



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2019

Seguimiento de las Pesquerías Demersales
y de Aguas Profundas

Sección V: Pesquería de Merluza de Cola, 2019

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio-2020



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2019

Seguimiento de las Pesquerías Demersales
y Aguas Profundas

Sección V: Pesquería de Merluza de Cola, 2019

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio-2020

REQUIRENTE

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

Subsecretario de Economía y EMT
Esteban Carrasco Zambrano

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe (I) División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega

JEFE DE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio-2020

AUTORES

Renato Céspedes Michea
Vilma Ojeda Cerda
Héctor Hidalgo Valdebenito
Lizandro Muñoz Rubio
Rodrigo San Juan Checura
Liu Chong Follert

COLABORADORES

José Pérez Soto
Julio Uribe Alvarado
Alicia Gallardo Gómez
Jéssica González Arancibia

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio de Desempeño 2019 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura”, el informe técnico final del proyecto “Programa de seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas año 2019”, 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 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 Aguas Profundas



ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	i
1. RESUMEN EJECUTIVO	3
2. INTRODUCCIÓN	5
3. OBJETIVOS	7
3.1. Objetivo general	7
3.1.1. Objetivos específicos	7
4. METODOLOGÍA	9
4.1. Unidades de estudio	9
4.1.1. Descripción de las unidades de estudio	9
4.1.2. Diseños de muestreo, estructura de estimadores y sus varianzas	10
4.1.3. Sistema de información	11
4.1.4. Período de monitoreo	12
4.2. Indicadores pesqueros y biológicos	12
4.2.1. Indicadores pesqueros	12
4.2.2. Indicadores biológicos	14
5. RESULTADOS	19
5.1. Indicadores pesqueros	19
5.1.1. Desembarque	19
5.1.2. Cuota de captura	20
5.1.3. Régimen de operación	24
5.1.4. Indicadores en la flota arrastrera	27
5.1.5. Flota de cerco centro sur	31
5.1.6. Indicadores en la flota artesanal	32
5.1.7. Indicadores fauna acompañante e incidental	33
5.1.8. Antecedentes de descarte en merluza de cola	36
5.2. Indicadores biológicos	39
5.2.1. Composición de tallas en las capturas	39
5.2.2. Indicadores reproductivos	45
5.2.3. Composición de edad	49
6. ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA	57
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1.

RESUMEN EJECUTIVO



1. RESUMEN EJECUTIVO

Se entrega los resultados del levantamiento y análisis de la información biológica pesquera de la temporada 2019 y la actualización de los indicadores históricos de la pesquería de merluza de cola (*Macruronus 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, en donde el recurso se encuentra administrado bajo el Régimen de Plena Explotación.

El desembarque anual de merluza de cola en el 2019 fue de 13.005 t, valor inferior respecto del año 2016, 2017 y 2018 (28.108 t, 20.850 t y 17.055, respectivamente), siendo el valor más bajo registrado después que se declaró en régimen de Plena Explotación (2001). En estos últimos años, la flota arrastrera no ha completado las cuotas anuales de captura, quedando importantes remanentes sin pescar. En el año 2019 se registró el menor consumo de la cuota de captura (33%) y mayor remanente de 26 mil toneladas, a pesar que ha existido una disminución de la cuota de captura anual en 39 mil toneladas. Este bajo consumo ha significado -por otro lado- una disminución de los traspasos desde la Unidad de Pesquería Centro-Sur Valparaíso-Los Lagos (V-X Región) a la Unidad de Pesquería Sur-Austral Aysén-Magallanes (XI-XII Región).

La distribución espacio temporal de la operación de pesca de la flota arrastrera en la temporada analizada se mantuvo relativamente similar, respecto de años anteriores. En la flota arrastrera hielera la captura 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 fábrica la captura se explica por la operación en las latitudes 55°-56° S y 44°-47° S, asociado a las Islas Diego Ramírez por el extremo austral y a Guamblín-Taitao por el lado norte, respectivamente. Además, ambas flotas confluyen en junio, julio y septiembre a capturar este recurso en un área reducida en el período de agregación reproductiva entre los 44°00' y 47°00' S.

Dentro de los indicadores pesqueros principales, el rendimiento de pesca del año 2014 a 2019 registró una importante caída en las tres flotas arrastreras, señal que en las naves fábrica se había observado desde años anteriores. Esta tendencia confirma la delicada condición en que aún se encuentra el recurso, aspecto que también se ha descrito en los estudios de evaluación acústica y de evaluación de stock.

Desde el año 2008 se ha registrado una menor presencia de adultos, contrastado con un aumento de la presencia de juveniles; situación que en los años 2017, 2018 y 2019 se ha evidenciado un aumento de la presencia de juveniles en las capturas. Por otra parte, el proceso reproductivo del recurso entre el año 2016 a 2019 se ha mantenido estable en el área norte exterior, entre los 41°28,6' y los 47°00' S, con un máximo entre julio y septiembre.

2.

INTRODUCCIÓN



2. INTRODUCCIÓN

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 de la pesquería demersal austral (PDA). 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). 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 y 2009), lo cual incrementó los rendimientos de pesca y los desembarques en ambas flotas y son ellas las que explican el desembarque actual del recurso. Sin embargo, el recurso ha presentado descensos graduales de su biomasa, en donde también se ha descrito una importante disminución de su abundancia, condición que llevó al Comité Científico y Técnico (CCT) -durante el 2018 y 2019- establecer el estado del recurso en agotado (Canales, 2008; Canales *et al.*, 2010; Lillo *et al.*, 2005, 2008, 2009, 2013 y 2014; Legua *et al.*, 2018; Payá, 2012, 2016 y 2017; Payá y Canales, 2012 y 2013; Subpesca 2019 y 2020).

A partir de 2001, 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 se restringió su uso para la producción de harina de pescado. Estas medidas asignan una gran importancia a la necesidad de contar con programas de investigación que permitan monitorear y entregar información oportuna, sobretodo por el estado del recurso definido en los últimos años.

El monitoreo de la pesquería de merluza de cola se desarrolló dentro del convenio denominado “Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura” ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). En este contexto, este informe final reporta los principales indicadores biológicos y pesqueros de este recurso actualizados al año 2019, 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

Realizar el levantamiento y an3lisis de la informaci3n de las principales pesquer3as nacionales y su ambiente asociado, mediante la comunicaci3n oportuna del comportamiento de sus indicadores relevantes, entregando una asesor3a constante a la Autoridad para la regulaci3n, ordenamiento y manejo pesquero.

3.1.1. Objetivos espec3ficos

- I. Caracterizar y analizar la actividad pesquera extractiva considerando los aspectos t3cnicos de las unidades operativas, a trav3s de la estimaci3n de indicadores y sus variaciones espacio-temporales, as3 como los factores determinantes de su desempe1o.
- II. Caracterizar y analizar las capturas y/o desembarques de las especies objetivo, a trav3s de la estimaci3n de los indicadores biol3gicos y sus variaciones espacio-temporales, as3 como los factores determinantes de su desempe1o.
- III. Analizar en forma integral la fauna acompa1ante, el descarte y la captura incidental asociada a estas pesquer3as, considerando el an3lisis de indicadores y de sus variaciones espacio-temporales.

4.

METODOLOGÍA

4. METODOLOGÍA

Los Términos Técnicos de Referencia del estudio detallan los objetivos (generales y específicos) del “Programa de seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas 2019”, dentro de un contexto transversal a todas las pesquerías. El enfoque metodológico empleado fue desarrollado en función de los requerimientos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) -esto es- en un formato integrado por pesquería, las cuales se estructuran de acuerdo a las unidades de estudio definidas.

El detalle más específico de las metodologías empleadas puede ser encontrado en la Sección I del programa de estudio denominado “Metodología y resultados de gestión”. No obstante, a continuación, se entrega una breve descripción de la metodología descrita en la Propuesta Técnica del estudio (basada y extraída de la Sección I), con el propósito de dar énfasis a la entrega de los resultados y una mejor comprensión del presente informe.

4.1. Unidades de estudio

A continuación, se describe las unidades de análisis, tales como especies objetivo, áreas de interés y flotas involucradas; el sistema de información, los diseños de muestreo y la duración del proyecto.

4.1.1. Descripción de las unidades de estudio

a) Especie objetivo

El presente documento entrega el desarrollo del seguimiento de la pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) en Chile.



b) Área de estudio (componente espacial)

Los indicadores por pesquería se estimaron de acuerdo con los estratos espaciales definidos por las dos unidades administrativas (centro-sur y sur-austral) definidas para este recurso por parte de Subpesca (Tabla 1).

**Tabla 1**

Estrato por unidad de pesquería (UP) administrativa en merluza de cola.

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

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

No obstante, lo anterior, para algunos indicadores, principalmente reproductivos, se utilizó el estrato espacial indicado en la **Tabla 2**.

Tabla 2

Estratos espaciales empleados en los indicadores reproductivos de merluza de cola.

Estratos	Amplitud geográfica
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 (VIII Región); puerto Chacabuco en la región de Aysén (XI Región) y Punta Arenas en la región de Magallanes (XII Región).

c) Flotas

Las unidades de pesca fueron agrupadas en los estratos indicados en la **Tabla 3**, según su arte de pesca y proceso de la captura a bordo.

Tabla 3

Estratos de flota empleados en indicadores pesqueros en merluza de cola

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

4.1.2. Diseños de muestreo, estructura de estimadores y sus varianzas

Los diseños de muestreo y las estructuras de los estimadores con sus respectivas varianzas fueron entregados en los Anexos del Informe Final de la Sección I. Los indicadores pesqueros y biológicos están referidos en términos generales a un dominio de estudio o estrato que engloba una componente temporal (anual), espacial (zona de pesca/puerto) y flota.



4.1.3. 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 información se llevó a cabo a través de un equipo de observadores científicos (OC), coordinadores de campo y logística permanente en los principales centros de desembarque en las zonas centro sur y austral del país, los cuales fueron informados detalladamente en la Sección I.

c) Especificaciones de datos y variables a medir

Información pesquera

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

- Nombre de la nave, fecha de zarpe y recalada
- Número, fecha de lance y posiciones geográficas (latitud y longitud)
- Fecha y hora de inicio de calado y virado
- Especies capturadas y sus respectivas capturas

Información biológica

La caracterización biológica de las capturas en la flota industrial se obtuvo de los muestreos al azar realizados a bordo de las naves por los Observadores Científicos (OC) de IFOP sobre la especie objetivo y su fauna acompañante, durante las actividades comerciales. En el desarrollo de los muestreos en la captura industrial se aplicó un diseño de muestreo tri-etápico (viaje, lance, ejemplares lance). En todos los muestreos biológicos, la toma de ejemplares al azar se realizó al momento que la captura llega al pozo de pesca y sale por las cintas transportadoras, previo a la selección que efectúa la tripulación abordo.

Los datos biológicos recopilados fueron los siguientes:

- Longitud total del pez con precisión de 1 cm.
- Peso total y eviscerado del pez (precisión 1, 5, 10 g) y el de las gónadas (precisión 1 g).
- Determinación del sexo a través de la observación de las gónadas.



- Determinación de la madurez sexual mediante criterios macroscópicos (tamaño, forma, color, etc.).
- Extracción de otolitos (estructuras sagitales) almacenadas en sobres con identificación del ejemplar y lance pesca.

d) Indicadores asociados a gestión de muestreo

El Departamento de Gestión de Muestreo del IFOP proporcionó mensualmente un “Informe de cumplimiento de los requerimientos de datos”, con sus respectivos resúmenes mensuales. Los principales indicadores entregados corresponden al número de muestreos de longitud y biológicos y el número de ejemplares medidos por flota y período.

4.1.4. Período de monitoreo

El proyecto de seguimiento recolectó información entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2019, ambas fechas inclusive.

4.2. Indicadores pesqueros y biológicos

4.2.1. Indicadores pesqueros

La evaluación del desempeño de la flota industrial se basó en el análisis de información recopilada en las bitácoras de pesca por los Observadores Científicos de IFOP. Al respecto, los indicadores más relevantes correspondieron a las capturas, el esfuerzo y el rendimiento de pesca, en un contexto espacial, temporal e histórico. Un resumen de los principales indicadores por recurso, flota y las escalas espacio temporales de análisis, en donde se encuentra incluida la merluza de cola, se entrega en la **Tabla 4** (extraído de la propuesta técnica del estudio de monitoreo).

Tanto las características de las flotas que operaron en las diferentes pesquerías, así como el régimen de operación e indicadores pesqueros se configuraron a partir de la siguiente información:

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)					



a) Régimen operacional de la flota

Información cualitativa referencial

Correspondieron a datos provistos por agentes involucrados en la actividad, los cuales permitieron conocer estados particulares del sector, ampliando o complementando el conocimiento e interpretación de los indicadores cuantitativos. La reacción de los agentes pesqueros a determinadas medidas administrativas y a aspectos comerciales puede causar cambios en los rendimientos, la distribución espacial o temporal del esfuerzo, la programación del proceso de las capturas, la alternancia de especie(s) objetivo(s), entre otros.

Número de embarcaciones

El tamaño de la flota expresado en número de naves constituye una medición nominal de esfuerzo pesquero. Desde otro punto de vista, entrega indirectamente el nivel de inversión en la pesquería. En el sector industrial correspondió a un dato censal, dado que se obtiene de todas las naves que registran operación según las estadísticas del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca).

Número de viajes

El número de viajes industriales corresponde a la contabilidad de fechas de recaladas diferentes, calculado a partir del total de viajes registrados en las bitácoras de pesca recopiladas.

Duración del viaje

Corresponde al tiempo de viaje medido en días. Es obtenido de la diferencia entre la fecha de recalada y la fecha de zarpe en cada uno de los viajes registrados en las bitácoras de pesca recopiladas.

b) Captura retenida en peso

La captura retenida corresponde a una fracción de la captura total y empleada como materia prima para la producción a bordo. El análisis de este indicador por especie es entregado en tablas y gráficos, por mes y estrato espacial, y se analizó sus variaciones respecto al comportamiento histórico.

c) Esfuerzo de pesca (esfuerzo nominal)

El esfuerzo de pesca nominal mide la presión extractiva de una flota sobre un recurso. Las unidades de medida del esfuerzo de pesca son las horas de arrastre (h.a.). Esta información permitió describir la actividad operacional de la flota y se analizó sus variaciones respecto a la información histórica. El dominio de estudio es similar al descrito para la captura.



d) Rendimiento de pesca nominal

Este indicador corresponde a un estimador de razón de la captura por la unidad de esfuerzo nominal. Permite analizar la tendencia en la disponibilidad del recurso, como también el grado de eficiencia de la operación de pesca. En algunos casos, la tendencia histórica del rendimiento de pesca es coincidente con la tendencia del índice de abundancia del recurso (Céspedes *et al.*, 2004). Las unidades de medida del rendimiento de pesca son t/hora de arrastre (t/h.a.) o kg/ hora de arrastre (kg/h.a.).

Para su estimación se utilizó la información proveniente de captura y esfuerzo contenida en las bitácoras recopiladas por observadores científicos (OC) embarcados en la flota industrial arrastrera.

Este indicador fue comparado por flota en un contexto histórico. Para tal efecto, se consideran gráficas de apoyo y tablas, por mes y estrato espacial. El dominio de estudio es el mismo considerado para el indicador de captura y esfuerzo.

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 y/o 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. Las características de los indicadores biológicos del recurso bajo estudio se configuraron a partir de la siguiente información:

a) Estructura de tallas de las capturas

En un contexto temporal y espacial, es un indicador de procesos de dinámica poblacional, tales como reclutamiento o de distribución espacial diferencial por clase de tamaño y tiene una estrecha correspondencia con la composición de edades del stock e indicadores biológicos, como la condición biológica o reproductiva. Se representa en gráficas de distribución de frecuencia de longitud por dominio de estudio, tales como histogramas. La estimación de la estructura de tallas en la pesquería industrial, corresponde a un diseño de muestreo por conglomerados en tres etapas, dentro de un estrato o dominio de estudio. Las etapas en este caso corresponden a una selección de viajes, lances y ejemplares. En el caso de la estructura de talla artesanal el diseño es bietápico (viajes y ejemplares).



b) Talla media

Se representa mediante gráficas que permitan apreciar su variación espacio temporal. La estimación de la talla media se realizó haciendo uso del diseño de muestreo para la estructura de tallas. Este estimador corresponde a una estimación de la esperanza de la talla del pez en las capturas.

c) Proporción de ejemplares en las capturas bajo una talla referencial

Índice de importancia relativa de los ejemplares bajo una talla referencial presentes en la captura, que en el caso de merluza de cola es <55 cm (Avilés, Aguayo, Inostroza y Cañón, 1979). Se relaciona a la talla de media de madurez sexual, cuando ésta es usada como talla de referencia (en cuyo caso comúnmente se le denomina fracción juvenil en las capturas). El diseño de muestreo para estimar este parámetro corresponde a un diseño tri-etápico para la flota industrial, como se ha definido para estimar la estructura de talla. En el caso artesanal el diseño es bi-etápico.

d) Proporción sexual

La proporción de sexos presente en las capturas es un atributo asociado a comportamientos poblacionales de la especie, como diferenciación espacial de la distribución de los sexos y comportamiento reproductivo. Por otro lado, es posible identificar las zonas en donde la actividad extractiva captura más sobre un sexo, debido a la distribución diferenciada de éstos. Este indicador se relaciona con la estructura de tallas, las capturas por estrato y la actividad reproductiva.

e) Índice gonadosomático (IGS)

Este indicador permite monitorear el proceso de desarrollo gonadal del recurso, a través de la relación entre el peso de la gónada y el peso eviscerado del ejemplar. Los máximos se asocian a los períodos de desove y los descensos a períodos de reposo gonadal.

f) Estructura de edad de la captura o desembarque

Permite conocer la composición de edades que sustenta la pesquería. Su seguimiento en el tiempo detecta el ingreso de clases anuales y/o la gradual remoción de las edades más viejas. Constituye una variable de entrada para las evaluaciones indirectas del stock.

La metodología empleada para la determinación de la edad, correspondió a la aplicada rutinariamente por el IFOP y que se encuentra detallada en la Sección I, con el estándar de la mayoría de los estudios de este tipo a escala mundial (Aguayo y Ojeda, 1987; Ojeda, Cerna, Aguayo, Payá y Chong, 1998; Campana, 2001; Gili *et al.*, 2001). Esta se basa en la utilización de las marcas o anillos de crecimiento anual presentes en las estructuras duras (otolitos) de merluza de cola. Su utilización implicó un proceso de



validación del significado temporal de los anillos, es decir, que se establezca la periodicidad de formación anual y la época en que se manifiestan en las estructuras duras.

Las estimaciones se realizaron en términos de la composición en número de ejemplares a la edad, que involucró la estimación de la relación potencial existente entre la longitud total (LT) y el peso total, la proporción sexual y la estimación de una clave edad – talla, que permitió la conversión de la composición de longitudes observada en las capturas, a una composición en edades (ver **Anexo**).

El diseño de muestreo para la estimación de la composición de la edad, emplea la teoría de claves talla-edad basadas en técnicas de muestreo doble (Kimura, 1977). La primera etapa considera un muestreo aleatorio simple para muestras de longitud y la segunda, considera un muestreo aleatorio estratificado por clases de longitud con submuestreo para edad.

g) Peso medio a la edad

Permite apreciar una señal de la condición biológica a la edad, al mismo tiempo de conocer el aporte medio por ejemplar de cada edad a la captura en peso. El diseño de muestreo para la estimación de la estructura de edad de la captura, vincula los diseños de muestreo correspondientes a la estimación de la estructura de tallas, la construcción de la clave edad talla y la relación longitud-peso.

h) Talla 50% de madurez sexual (L50%)

Determina la longitud del pez a la cual el 50% de los ejemplares se encuentra maduros sexualmente. Entre otros propósitos, permite contar con una referencia para establecer medidas administrativas tendientes a evitar la sobreexplotación por reclutamiento y realizar estimaciones de la fracción desovante, entre otros. Se estimó mediante un modelo de regresión logístico, que modela la proporción de ejemplares maduros a la talla, de acuerdo a los datos de estados de madurez macroscópicos disponibles.

i) Captura incidental de aves y mamíferos

Los resultados y análisis de la interacción de las aves marinas y mamíferos marinos con la actividad extractiva de la flota industrial se describen y se entregan en el Informe Final de la Sección 4 (Pesquería Demersal sur Austral Industrial), debido que es la misma flota que opera en merluza de cola, la cual tiene como característica ser una pesquería multiespecífica (Aguayo *et al.*, 1986).

5.

RESULTADOS

5.1

INDICADORES PESQUEROS

- 5.1.1. Desembarque
- 5.1.2. Cuota de captura
- 5.1.3. Régimen de operación
- 5.1.4. Indicadores por Unidad de Pesquería
- 5.1.5. Flota de cerco centro sur
- 5.1.6. Indicadores en la flota artesanal
- 5.1.7. Indicadores fauna acompañante e incidental
- 5.1.8. Antecedentes de descarte en merluza de cola



5. RESULTADOS

5.1 Indicadores pesqueros

5.1.1. Desembarque

a) A nivel del cono austral

La especie merluza de cola, también conocida como “hoki” o “*patagonian grenadier*”, es un pez de hábitos pelágicos y demersales (euribática) con una amplia distribución geográfica circunscrita al cono austral de Sudamérica. Por el Pacífico sudoriental, en las costas chilenas, se distribuye entre los 30° S y 57° S (Lillo *et al.*, 1997) y por el Atlántico Sudoccidental, entre los 33° S y 57° S (Giussi, Hansen y Whöler, 2002), que de acuerdo a las zonas estadísticas definidas por FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), corresponden al área 87 denominada Pacífico sudoriental y al área 41 denominada Atlántico sudoccidental. Al respecto, Galleguillos, Montoya, Troncoso, Oliva y Oyarzún (1999), mediante estudios genéticos, describen para merluza de cola una sola unidad poblacional en las costas chilenas. Schuchert, Arkhipkin & Koenig (2010) -mediante técnicas de análisis de elementos trazas en los otolitos- postularon la existencia de una población patagónica en el cono sur de Sudamérica, conformada por una población altamente mezclada entre el Pacífico sudoriental y el Atlántico sudoccidental. Dada esta condición es de relevancia conocer las magnitudes de los desembarques provenientes de ambas áreas en el cono austral.

Según la estadística de desembarque de FAO, en el área denominada “Cono Austral” se ha reportado un descenso de los desembarques a partir del año 2009 (**Figura 1**), llegando al año 2019 a 56,4 mil toneladas; es decir una caída de aproximadamente 150 mil toneladas respecto de 2009, explicado -entre otros factores- por la disminución de la cuota de captura anual para el recurso y disminución de rendimientos de pesca registradas por la flota arrastrera (aguas chilenas). Este descenso gradual de los desembarques del recurso pareciera ser una tendencia que pudiera continuar en los años siguientes; aspecto a lo cual son necesarios los programas de recuperación de la pesquería; sobre todo en aguas chilenas.

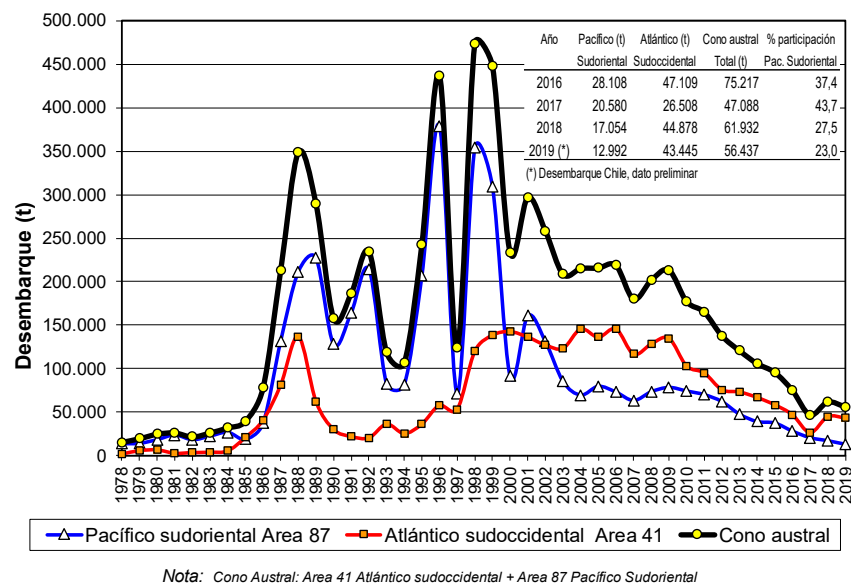


Figura 1 Desembarque (t) anual de merluza de cola en el Cono Austral Sudamérica por área de pesca definido por FAO. Nota el dato del año 2019 es preliminar. Fuente: Elaboración propia a partir de datos FAO, hasta 2018. Datos 2019 estadísticas de desembarque del lado Atlántico proviene de las instituciones de pesca oficial.

b) A nivel país

En la temporada 2019 el desembarque anual de merluza de cola fue de 13.005 t, valor muy inferior respecto a los tres años anteriores (2016, 2017 y 2018 con 28.108 t, 20.580 t y 17.055 t, respectivamente, **Figura 2**). Esta caída agudiza la tendencia decreciente de los desembarques de merluza de cola, aspecto que ha significado un llamado de atención a la condición de la pesquería.

5.1.2. Cuota de captura

Entre 2011 y 2019 la cuota de captura anual de merluza de cola registró un descenso de 123 mil toneladas a 39 mil t, respectivamente (**Tabla 5**); situación que para el año 2020 descendió aún más a 18 mil t. Esta disminución de la cuota de captura anual del recurso definida por el Comité Científico y Técnico (CCT), y adoptada por Subpesca, ha tenido como objeto de sustentar la pesquería y contribuir a frenar la disminución de la biomasa que ha registrado el recurso (Lillo *et al.*, 2016; Payá, 2016 y 2017).

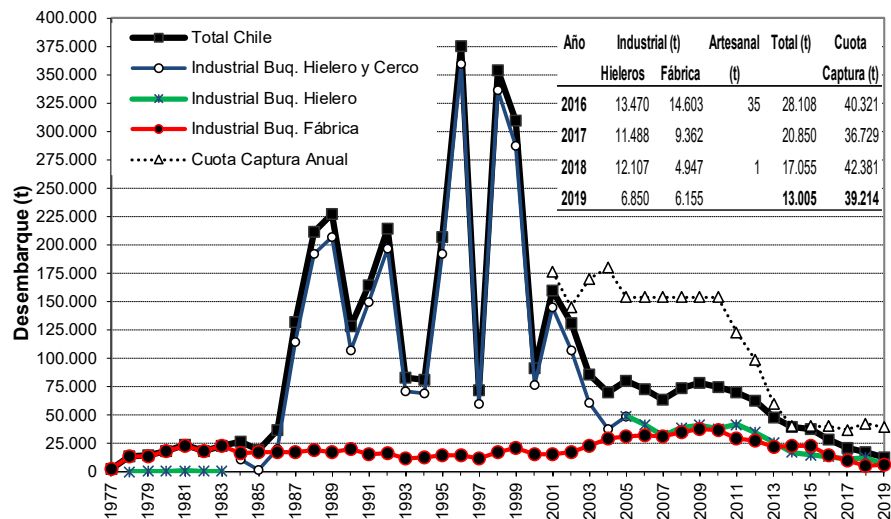


Figura 2 Desembarque (t) de merluza de cola a nivel país. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Tabla 5

Cuotas de capturas anuales de merluza de cola originales establecidas por decretos de Subpesca, periodo 2001-2020.

Año	Aguas exteriores (t)				Aguas interiores (t)	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

Fuente: Subpesca

Nota: Unidad de pesquería Centro-Sur (antes V-X Región), Unidad de Pesquería Sur-Austral (antes XI-XII Región)

En razón a los cambios normativos introducidos en la Ley de Pesca y Acuicultura, fue posible -desde el año 2013- efectuar traspasos de cuotas de capturas entre armadores. En este sentido, entre 2013 y 2019 se efectuaron traspasos entre la unidad de pesquería (UP) administrativa Centro-Sur (CS) hacia la UP administrativa 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 un 46% efectiva en el 2019. Sin embargo, es importante destacar que estas transferencias han disminuido a partir del 2015 en adelante, lo cual



muestra un desincentivo a traspasos de cuotas por parte de los armadores de la UP SA, debido a las bajas capturas, rendimientos de pesca y al remanente de cuotas de pesca del recurso. Por tal motivo, los armadores de la UP CS -que contaron con cuotas de capturas- quedaron con remanentes importantes sin ser explotadas (Céspedes *et al.*, 2017, 2018 y 2019), como se muestra en la **Tabla 7**.

Tabla 6

Cuotas de capturas efectivas anuales de merluza de cola según los traspasos por unidad de pesquería, 2013-2019.

Año	Cuota de captura (t) original 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)	Cuota 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

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, 2011-2019.

AÑO	DESEMBARQUE (t)			% CONSUMO		REMANENTE	
	CS	SA	TOTAL	CS	SA	TOTAL	CUOTA (t)
2011	33.618	34.132	67.750	40	95	56,8	51.560
2012	30.688	31.488	62.176	46	110	65,1	33.272
2013	20.124	27.475	47.599	72	88	80,5	11.501
2014	12.566	26.558	39.124	95	100	98,2	726
2015	12.247	25.188	37.435	94	93	93,2	2.736
2016	9.408	18.671	28.079	59	77	69,8	12.142
2017	7.889	12.718	20.607	39	77	56,3	16.022
2018	7.833	9.220	17.054	35	46	40,3	25.227
2019	2.662	10.344	13.005	13	57	33,4	25.909

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca. CS unidad de pesquería Centro-Sur y SA unidad de pesquería Sur-Austral

El desembarque de la UP SA -entre 2004 y 2019- ha sido superior respecto del desembarque de la UP CS como se muestra en la **Figura 3**; sin embargo, en los últimos cuatro años ha sido posible observar la caída del desembarque y el aumento del remanente de la cuota de captura; aspecto que podría significar una condición delicada del recurso y que la pesquería requiere acciones para su recuperación.

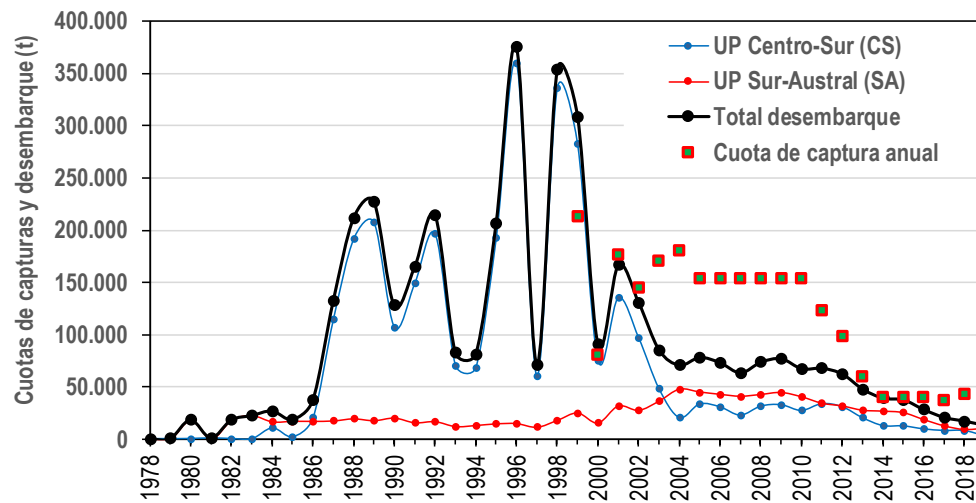


Figura 3 Desembarque (t) de merluza de cola por unidad de pesquería (UP) y cuota global de captura anual (t). Fuente: Elaboración propia a partir de datos Semapesca.

Entre los años 2015 y 2019 la principal caída del desembarque -por tipo de flota- fue registrada en las naves arrastrera fábrica, seguida de la arrastrera surimera y la flota arrastrera hielera de la UP CS, como se muestra en la **Figura 4**. Esta caída de los desembarques, podría conllevar situaciones de riesgo la sostenibilidad de la actividad.

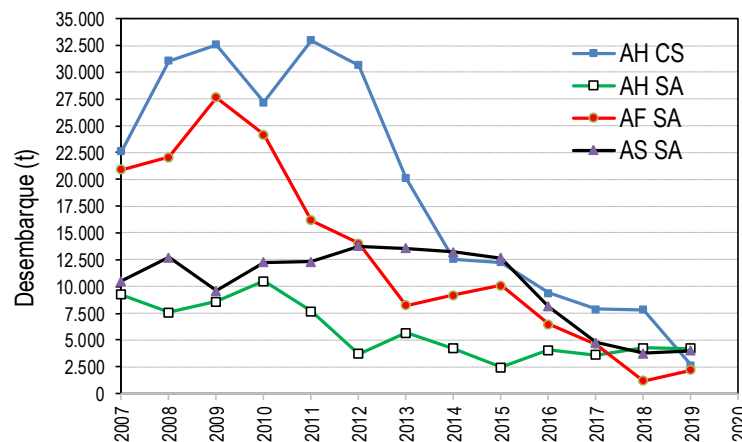


Figura 4 Desembarque (t) de merluza de cola por tipo de flota y unidad de pesquería. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Semapesca. Nota: AH Arrastre hielero, AF arrastre fábrica, AS Arrastre surimero, CS unidad de pesquería Centro-Sur y SA unidad de pesquería Sur-Austral.

5.1.3. Régimen de operación

a) Tamaño de la flota

En los últimos años, el tamaño de la flota en ambas unidades de pesquería se ha mantenido estable, 5 naves en la UP CS y 7 naves en la UP SA (**Figura 5**). En la UP CS solo operan arrastre hieleros de la pesquería demersal centro sur (PDCS); mientras, la flota de la UP SAI Región operan naves arrastreras hieleras (3), fábricas congeladoras (3) y fábrica surimera (1).

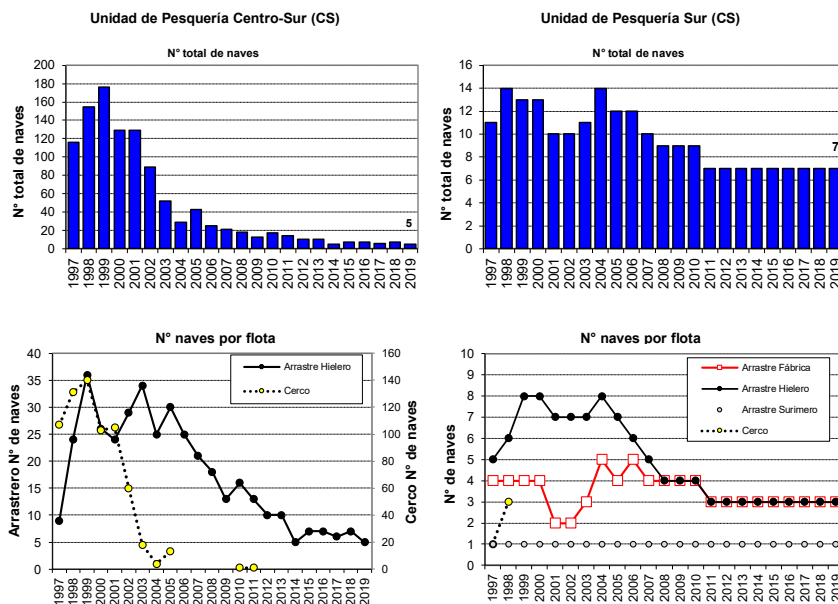


Figura 5 Número de naves industriales por flota y unidad administrativa en merluza de cola, periodo 1997-2019. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Semapesca.

b) Distribución espacio temporal de la actividad pesquera

Como ha sido habitual, la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal centro sur (con base en Talcahuano y San Vicente) ha tendido a una mayor intensificación de sus operaciones a merluza de cola a inicio y fin de año (dos temporadas) en un área localizada al norte, entre los 37° y 39° S (Isla Mocha, **Figura 6**, Céspedes *et al.*, 2013). Mientras, la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal austral (con base en puerto Chacabuco) su operación se centra entre las latitudes 40° y 46° S (**Figura 6**), esto es, entre Chiloé e Isla Guambín, en donde intensifica la operación al recurso entre junio y julio, dada la concentración del recurso por su patrón reproductivo.

La flota fábrica congeladora por su parte, mantuvo la concentración de esfuerzo en tres focos (**Figura 6**), uno en el extremo austral, contiguo a los límites con aguas argentinas (entre 55°-56° S), otro más



al norte entre los 44°30' y 47° S (Isla Guamblín y Punta Taitao) -zonas coincidentes con las mayores capturas y concentraci3n del recurso por patr3n reproductivo, y una tercera zona intermedia entre los 49° y 54° S en los meses postdesove. En relaci3n a la distribuci3n espacio temporal de esta flota, se mantuvo relativamente similar a lo descrito por C3spedes *et al.* (2013 y 2019), que entre abril y mayo, las mayores capturas se registran en el extremo austral, en 3reas aledañas al l3mite con Argentina. En junio la flota inicia su desplazamiento a latitudes menores, para concentrarse en el 3rea asociada al foco de desove de merluza de cola, localizando su operaci3n entre los 45° y 47° S (Guamblín-Taitao), per3odo con los mayores valores de captura y rendimientos de pesca. Terminado el desove en agosto, a partir de septiembre la flota se desplaza en sentido sur, retornando al extremo austral cercano a 3reas aledañas con Argentina.

En cambio, la flota surimera concentra la operaci3n en merluza de cola en altas latitudes entre los 54° y 56° S en gran parte del ańo, salvo entre septiembre y octubre que se desplaza a latitudes menores entre los 47° y 53° -en 3reas coincidentes con la flota arrastrera f3brica congelador- meses que comprende al per3odo postdesove del recurso (**Figura 6**).

C3spedes y Adasme (en Pay3 *et al.*, 2002) describieron que las mayores concentraciones de la actividad de pesca sobre el recurso entre los 43° y 47° en los meses de junio y julio comprende al per3odo de concentraci3n reproductiva; mientras, la importante operaci3n de pesca al recurso en el extremo austral (55°-56° S, Cabo de Hornos) y otra m3s al norte (37-40° S, I. Mocha) se asociar3a a concentraciones de alimentaci3n.

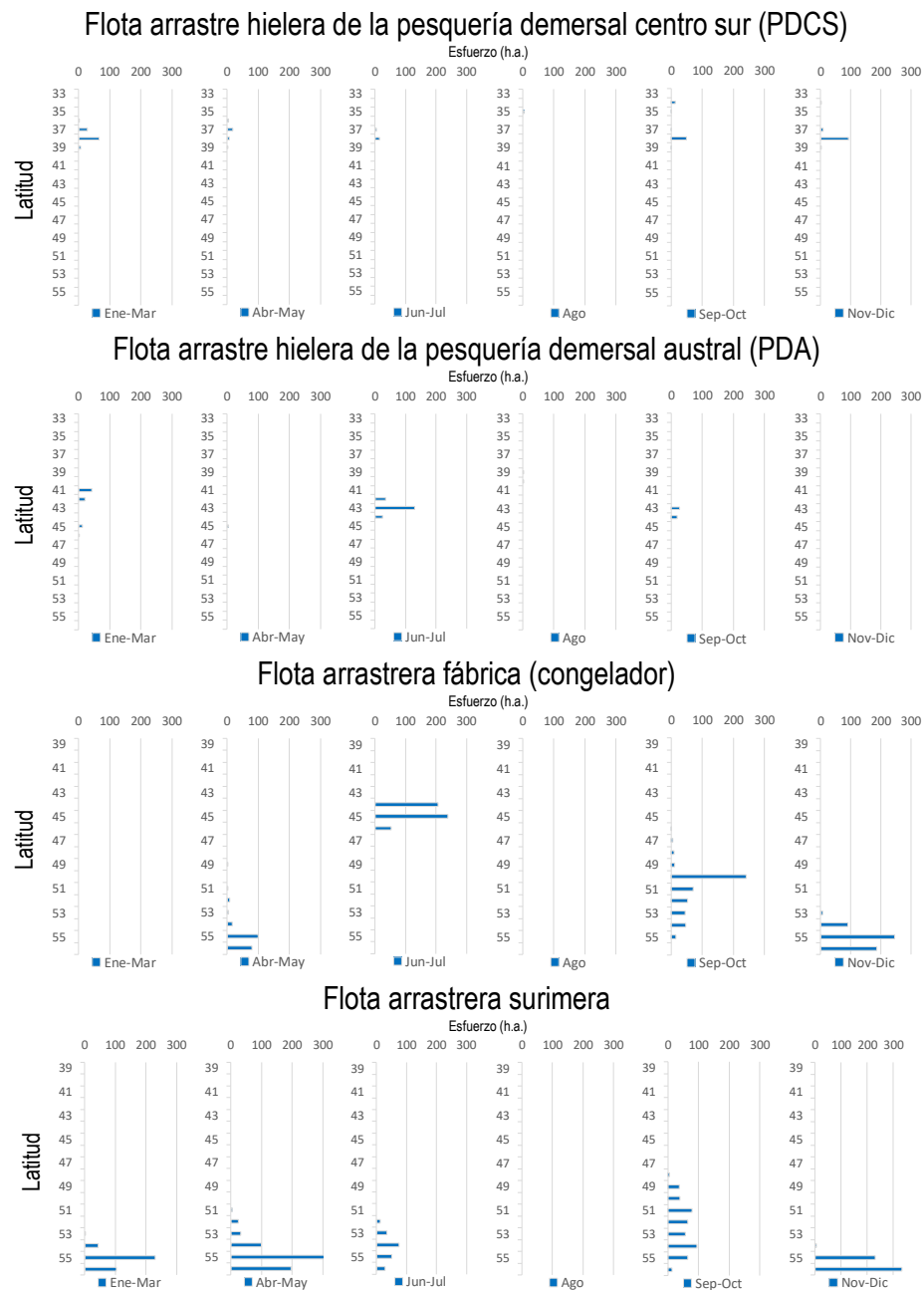


Figura 6 Distribución del esfuerzo de pesca (h.a.) por rango de latitud y rango de meses para cada tipo de flota arrastrera en merluza de cola en el 2019. Fuente: IFOP.



5.1.4. Indicadores en la flota arrastrera

Como es habitual, 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 periodos enero-junio y octubre-diciembre (**Figura 7**), 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, una entre los 37°-39° S (asociado a I. Mocha) y otra entre los 43°-45° S (asociado a Guafo-Guamblín, **Figura 8**).

Al igual que en años anteriores, la flota arrastrera fábrica congeladora y la flota surimera registraron las mayores capturas y rendimientos de pesca de merluza de cola en los periodos abril-julio y septiembre-octubre (**Figura 9**), previo y posterior de la veda del recurso en agosto. La distribución espacial de altas capturas de ambas flotas fábricas, mostraron focos de concentración similar (**Figura 10**); un área en el extremo austral y otra en el área de desove entre los 44°-47° S; además de un área intermedia entre los 49° y 53° S.

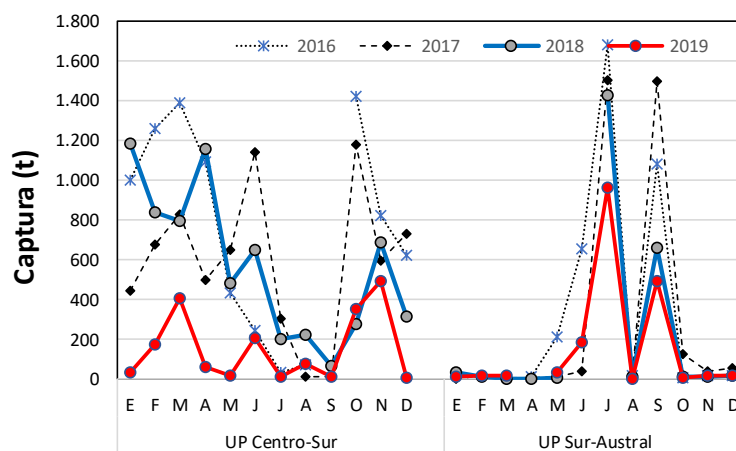
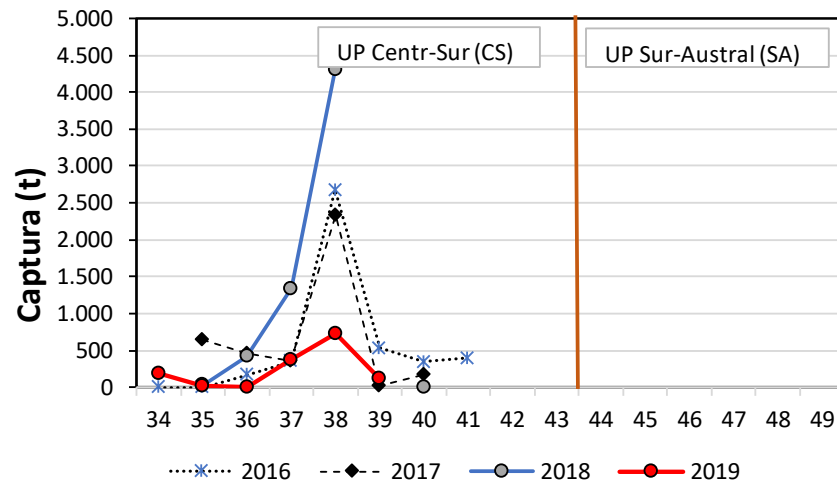


Figura 7 Distribución mensual de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad de pesquería entre 2016 y 2019. Fuente: IFOP.



ARRASTREROS HIELEROS DE LA PDCS



ARRASTREROS HIELEROS DE LA PDA

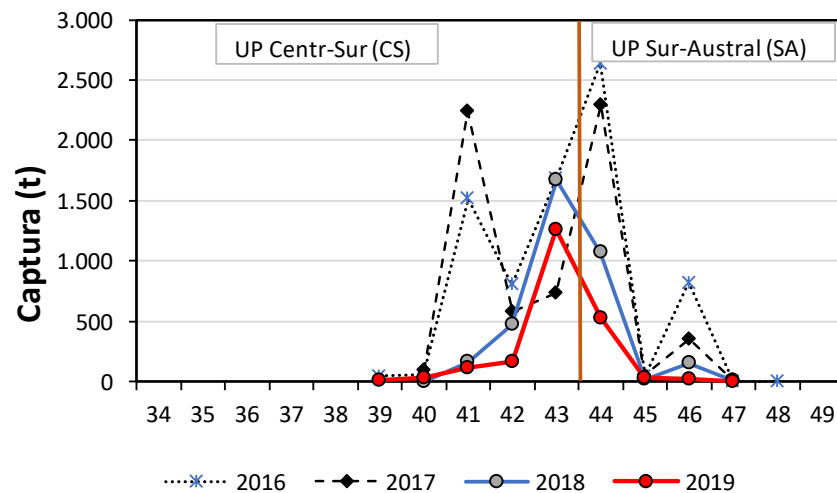


Figura 8 Distribución por grado de latitud de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad de pesquería, años 2016 al 2019. Nota: PDCS pesquería demersal centro sur y PDA pesquería demersal austral. La línea naranja vertical señala el límite administrativo de ambas unidades de pesquería. Fuente: IFOP.

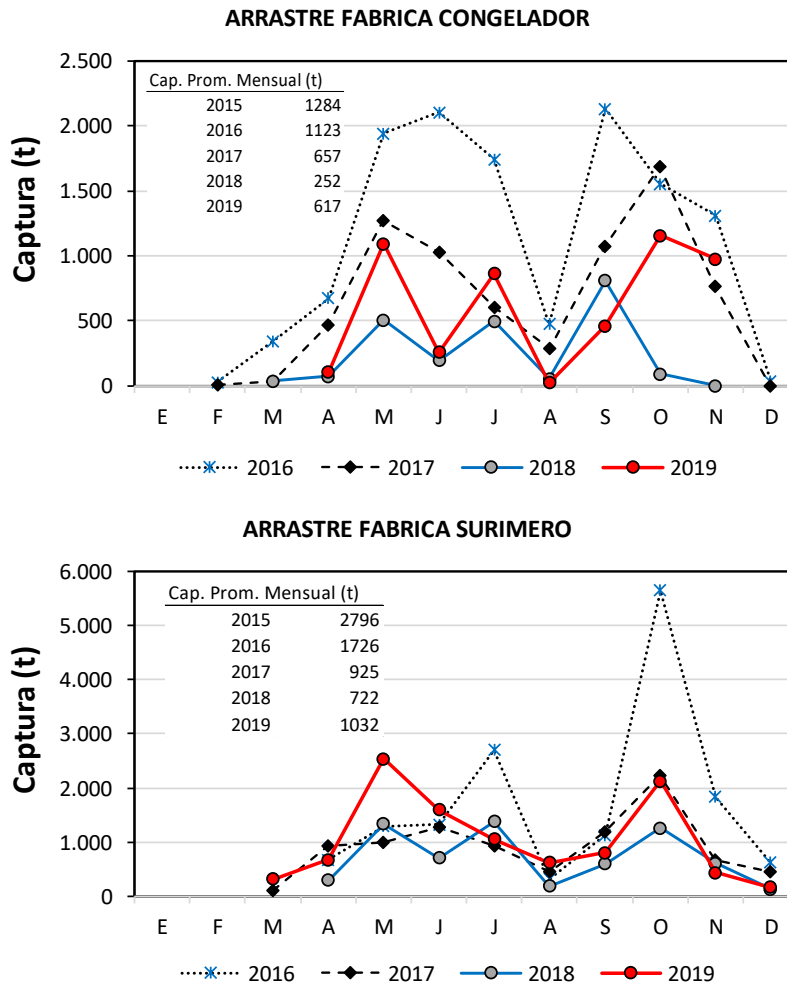


Figura 9 Distribución mensual de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera fábrica surimera, años 2016 al 2019. Fuente: IFOP.

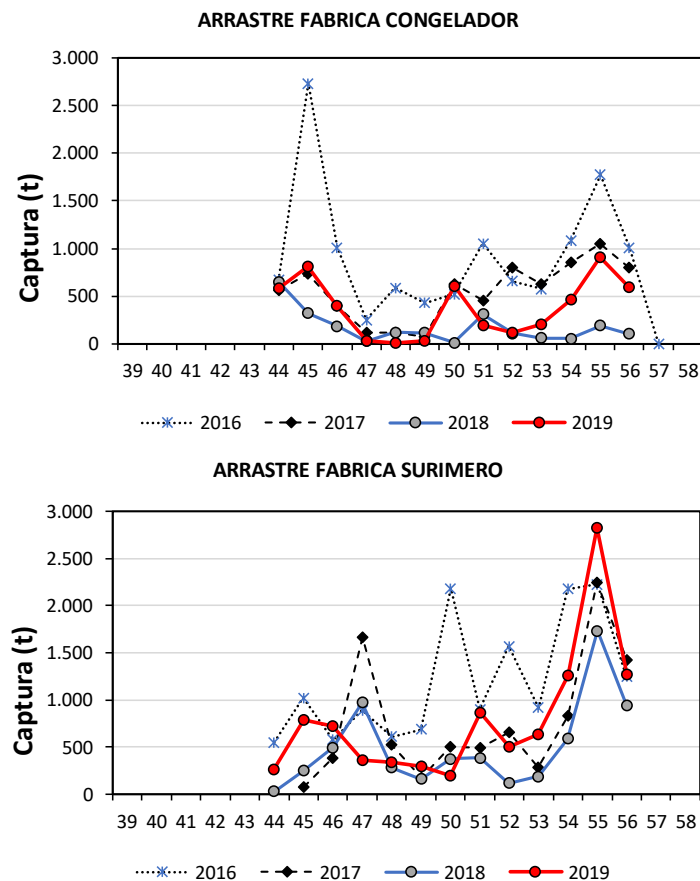


Figura 10 Distribución por grado de latitud de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera fábrica surimera, años 2016 al 2019. Fuente: IFOP.

En la UP CS, la flota arrastrera hielera registró un aumento del rendimiento de pesca en el periodo 1997-2015; sin embargo, en los años 2016-2019 presentó un importante descenso (**Figura 11**). El incremento estaría asociado a una mayor eficiencia de pesca sobre el recurso en áreas y períodos delimitados; sin embargo, la caída del rendimiento es principalmente explicada por la caída de la biomasa del recurso. El descenso de este indicador también se registró en la SA en la mayoría de las flotas arrastreras (hielera, congelador y surimera, **Figura 11**), llegando a niveles inferiores en la serie histórica del rendimiento de pesca, con señal en los últimos años de una relativa estabilidad, pero en valores bajos respecto de la serie 2000-2015 (**Figura 11**). La caída del rendimiento de pesca en la flota industrial fue más evidente en las flotas arrastreras fábrica congelador y surimera. Respecto de esta caída, los patrones de pesca lo observaron en la dificultad de encontrar cardúmenes del recurso con tallas adultas, situación que obligó al aumento del nivel de esfuerzo.

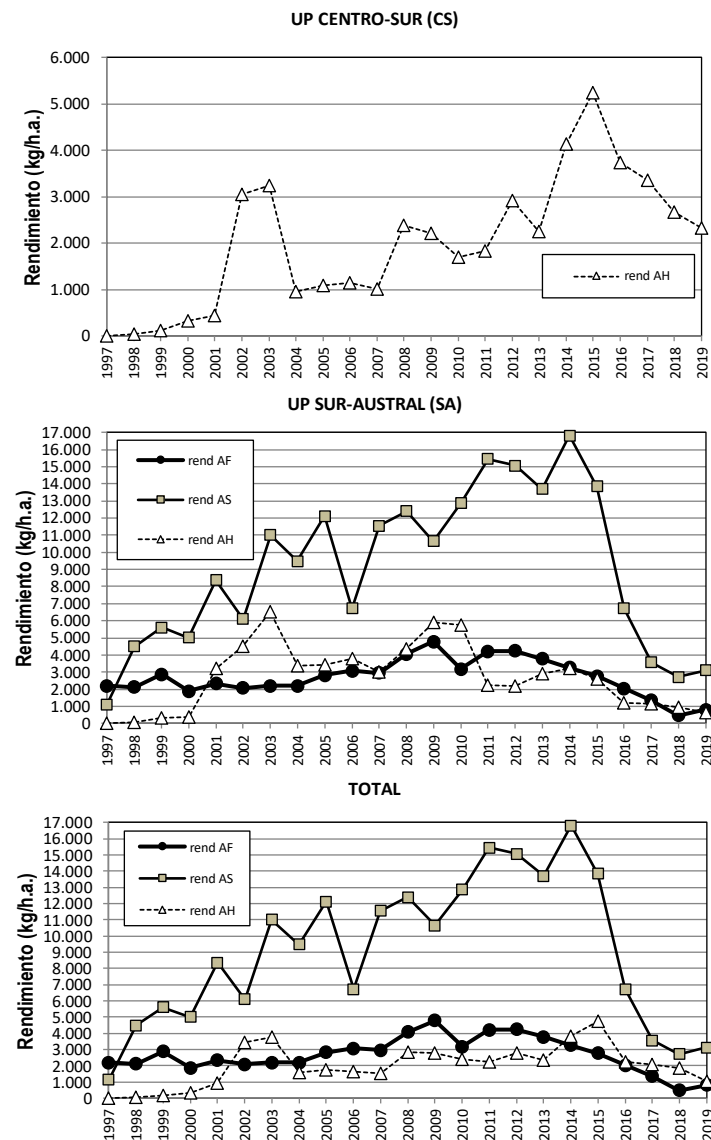


Figura 11 Rendimiento de pesca (kg/ha) de merluza de cola por flota arrastrera y área administrativa (Centro-Sur CS y Sur-Austral SA), periodo 1997-2019. Fuente IFOP.

5.1.5. Flota de cerco centro sur

Como ha sido habitual desde el año 2006, la flota de cerco no ha registrado capturas de merluza de cola. La restricción al uso del recurso para producir harina —entre otras razones— fue una razón influyente para que esta flota no registre actividad sobre el recurso.



5.1.6. Indicadores en la flota artesanal

La autoridad respectiva estableció mediante Decreto Exento N° 534 del 21 de diciembre 2018, una cuota de captura para el año 2019 de 950 toneladas (2,3% de la cuota de captura) para ser extraída exclusivamente en aguas interiores desde la región de Los Lagos hasta la región de Magallanes. De estas, 855 t fueron establecidas a ser extraída como fauna acompañante y el remanente como especie objetivo (95 t). Sin embargo, a pesar de la cifra autorizada, el desembarque de acuerdo a datos oficiales realizado por la flota artesanal en aguas interior durante la temporada fue de 0,45 t lo que representa menos de 0,1% de la cuota establecida para aguas interiores.

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.

Los rendimientos de pesca a nivel mensual registraron durante la temporada 2019 una gran fluctuación con promedios de 5,1 g/anz (CI 95%= 5 – 5,2 g/anz) en la Región de Los Lagos, 14,5 g/anz (CI 95%= 14,4 -14,7 g/anz) en Aysén y 41,3 g/anz (CI 95%= 39,5 - 43 g/anz) en Magallanes, los que resultaron ser inferiores a los registrados durante el 2018 (a excepción de Aysén, **Tabla 8** y **Figura 12**). Como históricamente se ha informado, los valores de rendimientos mensuales en todas las regiones son bajos, destacando que el 98, 66 y 37% de los viajes de pesca no superan los 20 kilos en la Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente (**Figura 13**).

Tabla 8

Captura (t), esfuerzo (viajes y anzuelos) y rendimiento de pesca (g/anz) mensual de merluza de cola en aguas interiores por región durante el año 2019. Especie objetivo merluza del sur

Región Mes	Los Lagos				Aysén				Magallanes			
	Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	n° anz	Rendimiento g / anz	Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	n° anz	Rendimiento g / anz	Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	n° anz	Rendimiento g / anz
Enero	0,05	8	10.674	4,59	0,08	4	4.553	16,58				
Febrero	0,08	8	17.780	4,71	0,23	9	11.670	19,28				
Marzo	0,06	12	16.975	3,32	0,14	9	10.874	13,27	0,10	4	3.480	28,10
Abril	0,02	6	5.490	3,09	0,08	6	6.878	11,73	0,04	2	2.400	17,00
Mayo	0,00	1	408	7,35	0,18	13	17.768	10,06	0,58	11	11.680	49,93
Junio	0,01	3	2.500	5,40	0,08	4	4.956	15,62	0,11	4	2.190	48,31
Julio					0,06	6	6.650	9,37	0,09	3	2.340	36,32
Agosto												
Septiembre					0,03	5	4.928	5,88				
Octubre	0,04	4	8.000	5,00	0,10	10	12.494	8,24				
Noviembre	0,07	5	3.800	18,42	0,45	14	19.426	22,91				
Diciembre	0,05	10	9.185	5,78	0,50	28	31.503	15,80				
Total	0,39	57	74.812	5,15	1,92	108	131.700	14,57	0,91	24	22.090	41,31

Fuente IFOP. Nota: Solo fueron considerados viajes con capturas efectivas de merluza de cola.

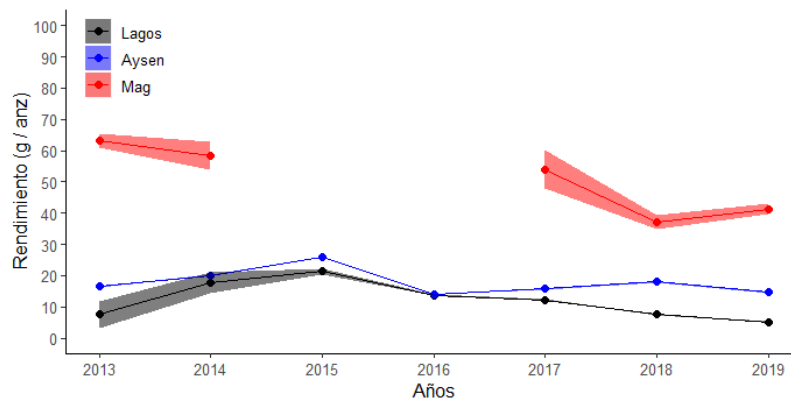


Figura 12 Rendimiento anual de pesca e intervalos de confianza (95%) de merluza de cola por región como fauna acompañante en las operaciones de pescas dirigidas a merluza del sur (botes). Período 2013-2019. Fuente IFOP.

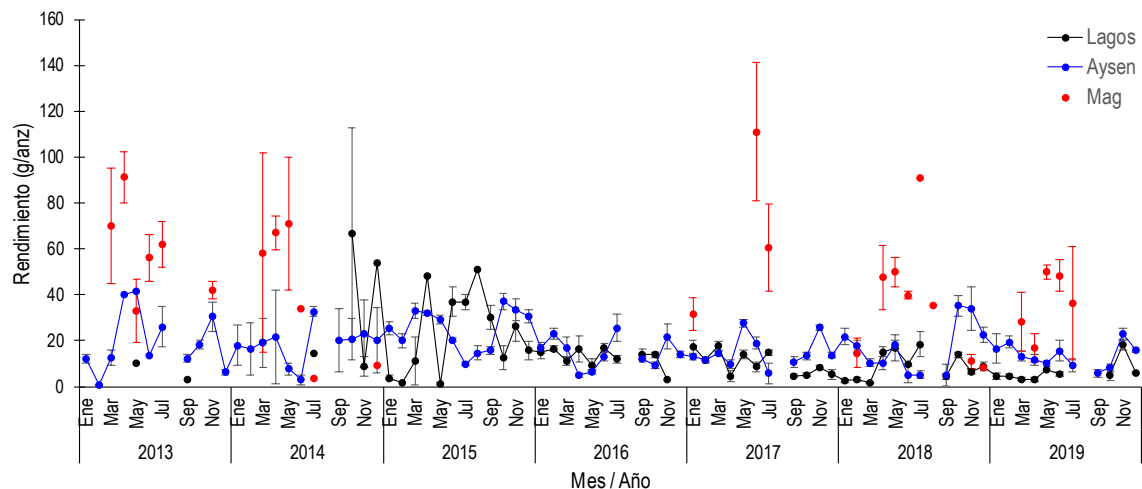


Figura 13 Rendimiento mensual de pesca e intervalos de confianza (95%) de merluza de cola por región como fauna acompañante en las operaciones de pescas dirigidas a merluza del sur (botes). Período 2013-2019. Fuente IFOP.

5.1.7. Indicadores fauna acompañante e incidental

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. En la pesquería demersal centro sur para la flota arrastrera hielera (**Tabla 9**), y en la pesquería demersal austral para la arrastrera hielera, arrastrera fábrica congeladora y arrastrera surimera (**Tabla 10**, **Tabla 11** y **Tabla 12**, respectivamente). Se entrega para cada especie el aporte porcentual en peso a 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 2019.

En la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal centro sur (flota con puerto base en la región Biobío), durante el año 2019 la fauna acompañante fue escasa (**Tabla 9**) respecto de la especie objetivo (merluza de cola) en la UP CS. Merluza de cola fue la captura dominante (87%), seguido de merluza común y jibia (12% y 0,6%, respectivamente). El resto de las especies capturadas registraron una escasa participación en las capturas.

Tabla 9

Participación en la captura (%) de las principales especies como fauna acompañante e incidental en la pesca informada como especie objetivo merluza de cola en la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal centro sur en la unidad de pesquería CS en el año 2019.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	87,06	100,00
Merluza común	11,88	13,65
Jibia	0,62	0,71
Merluza del sur	0,13	0,14
Reineta	0,09	0,10
Besugo	0,07	0,08
Tollo pajarito	0,03	0,04
Tollo negro narigón	0,03	0,04
Blackfish	0,03	0,03
Congrio dorado	0,01	0,02
Bacalao de profundidad	0,01	0,01
Tollo de cachos	0,009	0,010
Granadero chileno	0,008	0,010
Tollo negro	0,001	0,001
Otras especies	0,023	0,026
	100,00	

Fuente: IFOP

En el caso de la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal austral (flota con puerto base en la región de Aysén, Puerto Chacabuco), la fauna acompañante también fue escasa (**Tabla 10**). La especie objetivo (merluza de cola) fue la captura dominante en ambas unidades de pesquería (77% y 86% para la UP CS y UP SA, respectivamente). La especie fauna acompañante con mayor participación en las capturas de ambas unidades de pesquería fue merluza del sur. El resto de las especies capturadas registraron una escasa participación en las capturas.

**Tabla 10**

Participación en la captura (%) de las principales especies como fauna acompañante e incidental en la pesca informada como especie objetivo merluza de cola en la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal austral por unidad de pesquería en el año 2019.

UNIDAD PESQUERIA CENTRO-SUR			UNIDAD PESQUERIA SUR-AUSTRAL		
Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %	Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	77,25	100,00	Merluza de cola	85,88	100,00
Merluza del sur	20,51	15,74	Merluza del sur	13,52	15,74
Tollo pajarito	1,31	0,04	Tollo pajarito	0,04	0,04
Reineta	0,05	0,33	Reineta	0,28	0,33
Cojinoba moteada	0,42	0,13	Cojinoba moteada	0,11	0,13
Congrio dorado	0,27	0,08	Congrio dorado	0,07	0,08
Cojinoba ploma	0,12	0,04	Cojinoba ploma	0,04	0,04
Tiburón marrajo		0,06	Tiburón marrajo	0,050	0,06
Tollo negro	0,030	0,003	Tollo negro	0,002	0,003
Sierra	0,003	0,007	Sierra	0,006	0,007
Jurel	0,007	0,000	Jurel	0,000	0,000
Tollo común	0,001	0,002	Tollo común	0,002	0,002
Tollo de cachos		0,001	Tollo de cachos	0,001	0,001
Calamar rosado	0,000	0,000	Calamar rosado	0,000	0,000
Merluza de tres aletas		0,000	Merluza de tres aletas	0,000	0,000
Jibia	0,001	0,000	Jibia	0,000	0,000
Raya volantin	0,001		Raya volantin	0,000	0,000
Merluza común		0,000	Merluza común	0,000	0,000
Otras especies	0,027	0,005	Otras especies	0,004	0,005
Fuente: IFOP	100,00		Fuente: IFOP	100,00	

A diferencia de las flotas arrastreras hieleras, en las dos flotas arrastreras fábricas, congeladora y surimera, las capturas de la especie objetivo (merluza de cola) descendió su participación en 60% (Tabla 11 y Tabla 12), aumentando el aporte en la captura de especies, como, merluza del sur, merluza de tres aletas y cojinoba moteada. Es decir, en una pesca dirigida a merluza de cola podría aumentar la probabilidad de incidencia en que se registren capturas importantes en estas tres especies. Por tanto, reducir la incidencia de la captura de estas especies asociadas a la pesca dirigida a merluza de cola requiere un mayor desarrollo de aprendizaje y aspectos tecnológicos por parte de los actores que operan en esta pesquería. Las restantes especies en las capturas tuvieron una escasa participación, en donde se resalta las capturas de congrio dorado, debido las restricciones de capturas que pesa sobre dicho recurso.

En relación a los resultados de la captura incidental de aves marinas y mamíferos marinos se entregaron en la Sección IV del informe de pesquerías demersales y aguas profundas. En dichos resultados es posible mencionar la existencia de la captura incidental de aves marinas en la flota arrastrera, como albatros de ceja negra, seguido de albatros de cabeza gris, petrel moteado y fardela negra, entre otras.



Tabla 11

Participación en la captura (%) de las principales especies como fauna acompañante e incidental en la pesca informada como especie objetivo merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congeladora de la pesquería demersal austral en la unidad de pesquería SA en el año 2019.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	59,937	100,000
Merluza de tres aletas	20,139	33,601
Merluza del sur	10,669	17,801
Cojinoba moteada	5,972	9,964
Cojinoba ploma	1,605	2,678
Brótula	0,943	1,573
Chancharro	0,352	0,588
Congrio dorado	0,196	0,327
Marrajo sardinero	0,044	0,073
Calamar rosado	0,043	0,071
Reineta	0,032	0,054
Pintarroja	0,022	0,037
Raya volántin	0,011	0,018
Cabrilla	0,009	0,015
Raya espinosa	0,001	0,002
Bacalao de profundidad	0,001	0,002
Tollo de cachos	0,001	0,001
Otras especies	0,022	0,037
Fuente: IFOP	100,00	

Tabla 12

Participación en la captura (%) de las principales especies como fauna acompañante e incidental en la pesca informada como especie objetivo merluza de cola en la flota arrastrera fábrica surimera de la pesquería demersal austral en la unidad de pesquería SA en el año 2019.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	60,238	100,000
Merluza de tres aletas	22,329	37,068
Cojinoba moteada	9,382	15,575
Merluza del sur	4,713	7,825
Cojinoba ploma	1,714	2,846
Brótula	0,795	1,320
Congrio dorado	0,434	0,720
Marrajo sardinero	0,229	0,380
Reineta	0,025	0,041
Chancharro	0,016	0,027
Pez sol	0,011	0,018
Cabrilla	0,007	0,011
Calamar	0,004	0,007
Otras especies	0,103	0,172
Fuente: IFOP	100,00	

5.1.8. Antecedentes de descarte en merluza de cola

Los antecedentes de descarte en merluza de cola -que a continuación se presentan- fueron recopilados de los resultados y conclusiones del estudio de descarte de la pesquería arrastrera del año 2018 descrito por Bernal *et al.* (2019). Estudio denominado “Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental y programa de monitoreo y evaluación de los planes de



reducción del descarte y la captura incidental en las pesquerías demersales 2018-2019”, antecedentes disponibles a la fecha del presente informe. Los resultados que a continuación se presenta es un resumen de los resultados descritos por Bernal *et al.* (2019); informe técnico en donde se detalla la metodología y los detalles de sus estimaciones, cobertura y error asociado a los indicadores de descarte. Estos resultados de descarte complementan los resultados descritos al presente informe.

Bernal *et al.* (2019) describen en los últimos años (2015 a 2018) una disminución de los niveles de descarte en la flota arrastrera, dada la adopción de medidas de mitigación por los usuarios. En el caso del año 2018, los mayores valores de descarte de merluza de cola (captura descartada versus captura de la misma especie) fueron descritos en la flota arrastrera fábrica (30%, **Tabla 13**), seguido de la flota arrastrera hielera centro sur (13% y 2%, respectivamente). Las tallas medias de descarte en las flotas arrastreras hieleras fueron inferiores de la talla media de la captura total (**Tabla 13**); aspecto que no se registró en la flota arrastrera fábrica, en donde ambas tallas medias fueron cercanas. Esto muestra que hay diferencias de estructura de talla descartada en los arrastreros hieleros respecto de la captura total. Estos resultados de talla media tienen -en gran medida- explicación según la principal causa de descarte en dichas flotas. Según lo descrito por Bernal *et al.* (2019), las principales causas en la flota arrastrera hielera fueron por razones de calidad y económica, es decir por estar bajo la talla comercial; y las causas administrativas y operacionales fueron menores. En la flota arrastrera fábrica, el hecho que las tallas medias de descarte y total sean cercanas, se explica -en gran medida- por la causa de descarte descrita por Bernal *op cit.*, que en este caso fueron principalmente operacionales, es decir que la captura excedió al proceso en planta o lances con poca pesca.

Tabla 13

Porcentaje de descarte de merluza de cola por flota arrastrera respecto de la captura de la misma especie en el año 2018, talla media descartada y total, y cobertura (viajes y lances observados).

Flota	Captura	Captura	Descarte (%) misma especie	Talla media	Talla media	Viajes		Total	Lances		Total lances
	descartada (t)	total (t)		descartada (cm)	total (cm)	observados	%	viajes flota	observados	%	viajes observados
Arr. hielera centro sur	140,8	5.826,7	2,4	48,9	61,7	29	49,2	59	38	11,6	329
Arr. hielera sur austral	745,0	5.857,0	12,7	44,3	71,1	47	61,8	76	125	17,0	735
Arr. Fábrica	3.314,0	11.201,0	29,6	43,3	41,8	14	82,4	17	510	33,4	1.527

Fuente: IFOP. Elaborado según los resultados descritos por Bernal *et al.* (2019).

Los resultados del estudio descrito por Bernal *op cit.*, tienen una alta relevancia para comprender los factores que inciden en la captura de las especies capturadas, sobretudo de los recursos que están en la condición de estado de merluza de cola.

5.2

INDICADORES BIOLÓGICOS

- 5.2.1. Composición de tallas en las capturas
- 5.2.2. Indicadores reproductivos
- 5.2.3. Composición de edad



5.2. Indicadores biológicos

5.2.1. Composición de tallas en las capturas

a) Estructura de talla

Céspedes *et al.* (2015) describieron que 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 14 y 15**). En los años 2014, 2015 y 2016 presentaron un repunte en la presencia de ejemplares adultos. Sin embargo, en los años 2017 y 2018 la pesquería registró -nuevamente- una importante presencia de ejemplares juveniles entre los 30 y 55 cm; situación que en el año 2019 se reiteró con mayor aumento de la presencia estos ejemplares en las capturas. Sin embargo, con excepción en la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal austral que registró principalmente de ejemplares adultos en la UP SA (**Figura 14**). El aumento de la presencia de ejemplares entre 30-55 cm del año 2008 a la fecha es coincidente con la caída de los rendimientos de pesca. Los ejemplares muestreados en el año 2019 de merluza de cola fueron 45.257 individuos, compuesto por 23.728, 9.710 y 11.819 individuos de la flota arrastrera fábrica congeladora, arrastrera hielera y arrastrera surimera, respectivamente.

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 2017 y 2019- descendió a los 55 cm, después de haber estado en 60 cm entre el 2004 y 2016 (**Figura 16**). En cambio, en la flota arrastrera hielera en la unidad SA ha tendido a aumentar la talla promedio a valores entre los 65 y 80 cm, pero en la unidad CS ha descendido la talla media a 60 cm aproximadamente (**Figura 16**).

c) Proporción de ejemplares juveniles

Las tendencias de los dos indicadores anteriores se explican por el incremento de la presencia de juveniles en las capturas del recurso entre 2008 a 2019 e incluso entre 2017 y 2019 la presencia de esta fracción ejemplares pequeños registraron un aumento importante en las capturas de la flota arrastrera fábrica congelador, arrastrera surimera y arrastrera hielera en la UP CS, como se muestra en la **Figura 17**. Solo la flota hielera en la UP SA registró escasa presencia de juveniles (10%-20%).

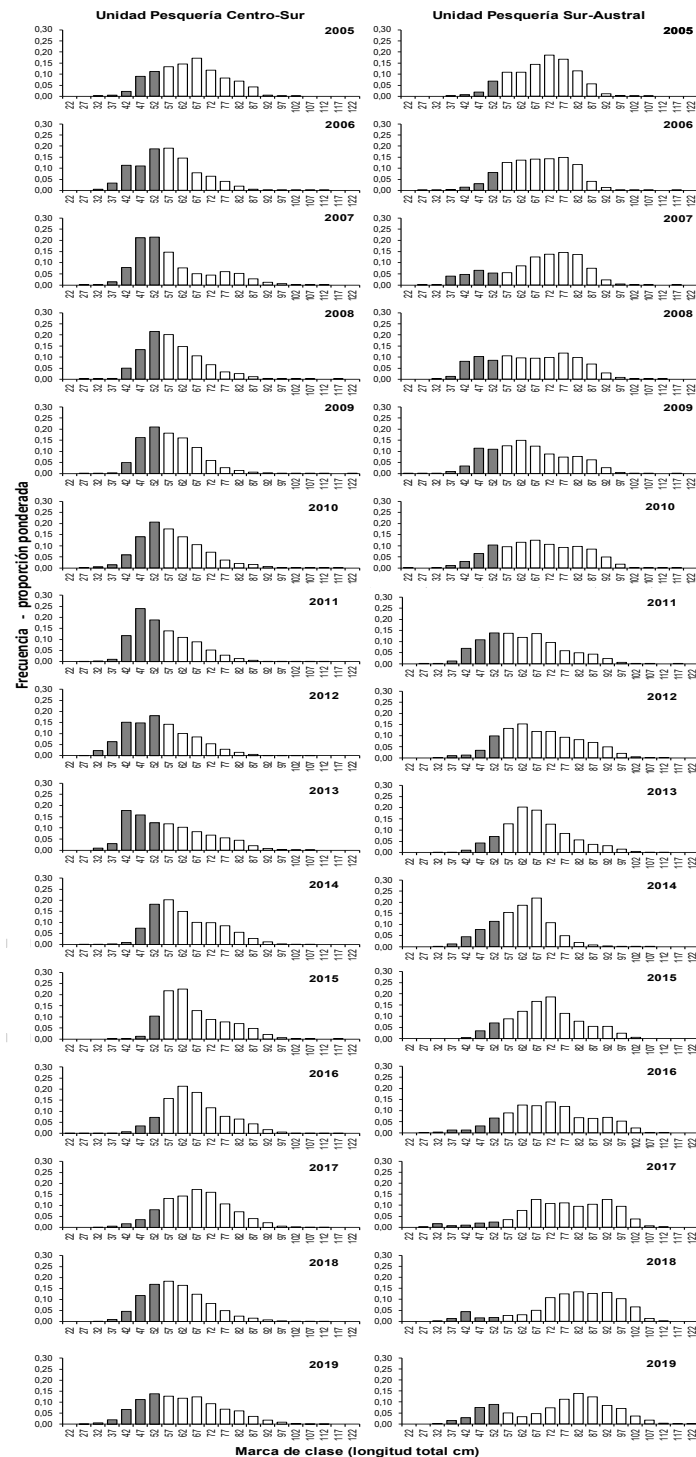


Figura 14 Distribuciones de tallas de merluza de cola (ambos sexos) en la flota arrastrera hielera por unidad administrativa entre 2005 y 2019. Nota: color gris peces < 55 cm. Fuente: IFOP.

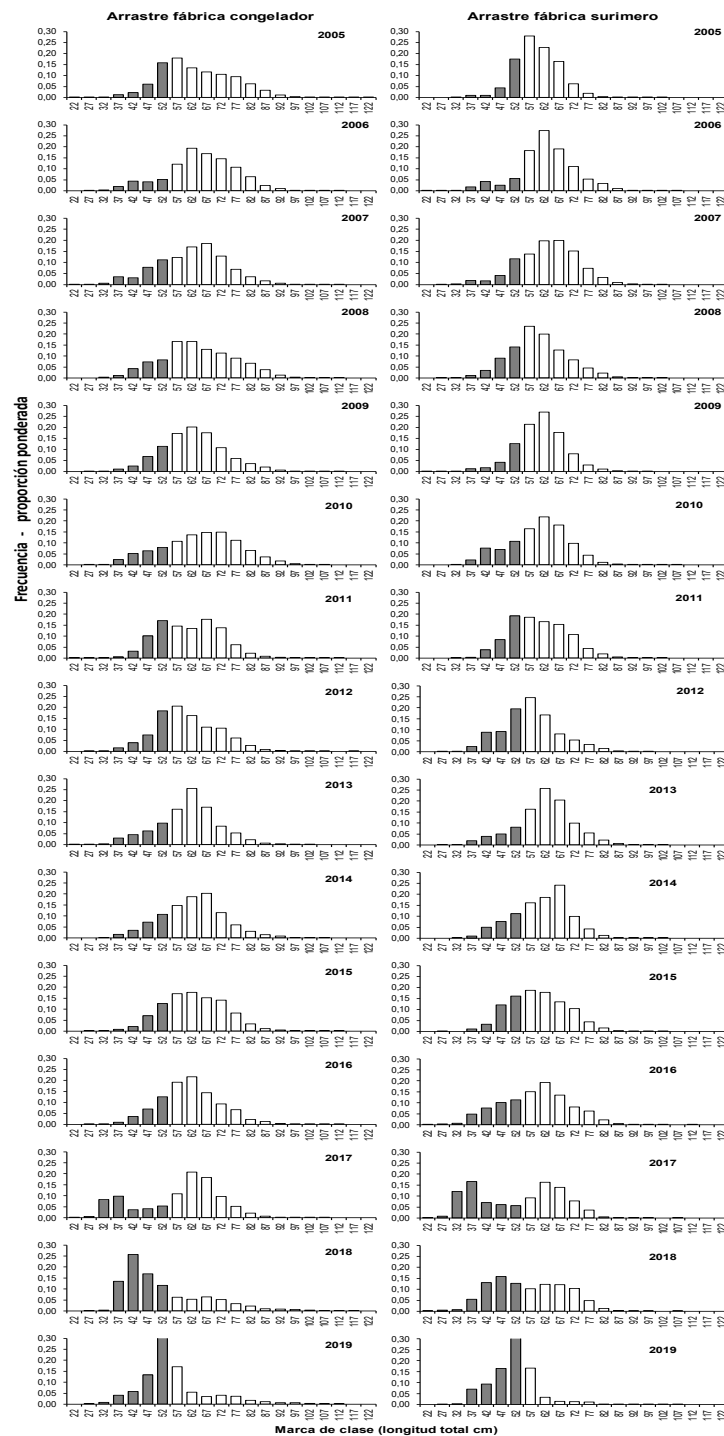


Figura 15 Distribuciones de tallas de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congelador y arrastrera surimera en la unidad pesquería SA, 2005 y 2019. Nota: color gris peces < 55 cm. Fuente: IFOP.

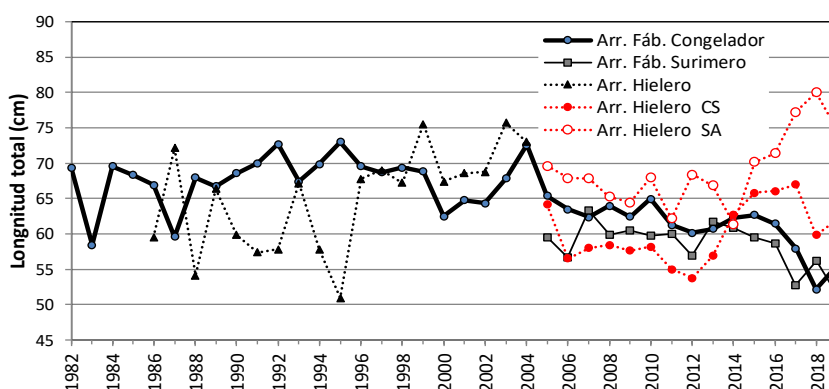


Figura 16 Distribución de talla promedio anual en merluza de cola por flota y unidad administrativa para ambos sexos. Fuente: IFOP. (CS unidad de pesquería Centro-Sur, SA unidad de pesquería Sur-Austral).

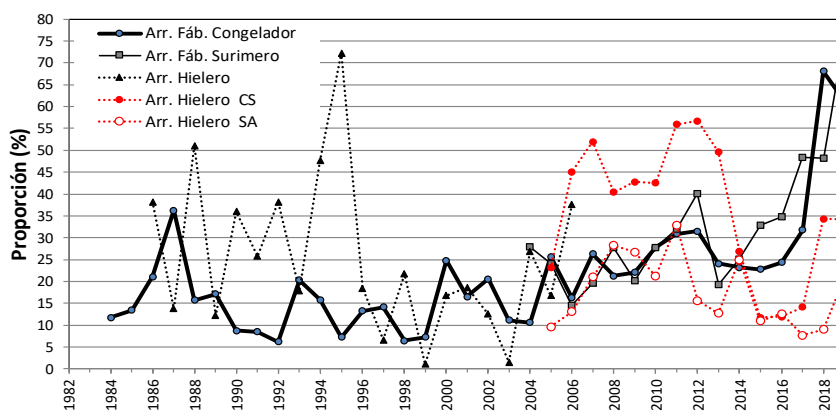


Figura 17 Distribución de porcentaje de ejemplares bajo la talla primera madurez sexual referencial (<55 cm) en merluza de cola por flota. Fuente: IFOP. (CS unidad de pesquería Centro-Sur, SA unidad de pesquería Sur-Austral).

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

Durante la temporada 2019 fue posible el muestreo de un total 2.757 ejemplares; la región de Aysén fue donde se registró el mayor número de ejemplares con 1.758, seguida de Los Lagos y Magallanes (776 y 223, respectivamente). Estas cifras significaron una tendencia descendente registrada a partir de 2015 (4.995) en relación al número de ejemplares monitoreados.

Las estructuras de tallas (ponderadas a la captura) registraron en general formas muy disímiles en las tres regiones, presentando en Los Lagos y Magallanes formas unimodales (**Figura 18**), con modas situadas entre los 42-52 cm, 87-107 cm; tallas medias de 51,7 cm (intervalos de confianzas (CI) $95\% = 46,1 - 57,4$ cm) y 97,4 cm (CI $95\% = 84,6 - 110,2$ cm) (**Figura 18**). Por su parte, la Región de Aysén

presentó una estructura de talla platicúrtica con una talla media de 64,7 cm ($CI_{95\%} = 61,4 - 68,4$ cm). La mayor participación de ejemplares hembras bajo la talla de madurez sexual (TMS) de referencia de 55 cm (Avilés, 1979), se registró en la región de Los Lagos (77%), seguida de Aysén (68%) y Magallanes, la cual no presentó ejemplares juveniles en las capturas (**Figura 18**).

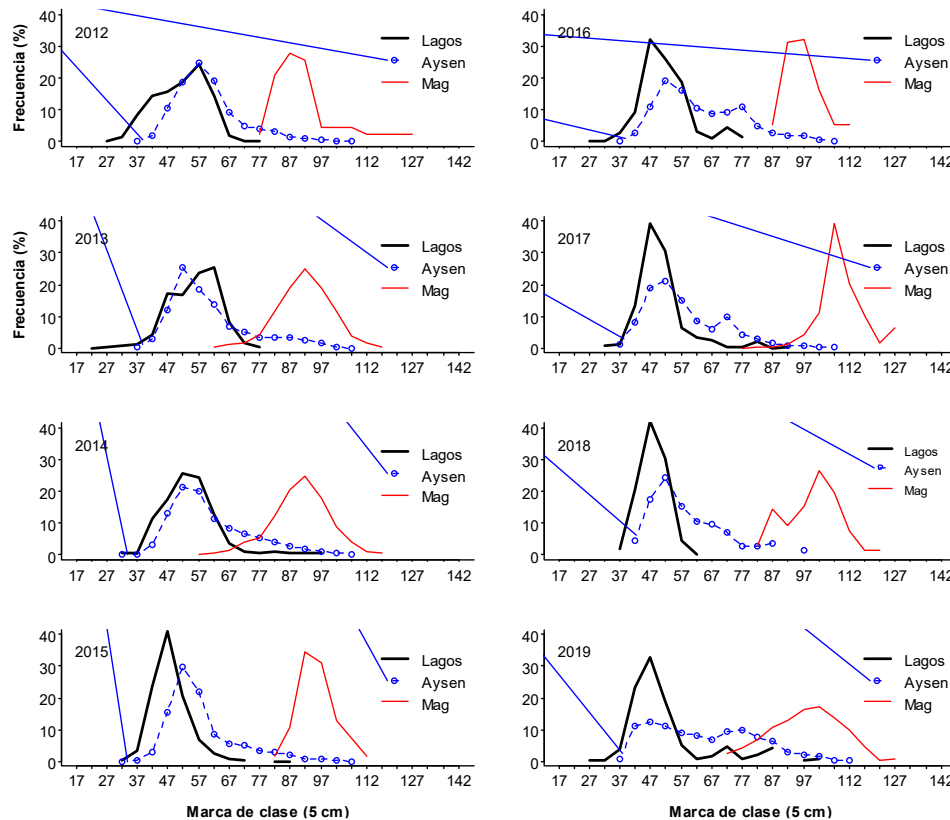


Figura 18 Distribución de frecuencia de talla de merluza de cola por región en la flota artesanal que operó sobre el recurso merluza del sur. Período 2012-2019. Fuente IFOP.

En un contexto histórico, a partir de 2015 es posible observar en la región de Los Lagos un desplazamiento de las modas hacia tallas menores en relación a la talla de madurez sexual (TMS), es decir, se registró una mayor presencia de juveniles en las capturas en esta región (**Figura 18**). En la Región de Aysén se aprecia que durante el período 2012-2018, las estructuras de tallas en general no presentan grandes variaciones, caracterizándose por una marcada asimetría positiva y una importante componente adulta (**Figura 18**). No obstante, durante 2019 esta característica se intensificó registrándose un aumento importante de los ejemplares adultos, sobre los 62 cm (42%), como también la presencia de individuos sobre los 110 cm (los cuales no habían sido observados anteriormente en esta región). De la misma forma, en Magallanes no se registraron grandes variaciones en sus

estructuras, la que se constituyó exclusivamente por ejemplares adultos, la cual presenta en forma importante ejemplares por sobre los 100 cm en las capturas (46%, **Figura 18**).

El indicador de talla media en Los Lagos y en concordancia con lo mencionado anteriormente, registró un leve descenso en los valores de talla media a partir de 2015 situándose por debajo de la TMS. Lo que se tradujo en que la participación de ejemplares hembras bajo ella mostrara fuertes aumentos, registrando una participación mayor al 60% de los ejemplares capturados, situación que continuó durante 2019. La región de Aysén se caracterizó por presentar una talla media por sobre la TMS y alta presencia de ejemplares hembras adultas (> 50%), la que presentó una tendencia ascendente a partir de 2013. Por su parte, la región de Magallanes no evidenció grandes variaciones en ambos indicadores, manteniendo su característica de estar compuesta por capturas casi exclusivamente de ejemplares adultos (>99%, **Figura 19**).

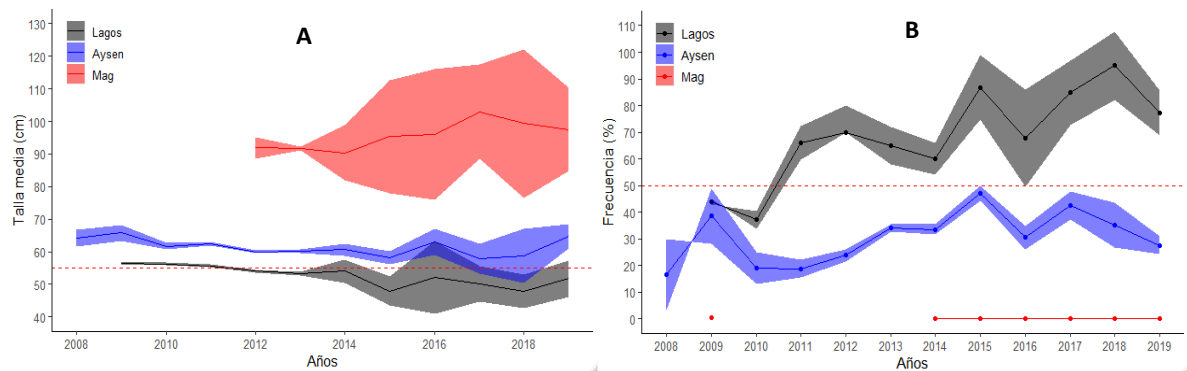


Figura 19 A) Variación anual de la talla media (cm) y B) de ejemplares hembras bajo la talla de madurez sexual (TMS, 55 cm) e intervalos de confianzas (95%) de merluza de cola por región en las capturas de la flota artesanal. Periodo 2008 – 2019. Línea horizontal roja en panel izquierdo: Talla de madurez sexual (55 cm). Fuente IFOP.

Históricamente, las capturas en las tres regiones australes se han caracterizado por estar dominadas por ejemplares hembras, especialmente en Magallanes, situación que continuó durante la temporada 2019 con valores de 70, 66 y 73% para las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente (**Figura 20**).

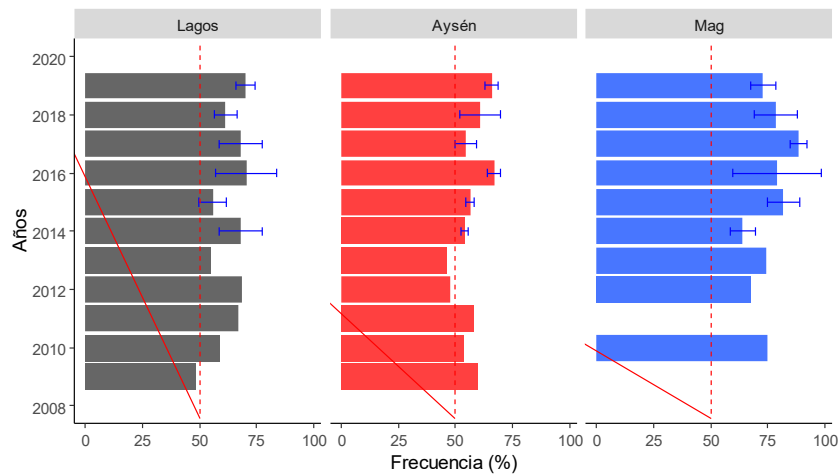


Figura 20 Participación e intervalos de confianza (95%) de ejemplares hembras en las capturas de merluza de cola realizadas la flota artesanal (botes) por región. Periodo 2009-2019. Fuente IFOP.

5.2.2. Indicadores reproductivos

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

Mar exterior

Como es habitual, en el año 2019 el desove se produjo en agosto en la zona norte exterior ($41^{\circ}28,6'$ y $47^{\circ}00' S$), determinado claramente por el indicador de IGS (**Figura 21**). Esta área se caracteriza por una concentración del recurso en los meses previos al desove, situación que aprovecha la flota arrastrera para capturar el recurso, situación que se repite en septiembre, mes post desove. Young, Chong, Robotham, Gálvez y González (1998) describieron a la merluza de cola como un desovante sincrónico; condición que explica lo acotado el período de desove durante agosto. Característica de la especie que ayuda que la veda reproductiva en este mes tenga una mayor efectividad, además que las fracciones adultas que participan en el proceso de desove lo realicen sin interacciones.

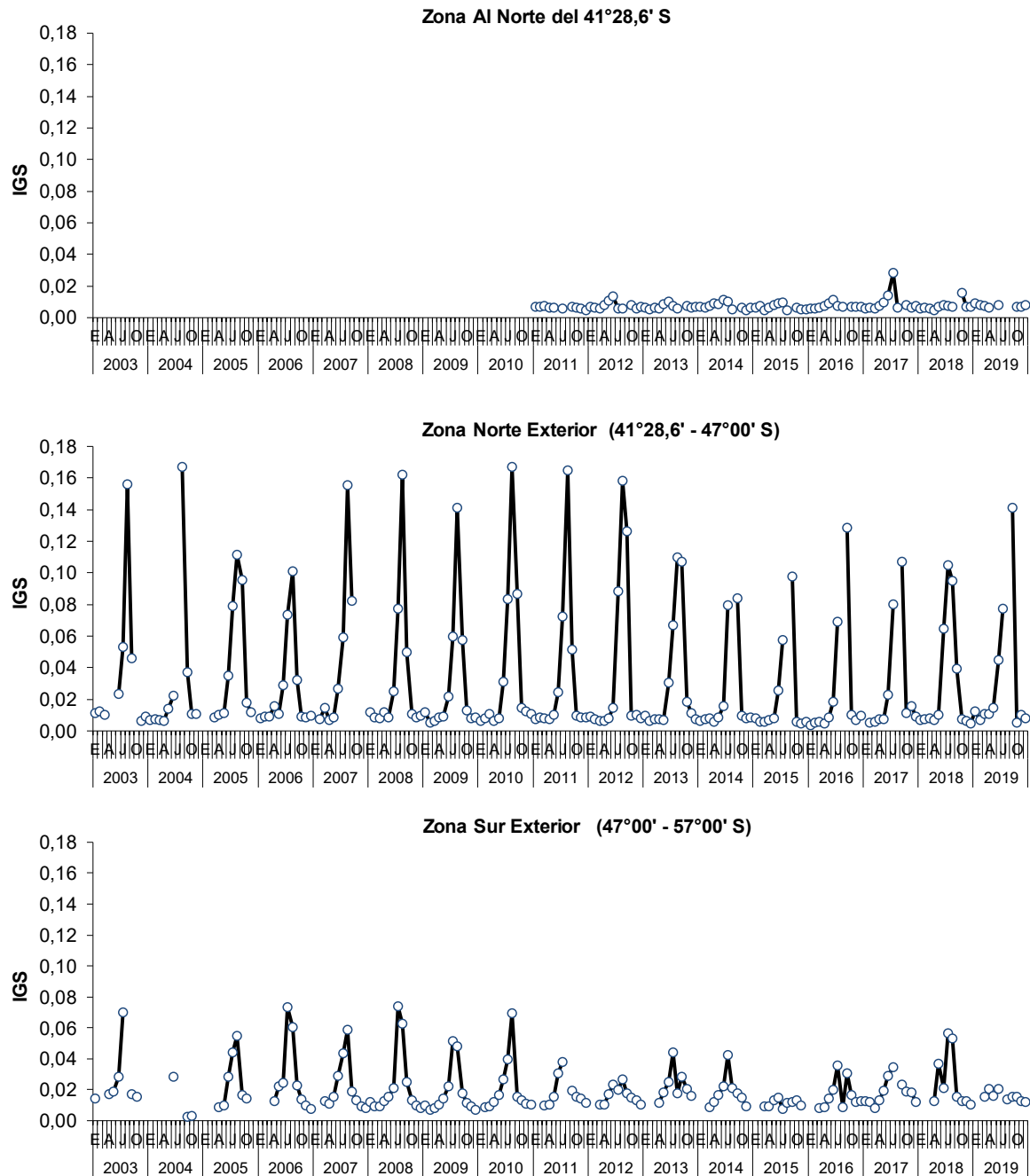


Figura 21 Índice gonadosomático (IGS) mensual de las hembras de merluza de cola por zona entre 2003 y 2019. Fuente: IFOP.



Mar interior

Al igual que en temporadas anteriores, la actividad reproductiva representada por el índice gonadosomático (IGS) mostró -durante la temporada de 2019- cambios importantes, en los meses de junio-julio en la Región de Aysén que pudieran señalar la ocurrencia de algún tipo de desove en aguas interiores (**Figura 22**). Lamentablemente, la veda reproductiva sobre el recurso merluza del sur imposibilita registrar la posible actividad reproductiva durante agosto.

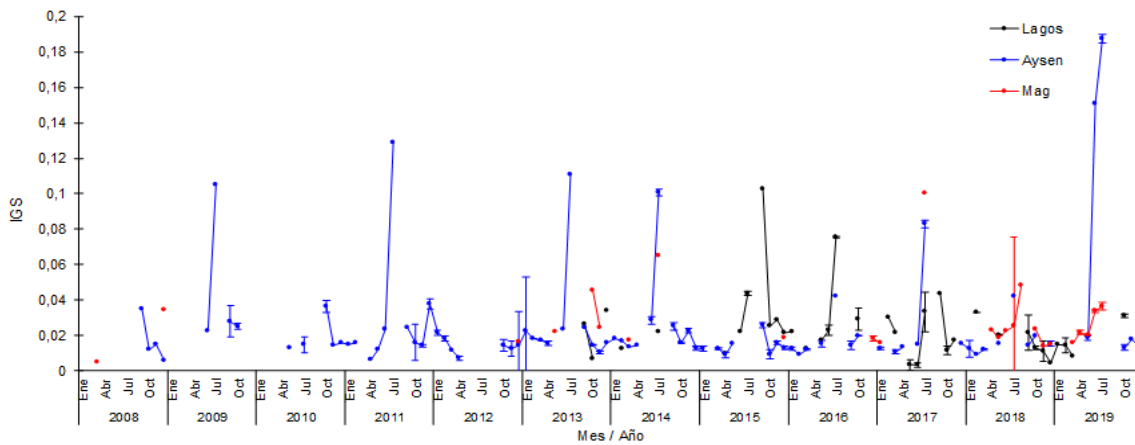


Figura 22 Índice gonadosomático (IGS) e intervalos de confianza (95%) en hembras de merluza de cola por región. Periodo 2008-2019. Fuente IFOP.

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 23**).

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), considerando como periodo de máxima actividad reproductiva la temporada comprendida entre mayo y septiembre. Al respecto, durante la temporada 2019 la longitud de madurez sexual ($L_{50\%}$) mantuvo valores próximos a los exhibidos durante el 2018 en torno a los 45 cm LT, toda vez que los parámetros que describieron el ajuste (β_0 y β_1 , además de sus respectivos niveles de error estándar) alcanzaron valores de -9.48486 (0,597164) y 0,208094 (0,012205), respectivamente. De esta



forma, el intervalo de confianza del $L_{50\%}$ quedo conformado entre 44,9 y 46,2 cm LT, respectivamente (Figura 24).

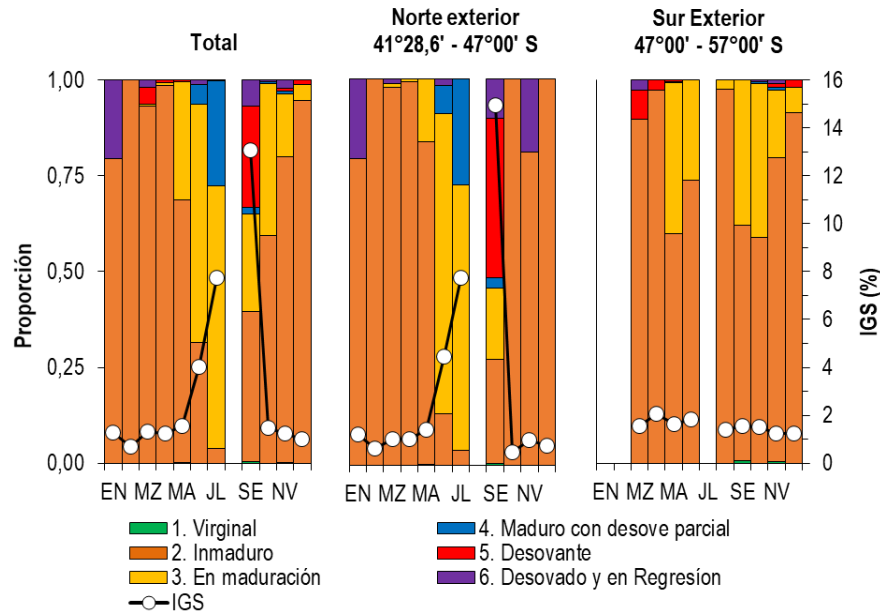


Figura 23 Variación mensual de proporción de estadios de madurez sexual (EMS) e índice gonadosomático (IGS). Temporada 2019. Fuente IFOP

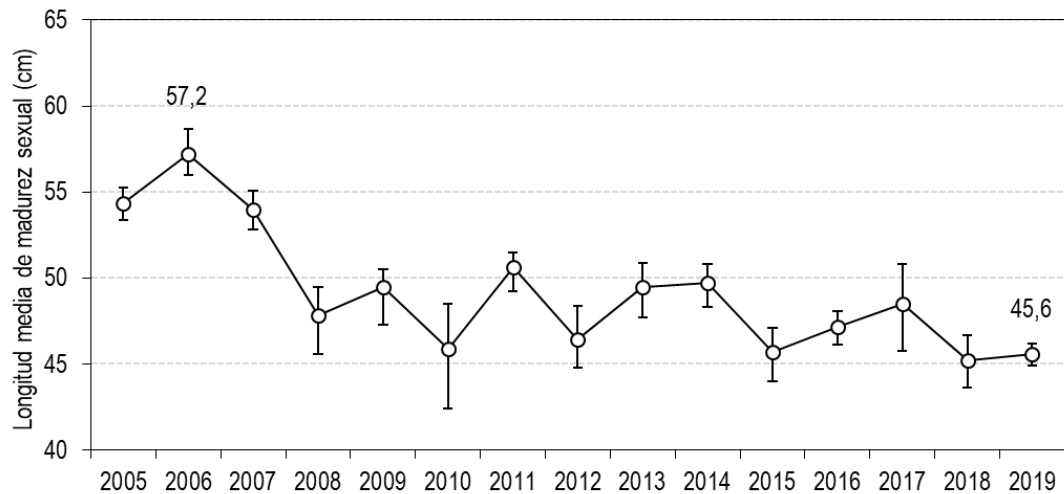


Figura 24 Tendencia anual de la longitud de madurez sexual ($L_{50\%}$). Serie histórica 2005-2019. Estimados globales para hembras. Líneas verticales corresponden al intervalo de confianza al 95%. Fuente IFOP.



5.2.3. Composici3n de edad

Unidad de Pesquería Centro-Sur (norte o V-X Regi3n)

La captura de merluza de cola en esta unidad fue de 2.662 t y corresponde a 3.298.383 ejemplares, donde un 29,6 % son machos equivalentes a 976.116 ejemplares y 70,4% son hembras lo que corresponde a 2.322.267. La relaci3n entre sexos se presenta como 1:2,4, raz3n mayoritaria de hembras.

Si se considera los grupos etarios que aportan en mayor medida a la estructura etaria, se observa que merluza de cola machos presenta sus capturas constituidas en 85% por los grupos de edad GEIV a GEVIII, con moda principal en el GE IV (35,3%), el cual presenta talla promedio de 50 cm y peso promedio de 379 g. En hembras, se observa una estructura similar a los machos, los grupos de mayor importancia (90%) lo constituyen desde GEIII a GE IX y tambi3n presentan moda en el GE IV (26,3%) con talla promedio 51 cm y peso promedio de 397 g. (**Figura 25**).

Unidad de Pesquería Sur-Austral (sur o XI-XII Regi3n)

La captura de merluza de cola en la zona sur fue 10.344 t y corresponde a 18.309.587 individuos, 49,3% de machos lo que equivale a 9.035.631 ejemplares y 50,7% de hembras lo que corresponde a 9.273.955 individuos.

Considerando los grupos de edad de mayor presencia en la estructura de la captura en n3mero, se observa que el desembarque de merluza de cola en machos estuvo compuesto en 84% por los grupos GEIII a GEV, con un marcado aporte el GE IV (56%, **Figura 25**). El GE IV tiene talla promedio 51 cm y peso promedio 402 g. En hembras, al igual que en machos, los grupos con mayor aporte corresponden desde el GEIII a GEV y representaron el 78% de la abundancia de la estructura. Al igual que en machos, el grupo modal es el GE IV con 56%, talla promedio 51,9 cm y peso promedio 431 g.

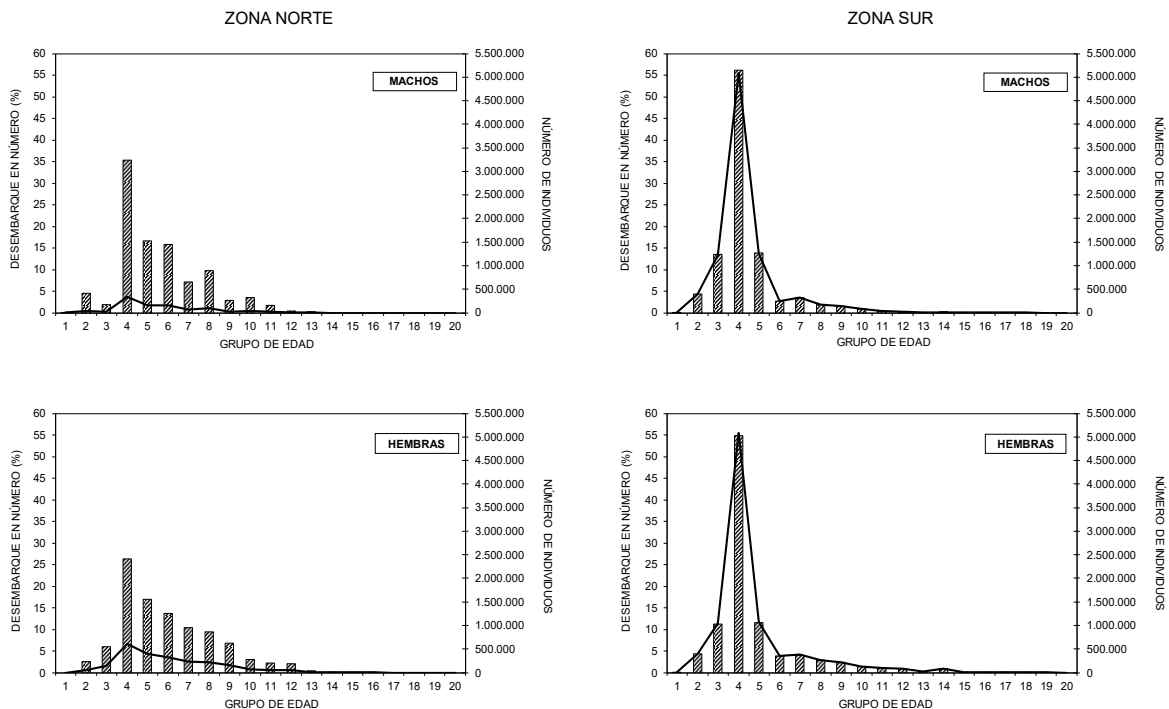


Figura 25 Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza de cola, zona norte y sur, 2019. Fuente IFOP. (Norte y Sur corresponde a UP Centro-Sur y UP Sur-Austral, respectivamente).

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 14**. 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 14**

Datos estadísticos para las relaciones peso – longitud ajustados por métodos lineales para merluza de cola 2019.

ARRASTRE	a	b	r ²	N
Al Norte LimAdm Machos	0,0026962	3,0162113	0,972	441
Lim. Inferior	0,0022220	2,9683162		
Lim. Superior	0,0032717	3,0641063		
Al Norte LimAdm Hembras	0,0022392	3,0645104	0,971	929
Lim. Inferior	0,0019486	3,0305774		
Lim. Superior	0,0025730	3,0984433		
Al Norte LimAdm Ambos	0,0023234	3,0547213	0,972	1.370
Lim. Inferior	0,0020769	3,0272182		
Lim. Superior	0,0025991	3,0822244		
Al Sur LimAdm Machos	0,0047374	2,8831045	0,936	3.734
Lim. Inferior	0,0043024	2,8588552		
Lim. Superior	0,0052163	2,9073538		
Al Sur LimAdm Hembras	0,0037403	2,9462211	0,969	4.649
Lim. Inferior	0,0035148	2,9310769		
Lim. Superior	0,0039802	2,9613652		
Al Sur LimAdm Ambos	0,0038437	2,9379152	0,963	8.383
Lim. Inferior	0,0036557	2,9255230		
Lim. Superior	0,0040413	2,9503075		

Fuente IFOP (Al norte Lim Adm y Al sur Lim Adm corresponde a UP Centro-Sur y UP Sur-Austral, respectivamente).

En la **Figura 26** se presenta la serie de desembarque en peso (t) y número, como asimismo el peso promedio de los ejemplares en cada año, según zona. El desembarque en la zona norte descendió marcadamente desde 2013 a 2019. En la zona sur si bien el desembarque ha descendido en los últimos años, durante 2019 presentó un alza de 12% en peso junto a un marcado ascenso de la captura en número (se elevó un 55%) dado el menor peso promedio de los ejemplares.

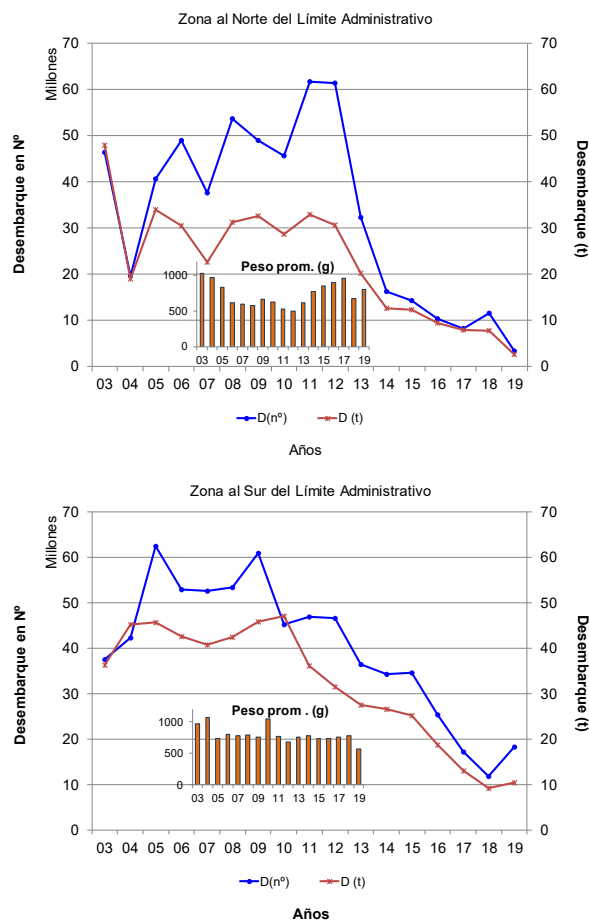


Figura 26 Desembarque en peso (Dt) y número (Dnº) según año. Gráficas internas representan el peso promedio de los ejemplares en cada año según zona. Fuente IFOP. (zona al norte Límite Administrativo y zona al sur Límite Administrativo corresponde a UP Centro-Sur y UP Sur-Austral, respectivamente).

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 zona centro-sur del país, cuyo máximo registro se observó en 1996 (≈360 mil toneladas).

Desde mediados de los '70 en la zona austral se desarrolló una pesquería multiespecífica, donde la pesca de merluza de cola se obtenía en un principio fauna acompañante, lo cual varió años más tarde pasando a ser recurso objetivo.



Desde 1996 se inició el estudio de la edad de este recurso en el proyecto “Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales Demersales (peces) zona sur austral. Estado de Situación del Recurso” (Aguayo *et al.*, 1987), estudios que después fueron llamados “Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales, Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Austral”. Luego, en el año 2003, se incorporó en el “Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales, Investigación Situación Pesquería Demersal Centro Sur”, descontinuándose en el año 2004 el estudio de edad de merluza de cola y prosiguiendo el año 2005 hasta el presente. No obstante, durante 2004 de igual modo IFOP recolectó muestreos biológicos con sus otolitos, los que se encuentran analizados.

Dentro de los monitoreos de las pesquerías demersales, en todos los estudios de edad de merluza de cola, tanto centro sur como sur austral, se ha empleado la asignación de grupo de edad cronológico, con el cual se asigna a un año calendario todos los peces procedentes de una misma clase anual.

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. Considerando las zonas de análisis se puede mencionar que desde 2003 a 2016, en la zona norte, por lo general las hembras sobrepasan en el doble o más a los machos, en cambio en el sur, las hembras se presentan en menor intensidad pudiéndose señalar que están más próximas a encontrarse en relación 1:1. El detalle de las razones entre sexos por límite administrativo en el período 2003 a 2019 se presenta en la **Tabla 15**.

Tabla 15

Razón macho:hembra del desembarque en número de merluza de cola entre 2003 y 2019 para las zonas al norte y sur del límite administrativo, empleado en los procesos de estructura etaria por zona.

RAZÓN MACHO:HEMBRA	AÑOS 2003 - 2019																
	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
MACHOS ZN LIM. ADM.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS ZN LIM. ADM.	2,9	2,9	2,0	2,4	2,4	2,3	2,2	2,0	1,9	1,9	2,2	2,9	3,4	3,5	3,2	2,4	2,4
MACHOS ZS LIM. ADM.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS ZS LIM. ADM.	1,1	1,1	0,8	1,1	0,7	0,9	0,9	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0

Fuente IFOP (ZN LIM ADM y ZS LIM ADM corresponde a UP Centro-Sur y UP Sur-Austral, respectivamente)

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.

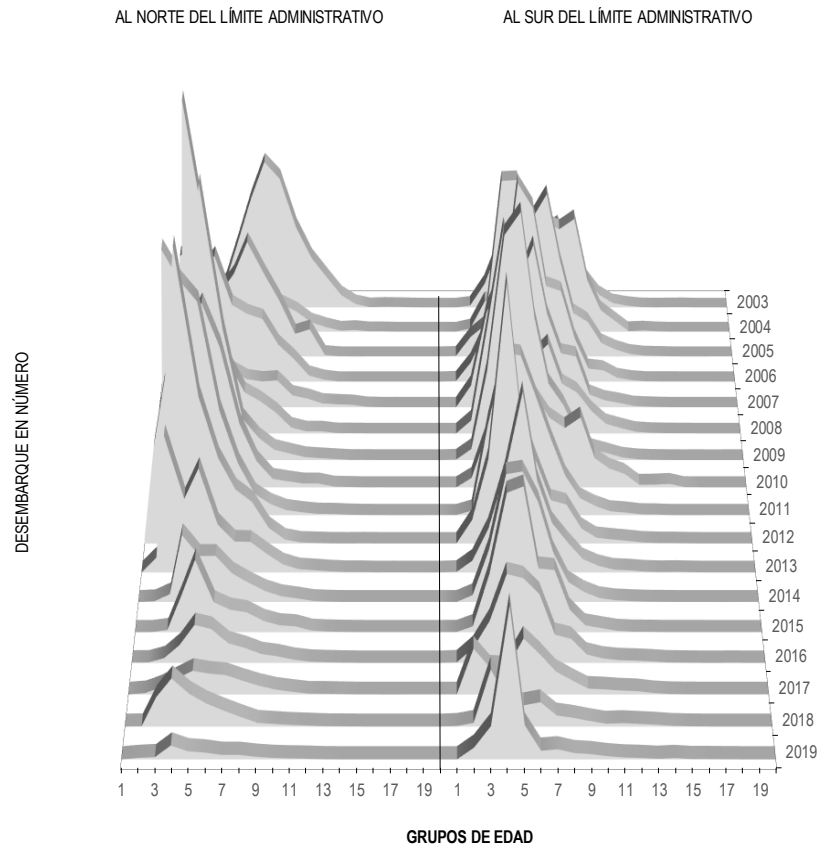
Otro factor que puede influenciar la proporción sexual es la disponibilidad de alimento. Nikolsky, 1963 citado en Vicentini y Araujo, 2003 informó que cuando este es abundante las hembras predominan. La actividad de la alimentación en este caso estaría influenciando el metabolismo a través de la actividad 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.

La distribución por sexos es desigual en las etapas de peces más jóvenes, si se las compara con las de mayor edad y considerando las edades que componen la estructura de la pesca actual versus la de hace una década.

En la **Figura 27** se presenta una vista conjunta de las estructuras por edad de la pesquería en las áreas de la UP CS y UP SA (al norte y al sur del límite administrativo, respectivamente). Se aprecia, en lo histórico, la tendencia de la pesca a concentrarse en la fracción más joven del stock en los años más recientes. Un ejemplo de la diferencia de la pesca entre la UP CS y UP SA, lo muestra claramente los años 2008 y 2010, que presentaron aproximadamente igual abundancia (número de ejemplares) en lo desembarcado en la zona CS y SA respectivamente, pero proceden de capturas totalmente diferentes. Si se observa el año 2008 tanto la zona CS como en la zona SA, el desembarque en número corresponde aproximadamente a 53 millones de peces en cada zona, no obstante, la zona SA presentó un desembarque (42,4 t) un 36% mayor que el de la zona CS (31,2 t), eso ejemplifica la constitución concentrada a especímenes más jóvenes en la zona CS. El año 2010 ocurre de similar forma, pero en mayor intensidad; ambas zonas registraron una abundancia de peces desembarcados de aproximadamente en 45 millones de ejemplares, con cifras de desembarque en la zona SA (47,0 t) un 64% mayores que la zona CS (28,8 t), lo cual señala aun de forma más drástica la diferencia entre zonas.

En la serie histórica representada en la **Figura 27**, 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 y V, presentando el último año de la serie una fuerte concentración en el GE IV.

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 (Ojeda, Hidalgo y Muñoz, 2020), se está entonces en el presente, frente a una estructura de edad de peces jóvenes que están siendo removidos sin dejar tiempo a que maduren y se reproduzcan por un período de años que permita asegurar la reposición y crecimiento poblacional.



Año	Desembarque en número	
	Al N del L.A.	Al S del L.A.
2003	46.448.401	37.523.645
2004	19.608.283	42.218.742
2005	40.612.428	62.421.541
2006	49.043.967	52.833.351
2007	37.662.157	52.484.216
2008	53.632.786	53.350.625
2009	48.997.592	60.857.927
2010	45.611.265	45.160.382
2011	61.733.481	46.831.932
2012	61.377.849	46.561.107
2013	32.327.481	36.399.784
2014	16.290.541	34.201.490
2015	14.332.087	34.546.840
2016	10.394.933	25.407.981
2017	8.180.227	17.221.517
2018	11.520.223	11.792.094
2019	3.298.383	18.309.587

Figura 27 Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola, en la pesquería al norte y sur del límite administrativo 2003 – 2019. Fuente IFOP. (al norte Límite Administrativo y al sur Límite Administrativo corresponde a UP Centro-Sur y UP Sur-Austral, respectivamente)

6.

ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA



6. ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA

6.2.1. Análisis de la pesquería

La posible existencia de una población patagónica en el Cono Austral de Sudamérica altamente mezclada, con al menos dos áreas de desove, una el Pacífico sudoriental y otra en el Atlántico sudoccidental (Schuchert, Arkhipkin & Koenig, 2010), confiere relevancia a 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, tanto en aguas del Pacífico como del Atlántico. 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 disminución de la biomasa del recurso (Céspedes *et al.*, 2016, 2017, 2018 y 2019; Paya, 2017).

Entre el 2011 y 2019 el desembarque anual (país) de merluza de cola ha registrado una importante disminución de 70.137 t a 13.005 t, respectivamente. Este último valor es el más bajo desde que el recurso fue declarado -en el año 2001- en régimen de Plena Explotación. Esto puede ser explicado principalmente por 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. Aspectos -que sumado a los estudios de evaluación de stock del recurso (Payá, 2017), han llevado al Comité Científico y Técnico (CCT) y la Subpesca a definir el estado del recurso agotado (Subpesca, 2019 y 2020); y en consecuencia, se han establecido en los últimos años una reducción de la cuota de captura anual, como una de las medidas de recuperación a la pesquería. Ante esta situación, la flota 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 especie, como merluza del sur, cojinoba moteada, reineta, entre otras.

La tendencia de reducción de la cuota anual de captura en el año 2013 ha generado interés de parte de los armadores -pertenecientes a la unidad de pesquería (UP) Sur-Austral (SA)- en acceder por medio de transferencias o cesiones a fracciones de cuotas de capturas asignadas a la UP Centro-Sur (CS), con objeto de ser capturadas en la UP SA. Situación que acaeció con cifras importantes durante el 2014, y 2015 con un traspaso neto de 10.625 t y 11.046 t, respectivamente. Sin embargo, posteriormente la cantidad traspasada neta se fue reduciendo fuertemente, con 2.473 t traspasado en el año 2019; explicado por la situación de la pesca del recurso que desmotiva el traspaso, por el hecho a la dificultad de completar o consumir las cuotas de capturas anuales del recurso. Luego, son síntomas de la condición delicada de la población del recurso que redundan en una alta cantidad de cuota de captura no capturada. Remanente que ha aumentado en los últimos años; como el año 2019 en donde la cuota de captura no capturada -o remanente- representó el 67% (26 mil t) de la cuota de captura anual del recurso.



En el caso de la UP CS, una parte de la explicación del remanente de cuota de captura de la flota con base en la región del Biobío podría ser debido a la ausencia de interés por parte de algunos armadores -sobre todo con flota de cerco- en capturar el recurso, quedando con el 100% de la cuota asignada intacta en el año (remanente).

Estos trasposos de cuota de captura de la UP CS a la UP SA se orientaron principalmente para ser capturada en el área y período de concentración reproductiva de la especie (Céspedes *et al.*, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019); zona que se caracteriza por ser una de las áreas de mayor operación de pesca de la flota arrastrera.

Las mayores capturas y rendimientos de pesca registradas por la flota de arrastrera estarían asociadas a una alta eficiencia en pescar el recurso en momentos que estaría más concentrado 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 entre los 42°-44° S y una tercera en el extremo austral entre los 54°-56° S. Mientras, la principal área de concentración reproductiva se registra entre los 41°28,6' y 47°00' S entre junio, julio y agosto, pasando incluso para septiembre. 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 ha establecido en años recientes -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 I. 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 de arrastre. 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 retornar a las áreas de alimentación mencionadas anteriormente, en donde la flota arrastrera logra altos rendimientos de pesca, pero no al nivel logrado en períodos de máxima actividad reproductiva. 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 y cuyos calibres tienen mayor precio en el mercado. 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 2016 y 2019 ha registrado una fuerte caída en las tres flotas arrastreras, señal que en la flota arrastrera fábrica se viene registrando de años anteriores; 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 y 2019) y de evaluación de stock (Payá y Canales, 2012 y 2013, Payá 2016 y 2017) 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 -durante el mes de agosto (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 y 2019).

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; las razones de esta práctica son del tipo económico, normativo y operativo (Céspedes *et al.*, 2008). En este sentido, los análisis de descarte -descrito por Bernal *et al.* (2019)- depende 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 de 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 particular en el año 2018 los niveles de descarte registrados en la flota arrastrera fábrica (30% captura descartada respecto de la misma captura total del recurso), seguido de la flota arrastrera hielera (2% y 13%); difieren en las causas de descarte. 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). Estas causas explicarían -en gran medida- las estructuras de tallas de las capturas devueltas al mar en cada caso. Respecto de las causas tipo económico y calidad, las tallas medias de los ejemplares descartados son inferiores a la talla media de la captura total; en cambio a la causa operacional, las tallas medias en ambas situaciones tienden a ser cercanas. Como fue descrito por Céspedes *et al.* (2008) la dimensión y causas de descarte requieren ser conocidas, aspecto que los resultados descrito recientemente por Bernal *op cit.* toman mucha relevancia con objeto de dilucidar las estimaciones de captura del recurso, sobretudo



para los estudios de evaluación de stock y en la adopción de medidas administrativas, como es la cuota anual de captura de la especie.

Por otro lado, durante el 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 del año 2019 de la flota arrastrera fábrica y arrastrera surimera no contó con dichas capturas proveniente de caladeros importantes de la pesquería; aspecto que se reiterará en los años siguientes. Como información, en el caso de la nave surimera -según los datos del año 2018- en dicha área pescó aproximadamente el 47% de la captura total de merluza de cola, flota que ha tenido mayor impacto el establecimiento del Parque Marino. 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 una importante área de alimentación del recurso y se reduciría la captura de ejemplares juveniles, que en años siguientes aportarían a la fracción adulta desovante. Esta restricción de operación en dicha área del Parque Marino, ha sido asumida en la operación de pesca por la flota arrastrera en el año 2019.

En términos de estructura de tallas, desde el año 2008 al año 2019 se ha registrado una menor presencia de adultos, contrastado con un aumento de la presencia de juveniles y adultos jóvenes en las capturas, 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 y 2019). Esta condición de las capturas se ha acentuado en años recientes (2016 a 2019), lo cual ha sido coincidente con las evaluaciones directas (Legua *et al.*, 2018 y 2019). No obstante, el importante contingente juvenil no ha significado -en los siguientes años- un aumento de ejemplares adultos en las capturas. Aspecto que se ha presentado en la composición de edad, en sentido que la tendencia de la pesca ha sido concentrarse en la fracción más joven del stock en los años más recientes. Desde el año 2013 en adelante el desembarque se concentra en la fracción más joven del stock, con modas en GEIV y V, presentando el último año de la serie una fuerte concentración en el GE IV.

La excepción a lo anterior han sido las estructuras de la flota arrastrera hielera en la UP SA, que ha registrado en las capturas una mayor presencia de ejemplares adultos 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, en sentido que al ser tallas adultas -que promedian los 80 cm LT- podrían responder a capturas efectuadas a mayor profundidad, en sentido de la posible estratificación batimétrica del recurso (Young, Chong, Robotham, Gálvez y González, 1998); como también -complementado- con capturas en el período de concentración reproductiva por parte de la fracción adulta.

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 la elaboración de carnada (subreporte). No obstante, a diferencia de temporadas anteriores, fue posible observar en la región de Magallanes la comercialización de ejemplares de gran tamaño de merluza de cola en forma de hg o de filete, pero exclusivamente a nivel de Punta Arenas en actividades de venta informal (vía pública) a un valor de 1.500 pesos por kilo.

De tal forma, las cifras oficiales de desembarque se encuentran subestimadas, es así que al comparar los valores de capturas registrados por este programa de seguimiento (3,2 t) estos resultan ser superiores a los oficiales (0,31 t), situación que se vuelve más importante al considerar que el monitoreo solo cubre una fracción menor de la actividad extractiva. De tal forma, las magnitudes implicadas son desconocidas, las que de ser importantes servirían como base para un proceso de corrección de las capturas reales realizadas por este sector y así mejorar la información requerida a las evaluaciones de stock. Esta situación toma importancia al considerar la relación predador-presa existente con merluza del sur, ya que este tipo de relación puede ser fuertemente afectada por la explotación pesquera de cualquiera de las especies, si la presión de pesca ejercida es muy intensa, ya que este factor puede alterar en forma importante la estructura de la población de una o de otra.

La no declaración por parte de los pescadores a la autoridad respectiva, se debe básicamente al desconocimiento que tienen los pescadores sobre esta actividad, esta situación llega a tal extremo que gran parte de ellos desconocen la instauración de una cuota de captura para esta especie en aguas interiores. Por lo tanto, se hace imperioso por parte de la autoridad respectiva la realización de campañas de difusión sobre la importancia de declarar, no solo la captura de merluza de cola, sino de toda la fauna acompañante capturada.

Las estructuras de tallas en aguas interiores de merluza de cola, de igual forma a lo observado en merluza del sur, se mantuvo la tendencia histórica en un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares; en sentido que a mayor latitud mayor presencia de ejemplares adultos. Aspecto que es posible observar en la talla media de las tres regiones, con 52 cm, 65 cm y 97 cm en Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente. Por otro lado, las capturas en las tres regiones australes se han caracterizado por estar dominadas por ejemplares hembras, especialmente en Magallanes, situación que continuó durante la temporada 2019 con valores de 70, 66 y 73% para las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente.

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, Aguayo, Inostroza y Cañón, 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, Chong, Robotham, Gálvez y González, 1998; Chong, 2000; 2002) y descritos en los estudios de evaluaciones directas del stock desovante (Lillo *et al.*, 1997; 2017 y Legua *et al.*, 2018 y 2019).

En referencia a la estimación de $L_{50\%}$, este se ajustó a la variabilidad exhibida desde la temporada 2008. Al respecto es posible 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, Mianzan, Guerrero, Favero y Bava, 2002; Iriarte, González y Nahuelhuak, 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.*, 2014), 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.

6.2.2. Diagnóstico y perspectivas

Dado lo anterior y teniendo como objetivo reducir los niveles de incertidumbre respecto de la condición del recurso, se hace más necesario reforzar la cobertura espacio-temporal del estudio de monitoreo en toda la pesquería, como por ejemplo cubrir con observadores científicos (OC) todos los viajes de la flota de la PDA. De esta forma es posible que un mayor número de OC puedan recopilar los factores de variabilidad que inciden en los rendimientos de pesca del recurso.

Por tanto, debido que el estado de condición de merluza de cola es delicado, es que se sugiere potenciar el financiamiento del monitoreo de la pesquería orientado hacia programas de recuperación del recurso de carácter colaborativo, que permita una mayor integración del conocimiento entre el mundo de los científicos y los pescadores, armadores y patrones de pesca. Como, por ejemplo, identificación de medidas de autorregulación adoptadas en acuerdo entre los actores, sin necesidad que se establezcan normativas; orientadas a reducir posibles efectos negativos al stock. Para ello, este monitoreo prestaría una excelente plataforma para registrar dichas acciones de forma ordenada, científica y objetiva para evaluar los posibles efectos positivos o no de dichas acciones, como su factibilidad en el tiempo. Por otro lado, y en paralelo, es fundamental también incorporar mayor tecnología en la toma de información en



los indicadores pesqueros y biológicos; en donde se requiere avanzar y potenciar las atribuciones en la labor de los OC.

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 más permanente, sobretudo en relación en 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, sobretudo en el período de reproducción, y la distribución en aguas interiores, como el reclutamiento y la existencia de focos menores de desove, las mezclas y rutas migratorias, su conexión con las poblaciones del lado atlántico, y factores trofodinámicos que podrían estar incidiendo en la condición del estado del recurso. Muchos de estas posibles líneas de investigación pueden ser parte del programa de monitoreo de la pesquería. No obstante, es necesario adoptar algunas prácticas y medidas de recuperación en el corto y mediano plazo; de tal forma frenar la condición de agotamiento y ser conducido a un estado de mejor condición.

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., Young, Z., Bustos, R., Peñailillo, T., Ojeda, V., Vera, C., Hidalgo, H. y Céspedes, I. (1987). *Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales Demersales (peces) zona sur austral 1986. (Estado de Situación del Recurso. AP 87/3)*. Valparaíso. IFOP.
- Aguayo, M., y Ojeda, V. (1987). *Estudios de la edad y crecimiento de merluza común (Merluccius gayi gayi Guichenot, 1848) (Gadiformes - Merlucciidae)*. Invest. Pesq. (Chile) 34: 99-112.
- 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.



- Campana, S. E. (2001). *Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods*. J. Fish Biol. 59:197-242.
- Canales, C. (2008). *Investigación CTP regionalizada de merluza de cola, 2007*. (Pre-Informe Final). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Canales, C., Tascheri, R., Saavedra, J. C., y Céspedes, R. (2010). *Investigación del estatus y evaluación de estrategias de explotación en merluza de cola, 2010*. (Informe Técnico) Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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. y Adasme, L. (2002). *Descripción de la pesquería, cpue, biología, migración en la merluza de cola en la zona sur austral de Chile*. En: Evaluación de merluza de cola y merluza de tres aletas, (Informe Final, Proyecto FIP 2000-15). Valparaíso. IFOP.
- 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., 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., Ojeda, V., Toledo, C., Palta, E., Muñoz, L., Hidalgo, H., Bravo, R., Cid, L., Chong, L., Hunt, K. y Cerna, F. (2004). *Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales (Informe Final Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 2003)*. Valparaíso, Chile: 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., y Muñoz, L. (2013). *Informe Final Convenio Asesoría Integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura 2012. (Actividad 1: Seguimiento General de Pesquerías de Peces y Crustáceos. Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2012. Sección V: Merluza de cola, 2012). 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. Instituto de Fomento Pesquero.*
- 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. (Programa de 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.*
- 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.
- 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*. (Inf. Téc. 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.
- Gili, R., Cid, L., Pool, H., Young, Z., Tracey, D., Horn, P., y Marriott, P. (2001). *Estudio de edad, crecimiento y mortalidad natural de los recursos orange roughy y alfonsino*. (Informe Final FIP N° 2000-12). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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.
- Kimura, D. K. (1977). *Statistical assessment of the age –length key*. J. Fish. Res. Board Can. 34: 317-324.
- 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
- 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. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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



- Niklitschek, E., Secor, H., Toledo, P., Valenzuela, X., Cubillos, L., y Zuleta, A. (2013). *Nursery systems for Patagonian grenadier off Western Patagonia: large inner sea or narrow continental shelf?*. ICES J. of Mar. Sci., doi. 10.1093/icesjms/fst129.
- Norcross, B., y Shaw, R. (1984). *Oceanic and estuarine transport of fish egg and larvae: a review*. Transactions of the American Fisheries Society, 113: 153-165.
- Ojeda, V., Cerna, F., Aguayo, M., Payá, I., y Chong, J. (1998). *Estudio de crecimiento y construcción de claves talla-edad de merluza de tres aletas y merluza de cola*. (Informe final. FIP 97-15). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- Ojeda V., Hidalgo, H. y Muñoz, L. 2020. Edad merluza de cola 2019 (*Macruronus magellanicus*). Reg. 2020-I-D3. SEC- IFOP En: 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. Requiriente: Subsecretaría de economía y EMT. Ejecutor: IFOP.
- 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.
- 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.
- 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.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura Subpesca (2019). Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, 2018.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura Subpesca (2020). Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, 2019.
- 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. Instituto de Fomento Pesquero.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl