

VALPARAISO, 4 de Noviembre de 2022

Señor
Julio Salas Gutiérrez
Subsecretaria de Pesca y Acuicultura
Bellavista 168 piso 18
VALPARAISO

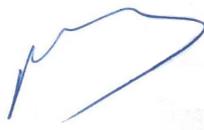
Ref.: Adjunta Informe Técnico IT 01/2022 del
Comité Científico Técnico de Recursos
Demersales Aguas Profundas (CCT-RDAP).

- 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 01-2021 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 bacalao de profundidad.

Saluda atentamente a Ud.,



Marcelo Oliva
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°1 - 2022

**RANGO DE CAPTURA
BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE PARA
EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2023**

Octubre de 2022

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME N°1 - 2018
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2018

Contenido

1.	PROPOSITO	1
2.	ANTECEDENTES	1
2.1	Legales y normativos	1
2.2	Científico-Técnicos y Administrativos	2
3.	ANALISIS	2
3.1	Indicadores observacionales del recurso y sus pesquerías.....	2
3.1.1	Del muestreo de las flotas pesqueras nacionales	3
3.2	Indicadores operacionales de la flota artesanal (APA y UPL)	4
3.3	Indicadores operacionales en el Área de la Unidad de Pesquería Licitada (UPL)	9
3.3.1	Indicadores de la flota industrial	9
3.3.2	Composición de las capturas totales (artesanales e industriales) en número	14
3.4	Estimaciones del descarte de la flota palangrera congeladora industrial en la UPL.....	16
3.5	Indicadores basados en modelos (evaluaciones de stocks).....	17
3.5.1	Cambios al procedimiento de evaluación de stock de Bacalao	17
3.5.2	Escenarios de escalas espaciales de la evaluación de stock	18
3.5.3	Metodología de evaluación de stock	18
3.5.4	De los datos para la evaluación de stock.....	19
3.5.5	Indicadores de abundancia relativa (<i>cpue</i>).....	20
3.5.6	Indicadores de la evaluación de stock.....	21
3.6	Puntos Biológicos de Referencia	29
3.7	Estatus.....	30
3.7.1	Consideraciones geográficas para la asesoría al manejo del Bacalao de profundidad en aguas nacionales.....	30
3.7.2	Indicadores de estatus.....	30
3.7.3	Calificación del estatus	31
3.8	Captura Biológicamente Aceptable para el año 2023	31
3.8.1	Consideraciones del procedimiento de cálculo de la CBA.....	31
3.8.2	Capturas Biológicamente Aceptables 2023 por escenario	32
3.9	Recomendación del Rango de CBA para el año 2023 a nivel nacional	33
4.	CONCLUSIONES	33
5.	RECOMENDACIONES	33
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34

1. PROPOSITO

Informar los antecedentes y consideraciones empleadas por el Comité Científico Técnico Pesquero de los Recursos Demersales de Aguas Profundas para establecer el estatus del recurso Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) y recomendar el rango de Captura Biológicamente Aceptable a aplicar durante el año 2023 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 y sus modificaciones (en adelante la Ley), se faculta al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo para lo siguiente:

“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 ese mismo artículo, la Ley faculta al Ministro para establecer la siguiente medida, entre otras:

“Fijación de cuotas anuales de captura por especie en un área determinada o cuotas globales de captura.”.

- iii) En el mismo artículo precitado, la Ley establece que:

“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. Para lo anterior, la Subsecretaría deberá informar al Consejo Nacional de Pesca los proyectos de investigación para el año calendario siguiente y las toneladas requeridas para cada uno de ellos. Dicho listado deberá publicarse en la página de dominio electrónico de la Subsecretaría.”*

- iv) 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%.”*

- v) Con respecto a la fijación de la cuota global de captura en una pesquería que califique conforme a lo señalado en el artículo 3º 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."*
- vi) Por su parte, en el artículo decimoquinto de la Ley N° 20.153°, en su inciso décimo estableció lo siguiente:

"Junto con establecer la cuota de captura para la unidad de pesquería licitada se deberá establecer la cuota de captura para el área situada al norte del paralelo 47° de Latitud Sur."

2.2 Científico-Técnicos y Administrativos

- a) La Carta Circular (DP) N°106 de septiembre 2 de 2022, mediante la cual se convocó al Comité Científico Técnico Pesquero de los Recursos Demersales de Aguas Profundas (CCT-RDAP) con el objetivo de consultar con respecto al estatus y rango de CBA para el año 2023 para el stock nacional de Bacalao de profundidad, considerando el descarte.
- b) Para esos fines, 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, indicados en las Referencias Bibliográficas del presente informe.
- c) El requerimiento precitado de la Autoridad Pesquera fue atendido por el Comité Científico en su quinta sesión, realizada el 12 de septiembre de 2022.
- d) Los análisis, consideraciones, conclusiones y recomendaciones fueron consignadas en el Acta N°5-2022 (Virtual N°4.191 de septiembre 26 de 2022), depositada en el sitio web de ese Comité (https://www.subpesca.cl/portal/616/articles-115872_documento.pdf).

3. ANALISIS

3.1 Indicadores observacionales del recurso y sus pesquerías

El Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas que ejecuta anualmente IFOP (en adelante, el Seguimiento) realiza la colecta y procesamiento de los datos biológicos y pesqueros del Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*).

Los datos son colectados principalmente en puntos de desembarque de la zona centro, sur y austral del país y, con mucha menor intensidad, también en la zona norte del país. Secundariamente, también se colectaron datos obtenidos por Observadores Científicos (OC) a bordo de las naves y embarcaciones de la flota pesquera autorizada a operar sobre este recurso.

Sobre la base de los datos antes indicados se obtuvieron los indicadores biológico-pesqueros utilizados en la aplicación del procedimiento de evaluación de stock para los dos escenarios geográficos de evaluación de stock de este recurso (stock nacional y stock de la Unidad de Pesquería Licitada, al sur del paralelo 47° LS).

3.1.1 Del muestreo de las flotas pesqueras nacionales

En términos globales, la colecta de datos del monitoreo de la pesquería nacional de Bacalao que es realizado por el Seguimiento de IFOP comprende principalmente dos modalidades:

- i) muestreo de las descargas en los puntos de desembarque, y
- ii) muestreo a bordo por parte de Observadores Científicos.

La primera modalidad es aplicada principalmente a la flota artesanal, en tanto que la segunda se emplea en gran medida a la flota industrial y, muy secundariamente, a la flota artesanal que opera en la zona central y sur del país, desde el año 2011.

En los últimos años, el Instituto ha logrado ampliar la colecta de datos de la operación de la flota artesanal hacia la zona norte, que anteriormente carecía de cobertura del Programa de Seguimiento de esta pesquería, correspondientes principalmente a las regiones de Arica y Parinacota a Coquimbo. Además, se realizaron gestiones para proveer bitácoras de auto-reporte a los operadores de la flota artesanal, sin mayores resultados a la fecha.

La cobertura del muestreo de la flota artesanal fue incrementándose desde el año 2006 en adelante, con un máximo el año 2018, disminuyendo posteriormente durante la crisis social del año 2019 y la pandemia de COVID-19 desde el año 2020 (Fig. 1), llegando a cubrir el 12% de los viajes el año 2021 (Tabla 1).

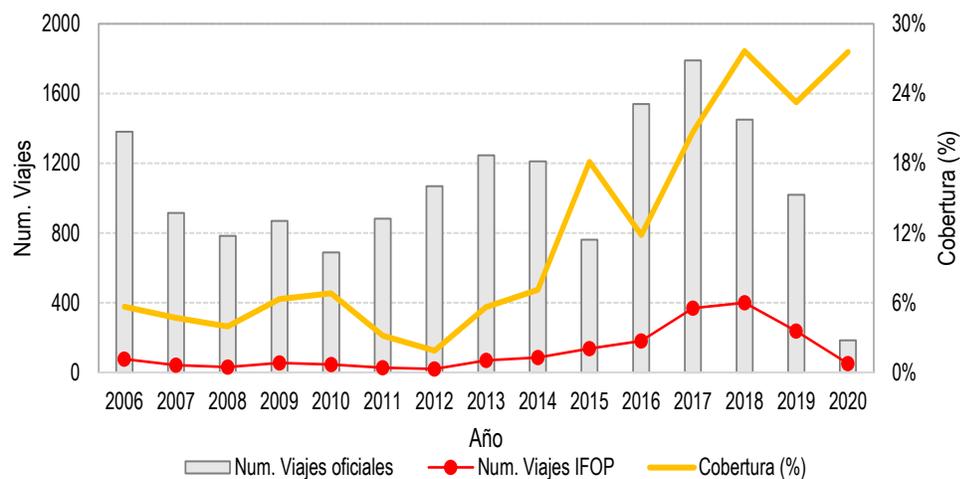


Figura 1: Cobertura de los viajes de pesca de la flota artesanal del bacalao (encuestas al desembarque y OC). Fuente IFOP (Tomado de Chong y Gálvez, 2020).

Tabla 1
Esfuerzo de muestreo en la flota artesanal, pesquería del Bacalao zona centro-sur, año 2021

RECURSOS	Región	Viajes Totales Muestreados	TIPO MUESTREO				
			Longitud		Biológico		Otolitos
			Viajes	Ejemplares	Viajes	Ejemplares	
Bacalao de profundidad	Arica y Parinacota	3			3	209	153
	Tarapacá	43	3	297	43	7.304	
	Atacama	19	19	1.498			
	Coquimbo	1	1	92			
	Valparaíso	5			5	367	
	Maule	70			70	6.619	
	Bío Bío	51	2	156	49	2.409	
Sub Total	192	25	2.043	170	16.908		

Fuente: IFOP (Tomado de Gálvez et al, 2022).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2023

Por su parte, la cobertura de los viajes de pesca con Observadores Científicos de IFOP en la flota palangrera industrial que opera en la zona de la UPL en el lapso comprendido por los años 2011 y 2021 presenta un notorio incremento hasta el año 2019, en el cual se alcanzó al 93%. Sin embargo, posteriormente se observó un retroceso durante los años 2020 y 2021, con 55% y 46% respectivamente (Tabla 2), detallándose para el año 2021 (Tabla 3).

Tabla 2
Cobertura de OC en los viajes de pesca de la flota industrial del Bacalao (UPL)

Año	Arrastre hielo			Arrastre fábrica			Palangre fábrica merluza del sur			Palangre fábrica bacalao de profundidad		
	Viajes Oc ¹	Viajes Total ²	% Cobertura	Viajes Oc ¹	Viajes Total ²	% Cobertura	Viajes Oc ¹	Viajes Total ²	% Cobertura	Viajes Oc ¹	Viajes Total ²	% Cobertura
2010	70	148	47	19	30	63	5	19	26	7	20	35
2011	75	162	46	15	31	48	9	12	75	3	20	15
2012	54	141	38	16	28	57	5	21	24	5	25	20
2013	68	147	46	18	21	86	5	12	42	8	15	53
2014	70	146	48	13	20	65	2	2	100	9	21	43
2015	58	134	43	22	23	96	4	10	40	7	10	70
2016	107	135	79	21	28	75	7	15	47	7	27	26
2017	89	123	72	17	25	68	6	8	75	7	8	88
2018	63	112	56	16	26	62	7	8	88	7	17	41
2019	51	106	48	17	25	68	7	7	100	13	14	93
2020	51	107	48	11	14	79	8	8	100	6	11	55
2021	51	110	46	12	15	80	5	8	63	6	13	46

Fuente: IFOP (Tomado de Gálvez *et al.*, 2022).

Tabla 3
Esfuerzo de muestreo en la flota industrial del Bacalao en la UPL, año 2021

RECURSO	FLOTA	TIPO MUESTREO						Otolitos
		Longitud			Biológico			
		Viajes	Lances	Ejemplares	Viajes	Lances	Ejemplares	
Bacalao de profundidad	Arastrea Hielera							
	Arastrea Fábrica							
	Espinero Fábrica	7	246	11.409	8	269	7.465	7.402
	Sub Total	7	246	11.409	8	269	7.465	7.402

Fuente: IFOP (Tomado de Gálvez *et al.*, 2022).

3.2 Indicadores operacionales de la flota artesanal (APA y UPL)

Los indicadores operacionales de la flota artesanal monitoreados por el Programa de Seguimiento de IFOP (San Juan *et al.*, 2022; Céspedes *et al.*, 2022) fueron informados a este Comité Científico en la quinta sesión del presente año 2022 (Gálvez, 2022; Céspedes, 2022), realizada el pasado 12 de septiembre.

IFOP señaló que los desembarques históricos de Bacalao de profundidad registrados por el Servicio en el Área de la Pesquería Artesanal (APA, al norte del paralelo 47°LS) mostraron una reducción progresiva desde el año 2003, con 4.700 t, hasta niveles en torno a 1.500 t el año 2010.

El año 2013, conforme a lo dispuesto en el artículo transitorio decimoquinto de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) y en consideración al estado de explotación del recurso, la Autoridad Pesquera debió establecer regulaciones por cuotas de captura para el APA.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2023

El mismo año 2013 se fijó una cuota de 1.393 t en esa área, aunque el año 2014 ésta fue más reducida, ascendiendo a 968 t. Posteriormente, las cuotas anuales en el APA fueron incrementándose paulatinamente hasta alcanzar un máximo relativo, el año 2020, con 1.948 t, nivel que luego fue descendiendo en los años posteriores (1.749 t y 1.714 t los años 2021 y 2022 respectivamente).

Entre los años 2018 y 2020, las cuotas fueron consumidas parcialmente en el APA (69% el 2018; 55,9% el 2019 y 32,3% el 2020), aunque desde el año 2021 se observó un notorio repunte de las capturas, consumiéndose el 97% de las 1.749 t asignadas ese año (**Fig. 2**).

Por su parte, la flota artesanal que opera en la zona de la UPL (al sur de los 47° LS), para el presente año 2022 dispone de una cuota total (adquirida a través de licitación pública) que asciende a 478,5 t, habiéndose consumido a octubre del presente un total de 293 t.

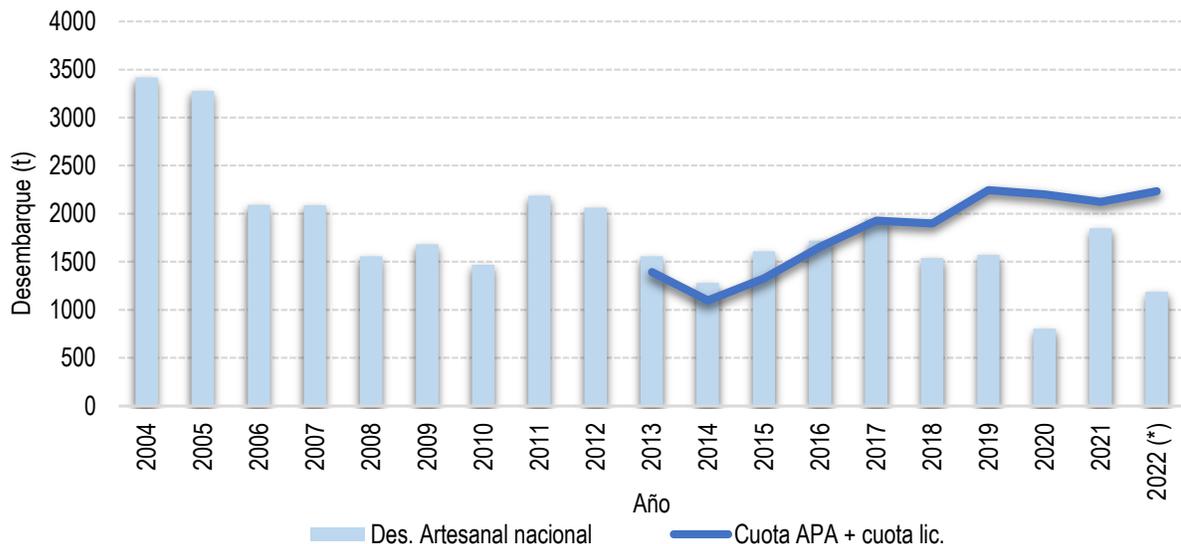


Figura 2: Desembarques y cuotas totales de la flota artesanal del Bacalao (APA y UPL). Fuente IFOP (Tomado de Gálvez, 2022). Año 2022 solo primer semestre.

En el transcurso de la presente temporada 2022 se han registrado desembarques de 1.562 t de las 1.756 t de cuota de captura autorizadas para el APA, a octubre del presente (<http://www.sernapesca.cl/informacion-utilidad/consumo-de-cuotas>).

Este incremento notable registrado durante los años 2021 y 2022 responde a un aumento del esfuerzo de pesca, representado por el número de viajes de pesca declarados por la flota (**Fig. 3**), reflejado por la recuperación de la demanda y de los precios internacionales (**Fig. 4**), luego de casi dos años de pandemia.

Los factores anteriormente señalados generaron una rápida respuesta por parte de la actividad extractiva y comercial en todas las zonas de pesca analizadas, a nivel nacional.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2023

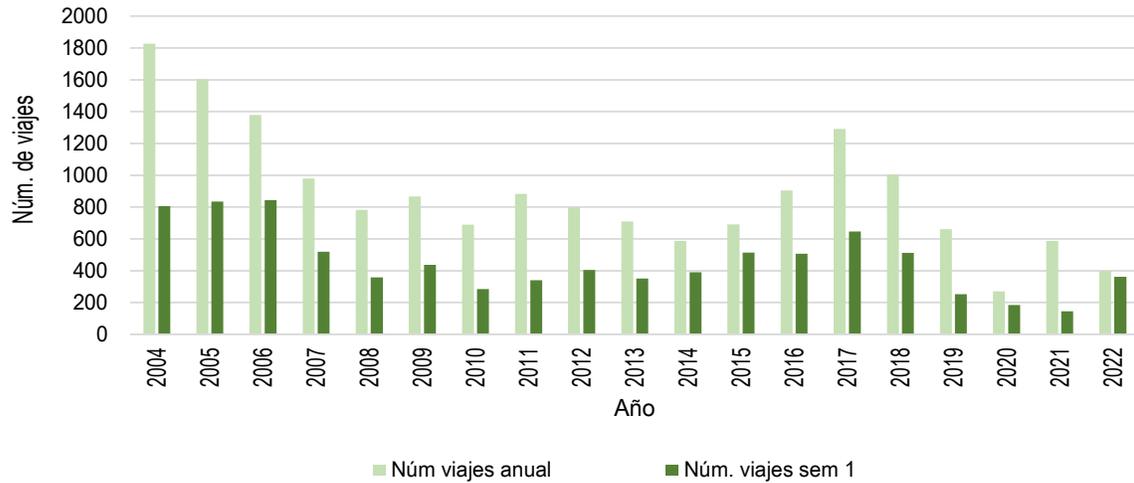


Figura 3: Número de viajes artesanales con capturas de Bacalao de profundidad (total anual y primer semestre), años 2004 a 2022 (último año datos del primer semestre). Fuente IFOP (Tomado de Gálvez, 2022).

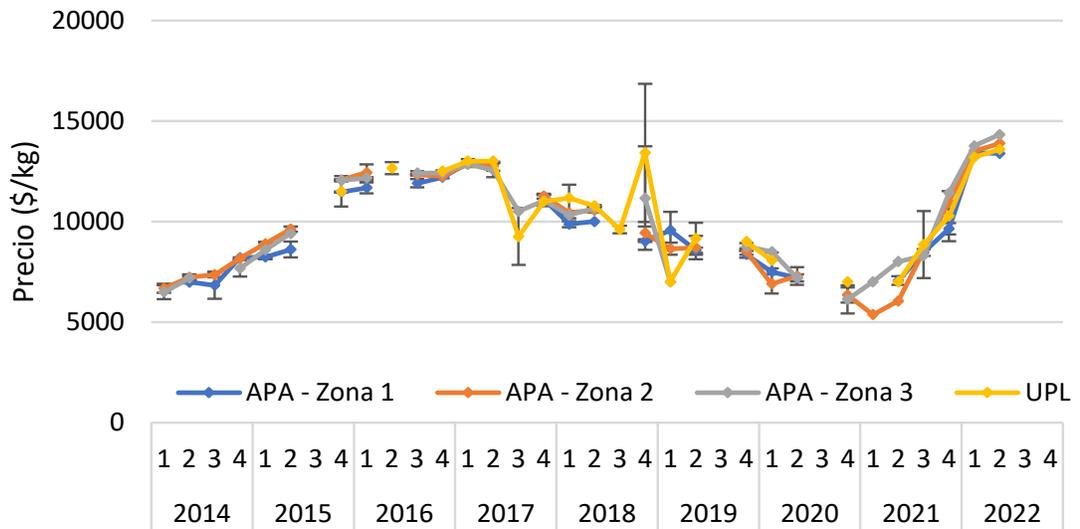


Figura 4: Precios playa promedio trimestrales (nominales) de Bacalao de profundidad, 2014-2022 (último año solo con datos del primer semestre). Fuente IFOP (Tomado de Gálvez, 2022).

Dentro de los escenarios señalados anteriormente, los rendimientos de pesca (medidos en kilogramos por días fuera de puerto) han fluctuado dentro de un rango de entre 100 a 150 [k/dfp] hasta el año 2019.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2023

En contraste con lo anterior, durante los años 2020 y 2021 se observaron incrementos en los rendimientos nominales de las flotas artesanales, especialmente en la Zona 3¹ (Fig. 5). Sin embargo, el primer semestre del presente año se ha percibido una reducción de los rendimientos. Esto contrasta con lo observado el primer semestre del presente año, en que el rendimiento de pesca nominal promedio de esta flota alcanzó un valor casi el doble del monitoreado el año 2021, presentando un cambio en la tendencia decreciente observada desde el año 2017 (Fig. 5, cuadro inferior derecho). No obstante, estas tendencias deberán revisarse cuando se disponga de los datos totales que se generen durante todo el presente año.

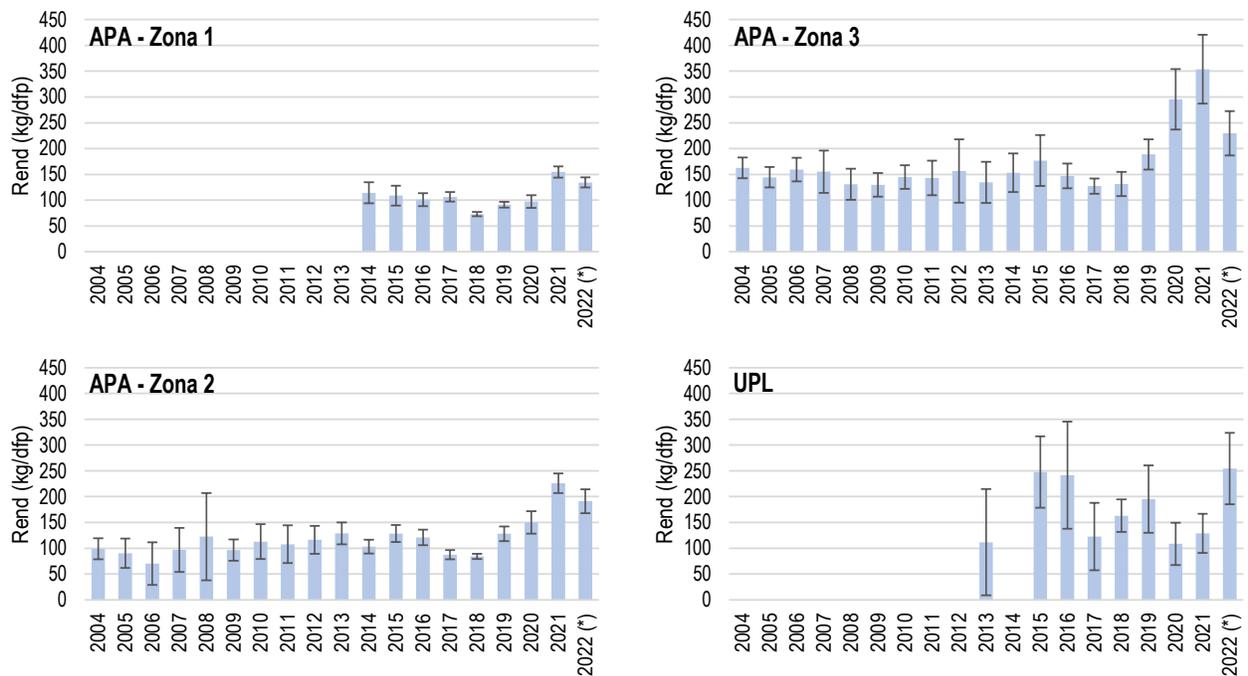


Figura 5: Rendimientos de pesca de la flota artesanal por zona, años 2004 a 2022 (último año preliminar a junio). Fuente IFOP (Tomado de Gálvez, 2022).

Por su parte, el indicador correspondiente a las composiciones de tallas de las capturas artesanales por zona desde el año 2015 al presente revela que éstas concentraron las mayores frecuencias sobre ejemplares juveniles (Fig. 6) con modas entre 82 y 92 cm LT, junto con presentar una baja presencia de ejemplares adultos en esas capturas, fenómeno que se acentúa desde el año 2017 en adelante, incluyendo la zona 4 (UPL), en la que podría haberse esperado un rango de mayor representación de la fracción adulta de este recurso. No obstante, se observó un leve incremento de ejemplares adultos en las capturas con respecto al

¹ **Clasificación de Zonas** (IFOP). **APA: Z1:** Frontera norte al paralelo 30° L.S. (Regiones de AyP a Coquimbo); **Z2:** 30°01' a 41° L.S. (Valpo a Los Ríos); **Z3:** 41°01' a 47° L.S. (Los Lagos a Golfo de Penas) y **Z4 (UPL):** 47° a 57° L.S. (Golfo de Penas a Magallanes).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2023

2021, aunque éste es un resultado muy preliminar y debe ser analizado una vez que se disponga de la información completa del presente año.

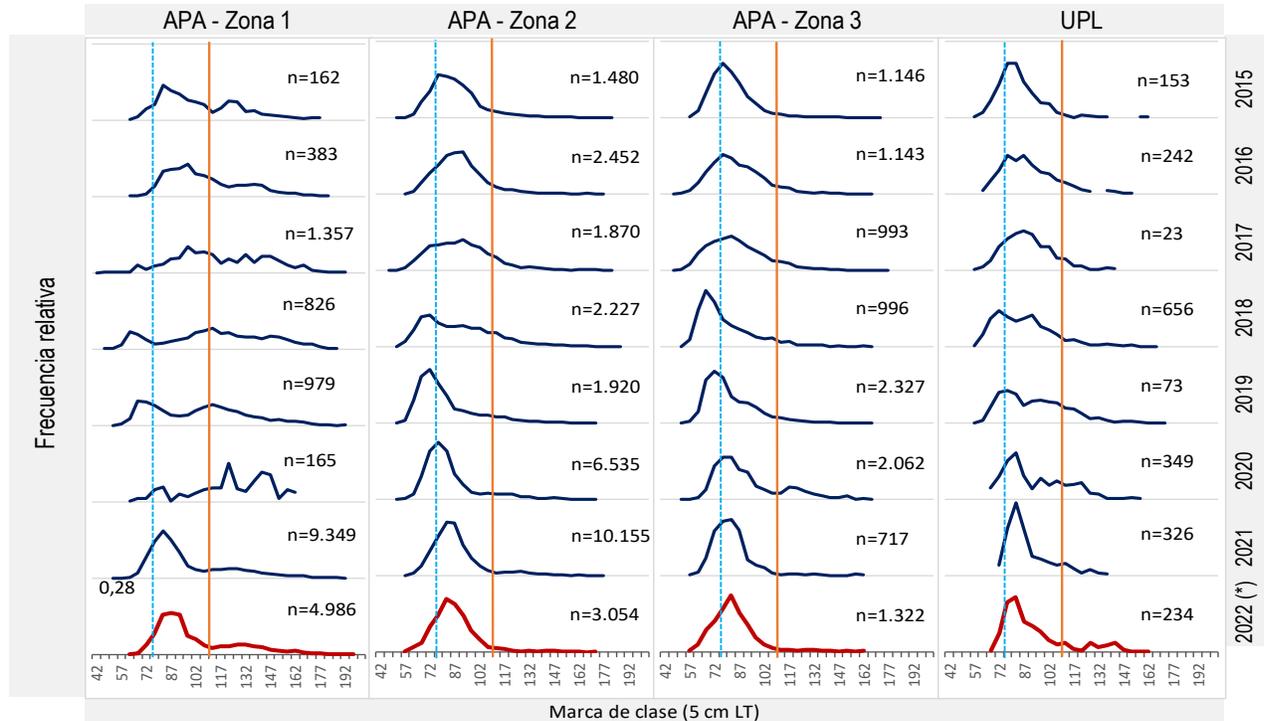


Figura 6: Composiciones de tallas de las capturas nacionales en Bacalao por zona de pesca, entre el 2015 t 2022 (último año solo primer semestre). Fuente IFOP (Gálvez, 2022). NOTA: Líneas verticales: talla de referencia de 75 cm LT (línea entrecortada azul) y talla de madurez sexual de 110 cm LT (línea roja).

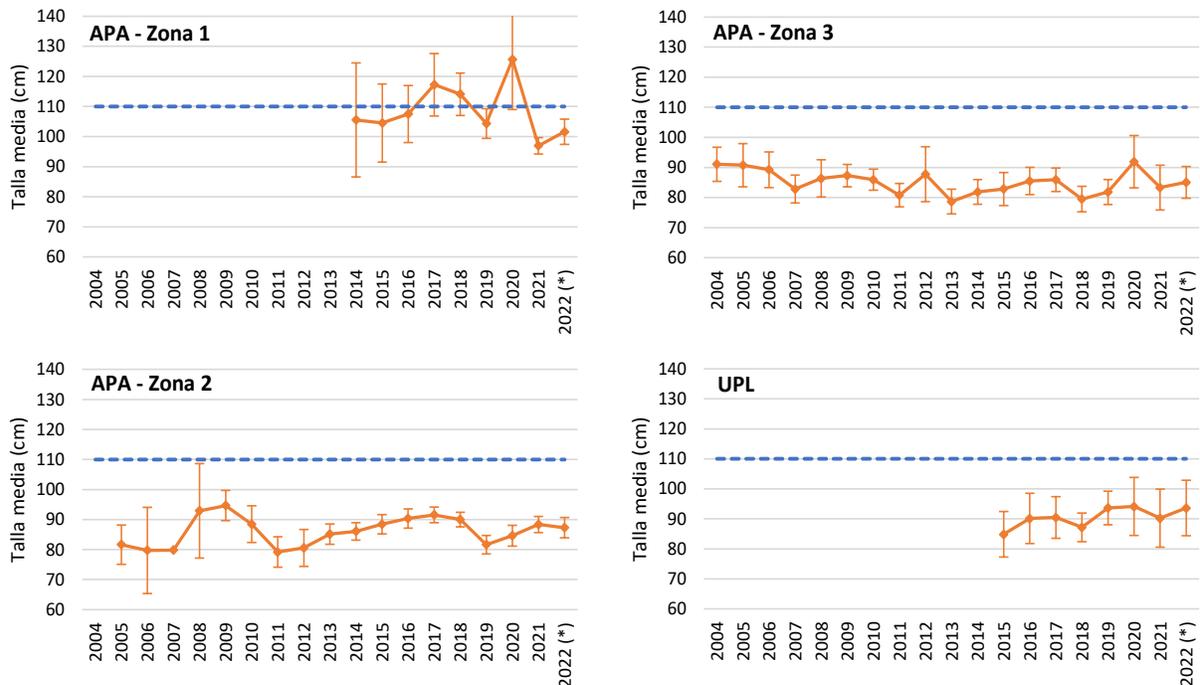


Figura 7: Tallas medias en las capturas artesanales de Bacalao por zona, 2004-2022 (último año solo primer semestre). Fuente IFOP (Gálvez, 2022). NOTA: Línea horizontal entrecortada azul representa la talla de primera madurez sexual en hembras.

Al analizar las tallas medias de las capturas artesanales (**Fig. 7**), se puede observar que solo en la Zona 1 (regiones de AyP a COQ) se registran capturas de ejemplares adultos en los años 2017, 2018 y 2020, fenómeno que no se observa en ninguna otra zona del país donde opera la flota artesanal bacaladera, incluyendo el área de la UPL (al sur del paralelo 47° LS) donde se localiza la principal área de desove de este recurso en aguas nacionales y que registra una importante presencia de adultos de esta especie.

En resumen, el desempeño de la flota artesanal bacaladera en el APA mantiene sus capturas sustentadas mayoritariamente en la explotación de la fracción juvenil del stock, excepto en algunos caladeros de la zona norte, en los que se han registrado capturas sobre la talla mínima de madurez sexual. Los rendimientos de pesca nominales en el APA presentaron una reducción durante el primer semestre del presente año, en comparación con el observado el 2021. Esto lo atribuye IFOP al mayor esfuerzo ejercido por esa flota, reflejado en una mayor intensidad de pesca sobre los caladeros habituales de esta flota, advirtiendo que esta situación debe ser analizada con los datos completos del presente año, dado que esta pesquería ha sido calificada en estado de sobreexplotación y en sobrepesca sobre la base de información analizada hasta el año 2020 (Subpesca, 2022).

3.3 Indicadores operacionales en el Área de la Unidad de Pesquería Licitada (UPL)

3.3.1 Indicadores de la flota industrial

3.3.1.1 Desembarques

Los desembarques históricos de la flota industrial palangrera congeladora en la UPL han promediado 1.332 [t/año] (**Fig. 8**). Sin embargo, desde la promulgación de la Ley N°20.657, entre los años 2013 y 2021 su promedio es de 1.134 [t/año].

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2023

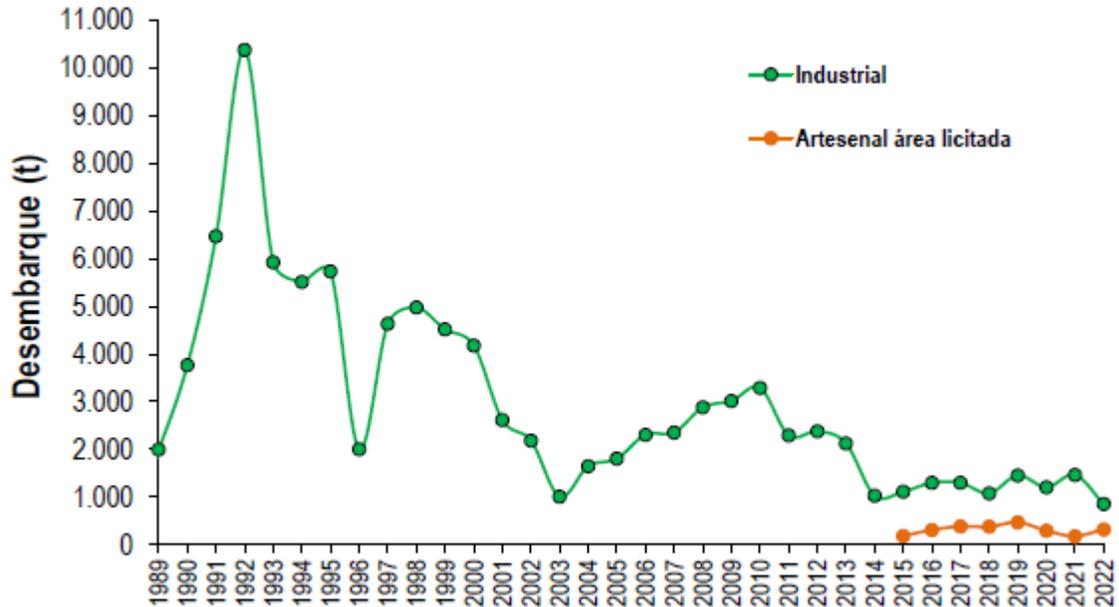


Figura 8: Desembarques anuales (industriales y artesanales) de Bacalao en la zona de la UPL, años 1989-2022 (este último año solo primer semestre). Fuente IFOP (Céspedes *et al.*, 2022).

En cuanto a la utilización de esas cuotas, en los años 2013, 2017 y 2019 no superaron el 58% de la cuota, a diferencia de lo ocurrido el 2015 y 2016, que ascendió a 72% y 79% respectivamente.

Las áreas de operación de esta flota entre los años 2019 y 2021 se han focalizado entre los paralelos 55° a 56° LS, aunque a inicios de las temporadas suelen visitar también caladeros al norte del paralelo 53° LS.

3.3.1.2 Esfuerzo nominal

En términos de esfuerzo, medido en número de naves en operación, se registró la operación de 6 buques industriales palangreros congeladores (denominadas “fábrica” en nuestro país) entre el 2015 y 2019, entre el 2020 y 2021 se registró la operación de 5 naves, en tanto que el primer semestre de 2022 solo ha operado un total de 4 buques en esta zona.

3.3.1.3 Artes de pesca

Debido a que en esta pesquería se presentan interacciones con orcas y cachalotes (depredación de las capturas), las cuales provocan daños a los ejemplares capturados en las líneas de pesca (mordiscos), con sus consecuentes efectos sobre los resultados de la pesca (pérdidas de los ejemplares capturados o necesidad de descartar los ejemplares muy dañados), se hace evidente que ello incide directamente en la completa medición de la captura (dado que parte de los ejemplares capturados son consumidos completamente por los mamíferos antes de ser izados a bordo) y, por consecuencia, a indicadores como el rendimiento de pesca y la *cpue*.

Por lo anterior, entre los años 2006 y 2007, los armadores incorporaron modificaciones al palangre de pesca tradicional (palangre español), denominado “cachalotera”, con el fin de minimizar o evitar esas pérdidas, lo que redundó en un incremento de los rendimientos de

pesca. Más recientemente, el 2017 incorporaron una nueva modificación a la cachalotera, que consiste en una malla inferior para dejar encerrada la captura (Fig. 9).

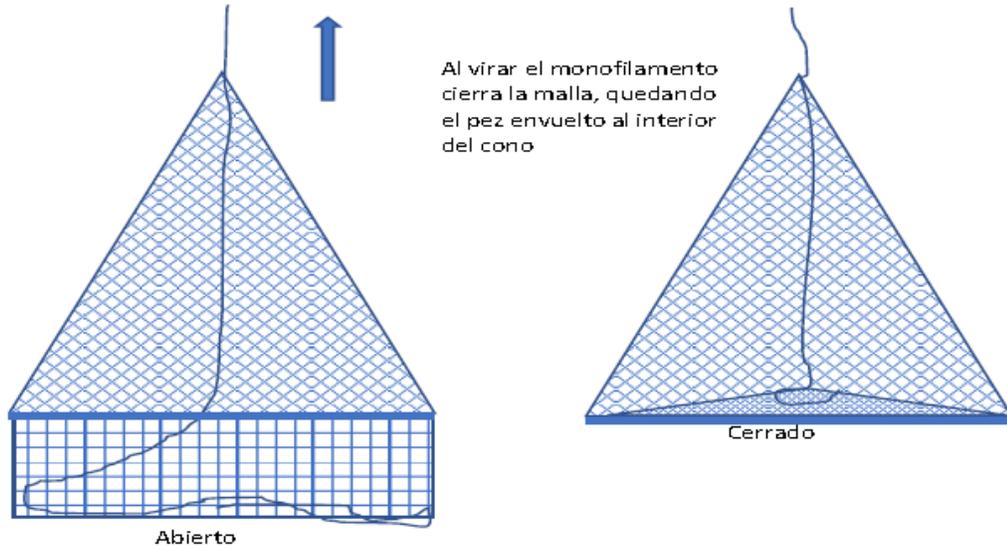


Figura 9. Esquema general de la modificación incorporada a la cachalotera. Fuente: IFOP. (Tomado de Céspedes *et al.*, 2020).

Ese cambio en el aparejo de pesca y sus posteriores modificaciones se generalizó en toda la flota, tanto por la disminución de las pérdidas por depredación y la mejora en los rendimientos de pesca. No obstante, observaciones efectuadas durante el año 2018 y 2019 evidencian que los mamíferos logran consumir parte de la captura con la modificación instalada.

3.3.1.4 Rendimientos de pesca nominales

Desde el año 2013, los rendimientos de pesca promedio de esta flota presentaron un incremento gradual, desde 975 [g/bar] a 2.250 [g/bar] el año 2017, para posteriormente caer a niveles del 2000-2015, esto es, en torno a 1.360 [g/bar] los años 2018-2020.

Los rendimientos del año 2021 se incrementaron a 1.874 [g/bar], tendencia que continúa observándose durante el transcurso del presente año. Datos preliminares muestran que éstos se han elevado hasta 2.250 [g/bar] (Fig. 10).

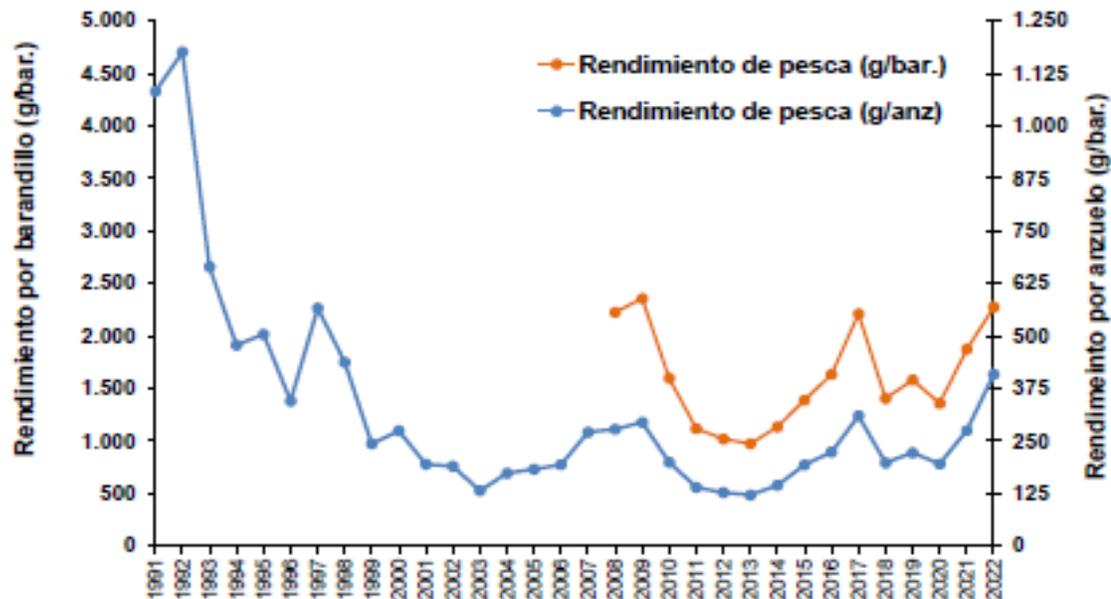


Figura 10. Rendimientos de pesca, en gramos por anzuelo [g/anz.] y gramos por barandillo [g/bar.] de Bacalao, flota congeladora de la UPL, periodo 1991-2022 (último año parcial). Fuente: IFOP (Céspedes *et al.*, 2022).

3.3.1.5 Composición de longitudes de las capturas

En los años 2017 y 2019 las composiciones de longitudes de las capturas presentaron una moda principal entre 95 y 130 cm de Longitud Total (LT), integradas tanto por adultos y juveniles. Por su parte, el año 2020 emergieron dos claras modas: una primera, compuesta por ejemplares juveniles en torno a 79 cm LT y otra mayoritariamente integrada por adultos, en torno a 117 cm LT.

El procesamiento preliminar de la información del primer semestre del 2022 revela también la existencia de dos modas, aunque la primera muy secundaria, en torno a 81 cm LT y otra principal en 118 cm LT (Fig. 11), que es 4 cm inferior a la observada el año 2021.

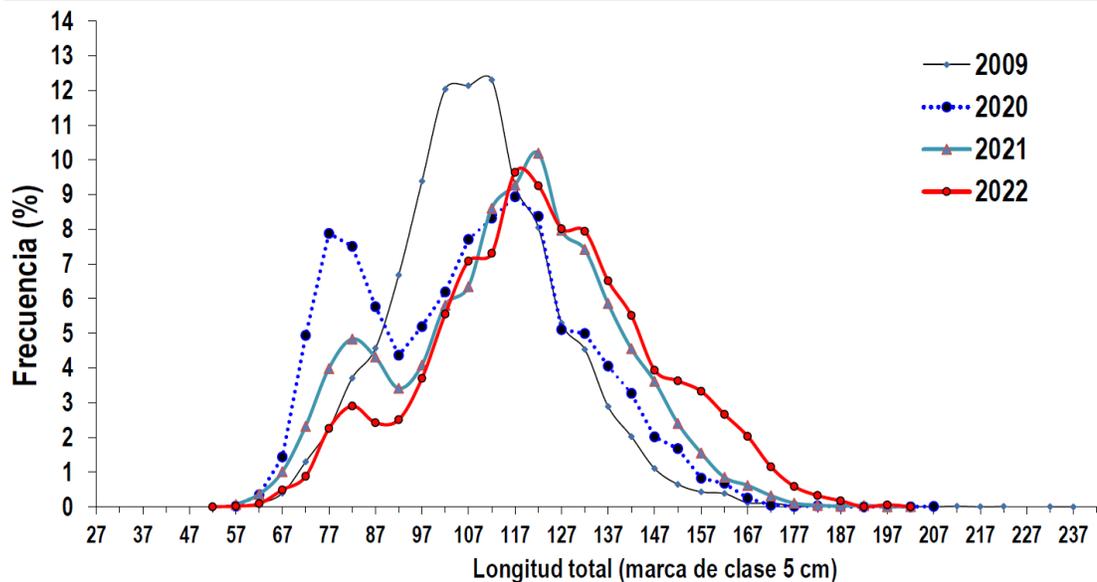


Figura 11. Composición de longitudes de las capturas industriales de Bacalao, años 2009 (año de comparación), 2020, 2021 y 2022 (este último preliminar), para ambos sexos. Fuente: IFOP (Tomado de Céspedes *et al.*, 2022).

3.3.1.6 Estructura de edades de las capturas

El estudio de la edad del Bacalao de profundidad capturado en aguas nacionales se inició en la década de los noventa con la lectura de anillos en las escamas para la estimación de la edad, método que se utilizó hasta el 2006.

Desde 2007 se utiliza la lectura de anillos otolitos (Céspedes *et al.*, 2018; 2019, 2020; San Juan *et al.*, 2021). Las estructuras de edades en las capturas de la flota industrial del bacalao en la UPL presentan amplia distribución, incluyendo ejemplares de 36 años, aunque con variaciones en la edad modal (**Fig. 12**), observándose una reducción del número de ejemplares desde el año 2014, por efecto de las menores cuotas de captura establecidas para esa Unidad de Pesquería por la Autoridad Pesquera.

Comparativamente al año 2010, en que el número de ejemplares capturados por la flota palangrera congeladora capturaba sobre los 200 mil individuos anualmente, la edad modal se encontraba en torno al grupo de edad 11.

Sin embargo, desde el 2015 en adelante, la edad modal disminuyó a 9 años, manteniéndose con fluctuaciones entre los grupos de edad 8 y 10. Asimismo, destaca también el creciente aumento de los grupos de edades mayores en la estructura etaria de este stock, el cual incluye edades observadas mayores a 34 años (**Fig. 12**).

Finalmente, el año 2020 fue detectada una importante moda principal conformada por el grupo de edad 8, el cual en el siguiente año 2021 sigue siendo la más representada, aunque esta vez correspondiente al grupo de edad 9, reflejando de esa forma el paso dinámico de ese importante grupo de edad a través del tiempo.

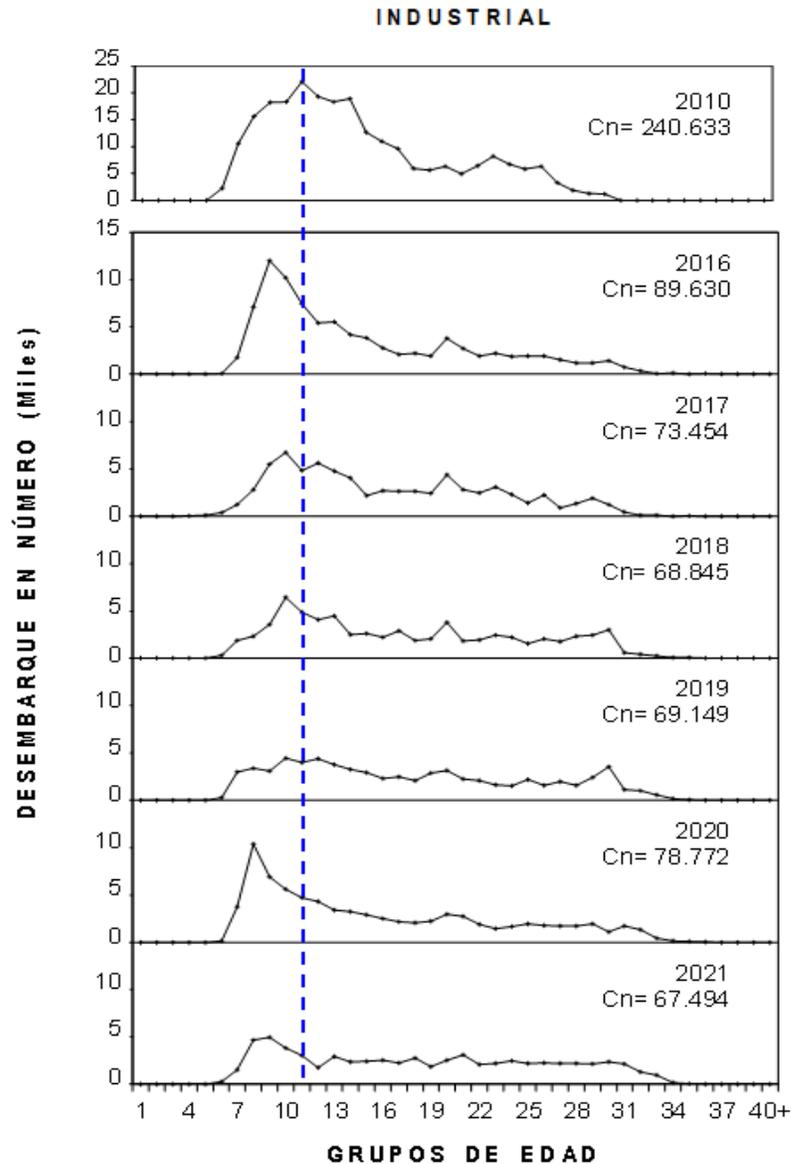


Figura 12. Estructura de edades del desembarque de Bacalao expresado en número de individuos por grupo de edad de la flota industrial palangrera congeladora de la UPL, años 2010 (comparativo) y período 2016 – 2021. Fuente IFOP (Tomado de San Juan *et al*, 2022).

3.3.2 Composición de las capturas totales (artesanales e industriales) en número

Al analizar las capturas en número se evidencia una notoria diferencia entre en número de ejemplares de Bacalao capturados por la flota artesanal y a industrial.

En términos de la proporción de peces capturados por ambas flotas, la razón entre el número de ejemplares capturados por la flota industrial con respecto a la artesanal fue de 1:2,7 el año 2016; 1:3,7 el 2017; 1:5,7 el 2018; 1:2,7 el 2019; 1:1,37 el 2020 y 1:3,1 el 2021 (**Tabla 4**).

Lo anterior indica que entre los años 1996 y 2021, la flota artesanal capturó 11,4 millones de ejemplares de Bacalao, en tanto que la flota industrial un total de 4,3 millones.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2023

En términos globales, el **73%** del total de los ejemplares desembarcados en nuestro país provinieron de embarcaciones de la flota artesanal, en tanto que el **27%** restante lo realizó la flota industrial, en ese mismo lapso (**Tabla 4 y Fig. 13**).

Lo anterior pone de relieve que la mortalidad total que ha ejercido la flota artesanal sobre el stock nacional de Bacalao es 2,7 veces más que la mortalidad de la flota industrial.

Por otra parte, al comparar las composiciones de edades de las capturas de ambas flotas, la flota artesanal captura principalmente ejemplares juveniles (**Fig. 13**, derecha), en tanto que la flota industrial captura una mayor proporción de ejemplares adultos (**Fig. 13**, izquierda), lo que se refleja en la diferencia entre las edades modales, rangos de edad y cantidad total de ejemplares capturados a través del tiempo.

Las edades modales en las capturas artesanales han oscilado entre los grupos de edad 7 y 8 desde el año 2011 en adelante, en tanto que la flota industrial capturó principalmente ejemplares de entre 8 y 30 años.

N° IND. CAPTURADOS		
Año	Industrial	Artesanal
1996	84.893	753.249
1997	312.927	602.939
1998	339.358	799.929
1999	282.436	1.454.743
2000	245.443	1.427.723
2001	280.737	842.796
2002	159.944	595.689
2003	88.848	566.951
2004	179.234	350.411
2005	170.635	245.612
2006	169.588	221.929
2007	216.092	273.041
2008	228.695	208.545
2009	194.460	224.070
2010	240.633	202.799
2011	168.041	378.353
2012	151.898	285.030
2013	159.079	241.160
2014	67.175	194.317
2015	75.743	150.651
2016	89.630	244.827
2017	73.454	269.111
2018	68.845	395.242
2019	69.149	185.772
2020	78.772	108.025
2021	67.494	207.099
Suma	4.263.203	11.430.013
%	27,2%	72,8%

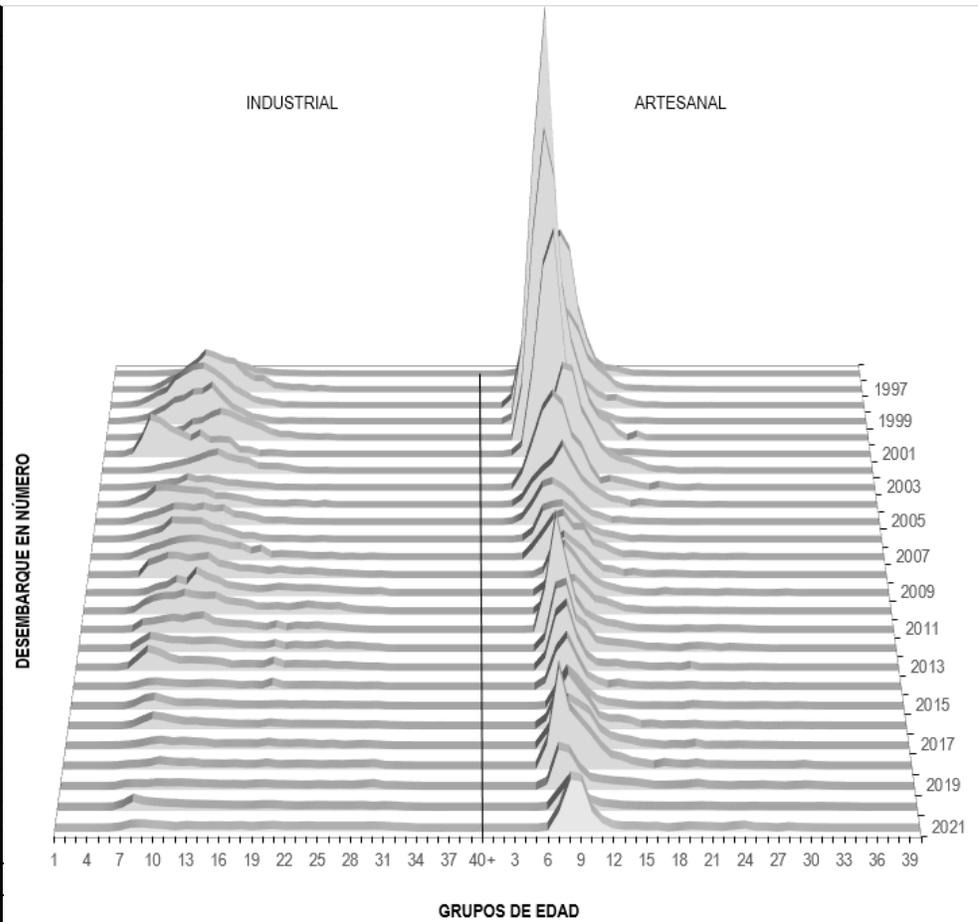


Tabla 4: Número total de bacalao capturados entre 1996 y 2021. Tomado de San Juan *et al.*, 2022.

Figura 13. Número de ejemplares capturados (izquierda) y estructura de edades de las capturas de bacalao, por tipo de flota, años 1996 a 2021. Tomado de San Juan *et al.*, 2022.

3.4 Estimaciones del descarte de la flota palangrera congeladora industrial en la UPL

La Ley del Descarte (N°20.625 el año 2012) introdujo la definición de nuevos conceptos, estableció requerimientos de medición de todas las especies capturadas y sanciones a los descartes, modificó la normativa de los observadores científicos, mejorando sus condiciones de trabajo y seguridad.

Dentro de ese marco, se implementó un **Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y la Captura de Pesca Incidental (PME-PRDyCPI)**, el cual levanta la información que permite generar el indicador de descarte de las flotas pesqueras que operan sobre este recurso. Sin embargo, la información disponible a esta fecha solo corresponde a la flota industrial palangrera congeladora en la Unidad de Pesquería lícitada, al sur del paralelo 47° S.

Los resultados obtenidos por ese Programa muestran que el descarte de Bacalao de profundidad en la flota (medido como porcentaje entre el descarte del recurso objetivo respecto a su captura total) ha fluctuado entre 1,05% a 12% entre los años 2015 a 2021, cuyo máximo se observó el año 2017, declinando notoriamente con posterioridad a ese año. En efecto, durante los años 2018 a 2020, el descarte disminuyó a 4,2%, 2,7% y 1,6 %, llegando a 1,05 el año 2021 (**Fig. 14**).

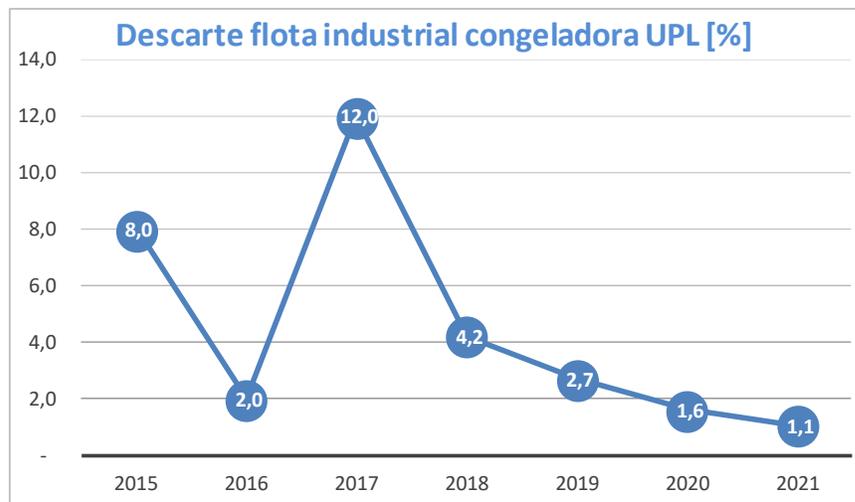


Figura 14. Descarte de Bacalao de profundidad como especie objetivo de la captura de la flota palangrera congeladora industrial, período 2015 – 2021. Fuente IFOP (Actualizado de San Martín *et al.*, 2021 con información de Escobar *et al.*, 2022).

San Martín *et al.* (2021) informaron que las pérdidas por daños en ejemplares capturados debido a la depredación de mamíferos marinos y otros factores como la “pulguilla” (sobre-reposo de las líneas de pesca) son inherentes a esta pesquería. No obstante, los descartes han disminuido significativamente, tanto en la captura total como en la especie objetivo, explicado por un mejor aprovechamiento de la pesca. En efecto, en ese contexto, se destaca el caso del “granadero” (*Macrourus spp.*), fauna acompañante en la captura de Bacalao, actualmente está siendo procesada y comercializada, contribuyendo de esa forma un mayor aprovechamiento de las especies capturadas, reduciendo de esa forma el descarte global.

No obstante, aún no se dispone información sobre descarte, fauna acompañante o captura incidental de las embarcaciones artesanales que también operan en el área de la UPL.

3.5 Indicadores basados en modelos (evaluaciones de stocks)

3.5.1 Cambios al procedimiento de evaluación de stock de Bacalao

IFOP (Tascheri, 2022) informó que procedió a discontinuar la aplicación del procedimiento de evaluación de stock que se venía realizando desde el año 2015 al 2021 (“Caso 1”, Tascheri, 2021 a y b), el cual utilizaba datos del monitoreo de todas las flotas pesqueras nacionales (tanto naves industriales y como artesanales) y también, las obtenidas de la operación de las flotas industriales de arrastre y palangre argentinas que operan dentro de la ZEE de ese país, en aguas del Océano Atlántico.

Ello por el término de la colaboración entre el Instituto y el INIDEP, su par argentino (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero) debido fundamentalmente a que los datos aportados por este último fueron utilizados por IFOP para asesorar al manejo de este recurso en aguas nacionales (Tascheri, 2022 b). La carencia de provisión de datos del Atlántico de los últimos años venía impidiendo la actualización de las series con información reciente, la cual era requerida por el procedimiento de evaluación que se aplicaba a todo el Cono Sudamericano, con excepción de los desembarques anuales realizados por las flotas argentinas, que es información pública.

Además de lo anterior, dado ese procedimiento de evaluación, los cálculos de CBA que generaba el Caso 1 (escaladas a todo el cono sudamericano) no se correspondían con las existencias de efectivos dentro de las aguas jurisdiccionales nacionales, generándose recomendaciones de captura mayores a las correspondientes al stock nacional, lo cual venía siendo anualmente objetado por la Administración Pesquera, pero también por este Comité Científico.

Por otra parte, luego de más de seis años de funcionamiento del CM BAC nacional y de constatar en ese lapso la imposibilidad de ese Comité para lograr alcanzar los consensos y acuerdos fundamentales para elaborar un Plan de Manejo para las pesquerías de Bacalao nacionales y sus flotas, durante el transcurso del año 2021, la Autoridad Pesquera nacional decidió adoptar el enfoque territorial de manejo de las pesquerías del Bacalao de profundidad que venía recomendando la División de Administración Pesquera de la Subsecretaría. Ello con el propósito de que esos Comités se pudieran enfocar al desarrollo, implementación y evaluación del desempeño de los respectivos Planes de Manejo que deberán desarrollar para cada una de las dos grandes áreas geográficas de gestión pesquera. En consideración a todo lo anterior, la Autoridad Pesquera procedió a escindir el Comité de Manejo del Bacalao de profundidad (CM BAC) en dos comités, a saber:

- 1) El Comité de Manejo del Bacalao de profundidad en el Área de la Pesquería Artesanal (CM BAC APA), que comprende todas las aguas jurisdiccionales desde la frontera norte del país, hasta el paralelo 47° LS, y
- 2) El Comité de Manejo de la Unidad de Pesquería Licitada (CM BAC UPL), que incluye todas las aguas de la ZEE nacional localizadas al sur del paralelo precitado (con excepción de las áreas al interior de las Líneas de Base Recta).

Consecuentemente, la Subsecretaría procedió a solicitar al Instituto y a este Comité Científico que proveyera de la asesoría apropiada para asegurar la conservación del recurso y el

ordenamiento en el uso de este recurso en cada una de las áreas de las pesquerías antes señaladas, cuya primera etapa de avance se presenta en este informe.

3.5.2 Escenarios de escalas espaciales de la evaluación de stock

En respuesta a lo anterior, el Instituto resolvió lo siguiente:

- a) proveer la asesoría para actualización del estatus y recomendación de la CBA 2023 a escala nacional (denominada por el evaluador como el Caso “APA+AL”), realizando una evaluación de stock con la misma metodología previamente desarrollada (e. g., modelo AMAK), a escala nacional, empleando toda la información disponible de las flotas pesqueras nacionales, industriales y artesanales, informando del estatus y la CBA 2023 para este recurso, a escala nacional,
- b) realizar otra evaluación de stock, pero restringida al área geográfica de la UPL (denominada como Caso “AL”), entregando estatus y CBA 2023 escalado a esa zona geográfica, y
- c) iniciar el desarrollo de un proceso de revisión geográficamente explícita de toda la información histórica disponible de la pesquería en el APA, con el fin de proponer un enfoque de estimación de los efectivos de este recurso para esa zona al año 2023 (página 7 del Acta 2° sesión del CCT-RDAP²).

Consecuentemente, la asesoría provista por IFOP a este Comité durante el presente año informa los resultados obtenidos con la aplicación de dos procedimientos de evaluación realizados con el modelo AMAK para los siguientes dos casos de estudio:

- 1) la actualización del estatus del stock de los efectivos de este recurso presente en aguas nacionales (al año 2021) y su respectiva CBA a aplicar el año 2023 a todo el país (Caso “APA+AL”), considerando toda la información disponible tanto del APA como de la UPL, actualizada al año 2021, y
- 2) el estatus del recurso al año 2021 y su consecuente CBA 2023 para el área de la UPL (Caso “AL”), empleando toda la información histórica disponible de esa unidad de pesquería, actualizada al año 2021.

3.5.3 Metodología de evaluación de stock

La metodología empleada por IFOP para estimar los principales indicadores del stock y determinar su estatus ha sido informada anteriormente. Ésta puede resumirse como sigue: el modelo de evaluación de stock es el **AMAK** (*Assessment Model of Alaska*), que fue desarrollado por el Dr. James Ianelli (de Alaska Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, USA).

Tascheri (2021, 2022) ha señalado que la elección del AMAK se basa en que es un modelo probado (sin errores de código), que utiliza la información de la estructura por edades del recurso y proyecta la población hacia adelante (“*forward*”) a partir de una condición inicial, resolviendo los parámetros utilizando máxima verosimilitud y modelando la captura a la edad con la ecuación de Baranov (1918).

Ello permite ajustar los parámetros de un máximo de siete componentes de una función de máxima verosimilitud penalizada, incluyendo los parámetros correspondientes a los índices de abundancia, selectividad, reclutamiento, capturas, proporciones por edad, mortalidad por pesca,

² Ver acuerdo en sitio web CCT-RDAP: https://www.subpesca.cl/portal/616/articles-115869_documento.pdf.

distribuciones a priori para la mortalidad natural y la capturabilidad de los índices de abundancia. Las selectividades se pueden modelar usando una de cuatro formas funcionales y usa una penalización para la curvatura de esta función a fin de permitir que los parámetros que definen la selectividad varíen tanto a través del tiempo como a través de las edades.

La composición de edades de la captura (que considera grupos de edades desde 3 años a 30 años y más) es modelada usando una distribución multinomial, requiriendo ésta de una medida del tamaño efectivo de muestra para cada año con información de edad.

Los reclutamientos de edad 3 son estimados anualmente como desviaciones de un valor medio esperado proveniente de una curva stock-recluta tipo Beverton y Holt (1957) re-parametrizada, con un coeficiente de escarpamiento (“*h*”).

La incertidumbre de los parámetros estimados puede ser aproximada usando Markov chain Monte Carlo (MCMC) o a través de método delta (Magnusson *et al.* 2013).

3.5.4 De los datos para la evaluación de stock

En general, la evaluación considera información contenida en proyectos de investigación de la flota artesanal (proyecto FIP 96-32, Young *et al.*, 1997) con registros de captura y esfuerzo de Bacalao en el APA provenientes de viajes de pesca realizados entre los años 1986 a 1997, colectados por IFOP en los puertos de Caldera, San Antonio, Constitución, Lebu y Valdivia.

Además, incorpora información colectada por el Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales de Aguas Profundas de IFOP (San Juan *et al.*, 2022; Céspedes *et al.*, 2022), entre 1998 y 2022, el cual monitorea tanto la flota artesanal (obtenidos de encuestas y muestreos realizados en los principales puertos de descarga de este recurso, en la zona centro y sur) y la flota industrial de la UPL, incluyendo datos colectados por observadores científicos embarcados en los buques congeladores de esa flota, así como también, algunas muestras obtenidas de embarques de observadores científicos en lanchas artesanales que operan en la zona centro y sur del APA, a partir del año 2015.

Lo anterior se resume como sigue:

Flota artesanal (espínel de fondo, zona del APA: 18° 21' - 47° S)

- Composiciones de longitud 1995 – 2026 (basado en lectura de escamas)
- Composiciones de edad 2007 – 2021 (basado en lectura de otolitos)³
- Pesos medios a la edad 1995 – 2021
- Desembarques 1978 – 2021
- Captura y esfuerzo 1986 – 1997 (FIP 96-32)
- Registros de pesca artesanal 1998 – 2021 (IFOP)

Flota industrial (zona de la UPL: 47°– 57° S)

i) **palangre tradicional** (hasta el 2006):

- Composiciones de longitud 1996 –2006
- Bitácoras de pesca industrial 1997 –2006 (IFOP)
- Pesos medios a la edad 1991 – 2006
- Desembarques 1989 – 2006

³ **Nota:** Con relación a los datos de la flota artesanal que opera en la UPL, el autor de la evaluación (Tascheri, 2022 b) señaló que “Esta captura no cuenta con información de composición de edades y por esta razón para distribuir la mortalidad por pesca por edades se empleó la selectividad estimada con la información de composición de edades de la captura industrial”.

ii) **Trotline con “cachalotera”** (2007-2021):

- Composiciones de edad 2007 – 2021 (basado en lectura de otolitos)
- Pesos medios a la edad 2007 – 2021
- Bitácoras de pesca industrial (AOBAC*) 2007 –2013
- Bitácoras de pesca industrial 2014 – 2021
- Desembarques 2007 – 2021

3.5.5 Indicadores de abundancia relativa (*cpue*)

3.5.5.1 Datos nacionales (APA+UPL)

Al respecto, Tascheri (2022) señaló que “Los ajustes a los índices de captura por unidad de esfuerzo (*cpue*) sugieren una tendencia decreciente de la abundancia relativa del recurso durante los primeros 20 años de desarrollo de la pesquería (Fig. 15). Los índices sugieren además una relativa estabilidad de la abundancia en los últimos 5 a 10 años. Otras características notables del ajuste del modelo a estos índices son: la clara diferencia en la tasas de captura obtenidas con el palangre español vs la cachalotera (Fig. 15, A) lo que justifica la decisión de separar estas series en el modelo; las dificultades que experimenta el modelo para ajustar los altos valores de *cpue* observados al inicio de estas series, en particular los observados en los índices industriales; los valores de *cpue* medidos en el año 2021, tanto en la flota industrial como en la artesanal, sugieren un incremento de la abundancia del recurso en este último año.”

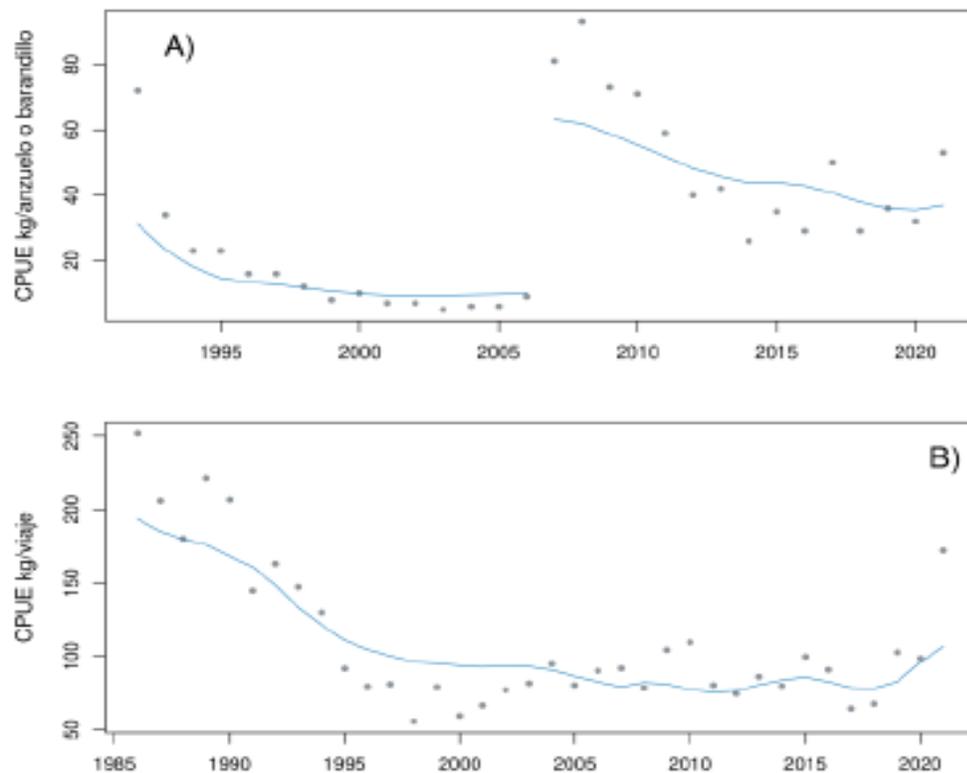


Figura 15. Ajuste del modelo a los índices de abundancia relativa. **A)** ajuste de los índices estimados con datos de la pesca industrial de palangre (1992-2006) y cachalotera (2007-2021). **B)** ajuste del índice estimado con datos de la pesca artesanal en el APA (1986-2021). Caso de datos nacionales (APA + UPL). Tomado de Tascheri (2022).

3.5.5.2 Datos de la UPL

Para este escenario geográfico, Tascheri (2022) señaló lo siguiente: “El ajuste a las series de *cpue* de palangre español y cachalotera con el modelo para la UPL exhibió algunas de las características observadas en el ajuste de estos datos nacionales (APA + UPL), esto es, mostró una clara diferencia en eficiencia relativa entre la *cpue* medida con cada aparejo y presentó dificultades para ajustar los valores de *cpue* de los años iniciales de cada una de las series (Fig. 16).”

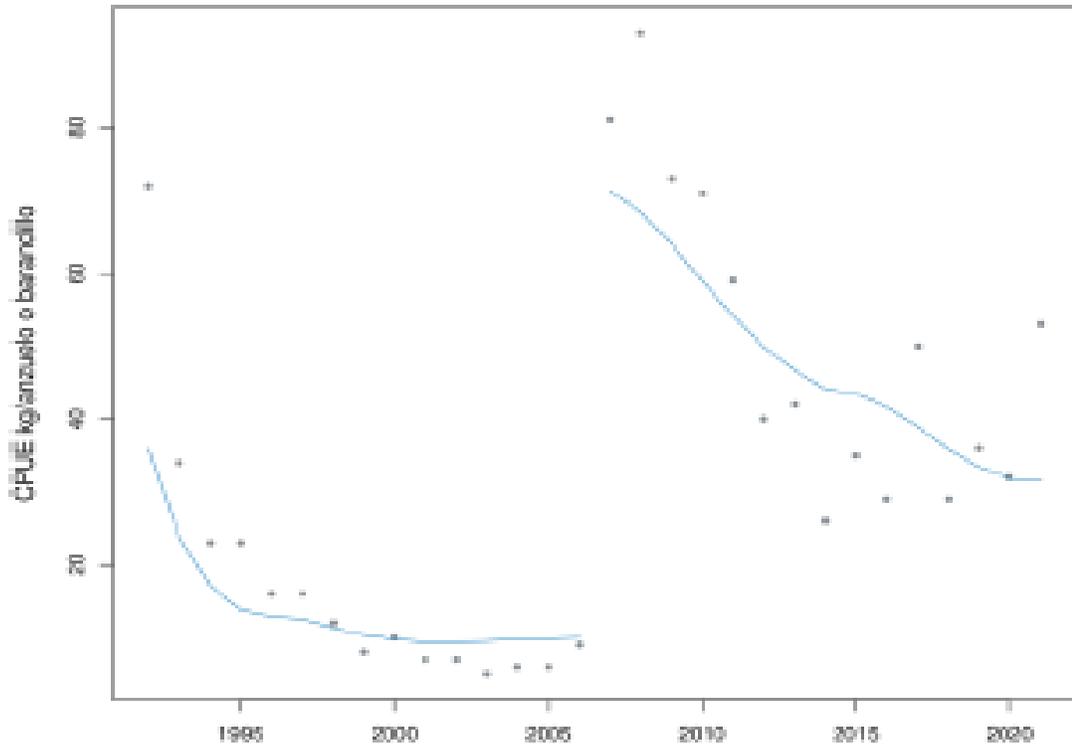


Figura 16. Ajuste del modelo a los índices de abundancia relativa estimados con datos de la pesca chilena de Bacalao con palangre (1992-2006) y cachalotera (2007-2021) en la UPL. Tomado de Tascheri (2022).

Se observa que, desde el 2015, la *cpue* en la UPL presenta importantes fluctuaciones entre 30 y 50 [Kg/barandillo], aunque el pasado año 2021 alcanza un máximo por sobre este último, solo comparable a los valores observados hasta el año 2011 y el año 2017 (Fig. 16).

3.5.6 Indicadores de la evaluación de stock

3.5.6.1 Ajuste de las composiciones de longitudes y edades de las capturas, modelo escala nacional (APA+UPL)

3.5.6.1.1 Ajuste de las composiciones de longitudes de las capturas de la flota industrial en la UPL (hasta el 2006)

Al respecto, el evaluador (Tascheri, 2022) señaló que “En el ajuste de las composiciones de longitud de la captura industrial el modelo subestimó las frecuencias de las clases de longitud

total (LT) superiores a 50 cm e inferiores a 100 cm del año 2001 y sobrestimó las frecuencias de las longitudes 100 cm a 150 cm LT del mismo año. El modelo también subestimó las frecuencias modales de los años 1997, 1999-2000 y 2002-2004 (Fig. 17).”

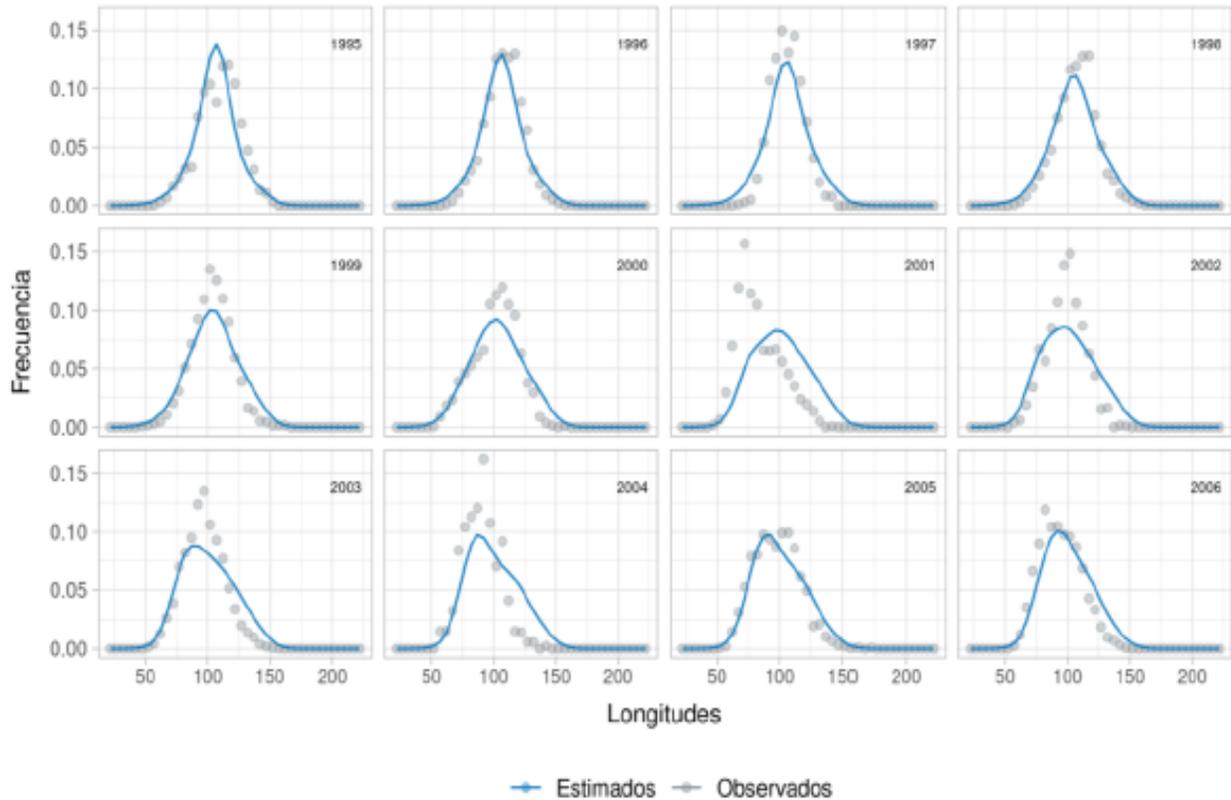


Figura 17. Ajuste del modelo a los datos de composición de longitudes de las capturas de Bacalao de la flota industrial en la UPL, entre los años 1995 – 2006 (lecturas de escamas). Evaluación a escala nacional (APA + UPL). Tomado de Tascheri (2022).

3.5.6.1.2 Ajuste de las composiciones de edades de las capturas de la flota industrial en la UPL (2007-2021)

Al respecto, en su informe, el evaluador (Tascheri, 2022) señaló que “El ajuste de las composiciones de edad de las capturas industriales no es particularmente bueno. El modelo subestimó los grupos de edad 20 y mayores en los años 2009-14 y los grupos de edad 25 y mayores entre los años 2019 y 2021. Entre los años 2012 y 2021, el modelo también sobrestima las edades 15 a 20. En años recientes se ha observado una acumulación de individuos en el grupo plus (30+; Fig. 18).”

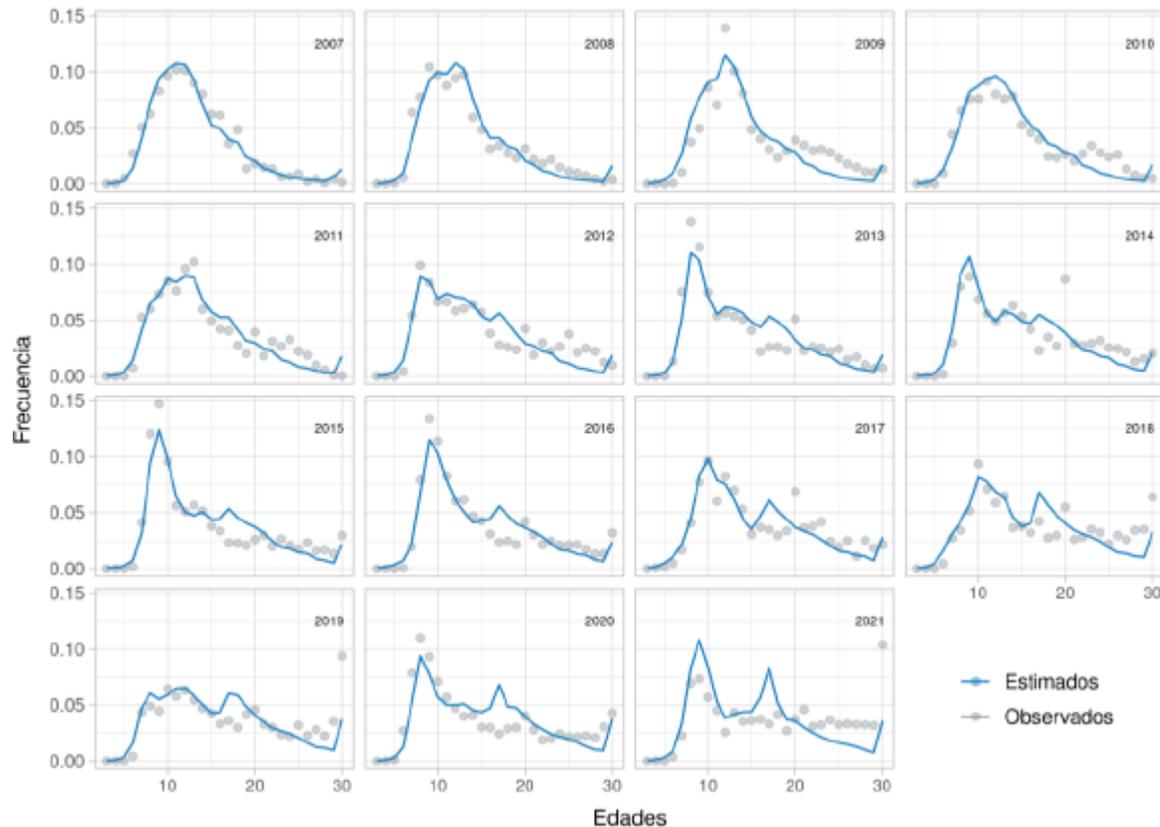


Figura 18. Ajuste del modelo a los datos de composición de edades de las capturas de Bacalao extraídas con “cachalotera” por la flota industrial entre los años 2007 y 2021 (lecturas de otolitos). Evaluación a escala nacional (APA + UPL). Tomado de Tascheri (2022).

3.5.6.1.3 Ajuste de las composiciones de longitudes y edades de las capturas de la flota artesanal (hasta el 2006)

El evaluador (Tascheri, *op. cit.*) señaló que “Los ajustes del modelo a las composiciones de longitud de la captura artesanal de los años 1996, 2002 y 2004 a 2006 fueron relativamente buenos. Sin embargo, el modelo experimentó dificultades para ajustar las frecuencias modales de los años 1999 a 2001 (Fig. 19).”

Por su parte, con respecto al ajuste de estas estructuras en edades para los años posteriores al 2006 (provenientes de lecturas de otolitos de muestras obtenidas en el APA), el evaluador señaló que “Con excepción del año 2007, donde el ajuste subestimó la edad modal y sobreestimó los grupos de edad 15 al 20, el ajuste de las composiciones de edad de la captura artesanal fue en general bueno. En los años 2008-09, 2011 y 2018, sin embargo, el modelo subestimó los grupos de edad modales (Fig. 20).”

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE PROFUNDIDAD, AÑO 2023

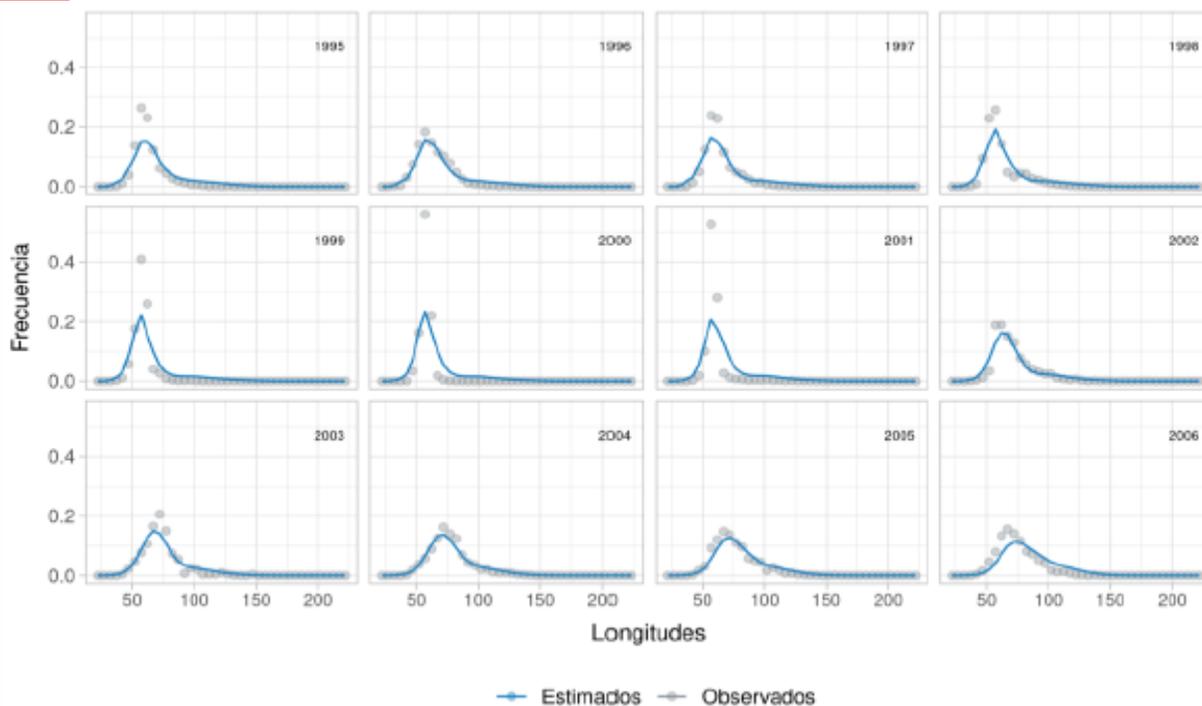


Figura 19. Ajuste del modelo a los datos de composición de longitudes de las capturas de Bacalao extraídas por la flota artesanal entre los años 1995 y 2006. Evaluación a escala nacional (APA + UPL). Tomado de Tascheri (2022).

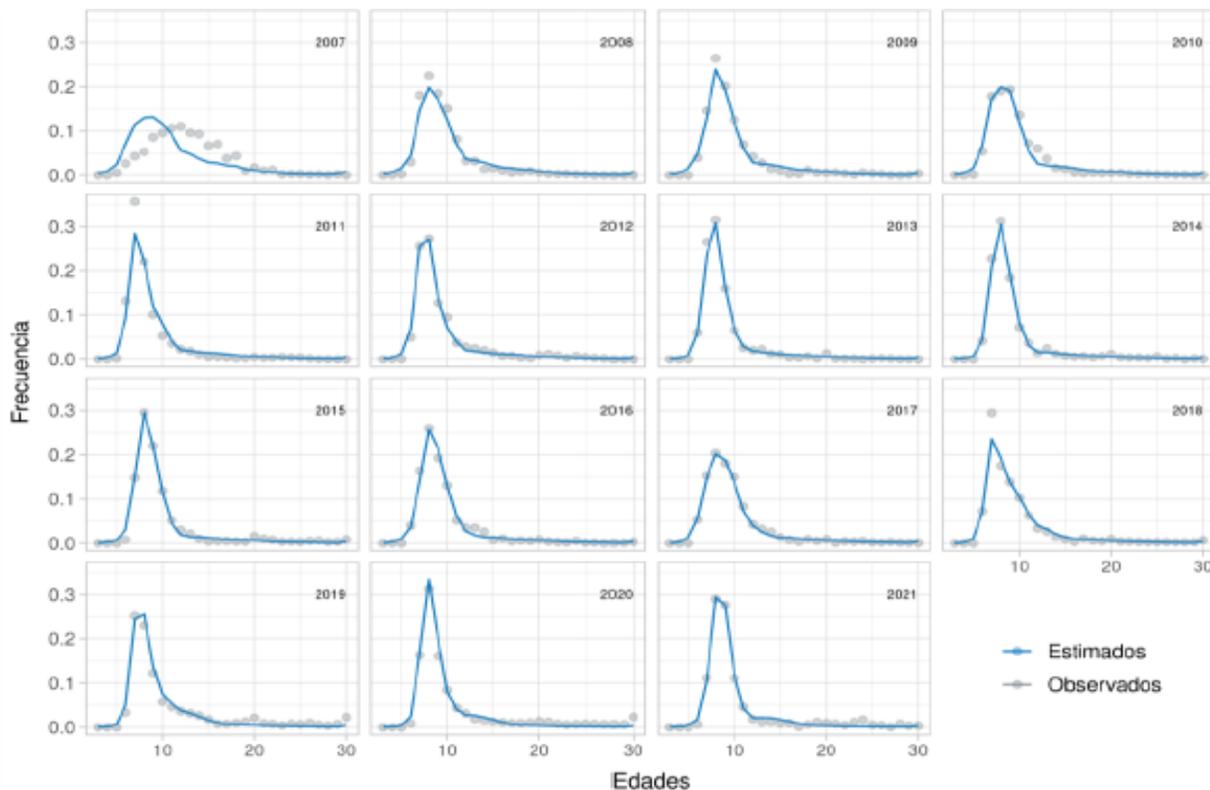


Figura 20. Ajuste del modelo a los datos de composición de longitudes de las capturas de Bacalao extraídas por la flota artesanal entre los años 2007-2021. Evaluación a escala nacional (APA + UPL). Tomado de Tascheri (2022).

3.5.6.2 Ajuste de las composiciones de longitudes y edades de las capturas (modelo para la UPL)

Para este escenario geográfico, solo se dispuso de información proveniente de la flota industrial, para dos series:

- i) composición de longitudes, hasta el 2006 (época en que se hacían asignaciones de edades basadas en lecturas de escamas, que no fueron usadas como tales en la evaluación, sino directamente en longitud) y,
- ii) composiciones de edades, desde el 2007 al 2021, basadas con lecturas de otolitos.

Respecto de la primera serie, Tascheri (2022) señaló lo siguiente: “En el caso de las composiciones de longitud de la captura industrial los ajustes también fueron similares a los obtenidos con el modelo que incluyó los datos a escala nacional (Figs. 17 y 21). De este modo, este caso también presentó un ajuste deficiente de la frecuencia de tamaño observada el año 2001, con una subestimación de las longitudes inferiores a 97 cm LT y una sobreestimación de las frecuencias de longitud entre 100 cm LT y 150 cm LT. Esto también fue observado para el año 2004 (Figs. 17 y 21). El modelo del AL también mostró una subestimación de la clase de longitud modal de las capturas industriales de los años 1997, 1999, 2000 y 2002-04 (Fig. 21).

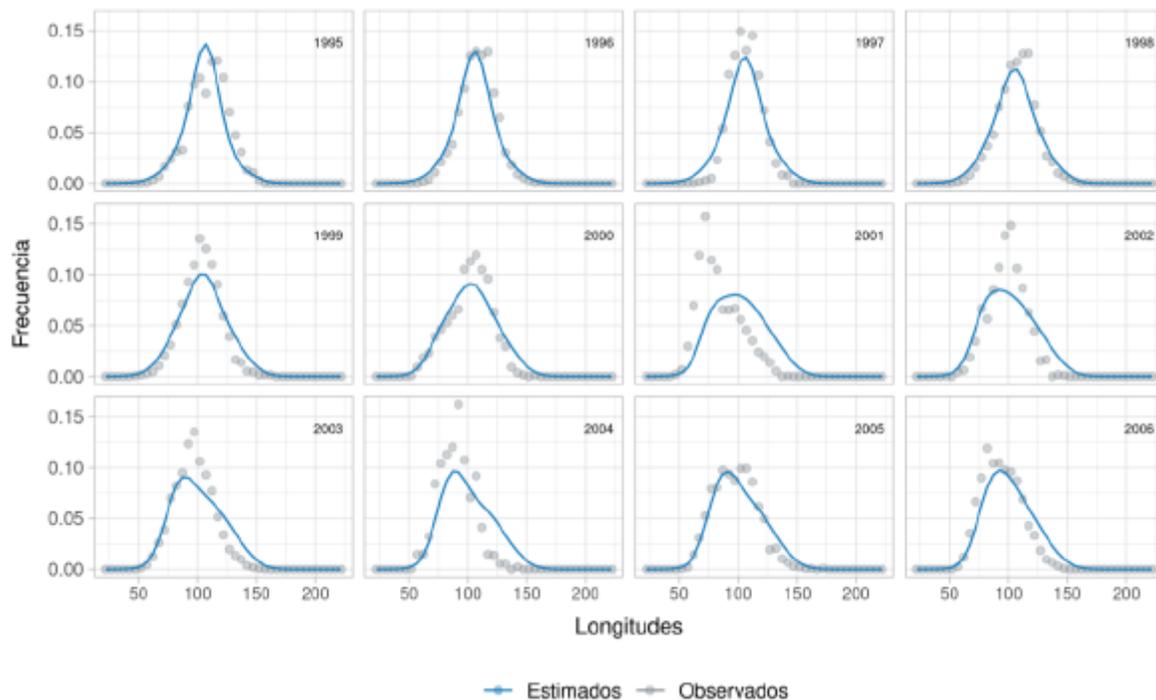


Figura 21. Ajuste del modelo a los datos de composición de longitudes de las capturas de bacalao de profundidad extraídas por la flota industrial entre los años 1995 y 2006. Evaluación en la UPL. Tomado de Tascheri (2022).

Con respecto al ajuste de la segunda serie, Tascheri (*op. cit.*) indicó que “El ajuste a los datos de composición de edades de la flota industrial fue similar al obtenido con el modelo que incluyó los datos del APA y UPL (Figs. 18 y 22). Esto significa que el ajuste a estos datos con el modelo que sólo incluyó datos del área licitada presentó deficiencias similares, tales como la sobreestimación de los

grupos de edad 15 al 20 en los años 2012 a 2020 y la subestimación de las edades 20+ en los años 2009-14 (Fig. 22).”

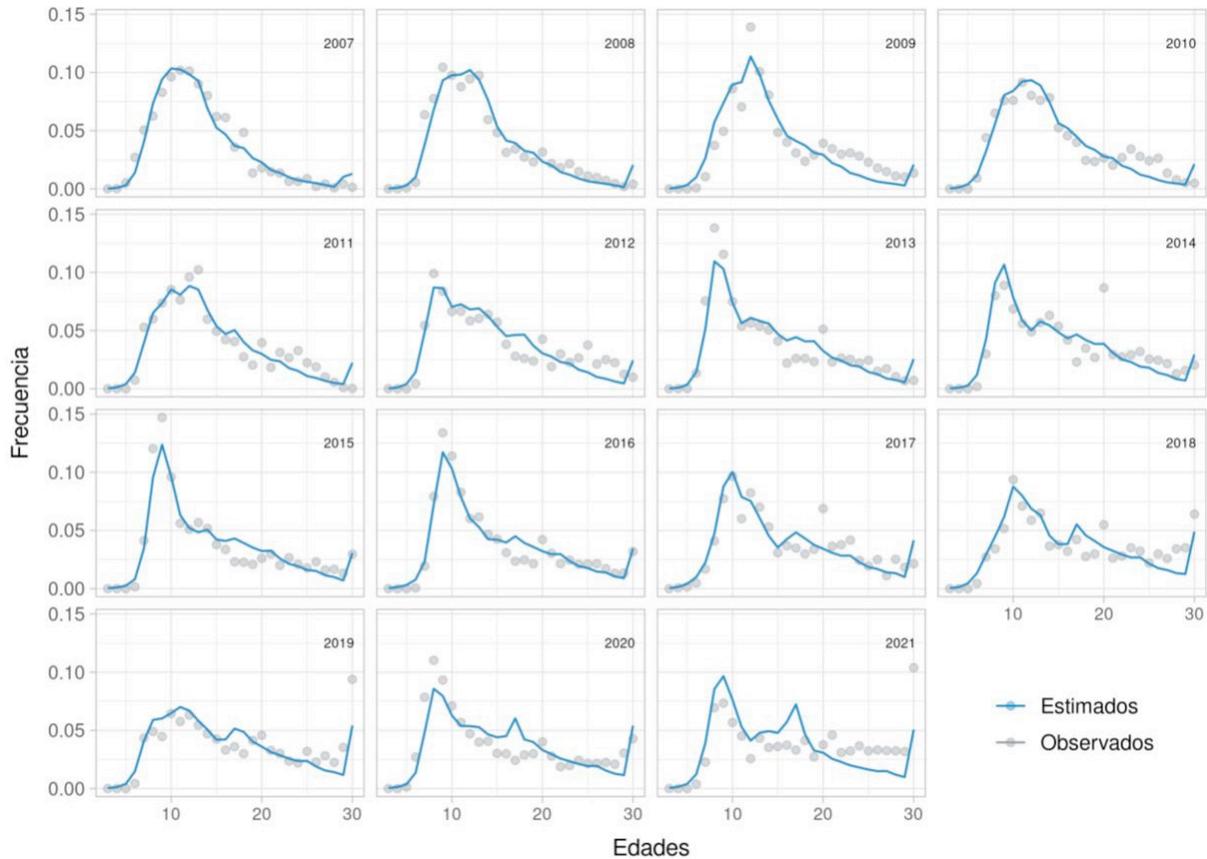


Figura 22. Ajuste del modelo a los datos de composición de longitudes de las capturas de Bacalao extraídas por la flota industrial entre los años 1995 y 2006. Evaluación de la UPL. Tomado de Tascheri (2022).

Es notable la falta de ajuste de las estructuras en ambos escenarios de evaluación para la serie industrial, que constituye la fuente de datos más completa que se dispone, a escala nacional, especialmente en los últimos años, periodo en el cual se ha desplegado un importante esfuerzo de levantamiento de información, tanto de los programas de seguimiento y de descarte, basados en observadores científicos.

3.5.6.3 Estimaciones del reclutamiento

La evaluación de stock del Bacalao de profundidad fue actualizada al año 2021, con los nuevos datos de composiciones de edad de las capturas industriales y artesanales, estimaciones de los índices de abundancia relativa y desembarques totales o por zonas, según la escala geográfica de la evaluación del stock: A) nacional (APA+UPL) o B) sólo UPL.

En términos generales, en ambos casos los reclutamientos incrementos entre los años 1995 a 1997 y reducción entre 1999 y 2005, asociados con desvíos positivos entre los años 1996 a 1999 y negativos de gran magnitud en los años 2005 y 2012-2013, reducción que se asocia a la disminución de la Biomasa Desovante (BD) en los dos casos analizados.

No obstante, desde el 2006 en adelante se estima una tendencia creciente aunque muy fluctuante, con fuertes incrementos entre los años 2015 y 2016, y en menor medida, el pasado año 2021 (Fig. 23).

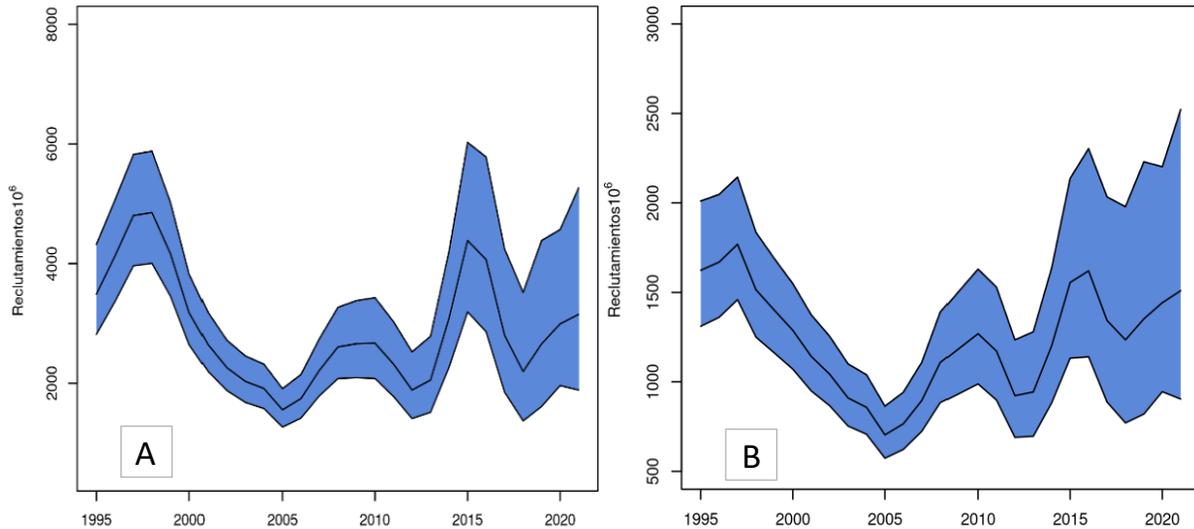


Figura 23. Reclutamientos de bacalao de profundidad estimados con banda de confianza de 95% entre 1978 y 2021: A) Reclutamiento stock nacional (APA+UPL); B) Reclutamiento stock UPL. Tomado de Tascheri (2022).

3.5.6.4 Estimación de las mortalidades por pesca

El año 1978 se inició esta pesquería con embarcaciones artesanales, atendiendo a la demanda del mercado norteamericano, que contó con fomento para desarrollar la actividad económica sustentada en este recurso. Consecuentemente, se observó incremento del esfuerzo y mortalidad por pesca en el área de la pesquería artesanal. Posteriormente, a fines de los 80's este recurso comenzó a ser explotado por flotas industriales en la zona sur y austral, inicialmente como fauna acompañante, que paulatinamente fue orientándose a recurso objetivo. Esto llevó a que el año 1992 se declarara la Unidad de Pesquería, al sur del paralelo 47° LS y se le aplicara el Régimen de Desarrollo Incipiente, que asignaba la cuota global de captura a los agentes que subastaron los Permisos Extraordinarios de Pesca. Con el objetivo de contar con información para establecer las cuotas anuales de captura, la Subsecretaría de Pesca autorizó una campaña de pesca exploratoria en la UPL, lo cual dio inicio de la actividad industrial y generó una mortalidad por pesca dirigida al Bacalao de profundidad como recurso objetivo de esa zona.

Acorde con las estimaciones realizadas por IFOP (Tascheri, 2022), a escala nacional, la mortalidad por pesca habría alcanzado un valor máximo en 1994, a partir del cual fue reduciéndose gradualmente, lo que el evaluador atribuye a la reducción de la mortalidad de la flota pesquera artesanal en el APA (Fig. 24 A).

Por su parte, la mortalidad en la UPL fue fluctuante y sin tendencia entre el 2009 y 2021, período en el cual destaca la notable disminución en el año 2014, en el que comenzaron a fijarse cuotas en el APA (además de la cuota de la UPL), oportunidad en que la CBA recomendada por este Comité se redujo al 35% del nivel que tuvo los años anteriores (Fig. 24 B).

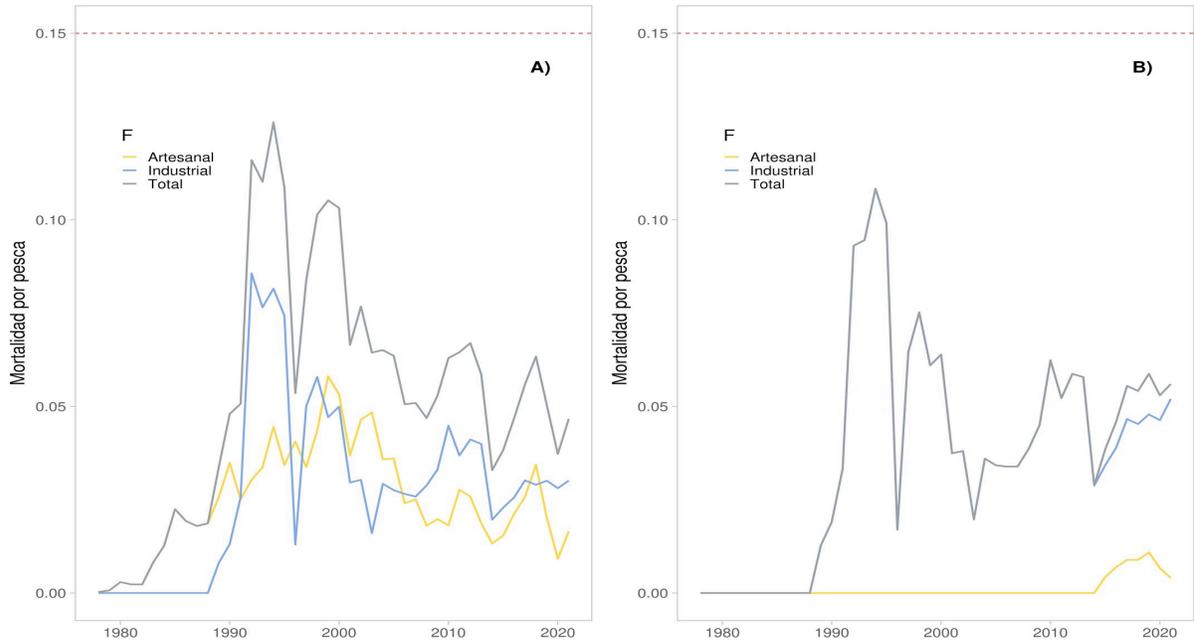


Figura 24. Mortalidades por pesca de las edades completamente reclutadas a la pesquería de bacalao de Profundidad: A) Escala nacional (APA + UPL); B) Área de la UPL. Tomado de Tascheri (2022).

3.5.6.5 Estimaciones de biomasa total y desovante

3.5.6.5.1 Escala nacional (APA+UPL)

La Biomasa Total (BT) nacional estimada (edades 3+) para este escenario presentó un máximo de 207 mil t el año 1989 y un mínimo de 77 mil t el año 2013, a partir del cual muestra un incremento paulatino hasta 95,3 mil t el pasado año 2021 (**Fig. 25**, curva color azul, gráfico izquierdo).

Por su parte, la Biomasa Desovante (BD) nacional habría alcanzado un máximo de 130 mil t el año 1990, y un mínimo de 44 mil t el año 2014, estimándose para el pasado año 2021 de 49,5 mil t (**Fig. 25**, curva color morado, gráfico izquierdo).

3.5.6.5.2 UPL

La BT estimada para el área de la UPL presentó un máximo que ascendió a 141 mil t el año 1990, en tanto que su nivel mínimo fue de 46 mil t el año 2014, incrementándose lentamente hasta el pasado año 2021 en el cual habría alcanzado a 46,7 mil t (**Fig. 25**, curva color azul, gráfico de la derecha).

Por su parte, la BD estimada para la UPL habría alcanzado un máximo de 92 mil t el año 1991 y un mínimo de 26 mil t el año 2020, estimándose que el pasado año 2021 habría ascendido a 26,6 mil t (**Fig. 25**, curva color morado, gráfico de la derecha).

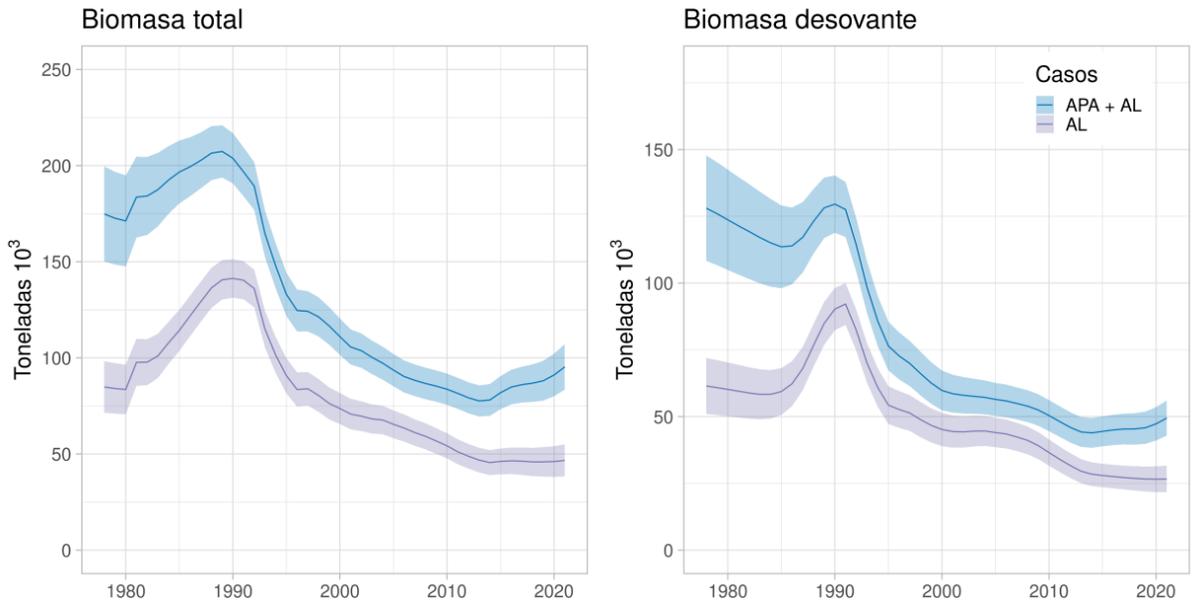


Figura 25. Trayectorias de la Biomasa Total (edades 3+; panel izquierdo) y Biomasa Desovante (panel derecho) del Bacalao de profundidad y sus respectivas bandas de confianza al 95%, años 1978 a 2021, para el escenario de análisis a escala nacional (denominado “APA+AL” por el autor) y para el área de la UPL (denominado “AL” por el autor). Tomado de Tascheri, 2022.

3.6 Puntos Biológicos de Referencia

Los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) surgen de una consultoría con expertos internacionales (proyecto *Revisión de los puntos biológicos de referencia (Rendimiento Máximo Sostenible) en las pesquerías nacionales*) e informados por IFOP (Payá *et al.*, 2014). No obstante, sus valores son sustitutos (o *proxies* en inglés) de los reales, debido a que éstos no lograron ser estimados por limitaciones de conocimiento e información disponible y posteriormente adoptados por el CCT-RDAP, a saber:

- Sustituto de F_{RMS} : $F_{45\% BDPR}$ (BDPR: Biomasa Desovante Por Recluta)
- Sustituto de B_{RMS} : $Rg BDPRo 0,45$ (Rg : media geométrica del reclutamiento inicial)
- Sustituto de B_{lim} : $0,5 B_{RMS}$

Los valores de los PBR de flujo (F) y estado (B) calculados para el stock de Bacalao a escala nacional y para la UPL se presentan a continuación (Tabla 5).

Tabla 5
Valores sustitutos de los PBR en mortalidad por pesca (F) y biomasa (B) al RMS del Bacalao para los dos escenarios de evaluación de stock: nacional (“APA+AL”) y solo UPL (“AL”), año 2022

	F_{RMS}			B_{RMS}		
	25%	50%	75%	25%	50%	75%
APA + AL	0,074	0,077	0,081	58.371	64.446	70.397
AL	0,081	0,091	0,100	24.472	27.164	29.791

Fuente: IFOP (Tascheri, 2022).

3.7 Estatus

3.7.1 Consideraciones geográficas para la asesoría al manejo del Bacalao de profundidad en aguas nacionales

El Comité Científico acogió el requerimiento de la Administración Pesquera con respecto a la necesidad de realizar avances para implementar el enfoque de asesoría que permita informar sobre el estatus y las posibilidades de explotación de los stocks presentes en las actuales unidades geográficas de gestión de las dos grandes áreas de pesquería de este recurso (UPL y APA), requerimiento fundamental para el adecuado manejo de ambas pesquerías.

En ese mismo contexto, se acogió el planteamiento realizado por IFOP en una sesión previa de este Comité, en la cual se informó que la asesoría para el APA se encontraba actualmente en una etapa de desarrollo.

Por lo anterior, el Comité privilegió proveer asesoría solamente para el stock nacional de Bacalao de profundidad (APA+UPL), atendiendo que el desarrollo de la asesoría para las dos unidades geográficas de gestión requiere de un mayor desarrollo.

3.7.2 Indicadores de estatus

Sobre la base del procedimiento de evaluación de stock antes descrito, los datos disponibles antes señalados y los supuestos empleados en este estudio, IFOP (Tascheri, 2022) estimó los indicadores del estatus de este recurso para las dos escalas geográficas de evaluación: 1) nacional (Fig. 26, izquierda) y 2) área de la UPL (Fig. 26, derecha).

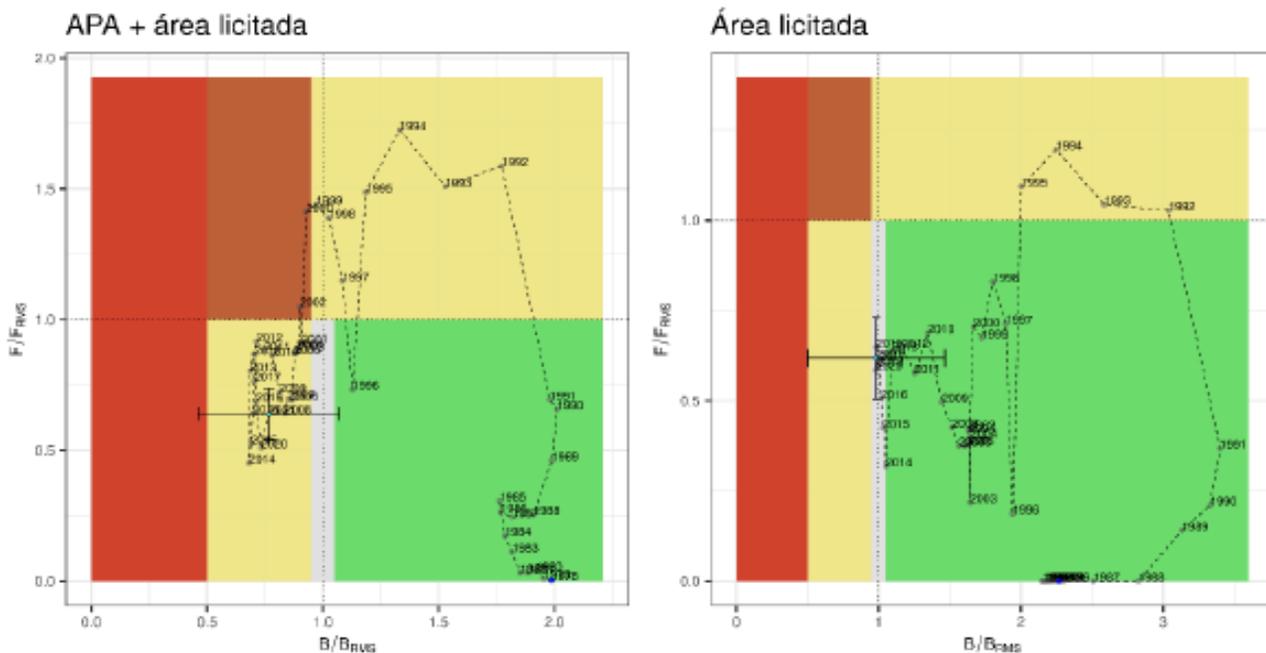


Figura 26. Diagrama de fase del estatus y trayectoria de explotación del stock de Bacalao de profundidad entre 1978 y 2021 para ambos escenarios geográficos de análisis: 1) Diagrama de la izquierda: stock nacional “APA+AL”; 2) Diagrama de la derecha: stock de la UPL “AL”. Tomado de Tascheri (2022).

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2023

En términos de biomasa, se concluye lo siguiente:

- La Biomasa desovante del stock nacional se encuentra al **31%** de su potencial desovante máximo (*i. e.*, 40%),
- La Biomasa desovante del stock de la UPL se encuentra al **39%** de su potencial desovante máximo.

En términos de mortalidad por pesca para ambas escalas de evaluación, se puede señalar que:

- La tasa de mortalidad por pesca del stock nacional estimada (F^{Nac}_{2021}) es menor que la de F_{RMS} ($F^{Nac}_{2021} = 0,05 < F^{Nac}_{RMS} = 0,077$)
- Por su parte, la tasa de mortalidad por pesca del stock de la UPL, (F^{UPL}_{2021}) es mucho menor que la de F^{UPL}_{RMS} para esa zona ($F^{UPL}_{2021} = 0,06 < F^{UPL}_{RMS} = 0,091$).

3.7.3 Calificación del estatus

Acorde a los resultados de los indicadores de la evaluación presentada por IFOP y su comparación con los PBRs sustitutos establecidos para este recurso, el estatus del stock para cada unidad geográfica analizada por IFOP (Tascheri, 2022) es el siguiente:

Stock nacional: **sobreexplotado** ($B^{Nac}_{2021} = 49.451 \text{ t} < B^{Nac}_{RMS} = 66.446 \text{ t}$)

Stock de la UPL: **plenamente explotado** ($B^{UPL}_{2021} = 26.628 \text{ t} \leq B^{UPL}_{RMS} = 27.164 \text{ t}$)

3.8 Captura Biológicamente Aceptable para el año 2023

3.8.1 Consideraciones del procedimiento de cálculo de la CBA

El artículo 7° B, letra d) de la Ley estableció como requisito *“Que en el proceso de establecimiento de la cuota global anual de captura se haya considerado el descarte”*.

Tabla 6

Captura retenida, porcentaje de captura descartada, Factor de Descarte y Captura total estimada (Captura retenida + descarte) por la flota palangrera congeladora que opera sobre Bacalao en la UPL, años 2015-2021

Año	Captura retenida	Descarte(%)	Factor	Retenida + Descarte
2015	1117	7.88	1.085	1212
2016	1302	1.77	1.018	1325
2017	1302	12.2	1.139	1483
2018	1270	4.10	1.043	1325
2019	1270	2.69	1.028	1305
2020	1202	2.00	1.020	1226
2021	1536	4.50	1.050	1609

Fuente: IFOP (Tascheri, 2022).

Sin embargo, debido a que aún no se tiene completamente implementado el sistema de cuantificación de la captura descartada para realizar su imputación a los PEPs de los respectivos armadores que operan en esta pesquería, conforme a lo establecido en el se aplica un procedimiento en el cual se incrementa la captura conforme el valor del Factor de Descarte (FD) estimado durante el año anterior al de la evaluación (*i. e.*, 1,05 el año 2021), el cual es provisto por el Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental implementado en la zona de la UPL y se aplica al total nacional (Tabla 6).

3.8.2 Capturas Biológicamente Aceptables 2023 por escenario

El procedimiento de cálculo de la CBA contempla la realización de una proyección del tamaño del stock a inicios del siguiente año de la evaluación (*i. e.*, 2023), aplicándole una mortalidad por pesca constante igual a F_{RMS} . Además, se proveen escenarios de explotación alternativos a la forma de múltiplos de F_{RMS} (75% F_{RMS} ; 50% F_{RMS} ; 25% F_{RMS} y $F=0$) para ambas escalas geográficas de evaluación. Los resultados se presentan en las Tablas 7 y 8 para cada uno de los dos escenarios geográficos analizados (Stock Nacional y Stock de la UPL).

Tabla 7

CBA 2023 calculada para el Stock Nacional de Bacalao de profundidad

	F_{RMS}	0,75*F	0,5*F	0,25*F	0,0*F
Capturas 2023	5.033	3.812	2.567	1.296	0.000
BD_{2072}/BD_{2022}	1,1	1,3	1,7	2,2	3,0
BD_{2072}/BD_{RMS}	0,8	1,1	1,4	1,8	2,4
$P(BD_{2072}<BD_{2022})$	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
$P(BD_{2072}<BD_{RMS})$	0,8	0,4	0,1	0,0	0,0
$P(BD_{2072}<0,5*BD_{RMS})$	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Tiempo a 0,75 BD_{RMS}	>51	19	6	4	3

Fuente: IFOP (Tascheri, 2022 b).

Tabla 8

CBA 2023 calculada para el Stock de la UPL de Bacalao de profundidad

	F_{RMS}	0,75*F	0,5*F	0,25*F	0,0*F
Capturas 2023	2.441	1.852	1.249	632	0.000
BD_{2072}/BD_{2022}	0,8	1,1	1,3	1,7	2,4
BD_{2072}/BD_{RMS}	0,9	1,1	1,4	1,8	2,4
$P(BD_{2072}<BD_{2022})$	0,8	0,4	0,2	0,0	0,0
$P(BD_{2072}<BD_{RMS})$	0,7	0,4	0,1	0,0	0,0
$P(BD_{2072}<0,5*BD_{RMS})$	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Tiempo a 0,75 BD_{RMS}	>50	1	1	1	1

Fuente: IFOP (Tascheri, 2022 b).

3.9 Recomendación del Rango de CBA para el año 2023 a nivel nacional

Considerando el mandato legal de los Comités Científicos y el estatus actual del stock nacional de Bacalao de profundidad informado por IFOP (Tascheri, 2022) que califica como sobreexplotado, el Comité descartó aplicar la tasa de mortalidad al F_{RMS} indicada en la presentación de Tascheri (2022 b; **Tabla 7**) debido al estado de sobreexplotación en que se encontraría el stock nacional actualmente.

Adoptando el enfoque precautorio, el Comité propuso como alternativa, aplicar un múltiplo de F_{RMS} , correspondiente a **0,85 F_{RMS}** (equivalente a una captura de 4.278 t), estimando que éste permitiría brindar mayores posibilidades de recuperación al stock nacional.

Lo anterior consideración además que, conforme al procedimiento de cálculo de la CBA (descrito anteriormente en el punto 3.8.1 de este informe) debe aplicarse la corrección *ex ante* por descarte, correspondiente a un Factor de Descarte de 1,05 (**Tabla 6**), lo cual redundará en una reducción de la anterior tasa de mortalidad a un valor de **0,8 F_{RMS}** , equivalente a una captura de **4.026 toneladas**.

Consecuentemente, el rango de CBA del stock nacional de Bacalao de profundidad que este Comité recomienda aplicarse el próximo año 2023, considerando el descarte, se presenta a continuación, en la **Tabla 9**.

Tabla 9

Rango de CBA para el stock nacional de Bacalao de profundidad a aplicarse el año 2023

CBA Mínima [t]	CBA Máxima [t]
3.221	4.026

4. CONCLUSIONES

Sobre la base de los antecedentes provistos por IFOP, el Comité Científico Técnico Pesquero de los Recursos Demersales de Aguas Profundas concluyó lo siguiente:

- Los niveles de Biomasa desovante del stock en aguas nacionales de Bacalao de profundidad se encuentran con un **nivel de reducción de 31%**.
- Lo anterior califica al estatus de este stock en calidad de **sobreexplotado** ($B^{Nac}_{2021} = 49.451 \text{ t} < B^{Nac}_{RMS} = 66.446 \text{ t}$)
- No obstante, la tasa de mortalidad por pesca del stock en aguas nacionales es menor al F_{RMS} y, por lo tanto, **no se encuentra en sobrepesca** ($F^{Nac}_{2021} = 0,05 < F^{Nac}_{RMS} = 0,077$)

5. RECOMENDACIONES

Acorde con lo anterior, este Comité Científico recomienda establecer la Cuota Global de Captura para el año 2022 sobre el stock nacional del recurso Bacalao de profundidad dentro del siguiente rango de Cuota Biológicamente Aceptable (CBA):

- CBA mínima:** 3.221 toneladas.
- CBA máxima:** 4.026 toneladas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Céspedes, R., San Juan, R., Gálvez, P., Adasme, L. y González, J. (2022). *Pesquerías de aguas profundas. Programa de seguimiento de las principales pesquerías nacionales, año 2022. Pesquerías demersales y de aguas profundas*. Documento técnico de avance. Convenio de Desempeño 2022, Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP. Valparaíso, Chile. 20 p.
- Escobar V., Bernal C., Román C., San Martín M., Vargas C., Azócar J. y López J. 2022. Estimaciones de descarte para evaluación de stock, año 2021. Documento Técnico. Programa de investigación y monitoreo del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías demersales, 2022-2023. Instituto de Fomento Pesquero. 8 p.
- Gálvez, P. 2022. Seguimiento de la pesquería artesanal de Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), 2022. Presentación al CCT-RDAP. IFOP, septiembre 12 de 2022. 14 diapositivas.
- Gálvez, P., Caballero, L., Muñoz, G., Troncoso, M., Barraza, A. y F. Cerna. 2022. *Programa de Seguimiento Pesquerías Demersales y Aguas Profundas, 2021*. Sección I, Informe de Gestión (Corregido). 73 p +174 Anexos.
- 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 and S. Zhou. 2014. *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2014*. Proyecto 2.16: *Revisión de los puntos biológicos de referencia (Rendimiento Máximo Sostenible) en las pesquerías nacionales*. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP. Informe Final. 51 p. + Anexos.
- Polacheck, T. 2015. *Review Report on the 2014 Stock Assessment of the Chilean Sea Bass (Patagonian Toothfish, Dissostichus eleginoides)*. 64 p. *In*: Ernst, B., C. Parada, J. Porovic, N. Mermoud y M. Rubio. Programa anual de revisión experta a la asesoría científica de las principales pesquerías nacionales, año 2013: Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*) y Camarón nílón (*Heterocarpus reedi*). Proyecto N° 2013-90-DAP-23. 54 p.
- San Juan, R., Céspedes, R., Gálvez, P., Ojeda, V., Moyano, G., Muñoz, L., Bravo, R., Adasme, L., González, J., Pérez, J., Villarroel, N., Gallardo, A. y A. Valdebenito. 2022. *Programa de Seguimiento de las principales Pesquerías Nacionales, año 2021. Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas. Sección VI: Pesquería de Bacalao de Profundidad*. Informe Técnico Final. Convenio de Desempeño 2021. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Julio-2022. 99 p.
- Tascheri, R. 2021 a. *Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los Principales Recursos Pesqueros Nacionales, año 2022: Bacalao de profundidad*. Primer Informe Técnico. Convenio de Desempeño 2021. SSE y EMT. IFOP, septiembre 2021. 112 p + 49 p Anexos.
- Tascheri, R. 2022 b. *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de Bacalao de profundidad, 2023*. Presentación al CCT-RDAP. IFOP, septiembre de 2022. 39 diapositivas.

COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS
INFORME CCT-RDAP N°1 - 2022
RANGO DE CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE PARA EL RECURSO BACALAO DE
PROFUNDIDAD, AÑO 2023

Tascheri, R. 2022. *Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de los Principales Recursos Pesqueros Nacionales, año 2023: Bacalao de profundidad*. Primer Informe Técnico. Convenio de Desempeño 2023. SSE y EMT. IFOP, septiembre 2022. 89 p + 61 p Anexos.