encuentre sometida, el Ministerio, mediante decreto supremo fundado, con informe técnico de la Subsecretaría y comunicación previa al Comité Científico Técnico, correspondiente y demás informes que se requieran de acuerdo a las disposiciones de la presente ley, para cada uno de los casos señalados en este inciso, podrá establecer una o más de las siguientes prohibiciones o medidas de administración de recursos hidrobiológicos:”*.
- ii) En la letra c) de este artículo, la Ley faculta al Ministro para la *“Fijación de cuotas anuales de captura por especie en un área determinada o cuotas globales de captura.”*.
- iii) A continuación, señala *“Podrán establecerse fundadamente las siguientes deducciones a la cuota global de captura:*
 - *Cuota para investigación: Se podrá deducir para fines de investigación hasta un 2% de la cuota global de captura para cubrir necesidades de investigación.*
 - *Cuota para imprevistos: Se podrá deducir para imprevistos hasta un 1% de la cuota global de captura al momento de establecer la cuota o durante el año calendario.*
- iv) Además, indica que *“Las deducciones a que se refieren los párrafos anteriores se efectuarán de la cuota global anual de captura en forma previa al fraccionamiento de la cuota entre el sector pesquero artesanal e industrial.”*
- v) Por su parte, en el artículo 153º, letra c) de la Ley, referido a la creación y funciones de los Comités Científicos Técnicos Pesqueros, la Ley establece que:
“Los Comités deberán determinar, entre otras, las siguientes materias:
 - a) *El estado de situación de la pesquería.*
 - b) *Determinación de los puntos biológicos de referencia.*
 - c) *Determinación del rango dentro del cual se puede fijar la cuota global de captura, el que deberá mantener o llevar la pesquería al rendimiento máximo sostenible. La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor máximo menos un 20%.”*

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
COLA, AÑO 2022

- vi) Con respecto a la fijación de la cuota global de captura en una pesquería que califique conforme a lo señalado en el artículo 3° de la Ley, se establece que se deberá:
1. *Mantener o llevar la pesquería hacia el rendimiento máximo sostenible considerando las características biológicas de los recursos explotados.*
 2. *Fijar su monto dentro del rango determinado por el Comité Científico Técnico en su informe técnico, que será publicado a través de la página de dominio electrónico del propio Comité o de la Subsecretaría.*
 3. *Cualquier modificación de la cuota global de captura que implique un aumento o disminución de la misma, deberá sustentarse en nuevos antecedentes científicos, debiendo someterse al mismo procedimiento establecido para su determinación."*
- vii) Por su parte, el Artículo 7° A de la Ley dispone lo siguiente:
- "La Subsecretaría, mediante resolución y previo informe técnico, aprobará, para una o más especies objetivo y su fauna acompañante, un programa de investigación destinado a recopilar antecedentes técnicos que permitan elaborar un plan de reducción del descarte tanto de la especie objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de la pesca incidental. Dicho programa de investigación deberá comprender a lo menos la cuantificación del descarte tanto de la especie objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de la pesca incidental, la determinación de sus causas, la forma en que se realiza y los medios a través de los cuales se dejará constancia de esta información. El programa deberá considerar, a lo menos, la información biológica pesquera recopilada por los observadores científicos designados por la Subsecretaría de Pesca de conformidad con el Título VIII.*
- El programa tendrá una duración no inferior a dos años y deberá incluir una propuesta de las medidas orientadas a la disminución del descarte tanto de la especie objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de la pesca incidental.*
- En el plazo máximo de tres años de ejecución del programa de investigación, la Subsecretaría de Pesca establecerá un plan de reducción del descarte tanto de la especie objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de la pesca incidental, el que deberá contener, a lo menos, los siguientes elementos:*
- a) *Las medidas de administración y conservación y los medios tecnológicos necesarios para reducir el descarte tanto de la especie objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de la pesca incidental.*
 - b) *Un programa de monitoreo y seguimiento del plan.*
 - c) *Una evaluación de las medidas adoptadas para reducir el descarte tanto de la especie objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de la pesca incidental.*
 - d) *Un programa de capacitación y difusión."*

2.2 Científico-Técnicos y Administrativos

- a) Carta Circular (DP) N°127 de septiembre 24 de 2021, mediante la cual, el Subsecretario de Pesca y Acuicultura (S), don Cristian Espinoza Montenegro convocó al Comité Científico

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
COLA, AÑO 2022

Técnico de los Recursos Demersales de Aguas Profundas (CCT-RDAP) a participar en la 5° Sesión de trabajo, correspondiente al presente año 2021, indicando que *“Esta reunión se enmarca en el proceso de asesoría científica para el manejo, por lo que esta Subsecretaría consulta al CCT respecto del estatus y rango de CBA año 2022 para el stock nacional de Merluza de cola, considerando el descarte.”*

- b) La 5° Sesión de Trabajo del CCT-RDAP se realizó el 15 de octubre de 2021, por medios telemáticos de conformidad con las medidas adoptadas con respecto a la emergencia sanitaria por el COVID-19.
- c) El Comité dispuso oportunamente de todos los antecedentes contenidos en los informes de asesoría de IFOP y de las presentaciones elaboradas al efecto por los investigadores de ese Instituto. El listado de documentos se informa en la sección 6 (Referencias Bibliográficas).
- d) Los análisis, consideraciones, conclusiones y recomendaciones fueron consignadas en el Acta N°5-2021, debidamente depositada en el sitio web de la Subsecretaría, correspondiente a ese Comité Científico (<https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-propertyvalue-51146.html#collapse03>).

3. ANALISIS

En esta sección se resumen los principales antecedentes empleados por el Comité Científico y los análisis realizados por éste durante el proceso de formulación de su asesoría a la Autoridad Pesquera, para los fines del presente informe.

3.1 Indicadores del monitoreo de la pesquería (Seguimiento)

Los principales indicadores de actividad pesquera de Merluza de cola colectados por el Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas que ejecuta IFOP (Céspedes *et al*, 2021 a y b) se presentan a continuación.

3.1.1 Desembarques y cuotas flota industrial

- i) El desembarque nacional de Merluza de cola (en peso) de las flotas industriales registrado por el Servicio presenta una disminución sostenida desde el año 2001 a la fecha, alcanzando a 11.195 t a septiembre del presente año (**Fig. 1**).
- ii) En general, durante estos últimos años las cuotas de captura presentaron una reducción notoria desde el año 2018, con importantes remanentes sin consumir: 66% el año 2019 y 31% el 2020 (ver cuadro en **Fig. 1**).
- iii) El consumo de cuotas en las UP ha sido de 12,7% y 57,3% el 2019 y de 57,3% y 77,8% el 2020 en la UPCS y UPSA respectivamente.
- iv) Los desembarques en número muestran también una reducción desde el año 2010 en adelante en la zona sur austral y desde el 2013 en la zona centro sur, donde se observa una muy baja presencia de ejemplares de edad 9+, a diferencia de la sur austral, donde ello ocurre desde la edad 14+ (**Fig. 2**).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2022

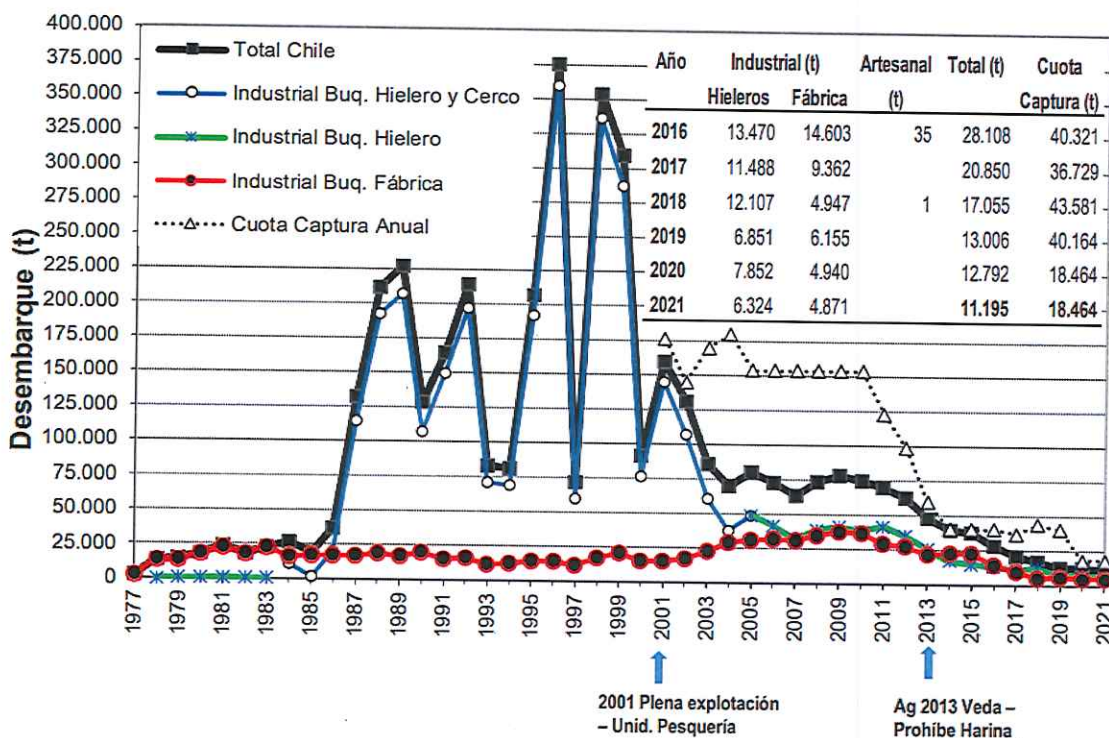


Figura 1. Desembarques de Merluza de cola, años 1977 a 2021 a nivel nacional (último año datos preliminares) y cuadro comparativo con cuotas anuales. Fuente: IFOP (copiado de Céspedes, 2021 b).

- v) El desembarque en número en la zona de la UPCS descendió marcadamente a partir del 2013, con un leve repunte el año 2018, pero continuando su descenso hasta su mínimo el año 2020 (Fig. 2, superior).
- vi) Sin embargo, el peso promedio de los ejemplares desembarcados en esa zona presenta una recuperación el 2020 hasta niveles similares a los observados a principios de la serie (Fig. 2, superior, gráfico interno de barras).
- vii) Por su parte, en la zona de la UPSA, el número de ejemplares desembarcados venía disminuyendo sostenidamente desde el año 2010, con un repunte el año 2019 (55% con respecto al año anterior y desfasado en un año de lo observado en la zona de la UPCS), llegando a su mínimo el año 2020 (Fig. 2, inferior).
- viii) No obstante, el desembarque en peso presentó un incremento marginal de 12% el año 2019 que se corresponde con el ascenso de la captura en número dado que estaba conformada por peces de menor peso promedio (Fig. 2, inferior, gráfico interno de barras), aunque durante el año 2020, el desembarque en toneladas fue 4% menor que el anterior, el número de ejemplares se redujo en 56% al estar compuesto por peces más grandes y con mayor peso (Fig. 2, inferior, gráfico interno de barras).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
 INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
 RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
 COLA, AÑO 2022

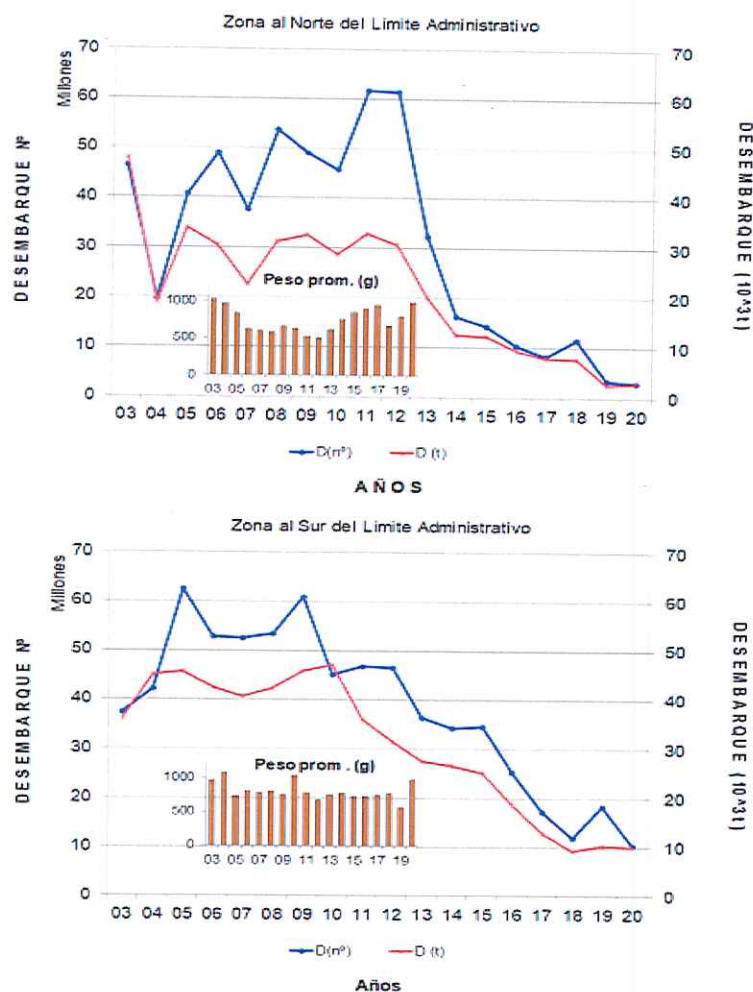


Figura 2. Desembarques en número (en millones de ejemplares, línea azul) y en peso (en toneladas, línea roja) y pesos promedio por ejemplar (en gramos, gráfico interno de barras), entre el 2003 y 2020, por Unidad de Pesquería. Fuente: IFOP (copiado de Céspedes *et al.*, 2021 a).

3.1.2 Desembarques artesanales (regiones de LAGOS-MAG)

La flota artesanal espinelera no declaró desembarques de Merluza de cola en esta zona como recurso objetivo el año 2020, sino en calidad de fauna acompañante de Merluza del sur, por un monto de 134 kg.

El levantamiento de información biológico-pesquera de Merluza de cola realizada por IFOP provino exclusivamente de operaciones sobre Merluza del sur, en calidad de fauna acompañante, a partir de lances de pesca con capturas de Merluza de cola en las aguas interiores de las regiones de Lagos a Magallanes.

Las capturas totales observadas el 2020 por esa flota alcanzaron a 16,9 toneladas, con un esfuerzo de 153 mil anzuelos calados en total (Tabla 1).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2022

Tabla 1
Captura, esfuerzo y rendimientos artesanales en las regiones de Lagos a Magallanes, año 2020

Región	Los Lagos				Aysén				Magallanes			
	Captura (t)	n° Viajes	n° anz	Rendimiento g / anz	Captura (t)	n° Viajes	n° anz	Rendimiento g / anz	Captura (t)	n° Viajes	n° anz	Rendimiento g / anz
Enero	0,05	7	8.100	6,67	0,50	20	30.074	16,66				
Febrero	0,05	5	3.352	16,11	0,15	11	15.554	9,74				
Marzo	0,04	1	1.800	22,22	0,07	7	11.592	5,61				
Abril												
Mayo					0,05	6	6.922	7,45				
Junio					0,06	4	4.124	13,70	0,05	2	1.620	29,07
Julio					0,10	6	6.880	13,98	0,16	8	6.780	23,92
Agosto					0,003	1	630	4,13	0,01	1	1.800	3,33
Septiembre					0,18	10	12.250	14,57				
Octubre					0,10	7	9.210	11,01				
Noviembre					0,05	7	9.350	5,03				
Diciembre					0,38	18	23.519	15,95				
Total	0,15	13	13.252	11,17	1,63	97	130.105	12,50	0,22	11	10.200	21,11

Nota: Información colectada por IFOP en viajes de pesca dirigidos a Merluza del sur, solo de lances con capturas efectivas de Merluza de cola. Fuente: IFOP (copiado de Céspedes *et al.*, 2021 a).

3.1.3 Rendimientos de pesca nominales

Flota industrial

En general, las flotas industriales mostraron una disminución generalizada de sus rendimientos de pesca no estandarizados, desde el año 2016 en adelante, con niveles en torno a 2 [t/h.a.], situación que no ha evidenciado mejoras al presente (Fig.3).

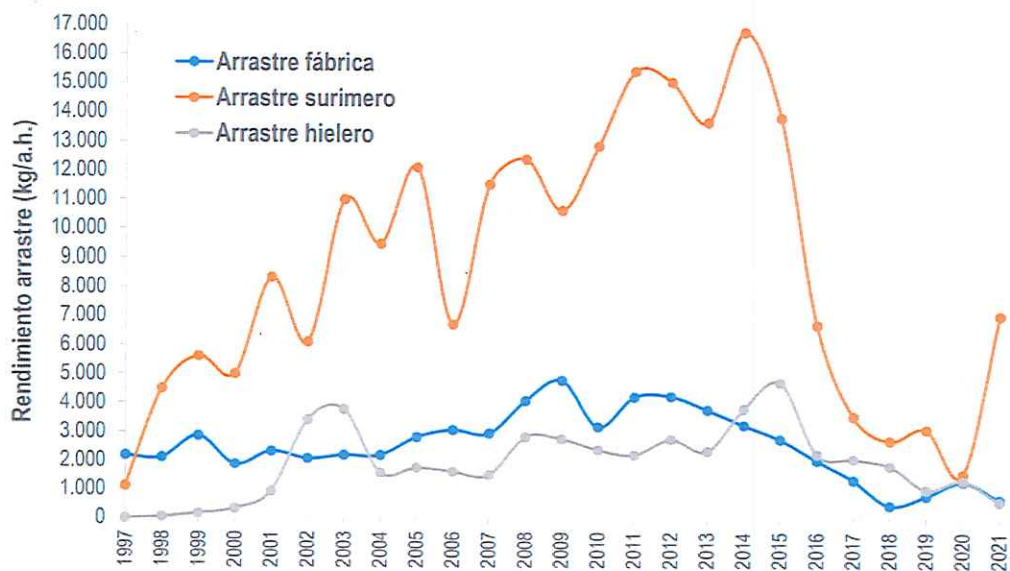


Figura 3. Rendimientos de pesca (kg/h.a.) de merluza de cola entre 1997 y 2021 (este último preliminar) en la flota demersal industrial. Fuente: IFOP (copiado de Céspedes *et al.*, 2021 b).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
COLA, AÑO 2022

La mayor reducción la presenta el único buque fábrica que opera orientado a la producción de surimi, el cual luego de alcanzar un máximo histórico el año 2014, cercano a 17 [t/h.a.] presenta una reducción a niveles menores a 2 [t/h.a.] (Fig.3).

Asimismo, también destaca el repunte de ese mismo buque a niveles ligeramente por sobre las 7 [t/h.a.] el primer semestre del 2021, que IFOP atribuye a una posible concentración del recurso en algunas áreas del extremo sur austral por procesos de alimentación (Céspedes *et al.*, 2021 b).

Flota artesanal

IFOP informa que los rendimientos de pesca mensuales durante la temporada 2020 fueron inferiores al 2019 (excepto en la región de Los Lagos) y presentaron grandes fluctuaciones, con promedios de 11,1 [g/anz.] (C.I._{95%} = 10,1 – 12,3 [g/anz.]) en la Región de Los Lagos, 12,5 [g/anz.] (C.I._{95%} = 12,3 - 12,6 [g/anz.]) en Aysén y 21,1 [g/anz.] (C.I._{95%} = 18,1 – 24,1 [g/anz.]) en Magallanes (Tabla 1, Fig. 4).

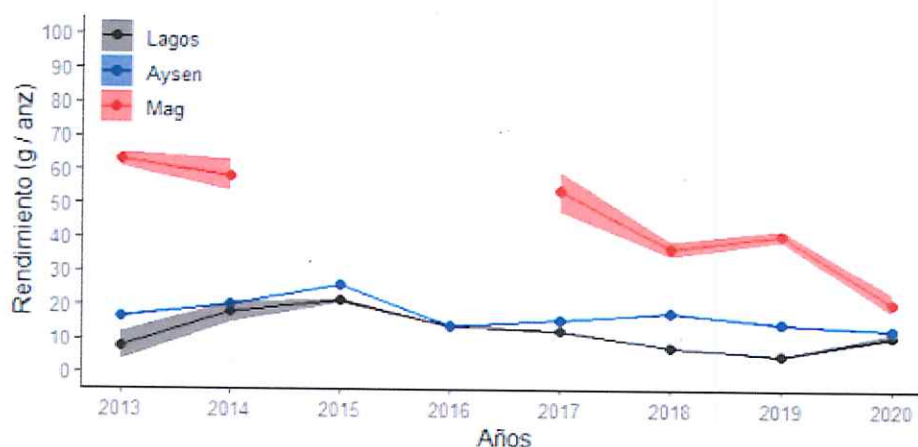


Figura 4. Rendimientos anuales de pesca e intervalos de confianza (95%) en la captura de Merluza de cola en calidad de fauna acompañante de operaciones de pesca dirigidas a Merluza del sur por región, período 2013-2020. Fuente IFOP (copiado de Céspedes *et al.*, 2021 a).

3.1.4 Composición de longitudes en las capturas industriales

- i) Las composiciones de longitudes en las capturas de Merluza de cola de la flota fábrica (buques congeladores y surimero) desde el año 2019 han presentado una moda en torno a la longitud de primera madurez sexual al 50% ($Lm_{50\%} = 54$ cm), aunque con mayor presencia de juveniles, lo cual se observa hasta el primer semestre del presente año 2021 (Fig. 5).

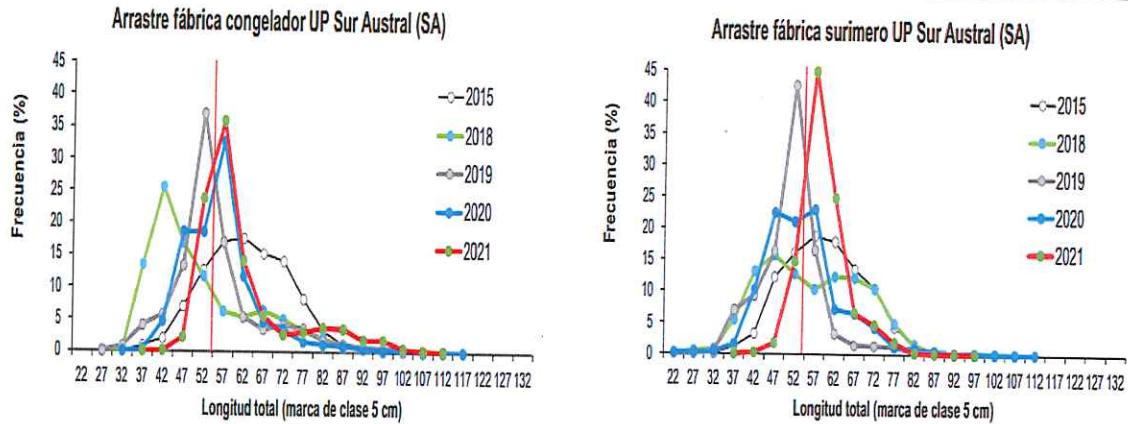


Figura 5. Distribuciones de tallas de las capturas de Merluza de cola en la flota fábrica congeladora y surimera de la Unidad de Pesquería Sur-Austral, años 2015, 2018 a 2021 (último año, cifras preliminares). Nota: La línea roja indica la longitud de primera madurez al 50% ($L_{m50\%}$). Fuente: IFOP (copiado de Céspedes *et al.*, 2021 b).

- ii) Por su parte, las flotas hieleras, tanto en la zona centro sur como austral, presentaron modas notoriamente superiores a la $L_{m50\%}$ el año 2020 (Fig. 6), alcanzando a 72 cm LT en la zona centro sur (Fig. 6, izquierda) y 87 cm LT en la zona austral (Fig. 6, derecha).

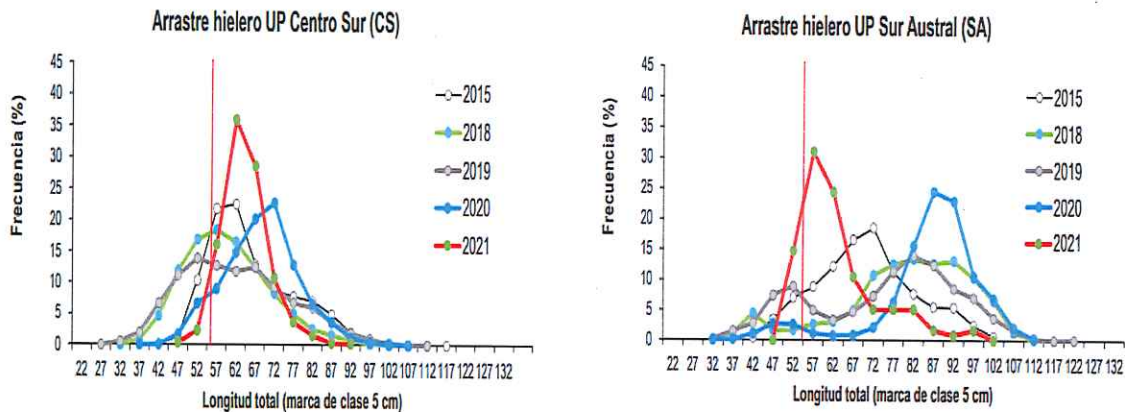


Figura 6. Distribuciones de tallas de las capturas de Merluza de cola en la flota hielera de las Unidades de Pesquería Centro-Sur (izquierda) y Sur-Austral (derecha), años 2015 a 2021 (último año, cifras preliminares). Nota: La línea roja indica la longitud de primera madurez al 50% ($L_{m50\%}$). Fuente: IFOP (copiado de Céspedes *et al.*, 2021 b).

- iii) Sin embargo, el primer semestre del 2021 las modas en ambas zonas mostraron una importante reducción a niveles más similares a los observados en años anteriores.

3.1.1 Composición de longitudes en las capturas artesanales

- i) Durante la temporada 2020 IFOP reportó que fue posible muestrear un total 1.308 ejemplares: 1.059 en la región de Aysén, 216 en Los Lagos y solo 33 en Magallanes, cifras que representaron una notoria disminución con respecto al año anterior (2.757 ejemplares).

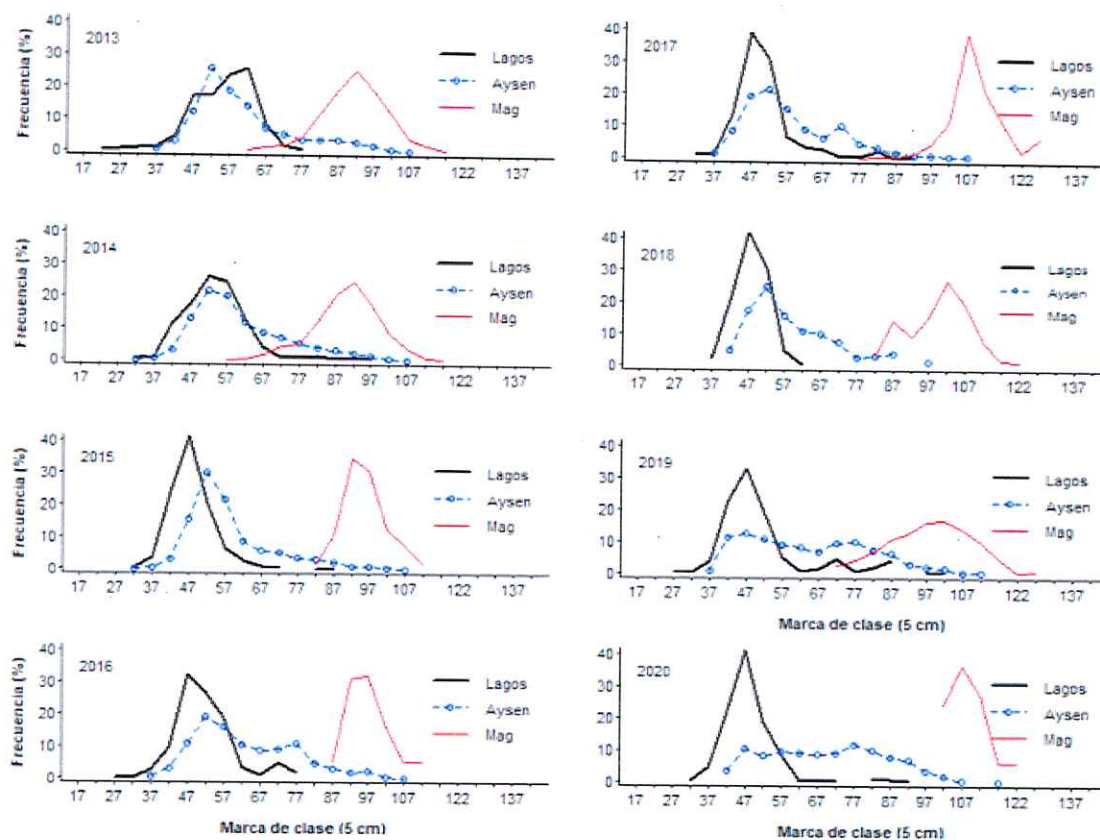


Figura 7. Composición de longitudes de Merluza de cola en las capturas de la flota artesanal que opera en aguas interiores, periodo 2014-2016 y 2018-2020. Fuente IFOP (copiado de Céspedes *et al.*, 2021 a).

- ii) En general, las composiciones de longitudes de la flota artesanal (ponderadas a sus capturas) en aguas interiores son notoriamente distintas entre las regiones de Lagos y Aysén con respecto a Magallanes (Fig. 7):
- Los Lagos: principalmente unimodal, entre 42-52 cm de LT y con talla media de 48,4 cm LT (C.I._{95%} = 47,3 - 49,5 cm LT) y no supera los 100 cm LT,
 - Aysén: unimodal hasta el año 2015, para luego presentar bimodalidad los años 2016 a 2017 y 2019 a 2020, con talla media en 69,5 cm LT y una talla máxima de 112 cm LT,
 - Magallanes: unimodal con talla media en 108 cm LT y un rango de tallas máximas que se extiende hasta 127 cm LT.

3.1.2 Estructuras de edades de los desembarques industriales

- i) El reciente estudio de Ojeda, Hidalgo y Muñoz (2020, *fide* Céspedes *et al.*, 2021 a) determinó que la edad de primera madurez del recurso ($Em_{50\%}$), en que el 50% de los ejemplares están maduros es 3 años en machos y 4 en las hembras.
- ii) En general, en toda la pesquería se observa una disminución global de la participación de los grupos de edad mayores a 9 años. Desde año 2013 en adelante, la estructura del desembarque está compuesta por ejemplares correspondientes a la fracción más joven del stock, con modas en los grupos de edad (GE) de edades 4 y 5 (Fig. 8).
- iii) Los desembarques de la zona de la UPCS se caracterizaron por tener una mayor proporción de ejemplares juveniles que la sur austral hasta el año 2013 y modas inferiores a 3 años de edad (Fig. 8, izquierda), aunque a partir del año 2014 sus estructuras fueron similares a las edades modales observadas en la zona sur austral (Fig. 8, derecha) y centradas en el GE 4, que corresponde al rango de edad de primera madurez promedio. En esto último influyó el cambio de patrón espacial adoptado por la flota hielera centro sur, que se desplazó hacia el límite sur en la zona centro sur.

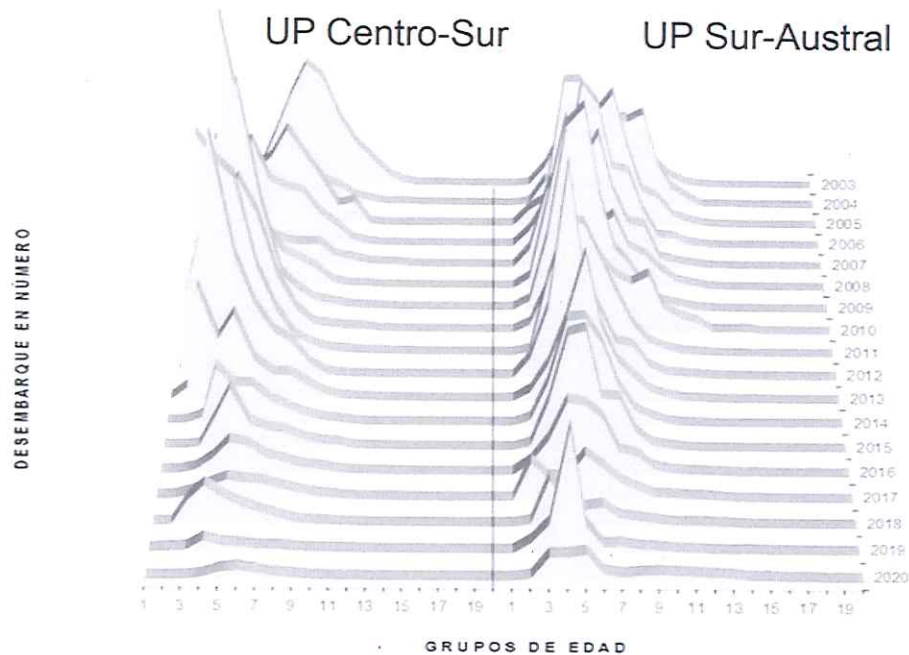


Figura 8. Estructura de edades en los desembarques de Merluza de cola por Unidad de Pesquería (izquierda: UP Centro Sur; derecha: UP Sur-Austral), años 2003 a 2020. Fuente: IFOP (copiado de Céspedes *et al.*, 2021 a).

- iv) Por su parte, en la UPSA, la moda de la estructura de edades está centrada en 4 años. En esta zona se observa el paso de la clase anual del año 2015, que se evidenció en las capturas el año 2017 y que constituye el grupo de edad modal que actualmente sostiene esta pesquería (Fig. 8, derecha).

3.2 Indicadores de Descarte

3.2.1 Flotas industriales

En términos globales, IFOP (Bernal *et al.*, 2021) informa que desde el año 2015 se ha observado una disminución de los niveles de descarte en la flota demersal por la adopción de medidas de reducción y el mejor aprovechamiento de las capturas (Fig. 9).

Durante los años 2018 y 2019, los mayores valores de descarte de Merluza de cola ocurrieron en la flota fábrica (27-29%) y en la flota hielera de la zona sur austral (13%), a diferencia de la flota hielera de la zona centro sur, que presentó valores bajos de descarte (1%-2%).

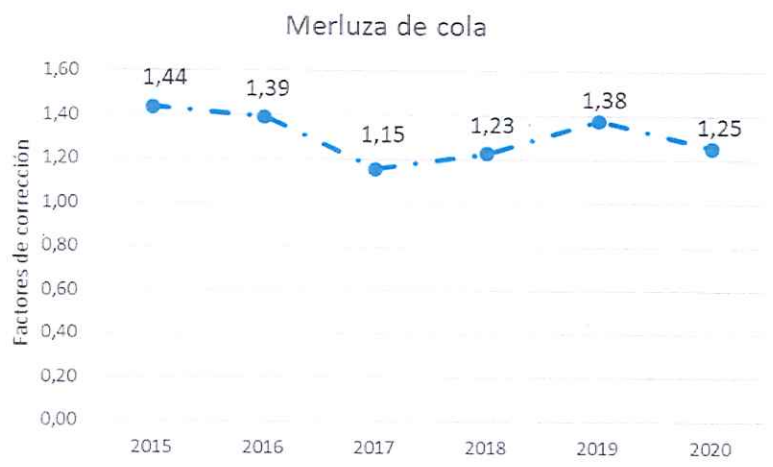


Figura 9. Indicador de descarte en la pesquería industrial de Merluza de cola, medida como porcentaje de la captura total, años 2015 a 2020. Fuente: IFOP (copiado de San Martín *et al.*, 2021).

Al considerar la estimación de las capturas efectuadas por todas las flotas, se obtuvo que para el año 2020 el descarte estimado de este recurso alcanzó al 1.724 t, correspondiente al 20% del total capturado, cuyo Factor de Corrección (FC) corresponde a 1,25 (Tabla 2).

Tabla 2
Estimaciones de captura total y descartada [t] de Merluza de cola por flota, año 2020

FLOTA	ARRASTRE HIELERO		ARRASTRE FÁBRICA				PALANGRE				Total					
	Centro Sur	Sur Austral	Merluza de cola y Merluza del sur		Merluza de tres aletas		Congrio dorado		Merluza del sur							
Especie/Tipo de Captura	Descartada	Total	Descartada	Total	Descartada	Total	Descartada	Total	Descartada	Total	Descarte	Total	%Descarte	Factor		
Merluza de cola	3	1238	18	2063	1381	3674	320	1575	0	0	1	6	1724	8555	20	1,25

Fuente: IFOP (copiado de San Martín *et al.*, 2021).

Las principales causas de descarte en la flota hielera fueron por razones de calidad y económicas (e. g., bajo la talla comercial), en tanto que el descarte por causas administrativas y operacionales fue menor.

En la flota fábrica, las causas del descarte fueron principalmente operacionales (esto es, cuando la captura excedió la capacidad de proceso de las plantas a bordo o por lances con poca pesca).

3.2.2 Flota artesanal

En general, las capturas de Merluza de cola por parte de la flota artesanal son bajas. De éstas, una parte es utilizada como carnada y el resto es descartada. Esto último principalmente debido a que no existe demanda comercial por este recurso. Sin embargo, en la región de Magallanes se ha detectado una incipiente comercialización de filetes de este recurso en mercados locales.

El descarte de Merluza de cola en las flotas artesanales espineleras que operaron sobre Merluza del sur el año 2020 en aguas interiores de la Región de Los Lagos fue de 0,5%, en la de Aysén de 0,42% y no hubo registros en la región de Magallanes (Fig. 10).



Figura 10. Porcentajes de descarte de Merluza de cola en la pesquería artesanal de Merluza del sur de las aguas interiores de las regiones de Los Lagos a Magallanes (medida como porcentaje de la captura total), años 2015 a 2020. Fuente: IFOP (copiado de San Martín et al., 2021).

3.3 Indicadores directos de Abundancia y Biomasa Desovante (Crucero de Evaluación Hidroacústica)

Este crucero hidroacústico que realiza anualmente IFOP durante el período de desove (agosto) en la principal área de agregación reproductiva de Merluza de cola (Isla Guafo a Península de Taitao) es la pieza fundamental del procedimiento de evaluación de stock de este recurso y es relevante para evidenciar la tendencia de los indicadores de biomasa y abundancia desovante de este recurso en la zona y época de desove.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2022

El cruceo fue realizado con el Buque Factoría "Cabo de Hornos" (Pesca Chile SA), entre el 5 y el 20 de agosto de 2021, orientado a la prospección hidroacústica de Merluza del sur y Merluza de cola entre las latitudes 43°30'S y 47° S (Legua *et al*, 2021), con las siguientes características:

- i) Durante el cruceo del año 2021 se realizaron un total de 54 transectas, 43 separadas cada 5 mn.
- ii) Adicionalmente, en la zona de los cañones de Guafo, Guamblin y Taitao se realizaron 10 transectas intermedias a distancias de 2,5 millas.
- iii) Se efectuaron 32 lances de pesca de identificación en el total de la zona de estudio.

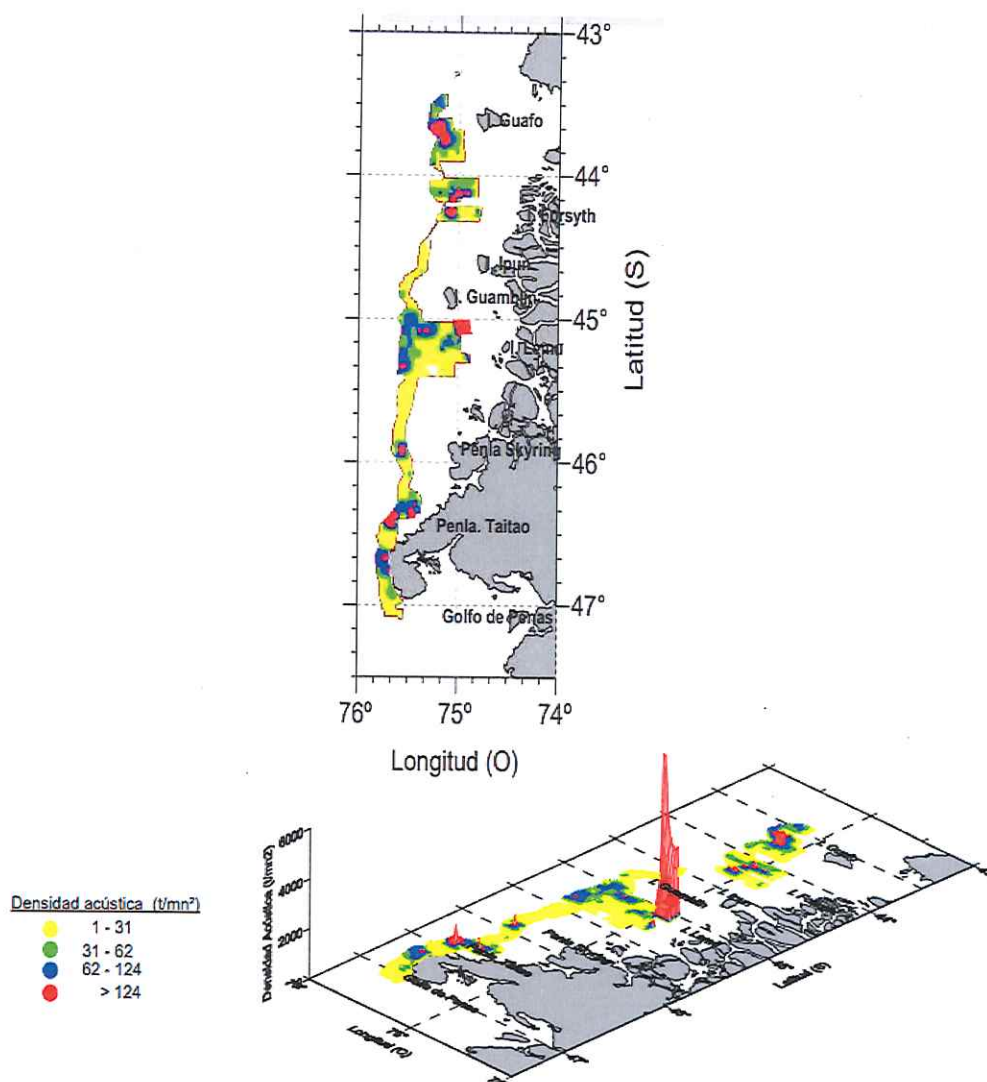


Figura 11. Distribución espacial de la biomasa y densidad acústica (en $[m^2/mn^2]$) de Merluza de cola hidroacustada por el Cruceo de Evaluación directa realizado el año 2021. Fuente: IFOP (copiado de Legua, 2021).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2022

Los principales resultados del crucero realizado en agosto del 2021 se resumen a continuación:

- i) Se detectó presencia de Merluza de cola en el 86,6% (2.359 mn²) de las 2.725 mn² correspondientes al área de esta prospección hidroacústica.
- ii) Su distribución espacial se caracterizó por un predominio de algunos focos de importancia relativa en las siguientes áreas:
 - Al frente, centro y sur del cañón de Guafo a la cuadra de Isla Level (44°26'S) con niveles entre (0 – 1.000 t/mn²),
 - Al sureste de isla Guamblín a la cuadra de isla Kent (45°04'S) aproximadamente a 28 mn de la costa, con niveles cercanos a 6.000 t/mn² y
 - otros tres focos de importancia, entre Península Skyring (45°56'S) y Península de tres montes (46°50'S) con alrededor de 1.000 t/mn² (Fig. 11).
- iii) El centro de masa de la distribución espacial del stock evaluado se localizó a la latitud 45°02,8'S, con una inercia latitudinal de 0,76°, posición que estuvo desplazada 9,3 mn hacia el sureste de Isla Guamblín respecto al 2020. Esta posición central es comparable a los valores observados en la mayoría de los estudios previos realizados en la zona.
- iv) La estructura de tallas ponderadas (LT en cm) fue multimodal, con una moda principal en 42 cm LT y tres secundarias de 48, 50 y 26 cm de LT, entre otras, que se distribuyeron en un rango de 18 a 110 cm de LT. Destaca la ausencia de tallas entre 106 y 109 cm de LT. La participación de ejemplares con tallas <55 cm fue de un 83,4% (Fig. 12).

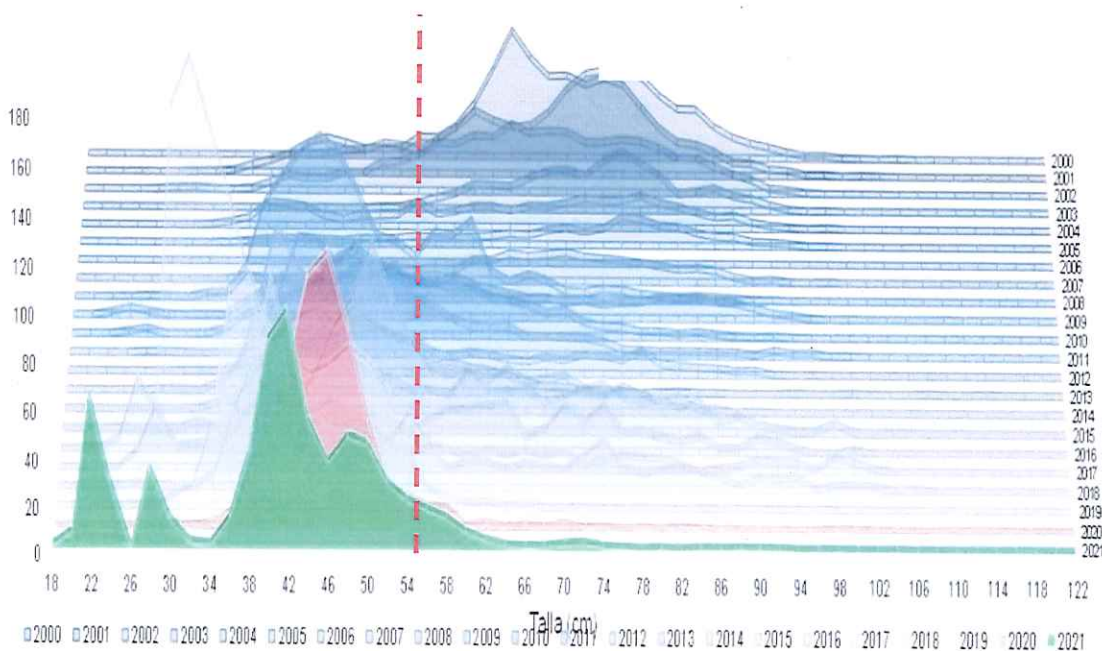


Figura 12. Composición de longitudes de la abundancia (en millones de individuos) de Merluza de cola en el área de desove estimada por el Crucero de Evaluación Directa de Merluza de cola, años 2000 a 2021. La línea roja segmentada corresponde a la talla de primera madurez sexual (55 cm). Fuente: IFOP (copiado de Legua, 2021).

- v) La estructura de edades del recurso mostró presencia relevante de grupos de edad (GE) I a IV en machos y hembras, que aportan 97 y 98% de la estructura de edades. La moda en machos está representada por los GE I (37%) y III (38%) y en hembras, la moda principal está representada por el GE III (60%).
- vi) La estimación preliminar de la Abundancia total y desovante presente a agosto del 2021 se estimó en **678.073.485 individuos**, de los cuales **336.366.544** (49,6%) fueron machos y **341.706.941** (50,4%) hembras, lo que representa un incremento de 20,6% respecto de igual periodo del año 2020 (**Fig. 13**).

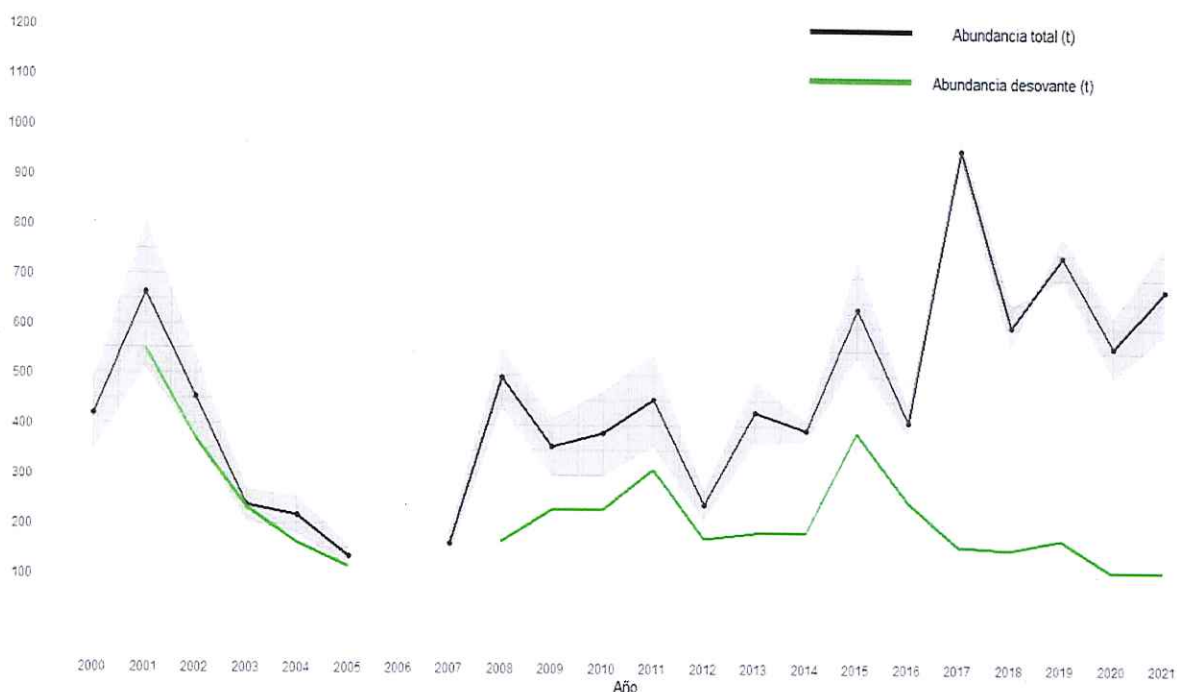


Figura 13. Estimados de Abundancia total (línea negra) y desovante (línea verde) de Merluza de cola (en millones de individuos) provenientes de los cruceros hidroacústicos efectuados entre los años 2000 y 2021 (último año preliminar). Fuente: IFOP (copiado de Legua, 2021).

- vii) La estimación preliminar de la Biomasa total y desovante de Merluza de cola a agosto del 2021 estimada mediante el método geoestadístico fue de **182.113 t** ($LC\alpha_{5\%} = 159.222 - 205.004 t$), que es 0,68% mayor al estimado en agosto de 2020. Por el método bootstrap, la Biomasa total alcanzó un valor de **207.682 t**, con un intervalo de confianza entre **189.359 y 226.005 t** (**Fig. 14**).

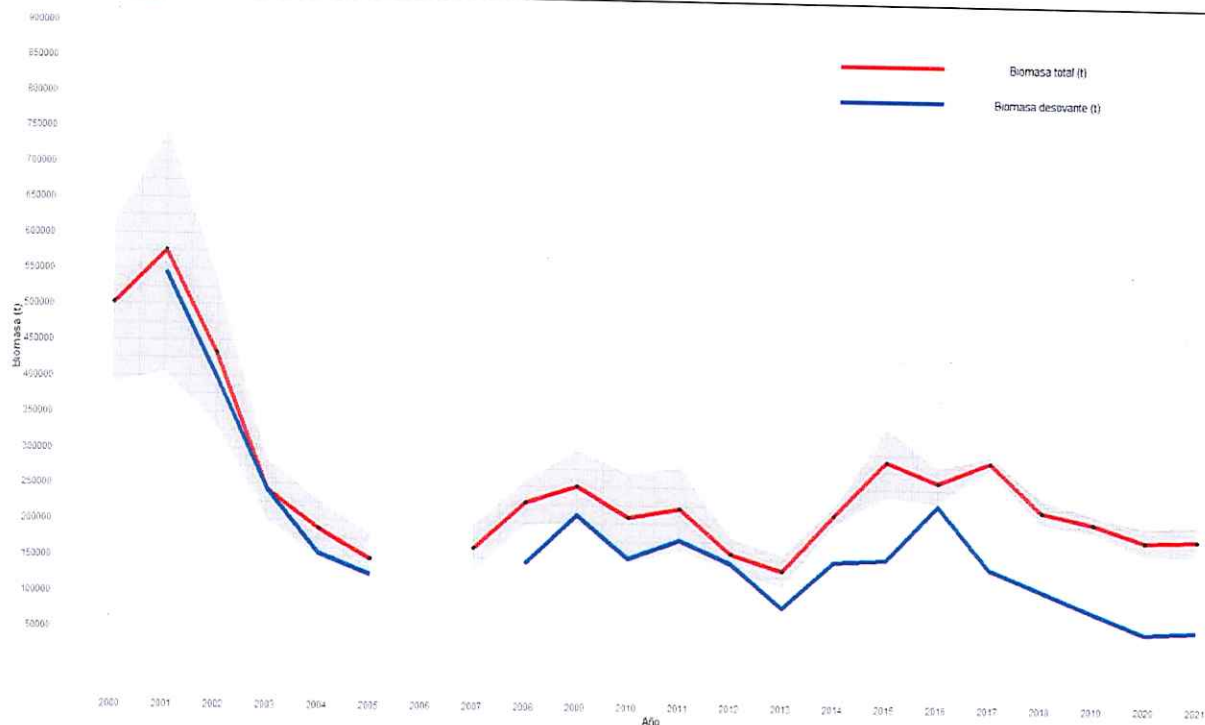


Figura 14. Estimados de Biomasa total (línea roja) y desovante (línea azul) de Merluza de cola (en toneladas) provenientes de los cruceros hidroacústicos efectuados entre los años 2000 y 2021 (último año preliminar). Fuente: IFOP (copiado de Legua, 2021).

3.4 Indicadores indirectos del stock (Evaluación de Stock)

Los principales antecedentes y resultados del estudio de evaluación de stock de Merluza de cola fueron elaborado por IFOP (Payá, 2021 a), cuyos principales hallazgos y resultados se resumen a continuación.

- i) Esta evaluación comprendió datos para el lapso 1985 a 2020. Se ingresaron como estimaciones exógenas, los parámetros de crecimiento, madurez y mortalidad natural, matrices de pesos medios a la edad a través de los años.
- ii) Además, se emplearon las siguientes series de datos:
 - desembarques por flota (demersal centro sur, sur austral y pelágica),
 - factores de corrección por descarte/subreporte por flotas y períodos,
 - composiciones de edades y tallas de las capturas 1988-2020,
 - composiciones de edades de los peces desovantes en los cruceros de evaluación hidroacústica (2000-2005 y 2007-2020),
 - índices de abundancia basado en la CPUE estandarizada de las flotas de arrastre para 1985-1996 y 2002-2020,
 - serie de biomazas desovantes estimadas por los cruceros hidroacústicos (2000-2005 y 2007-2020).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2022

- iii) El nuevo procedimiento de evaluación aplicado por Payá (2021) ajusta la Biomasa desovante presente en la zona localizada entre los paralelos 43°30' LS y 47° LS en la época de desove (agosto) del año anterior (2020). Esto difiere del antiguo procedimiento de evaluación, que utilizaba la Biomasa total estimada en los cruceros anuales.
- iv) El indicador de abundancia relativa utilizado (cpue estandarizada) incluye los factores año, mes, caladeros, buque, y las interacciones entre esos factores (año/caladeros y mes/caladeros). La interacción mes/caladeros se basó en el patrón espacio-temporal asociado a la migración reproductiva que realiza Merluza de cola.
- v) El modelo de evaluación de stock es un modelo estadístico, estratificado por edades y flotas pesqueras, que se ajusta mediante máxima verosimilitud a: i) las capturas por edades de las diferentes flotas, ii) las abundancias por edades de los desovantes estimadas por el crucero anual, iii) el índice de abundancia relativa (cpue comercial estandarizada) y iv) el índice de abundancia relativa basado en la Biomasa desovante estimada por el crucero hidroacústico.
- vi) Emplea un modelo jerárquico para ajustar la función de madurez sexual durante el desove.
- vii) El evaluador históricamente ha considerado diversos escenarios de evaluación (sensibilización), que denomina “casos”, sumando hasta el presente año un total de 29 escenarios. No obstante, **la evaluación para la asesoría al presente año se basó en el escenario denominado 20 B** (“Caso base”).
- viii) En ese escenario de evaluación considera tres series de “capturas” totales (**Fig. 15**) para el período analizado (1985-2020), basados con relación a los desembarques oficiales registrados por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, a saber:
 - Supuesto para el período hasta el año 1998¹: capturas “reales” fueron 3 veces los desembarques registrados por el Servicio en la Pesquería Demersal de la zona Sur Austral (PDA) y 1 vez en la Pesquería de la zona Centro Sur (PCS),

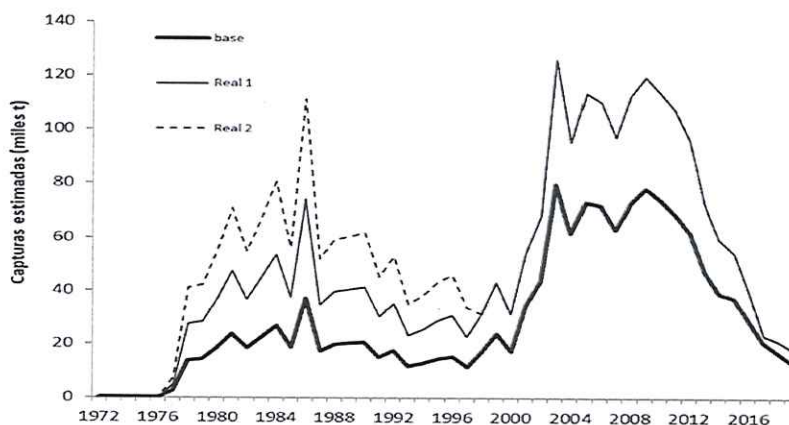


Figura 15 Escenarios y supuestos de las capturas históricas de Merluza de cola para la flota demersal que operó en Merluza de cola, desde 1976 al 2019. Fuente: IFOP (copiado de Payá, 2019 a).

¹ Al respecto, cabe señalar que no existen datos ni antecedentes fehacientes o demostrables que sustenten esos supuestos, hasta ahora.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N° 2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
COLA, AÑO 2022

- Supuesto para el período 1998 – 2000²: las capturas “reales” del período fueron 1,8 veces los desembarques registrados por el Servicio en la PDA y 1 vez en la PCS.
 - Estimaciones para el período 2001 – 2014 (basado en Céspedes y Adasme, 2007): las capturas totales fueron 1,51 en la PDA y 1,64 en la PCS,
 - Estimaciones para el período 2015 – 2020 (basado en Bernal *et al.*, 2021): las capturas totales en la PDA fueron 1,55; 1,43; 1,17; 1,40; 1,43 y 1,25 veces los desembarques del servicio para esos años, en tanto que para la PCS fueron 1,02; 1,02; 1,003; 1,02; 1,11 y 1,00 respectivamente.
- ix) Los principales indicadores del stock de Merluza de cola hasta el año 2020, obtenidos sobre la base de la información, supuestos y escenarios empleados por el evaluador se presentan en la **Figura 16**.

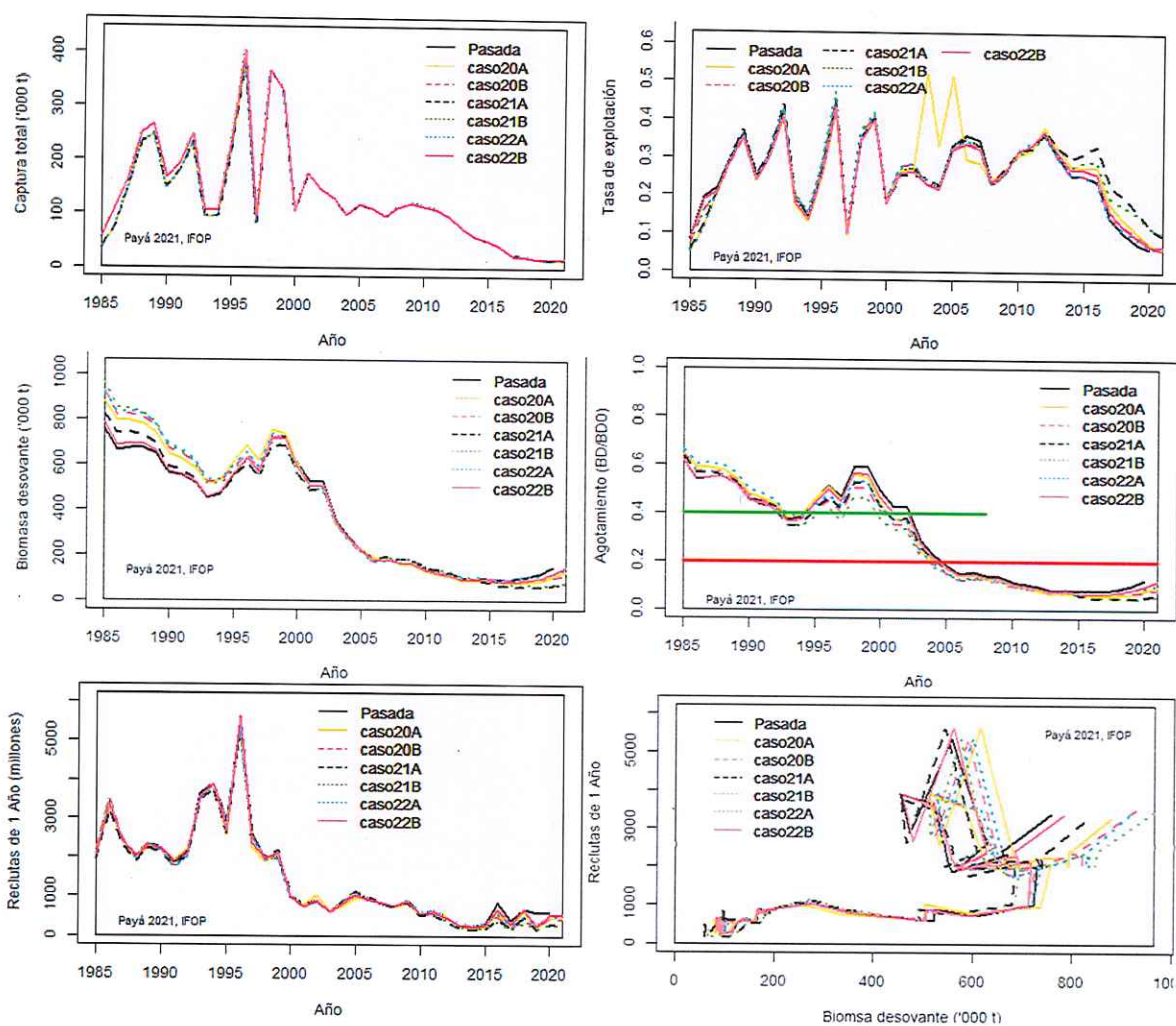


Figura 16. Principales indicadores generados por la evaluación de stock de Merluza de cola, 1985-2020, por escenario. Fuente: IFOP (copiado de Payá, 2021 a).

² Tampoco existen datos ni información que sustente ese supuesto hasta la fecha.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE COLA, AÑO 2022

- x) Con respecto al ajuste, conforme al análisis retrospectivo del caso 20 B (Fig. 17, Tabla 3), el evaluador señaló las siguientes observaciones con respecto a los resultados en la evaluación basada en este escenario:
- 1º. Se sobre-estima la biomasa desovante (BD) y el índice de agotamiento entre el 2020 y el 2017,
 - 2º. Se sub-estima la biomasa desovante (BD) y el índice de agotamiento entre el 2016 y 2014,
 - 3º. Las tasas de explotación (μ) presentan efectos contrapuestos a los que afectan a los dos indicadores anteriormente en esos mismos períodos, y
 - 4º. Se sobre-estiman los reclutamientos (R) entre 2014 y 2020, excepto para el año 2017.

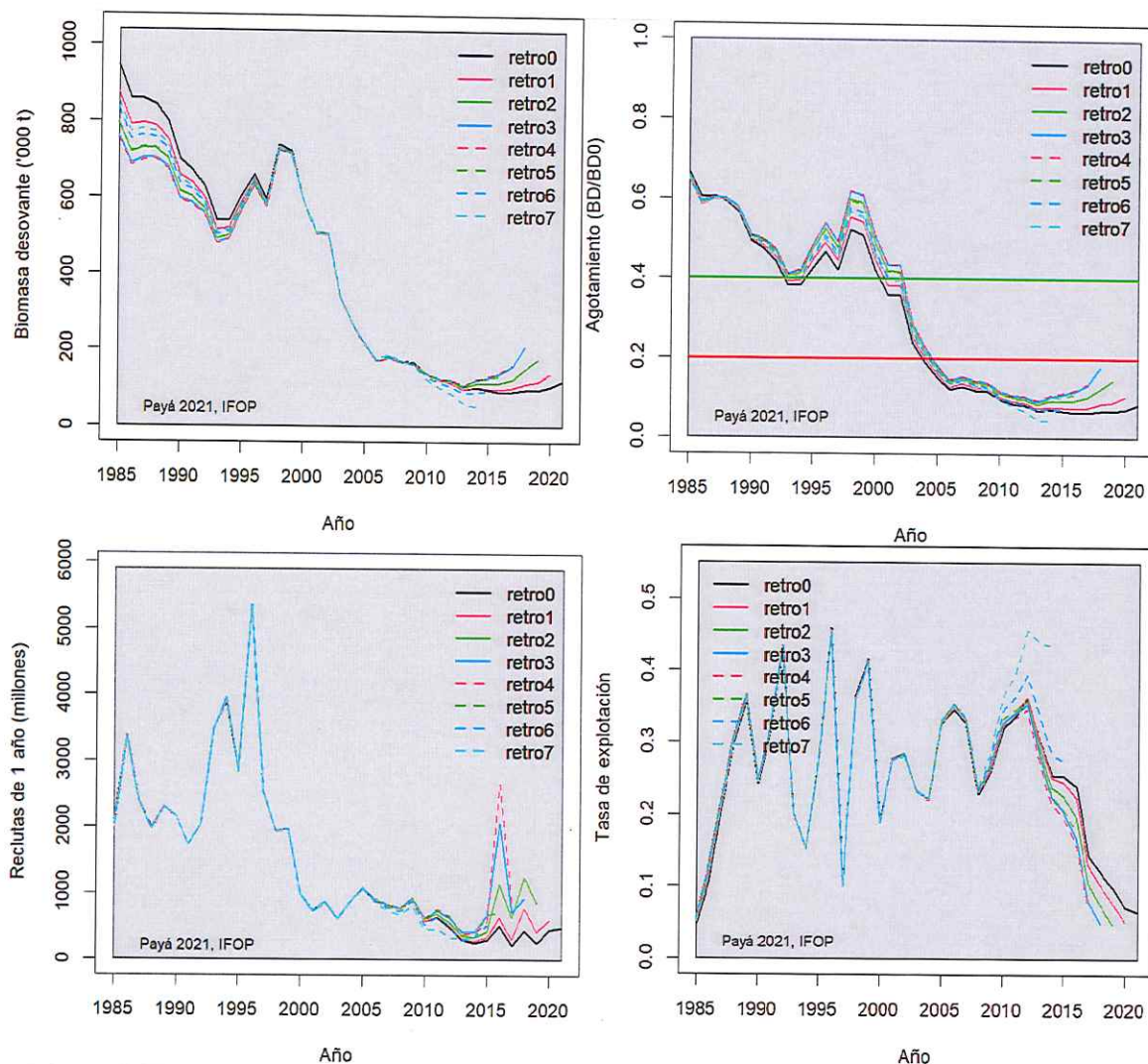


Figura 17. Análisis retrospectivo de las tendencias de la biomasa desovante y las tasas de explotación estimadas en la evaluación de stock de Merluza de cola, Caso 20 B, período 1985-2019. Fuente: IFOP (copiado de Payá, 2021 a).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
COLA, AÑO 2022

Tabla 3
Análisis retrospectivo Caso 20 B, al año 2020

Nombre	Retro1	Retro2	Retro3	Retro4	Retro5	Retro6	Retro7
Último Año	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Biomasa desovante	56	97	68	42	-11	-46	-22
Agotamiento	71	119	88	42	-8	-44	-9
Reclutas	57	42	134	-13	74	63	117
Tasa Explotación	-42	-56	-46	-26	7	61	27

Fuente: IFOP (copiado de Payá, 2021 a).

- xi) Sobre la base de los indicadores del stock estimados en esta evaluación (**Fig. 18**) basados en el Caso 20B, el evaluador concluyó lo siguiente:
- La Biomasa total estimada a inicios del 2020 (BT_{2020}) sería de 235 mil t** (I.C. 95%= **188 a 327 mil t**), que es un 25% menor a la estimada el año 2019 (**314 mil t**, según Payá, 2020),
 - La Biomasa desovante estimada a inicios del 2020 (BD_{2020}) sería de 104 mil t** (I.C. 95%= **85 a 122 mil t**), lo que representaría una reducción de 15,4% con respecto a la estimada el año 2019 (**123 mil t**, según Payá, 2020),
 - La Tasa de Explotación estimada al 2020 (μ_{2020}) es igual a la ejercida el año 2019, esto es, $\mu_{2020} = \mu_{2019} = 0,07$, aunque con mayor incertidumbre** (con I.C. 95%= **0,04 a 0,10**), y
 - La Biomasa desovante del stock al año 2020 (BD_{2020}) se encontraría en el 10% de la Biomasa desovante inicial (BDo)**, con un intervalo de confianza al 95% entre 6% a 10%, según esta última evaluación (Payá, 2021 a), lo que implicaría una disminución de 3% con respecto a la reducción estimada en la evaluación del año 2018, estimada en 13%.
 - Se detectó un reclutamiento exitoso el año 2015 que generó una clase anual fuerte**, la que también fue detectada en los cruceros hidroacústicos de los años 2017 a 2019.
 - La Biomasa total en la primera parte de la serie temporal (1987 a 1999) se encontraría en torno a 1,5 millones de t y se redujo a un mínimo de 198 mil t el 2017, presentando una leve tendencia a recuperarse en los últimos años, estimándose que alcanzaría a 235 mil t el 2020, según esta evaluación.
 - Por su parte, la Biomasa desovante habría sido de 929 mil t en 1985 y se redujo a un mínimo de 91 mil t el 2017, habiendo presentado una leve recuperación hasta 104 mil t el 2020, según esta evaluación.
 - Esas recuperaciones se deberían al crecimiento del peso medio individual en la población, dado que el número de ejemplares se habría mantenido relativamente estable.
 - La Biomasa desovante y la Biomasa del grupo de edad 6+ tendrían las mismas tendencias que la BT, sin señales de recuperación en los últimos años.
- xii) Sobre la base de los resultados de esta evaluación, el stock se encontraría en un nivel bajo de Biomasa desovante ($BD_{2020} \approx 10\%$ BDo) pero incrementándose levemente desde un mínimo de 97 mil t el año 2017, a 104 mil t el 2020 (7,2%).

- xiii) Sin embargo, los desembarques entre el año 2015 y 2020 no han reflejado una mejora con respecto a años anteriores, sino por el contrario, han venido disminuyendo sostenidamente al presente, a razón de $-4,9$ [t/año] y con una tasa anual de reducción promedio de 19% en ese lapso.
- xiv) Al respecto, debe recordarse que el procedimiento de evaluación de stock actual sobreestima las biomazas y los reclutamientos, pero subestima las tasas de explotación, todo lo cual genera proyecciones optimistas sobre la recuperación del stock, que posteriormente no se ven confirmadas en la siguiente evaluación, como ha ocurrido estos últimos años.
- xv) Sin embargo, estos inconvenientes del procedimiento de evaluación no han sido abordados por el ejecutor ni por el Comité Científico hasta el presente, no obstante lo señalado reiteradamente por la Secretaría técnica a este Comité.

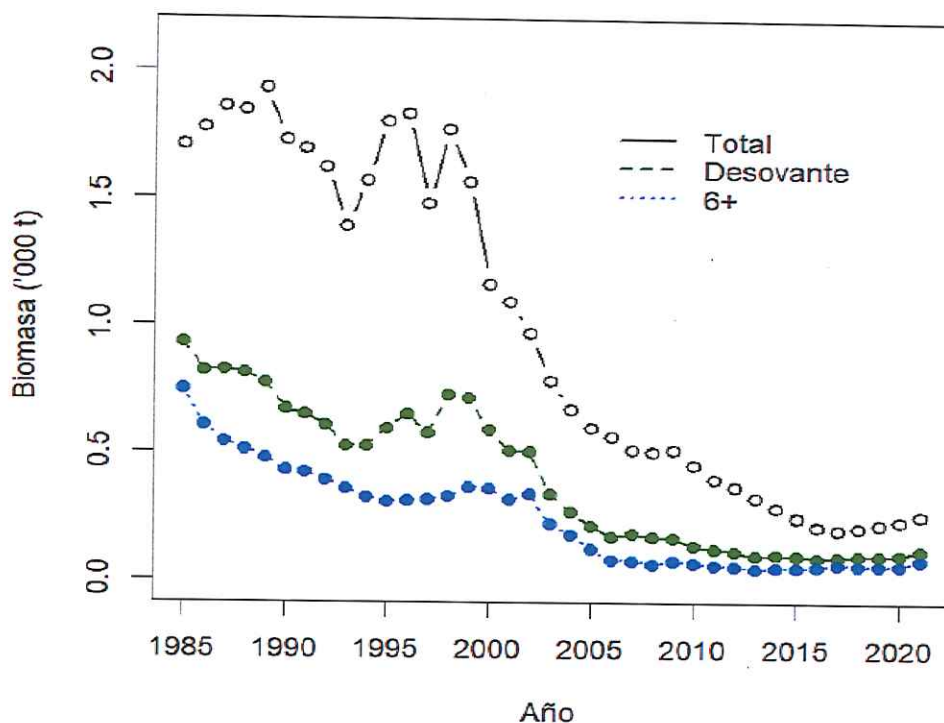


Figura 18. Trayectorias de la Biomasa Total, Biomasa Desovante y Biomasa del grupo de edad 6+ estimadas al año 2020 y proyectadas al año 2021 mediante el supuesto que la captura del año 2021 será igual a la del año 2020. Fuente: IFOP (copiado de Payá, 2021 a).

3.5 Puntos Biológicos de Referencia (PBR)

Los PBR empleados en la determinación del estatus de este recurso corresponden a los propuestos por los expertos internacionales (Payá *et al.*, 2014) y que fueron adoptados por el Comité el 2015 (Acta 1° Sesión del CCT-RDAP 2015).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
COLA, AÑO 2022

No obstante sus especificaciones originales, los PBR de Merluza de cola informados en la Resolución Exenta N°291 de 2015 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura no corresponden a los calculados por los expertos, debido a un error tipográfico contenido en el Informe Técnico N°1-2015 de este Comité.

En consecuencia, los correspondientes PBR utilizados en esta evaluación son los siguientes:

- F_{RMS} = $45\%BDPR$
- BD_{RMS} = $40\%BDo$
- BD_{lim} = $20\% BDo$

3.6 Estatus del Stock de Merluza de cola al año 2020

Sobre la base del marco de referencia adoptado por el Comité Científico, los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) propuestos por los expertos internacionales (Payá *et al*, 2014) y los indicadores de estado (Biomasa Desovante, BD) y flujo (intensidad de pesca del stock representado por su tasa de explotación, μ) generados en el procedimiento de evaluación antes descrito, empleando el escenario de análisis correspondiente al Caso 20 B, se estimó la trayectoria de biomasa y tasas de explotación que determinaron el actual estado de este stock al año 2020 que se presenta a continuación (Fig. 19) según el análisis de Payá (2021 a y b).

Según el análisis precitado, el stock de Merluza de cola habría entrado en una condición de sobreexplotación el año 2003, debido a las altas tasas de explotación a que fue sometido ese stock a fines de los noventa, donde se alcanzó el máximo histórico el año 1996 ($\mu_{1996} = 0,5$), lo que habría producido la drástica disminución de la Biomasa Total y Desovante, así como también del reclutamiento.

Esas tasas de remoción redujeron la Biomasa Desovante a un nivel que traspasó por bajo al PBR de Biomasa Desovante límite (BD_{lim}^3), correspondiente al 20% de la Biomasa Desovante inicial (BDo) el año 2004 ($BD_{2004} = 19\% BDo$) (Fig. 19).

No obstante, en los años siguientes continuaron ejerciéndose tasas de explotación relativamente altas sobre este stock ($\mu_{2005 \text{ a } 2012} = 0,2 - 0,4$), en tanto que la asesoría técnica recibida en esa época no revelaba esos riesgos de conservación.

En efecto, este análisis estima que el año 2011 la Biomasa desovante del stock habría traspasado el denominado "límite duro", correspondiente al nivel del 10% con respecto al nivel de Biomasa desovante inicial (e. g., $BD_{lim} \text{ "hard"} = 10\% BDo$)⁴, año en que se inició una estrategia de reducción sistemática de las tasas de explotación en esta pesquería, situación que se acentuó con la creación de los Comités Científicos, a partir del año 2013.

³ BD_{lim} constituye un valor teórico, supuesto o "proxi" pre-acordado a juicio experto (Payá *et al.*, 2014) que corresponde al 50% del nivel de Biomasa Desovante que generaría el Rendimiento Máximo Sostenible (BD_{RMS}) para un stock, bajo el cual éste pudiera comenzar a presentar impedimentos para asegurar su renovabilidad (fallos de reclutamiento u otros).

⁴ $BD_{lim_{hard}}$: PBR que en algunos países pesqueros (e. g., Nueva Zelanda) lo consideran como un umbral crítico para la renovabilidad del recurso (punto de no retorno).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N° 2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
COLA, AÑO 2022

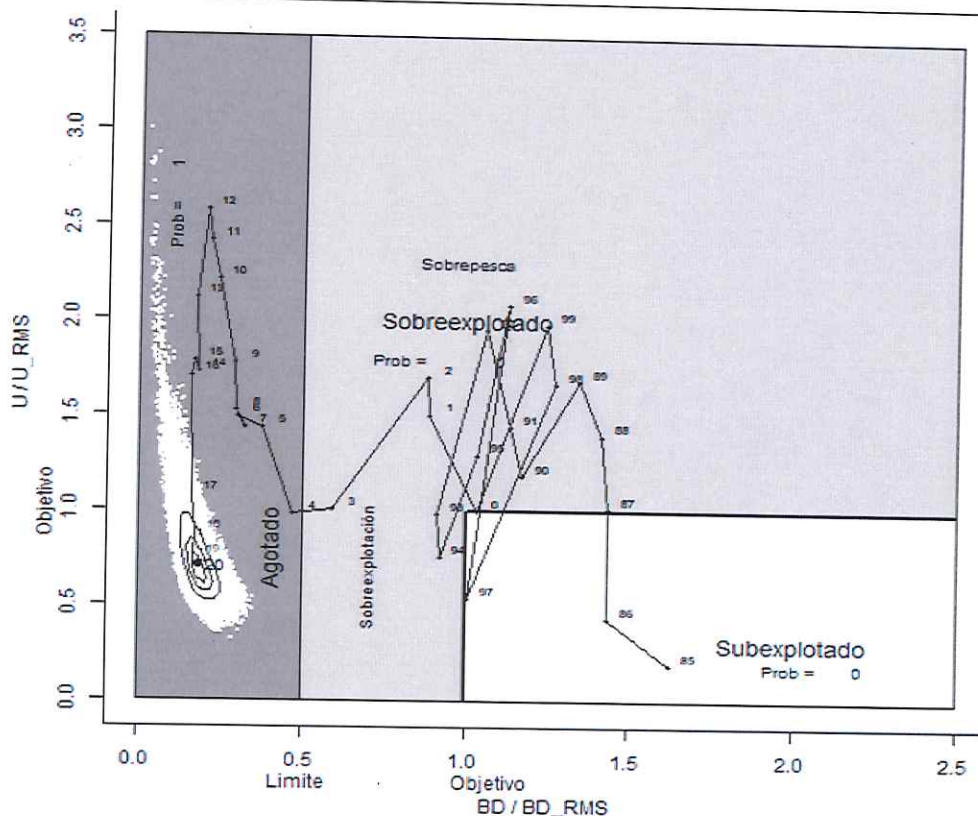


Figura 19: Diagrama de Fase presentando la trayectoria de explotación del stock Merluza de cola y su estatus a inicios del año 2020 (Caso 20 B), incluyendo la incertidumbre de estimación para ese último año, representada por la nube de puntos blancos (las isolíneas internas corresponden a los percentiles de 80%, 50% y 20%). Fuente: IFOP (copiado de Payá, 2021 b).

A pesar de la rápida reducción de las tasas de explotación de este stock aplicadas desde el año 2014 en adelante, según este mismo análisis, el stock no ha evidenciado señales claras de recuperación de su tamaño (Fig. 19), especialmente durante los últimos años, en que las tasas de explotación han sido notoriamente menores a μ_{RMS} .

Esto abre la posibilidad de admitir la posibilidad de que otros factores podrían estar incidiendo en la condición del stock y afectando su recuperación (e. g., fenómenos ambientales, oceanográficos, mortalidad descompensada en los principales focos de agregación, entre otros), aunque también se puede admitir la hipótesis de que el enfoque de evaluación, o su procedimiento ha sido insuficiente para evidenciar eventuales procesos que lo impidan, o una mezcla de los anteriores, lo cual no se ha logrado identificar ni tampoco investigar hasta la fecha.

No obstante lo anterior, los resultados de este análisis llevan a concluir que **el stock de Merluza de cola se encontraba agotado a inicios del año 2020**, con 100% de probabilidad de ocurrencia de ello (Fig. 19).

3.7 Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables

3.7.1 Propuesta de CBA año 2022 con Estrategia de Tasa de Explotación Constante de *statu quo* ($\mu_{statu\ quo}$), descontado el descarte

Sobre la base de los resultados obtenidos en este estudio e informados por IFOP en su Informe Técnico Extraordinario en el cual analiza las Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables para este recurso a aplicar el próximo año 2022 (*i. e.*, Captura Biológicamente Aceptable o CBA₂₀₂₂), el evaluador de ese Instituto (Payá, 2021 a) propuso aplicar una estrategia de tasa de explotación constante de *statu quo*, equivalente a moda de la tasa de explotación que estima se ejerció durante el transcurso del año 2020, esto es:

$$\mu_{2022} = \mu_{statu\ quo} = \mu_{2020} = 0,075$$

De esa forma, generó proyecciones con capturas dentro del rango de 12 mil a 15 mil t.

El procedimiento empleado por Payá (2021 b) fue el siguiente:

- Abundancia al 2022 = sobrevivientes de las capturas del año 2021
- Captura 2021 = Capturas del 2020 corregidas por los descartes estimados para ese período,
- Proporciones de captura por flota iguales a las observadas durante el año 2020,
- Reclutamiento 2022 = promedio de los reclutamientos estimados para los años 2016 y 2019
- Patrones de explotación por flota y pesos promedio iguales a los estimados para el año 2020,
- CBA 2022 calculada aplicando el factor de corrección por descarte en el cociente (F.C.D.= 1,25),
- Incertidumbre calculada con la matriz Hessiana estimada con el modelo ADMB (*Automatic Differentiation Model Builder*).

Los resultados de ese procedimiento se presentan a continuación, en la **Tabla 4**.

Tabla 4
CBA₂₀₂₂ comparada con las de los años anteriores y sus probabilidades (riesgos) de sobrepasar la $\mu_{statu\ quo}$ (= μ_{2020}), incluyendo su corrección por descarte

Probabilidad	2020 U2018	2021 U2019	2022 U2021
0.1	15236	14979	11998
0.2	18464	15834	13116
0.3	20791	16450	13922
0.4	22780	16977	14611
0.5	24639	17469	15255

Fuente: IFOP (copiado de Payá, 2021 a, Tabla 8, pág. 47).

3.8 Captura Biológicamente Aceptable para el año 2022

La estrategia de explotación propuesta por IFOP en la 5° sesión de trabajo del CCT-RDAP del presente año fue vista y analizada por todos sus miembros presentes.

Los principales planteamientos de los miembros del Comité apuntaron a la ausencia de una recuperación observable del stock frente a las sostenidas reducciones de las cuotas realizadas en estos últimos años.

La Secretaría del Comité recordó que la actual cuota se basó en una estrategia de captura de *statu quo* propuesta por el Comité de Manejo el año 2018 y que este Comité la estableció en 18.464 t, la cual se ha venido aplicando a este recurso desde el año 2020 inclusive y que constituía el fundamento de la propuesta que apoyaban los representantes de la Subsecretaría, corregida por el factor de descarte del año anterior, esto es, recomendar una **CBA 2022 = $18.464/1,25 = 14.771$** toneladas.

Sin embargo, los restantes miembros del Comité, en consideración a la ausencia de resultados de la estrategia vigente, propusieron considerar la propuesta de IFOP, aunque incrementando el nivel de precautoriedad, aumentando el nivel de riesgo al 30%, lo que resulta en una **CBA 2022 de 13.922 t (Tabla 5)**.

Finalmente, debido a la falta de consenso, el Presidente solicitó al Comité proceder a resolver esta decisión por votación, resultando ganadora esta última opción por mayoría de los miembros del Comité, que no contó con el apoyo de los dos representantes de la Subsecretaría por las razones indicadas precedentemente.

Consecuentemente, por voto de mayoría, el Comité Científico señaló que la Autoridad Pesquera debía **establecer la Cuota Global de Captura para el recurso Merluza de cola durante el año 2022 en un valor no mayor a 13.922 toneladas**.

3.9 Recomendación del rango de Captura Biológicamente Aceptable para el año 2022

En respuesta a la consulta emanada desde la Autoridad Pesquera al CCT-RDAP, con "**respecto del estatus y rango de CBA año 2022 para el stock nacional de Merluza de cola, considerando el descarte**", el Comité Científico recomendó establecer la Cuota Global de Captura para el recurso Merluza de cola durante el año 2022 dentro del siguiente rango de Captura Biológicamente Aceptable (CBA), considerando el descarte:

- **CBA₂₀₂₂ mínima: 11.138 toneladas⁵**
- **CBA₂₀₂₂ máxima: 13.922 toneladas**

⁵ Debido a un *lapsus calami*, en el Acta de la 5° Sesión del CCT-RDAP quedó consignado que el límite inferior del rango era de 11.136 toneladas.

4. CONCLUSIONES

Sobre la base de los antecedentes disponibles del recurso Merluza de cola y su pesquería, que han sido previamente informados, el Comité Científico concluyó lo siguiente:

- i) Que el estatus del recurso califica como **agotado**, con 100% de probabilidad,
- ii) Que el nivel de reducción de la Biomasa Desovante de este stock se estima inferior al 10% con respecto a sus niveles iniciales.

5. RECOMENDACIONES

Consecuentemente con las conclusiones alcanzadas por el Comité Científico, basados en los antecedentes y estudios disponibles para estos efectos, se recomienda a la Autoridad Pesquera establecer la Cuota Global de Captura para el stock nacional de Merluza de cola durante el próximo año 2022 dentro del **rango de Captura Biológicamente Aceptable informado en la siguiente tabla:**

Tabla 5

Rango de CBA 2022 para Merluza de cola

CBA Máx [ton]	CBA Mín [ton]
13.922	11.138

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bernal, C., Escobar, V., Román, C., San Martín, M., Vargas, C., Azócar, J. y J. López. 2021. *Estimaciones de descarte para evaluación de stock, año 2020. Programa de Investigación del descarte y captura de pesca incidental en pesquerías demersales. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y de la pesca incidental, año 2021-2022.* Documento Técnico. Convenio de Desempeño 2021. IFOP-Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Julio 2021. 8 p.

[https://www.dropbox.com/s/sjok1r42ajyn5pp/Documento Tecnico descarte 2020 fin.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/sjok1r42ajyn5pp/Documento_Tecnico_descarte_2020_fin.pdf?dl=0)

San Martín, M., Bernal, C., Román, C., Vargas, C., Escobar, V., Saavedra, J.C., López, J. y C. Bravo. 2021. *Investigación del descarte y pesca incidental en Merluza de cola.* Presentación al CCT-RDAP. Octubre de 2021. 13 diapositivas.

[https://www.dropbox.com/s/h2sgpomqr66bdv5/descarte Mcola Comite Cientifico.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/h2sgpomqr66bdv5/descarte_Mcola_Comite_Cientifico.pdf?dl=0)

Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., San Juan, R., Chong, L., Pérez, J., Uribe, J., Gallardo, A. y J. González. 2020 a. *Programa de Seguimiento de las Pesquerías Nacionales, año 2020. Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas. Sección V: Pesquería de Merluza de cola.* Convenio Desempeño 2020. Convenio de Desempeño 2020. IFOP-Subsecretaría de Economía y EMT. Informe Técnico Final. IFOP, Julio de 2021. 67 p.

[https://www.dropbox.com/s/dct0h4zokstwu1j/Inf Final SDAP 2020 Seccion%20V Mcola%20.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/dct0h4zokstwu1j/Inf_Final_SDAP_2020_Seccion%20V_Mcola%20.pdf?dl=0)

Céspedes, R., Chong, L., San Juan, R., Gálvez, P., Adasme, L. y J. González. 2021 b. *Programa de seguimiento de las principales pesquerías nacionales, año 2021. Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas.* Pesquerías de Aguas Profundas, 2021. Doc. Téc. Avance. Convenio de Desempeño 2021. IFOP-Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Septiembre 2021. 22 p.

[https://www.dropbox.com/s/fd1l9h6xxdesup3/DTA %20SDAP%202021 Pesquer%C3%ADas%20de%20aguas%20profundas.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/fd1l9h6xxdesup3/DTA_%20SDAP%202021_Pesquer%C3%ADas%20de%20aguas%20profundas.pdf?dl=0)

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
COLA, AÑO 2022

Céspedes, R. 2021. *Programa de seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas. Indicadores biológicos y pesqueros: Merluza de cola*. Presentación al CCT-RDAP. Octubre de 2021. 19 diapositivas.

<https://www.dropbox.com/s/p2fwijdnxg58v2v/Indic%20BioPesq%20Mc%20Oct2021%20Renato%20v1.pdf?dl=0>

Legua, J. 2021. *Evaluación del Stock Desovante de Merluza del sur, Merluza de cola y Merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre las regiones de Los Lagos a Magallanes y la Antártica Chilena, año 2021. Sección Merluza de cola*. Presentación al CCT-RDAP. Octubre de 2021. 38 diapositivas.

<https://www.dropbox.com/s/08ciexvdfany62n/CCT%20Mcola%202021%20-15-10-21.pdf?dl=0>

Legua, J., Leiva, B. y V. Ojeda. 2021. *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, en las aguas exteriores entre las regiones de los Lagos y de Aysén, Año 2021. Sección II. Merluza de cola*. Convenio de Desempeño 2021. Subsecretaría de Economía y EMT. Documento Técnico. IFOP, Septiembre 2021. 31 p + 43 p Anexos.

<https://www.dropbox.com/s/4dt9n0pv1olbrvq/DOC%20T%C3%89C Secc%20II%20-%20MCola%202021.pdf?dl=0>

Payá, I., C., Canales, D. Bucarey, M. Canales, F. Contreras, E. Leal, R. Tascheri, A. Yáñez, M.J. Zúñiga, W. Clark, M. Dorn, M. Dunn, C. Fernández, M. Haddon, N. Klaer, M. Sissenwine y S. Zhou. 2014. *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2014. Revisión de los puntos biológicos de referencia (Rendimiento Máximo Sostenible) en las pesquerías nacionales*. Instituto de Fomento Pesquero, Subsecretaría de Economía y EMT. 51 pp. + 8 anexos.

<https://www.dropbox.com/s/6iht07pkr8ralqi/Informe%20PBR.pdf?dl=0>

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME TECNICO CCT-RDAP N°2 - 2021
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO MERLUZA DE
COLA, AÑO 2022

Payá, I. 2021 a. *Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los Principales Recursos Pesqueros Nacionales, año 2022. Merluza de cola, 2022.* Documento Extraordinario. Convenio de Desempeño 2021. IFOP-Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP. Octubre 2021. 57 p.

<https://www.dropbox.com/s/yhn6h2cgp8z242b/Documento%20extraordinario%20MCola%20Eva%20y%20CBA%202021.pdf?dl=0>

Payá, I. 2021 b. *Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de Merluza de cola, 2022. Evaluación de Stock.* Presentación al CCT-RDAP. Octubre de 2021. 78 diapositivas.

<https://www.dropbox.com/s/yt87m422au0hwcz/Pay%C3%A1%20Eva%20Stock%20M%20Cola%20Oct%202021.pdf?dl=0>