



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2022
Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales,
año 2022. Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas

Sección V. Pesquería de Merluza de Cola

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio-2023



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2022

Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2022
Pesquerías Demersales y Aguas Profundas

Sección V. Pesquería de Merluza de Cola
SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio-2023

REQUIRENTE

**SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**

Subsecretaria de Economía y EMT
Javiera Petersen Muga

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Gonzalo Pereira Puchy

Jefe División Investigación Pesquera
Carlos Montenegro Silva

JEFE DE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio-2023

AUTORES

Renato Céspedes Michea
Guillermo Moyano Altamirano
Héctor Hidalgo Valdebenito
Lizandro Muñoz Rubio
Rodrigo San Juan Checura

COLABORADORES

Alejandra Valdebenito Díaz
José Pérez Soto
Alicia Gallardo Gómez
Jéssica González Arancibia

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco Convenio de Desempeño 2022 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura”, se entrega el informe técnico final del “Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2022. Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas”, el cual se editó en seis secciones independientes. Este documento reporta la Sección V: Pesquería de Merluza de Cola. Las bases de datos asociadas a esta pesquería se entregan en la Sección I.

- Sección I: Metodología y de Resultados de Gestión
- Sección II: Pesquería Demersal Centro Sur
- Sección III: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal
- Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial
- **Sección V: Pesquería de Merluza de Cola**
- Sección VI: Pesquería de Bacalao de Profundidad



ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	i
1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. OBJETIVOS	5
3.1. Objetivo general	5
3.1.1. Objetivos específicos	5
4. METODOLOGÍA	7
4.1. Aspectos generales	7
4.1.1. Descripción	7
4.1.2. Sistema de información	8
4.1.3. Período de monitoreo	10
4.2. Indicadores pesqueros y biológicos	10
4.2.1. Indicadores pesqueros	10
4.2.2. Indicadores biológicos	10
4.2.3. Indicadores ecosistémicos	11
5. RESULTADOS	14
5.1. Indicadores pesqueros	14
5.1.1. Desembarque	14
5.1.2. Cuota de captura	15
5.1.3. Régimen de operación	18
5.1.4. Indicadores en la flota arrastrera	24
5.1.5. Flota de cerco centro sur	29
5.1.6. Indicadores en la flota artesanal	29
5.1.7. Indicadores ecosistémicos	30
5.2. Indicadores biológicos	35
5.2.1. Composición de tallas en las capturas	35
5.2.2. Indicadores reproductivos	40
5.2.3. Composición de edad	43
6. ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA	52
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

1.

RESUMEN EJECUTIVO



1. RESUMEN EJECUTIVO

Se entregan los resultados del levantamiento y análisis de la información biológica pesquera de la temporada 2022, con la actualización de los indicadores históricos de la pesquería de merluza de cola (*Macrurus magellanicus*). El área de estudio correspondió a las aguas exteriores (al oeste de las Líneas de Base Recta), comprendidas entre las regiones de Valparaíso y Magallanes.

El desembarque anual de merluza de cola en el 2022 fue de 11.624 t, valor inferior respecto del año 2021 (13.305 t). El período 2019-2022 corresponde a los desembarques más bajos después que se declaró el recurso en régimen de Plena Explotación (2001). Por otro lado, la flota no ha completado las cuotas anuales de captura, quedando importantes remanentes sin pescar. En el año 2021 y 2022 se registró un consumo de la cuota de captura de 75% y 87%, a pesar que ha existido una disminución de la cuota de captura anual (18.454 t en el año 2021 y 13.922 t en 2022). Esta disminución de la cuota de captura anual a partir del año 2013 ha motivado que armadores efectúen traspasos de cuotas de capturas de la Unidad de Pesquería Centro-Sur a la Unidad de Pesquería Sur-Austral con fines de sustentar la actividad de pesca.

La distribución espacio temporal de la operación de pesca de la flota arrastrera hielera se explica principalmente por la operación en las latitudes 43°-45° S y 37°-39° S, correspondiente a Guafo-Guamblín e Isla Mocha, respectivamente. En la flota arrastrera surimera la captura se explica por la operación en las latitudes 55°-57° S y 44°-47° S, asociado a las Islas Diego Ramírez por el extremo austral y a Guamblín-Taitao por el lado norte. En cambio, flota arrastrera fábrica congeladora en el año 2021 y 2022 centró su operación a merluza de cola en un área muy acotada, entre los 44°30' y 47°00' S, y escasa operación en al sur de los 54° S. No obstante, estas tres flotas arrastreras confluyen en junio, julio y septiembre a capturar este recurso en un área reducida en el período de agregación reproductiva entre los 43°00' y 47°00' S.

Dentro de los indicadores pesqueros principales, el rendimiento de pesca de toda la flota arrastrera registró entre 2014 y 2018 una importante caída a valores inferiores históricos. Entre 2019 y 2022 este indicador se ha mantenido relativamente estable dentro los valores inferiores históricos; como por ejemplo entre 500-1.500 (kg/h.a.) en el caso de la flota arrastrera hielera y flota arrastrera fábrica congelador. Estos antecedentes son coincidentes con la delicada condición del estado del stock definida en agotado según Subpesca (2023) y descrita en los estudios de evaluación de stock del recurso.

Entre el año 2008 y 2020 se evidenció un aumento de la presencia de juveniles en las capturas de merluza de cola. Sin embargo, en el 2021 y 2022 se registró un aumento de la presencia de ejemplares adultos, aspecto positivo entre los restantes indicadores. Por otra parte, el proceso reproductivo del recurso en el año 2022 se mantuvo estable en el área comprendida entre los 41°28,6' - 47°00' S, con un máximo del Índice Gonadosomático entre julio y septiembre.

2.

INTRODUCCIÓN



2. INTRODUCCIÓN

Entre 1987 y 2002 se registraron los mayores desembarques de merluza de cola por parte de la flota de cerco de la Región del Biobío, cuyo destino fue la producción de harina, alcanzando a mediados de los noventa el máximo desembarque de 360 mil t, caracterizado por capturas de peces juveniles de hábitos pelágicos (Aranis *et al.*, 2004 y 2006). No obstante, lo anterior, los registros de desembarque de merluza de cola se inician en 1977, como fauna acompañante de la pesca dirigida a merluza del sur en la flota arrastrera fábrica de la pesquería demersal austral (PDA). A partir de 1998, este recurso pasó a ser especie objetivo en la flota arrastrera de la zona austral y zona centro sur (Céspedes *et al.*, 2000, 2002, 2003, 2009 y 2021), lo cual incrementó los rendimientos de pesca y los desembarques en ambas flotas. Actualmente son ellas las que explican el desembarque del recurso. Sin embargo, se ha descrito una importante disminución en su biomasa y abundancia, condición que llevó al Comité Científico y Técnico (CCT, entre 2018 y 2022) a establecer el estado del recurso en agotado (Subpesca 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023; Payá, 2012, 2016, 2017 y 2022; Canales, 2008; Canales *et al.*, 2010; Lillo *et al.*, 2005, 2008, 2009, 2013 y 2014; Legua *et al.*, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022; Payá y Canales, 2012 y 2013;).

A partir de 2001, la merluza de cola se encuentra en Régimen de Pesquería en Plena Explotación y está administrada, entre otros instrumentos, mediante límites máximos de captura por armador (LMCA) y una cuota anual de captura subdividida (administrativamente) en dos unidades de pesquería, una centro-sur desde la Región de Valparaíso a la Región Los Lagos y otra sur-austral desde la Región de Aysén a la Región de Magallanes. A lo anterior, se añade una veda reproductiva establecida a partir del año 2013, entre los 41°28,6' y 47°00' S durante el mes de agosto; como a su vez la restricción para el uso de producción de harina de pescado. Luego, estas medidas asignan una gran importancia a la necesidad de contar con programas de investigación que permitan monitorear y generar información oportuna, sobre todo por el estado del recurso definido en los últimos años.

El monitoreo de la pesquería de merluza de cola se desarrolló dentro del Programa de Seguimiento de las Pesquerías Nacionales ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) y según el convenio 2022-2023 establecido con la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño (EMT). En este contexto, el presente informe final reporta los principales indicadores biológicos y pesqueros de este recurso actualizados al 2022, el que abarca las actividades extractivas sobre la plataforma continental y talud de la zona centro sur y austral de Chile.

3.

OBJETIVOS



3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Recopilar y analizar información de las principales pesquerías demersales y de aguas profundas nacionales y su ambiente asociado, a través de un programa de observación científica, considerando el comportamiento de sus indicadores relevantes, para asesorar de forma permanente y oportuna a la Autoridad en el proceso de regulación, ordenamiento y manejo pesquero.

3.1.1. Objetivos específicos

- 3.1.1.1 Caracterizar y analizar la actividad pesquera extractiva considerando los aspectos técnicos de las unidades operativas, a través de la estimación de indicadores pesqueros y sus variaciones espacio-temporales, así como los factores determinantes de su desempeño.
- 3.1.1.2 Caracterizar y analizar las capturas y/o desembarques de las especies objetivo, a través de la estimación de los indicadores biológicos y sus variaciones espacio-temporales, así como los factores determinantes de su desempeño.
- 3.1.1.3 Caracterizar y analizar en forma integral la fauna acompañante, el descarte y la captura incidental asociada a estas pesquerías, considerando la estimación de indicadores y de sus variaciones espacio-temporales.

4.

METODOLOGÍA



4. METODOLOGÍA

El enfoque metodológico empleado fue desarrollado en función de los requerimientos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca), bajo un formato integrado por pesquería. En este sentido, el detalle de la metodología empleada en este estudio puede ser consultada en un apartado del Programa de Seguimiento de Pesquería Demersales, que corresponde a la Sección I: “Metodología y Resultados de Gestión”. Los resultados se reportan por la especie objetivo del estudio, según está establecido en el Convenio de Desempeño con la Subsecretaría de Economía y EMT; dando, de esta forma, respuesta a los objetivos específicos del presente estudio. Luego, a continuación, se relevan algunos aspectos del enfoque metodológico de estudio, con el propósito de facilitar el entendimiento del presente informe

4.1. Aspectos generales

4.1.1. Descripción

a) Especie objetivo

El presente informe entrega el seguimiento de la pesquería de merluza de cola.



Macrurus magellanicus

b) Cobertura geográfica (componente espacial)

El monitoreo de la pesquería cubrió desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Magallanes. Con fines de análisis, se definieron dominios de estudio geográficos, basado en divisiones administrativas y que hacen referencia a Unidades de Pesquerías para la flota industrial (**Tabla 1**) y por regiones (Los Lagos, Aysén y Magallanes) en el caso de la flota artesanal.

Tabla 1

Divisiones administrativas correspondiente a Unidades de pesquería (UP) en merluza de cola.

Unidad de Pesquería (UP)	Amplitud geográfica	Regiones
UP Centro-Sur, CS (*)	32°10,38' S – 43°44,28' S.	Valparaíso-Los Lagos (V-X Región)
UP Sur-Austral, SA (*)	43°44,29' S. – 57°00,00' S.	Aysén- Magallanes (XI-XII Región)

Nota: (*) En el informe las unidades también se denominarán CS y SA, respectivamente



No obstante, lo anterior, para los indicadores reproductivos, se empleó la división espacial indicado en la **Tabla 2**, con objeto de mantener la señal del indicador asociado al área reproductiva del recurso comprendida entre los 41°28,6' S y 47°00' S.

Tabla 2

Categorías geográficas empleadas para los indicadores reproductivos de merluza de cola.

Categoría de área	Límites geográficos
Norte 41°28,6' S	32°10,38' S – 41°28,6' S
Norte Exterior	41°28,7' S – 47°00,0' S
Sur Exterior	47°00,1' S – 57°00,0' S

Operacionalmente, las áreas de pesca cubiertas por el proyecto fueron aquellas asociadas a los puertos de Talcahuano y San Vicente en la Región del Biobío, puerto Chacabuco en la Región de Aysén y Punta Arenas en la Región de Magallanes.

c) Flotas

Las unidades de pesca fueron agrupadas según se indica en la **Tabla 3**, de acuerdo a su arte de pesca y proceso de la captura a bordo.

Tabla 3

Categoría de flota empleadas en indicadores pesqueros y biológicos en merluza de cola

Sector	Estratos de flota
Industrial arrastre	Arrastrera hielera
	Arrastrera fábrica congeladora
	Arrastrera fábrica surimera
Industrial cerco	Flota cerquera (Región Biobío)

En relación a la pesca artesanal, este recurso es capturada como fauna acompañante de la pesca dirigida a merluza del sur en aguas interiores de la Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes. No existe una pesquería de merluza de cola desarrollada en dicha flota. Luego, los resultados e indicadores biológicos y pesqueros entregados en el presente informe provienen de muestreos de oportunidad de merluza de cola en el monitoreo de la pesca artesanal orientada a merluza del sur.

4.1.2. Sistema de información

a) Descripción del sistema de gestión de datos certificado ISO 9001/2008.

Todos los procesos asociados a la colecta de muestras y datos (como su validación y protección) se encuentran basados en procesos de acuerdo a los Sistemas de Gestión de la Calidad establecidos por la norma ISO 9001 (SGC ISO 9001/2008), certificada por el Bureau Veritas Quality en noviembre del 2008, noviembre del 2010 y noviembre del 2012, el que involucra a todas las áreas del IFOP.



b) Colecta de datos y muestras

La colecta de datos e informaci3n se llev3 a cabo a trav3s de un equipo de observadores cient3ficos (OC), coordinadores de campo y log3stica permanente en los principales centros de desembarque en las zonas centro sur y austral del pa3s, los cuales fueron informados detalladamente en la Secci3n I. El levantamiento de datos fue realizado a bordo de las naves pesqueras.

c) Especificaciones de datos y variables a medir

Informaci3n pesquera

El estudio de monitoreo de IFOP cuenta con un sistema de registro de la operaci3n de pesca de la flota mediante Bit3coras Industrial Embarcado, el cual permite recopilar informaci3n de los principales aspectos operativos. Entre los principales registros es posible mencionar:

- Nombre de la nave, fecha de zarpe y recalada
- N3mero y fecha de lance, hora de inicio de calado y virado, posici3n geogr3fica (latitud y longitud)
- Especies capturadas y sus respectivas capturas.

Informaci3n biol3gica

Para la caracterizaci3n biol3gica de la captura de merluza de cola y su fauna acompa1ante, se tomaron muestras de la captura a bordo de las naves de la flota industrial. La medici3n exhaustiva de estas muestras se recogi3 en dos formularios: Longitud y Biol3gico Espec3fico. El proceso de muestreo contempl3 la selecci3n aleatoria de ejemplares desde las cintas transportadoras, previo a la clasificaci3n de la captura realizada por la tripulaci3n del barco. Las variables medidas a los ejemplares fueron las siguientes:

- Longitud total del pez con precisi3n de 1 cm.
- Peso total y eviscerado del pez (precisi3n 5, 10 g) y de g3nadas (precisi3n 1 g).
- Determinaci3n del sexo a trav3s de la observaci3n de las g3nadas.
- Determinaci3n de la madurez sexual mediante criterios macrosc3picos (tama1o, forma, color, etc.).
- Extracci3n de otolitos y almacenamiento en sobres con identificaci3n del ejemplar y lance pesca.

d) Indicadores asociados a gesti3n de muestreo

El Departamento de Gesti3n de Muestreo del IFOP proporcion3 mensualmente un "Informe de cumplimiento de los requerimientos de datos", con sus respectivos res3menes trimestrales. Los principales indicadores entregados correspondieron al n3mero de muestreos de longitud y biol3gicos y el n3mero de ejemplares medidos por flota y per3odo.



4.1.3. Período de monitoreo

El proyecto de seguimiento recolectó información entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2022.

4.2. Indicadores pesqueros y biológicos

4.2.1. Indicadores pesqueros

La evaluación de la operación de la flota industrial, se basó en el análisis de indicadores que fueron estimados a partir de datos recopilados por los Observadores Científicos (OC) y que están disponibles en las bitácoras de pesca. Los indicadores más relevantes correspondieron a captura, esfuerzo y rendimiento de pesca, que fueron referenciados a una componente espacial, temporal y de flota (**Tabla 4**), así como su régimen operacional.

Tabla 4
Indicadores pesqueros, fuente y escala de análisis en merluza de cola

Especie	Flota	Indicador	Fuente información	Escala análisis		
				Espacial	Temporal	Otra
Merluza de cola	Industrial (arrastrera)	Captura	Bitácora (IFOP, SP)	UP/Total	Mes/Año	Flotas AH. AF, AS
		Esfuerzo	CC			
		Rendimiento de pesca				
Nota:	Fuente información: Bitácora IFOP, complementada con Sernapesca (SP); control cuota CC Flota: arrastrera hielera (AH), arrastrera fábrica congelador (AF), arrastrera surimera (AS)					

En el caso del dato de desembarque se obtuvo desde la estadística proporcionada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca), entidad que tiene el mandato de efectuar el control del desembarque de la actividad pesquera nacional, sobre todo en especies que tienen cuotas de capturas anuales, como el caso de merluza de cola. Esta información permite contrastar el desembarque anual respecto de la cuota de captura establecida para el año y así conocer su consumo; como también conocer los traspasos de cuotas de captura existentes entre las unidades administrativas.

4.2.2. Indicadores biológicos

Dentro de los indicadores biológicos uno de los principales corresponde a la estructura de las capturas, en donde se incluyen la composición de tallas, la composición de edad y la proporción sexual. Otros resultados permitieron determinar la condición reproductiva de los recursos. Los indicadores pueden ser utilizados individualmente en una escala anual e histórica, determinando los hitos y las tendencias a través del tiempo; como también en diseños relacionales para la estimación de indicadores biológico-pesqueros, que contribuyen a la generación de un cuadro más amplio de la estructura de la captura. Los principales indicadores biológicos fueron:



- Estructura de tallas de las capturas.
- Talla media.
- Proporci3n de ejemplares en las capturas bajo una talla referencial (<55 cm; Avil3s *et al.*, 1979).
- Proporci3n sexual.
- 3ndice gonadosom3tico (IGS).
- Estructura de edad de la captura o desembarque.
- Peso medio a la edad
- Talla 50% de madurez sexual (L50%)

4.2.3. Indicadores ecosist3micos

a) Fauna acompa1ante

Para fines de administraci3n (Subpesca) se entrega la fauna acompa1ante por Unidad de Pesquer3a asociada a la flota industrial dirigida a merluza de cola. En la unidad de pesquer3a centro sur para la flota arrastrera hielera, y en la unidad de pesquer3a sur-austral para la flota arrastrera hielera, arrastrera f3brica congeladora y arrastrera surimera. Para cada especie se muestra el aporte porcentual en relaci3n al peso de la captura total seg1n las bit3coras de pesca recopiladas por los OC a bordo de las naves.

b) Captura incidental de aves y mam3feros marinos

Los resultados y an3lisis de la interacci3n de las aves marinas y mam3feros marinos en la UP Centro-Sur por parte de la actividad extractiva de la flota industrial se reporta en el Informe Final de la Secci3n II: Pesquer3a Demersal Centro Sur. Mientras, en el Informe Final de la Secci3n IV: Pesquer3a Demersal sur Austral Industrial, se entregan los resultados de la interacci3n de las aves marinas y mam3feros marinos en la UP Sur-Austral, atendiendo al car3cter multiespec3fico de la pesquer3a en dicha 3rea (Aguayo *et al.*, 1986).

c) Antecedentes de descarte

Los antecedentes de descarte en merluza de cola que se presentan en este informe fueron basados en los resultados descritos en los estudios de descarte de la pesquer3a arrastrera del a1o 2018 a 2021 descritos por Bernal *et al.* (2019, 2020, 2021 y 2022); estudios que detallan la metodolog3a (dise1o y estimaciones) empleada para el levantamiento de los datos que sustentan dichos resultados.

5.

RESULTADOS

5.1

INDICADORES PESQUEROS



5. RESULTADOS

5.1 Indicadores pesqueros

5.1.1. Desembarque

a) A nivel del cono austral

La especie merluza de cola, tambi3n conocida como “*hoki*” o “*patagonian grenadier*”, es un pez de h3bitos pel3gicos y demersales (eurib3tica) con una amplia distribuci3n geogr3fica circunscrita al cono austral de Sudam3rica (Lillo *et al.*, 1997; Giussi *et al.*, 2002); en donde se ha postulado la existencia de una poblaci3n en el cono austral, conformada por una poblaci3n altamente mezclada entre el Pac3fico sudoriental y el Atl3ntico sudoccidental (Galleguillos *et al.* 1999; Schuchert *et al.* 2010). Dada esta condici3n es de relevancia conocer las magnitudes de los desembarques provenientes de ambas 3reas que conforma el cono austral.

La estadística de desembarque de merluza de cola en el cono austral ha reportado un descenso a partir del a3o 2009 (**Figura 1**), llegando al a3o 2022 a 35 mil t; es decir una ca3da de aproximadamente 178 mil t respecto de 2009, explicado (entre otros factores) por la disminuci3n de la cuota de captura anual para el recurso y disminuci3n de rendimientos de pesca registradas por la flota arrastrera (aguas chilenas). El descenso del desembarque en los 3ltimos a3os ha sido de forma gradual y pareciera ser una tendencia que pudiera continuar en los a3os siguientes.

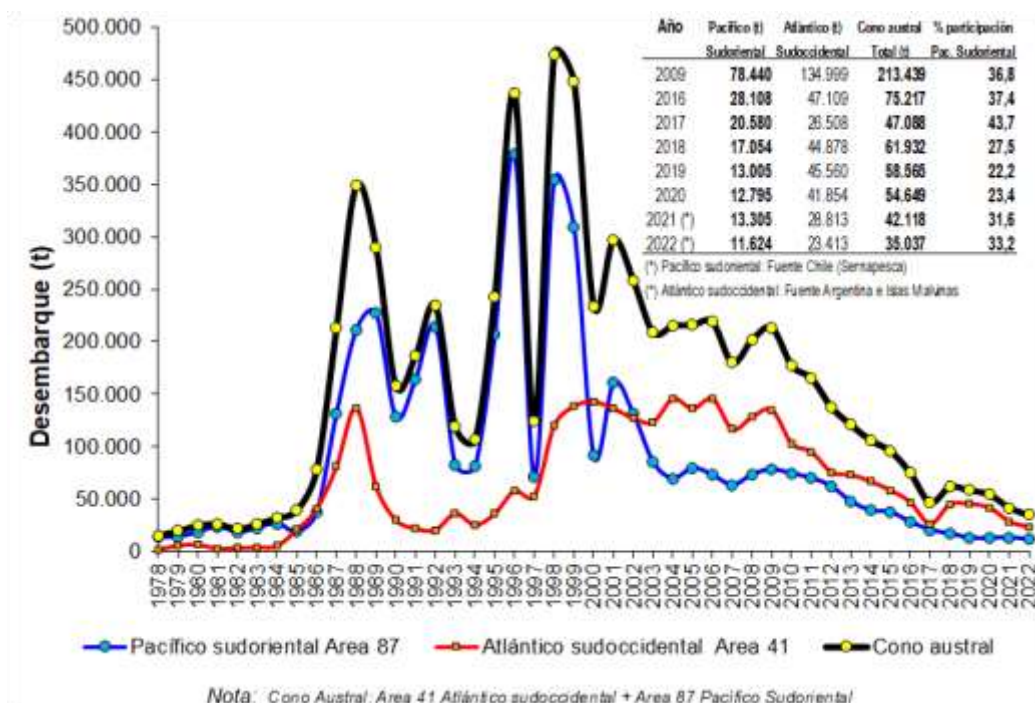


Figura 1 Desembarque (t) anual de merluza de cola en el cono austral de Sudamérica por área de pesca definido por FAO. Fuente: Elaboración propia a partir de datos FAO, hasta 2020. (*) 2021 y 2022 fuente anuario Sernapesca.

b) A nivel país

En la temporada 2022 el desembarque de merluza de cola (según el anuario Sernapesca) fue 11.624 t, valor inferior en toda la serie histórica de desembarque, desde que se establecieron cuotas de capturas al recurso a partir del año 2001 (**Figura 2**). Luego, la tendencia decreciente de los desembarques de merluza de cola se ha mantenido, aspecto que ha sido característico de los últimos años de la pesquería.

5.1.2. Cuota de captura

Entre 2011 y 2022 la cuota de captura anual de merluza de cola registró un descenso de 123 mil t a 13,9 mil t, respectivamente (**Tabla 5**); este último valor ha sido el más bajo históricamente definida al recurso. Esta disminución de la cuota de captura anual adoptada por Subpesca, en base a la recomendación entregada por el Comité Científico y Técnico de Recursos Demersales de Aguas Profundas (CCT-RDAP), ha tenido como objeto de sustentar la pesquería.

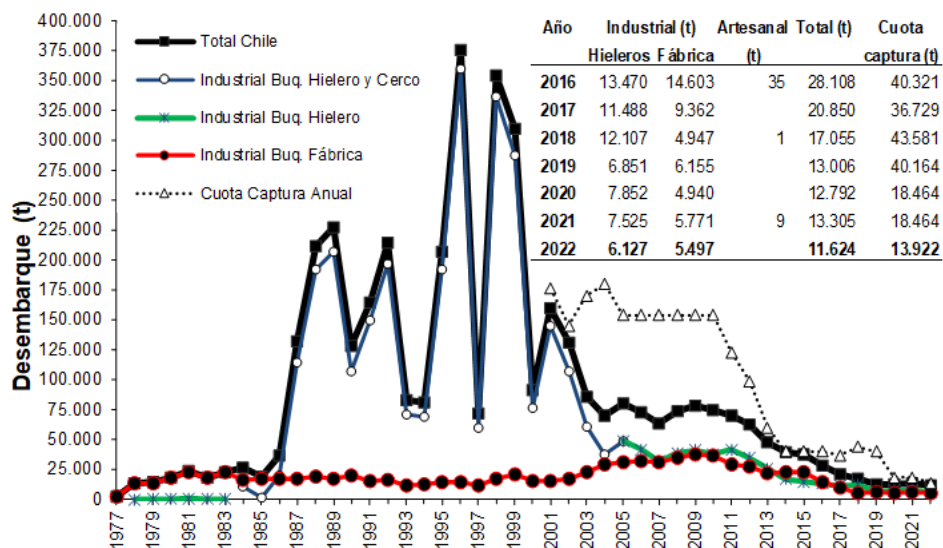


Figura 2 Desembarque (t) de merluza de cola a nivel país. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Semapesca.

Tabla 5

Cuotas de capturas anuales de merluza de cola originales establecidas por decretos de Subpesca.

Año	Aguas exteriores (t)				Aguas interiores (t), regiones		Total Global (t)
	Cento-Sur (CS)	Sur-Austral (SA)	Pesca Investigación	Imprevisto	Los Lagos-Magallanes		
2001	146.000	30.000					176.000
2002	115.000	30.000					145.000
2003	131.000	39.000					170.000
2004	126.000	54.000					180.000
2005	105.000	45.000	4.000				154.000
2006	105.000	45.000	4.000				154.000
2007	105.000	45.000	4.000				154.000
2008	105.000	45.000	4.000				154.000
2009	104.566	44.814	4.620				154.000
2010	104.566	44.814	4.620				154.000
2011	83.517	35.793	3.690				123.000
2012	66.814	28.634	2.952				98.400
2013	35.460	23.640	300	600			60.000
2014	23.910	15.940	100	50			40.000
2015	24.103	16.068	100	50			40.321
2016	24.133	16.088	100				40.321
2017	21.977	14.652	100				36.729
2018	25.369	16.912	100		1.200		43.581
2019	23.348	15.566	300		950		40.164
2020	10.651	7.101	300		412		18.464
2021	10.637	7.092	235		500		18.464
2022	8.026	5.351	235		310		13.922

En razón a los cambios normativos introducidos en la Ley de Pesca y Acuicultura, desde el 2013 fue posible efectuar traspasos de cuotas de capturas entre armadores y Unidad de Pesquería (UP). En este sentido, desde 2013 se han efectuados traspasos entre la Unidad de Pesquería Centro-Sur (CS) hacia la UP Sur-Austral (SA), como se muestra en la **Tabla 6**; lo que ha significado que la UP SA



aumentara su participación desde un 40% a 83 % en el año 2022. Luego, el consumo de la cuota de captura que finalmente se controla fue la denominada cuota de captura efectiva. Por ejemplo, en el caso de la UP Sur-Austral en el año 2022 la cuota de captura efectiva fue de 11.084 t (**Tabla 6**). Según la data estadística de consumo de las cuotas de capturas de Sernapesca, en general, las cuotas efectivas no se han consumido desde el año 2016 en adelante (**Tabla 7**). Sin embargo, el año 2022 el consumo fue de 87% y el remanente fue 1.789 t, este último valor fue inferior respecto de los remanentes del 2020 y 2021 (4.957 t y 4.421 t, respectivamente); cifras importantes para los bajos niveles de cuotas de capturas establecidas en los últimos años.

Tabla 6

Cuotas de capturas efectivas anuales de merluza de cola según los traspasos por unidad de pesquería (UP), 2013-2022.

Año	Cuota de captura (t) original por UP según Decretos a inicio de año			Traspasos netos (t) entre CS a SA	Cuota captura efectiva (t)		% Efectiva de participación	
	Centro-Sur (CS)	Sur-Austral (SA)	Total		CS	SA	CS	SA
2013	35.460	23.640	59.100	7.640	27.820	31.280	47,1	52,9
2014	23.910	15.940	39.850	10.625	13.285	26.565	33,3	66,7
2015	24.103	16.068	40.171	11.046	13.057	27.114	32,5	67,5
2016	24.133	16.088	40.221	8.138	15.995	24.226	39,8	60,2
2017	21.977	14.652	36.629	1.874	20.103	16.526	54,9	45,1
2018	25.369	16.912	42.281	3.150	22.219	20.062	52,6	47,4
2019	23.348	15.566	38.914	2.473	20.875	18.039	53,6	46,4
2020	10.651	7.101	17.752	5.687	4.964	12.788	28,0	72,0
2021	10.637	7.092	17.729	5.214	5.423	12.306	30,6	69,4
2022	8.026	5.351	13.377	5.733	2.293	11.084	17,1	82,9

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Tabla 7

Consumo de la captura anual de merluza de cola por unidad de pesquería respecto de la cuota global efectiva, 2011-2022.

AÑO	DE SEMBARQUE (t)			% CONSUMO (respecto cuota efectiva)			REMANENTE CUOTA (t)
	UP Centro-Sur	UP Sur-Austral	TOTAL	UP Centro-Sur	UP Sur-Austral	TOTAL	
2011	33.618	34.132	67.750	40,3	95,4	56,8	51.560
2012	30.688	31.488	62.176	45,9	110,0	65,1	33.272
2013	20.124	27.475	47.599	72,3	87,8	80,5	11.501
2014	12.566	26.558	39.124	94,6	100,0	98,2	726
2015	12.247	25.188	37.435	93,8	92,9	93,2	2.736
2016	9.408	18.671	28.079	58,8	77,1	69,8	12.142
2017	7.889	12.718	20.607	39,2	77,0	56,3	16.022
2018	7.833	9.220	17.054	35,3	46,0	40,3	25.227
2019	2.662	10.344	13.005	12,7	57,3	33,4	25.909
2020	2.847	9.948	12.795	57,3	77,8	72,1	4.957
2021	3.771	9.538	13.308	69,5	77,5	75,1	4.421
2022	1.917	9.671	11.588	83,6	87,3	86,6	1.789

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

El desembarque de la UP Sur-Austral -entre 2004 y 2022- fue superior respecto del desembarque de la UP Centro-Sur, como se muestra en la **Figura 3** y **Tabla 7**; período que se caracterizó por contener los valores más bajo de la cuota de captura anual del recurso.

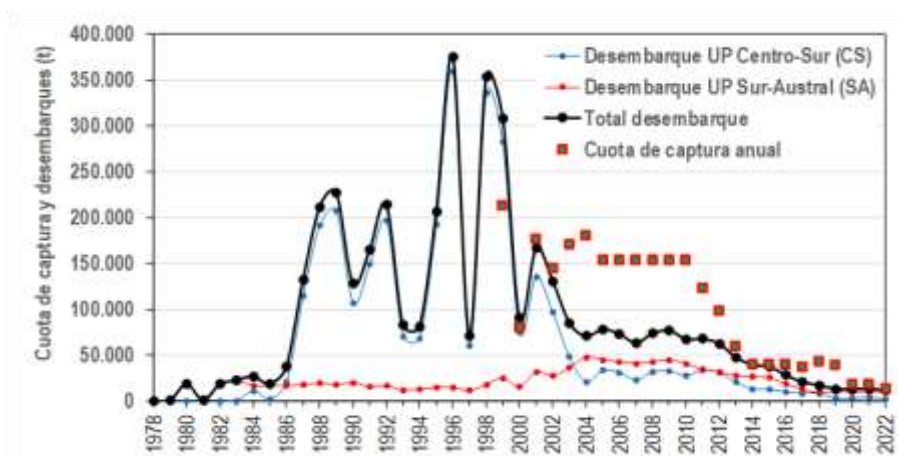


Figura 3 Desembarque (t) de merluza de cola por unidad de pesquería (UP) y cuota global de captura anual (t). Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Entre los años 2012 y 2021 la principal caída del desembarque, por tipo de flota, fue registrada en las naves arrastrera fábrica y arrastrera surimera en la Unidad de Pesquería Sur-Austral (UP SA); como también en la flota arrastrera hielera de la Unidad de Pesquería Centro-Sur (UP CS), como se muestra en la **Figura 4**. Esta caída de los desembarques ha sido producto de la disminución de la cuota de captura anual en dicho período (**Tabla 5**).

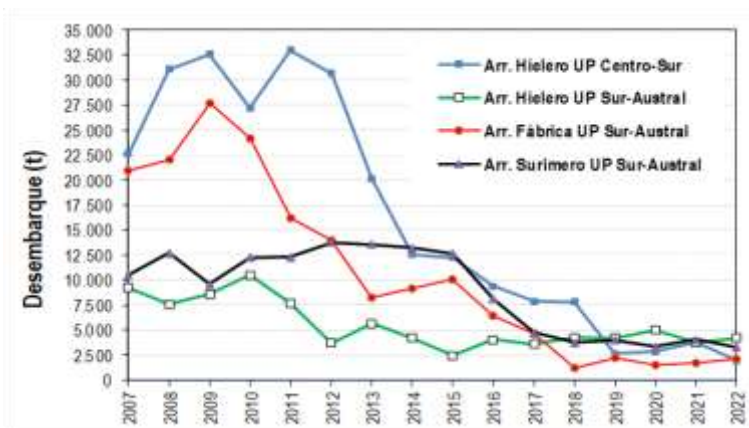


Figura 4 Desembarque (t) de merluza de cola por tipo de flota y unidad de pesquería. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

5.1.3. Régimen de operación

a) Tamaño de la flota

En los últimos años, el tamaño de la flota en la UP Centro-Sur se ha mantenido estable, cinco naves hieleras (**Figura 5**), pero solo dos naves explican el 80% del desembarque en dicha UP. Mientras, la



UP Sur-Austral, se mantuvo en cinco naves entre 2020 y 2022 (dos arrastreras hieleras, dos fábricas congeladoras y una fábrica surimera). Anteriormente, entre los años 2011 a 2019 fueron siete naves; de las cuales salieron de operación de un buque arrastrero fábrica congelador y una nave arrastrera hielera.

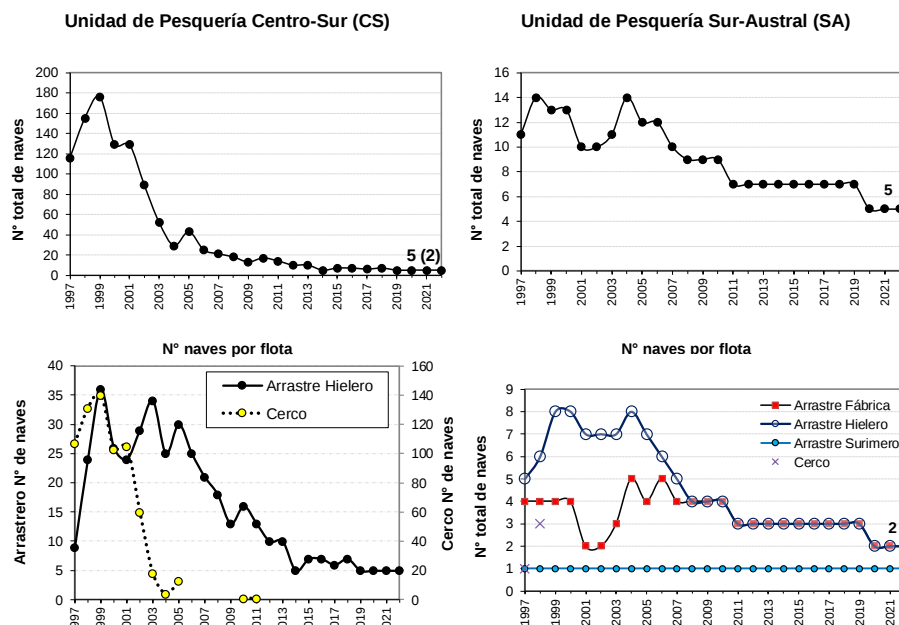


Figura 5 Número de naves industriales por flota y unidad administrativa en merluza de cola, periodo 1997-2022. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Semapesca.

b) Distribución espacio temporal de la actividad pesquera

La flota fábrica congeladora en los años 2021 y 2022 –a diferencia de los años 2019 y 2020– centró su operación entre los 45° y 47° LS (Guamblín- Península Taitao, **Figura 6**); principalmente entre junio-julio y posteriormente entre septiembre-octubre. Mientras que entre 2019 y 2020 la distribución de operación fue habitual y relativamente similar, en sentido que entre abril y mayo las mayores capturas se registraban en el extremo austral (aledañas al límite con Argentina). Hacia junio la flota iniciaba su desplazamiento a latitudes menores, para concentrarse en el área asociada al foco de desove de merluza de cola, localizando su operación entre los 45° y 47° S (Guamblín-Taitao, **Figura 6**). Este periodo se caracterizó por mayores valores de captura y rendimiento de pesca. Terminado el desove en agosto, a partir de septiembre la flota se desplaza en sentido sur, retornando hacia fines de año al extremo austral (cercano a áreas aledañas con Argentina).

La flota surimera entre 2019 y 2022 presentó a un patrón de distribución similar a la flota antes descrita entre el 2019 y 2020, con un foco principal concentrado entre los 45° y 47° S (Guamblín-Taitao, junio a julio, asociado a la concentración reproductiva del recurso, **Figura 7**), seguido de una alta actividad



de pesca en altas latitudes entre los 54°y 56° S previo y posterior a la concentración reproductiva y de desove del recurso (junio-agosto).

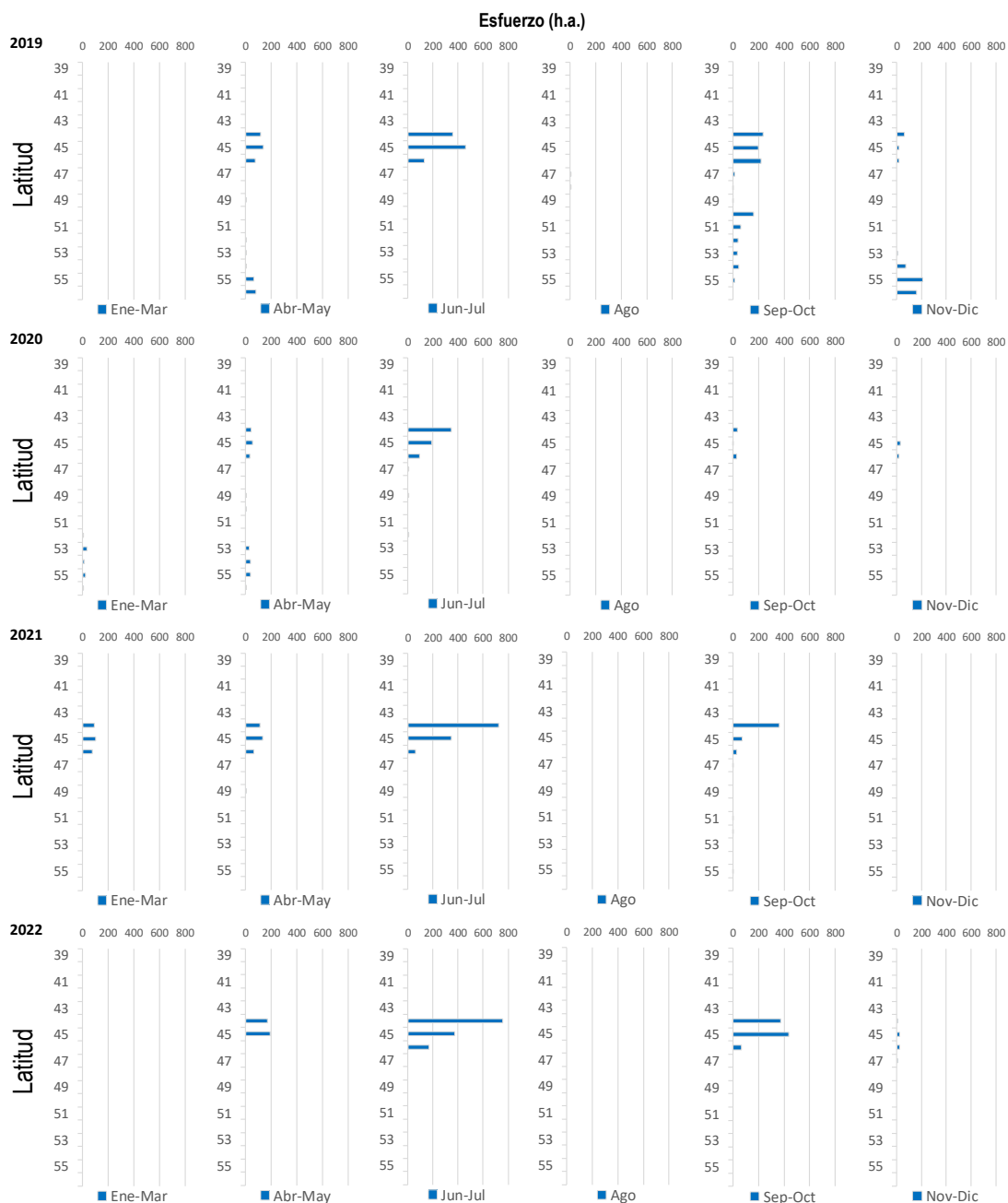


Figura 6 Distribución del esfuerzo de pesca (h.a.) de la flota arrastrera fábrica por rango de latitud y rango de meses en merluza de cola, período 2019-2022. Fuente: IFOP.

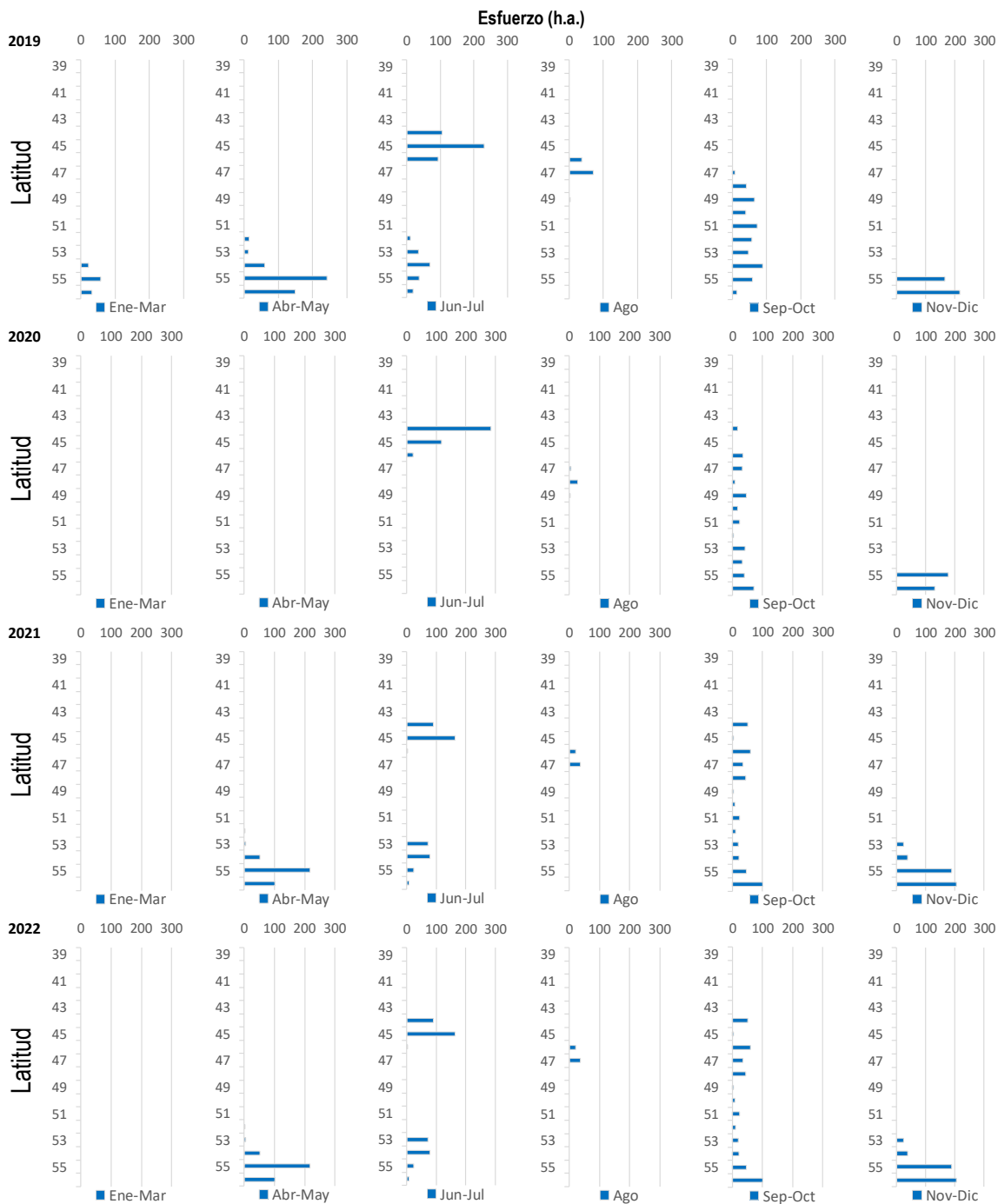


Figura 7 Distribución del esfuerzo de pesca (h.a.) de la flota arrastrera surimera por rango de latitud y rango de meses en merluza de cola, período 2019-2022. Fuente: IFOP.



La flota arrastrera hielera de la pesquería demersal centro sur (con base en la Región BíoBío) ha tendido principalmente a intensificar operación de pesca a merluza de cola en dos temporadas, una en los primeros meses y otra en los meses finales del año (**Figura 8**), pero ambas focalizada en un área comprendida entre los 37° y 38° S (Isla Mocha), asociado a concentración del recurso por patrones de alimentación.

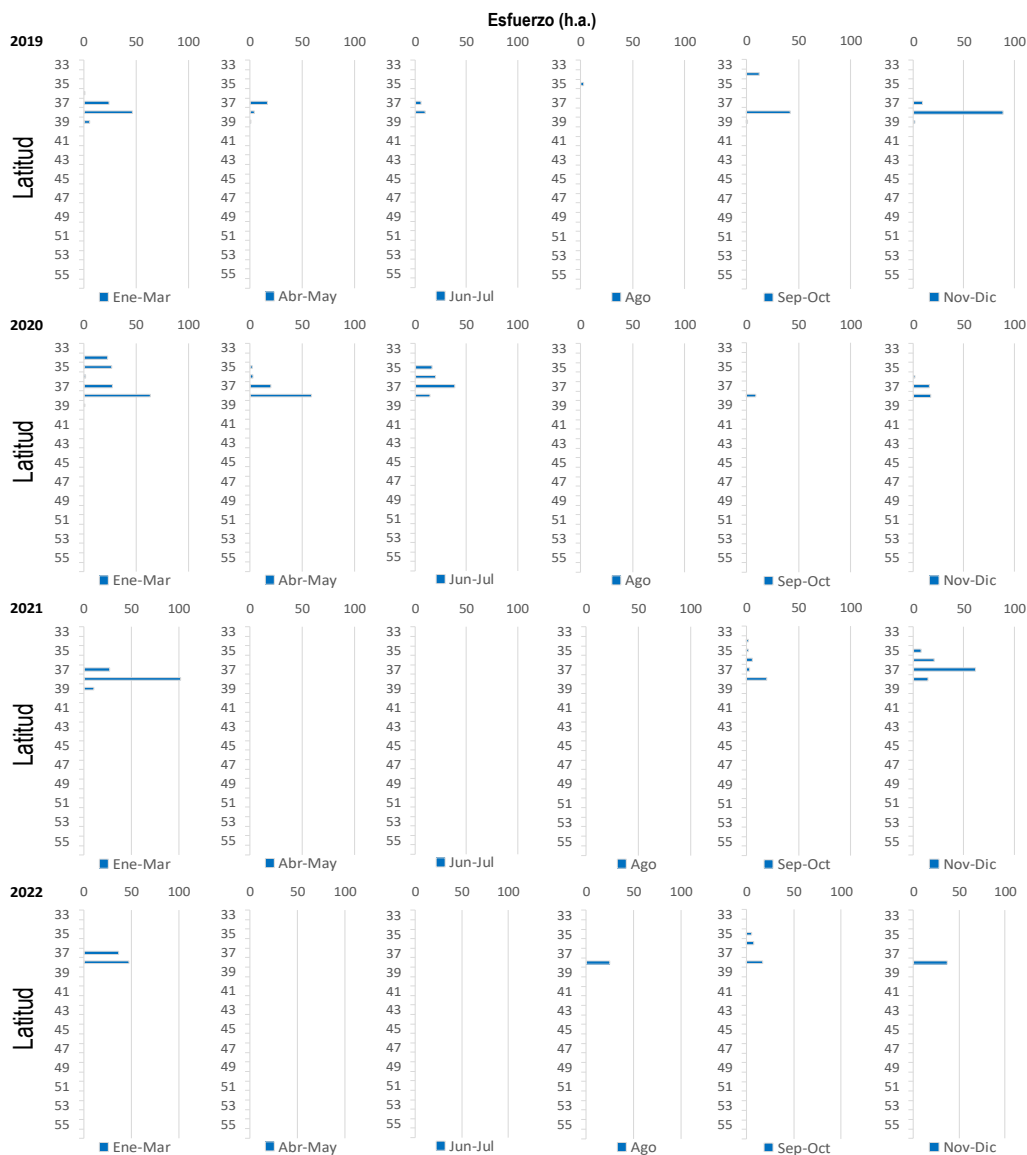


Figura 8 Distribución del esfuerzo de pesca (h.a.) de la flota arrastrera hielera en la unidad de pesquería centro sur por rango de latitud y rango de meses en merluza de cola, período 2019-2022. Fuente: IFOP.



Mientras, la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal austral (con base en puerto Chacabuco) centró su operación entre las latitudes 42° y 45° S (**Figura 9**), esto es entre Chiloé e Isla Guamblín, y sobre todo intensificó la operación al recurso entre junio y julio, debido a la concentración del recurso por su patrón reproductivo.

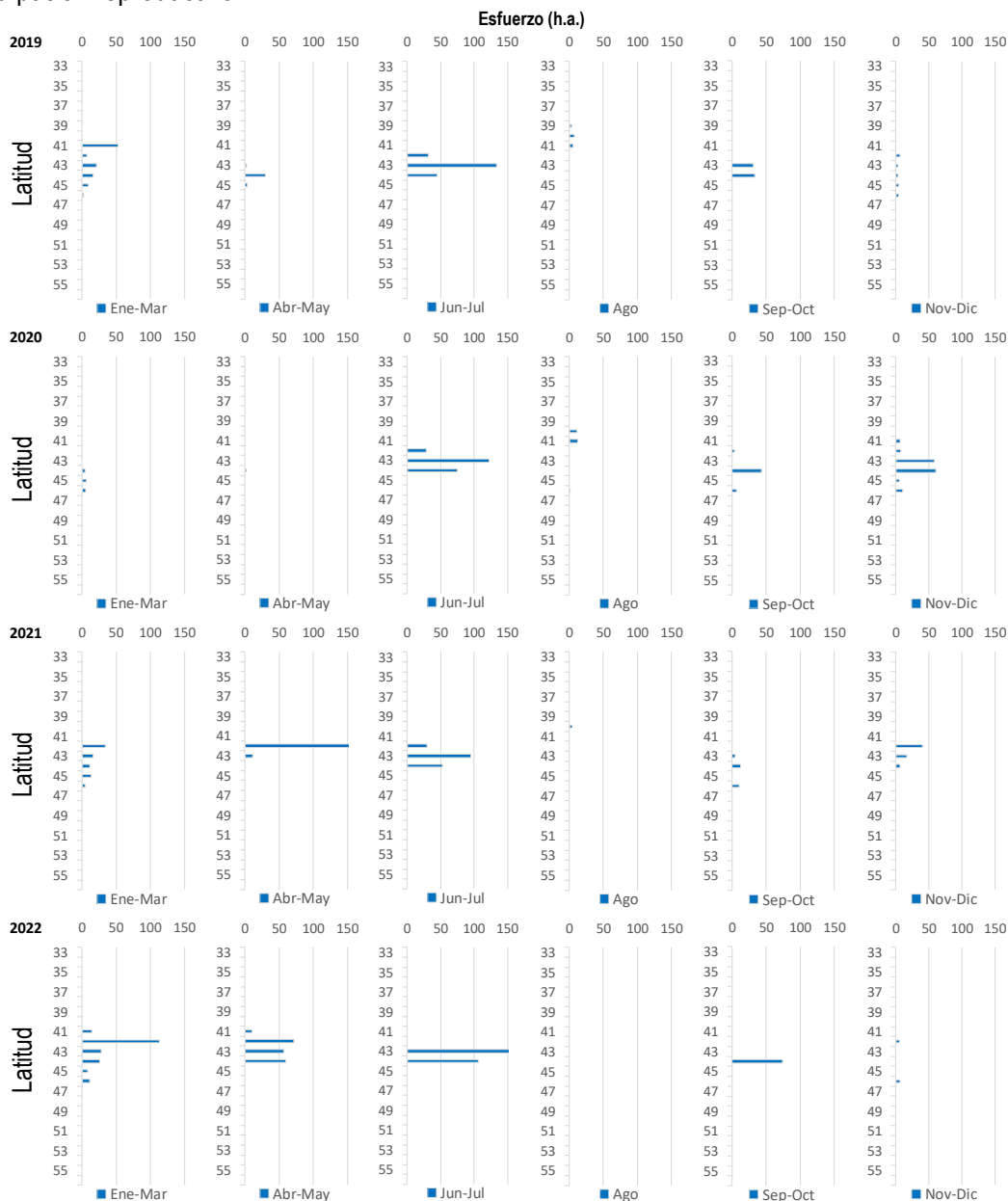


Figura 9 Distribución del esfuerzo de pesca (h.a.) de la flota arrastrera hielera en la unidad de pesquería sur austral por rango de latitud y rango de meses en merluza de cola, período 2019-2022. Fuente: IFOP.

5.1.4. Indicadores en la flota arrastrera

a) Captura y rendimiento de pesca

Como es habitual, entre 2019 y 2022 la flota arrastrera hielera —compuesta por barcos de la zona centro sur y sur austral— en la UP CS registró las mayores capturas en los períodos enero-junio y octubre-diciembre (**Figura 10**), mientras que en la UP SA, se observó el patrón inverso, con aumento de capturas entre junio y septiembre. En términos espaciales, los índices mayores de captura se registraron en dos áreas principales, la flota CS entre los 37°-39° S (asociado a I. Mocha) y la flota SA entre los 42°-45° S (asociado a Chiloé e Isla Guafo-Guamblín, **Figura 11**).

Al igual que en años anteriores, entre 2019 y 2022 la flota arrastrera fábrica congeladora y la flota surimera registraron las mayores capturas y rendimientos de pesca de merluza de cola en los períodos abril-julio y septiembre-octubre (**Figura 12**), previo y posterior de la veda del recurso en agosto. La distribución espacial de altas capturas de ambas flotas fábricas se mantuvo en sus focos de concentración (**Figura 13**); una en el área de desove (entre los 44°-47° S) y otra en el extremo austral al sur del paralelo 54° S.

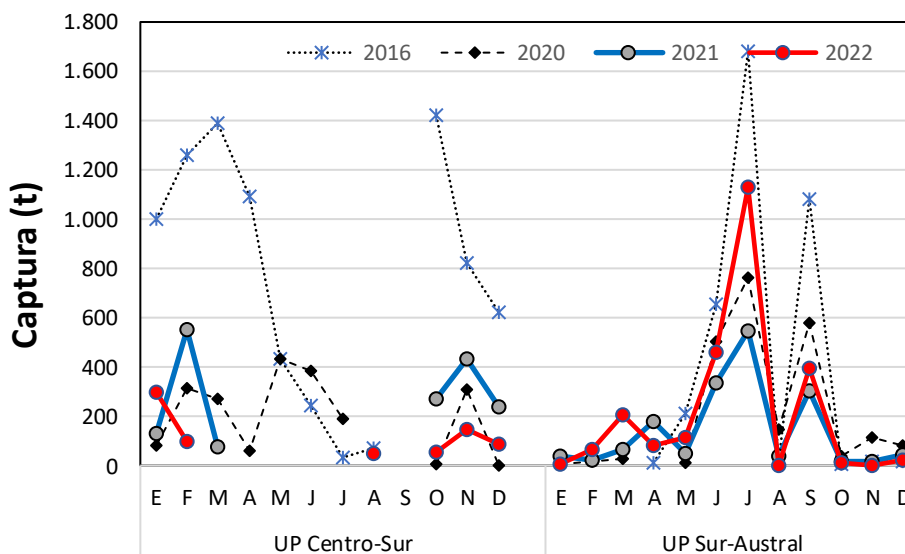
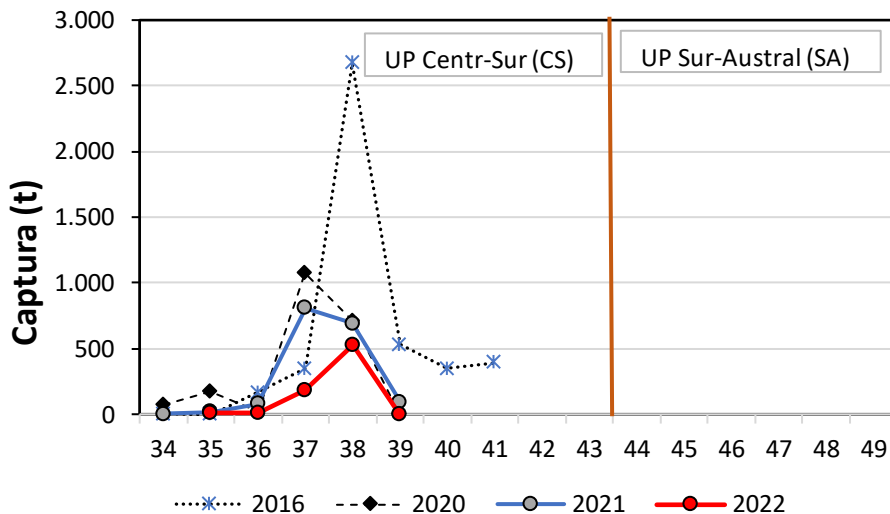


Figura 10 Distribución mensual de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad de pesquería entre 2016, 2020, 2021 y 2022. Fuente: IFOP.



ARRASTREROS HIELEROS DE LA PDCS



ARRASTREROS HIELEROS DE LA PDA

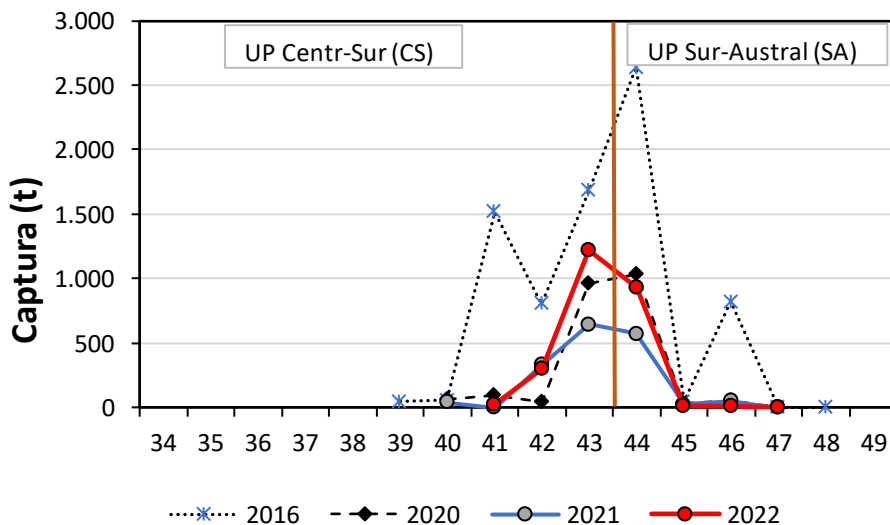


Figura 11 Distribución por grado de latitud de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad de pesquería, años 2016, 2020, 2021 y 2022. Nota: PDCS pesquería demersal centro sur y PDA pesquería demersal austral. La línea naranja vertical señala el límite administrativo de ambas unidades de pesquería. Fuente: IFOP.

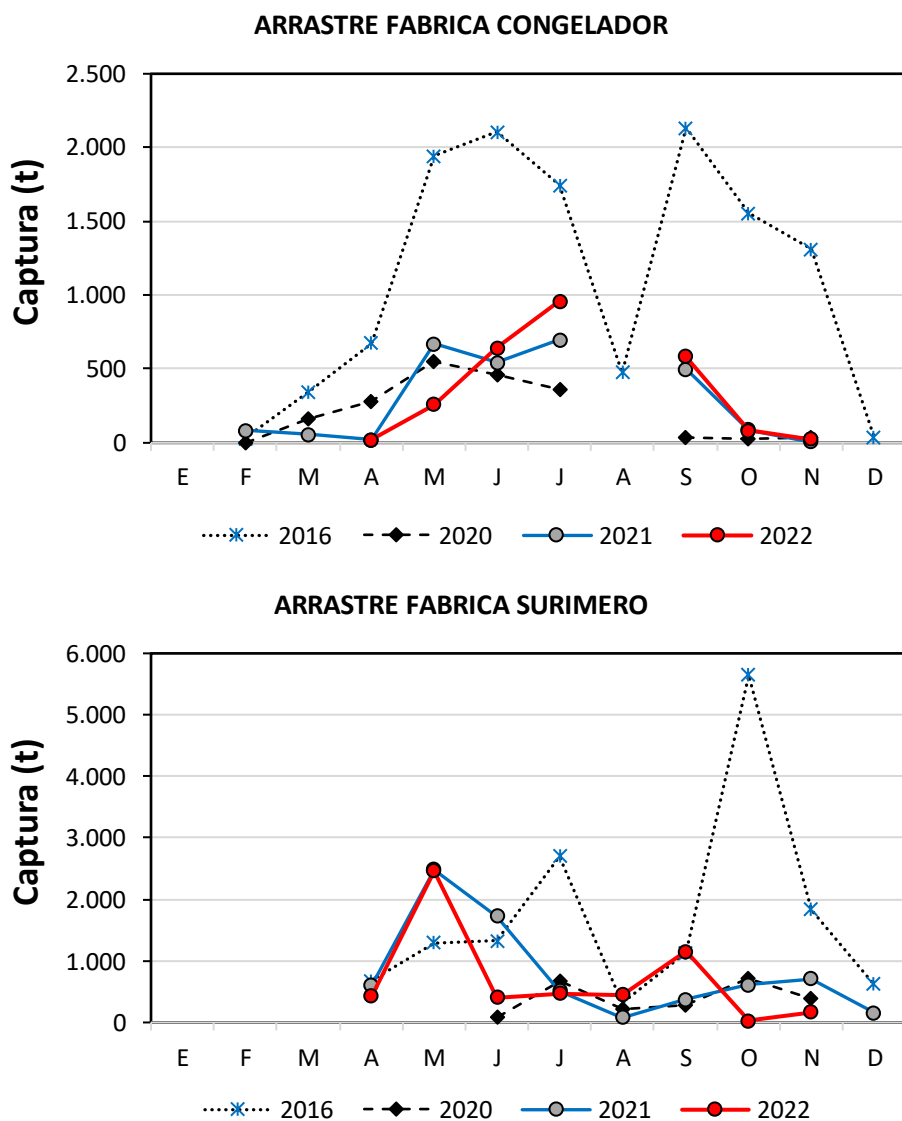


Figura 12 Distribución mensual de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera fábrica surimera, años 2016, 2020, 2021 y 2022. Fuente: IFOP.

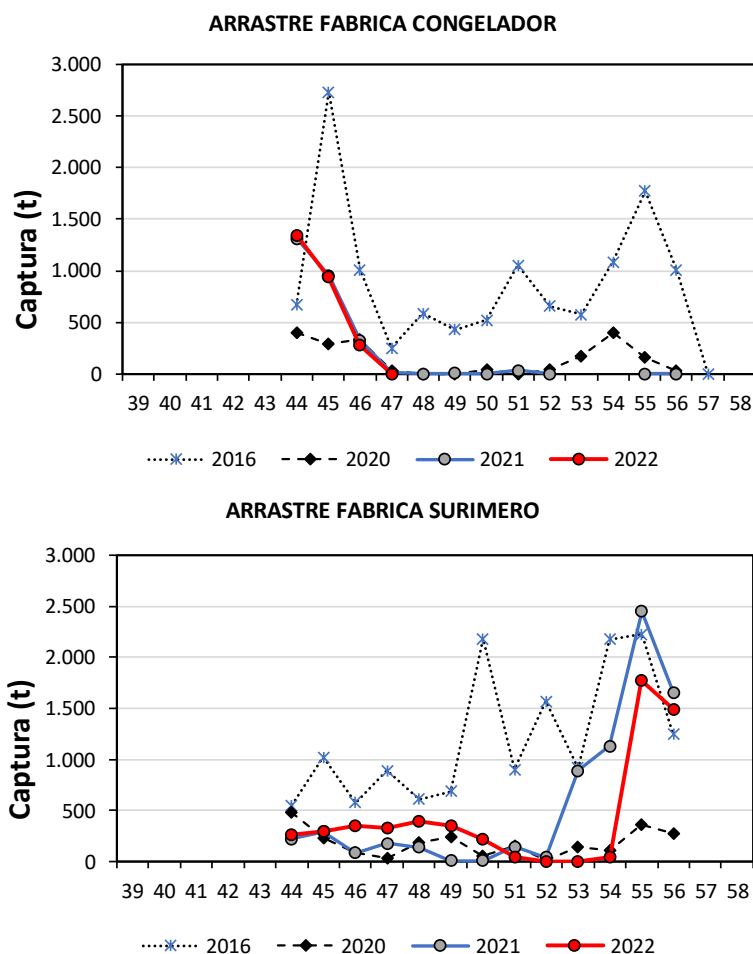


Figura 13 Distribución por grado de latitud de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera fábrica surimera, años 2016, 2020, 2021 y 2022. Fuente: IFOP.

Entre el 2014 y 2018, en general, la mayoría de las flotas arrastreras han registrado una tendencia al descenso de los rendimientos de pesca en ambas unidades de pesquería (**Figura 14**), principalmente asociado a la caída de la biomasa del recurso. El descenso del rendimiento de pesca se caracterizó por llegar a niveles inferiores en la serie histórica del indicador. No obstante, en los últimos años entre 2019 y 2022 este indicador ha tendido a oscilar entre valores estables, entre 500-1.500 (kg/h.a.) en caso de la flota arrastrera hielera y flota arrastrera fábrica congelador, y entre 2.000-3.000 (kg/h.a.) en el caso del arrastre surimero. Durante la caída del indicador, los patrones de pesca observaron dificultad en encontrar cardúmenes del recurso con tallas adultas.

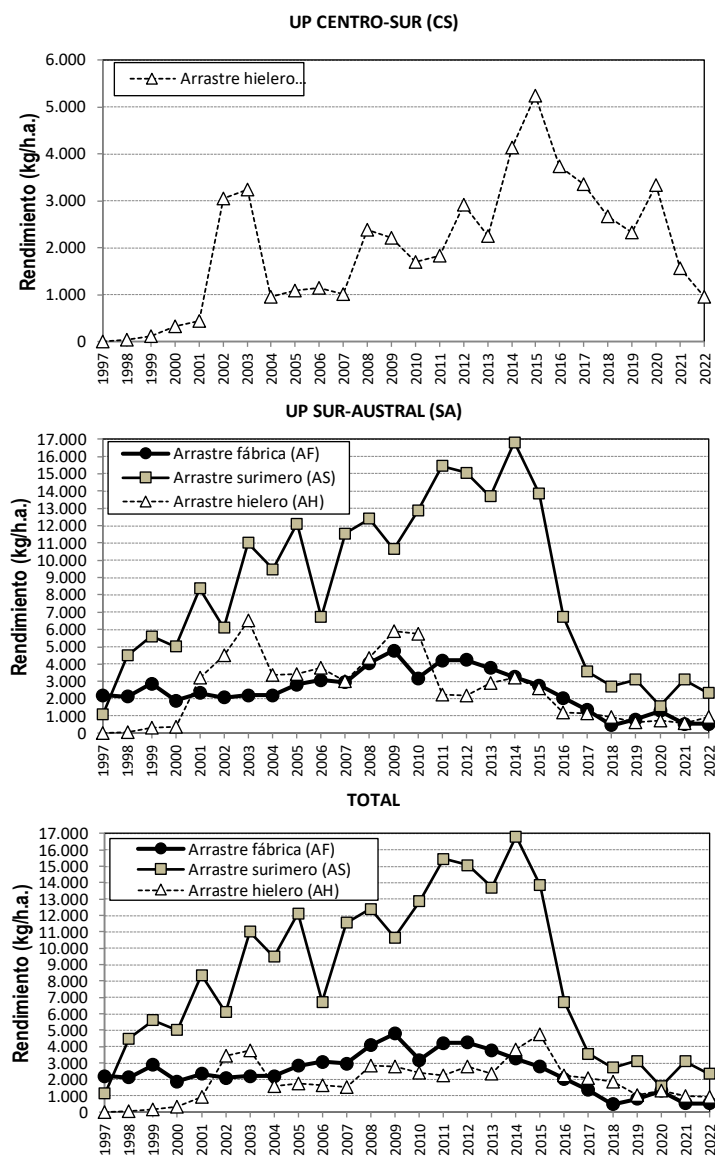


Figura 14 Rendimiento de pesca (kg/ha) de merluza de cola por flota arrastrera y unidad de pesquería (Centro-Sur CS y Sur-Austral SA), periodo 1997-2022. Fuente IFOP.

b) Antecedentes de descarte en merluza de cola

En los últimos años (2015 a 2021) se ha descrito una disminución de los niveles de descarte en la flota arrastrera (Bernal *et al.*, 2019, 2020, 2021 y 2022), dada la adopción de medidas de mitigación por los usuarios (por ejemplo, una de ellas sería un mejor aprovechamiento de las capturas), como también resultado de las medidas de control, como por ejemplo la instalación de cámaras de vigilancia de la



captura empleadas por Sernapesca como acciones de fiscalización. En el caso del período 2018-2021, los mayores valores de descarte de merluza de cola (captura descartada versus captura de la misma especie) fueron descritos en la flota arrastrera fábrica (27-38%, **Tabla 8**); mientras, la flota arrastrera hielera centro sur y sur austral registraron en los años 2020 y 2021 bajos valores de descarte (entre 0,2% y 1,6%, **Tabla 8**). Según lo descrito por Bernal *et al.* (*op cit.*), entre las principales causas en la flota arrastrera hielera está la calidad; como por ejemplo calidad de la materia prima, le sigue ejemplares bajo talla comercial. Mientras, en la flota arrastrera fábrica las principales causas del descarte sería que las capturas exceden el proceso de planta y en segundo lugar por criterios de calidad

Tabla 8

Porcentaje de descarte de merluza de cola por flota respecto de la captura de la misma especie en el período 2018-2021.

Año	Arrastrera hielera centro sur			Arrastrera hielera sur austral			Arrestrera fábrica		
	Captura descartada (t)	Captura total (t)	Descarte (%) misma especie	Captura descartada (t)	Captura total (t)	Descarte (%) misma especie	Captura descartada (t)	Captura total (t)	Descarte (%) misma especie
2018	140,8	5.826,7	2,4	745,0	5.857,0	12,7	3.314,0	11.201,0	29,6
2019	5,3	699,8	0,8	337,4	2.597,5	13,0	3.705,0	13.693,0	27,1
2020	3,0	1.237,5	0,2	18,4	2.063,1	0,9	1.381,4	3.673,7	37,6
2021	3,4	2.607,0	0,1	21,0	1.289,0	1,6	3.622,6	12.672,2	28,6

Fuente: IFOP. Elaborado según los resultados descritos por Bernal *et al.* (2019, 2020, 2021 y 2022) en la operación objetivo merluza del sur y merluza de cola.

5.1.5. Flota de cerco centro sur

Como ha sido habitual desde el año 2006, la flota de cerco no registró capturas de merluza de cola. La restricción al uso del recurso para producir harina fue una razón importante para que esta flota no registrara actividad sobre el recurso.

5.1.6. Indicadores en la flota artesanal

Durante la temporada 2020 y 2022, de acuerdo a las cifras oficiales (anuario de Sernapesca) no se reportó desembarque artesanal de merluza de cola proveniente de la flota artesanal. Excepto en la temporada 2021 que en todo el país se registró el desembarque artesanal de 9 t de dicho recurso procedente de la Región de Los Lagos. La información, tanto pesquera como biológica, para merluza de cola proviene exclusivamente del levantamiento de información realizado, como fauna acompañante, a partir de actividades pesqueras artesanales en aguas interiores donde la especie objetivo fue merluza del sur. En el año 2022 fueron registrados 187 viajes con capturas de merluza de cola como fauna acompañante. La mayor información fue de la Región de Aysén (93 viajes) y Los Lagos (86 viajes).



Los valores de rendimientos de pesca artesanal de merluza de cola fueron escasos, y entre el año 2020 y 2022 los 20 (kg/viaje) el rendimiento se estimó entre 10-20 (kg/viaje) en las tres regiones (**Figura 15a y b**). No obstante, la Región de Magallanes ha registrado históricamente rendimientos superiores a las dos restantes regiones (Los Lagos y Aysén), con una tendencia decreciente del indicador.

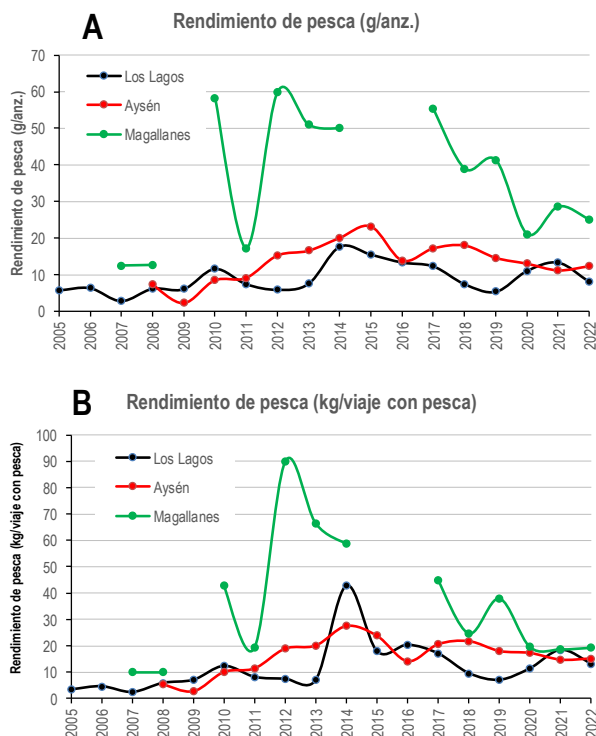


Figura 15 Rendimiento anual de pesca en g/anz (A) y en kg/viaje (B) de merluza de cola por región en la pesca artesanal, como fauna acompañante en las operaciones de pescas dirigidas a merluza del sur (botes). Período 2005-2022. Fuente IFOP.

5.1.7. Indicadores ecosistémicos

Fauna acompañante

Para fines de administración, a continuación, se muestra la fauna acompañante por Unidad de Pesquería asociada a la flota industrial dirigida a merluza de cola. Se entrega para cada especie el aporte porcentual en peso respecto de la captura total, según la información indicada como especie objetivo merluza de cola en las bitácoras de pesca recopiladas por los OC a bordo de las naves durante el año 2022.



En la flota arrastrera hielera de la UP Centro-Sur la fauna acompañante fue escasa (**Tabla 9**) respecto de la especie objetivo (merluza de cola). El recurso merluza de cola fue la captura dominante (71%), seguido de merluza común y merluza del sur (25% y 1,6%, respectivamente). El resto de las especies capturadas registraron una escasa participación en las capturas.

Tabla 9

Importancia relativa en peso (%) de las principales especies como fauna acompañante en lances donde el recurso objetivo fue merluza de cola para la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal centro sur en la unidad de pesquería Centro-Sur, 2022.

Nombre común	Participación en la captura %
Merluza de cola	71,44
Merluza común	24,97
Jibia	0,42
Merluza del sur	1,59
Besugo	1,18
Tollo negro narigón	0,03
Tollo pajarito	0,02
Granadero chileno	0,03
Tollo negro	0,02
Cojinoba moteada	0,01
Congrio dorado	0,02
Reineta	0,01
Raya volantín	0,002
Otras especies	0,25
Total	100,0

Fuente: IFOP

En el caso de la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal austral la fauna acompañante principal fue merluza del sur (**Tabla 10**). La especie objetivo (merluza de cola) fue la captura dominante en la Unidad de Pesquería Sur-Austral con 86% (respecto de la captura total); como también en la Unidad Centro-Sur con 77%. En ambas UP, las especies merluza del sur y cojinoba moteada serían la fauna acompañante con mayor participación en peso. El resto de las especies capturadas registraron una muy escasa participación.



Tabla 10

Importancia relativa en peso (%) de las principales especies como fauna acompañante en lances donde el recurso objetivo fue merluza de cola para la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal austral por unidad de pesquería, 2022.

UNIDAD PESQUERIA CENTRO-SUR		UNIDAD PESQUERIA SUR-AUSTRAL	
Nombre común	Participación en la captura %	Nombre común	Participación en la captura %
Merluza de cola	76,63	Merluza de cola	86,04
Merluza del sur	13,43	Merluza del sur	13,66
Cojinoba moteada	8,88	Cojinoba moteada	0,14
Reineta	0,16	Reineta	0,05
Congrio dorado	0,10	Congrio dorado	0,04
Tollo negro narigón	0,25	Tollo negro narigón	0,02
Cojinoba ploma	0,18	Cojinoba ploma	0,01
Tollo pajarito	0,10	Tollo pajarito	0,01
Tollo de cachos	0,00	Tollo de cachos	0,01
Raya volantín	0,02	Raya volantín	0,00
Calamar rosado	0,02	Calamar rosado	0,00
Otras especies	0,22	Otras especies	0,02
Total	100,0	Total	100,0

Fuente: IFOP

En las dos flotas arrastreras fábricas (congeladora y surimera), la participación de las capturas de la especie objetivo (merluza de cola) fue de 60% y 88%, respectivamente (**Tabla 11** y **Tabla 12**). En la flota fábrica congeladora la especie principal como fauna acompañante fue merluza del sur con 39%; mientras, en la flota surimera fue merluza de tres aletas (7%) y cojinoba moteada (3%). En cambio, las restantes especies tuvieron una escasa participación en las capturas.



Tabla 11

Importancia relativa en peso (%) de las principales especies como fauna acompañante en lances donde el recurso objetivo fue merluza de cola para la flota arrastrera fábrica congeladora en la unidad de pesquería Sur-austral, 2022.

Nombre común	Participación en la captura %
Merluza de cola	59,70
Merluza del sur	38,50
Merluza de tres aletas	1,54
Congrio dorado	0,13
Cojinoba moteada	0,06
Tollo negro narigón	0,03
Reineta	0,01
Cojinoba ploma	0,01
Jibia	0,008
Tollo pajarito	0,004
Tollo de cachos	0,001
Otras especies	0,001
Total	100,00

Fuente: IFOP

Tabla 12

Importancia relativa en peso (%) de las principales especies como fauna acompañante en lances donde el recurso objetivo fue merluza de cola para la flota arrastrera surimera en la unidad de pesquería Sur-Austral, 2022.

Nombre común	Participación en la captura %
Merluza de cola	87,50
Merluza de tres aletas	6,60
Cojinoba moteada	2,94
Merluza del sur	2,12
Marrajo sardinero	0,30
Calamar rosado	0,23
Brótula	0,12
Congrio dorado	0,047
Reineta	0,018
Cojinoba ploma	0,016
Otras especies	0,102
Total	100,00

Fuente: IFOP

5.2

INDICADORES BIOLÓGICOS



5.2. Indicadores biológicos

5.2.1. Composición de tallas en las capturas

a) Estructura de talla

En el 2005 la estructura estaba conformada por ejemplares adultos; sin embargo, desde el año 2008 se registró una importante presencia de ejemplares juveniles en toda la pesquería (menores a 55 cm de longitud total), **Figura 16 y 17**). Sin embargo, entre el año 2014 al 2022, la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal austral y centro sur registraron un aumento gradual de mayor presencia de ejemplares adultos (**Figura 16**). En el caso de la estructura de talla en la UP Sur-Austral, la flota arrastrera hielera ha registrado en sus capturas un claro desplazamiento de la moda hacia tallas adultas, llegando a 2022 a una moda entre 87 y 92 cm; estructura que difiere de las composiciones de tallas de las restantes flotas arrastreras. En cambio, a diferencia de la flota hielera, la flota fábrica y flota surimera entre 2014 y 2020 la composición de talla incrementó la presencia de ejemplares juveniles en las capturas (**Figura 17**), excepto en los años 2021 y 2022, que se ha registrado una tendencia opuesta, en sentido de un gradual aumento de ejemplares adultos (superiores a 55 cm) en las capturas. Esta observación entre 2021 y 2022 se ha estado observando en toda el área de operación de pesca, sobre todo en la flota arrastrera hielera en la Unidad Sur-Austral que operó entre Chiloé e Isla Guafo.

b) Talla media

En razón a lo anterior, la talla media de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congelador y arrastrera surimera –entre el año 2021 y 2022– aumentó a los 60 cm, después de haber estado en 50-55 cm entre el 2017 y 2020 (**Figura 18**). En cambio, en la flota arrastrera hielera en la UP Sur-Austral ha tendido a aumentar la talla promedio a valores entre los 75 y 85 cm, y en la UP Centro-Sur ha oscilado el indicador entre 60 y 70 cm aproximadamente.

c) Proporción de ejemplares juveniles

Las tendencias en los años 2021 y 2022 de la estructura de tallas explicarían el descenso de la presencia de juveniles a menos del 20% en las capturas de la flota arrastrera hielera en la UP Sur-Austral, como también de la flota fábrica congelador y fábrica surimera (**Figura 19**). En particular, las capturas de la flota arrastrera hielera en la UP SA ha tendido a una escasa presencia de juveniles por representar menos del 5% en la composición de talla. La excepción se presentó en la flota hielera que opera en la UP Centro-Sur, la cual registró capturas con mayor presencia de juveniles (10%-35%) entre 2014 y 2022 respecto de las restantes flotas.

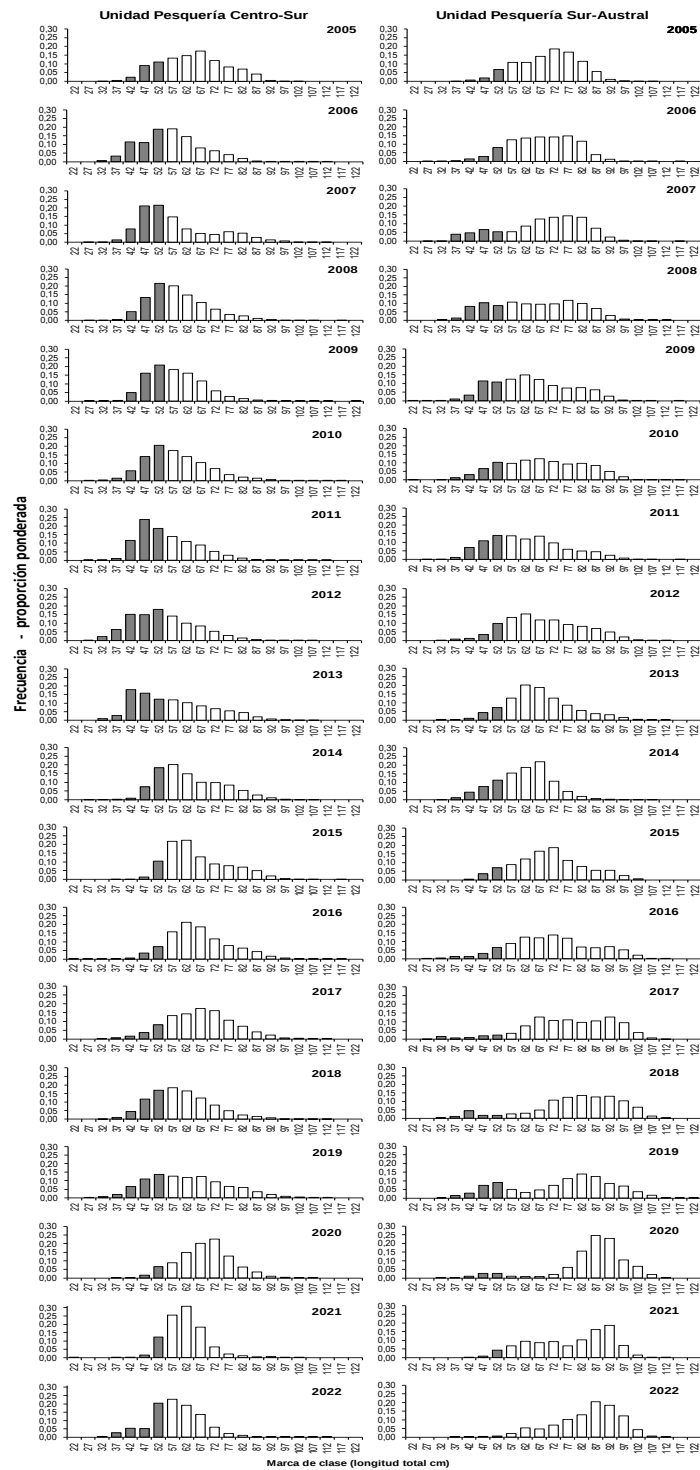


Figura 16 Distribuciones de tallas de merluza de cola (ambos sexos) en la flota arrastrera hielera por unidad administrativa, período 2005-2022. Nota: color gris peces < 55 cm. Fuente: IFOP.

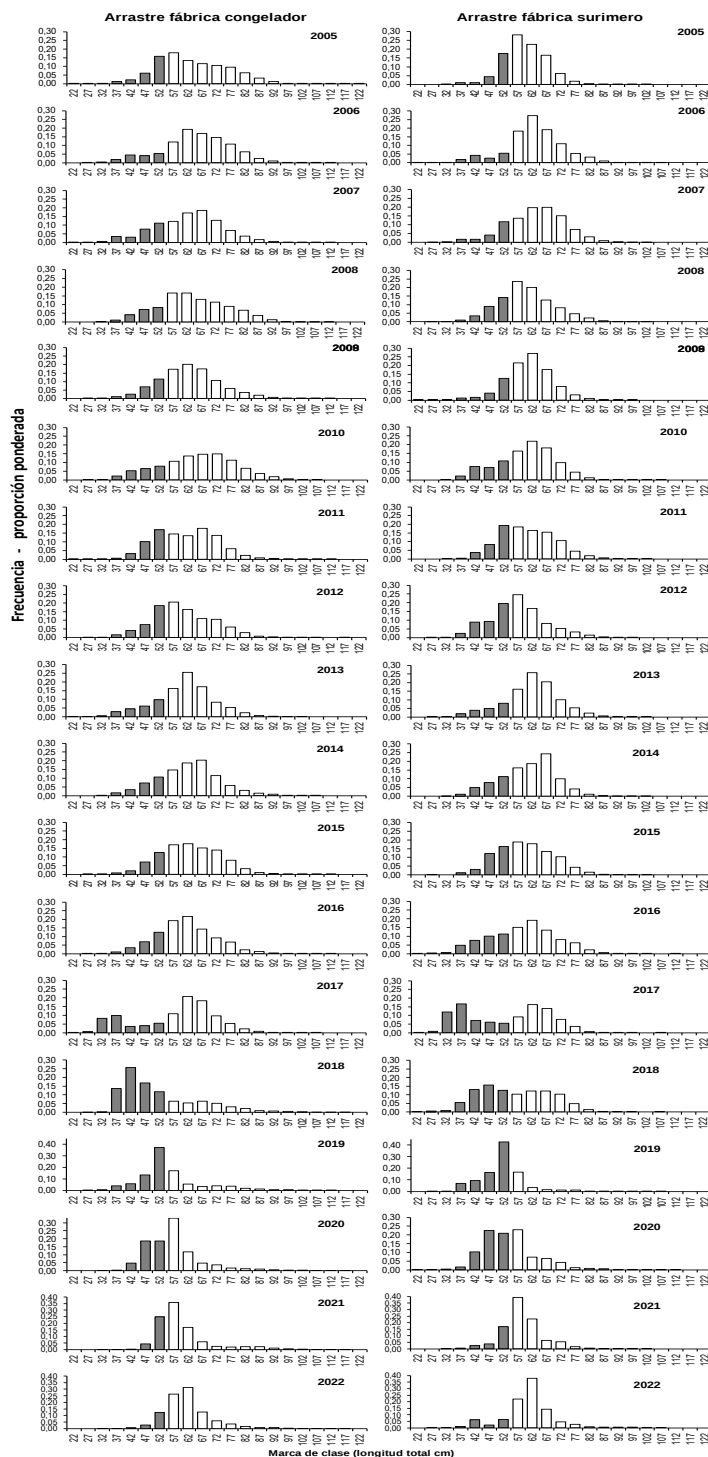


Figura 17 Distribuciones de tallas de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congelador y arrastrera surimera en la UP Sur-Austral, periodo 2005-2022. Nota: color gris peces < 55 cm. Fuente: IFOP.

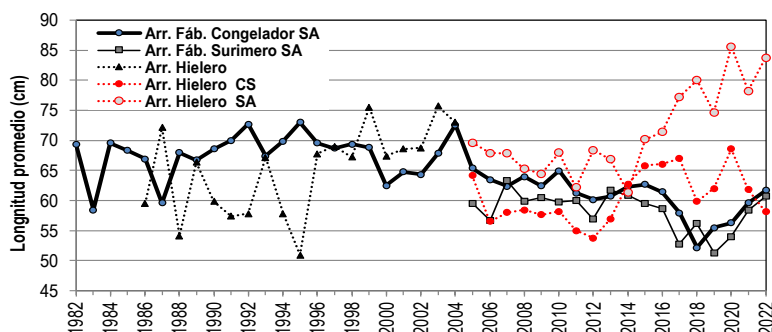


Figura 18 Longitud promedio de los ejemplares capturados de merluza de cola por flota. Para la flota hielera a partir de 2005 se diferencian por unidad administrativa. Periodo 1982-2022. (CS: UP Centro-Sur, SA: UP Sur-Austral). Fuente: IFOP.

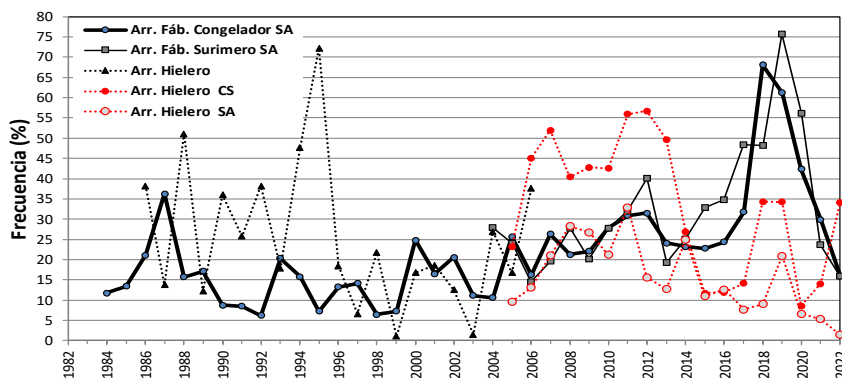


Figura 19 Porcentaje de ejemplares bajo talla de primera madurez sexual (< 55 cm) en la captura de merluza de cola, por flota. Para la flota hielera a partir de 2005 se diferencian por unidad administrativa. Periodo 1982-2022. (CS: UP Centro-Sur, SA: UP Sur-Austral). Fuente: IFOP.

d) Estructura de talla en la captura artesanal (aguas interiores)

La estructura de tallas global registrada durante la temporada 2022 en la Región de Los Lagos presentó una forma unimodal centrada en los 52 cm; mientras que la Región de Aysén registró una distribución multimodal, con modas en los 52 cm, 72 cm y 87 cm LT (**Figura 20**). Con respecto a la Región de Magallanes no fue posible registrar la estructura de talla debido al bajo número de muestras.

En un contexto histórico, es posible observar en la Región de Los Lagos en el período 2019 y 2022 una estructura de talla con modas hacia tallas menores a 55 cm; es decir, una mayor presencia de ejemplares juveniles en las capturas (**Figura 20**). En cambio, en la Región de Aysén se apreció que las estructuras de tallas registraron mayor espectro de tallas, con una importante presencia de ejemplares de tallas adultas sobre los 55 cm que respecto a la Región de Los Lagos. Mientras, en la Región de Magallanes fue habitual observar tallas exclusivamente de ejemplares adultos mayores a 80 cm en las capturas de los años 2019 a 2021 (**Figura 20**).

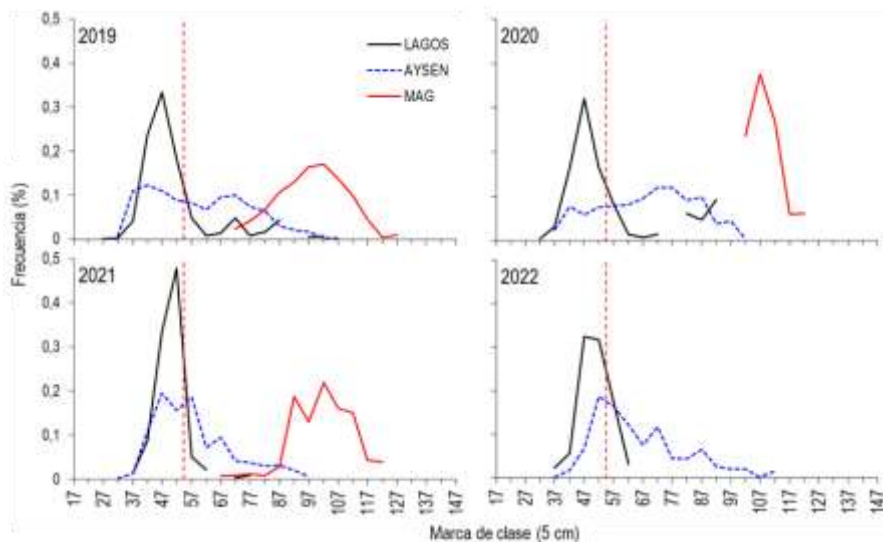


Figura 20 Distribución de frecuencia de talla de merluza de cola por región en la flota artesanal (botes) que operó sobre el recurso merluza del sur en aguas interiores de la zona austral. Período 2019– 2022. Línea roja vertical representa la talla media de madurez sexual (55 cm) estimada por Avilés (1979). Fuente IFOP. Nota: LAGOS, AYSÉN y MAG indican las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes.

La talla media de los ejemplares capturados en la Región de Los Lagos presentó (en el contexto histórico) valores por debajo de la talla media de madurez sexual (55 cm, **Figura 21a**); en particular en la temporada 2022 registró un leve incremento del indicador respecto de la temporada anterior, debido a una menor participación de ejemplares juveniles en las capturas (73%) (**Figura 21a y 21b**). Al igual que la Región de Los Lagos, en la Región de Aysén en el año 2022 también se observó un leve incremento en la talla media respecto de la temporada anterior, acompañado por una disminución en la proporción de ejemplares juveniles en las capturas, no obstante que en ambos casos la Región de Aysén se diferencia por presentar históricamente valores por sobre los 55 cm (TMS) y una estructura de talla más adulta. Por su parte y como se menciona anteriormente, la información disponible en la Región de Magallanes no fue suficiente para establecer el nivel del indicador para la presente temporada, no obstante que históricamente esta región se ha caracterizado por registrar composiciones de talla representadas principalmente por ejemplares adultos (**Figura 21a**), aspecto que evidenció un gradiente latitudinal con respecto al tamaño de los ejemplares capturados (a mayor latitud mayor talla media).

A lo largo de los años, las capturas en las tres regiones australes se caracterizaron por presentar una importante presencia de hembras, especialmente en la Región de Magallanes, toda vez que durante la temporada 2022 el indicador alcanzó en promedio un valor de 0.7, para las regiones de Los Lagos y de Aysén (**Figura 22**). La Región de Magallanes no presentó información por los motivos expuestos anteriormente.

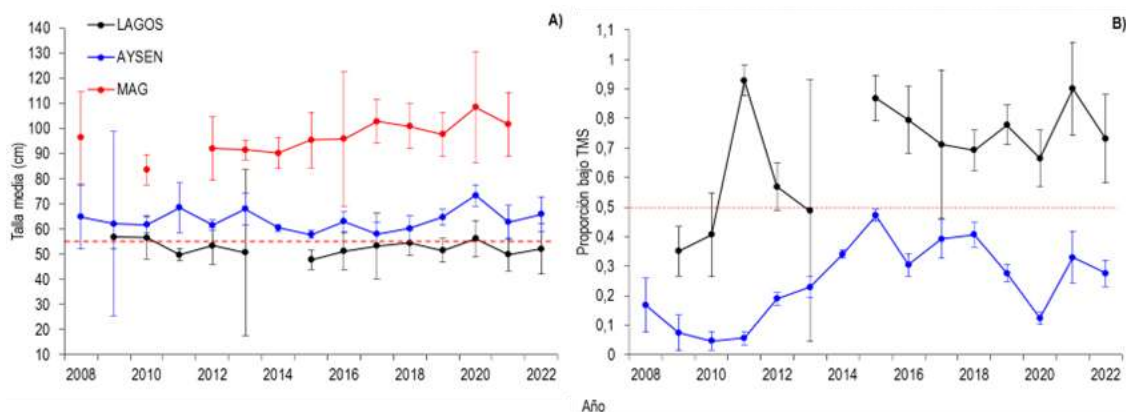


Figura 21 A) Variación anual de la talla media (cm) y B) proporción de hembras bajo la talla media de madurez sexual (TMS, 55 cm) e intervalos de confianza (95%) en las capturas de merluza de cola en la flota artesanal por región. Período 2008-2022. Línea roja horizontal en (A) representa la talla media de madurez sexual (55 cm). Fuente IFOP.

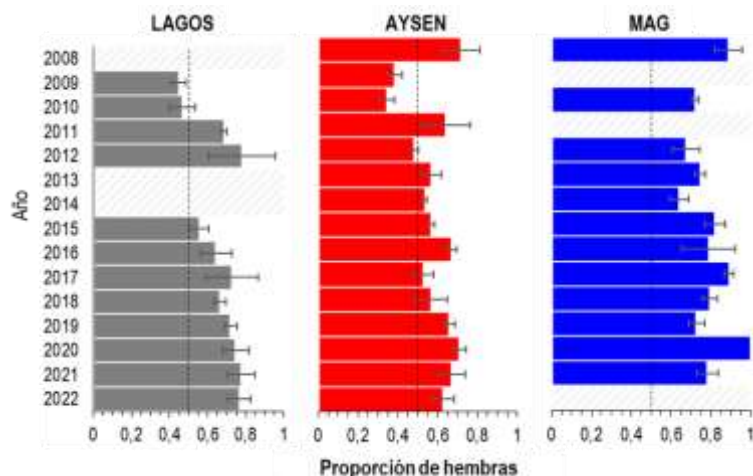


Figura 22 Participación de hembras en las capturas artesanales de merluza del sur, correspondiente a botes, según Región. Período 2008-2022. Fuente IFOP.

5.2.2. Indicadores reproductivos

a) Índice gonadosomático (IGS) y estados de madurez sexual (EMS)

Mar exterior

Como es habitual, en el año 2021 y 2022 el desove se produjo en agosto en la zona norte exterior (41°28,6' y 47°00' S), determinado por el indicador de IGS (**Figura 23**). Entre estas latitudes se concentra el recurso en los meses previos al desove, situación que aprovecha la flota arrastrera de la



UP Sur-Austral para capturar el recurso. El mes de agosto el recurso está en veda, para luego en septiembre, mes post desove, la flota retorna a capturar el recurso, pero el IGS tiende rápidamente a descender, condición característica por ser un desovante sincrónico en un período acotado de desove durante el mes de agosto.

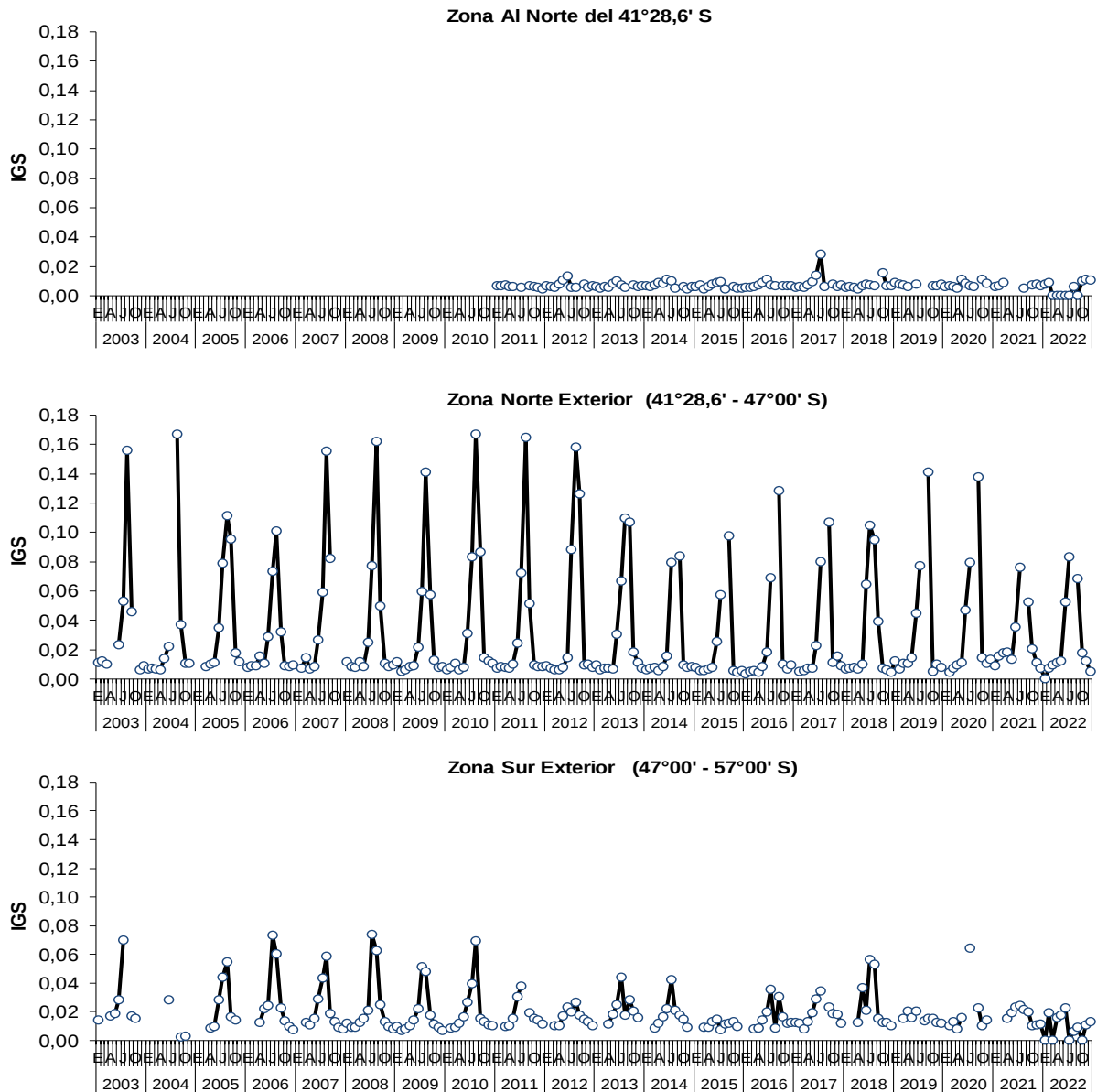


Figura 23 Índice gonadosomático (IGS) mensual de las hembras de merluza de cola por zona entre 2003 y 2022. Fuente: IFOP.



Mar interior

Si bien el registro de información con respecto al proceso reproductivo en hembras de la especie capturada en aguas interiores registró poca continuidad (principalmente en las regiones australes de Los Lagos y Magallanes). Es posible apreciar en parte el desarrollo del evento de desove en la Región de Aysén durante el año 2022, el cual se caracterizó por el incremento de los valores del índice gonadosomático (IGS) a partir de mayo (**Figura 24**).

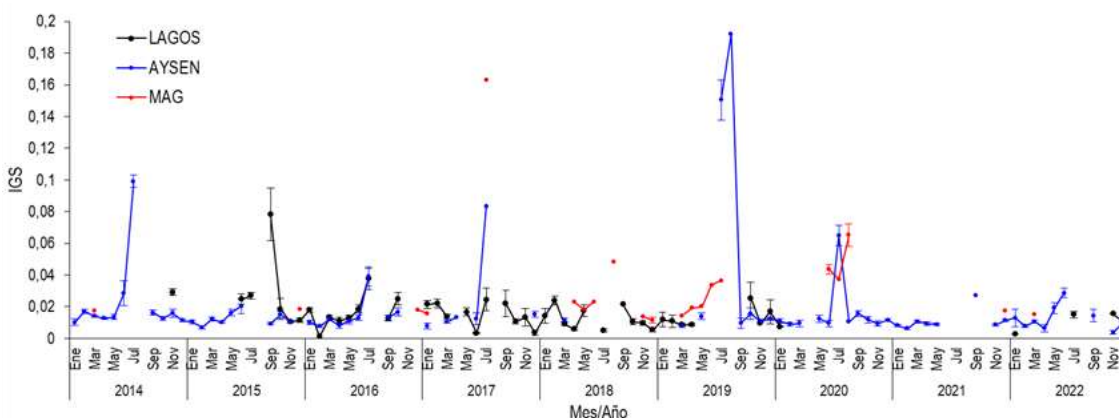


Figura 24 Índice gonadosomático (IGS) e intervalos de confianza (95%) en hembras de merluza de cola por región. Periodo 2014-2022. Fuente IFOP.

b) Ojiva de madurez sexual en hembras (aguas exteriores)

El análisis mensual del índice gonadosomático (IGS) y de la proporción de estadios de madurez sexual (EMS) permitió apreciar, principalmente en el área al norte del paralelo 47°S, el inicio del proceso de maduración gonadal a finales de otoño, seguido de un acotado periodo de desove centrado en invierno y el fin del evento hacia el cuarto trimestre, caracterizado por la abrupta caída del IGS y la presencia de estadios post desove (**Figura 25**).

La estimación de la curva u ojiva de madurez sexual en hembras de la especie se sustentó en la asignación macroscópica de madurez sexual e incluyó información proveniente de la zona norte exterior (41°28,6'S-47°00'S), en el que se consideró como periodo de máxima actividad reproductiva la temporada comprendida entre junio y septiembre. De esta manera, durante la temporada 2022 la del $L_{50\%}$ alcanzó los 54 cm LT, mientras que los parámetros que describieron el ajuste (β_0 y β_1 , además de sus respectivos niveles de error estándar) alcanzaron valores de -10,939 (0,805) y 0,20 (0,013), respectivamente, mientras que el intervalo de confianza del $L_{50\%}$ estuvo comprendido entre los 52,9 y 55 cm LT (**Figura 26**).

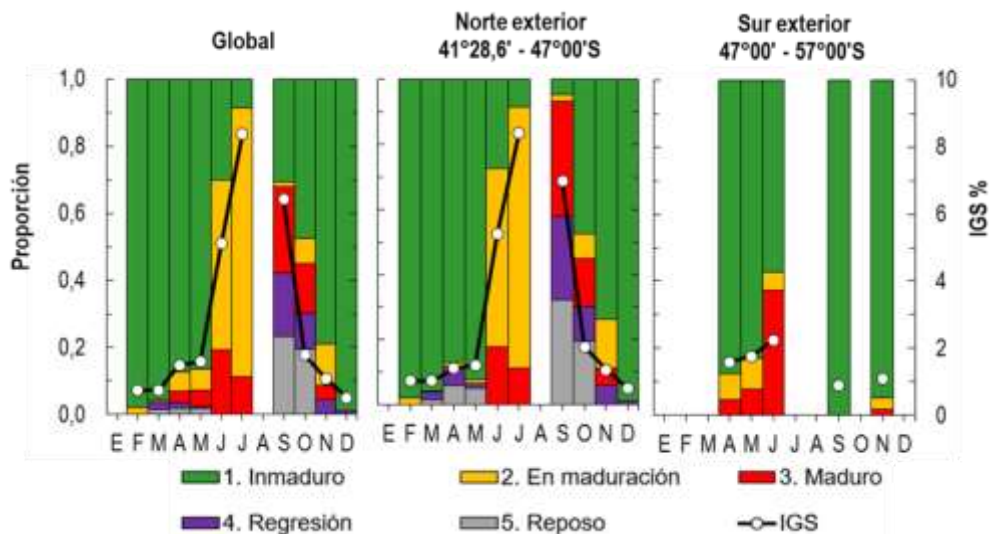


Figura 25 Variación mensual de proporción de estadios de madurez sexual (EMS) e índice gonadosomático (IGS). Temporada 2022. Fuente IFOP

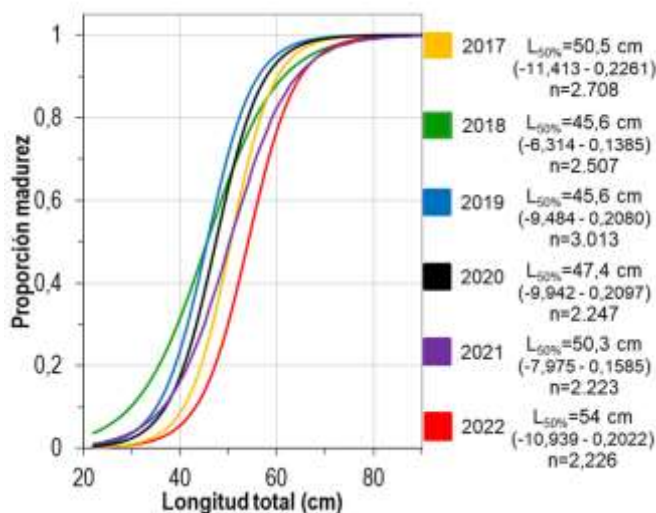


Figura 26 Ojivas de madurez sexual estimadas, periodo 2017-2022. Valores en paréntesis corresponden a parámetros β_0 y β_1 del ajuste logístico. Fuente IFOP.

5.2.3. Composición de edad

Unidad de Pesquería Centro-Sur

El desembarque de merluza de cola durante el 2022 en esta Unidad de Pesquería (UP) fue de 1.905 t (50% menos que el 2021), que equivale a 3.082.271 ejemplares, de estos se estimaron que 1.189.704



ejemplares correspondieron a machos (38,6%) y 1.892.567 a hembras (61,4%). La razón entre sexos fue de 1:1,6, lo que indica que las hembras se presentaron con abundancia mayor que los machos en el desembarque.

Si se considera los grupos etarios que aportan en mayor medida a la estructura ($GE \geq 5\%$), se observó que los machos presentan sus capturas constituidas en los grupos de edad III y entre V–VIII, a diferencia del año anterior, el GE III cobra importancia en el 2022. La moda principal cae en el GE VII (31,5%), el cual presenta talla promedio de 61 cm y peso promedio de 661 g. En hembras, se observó una estructura en donde los grupos de mayor importancia ($GE \geq 5\%$), lo constituyen desde GEII; y GE IV a VIII y presentan dos modas principales en los GE IV y VII, con una participación de un 25% para ambos grupos. En el caso del GE IV la talla promedio es de 56 cm y el peso promedio de 515 g, para el GE VII la talla promedio es de 63 cm y el peso promedio de 728 g (**Figura 27 y 28**).

Unidad de Pesquería Sur-Austral

La captura de merluza de cola en la Unidad de Pesquería Sur-Austral fue 9.707 t (2% mayor al 2021) y corresponde a 10.427.679 individuos, 41,8% de machos lo que equivale a 4.359.251 ejemplares y 58,2% de hembras lo que corresponde a 6.068.429 individuos.

Considerando los grupos de edad de mayor presencia en la estructura de la captura en número ($GE \geq 5\%$), se observó que el desembarque de merluza de cola en machos estuvo compuesto en 86% por los grupos GEIV a GEVIII (**Figura 27**), con moda principal en GE V (36,6%), lo cual presenta talla promedio 60 cm, con peso promedio 533 g. En hembras, los grupos con mayor aporte en número de ejemplares, corresponden desde el GEV al GEIX quienes representaron el 80% de la abundancia de la estructura. La moda principal se estableció en el GE VI con un aporte del 28%, con una talla promedio de 62 cm y un peso de 735 g.

Al igual que el año 2021, si se compara las estructuras de ambas Unidades de Pesquería se aprecia que, si bien la moda en la Sur-Austral se presenta en grupos de edad más jóvenes, contiene a su vez aportes de grupos de edad más adultos (**Figura 27**).

Para el año 2022 los GE con mayor participación se establecieron en GE mayores que los años anteriores, en ambas UP y sexos. La presencia de grupos de edad más adultos en la estructura, cobra mayor relevancia si se observa el aporte en peso a la estructura dado que su peso promedio es mayor (**Figura 28**). A modo de ejemplificar el punto, se tiene que si se considera en las hembras de la UP Sur-Austral, los grupos GE VIII y XI se observa que tales grupos aportan al desembarque 542 t y 530 t respectivamente con una diferencia registrada que indica que el GE XI es 1,3% menor en peso que el GE VIII, en cambio, si se les compara el registro en número, este es notablemente distinto, entregando al desembarque 447 mil ejemplares el GE VIII y 238 mil ejemplares el GE XI, es decir, con 50% menos de ejemplares el GEXI entrega similar aporte en peso al desembarque.

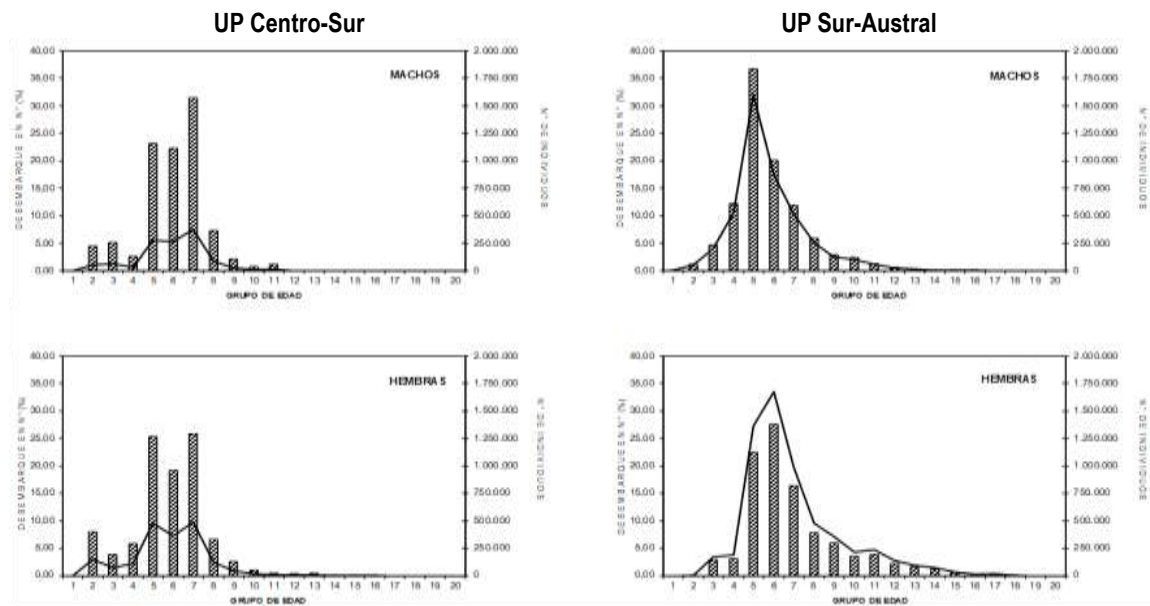


Figura 27 Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza de cola, por unidad de pesquería, 2022. Fuente IFOP.

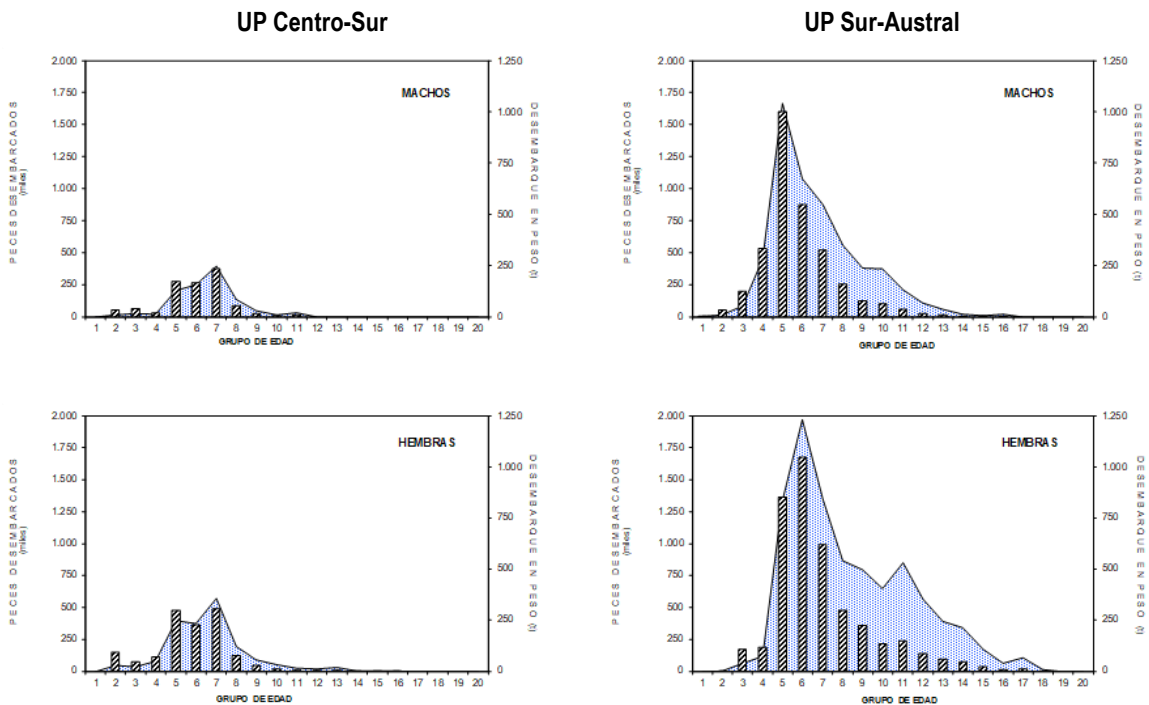


Figura 28 Desembarque en peso (línea) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad de merluza de cola, por unidad de pesquería, 2022. Fuente IFOP.



Relaciones peso-longitud

El traspaso del desembarque en peso a número de individuos involucra el empleo de funciones peso-longitud cuyos parámetros se presentan en la **Tabla 13**. Los diferentes valores de los parámetros generan para una longitud pez determinada pesos relativamente similares, no obstante, aunque se trate de pequeñas diferencias, al convertir las toneladas de captura a número de individuos, cobra importancia.

Tabla 13

Datos estadísticos para las relaciones peso – longitud ajustados por métodos lineales para merluza de cola y unidad de pesquería, 2022.

	a	b	r ²	N
ARRASTRE				
Al Norte LimAdm Machos	0,0042135	2,9090757	0,94	2.148
Lim. Inferior	0,0037128	2,8785392		
Lim. Superior	0,0047817	2,9396121		
Al Norte LimAdm Hembras	0,0028357	3,0069988	0,96	3.465
Lim. Inferior	0,0026095	2,9874963		
Lim. Superior	0,0030815	3,0265012		
Al Norte LimAdm Ambos	0,0031180	2,9836216	0,96	5.613
Lim. Inferior	0,0029143	2,9675972		
Lim. Superior	0,0033360	2,9996459		
Al Sur LimAdm Machos	0,0018895	3,1156197	0,98	695
Lim. Inferior	0,0016394	3,0802456		
Lim. Superior	0,0021777	3,1509938		
Al Sur LimAdm Hembras	0,0020008	3,1026275	0,97	1.125
Lim. Inferior	0,0017622	3,0713613		
Lim. Superior	0,0022717	3,1338937		
Al Sur LimAdm Ambos	0,0019443	3,1092288	0,97	1.820
Lim. Inferior	0,0017694	3,0859033		
Lim. Superior	0,0021366	3,1325542		

Fuente IFOP. Nota: Al norte LimAdm y Al Sur LimAdm corresponde a UP Centro Sur UP Sur-Austral, respectivamente.

En la **Figura 29** se presenta la serie de desembarque en peso (t) y número, como asimismo el peso promedio de los ejemplares en cada año, según unidad de pesquería, representado en gráfico de barras interno en las figuras. El desembarque en la UP Centro Sur descendió marcadamente desde 2013 a 2019, manteniéndose cifra similar desde 2019 al 2022, incluso este año disminuyó aún más el desembarque con respecto a los años anteriores, como también disminuyó el peso promedio de 695 g en el 2021 a 618 g el 2022.

En la UP Sur-Austral, si bien el desembarque ha descendido en los últimos años, durante 2019 presentó un alza leve de 12% en peso junto a un marcado ascenso de la captura en número (se elevó



un 55% con respecto al año anterior) dado su composición con peces de menor peso promedio. Para 2020 y 2021 el desembarque en peso fue similar y el número de ejemplares que lo compone cada año varió, encontrándose que en 2021 el desembarque se presentó soportado por peces de menor tamaño y peso. En el 2022 disminuyó el número de ejemplares desembarcados, pero producto que se capturaron individuos de un peso promedio mayor que el 2021(> 31%), se mantuvo similar el desembarque en peso.

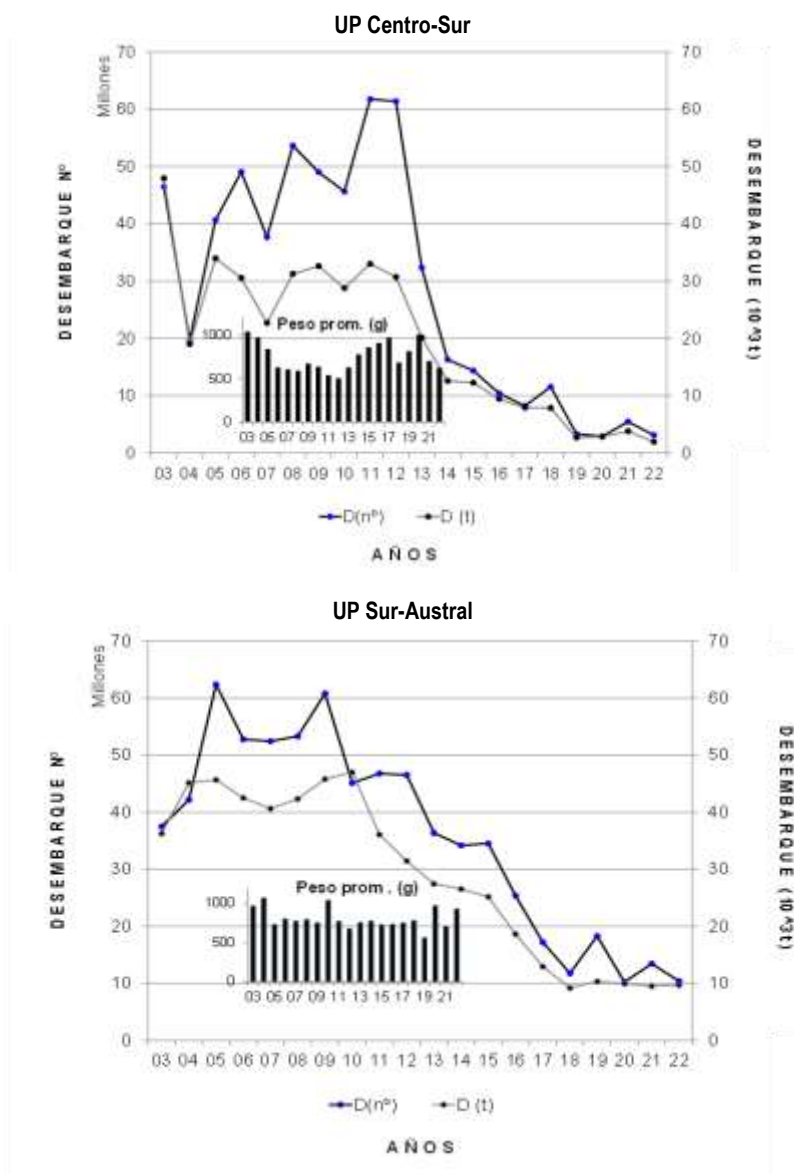


Figura 29 Desembarque en peso (Dt) y número (Dn°) según año. Gráficas internas representan el peso promedio de los ejemplares en cada año según la unidad pesquería. Fuente IFOP.



Serie histórica

Históricamente, a nivel nacional, los mayores volúmenes de captura de merluza de cola fueron extraídos por la pesquería de cerco que operaba en la UP Centro Sur del país, cuyo máximo registro se observó en 1996 (≈ 360 mil toneladas). Por otra parte, desde mediados de los setenta en la zona austral se desarrolló una pesquería multiespecífica, donde la pesca de merluza de cola se obtenía en un principio como fauna acompañante, lo cual varió años más tarde pasando a ser recurso objetivo.

En el estudio de edad de las especies, aquellas que presenten dentro del desarrollo de su vida clases anuales fuertes, permiten el seguimiento a través de los años, entregando información del paso en el tiempo de clases anuales destacadas, siempre que permanezcan en el medio y no se presente una situación de remoción fuerte que corte este paso en el tiempo.

Un factor que incide en la composición de individuos es la proporción de machos y hembras al interior de los desembarques analizados (**Tabla 14**). Considerando las UP de análisis se puede ilustrar presentando como se manifiesta la composición sexual desde 2008 al presente, en donde si se observa la UP Centro Sur, se aprecia que por lo general las hembras sobrepasan en el doble o más a los machos; sin embargo, este año se presentó la proporción más equilibrada de la serie histórica (macho:hembra; 1:1,6). En cambio, en la UP Sur-Austral, las hembras se presentan en menor intensidad que la UP Centro Sur pudiéndose señalar que están más próximas a encontrarse en relación 1:1, en los últimos tres años se han mantenido alrededor de 1:1,4.

Tabla 14

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de merluza de cola, por Unidad de Pesquería. Periodo 2008-2022, empleado en los procesos de estructura etaria por UP.

Razón Macho:Hembra	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
UP Centro Sur	1:2,3	1:2,2	1:2,0	1:1,9	1:1,9	1:2,2	1:2,9	1:3,4	1:3,5	1:3,2	1:2,4	1:2,4	1:2,9	1:2,5	1:1,6
UP Sur-Austral	1:0,9	1:0,9	1:1,1	1:1,0	1:1,1	1:1,1	1:1,1	1:1,0	1:1,1	1:1,2	1:1,3	1:1,0	1:1,4	1:1,3	1:1,4

Fuente IFOP

Las proporciones presentadas en el seguimiento responde a las mostradas en el crucero de este año para merluza de cola (1:1,2 macho:hembra). Existen diferentes razones que motivan el cambio en la proporción entre sexos. En general, el sexo con tasa de crecimiento más lento tendrá más probabilidades de ser sometido a predación, con lo cual su abundancia decrecería en las próximas fases de su desarrollo. Adicionalmente, si los machos difieren de las hembras, la talla media para pesquerías comerciales sería desplazada hacia una dirección, resultando en capturas diferenciadas por sexo y modificando la composición sexual del stock.



Otro factor que puede influenciar la proporción sexual es la disponibilidad de alimento, se ha reportado que cuando este es abundante las hembras predominan (Nikolsky, 1963, como se citó en Vicentini & Araujo, 2003). La actividad de la alimentación en este caso estaría influenciando el metabolismo a través de la actividad hormonal, resultando en cambios en la producción de individuos de un sexo dado. Algunas investigaciones han reportado que las hembras requieren mejores condiciones ambientales que los machos, sufriendo en su desarrollo cuando las condiciones ambientales se deterioran.

En la **Figura 30** se presenta una vista conjunta de las estructuras por edad en ambas UP. Se aprecia, en lo histórico, la tendencia de la pesca a concentrarse en la fracción más joven del stock en los años más recientes. El 2022 aunque presentó uno de los menores desembarques históricos, solo comparable con el año 2020, presentaron las principales modas en GE más adulto que el año anterior, al ser tan leve el cambio, no podemos hablar de una recuperación de la población de merluza de cola, si esto se proyecta en los próximos años, podríamos asumir tal hipótesis.

Si se considera la edad de madurez del recurso, en que el 50% de los ejemplares están maduros (GE_{50%}) GE III en machos y GEIV en hembras (Moyano *et al.*, 2023), se está entonces en el presente, frente a una estructura de edad de peces jóvenes que están siendo removidos sin dejar tiempo a que se reproduzcan por un período de años que permita asegurar la reposición y crecimiento poblacional.

Al observar los aportes en conjunto de las dos unidades de pesquería que conforman el área total de pesca y ambos sexos en común, se puede señalar que en los tres últimos años de la serie se ha destacado la clase anual de peces nacidos en 2015, quienes aparecen como moda secundaria en 2017 como GE II, pasan a moda principal en 2018 como GE III, siguen como principal en 2019 como GE IV, como GE V en 2020, GE VI en 2021 y GE VII en el 2022

En la serie histórica representada en la **Figura 30**, los años de mayor abundancia de desembarque en número de peces fueron 2011 y 2012, donde se extrajo casi cien millones de peces cada año en el área total. Desde año 2013 en adelante la abundancia de peces en el desembarque va mermando, se concentra en la fracción más joven del stock, con modas en GEIV al VII.

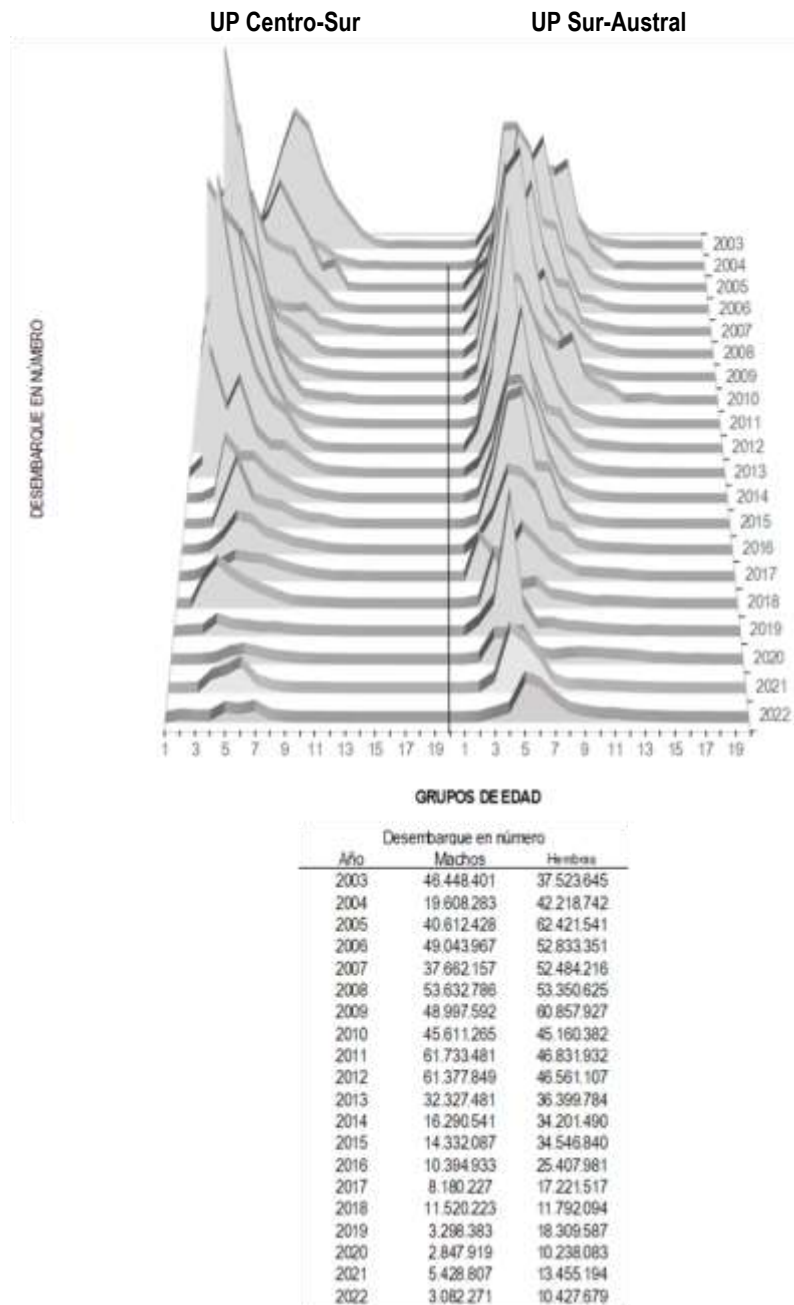


Figura 30 Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola, por unidad de pesquería, periodo 2003 – 2022. Fuente IFOP. (La Tabla indica el número de ejemplares por sexo y año para el área total de la pesquería).

6.

ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA



6. ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA

6.1. Análisis y discusión de resultados

La posible existencia de una población patagónica en el Cono Austral de Sudamérica altamente mezclada (Schuchert *et al.*, 2010), confiere relevancia la magnitud de las capturas proveniente de ambas áreas, las cuales podrían tener efectos en la explotación del recurso en un área respecto de la otra; sobre todo por el hecho que en los últimos años el desembarque de merluza de cola en el Cono Austral ha registrado un descenso, sobre todo en aguas del Pacífico. En el caso del lado Pacífico, correspondiente a aguas chilenas, la caída del desembarque respondería a disminución de la cuota de captura anual, a menores rendimientos de pesca que ha presentado la flota arrastrera y a disminución de la biomasa del recurso (Payá, 2017 y 2022; Céspedes *et al.*, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022; Legua *et al.*, 2019, 2020, 2021 y 2022).

Entre el 2011 y 2022 el desembarque anual (país) de merluza de cola ha registrado una importante disminución de 70 mil t a 11,6 mil t, respectivamente. Este último valor registrado entre 2019 a 2022 han sido los valores de desembarques más bajo desde que el recurso fue declarado en régimen de Plena Explotación (2001). Esto puede ser explicado principalmente como consecuencia de la reducción de la cuota de captura anual en los últimos años, como una de las medidas de recuperación a la pesquería por estar en el estado de recurso agotado, según la definición por cinco años establecida por el Comité Científico y Técnico (CCT) y la Subpesca (2019, 2020, 2021, 2022 y 2023), en donde, entre los diversos antecedentes de la pesquería, considera la disminución de los rendimientos de pesca, la alta presencia de juveniles en las capturas, la disminución de la fracción adulta en las capturas y disminución de la biomasa del recurso.

Ante esta situación, la flota industrial ha mostrado un alto dinamismo a otros recursos, entre ellos a merluza del sur. Como el caso de la flota arrastrera hielera (con base en Puerto Chacabuco), la cual se ha orientado a capturar otras especies, como merluza del sur, cojinoba moteada, reineta, entre otras. Así también, la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera fábrica surimera, en los últimos años ha tendido, gradualmente, a capturar más merluza del sur que merluza de cola. Por ejemplo, la flota fábrica congeladora en el año 2022 merluza del sur y merluza de cola representaron el 66% y 34% (respectivamente) en el desembarque anual de ambas especies; mientras en el año 2016 merluza del sur y merluza de cola representaron el 42% y 58% (respectivamente) en el desembarque de ambas especies. En la flota surimera es más evidente esta situación, en el año 2016 la merluza del sur representó el 4% del desembarque de ambas especies (merluza de cola 96%), mientras en el 2022 merluza del sur representa el 40% (merluza de cola el 60%). A su vez, flota arrastrera fábrica congeladora en el año 2021 y 2022 operó principalmente a merluza de cola en la zona norte exterior (44°30'-47°00' S); mientras años anteriores operaba tanto en dicha zona norte exterior, como también al sur del paralelo 54° S e incluso en áreas cercana al límite geográfico con aguas argentinas (Céspedes *et al.*, 2016 y 2021).



La tendencia de reducción de la cuota anual de captura ha generado interés de parte de los armadores, pertenecientes a la unidad de pesquería (UP) Sur-Austral, en acceder por medio de transferencias o cesiones a fracciones de cuotas de capturas asignadas a la UP Centro-Sur, con objeto de ser capturadas en la UP Sur-Austral. Situación que acaeció desde 2013 a la fecha, en donde el año 2020, 2021 y 2022 se ha traspasado el 32%, 29% y 43% (respectivamente) respecto de la cuota de captura total anual del respectivo año. No obstante, esta situación se ha registrado la dificultad de completar o consumir las cuotas de capturas anuales del recurso. Aspecto que sería -entre otros factores- un síntoma de la condición delicada de la población del recurso que redunde en bajas capturas y remanentes de cuota de captura no capturadas. Sin embargo, en el año 2022 hubo un arrastrero congelador y un arrastrero surimero con fallas mecánicas que significaron parar la operación de pesca de forma anticipada en el segundo semestre; situación, entre otras, que habría afectado completar la cuota de captura de merluza de cola, como también de otras especies como merluza de tres aletas.

Estos traspasos de cuota de captura de la UP Centro-Sur a la UP Sur-Austral se orientaron principalmente para ser capturada en el área y período de concentración reproductiva de la especie (Céspedes *et al.*, 2014, 2015, 2020, 2021 y 2022); en un área acotada entre los 43°00' y 47°00' S., área que se caracteriza por ser una de las áreas de mayor operación de pesca de la flota arrastrera tanto a merluza de cola como también a merluza del sur.

Las mayores capturas y rendimientos de pesca registradas por la flota de arrastrera estarían asociadas a concentración de merluza de cola por patrones biológicos espacio-temporales, como los períodos de alimentación y reproducción (Ernst *et al.*, 2005; Céspedes *et al.*, 2008, 2009 y 2016). Las principales áreas de concentración por alimentación se registran desde enero a junio, una en el norte entre los 38°-39° S, otra en el extremo austral entre los 54°-56° S. Mientras, la principal área de concentración reproductiva coincide con la principal área de operación de pesca de la flota arrastrera (con reporte de altas captura y rendimientos de pesca), principalmente entre los 43° y 47° S entre mayo y julio, pasando incluso para septiembre. Lo anterior ejemplifica que esta operación de la flota sobre áreas de concentración del recurso logra una mayor eficiencia en sus capturas. En el caso del mes de agosto se estableció -a partir del 2013- una veda reproductiva entre los 41°28,6' y 47°00' S, por lo que la flota ha operado principalmente en meses anteriores y posteriores a dicho mes para maximizar eficiencia, así propender a cumplir sus metas económicas y mercado; condición oportuna para alcanzar altos niveles de producción y consumir gran parte de sus cuotas de capturas correspondiente a un área reducida entre Isla Guafo y la Punta Taitao.

Lo anterior, describe el planteamiento migratorio propuesto por Céspedes y Adasme (2002), el cual ha sido adoptado en las evaluaciones del recurso como su dinámica poblacional en aguas chilenas. Esto es, el recurso desde mayo a julio migra hacia la zona de desove entre los 43° a 47° S proveniente de otras zonas, como desde las áreas austral (54°-57° S) y norte (36°-42° S). En dicha zona (y período) de desove alcanza concentraciones atractivas a la pesca. Efectivamente, la fracción adulta se concentra a desovar en una extensa zona, asociada a los cañones en el mes de agosto; para posteriormente en septiembre se dispersa y retorna a las áreas de alimentación mencionadas anteriormente, en donde la flota arrastrera logra altos rendimientos de pesca. Este patrón de concentración (por desove y alimentación), explicaría las



características espacio temporales de distribución operativa de la flota arrastrera que opera sobre el recurso (Céspedes y Adasme *op cit.*).

A lo anterior, un factor que ha estado presente en la operación es la alta presencia de ejemplares juveniles de tallas pequeñas en las capturas, en donde la presencia de ejemplares adultos es menor. Esta característica ha significado intensificar y orientar esfuerzo en su búsqueda; a lo cual se suma, la tendencia a menores rendimientos de pesca en gran parte del área de operación de pesca. Estas condiciones generan que la flota oriente su operación a las áreas de mayor concentración del recurso; como es la zona y período de concentración reproductiva y las áreas de concentración por patrones de alimentación.

Dentro de los indicadores pesqueros, el rendimiento de pesca -uno de los más importantes a monitorear- entre los años 2014 y 2018 se registró una fuerte caída del indicador en las tres flotas arrastreras, descenso que llegó a niveles inferiores en la serie histórica del indicador. Pero, la caída que más destaca es la observada en la flota arrastrera surimera. Estas tendencias confirman la delicada condición que se encuentra el recurso en el área de la pesquería. Al respecto, los estudios de evaluación acústica (Lillo *et al.*, 2011, 2013, 2014, 2016 y 2017; Legua *et al.* 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022) y de evaluación de stock (Payá y Canales, 2012 y 2013, Payá 2016, 2017 y 2022) confirmarían la tendencia de deterioro que ha registrado la estructura del stock y la biomasa del recurso, evidenciándose, por ejemplo, la menor presencia de ejemplares adultos en las capturas comerciales; y mayor presencia de juveniles en las capturas a partir de 2008 (Céspedes *et al.*, 2011, 2016, 2017 y 2018). Al respecto, en el mismo período de años los cruceros acústicos de evaluación directa de merluza de cola (realizado durante el mes de agosto, mes de desove) también registraron una disminución de ejemplares adultos y predominio la presencia de dicha fracción de peces pequeños (menores a 55 cm) en el área de estudio, resultados que muestran síntomas de la delicada condición del recurso (Legua *et al.*, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022).

No obstante, lo anterior, en los últimos años entre 2019 y 2022 este indicador ha tendido a oscilar entre valores relativamente estables en las tres flotas arrastreras, pero valores inferiores respecto serie histórica; en donde la reducción de la cuota de captura ha implicado adaptar la operación de pesca a los períodos de mayor concentración del recurso, en especial a la concentración reproductiva entre los 43° y 47° S. y a la búsqueda de cardúmenes con mayor proporción de ejemplares adultos en las capturas.

Por otra parte, según observaciones a bordo de la flota arrastrera, las capturas oficiales de merluza de cola tienen sesgos debido al descarte y subreporte (Céspedes *et al.*, 2008); las razones de esta práctica son del tipo económico, normativo y operativo. En este sentido, el descarte de merluza de cola descrito por Bernal *et al.* (2019, 2020, 2021 y 2022) dependería del tipo de flota y las causas que lo originan. Los antecedentes por Bernal *op cit.* muestran una disminución de los niveles de descarte en los últimos años, en razón a la adopción de medidas orientadas a mitigar el descarte por los usuarios. Entre esas medidas es posible mencionar las de tipo tecnológicas, es decir la instalación de mallas que permitan el escape de ejemplares de menor talla (medidas de selectividad en las redes de arrastre de mediagua). Otras medidas



ha sido procesar y aprovechar los ejemplares de menor talla a filete o HGT, como también prácticas orientadas a pescar en áreas de menor presencia de ejemplares juveniles.

Estas medidas u otras, como la instalación de cámaras de vigilancia en las naves arrastrera, van en la línea de reducir los niveles de estas prácticas. En la flota fábrica la causa principal se asocia al tipo operacional (captura excede al proceso en planta) y en la flota arrastrera hielera las causas fueron principalmente al tipo económico y calidad (talla bajo la talla comercial), aspectos coincidentes a lo descrito por Céspedes *et al.* (2008). Luego, los resultados descritos por Céspedes *op cit.* y por Bernal *et al.* (2019, 2020, 2021 y 2022) toman mucha relevancia con objeto de dilucidar las estimaciones de captura del recurso, principalmente para los estudios de evaluación de stock y en la adopción de medidas administrativas, como es definir la cuota anual de captura de la especie del año siguiente.

Por otro lado, a partir del año 2019 se dejó de operar en una importante área y caladeros del recurso, correspondiente a zonas de pesca localizadas en el Parque Marino Islas Diego Ramírez y Paso Drake, a contar de la publicación en el Diario Oficial del 21 de enero de 2019 (Norma General del Ministerio de Medio Ambiente; 1443,906 km²). Luego, la operación de pesca de la flota arrastrera fábrica y arrastrera surimera no contó con dichas capturas proveniente de caladeros importantes de la pesquería; aspecto que se reiterado en los años siguientes. No obstante, desde otro punto de vista, esta restricción a dichos caladeros de merluza de cola podría tener un posible efecto positivo en un futuro próximo al recurso, dado que dicho Parque comprende un área de alimentación del recurso de ejemplares juveniles y se reduciría la captura de dichos ejemplares que en años siguientes aportarían a la fracción adulta desovante. En gran medida, esta restricción de operación en dicha área ha sido asumida en la operación de pesca por parte de la flota arrastrera.

La tendencia histórica de la estructura de tallas, desde el año 2008 al año 2020, ha sido una menor presencia de adultos, contrastado con un aumento de la presencia de juveniles y adultos jóvenes en las capturas (sobre todo en las flotas fábrica), señales que podrían responder a una menor condición de su población (biomasa); lo cual es coincidente con las tendencias observadas en las estructuras de talla proveniente de los estudios realizados mediante métodos hidroacústicos (Lillo *et al.*, 2009, 2011, 2013, 2014 y 2016, Legua *et al.*, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022). Esta condición de las capturas se ha acentuado en años recientes en el área de desove en el mes de agosto según lo descrito por en las evaluaciones directas descrita por Legua *op cit.* En concordancia a lo anterior, la composición de edad ha tendido a concentrarse en la fracción de grupo de edades más joven del stock. Desde el año 2013 en adelante el desembarque se concentra en la fracción más joven del stock, con modas en GE III, IV y V.

La excepción a lo anterior han sido las estructuras de la flota arrastrera hielera en la UP Sur-Austral, que ha registrado en las capturas una mayor presencia de ejemplares adultos que promedian los 80 cm LT y una reducida presencia de juveniles, procedente de un área entre Chiloé y Guambín. Estos resultados estarían asociados al buen conocimiento que los patrones de pesca del recurso en el área de operación, como por ejemplo la profundidad, en sentido de la existencia de una posible



estratificación batimétrica del recurso (Young *et al.*, 1998); sumado al conocimiento del patrón de pesca a la concentración de ejemplares adultos en el período de reproductivo del recurso.

No obstante, lo anterior, hacia el año 2021 y 2022 la estructura de talla de las capturas de toda la flota arrastrera ha registrado un aumento de la presencia de ejemplares adultos, tendiendo a una talla media cercana a los 60 cm de longitud total (80 cm en el caso de los arrastreros hieleros en la UP Sur-Austral); con disminución de la presencia de juveniles. Por su lado, la estructura de edad muestra una mayor presencia de GE V, VI y VII. En este sentido, si aumenta la presencia de ejemplares adultos en las capturas podría significar un factor positivo al recurso, dado que esta fracción se relaciona con un posible aumento de la fracción desovante; sin embargo, los rendimientos de pesca aún se mantienen en bajos niveles.

En aguas interiores de las tres regiones australes, la merluza de cola es capturada principalmente como especie fauna acompañante de la pesca artesanal dirigida a merluza del sur. Esta situación se relaciona directamente con el carácter de ítem alimenticio principal en la dieta de merluza del sur, tanto en aguas interiores como exteriores (Arancibia *et al.*, 2010; Lillo *et al.*, 2005 y Pool *et al.*, 1997). Por lo tanto, la ocurrencia de merluza de cola puede considerarse como normal y habitual en la pesca de merluza del sur. En general, las capturas de este recurso no son comercializadas por la flota artesanal y solo en forma extraordinaria son declaradas a la autoridad, por lo que hay dos destinos para ellas: el descarte o su utilización para ser empleada como carnada en la pesca de merluza del sur. Luego, las cifras oficiales de desembarque artesanal se encuentran subestimadas. Por tanto, los valores de capturas registrados por este programa de monitoreo toman importancia, no obstante, que las magnitudes de capturas son de valores muy bajos

Las estructuras de tallas en aguas interiores de merluza de cola mantuvieron la tendencia histórica, en sentido de presentar un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares; en donde a mayor latitud se registró una mayor presencia de ejemplares adultos. Por otro lado, las capturas en las tres regiones australes se han caracterizado por estar dominadas por ejemplares hembras, especialmente en Magallanes.

El desarrollo del evento reproductivo se registró principalmente durante la temporada de invierno en la zona norte exterior, cuyo periodo de máxima intensidad estaría circunscrito a la temporada de invierno. Dicha conducta es consistente con estudios previos de índole reproductivo (Aguayo *et al.* 1986; 1990; Avilés *et al.*, 1979; Ernst *et al.*, 2005) y no ha registrado variaciones importantes a lo largo de la serie histórica analizada por el presente monitoreo. Durante agosto no se registró información por encontrarse el recurso sometido a veda biológica (MINECON D. Ex. N°795 de 2013). No obstante, la tendencia de los indicadores señalaría el desarrollo de un evento de desove principal durante dicho mes, el cual sería concordante con los antecedentes reportados para esta especie (Young *et al.*, 1998; Chong, 2000 y 2002)



En referencia a la estimación de $L_{50\%}$, este se ajustó a la variabilidad exhibida desde la temporada 2008 (Céspedes *et al.*, 2020). Al respecto podemos mencionar que, frente al alto dinamismo que exhibe el sistema de fiordos Patagónico en relación a procesos oceanográficos de gran escala (Norcross & Shaw, 1984; Acha *et al.*, 2002; Iriarte *et al.*, 2010;), la existencia de múltiples zonas de retención larval y de crianza, además del grado de dispersión y mezcla que exhibe el recurso en diferentes fases a lo largo de su historia de vida (Niklitschek *et al.*, 2013), plantea importantes consideraciones con respecto a la composición de la fracción adulta en el área principal de desove, toda vez que la contribución de ejemplares provenientes de diferentes regiones estuarinas, podría reflejar variaciones en los parámetros de crecimiento y por consiguiente afectar los estimados de madurez sexual.

6.2. Diagnóstico y perspectivas

El estatus de merluza de cola es agotado (Subpesca, 2021, 2022 y 2023), condición que condice con los indicadores pesqueros y biológicos presentados en el presente informe, en donde se muestra bajos rendimientos de pesca, una concentración del esfuerzo a un período y área acotado entre junio y julio entre los 43° y 47° S (período y área de concentración reproductiva del recurso) y una estructura de talla con presencia de ejemplares juveniles, pero que en los últimos dos años ha tendido a un predominio de ejemplares adultos. No obstante, la reducción de las cuotas de capturas anuales, no se logra consumir dichas cuotas, quedando remanentes importantes respecto de la cuota anual de captura. Ante ello la flota ha adoptado medidas para sustentar su actividad, como ha sido los traspasos de cuotas de capturas de una unidad de pesquería a otra (Centro-Sur a Sur-Austral). Además de otras medidas de carácter operacional, como ha sido orientar su explotación a otros recursos de alta importancia, como merluza del sur, y otras (como por ejemplo cojinoba moteada y reineta).

En el año 2021 y 2022, un aspecto positivo ha sido la mayor presencia de ejemplares adultos (60 cm aproximadamente) observada en las capturas; esperando que esta condición se mantenga en los años siguientes.

Es de mucha importancia en este recurso contar a la brevedad con un indicador de abundancia de reclutamiento e independiente de los indicadores obtenidos con la información comercial. Uno de estos estudios fueron los cruceros en aguas interiores de las regiones de Los Lagos y Aysén realizados hasta el año 2009; sin embargo, estos se descontinuaron, recomendándose evaluar su continuidad. Por otro lado, también se requiere levantar un indicador de consumo de merluza de cola por parte de merluza del sur, por lo que se sugiere que este tipo de estudios trofodinámicos sean incorporados en el programa de monitoreo de forma permanente, junto con estudios parasitarios, dada la estrecha interacción presa predador existente entre ambas especies.

El estado de merluza de cola agotado, definido por el CCT y Subpesca en los últimos años, motiva orientar esfuerzos en investigación con objeto de conocer los diversos factores que podrían estar incidiendo en



dicha condición. Aspectos, que en algunos ámbitos aún se tiene escaso conocimiento; como por ejemplo las condiciones ambientales donde se concentra el recurso en el período de reproducción, las áreas de concentración de juveniles, y conexión con las poblaciones del lado atlántico. En este sentido, muchos de estas posibles líneas de investigación pueden ser incorporadas al programa de monitoreo de la pesquería; tendientes a la recuperación del recurso.

7.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, E., Mianzan, H., Guerrero, R., Favero, M., y Bava, J. 2004. *Marine fronts at the continental shelves of austral South America: physical and ecological processes*. Journal of Marine Systems, 44: 83–105.
- Aguayo, M., Young, Z., Bustos, R., Ojeda, V., Peñailillo, T., Gili, R., Vera, C. y Robotham, H. 1986. *Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces), año 1985. (Zona sur austral. Estado de situación del recurso)*. Valparaíso. IFOP.
- Aguayo, M., Paya, I., Bustos, R., Ojeda, V., Céspedes, I., y C, Vera. 1990. *Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales, año 1989. Pesquerías demersales “Peces” zona sur austral. (Estado de situación y perspectivas del recurso)*. Valparaíso. IFOP.
- Aranís, A., Caballero, L., Böhm, G., Martínez, C., Nilo, M., Bocic, V., Palta, E., Canales, M., López, A., Hidalgo, H., Toledo, C., Cerna, F. y Young, Z. (2004). *Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2003*. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero.
- Aranís, A., Caballero, L., Böhm, G., Cerna, F., Bocic, V., Vera, C., Gómez, A. y Rossón, G. (2006) *Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2005*. (Informe Final). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Arancibia, H., S. Neira, M. Barros, C. Gatica, M. J. Zúñiga, R. Alarcón y E. Acuña. 2010. *Formulación e implementación de un enfoque multiespecífico de evaluación de stock en recursos demersales de la zona sur austral – Fase I*. Informe Final Proyecto FIP 2008-23. Universidad de Concepción / Instituto de Investigación Pesquera VIII Región S.A
- Avilés, S., Aguayo, M., Inostroza, F., y Cañón, J. 1979. *Merluza de cola. Estado actual de las principales pesquerías nacionales*. (Bases para un desarrollo pesquero. Peces). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M., Escobar, V., Vargas, C., Saavedra, J., Bravo, C. y Blanco, J.L. 2019. Informe final Sección II. Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental. Programa de Monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2018-2019. Convenio de desempeño 2018. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Informe final: 285 p.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M., Escobar, V., Vargas, C., Adasme, L, López, J., Azócar, J. y Saavedra, J., Barraza, A., Daza, E. y Almonacid, E. 2020. Informe final Sección II. Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental. Programa de Monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2019-2020. Convenio de desempeño 2019. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Informe final: 278 p.



- Bernal, C., Román, C., San Martín, M., Escobar, V., Vargas, C., Adasme, L., López, J., Azócar, J. y Saavedra, J. 2021. Informe final Sección II. Programa de investigación y monitoreo del descarte y de la captura de pesca incidental en pesquerías demersales y aguas profundas, 2020-2021. Convenio de desempeño 2020. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Informe final: 249 p.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M., Escobar, V., Vargas, C., Adasme, L., López, J., Azócar, J., Saavedra, J. y Hüne, M. 2022. Informe final Sección 2. Programa de investigación de 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. Convenio de desempeño 2021. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Informe final: 195 p.
- Céspedes, R., Young, Z., Ojeda, V., Cerna, F., Adasme, L., Hidalgo, H., y Vera, C. (2000). *Investigación Estado de Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 1999*. (Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe final corregido). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Céspedes, R., Adasme, L., Ojeda, V., Nilo, M., Cerna, F., Palta, E., Hidalgo, H., Bravo, R., Cid, L., Muñoz, L. y Chong, L. (2002). *Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 2001*. (Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final). Valparaíso. IFOP.
- Céspedes, R. y L. Adasme. (2002). *Descripción de la pesquería, cpue, biología, migración en la merluza de cola en la zona sur austral de Chile*. Anexo B, presentación N°2. Tomo1. En: Payá, I., Rubilar, P., Pool, H., Céspedes, R., Reyes, H., Ehrhardt, N., ... y Hidalgo, H. (2002) Evaluación de merluza de cola y merluza de tres aletas. Tomo 1 y Tomo 2. Informe Final FIP 2000-15. Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Céspedes, R., Adasme, L., Nilo, M., Palta, E., Ojeda, V., Montecinos, M., Espejo, V., Young, Z., Muñoz, L., Cerna, F., Hidalgo, H., Bravo, R., Cid, L. y Chong, L. (2003). *Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Austral, 2002*. (Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe final). Valparaíso. IFOP.
- Céspedes, R., Adasme, L., Chong, L., Ojeda, V., Muñoz, L., Hidalgo, H., Bravo, R., Cid, L., Miranda, L., Hunt, K. y Miranda, M. (2008). *Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2007*. (Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe final). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Céspedes, R., Adasme, L., Chong, L., Ojeda, V., Muñoz, L., Hidalgo, H., Bravo, R., Cid, L., Miranda, L., Hunt, K. y Miranda, M. (2009). *Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2008*. (Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final). Valparaíso. IFOP.



- Céspedes, R., Chong, L., Ojeda, V., Adasme, L., Muñoz, L., Hunt, K., y Villalón, A. (2011). *Sección III: Demersales Sur Austral. Actividad N° 2: Peces Demersales. Seguimiento Demersal y Aguas Profundas 2010. (Convenio: Asesoría Integral para la toma de decisiones en Pesca y Acuicultura (ASIPA). Informe Final). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.*
- Céspedes, R., Ojeda, V., Adasme, L., Hidalgo, H., Muñoz, L., y San Juan, R. (2014). *Informe Final Convenio Asesoría Integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura 2013. (Actividad 1: Seguimiento General de Pesquerías de Peces y Crustáceos. Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2013. Sección V: Merluza de cola, 2013). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.*
- Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., San Juan, R., y Chong, L. (2015). *Informe Final Convenio Desempeño 2014. (Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2014. Sección IV: Merluza de cola, 2014). Valparaíso. IFOP.*
- Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., San Juan, R., Adasme, L., y Chong, L. (2016). *Informe Técnico Final Convenio Desempeño 2015. (Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2015. Sección V: Pesquería de Merluza de cola, 2015. Subsecretaría de economía y EMT). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.*
- Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., San Juan, R. y Chong, L. (2017). *Informe Técnico Final Convenio Desempeño 2016. (Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2016. Sección V: Pesquería de Merluza de cola, 2016. Subsecretaría de economía y EMT). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.*
- Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., San Juan, R. y Chong, L. (2018). *Informe Técnico Final Convenio Desempeño 2017. (Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2017. Sección V: Pesquería de Merluza de cola, 2017. Subsecretaría de economía y EMT). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.*
- Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., San Juan, R. y Chong, L. (2019). *Informe Técnico Final Convenio Desempeño 2018. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2018. Sección V: Pesquería de Merluza de cola, 2018. Subsecretaría de economía y EMT. Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.*
- Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., San Juan, R. y Chong, L. 2020. *Informe Técnico Final Convenio Desempeño 2019. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas. Sección V: Pesquería de Merluza de cola, 2019. Subsecretaría de economía y EMT. Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.*
- Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., San Juan, R. y Chong, L. 2021. *Informe Técnico Final Convenio Desempeño 2020. Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas. Sección V: Pesquería de Merluza de cola, 2020. Subsecretaría de economía y EMT. Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.*



- Céspedes, R., V. Ojeda, H. Hidalgo, L. Muñoz, R. San Juan y L. Chong. 2022. Programa de Seguimiento de las Principales pesquerías nacionales, año 2021. Pesquerías Demersales y Aguas Profundas. Sección V: Pesquería de merluza de cola. Ejecutor IFOP – Requirente Subsecretaría de Economía y EMT. Convenio de desempeño 2021. 68 p.
- Chong, J. 2000. *Ciclo de maduración ovárica, fecundidad y talla de madurez en Macruronus magellanicus (Lönnberg, 1907) de la zona sur de Chile*. Biología Pesquera 28:3-13.
- Chong, J. 2002. Revisión de la reproducción en merluza de cola y merluza de tres aletas. En: Evaluación de merluza de cola y merluza de tres aletas. Informe Final, Proyecto FIP 2000-15. Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero. Tomo II.
- Ernst, B., Aedo G., Roa, R., Cubillos, L., Rubilar, P., Zuleta, A., & Landaeta, M. 2005. *Evaluación del reclutamiento de merluza de cola entre la V y X Regiones: revisión metodológica*. Informe Técnico FIP-IT/2004. Concepción. Universidad de Concepción.
- Galleguillos, R., Montoya, R., Troncoso, L., Oliva, M., y Oyarzún, C. (1999). *Identificación de unidades de stock en el recurso merluza de cola en el área de distribución de la pesquería*. (Informe Final, Proyecto FIP N° 96-30). Concepción. U. de Concepción.
- Giussi, A.R., Hansen, J.E., y Wöhler, O. (2002). *Estimated total abundance and numbers-at-age of longtail hake (Macruronus magellanicus) in the Southwest Atlantic during the years 1987-2000*. Scientia Marina, 66: 283-291.
- Iriarte, J., Gonzalez, H., y Nahuelhuak, L. 2010. *Patagonian fjord ecosystems in Southern Chilean as a highly vulnerable region: problems and needs*. AMBIO, 39: 463-466.
- Legua, J., Ojeda, V., Céspedes, R., Hidalgo, H., Muñoz, L., Landaeta, M., Herrera, G., López, E., Troncoso, P., Rodríguez, L., Molina, E., Klarian, S., Hernández, M., Salas, C., Riquelme, D., Cárcamo, C. y Leiva, B. (2018). *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII Regiones. Sección II: Merluza de cola*. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT. Informe Final. Convenio de Desempeño 2017 Ejecutor: IFOP
- Legua, J., Vargas, R., Céspedes, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Muñoz, L., Landaeta, M., Herrera, G., López, E., Troncoso, P., Rodríguez, L., Leiva, B., Klarian, S., Vargas, F., Cárcamo, C., Julca, J. y Quintanilla, I. (2019). *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII Regiones. Sección II: Merluza de cola*. Subsecretaría de Economía y EMT. Informe Final. Convenio de Desempeño 2018 Ejecutor: IFOP
- Legua, J., Vargas, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Céspedes, R., Landaeta, M., Herrera, G., López, E., Troncoso, P., Klarian, S., Cárcamo, C., Quintanilla, I., Fernandoy, F., Curaz, S., Vargas, J. y Leiva, B. 2020. *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*



Magallanes y la Antártica Chilena, año 2019. Sección II: Merluza de cola. Subsecretaría de Economía y EMT. Informe Final. Convenio de Desempeño 2019, IFOP.

- Legua, J., Vargas, R., Ojeda, V., Hidalgo, H., Céspedes, R., Landaeta, M., Herrera, G., López, E., Troncoso, P., Klarian, S., Cárcamo, C., Quintanilla, I., Fernandoy, F., Curaz, S., Vargas, J. y Leiva, B. 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 Magallanes y la Antártica Chilena, año 2020. Sección II: Merluza de cola.* Subsecretaría de Economía y EMT. Informe Final. Convenio de Desempeño 2020, IFOP.
- Legua J., R. Vargas, V. Ojeda, H. Hidalgo, R. Céspedes, M. Landaeta, G. Herrera, E. López, P. Troncoso, S. Klarián, C. Cárcamo, I. Quintanilla, F. Fernandoy, S. Curaz, J. Vargas, y B. Leiva. 2022. *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 Aysén, año 2021. Sección II: Merluza de cola.* Subsecretaría de Economía y EMT. Informe final. Convenio de Desempeño 2021. Instituto de Fomento Pesquero, 82 p.
- Lillo, S., Espejo, M., Céspedes, R., Adasme, L., Blanco, J., Letelier, J., y Valenzuela, V. (1997). *Evaluación directa del stock de merluza de cola en la X y XI Regiones.* (Informe Final. FIP 95-18). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Lillo, S., Céspedes R., Ojeda, V., Balbontín, F., Bravo, R., Saavedra, A., Barbieri, M.A. y Vera, C. (2005). *Evaluación de stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, año 2004.* (Informe Final. Proyecto FIP 2004-07). Valparaíso. IFOP.
- Lillo, S., Molina, E., Ojeda, V., Céspedes, R., Adasme, L., Balbontín, F., trojas, M., Rojas, P. y Saavedra, A. (2008). *Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza de cola en aguas exteriores, año 2007.* (Informe Final, FIP 2008-13). Valparaíso. IFOP.
- Lillo, S., Molina, E., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hidalgo, H., Hunt, K., Adasme, L., Balbontín, F., Bravo, R., Rojas, M., Meléndez, R. y Saavedra, A. (2009). *Evaluación del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona austral, año 2008.* (Informe Final, FIP 2008-11). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Lillo, S., Molina, E., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hidalgo, H., Hunt, K., Villalón, A., Balbontín, F., Bravo, R., Meléndez R. y Saavedra, A. (2011). *Evaluación del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona austral, año 2011.* (Informe Final (FIP 2011-04). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Lillo, S., Molina, E., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hidalgo, H., Hunt, K., Villalón, A., Balbontín, F., Bravo, R., Meléndez, R. y Saavedra, A. (2013). *Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona sur austral, año 2012.* (Informe Final, FIP 2012-07). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.



- Lillo, S., Molina, E., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hidalgo, H., Hunt, K., Villalón, A., Balbontín, F., Bravo, R., Herrera, G., Meléndez, R. y Saavedra, A. (2014). *Evaluación hidroacústica del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, año 2013*. (Capítulo II: Merluza de cola, Informe Final, FIP 2013-13). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Lillo, S., Legua, J., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hidalgo, H., Hunt, K., Villalón, A., Balbontín, F., Bravo, R., Herrera, G., Molina, E., López, S. y Saavedra, A. (2016). *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII Regiones, 2015. (Sección II. Merluza de cola. Convenio Desempeño 2015. Pre-Informe Final)*. Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Lillo S., Legua, J., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hidalgo, H., Hunt, K., Villalón, A., Balbontín, F., Bravo, R., Herrera, G., Molina, E., López, S. y Leiva, B. (2017). *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII Regiones. Sección II: Merluza de cola*. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT. Informe Final. Convenio de Desempeño 2016 Ejecutor: IFOP
- Moyano., G., V, Ojeda., H, Hidalgo y L, Muñoz. 2023. 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 magallanes y la antártica chilena, año 2022. Requirente: Subsecretaría de economía y EMT. Ejecutor: IFOP.
- Niklitschek, E., Secor, H., Toledo, P., Valenzuela, X., Cubillos, L., y Zuleta, A. 2013. *Nursery systems fro Patagonian grenadie off Western Patagonia: large inner sea or narrow continental shelf?*. ICES J. of Mar. Sci., doi. 10.1093/icesjms/fst129.
- Norcross, B., and Shaw, R. 1984. *Oceanic and estuarine transport of fish egg and larvae: a review*. Transactions of the American Fisheries Society, 113: 153-165.
- Payá, I. (2012). Informe Final. Convenio: *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2012. (Merluza de cola, 2012)*. Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Payá I., Canales, C. (2012). *Merluza de cola, 2012*. Convenio: *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, Año 2012*. (Informe Final). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Payá, I., Canales, C. (2013). *Merluza de cola, 2013*. Convenio: *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, Año 2013* (Informe Final). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Payá, I. 2016. *Investigación del estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2016. Merluza de cola, 2016*.



Subsecretaría de Economía-IFOP. Documento Técnico Consolidado. 115 pp más 7 anexos.

Payá, I. (2017). *Investigación del estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2017. (Merluza de cola, año 2017.* Subsecretaría de Economía-IFOP. Documento Técnico Consolidado). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.

Payá, I. (2022). *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales al año 2022. Merluza de cola, 2022.* Subsecretaría de Economía-IFOP. Segundo Informe Técnico). Instituto de Fomento Pesquero. 130 p (más anexos).

Pool, H., F. Balbontín, C. Montenegro, N. Cortes and M. Arriaza. 1997. Interacciones tróficas de recursos demersales en la zona sur austral. Informes Técnicos FIP, FIP/IT N° 94- 32.

Schuchert, P., Arkhipkin, A., y Koenig, A. (2010). Traveling around Cape Horn: otolith chemistry reveals a mixed stock of patagonian hoki with separate Atlantic and Pacific spawning grounds. Fisheries Research 102, 80–86.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura Subpesca 2019. Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, 2018.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura Subpesca 2020. Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, 2019.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura Subpesca 2021. Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, 2020. 120 p.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura Subpesca 2022. Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, 2021. 108 p.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura Subpesca 2023. Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, 2022. 136 p.

Vicentini, R., y Araújo, F. 2003. *Sex ratio and size structure of Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil.* Braz. J. Biol., 63(4): 559 – 566.

Young, Z., Chong, J., Robotham H., Gálvez, P., y González, H. 1998. *Análisis de la pesquería de merluza de cola en la zona sur austral.* FIP 96-37. Informe Final. Valparaíso. IFOP. 97 p.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA



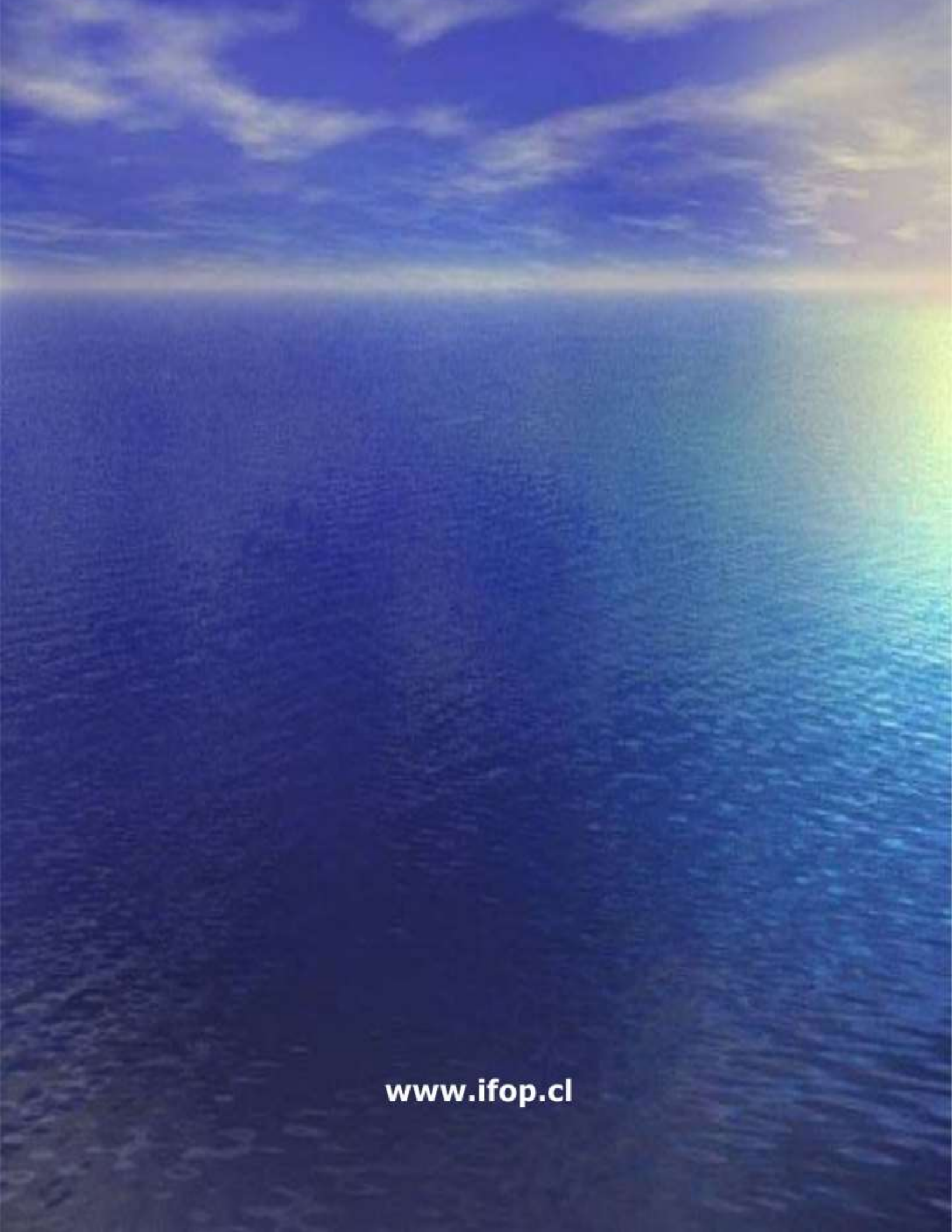
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl