



INFORME FINAL

Convenio de Desempeño 2018

Seguimiento de las Pesquerías Demersales
y de Aguas Profundas

Sección 5: Pesquería de Merluza de Cola, 2018

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio-2019



INFORME FINAL

Convenio de Desempeño 2018

Seguimiento de las Pesquerías Demersales
y Aguas Profundas

Sección 5: Pesquería de Merluza de Cola, 2018

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio-2019

REQUIRENTE

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

Subsecretario de Economía y
Empresas de Menor Tamaño
Ignacio Guerrero Toro

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega

JEFE DE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio 2019

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 2018 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura”, el informe final del proyecto “Programa de seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas año 2018”, se editó en seis secciones independientes. Este documento reporta la Sección 5: Pesquería de merluza de cola. Las bases de datos asociadas a esta pesquería se entregan en la Sección 1.

- Sección 1: Informe Técnico Final Metodológico y de Resultados de Gestión
- Sección 2: Pesquería Demersal Centro Sur
- Sección 3: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal
- Sección 4: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial
- **Sección 5: Pesquería de Merluza de Cola**
- Sección 6: 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	11
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
4.2.3. Mapas temáticos	16
5. RESULTADOS	20
5.1. Indicadores pesqueros	20
5.1.1. Desembarque	20
5.1.2. Cuota de captura	21
5.1.3. Régimen de operación	25
5.1.4. Indicadores en la flota arrastrera	27
5.1.5. Indicadores en la flota de cerco centro sur	33
5.1.6. Indicadores en la flota artesanal	34
5.1.7. Indicadores fauna acompañante e incidental	36
5.2. Indicadores biológicos	40
5.2.1. Composición de tallas en las capturas	40
5.2.2. Indicadores reproductivos	47
5.2.3. Composición de edad	52
6. ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA	70
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

ANEXO 1 Composición del desembarque en número de individuos por grupos de edad merluza de cola.

1.

RESUMEN EJECUTIVO



1. RESUMEN EJECUTIVO

Se entrega los resultados del levantamiento y análisis de la información biológica pesquera de la temporada 2018 y la actualización de los indicadores históricos de la pesquería de merluza de cola (*Macrurus magellanicus*). El área de estudio correspondió a las aguas exteriores (al oeste de las Líneas de Base Recta), comprendidas entre la V y XII Región, en donde el recurso se encuentra administrado bajo el Régimen de Plena Explotación.

El desembarque anual de merluza de cola en el 2018 fue de 17.055 t, valor inferior respecto del año 2016 y 2017 (28.108 t y 20.850 t, respectivamente), siendo el valor más bajo registrado después que se declaró en régimen de Plena Explotación (2001). En estos tres últimos años, la flota arrastrera no ha completado las cuotas anuales de captura, temporadas con importantes remanentes de cuota de capturas sin pescar. En el año 2018 se registró el menor consumo de la cuota de captura (40%) y mayor remanente de 25 mil toneladas, a pesar que ha existido una disminución de la cuota de captura anual en alrededor de 40 mil toneladas. Este bajo consumo ha significado -por otro lado- una disminución de los traspasos desde la Unidad de Pesquería V-X Región a la Unidad de Pesquería 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 42°-46° S y 37°-40° S, correspondiente a Chiloé-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 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 2016 a 2018 registró una importante caída en las tres flotas arrastreras, señal que en las naves fábrica se ha 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 y 2018 se ha evidenciado nuevamente; lo que es coincidente con las tendencias observadas en las estructuras de talla provenientes de los estudios realizados mediante métodos hidroacústicos en los últimos años.

El proceso reproductivo del recurso en el año 2016 a 2018 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 VIII Región, 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 (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).

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 desde la V a la X Región y otra desde la XI a la XII Región. 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 sobre el estado de situación del recurso.

Luego, la pesquería de merluza de cola alcanza una alta importancia socioeconómica regional, orientada principalmente a productos de exportación para consumo humano.

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 2018, 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 análisis de la información de las principales pesquerías nacionales y su ambiente asociado, mediante la comunicación oportuna del comportamiento de sus indicadores relevantes, entregando una asesoría constante a la Autoridad para la regulación, ordenamiento y manejo pesquero.

3.1.1. Objetivos específicos

- I. Caracterizar y analizar la actividad pesquera extractiva considerando los aspectos técnicos de las unidades operativas, a través de la estimación de indicadores y sus variaciones espacio temporales, así como los factores determinantes de su desempeño.
- II. Caracterizar y analizar las capturas y/o desembarques de las especies objetivo, a través de la estimación de los indicadores biológicos y sus variaciones espacio temporales, así como los factores determinantes de su desempeño.
- III. Caracterizar y analizar la fauna acompañante y la captura incidental asociada a estas pesquerías, a través de la estimación 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 2018”, 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 “Enfoque metodológico y gestión de muestreo”. 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.



Macruronus magellanicus

**b) Área de estudio (componente espacial)**

Los indicadores por pesquería se estimaron de acuerdo con los estratos espaciales definidos por las unidades administrativas (V-X y XI-XII regiones) definidas para este recurso por parte de Subpesca (Tabla 1).

Tabla 1

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

Estrato UP	Amplitud geográfica
V-X Región	32°10,38' S – 43°44,28' S.
XI-XII Región	43°44,29' S. – 57°00,00' S.

UP: Unidad de Pesquería

No obstante, lo anterior, para algunos indicadores, principalmente biológicos 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 VIII Región; puerto Chacabuco en la XI Región y Punta Arenas en la 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 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 (mes), 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 las flotas industriales, se obtuvieron de los muestreos a bordo realizados 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).

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: las estructuras sagitales que fueron almacenadas en sobres con la 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 2018, 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) CC	UP/Total	Mes/Año	Flotas AH. AF, AS
		Esfuerzo				
		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/hr de arrastre (t/h.a.) o kg/ hr 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 más relevante corresponde a la estructura de las capturas, en donde se incluyen atributos importantes como 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



biol3gica o reproductiva. Se representa en gráficas de distribuci3n de frecuencia de longitud por dominio de estudio, tales como histogramas. La estimaci3n 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 selecci3n 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 variaci3n espacio temporal. La estimaci3n de la talla media se realiz3 haciendo uso del diseño de muestreo para la estructura de tallas. Este estimador corresponde a una estimaci3n de la esperanza de la talla del pez en las capturas.

c) Proporci3n 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 Cañ3n, 1979). Se relaciona a la talla de primera madurez, cuando ésta es usada como talla de referencia (en cuyo caso comúnmemente se le denomina fracci3n 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 bietápico.

d) Proporci3n sexual

La proporci3n de sexos presente en las capturas es un atributo asociado a comportamientos poblacionales de la especie, como diferenciaci3n espacial de la distribuci3n de los sexos y comportamiento reproductivo. Por otro lado, es posible identificar las zonas en donde el efecto de la actividad extractiva es mayor sobre un sexo, debido a la distribuci3n diferenciada de éstos. Este indicador se relaciona directamente 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 relaci3n entre el peso de la g3nada 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 composici3n de edades que sustenta la pesquería. Su seguimiento en el tiempo detecta el ingreso de clases anuales y/o la gradual remoci3n 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.

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.

4.2.3. Mapas temáticos

a) Esfuerzo de pesca nominal

Tiene por finalidad la representación en el espacio del esfuerzo de pesca realizado por una flota en una pesquería, para un componente temporal y espacial dada. Permite la localización de las principales zonas de pesca y observar la variación espacio temporal de este indicador.



b) Rendimiento nominal

En este caso, también tiene por finalidad la representación en el espacio del rendimiento de pesca obtenido por una flota en una pesquería, para un componente temporal y espacial dado. Permite la localización de las zonas de mejores resultados pesqueros y con ello de mayor disponibilidad o abundancia de recurso.

c) 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 2018), 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. Indicadores en la flota de cerco centro sur
- 5.1.6. Indicadores en la flota artesanal



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.

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 poblacional del recurso, 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 2017 al valor más bajo registrado con 47 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 en esta área pareciera ser una tendencia que pudiera continuar en los años siguientes; aspecto que debiera ser considerado para adoptar a la brevedad, programas de recuperación de la pesquería; sobre todo en aguas chilenas.

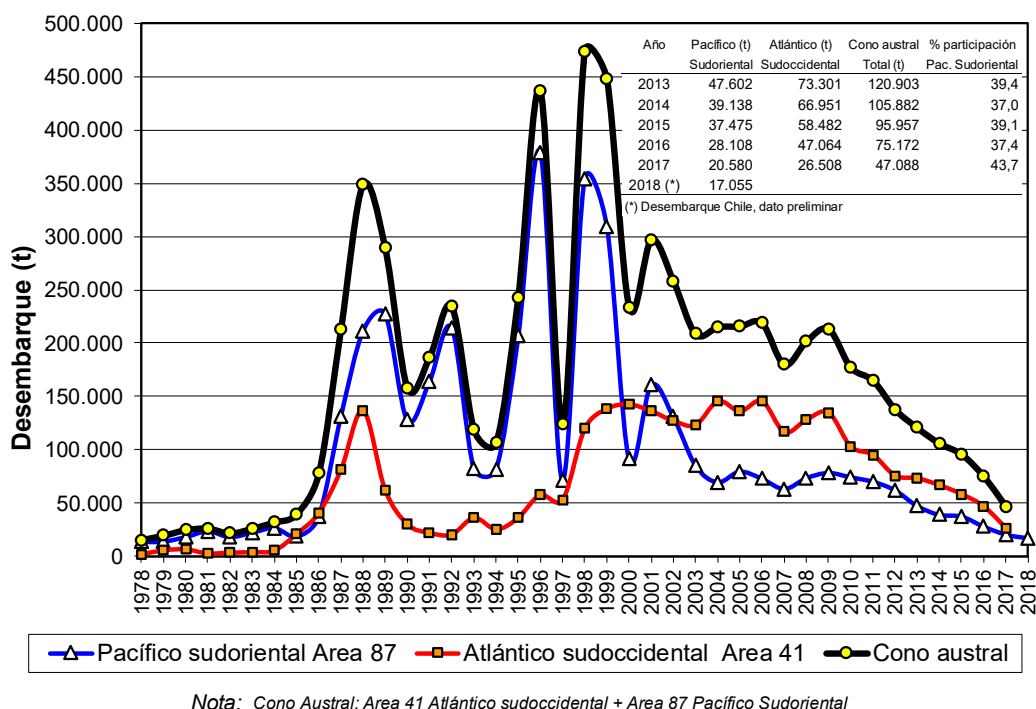


Figura 1 Desembarque (t) anual de merluza de cola en el Cono Austral Sudamérica por área de pesca definido por FAO. Nota el dato del año 2018 es preliminar. Fuente: Elaboración propia a partir de datos FAO.

b) A nivel país

En la temporada 2018 el desembarque anual de merluza de cola fue de 17.055 t, valor muy inferior respecto de tres años anteriores (2015, 2016 y 2017 con 37.475 t, 28.079 t y 20.607 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 del recurso y la pesquería. Como se muestra más adelante, las cuotas de capturas anuales en esos mismos años no han sido completados, quedando un remanente de cuota de captura -cada vez mayor- sin ser ocupada.

5.1.2. Cuota de captura

Entre 2011 y 2018 la cuota de captura anual de merluza de cola registró un descenso de 123 mil toneladas a 42 mil toneladas, respectivamente (**Tabla 5**). La reducción más importante de la cuota de captura anual fue la adoptada en el año 2014, cuota que fue definida por el Comité Científico y adoptada por la Subpesca, con el 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).

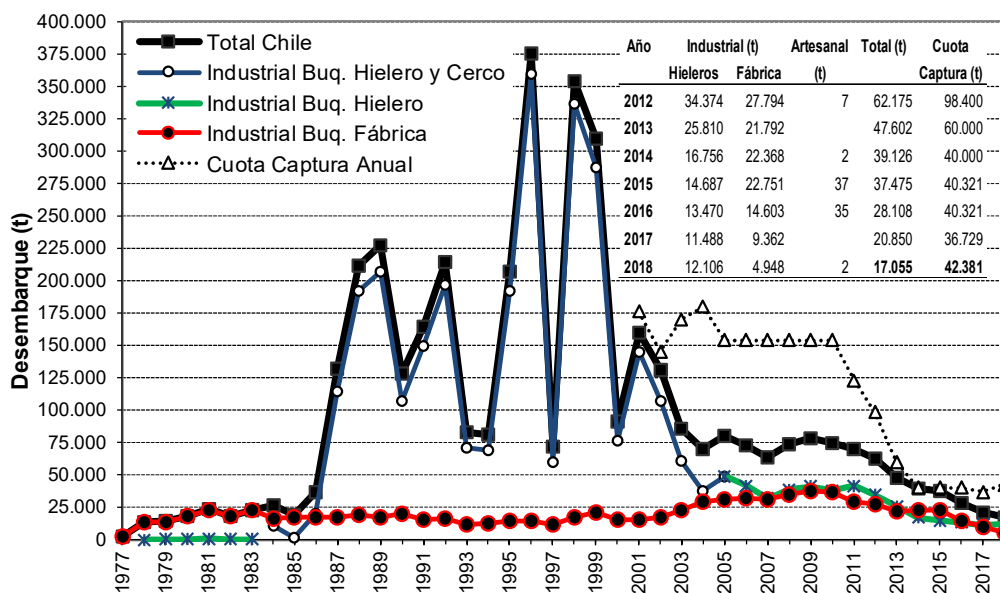


Figura 2 Desembarque (t) de merluza de cola a nivel país. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Tabla 5

Cuotas de capturas anuales de merluza de cola originales establecidas por decretos de Subpesca, periodo 2001-2019.

Año	Aguas exteriores (t)				Aguas interiores (t)		Total Global (t)
	V - X Región	XI - XII Región	Pesca Invest.	Imprevisto	Total	X - XII Región (*)	
2001	146.000	30.000			176.000		176.000
2002	115.000	30.000			145.000		145.000
2003	131.000	39.000			170.000		170.000
2004	126.000	54.000			180.000		180.000
2005	105.000	45.000	4.000		154.000		154.000
2006	105.000	45.000	4.000		154.000		154.000
2007	105.000	45.000	4.000		154.000		154.000
2008	105.000	45.000	4.000		154.000		154.000
2009	104.566	44.814	4.620		154.000		154.000
2010	104.566	44.814	4.620		154.000		154.000
2011	83.517	35.793	3.690		123.000		123.000
2012	66.814	28.634	2.952		98.400		98.400
2013	35.460	23.640	300	600	60.000		60.000
2014	23.910	15.940	100	50	40.000		40.000
2015	24.103	16.068	100	50	40.321		40.321
2016	24.133	16.088	100		40.321		40.321
2017	21.977	14.652	100		36.729		36.729
2018	25.369	16.912	100		42.381	1.200	43.581
2019	23.348	15.566	300		39.214	950	40.164

Fuente: Subpesca

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 captura entre armadores. En este sentido, entre 2013 y 2018 se efectuaron traspasos entre la unidad de pesquería (UP) administrativa V-X Región y la UP administrativa XI-XII Región, como se muestra en la **Tabla 6**, en donde destacan transferencias desde



la UP V-X Región hacia la UP XI-XII Región, lo que significó que esta última UP aumentara su participación desde un 40% a un 47% efectiva en el 2018 (**Tabla 6**). Sin embargo, es importante destacar que estas transferencias han disminuido a partir del 2015, año el cual marcó que en la UP XI-XII Región significara un máximo de 67% de cuota efectiva.

El patrón de estos eventos podría deberse a la falta de interés de los armadores de la UP XI-XII Región de contar con más cuotas de capturas, dada las bajas condiciones de captura y rendimientos de pesca. Por tal motivo, los armadores de la UP V-X Región -que contaron con cuotas de capturas- quedaron con remanentes importantes sin ser explotadas (Céspedes *et al.*, 2017).

Tabla 6

Cuotas de capturas efectivas anuales de merluza de cola según los traspasos por unidad de pesquería, 2013-2018.

Año	Cuota de captura (t) original según Decretos a inicio de año			% Original de participación		Traspasos netos (t) entre V-X a XI-XII	Cuota captura efectiva (t)		% Efectiva de participación	
	V - X	XI - XII	Cuota total	V - X	XI - XII		V - X	XI - XII	V - X	XI - XII
2013	35.460	23.640	60.000	59,1	39,4	7.640	27.820	31.280	46,4	52,1
2014	23.910	15.940	40.000	59,8	39,9	10.625	13.285	26.565	33,2	66,4
2015	24.103	16.068	40.321	59,8	39,9	11.046	13.057	27.114	32,4	67,2
2016	24.133	16.088	40.321	59,9	39,9	8.138	15.995	24.226	39,7	60,1
2017	21.977	14.652	36.729	59,8	39,9	1.874	20.103	16.526	54,7	45,0
2018	25.369	16.912	42.381	59,9	39,9	3.150	22.219	20.062	52,4	47,3

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Producto de los traspasos, entre 2014-2018 el desembarque de la UP XI-XII Región fue superior respecto del desembarque de la UP V-X Región, debido precisamente, a la mayor disponibilidad de cuota de captura (**Tabla 7** y **Figura 3**). Por otro lado, el consumo de la cuota anual de captura del año 2018 fue de 40%, valor inferior en el periodo 2014 y 2017. Esta caída en el consumo explica el remanente importante del año 2018 sin ser capturada de 25 mil toneladas; aspecto que podría significar una condición del recurso y la pesquería que requiere acciones para su recuperación.

Tabla 7

Consumo de la captura anual de merluza de cola por unidad de pesquería respecto de la cuota global efectiva, 2011-2018.

AÑO	CUOTA CAPTURA EFECTIVA (t)			DESEMBARQUE (t)			% CONSUMO			REMANENTE CUOTA (t)
	V-X REG.	XI-XII REG.	TOTAL	V-X REG.	XI-XII REG.	TOTAL	V-X REG.	XI-XII REG.	TOTAL	
2011	83.517	35.793	119.310	33.618	34.132	67.750	40	95	56,8	51.560
2012	66.814	28.634	95.448	30.688	31.488	62.176	46	110	65,1	33.272
2013	27.820	31.280	59.100	20.124	27.475	47.599	72	88	80,5	11.501
2014	13.285	26.565	39.850	12.566	26.558	39.124	95	100	98,2	726
2015	13.057	27.114	40.171	12.247	25.188	37.435	94	93	93,2	2.736
2016	15.995	24.226	40.221	9.408	18.671	28.079	59	77	69,8	12.142
2017	20.103	16.526	36.629	7.889	12.718	20.607	39	77	56,3	16.022
2018	22.219	20.062	42.281	7.833	9.220	17.054	35	46	40,3	25.227

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

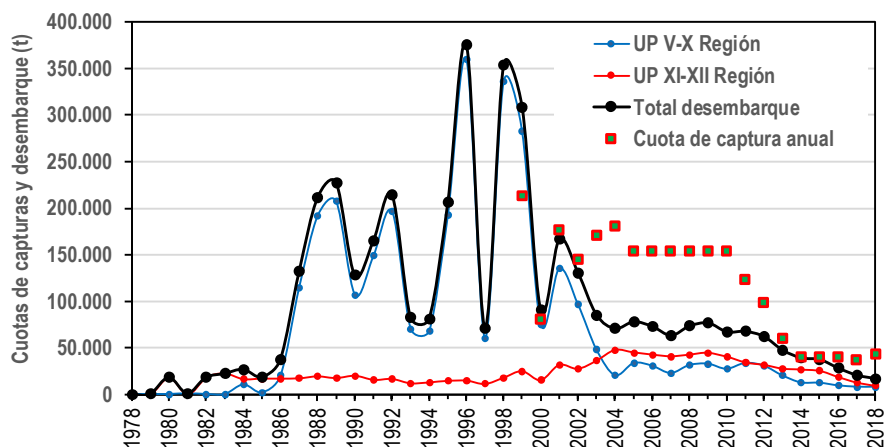


Figura 3 Desembarque (t) de merluza de cola por unidad de pesquería (UP) y cuota global de captura anual (t). Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Entre los años 2015 y 2018 la principal caída del desembarque -por tipo de flota- fue registrada en las naves arrastrera fábrica, seguida de la arrastrera surimera y -en menor relación- la arrastrera hielera en la UP V-X Región, como se muestra en la **Tabla 8**. Esta caída de los desembarques, podría conllevar situaciones de riesgo la sostenibilidad de la actividad. Por tal razón, es necesaria la adopción de medidas de recuperación, junto con integrar en dicho manejo, la actividad dirigida hacia otras especies como merluza del sur, cojinobas, congrio dorado y otras.

Tabla 8

Desembarque anual (t) de merluza de cola por flota arrastrera de la pesquería y en el caso de arrastre hielero desagregada por unidad administrativa, periodo 2007-2018.

AÑO	Area total por flota					TOTAL (t)	Arrastrera hielera	
	Arrastrera fábrica	Arrastrera surimera	Arrastrera hielera	Palangrera fábrica	Cerco		AÑO	V-X Reg. XI-XII Reg.
2007	20.907	10.519	31.861	7		63.295	2007	22.619 9.242
%	33,0	16,6	50,3	0,01		100	%	35,7 14,6
2008	22.093	12.687	38.672	1		73.453	2008	31.088 7.584
%	30,1	17,3	52,6	0,001		100	%	42,3 10,3
2009	27.654	9.581	41.198	6		78.438	2009	32.602 8.596
%	35,3	12,2	52,5	0,01		100	%	41,6 11,0
2010	24.188	12.237	37.675	6	226	74.332	2010	27.184 10.491
%	32,5	16,5	50,7	0,01	0,3	100	%	36,6 14,1
2011	16.175	12.283	40.653	5	634	69.750	2011	32.984 7.669
%	23,2	17,6	58,3	0,01	0,9	100	%	47,3 11,0
2012	14.002	13.789	34.380	4		62.176	2012	30.688 3.692
%	22,5	22,2	55,3	0,01		100	%	49,4 5,9
2013	8.215	13.570	25.808	7		47.600	2013	20.124 5.684
%	17,3	28,5	54,2	0,01		100	%	42,3 11,9
2014	9.169	13.189	16.758	8		39.124	2014	12.566 4.192
%	23,4	33,7	42,8	0,02		100	%	32,1 10,7
2015	10.093	12.656	14.685	1		37.435	2015	12.247 2.438
%	27,0	33,8	39,2	0,003		100	%	32,7 6,5
2016	6.494	8.105	13.472	7		28.079	2016	9.408 4.065
%	23,1	28,9	48,0	0,024		100	%	33,5 14,5
2017	4.583	4.774	11.488	4		20.849	2017	7.887 3.601
%	22,0	22,9	55,1	0,02		100	%	37,8 17,3
2018	1.172	3.773	12.106	2		17.054	2018	7.833 4.273
%	6,9	22,1	71,0	0,01		100	%	45,9 25,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

5.1.3. Régimen de operación

a) Tamaño de la flota

En la UP V-X Región solo opera la flota arrastrera hielera, la cual ha registrado una reducción del tamaño de la flota desde el 2005 al 2018, llegando a 7 naves hieleras (**Figura 4**) en la pesquería demersal centro sur (PDCS). Mientras, la flota de la UP XI-XII Región operan naves arrastreras hieleras y fábricas pertenecientes a la flota de la PDA (**Figura 4**), que, a diferencia de la anterior unidad de pesquería, se ha mantenido estable en términos del número de naves en 7 unidades entre el año 2011 y 2018, compuesta por 3 arrastreros hieleros y 4 arrastreros fábricas (3 congeladores y un surimero).

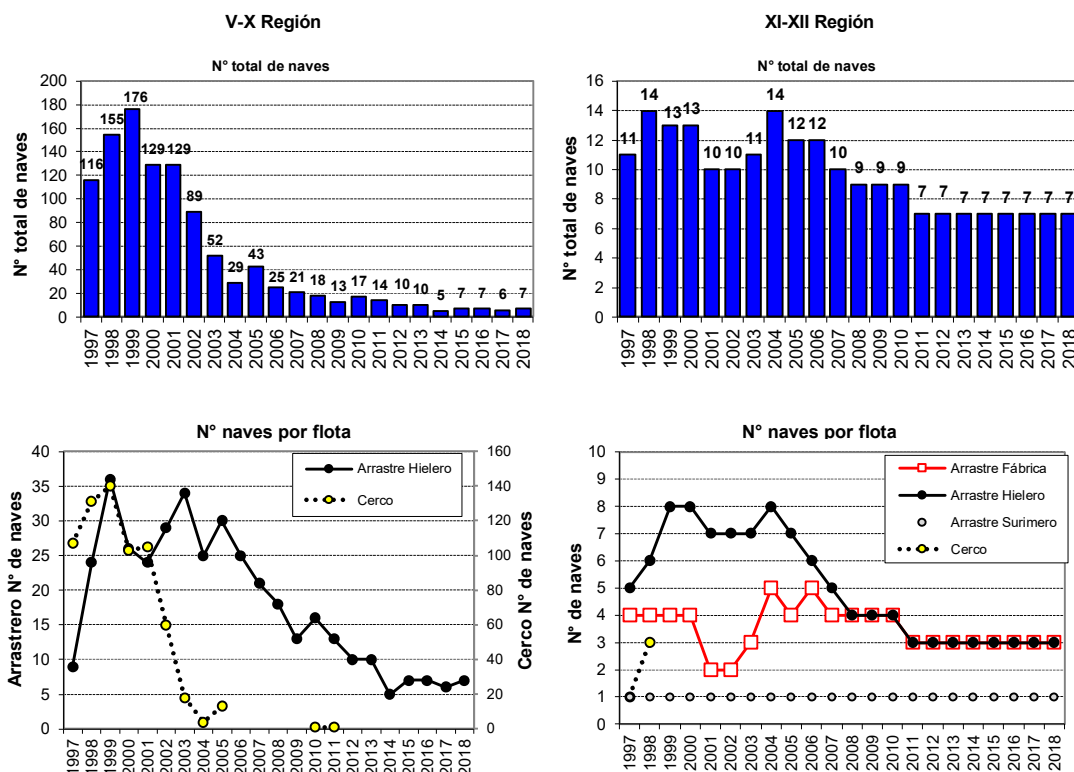


Figura 4 Número de naves industriales por flota y unidad administrativa en merluza de cola, periodo 1997-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Semapesca.

b) Distribución espacio temporal de la actividad pesquera

Como ha sido habitual, la flota arrastrera hielera ha tendido a una mayor intensificación de sus operaciones y capturas en dos focos principales. Un área de alta concentración se localiza al norte,



entre los 38° y 40° S (Isla Mocha), zona correspondiente a actividades de la flota con base en Talcahuano y San Vicente (Céspedes *et al.*, 2013; **Figura 5**) y otra área ubicada entre las latitudes 42° y 45° S (**Figura 5**), esto es, entre Chiloé e Guamblín, en donde opera principalmente la flota hielera con base en puerto Chacabuco. Esta última flota, a su vez, presentó un patrón de distribución de operación importante entre mayo y septiembre, entre los 42° y 46° S (dada la concentración del recurso por su patrón reproductivo).

La flota fábrica congeladora por su parte, mantuvo la concentración de esfuerzo en dos focos (**Figura 5**), uno en el extremo austral, contiguo a los límites con aguas argentinas (entre 55°-56° S) y otro más al norte entre los 45° y 46° S (Isla Guamblín y Punta Taitao), zonas coincidentes con las mayores capturas sobre este recurso. En relación a la distribución espacio temporal de esta flota, se mantuvo relativamente similar a lo descrito por Céspedes *et al.* (2013). Entre abril y junio, las mayores capturas se registran en el extremo austral, en áreas aledañas al límite con Argentina. En junio la flota inicia su desplazamiento a latitudes menores, para concentrarse en julio en el área asociada al foco de desove de merluza de cola, localizando su operación entre los 45° y 47° S (Guamblín-Taitao), período con los mayores valores de captura. Terminado el desove en agosto, a partir de septiembre la flota se desplaza en sentido sur, retornando al extremo austral con niveles de esfuerzo de pesca menores (**Figura 5**).

Es importante señalar que las altas concentraciones de esfuerzo de pesca y captura entre los 43° y 47° S (Guafo-Taitao), coinciden con los meses de agregación del recurso por patrones reproductivos (junio a septiembre).

Por su parte, la concentración de esfuerzo y altas capturas en el extremo austral (55°-56° S, Cabo de Hornos) y otra más al norte (37-40° S, I. Mocha), se asocia a concentraciones de la especie por su patrón de alimentación (Céspedes y Adasme, en Payá *et al.*, 2002).

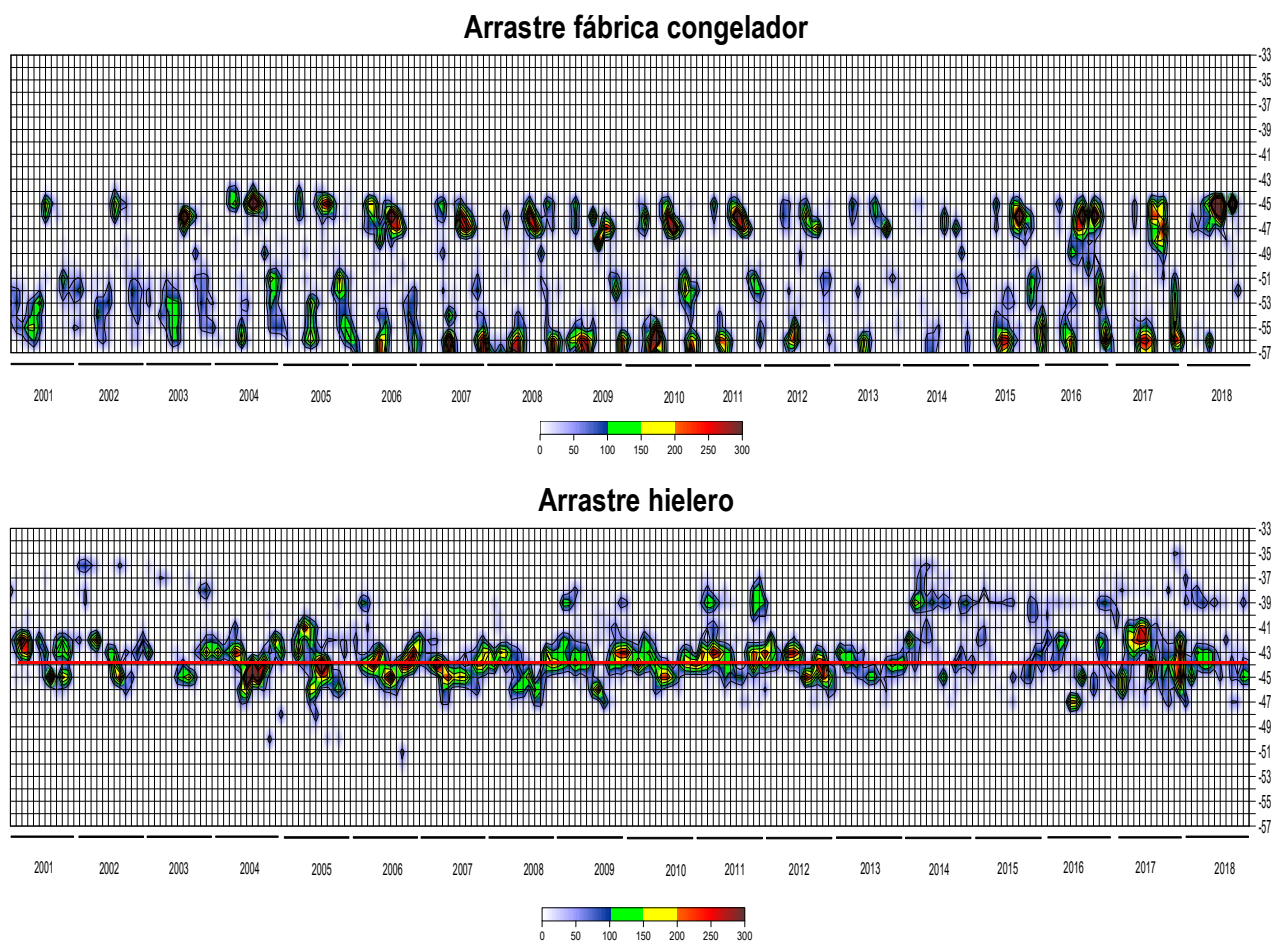


Figura 5 Distribución del esfuerzo de pesca (h.a.) en la flota arrastrera hielera y flota arrastrera fábrica congeladora en merluza de cola entre 2011 y 2018. Fuente: IFOP. Nota: la línea roja representa la división entre las dos unidades administrativas.

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 V-X Región registró las mayores capturas en los períodos enero-junio y octubre-diciembre (**Figura 6**), mientras que en la UP XI-XII Región, se observó el patrón inverso, con aumento de capturas entre junio y septiembre, período de concentración del recurso por reproducción, lo que explica los altos rendimientos de pesca y capturas por parte de esta flota. En términos espaciales, los índices mayores de captura y esfuerzo de pesca de estas naves se registraron en dos áreas principales, una entre los 37°-41° S (asociado a I. Mocha) y otra entre los 43°-46° S (asociado a Guafo-Guamblín, **Figura 7**). La flota hielera



de zona centro sur (PDCS) explica los indicadores del primer foco (norte) de concentración y la flota hielera de la PDA explica principalmente el segundo foco (sur) de los indicadores pesqueros (**Figura 7**).

Al igual que en años anteriores, la flota arrastrera fábrica congeladora registró las mayores capturas y rendimientos de pesca de merluza de cola en los períodos abril-julio y septiembre-octubre (**Figura 8**), previo y posterior de la veda del recurso en agosto; sin embargo, los niveles de capturas mensuales del 2018 fueron inferiores respecto de temporadas previas. Esto último también fue observado en la nave surimera, con una caída de las capturas mensuales entre mayo y julio y posteriormente, en octubre (**Figura 8**). La distribución espacial de los indicadores más altos de captura y esfuerzo de pesca de ambas flotas fábricas, mostraron focos de concentración similar (**Figura 9**); un área principal al sur del paralelo 54° S en el extremo austral y otro en el área de desove entre los 44° - 47° S. La distribución de ambas flotas evidencia una zona intermedia entre los 47° - 53° S con bajas capturas y esfuerzos de pesca, como un área de transición cuando las naves se desplazan en sentido norte y sur hacia las zonas de mayor concentración del recurso. Sin embargo, en el año 2018 la flota fábrica registro las menores capturas espacialmente, sin una marcada captura, excepto a la altura del cañón de Guamblín en alrededor de los 45° S (**Figura 9**); aspecto que muestra una condición delicada de la operación orientada a capturar éste recurso.

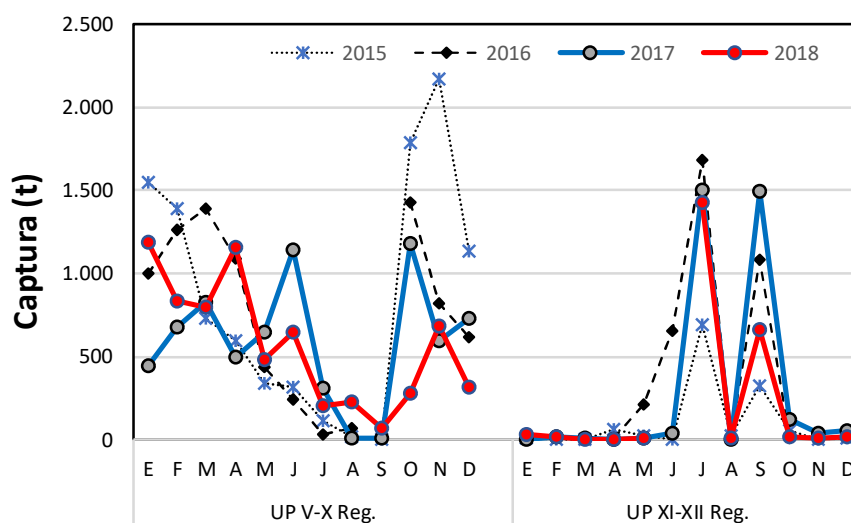
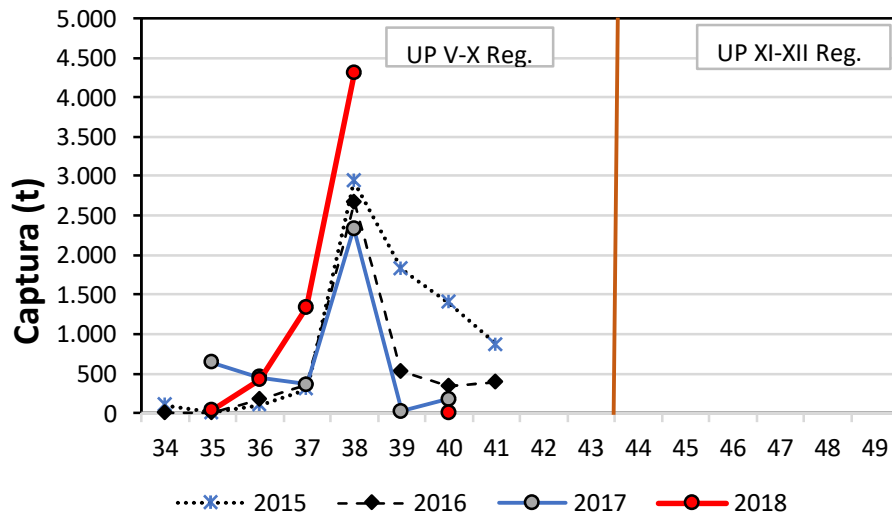


Figura 6 Distribución mensual de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad de pesquería entre 2015 y 2018. Fuente: IFOP.



ARRASTREROS HIELEROS DE LA PDCS



ARRASTREROS HIELEROS DE LA PDA

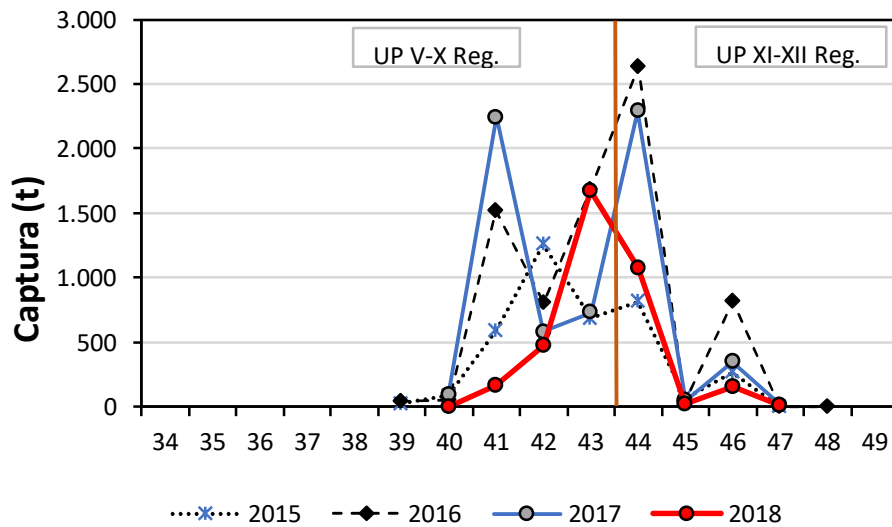


Figura 7 Distribución por grado de latitud de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad de pesquería, años 2015 al 2018. Nota: PDCS pesquería demersal centro sur y PDA pesquería demersal austral. La línea naranja vertical señala el límite administrativo de ambas unidades de pesquería. Fuente: IFOP.

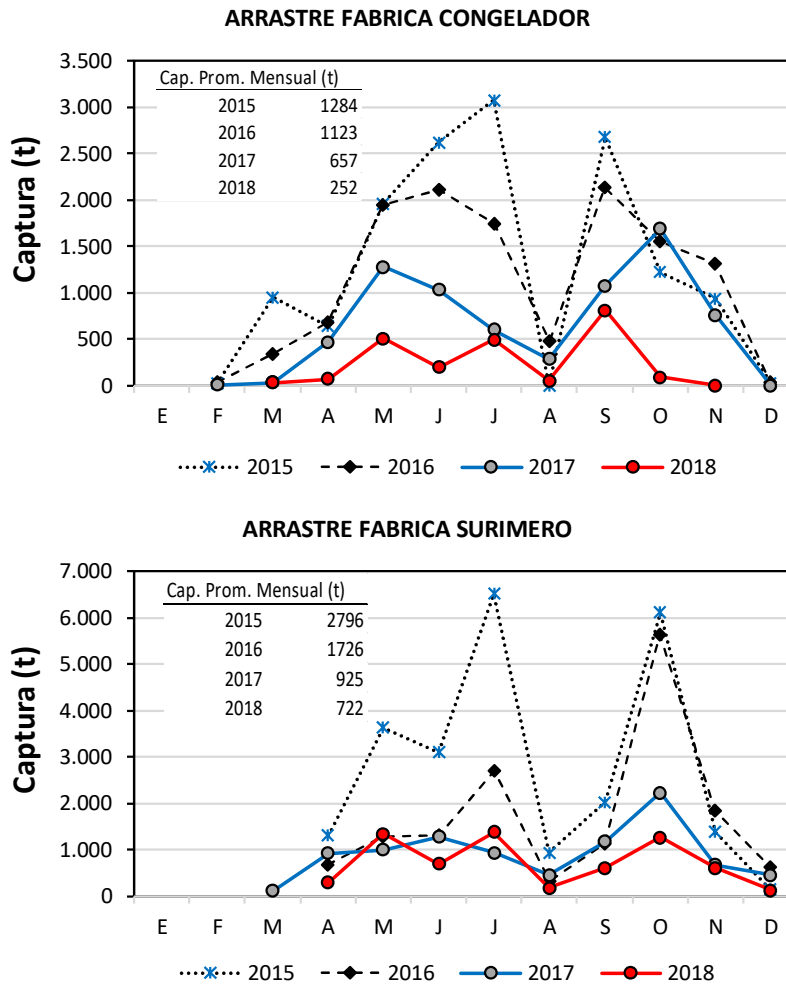


Figura 8 Distribución mensual de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera fábrica surimera, años 2015 al 2018. Fuente: IFOP.

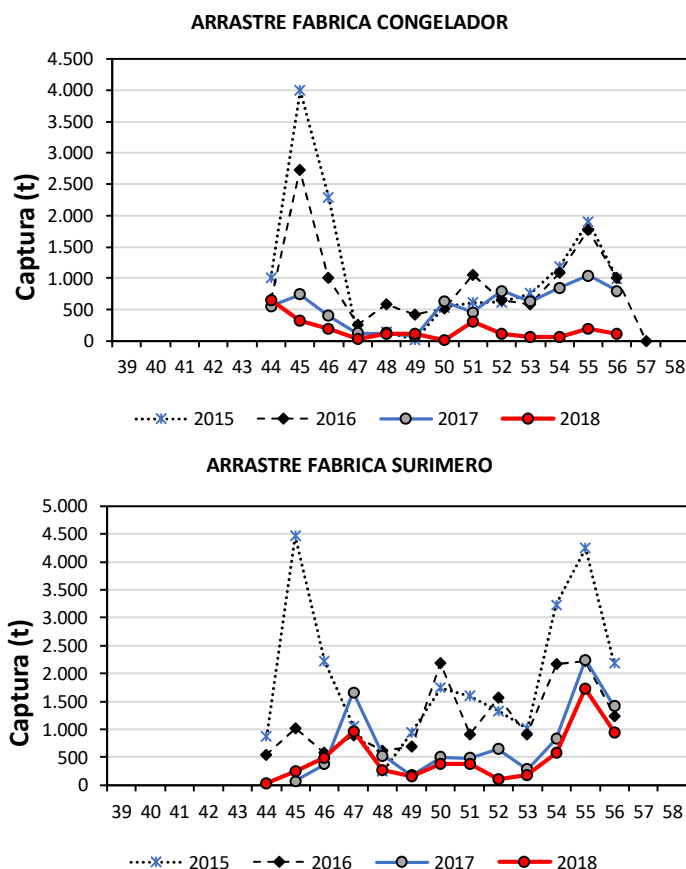


Figura 9 Distribución por grado de latitud de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera fábrica surimera, años 2015 al 2018. Fuente: IFOP.

En la unidad V-X Región, la flota arrastrera hielera registró un aumento del rendimiento de pesca en el periodo 1997-2015; sin embargo, en los años 2016 y 2018 presentó un importante descenso (**Figura 10**). El incremento estaría asociado a una mayor eficiencia de pesca sobre el recurso en áreas y períodos delimitados. En la unidad XI-XII Región —entre 2014 y 2016— el rendimiento de pesca de la flota arrastrera hielera también registró un descenso, pero en los últimos años el indicador se mantuvo relativamente estable, pero en valores bajos respecto de la serie 2000-2015 (**Figura 10**).

La caída del rendimiento de pesca en la flota industrial entre 2016 y 2018 fue más evidente en las flotas arrastreras fábrica congelador y surimera (**Figura 10**). La caída gradual de este indicador en la flota fábrica congelador se registró desde año 2011; mientras, en la nave surimera se registró la caída del rendimiento a partir de 2014. 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.

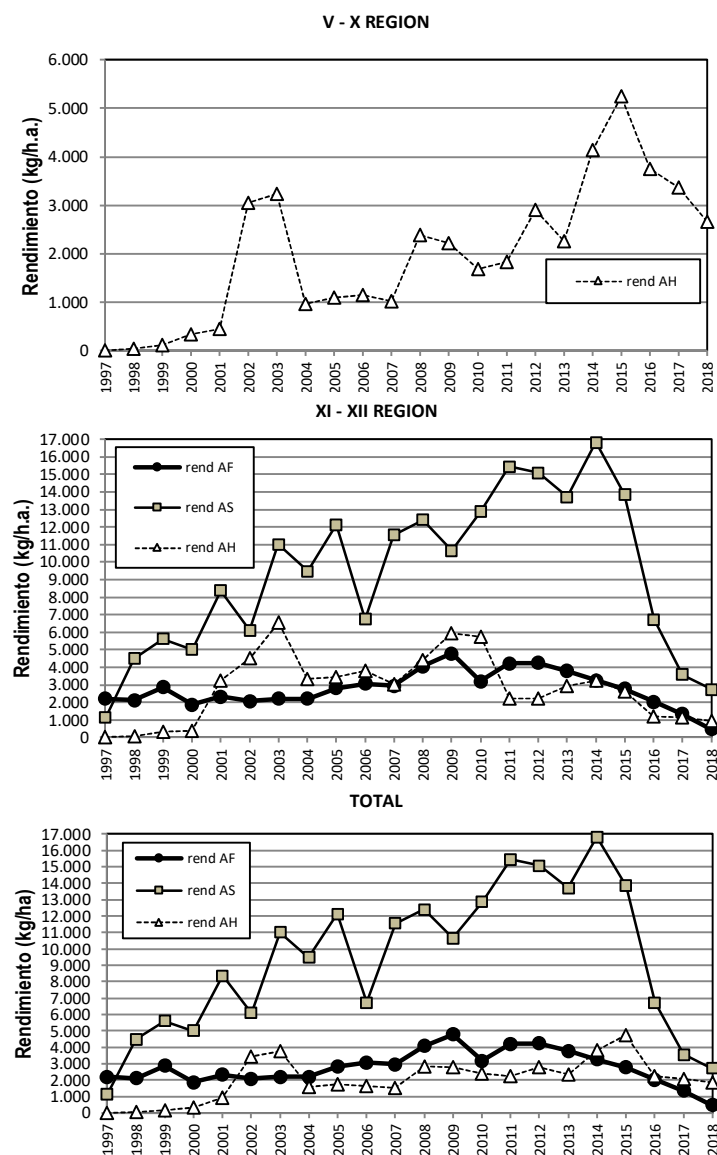


Figura 10 Rendimiento de pesca (kg/ha) de merluza de cola por flota arrastrera y área administrativa (V-X y XI-XII Región), periodo 1997-2018. Fuente IFOP.

Céspedes *et al.* (2004) efectuaron un análisis histórico de los indicadores pesqueros en merluza de cola en la flota arrastrera fábrica, con el objeto de identificar una señal de abundancia relativa en la PDA. Para esto se identificó un barco (B/F Unzen), el cual entregó las tendencias históricas del recurso en la PDA. Una actualización de los indicadores obtenidos para este barco se entrega en la **Figura 11**, donde se observa que entre los años 2011 y 2016, en general, el rendimiento de pesca ha estado relativamente estable en torno a los 3.500 (kg/h.a.); sin embargo, en el año 2017 y 2018 la señal mostró un fuerte descenso; condición que caracteriza la pesquería en los últimos años.

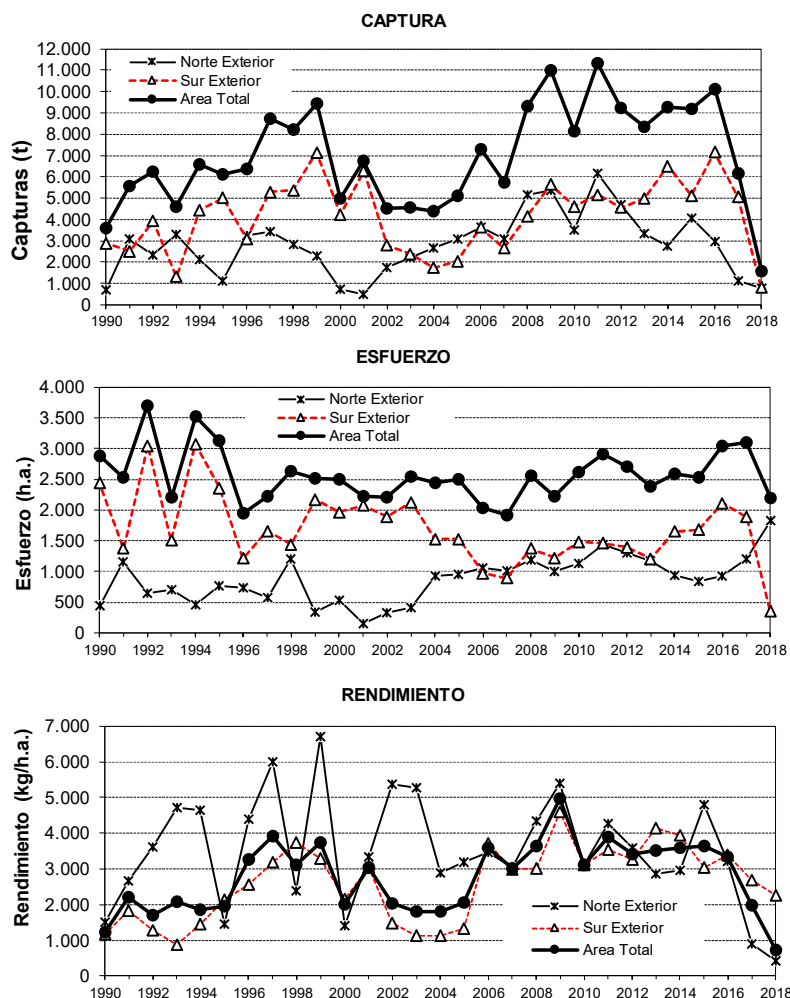


Figura 11 Captura (t), esfuerzo (h.a.) y rendimiento de pesca (kg/h.a.) de merluza de cola registrado en un barco fábrica por zona y total, entre 1990 – 2018. Nota: zona norte exterior 44°30' – 47°00'; zona sur exterior 47°00' – 57°00' S; área total 44°30' – 57°00' S. Fuente: IFOP.

5.1.5. Indicadores en la 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 (**Figura 12**; excepto en los años 2010 y 2011 con escasa captura). 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. En general, la mayoría de los armadores de esta flota no consumieron totalmente la cuota de captura asignada del recurso.

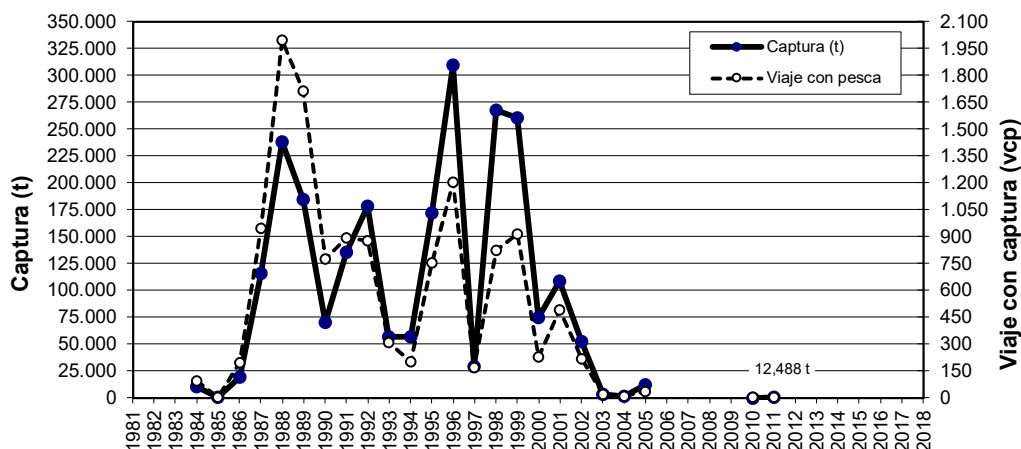


Figura 12 Captura (t) y número de viajes de merluza de cola registrada en la flota de cerco en la zona centro sur, periodo 1994-2018. Fuente: IFOP.

5.1.6. Indicadores en la flota artesanal

A diferencia de años anteriores, la autoridad respectiva estableció mediante Decreto Exento N° 804 del 27 de diciembre 2017, una cuota de captura de 1.200 toneladas (~3% de la cuota de captura) para ser extraída exclusivamente en aguas interiores desde la Región de Los Lagos hasta Magallanes. De estas, 1.080 t fueron establecidas a ser extraída como fauna acompañante y el remanente como especie objetivo (120 t). Finalmente, el desembarque de acuerdo a cifras oficiales realizado por la flota artesanal en aguas interior durante la temporada 2018 fue de solamente 1,74 t, lo que representa menos de 1% de la cuota establecida para aguas interiores.

La información, tanto pesquera como biológica, para merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) 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 2018 una gran fluctuación con promedios de 7,6 g/anz – 9,4 kg/viaje en la Región de Los Lagos, 18 g/anz – 22 kg/viaje en Aysén y 37 g/anz – 25 kg/viaje en Magallanes, que resultaron ser inferiores a los registrados durante 2017 (a excepción de Aysén, **Tabla 9** y **Figura 13**). A partir de los valores estimados, es posible apreciar un gradiente en sus valores aumentando con la latitud, no obstante, esta situación no había sido observada en años anteriores. Como históricamente se ha registrado, los valores de rendimientos mensuales en todas las regiones son bajos (independiente de la unidad considerada), destacando que el 92, 64 y 61% de los viajes de pesca no superan los 30 kilos en la Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente (**Figura 13**).



Tabla 9
Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca mensual de merluza de cola en aguas interiores por región durante el año 2018. Especie objetivo merluza del sur

Región	Los Lagos					Aysén					Magallanes				
	Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	Rendimiento			Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	Rendimiento			Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	Rendimiento		
Mes			n° anz	Kg / Viaje	g / anz			n° anz	Kg / Viaje	g / anz			n° anz	Kg / Viaje	g / anz
Enero	0,03	7	11.310	3,92	2,43	0,24	9	10.951	26,56	21,82					
Febrero	0,07	6	20.850	11,07	3,19	0,15	7	8.378	21,57	18,02	0,04	4	2.384	8,75	14,68
Marzo	0,01	2	3.840	3,15	1,64	0,19	16	18.082	11,81	10,45					
Abril	0,06	9	3.765	6,29	15,03	0,06	6	5.596	9,47	10,15	0,08	2	1.728	41,20	47,69
Mayo	0,03	5	1.770	6,00	16,95	0,25	10	13.989	25,44	18,19	0,38	11	7.596	34,54	50,02
Junio	0,01	2	1.020	5,00	9,80	0,01	3	2.458	4,20	5,13	0,06	2	1.620	32,30	39,88
Julio	0,03	4	1.750	8,11	18,54	0,04	6	7.416	6,48	5,25	0,02	1	220	20,00	90,91
Agosto											0,03	1	900	31,90	35,44
Septiembre	0,01	3	1.260	16,72	4,37	0,01	3	2.350	4,03	5,15					
Octubre	0,23	14	16.806	6,49	13,93	0,20	4	5.650	49,75	35,22					
Noviembre	0,10	16	15.851	16,53	6,55	0,28	6	8.208	46,63	34,09	0,02	4	2.200	6,05	11,00
Diciembre	0,15	9	16.955	9,37	8,78	0,29	9	12.680	31,99	22,71	0,01	1	660	5,50	8,33
Total	0,72	77	95.177	9,37	7,58	1,72	79	95.758	21,78	17,97	0,64	26	17.308	24,75	37,18
2017	1,61	82	130.818	19,58	12,27	2,93	151	180.039	19,42	16,28	0,53	12	9.962	44,87	54,05
2016	1,75	86	128.850	20,40	13,62	1,66	117	118.130	14	14,01					
2015	1,07	50	60.775	21,5	17,7	3,31	139	142.180	23,8	23,3					
2014	0,33	9	18.900	36,6	17,4	4,18	152	207.671	27,5	20,1	1,24	18	21.245	68,9	58,41

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

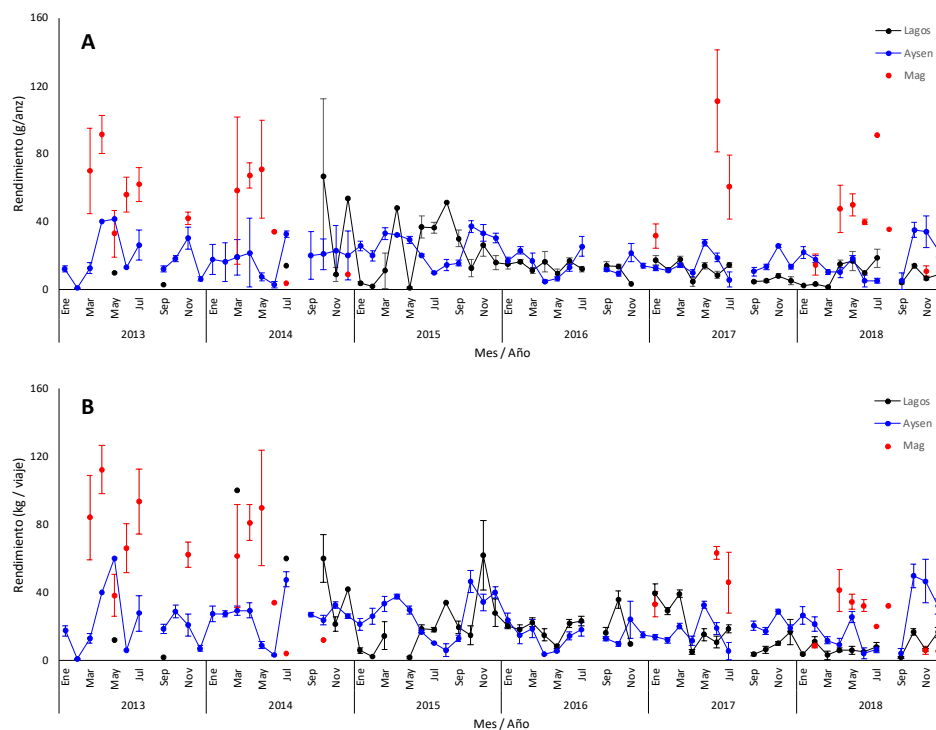


Figura 13 Rendimiento de pesca mensual e intervalos de confianza (95%) **A)** g/anz y **B)** kg/viaje de merluza de cola por región como fauna acompañante en las operaciones de pescas dirigidas a merluza del sur. Período 2013-2018. Fuente IFOP.



5.1.7. Indicadores fauna acompañante e incidental

Para fines de administración, a continuación se entrega la fauna acompañante e incidental asociada a la pesquería industrial dirigida a merluza de cola; para las flotas arrastrera hielera centro sur, arrastrera hielera sur austral, arrastreras fábrica congeladora y surimera, ambas de la pesquería demersal austral (**Tabla 10**, **Tabla 11**, **Tabla 12** y **Tabla 13**, 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 2018. Al respecto, el análisis consideró el tipo de flota, debido a que cada una de ellas difieren en los patrones de pesca espacio temporal.

En la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal centro sur (flota con puerto base en la VIII Región), durante el año 2018 la fauna acompañante fue escasa (**Tabla 10**), en donde la especie objetivo (merluza de cola) fue la captura dominante (90%), seguido de merluza común y jibia (7% y 1,4%, respectivamente). 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 centro sur en la unidad de pesquería X-V Región en el año 2018.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	89,863	100,000
Merluza común	7,104	7,905
Jibia	1,400	1,558
Merluza del sur	1,291	1,436
Reineta	0,248	0,277
Besugo	0,036	0,040
Tollo pajarito	0,013	0,014
Tollo negro narigón	0,006	0,007
Blackfish	0,006	0,007
Congrio dorado	0,004	0,005
Bacalao de profundidad	0,004	0,004
Tollo de cachos	0,003	0,003
Granadero chileno	0,001	0,001
Tollo negro	0,003	0,004
Otras especies	0,019	0,021

Fuente: IFOP

En el caso de la fauna acompañante en la flota arrastrera hielera de la pesquería demersal austral (flota con puerto base en la XI Región, Puerto Chacabuco) también fue escasa (**Tabla 11**); es decir, la especie objetivo (merluza de cola) fue la captura dominante (67% y 84% para la V-X Región y XI-XII Región, respectivamente). La especie fauna acompañante con mayor participación en las capturas de ambas unidades de pesquería fue merluza del sur, seguido de cojinoba moteada.



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 hielera de la pesquería demersal austral por unidad de pesquería en el año 2018.

UNIDAD PESQUERÍA V - X REGION			UNIDAD PESQUERÍA XI - XII REGION		
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	67,947	100,000	Merluza de cola	83,541	100,000
Merluza del sur	25,820	38,001	Merluza del sur	11,869	14,208
Cojinoba moteada	4,357	6,412	Cojinoba moteada	4,359	5,218
Tollo pajarito	0,719	1,058	Tollo pajarito	0,019	0,023
Congrio dorado	0,570	0,839	Congrio dorado	0,075	0,089
Reineta	0,276	0,407	Reineta	0,006	0,008
Tollo negro	0,028	0,042	Tollo negro	0,060	0,072
Cojinoba ploma	0,107	0,157	Cojinoba ploma	0,001	0,002
Calamar rosado	0,038	0,056	Calamar rosado	0,021	0,026
Jibia	0,041	0,060	Jibia	0,006	0,008
Tiburón marrajo	0,016	0,024	Tiburón marrajo	0,010	0,011
Blackfish	0,026	0,038	Blackfish		
Merluza de tres aletas	0,004	0,005	Merluza de tres aletas	0,012	0,015
Jurel	0,001	0,001	Jurel	0,008	0,010
Calamar	0,012	0,018	Calamar		
Tollo común	0,007	0,011	Tollo común	0,003	0,003
Sierra	0,001	0,001	Sierra	0,004	0,005
Tollo de cachos	0,003	0,005	Tollo de cachos	0,001	0,002
Merluza común	0,004	0,006	Merluza común		
Raya volántin	0,003	0,004	Raya volántin		
Brótula			Brótula	0,001	0,001
Otras especies	0,019	0,028	Otras especies	0,002	0,002

Fuente: IFOP

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 31% y 59%, respectivamente (**Tabla 12** y **Tabla 13**), aumentando el aporte en la captura de especies asociadas a merluza de cola, como merluza del sur, merluza de tres aletas y cojinoba moteada. Es decir, en una pesca dirigida a merluza de cola en ambas flotas arrastreras fábricas 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.

**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 congeladora de la pesquería demersal austral en la unidad de pesquería XI-XII Región en el año 2018.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	30,961	100,000
Merluza del sur	56,020	180,941
Cojinoba moteada	7,371	23,809
Brótula	2,448	7,906
Merluza de tres aletas	2,159	6,975
Cojinoba ploma	0,723	2,335
Congrio dorado	0,171	0,554
Cabrilla	0,106	0,343
Reineta	0,007	0,021
Pintarroja	0,005	0,015
Calamar rosado	0,002	0,005
Raya volántin	0,001	0,003
Granadero de ojos grand	0,000	0,001
Jibia	0,000	0,001
Tollo pajarito	0,000	0,001
Otras especies	0,025	0,080

Fuente: IFOP

Nota: el valor 0,000% indica valores menores de 0,0005%

Tabla 13

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 XI-XII Región en el año 2018.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	59,071	100,000
Cojinoba moteada	15,700	26,578
Merluza de tres aletas	13,021	22,044
Merluza del sur	11,171	18,911
Congrio dorado	0,376	0,636
Brótula	0,244	0,413
Cojinoba ploma	0,197	0,333
Reineta	0,086	0,146
Marrajo sardinero	0,072	0,122
Calamar rosado	0,026	0,045
Pez sol	0,013	0,022
Chancharro	0,005	0,008
Marrajo	0,004	0,006
Tollo de cachos	0,002	0,003
Raya volántin	0,001	0,002
Calamar	0,001	0,002
Otras especies	0,010	0,017

Fuente: IFOP

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.

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 en las capturas entre los 30 y 55 cm; con excepción en la flota arrastrera hielera que registró capturas principalmente de ejemplares adultos en la zona XI-XII Región (**Figura 14**). Esta presencia de ejemplares juveniles del año 2008 a la fecha es coincidente con la caída de los rendimientos de pesca.

b) Talla media

En razón a lo anterior, la talla media de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congelador y arrastrera surimera en el año reportado, 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 XI-XII Región ha tendido a aumentar la talla promedio a valores entre los 65 y 80 cm (**Figura 16**), pero en la unidad V-X Región ha descendido la talla media a 60 cm aproximadamente.

c) Proporción de ejemplares juveniles

Las tendencias observadas en la talla media por flota, también fueron registradas en la proporción de ejemplares juveniles, en donde después de un incremento de la presencia de juveniles entre 2006 y 2013 (**Figura 17**), las flotas evidenciaron gradualmente una disminución en la presencia de dichos ejemplares en las capturas entre 2014 y 2016. Sin embargo, entre 2017 y 2018 la presencia de ejemplares juveniles fue importante en las capturas de la flota arrastrera fábrica congelador, arrastrera surimera y arrastrera hielera en la zona V-X Región. Solo la flota hielera en la zona XI-XII región registró escasa presencia de juveniles (10%, **Figura 17**).

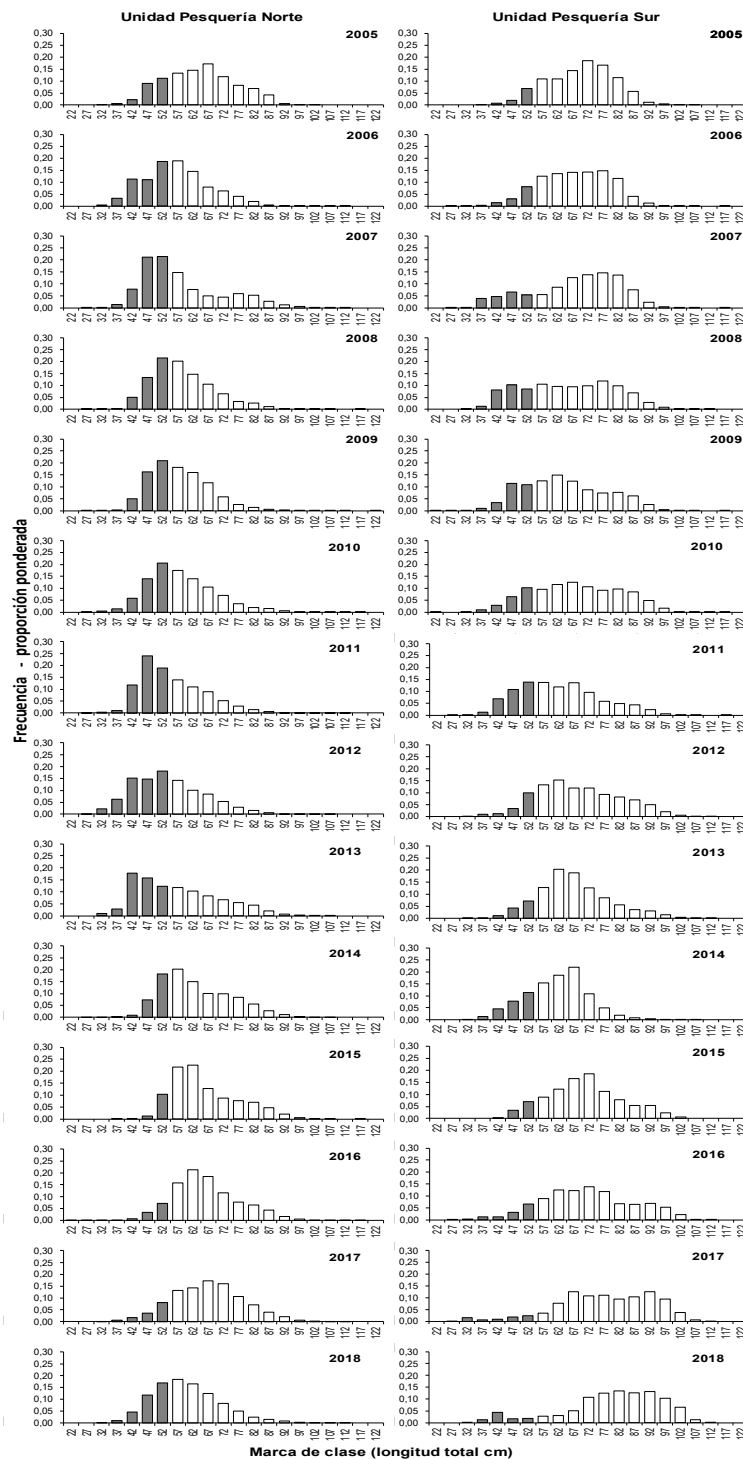


Figura 14 Distribuciones de tallas de merluza de cola (ambos sexos) en la flota arrastrera hielera por unidad administrativa entre 2005 y 2018. Nota: color gris peces < 55 cm. Fuente: IFOP.

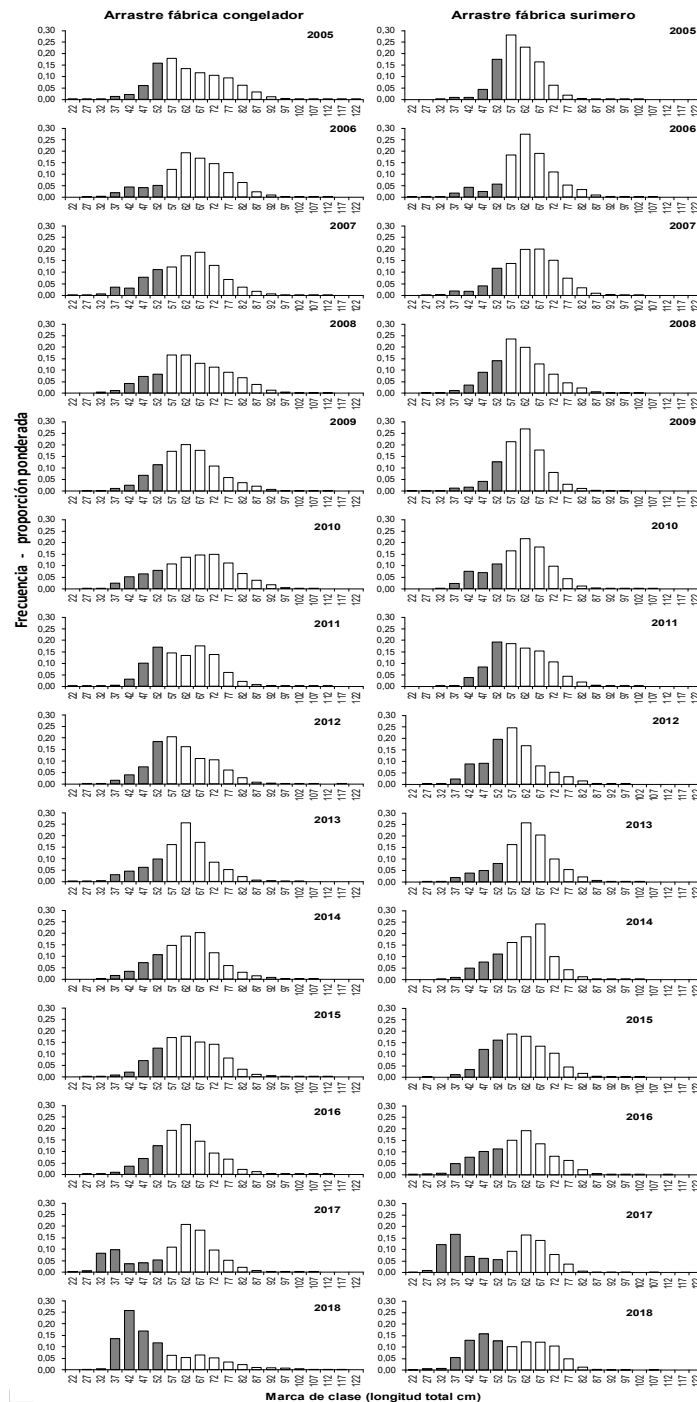


Figura 15 Distribuciones de tallas de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congelador y arrastrera surimera en la unidad pesquería sur, 2005 y 2018. Nota: color gris peces < 55 cm. Fuente: IFOP.

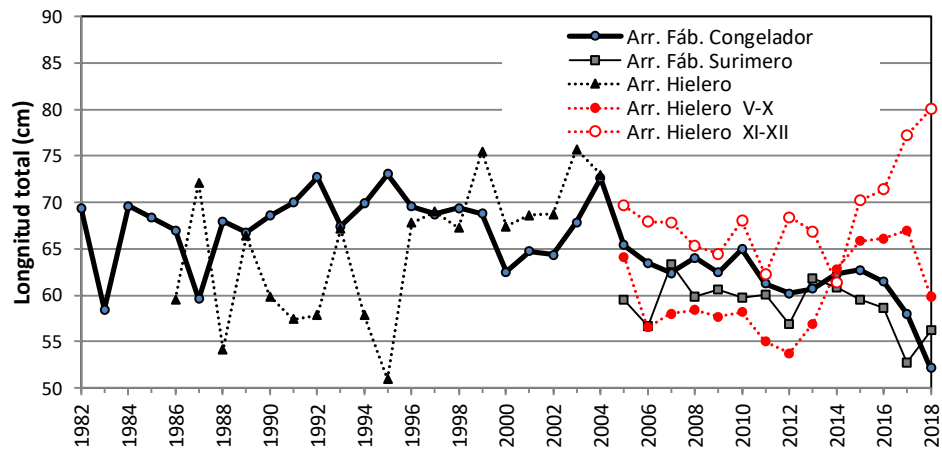


Figura 16 Distribución de talla promedio anual en merluza de cola por flota y unidad administrativa para ambos sexos. Fuente: IFOP.

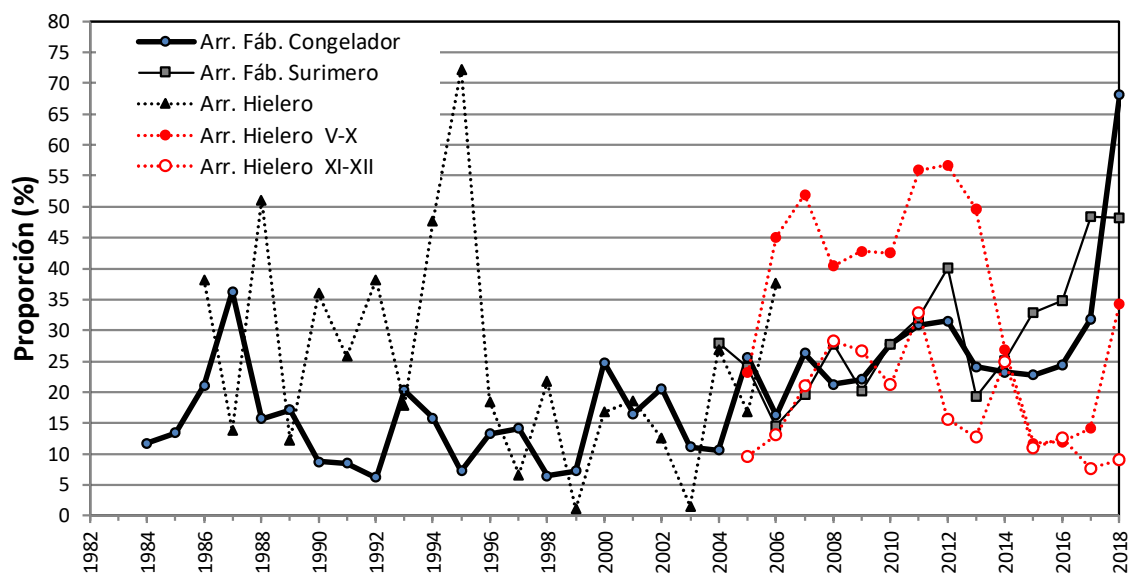


Figura 17 Distribución de porcentaje de ejemplares bajo la talla primera madurez sexual referencial (<55 cm) en merluza de cola por flota. Fuente: IFOP.



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

Durante la temporada 2018 fue posible el muestreo de un total 1.522 ejemplares; la Región de Aysén fue donde se registró el mayor número de ejemplares con 853, seguida de Los Lagos y Magallanes (503 y 166, respectivamente). Estas cifras significaron un leve descenso en relación a la registrada en 2016 y 2017, lo que agudizó la tendencia descendente registrada a partir del 2015 (4.995 ejemplares) en relación a 2014 (6.640 ejemplares).

Las estructuras de tallas registraron en general formas muy disímiles en las tres regiones, presentando en Los Lagos y Aysén formas unimodales (**Figura 18**), con modas situadas entre los 42-52 cm, 47-62 cm, tallas medias de 47,7 y 58,7 cm, con una distribución leptocúrtica y una marcada asimetría positiva, respectivamente y con fuertes variaciones mensuales (**Figura 18**). Por su parte, la Región de Magallanes presentó una estructura de talla bimodal con una gran moda situada entre los 97-107 cm y una pequeña en los 87 cm, una talla media de 99 cm. Por su parte, la mayor participación de ejemplares bajo la talla de madurez sexual (TMS) de referencia de 55 cm (Avilés, 1979), se registró en la Región de Los Lagos (95%), seguida de Aysén (46%) y Magallanes, la cual no presentó ejemplares juveniles en las capturas (**Figura 18**).

Las tres regiones australes mostraron su característica diferencia ($p < 0,001$), con un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares, en donde, en general, el tamaño de los ejemplares aumenta a medida que la latitud geográfica también lo hace (**Figura 18**).

En un contexto histórico, es posible observar en la Región de Los Lagos grandes variaciones interanuales en las estructuras de tallas, estas tendrían sus orígenes en la condición de área de reclutamiento que representa esta región (**Figura 18**). De esta forma, a partir de la temporada 2015 es posible apreciar que las modas se desplazaron hacia tallas menores en relación a la talla de madurez sexual de referencia (TMS), no observada durante el periodo 2010-2014 (**Figura 18**). En la Región de Aysén se aprecia a partir de 2010, que las estructuras de tallas en general no presentan grandes variaciones, caracterizándose por presentar una importante componente adulta y una marcada asimetría positiva (**Figura 18**). De la misma forma, en Magallanes no se registraron grandes variaciones en sus estructuras, las que se componen exclusivamente por ejemplares adultos, en donde destaca una alta presencia de ejemplares por sobre los 100 cm LT (**Figura 18**).

El indicador de talla media en Los Lagos y en concordancia con lo mencionado anteriormente, registró un leve descenso en los valores a partir de 2015 lo que se tradujo en que el porcentaje bajo la TMS mostrara fuertes aumentos, situación que continuó durante 2018. La Región de Aysén se caracterizó por presentar una talla media por sobre la TMS y alta presencia de ejemplares adultos (cercana al 50%), la que presentó una tendencia ascendente a partir de 2012. 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** y **Figura 20**).

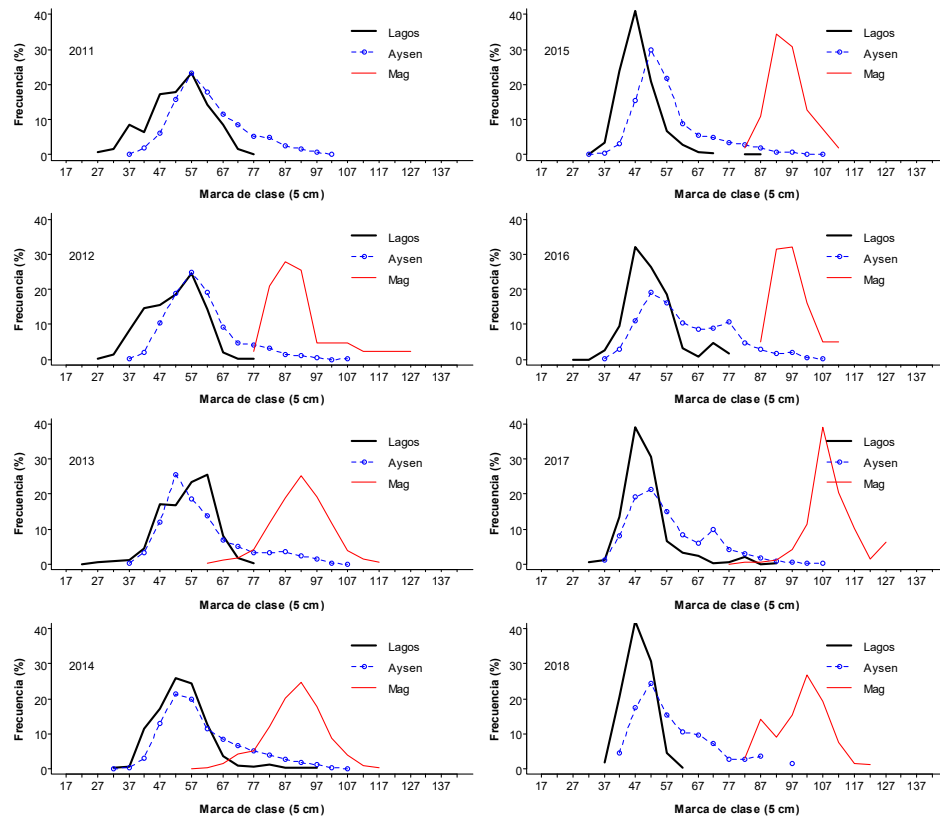


Figura 18 Distribución de frecuencia de talla de merluza de cola por región en aguas interiores en la flota artesanal que operó sobre el recurso merluza del sur. Periodo 2011-2018. Fuente IFOP.

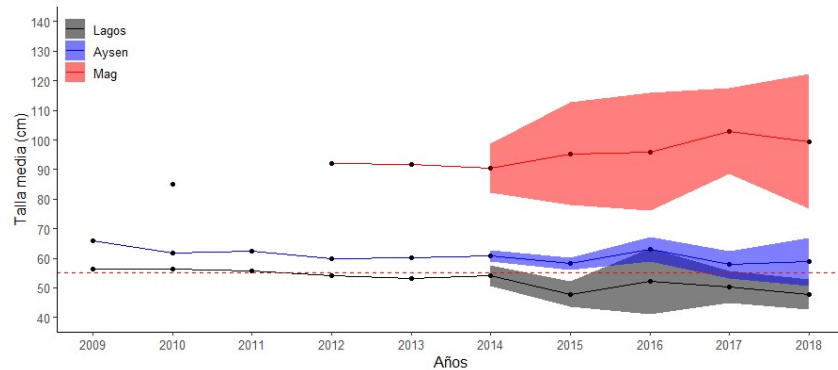


Figura 19 Variación anual de la talla media (cm) e intervalos de confianzas (95%) de merluza de cola por región en las capturas de la flota artesanal. Periodo 2009 – 2018. Línea horizontal roja: Talla de madurez sexual (55 cm). Fuente IFOP.

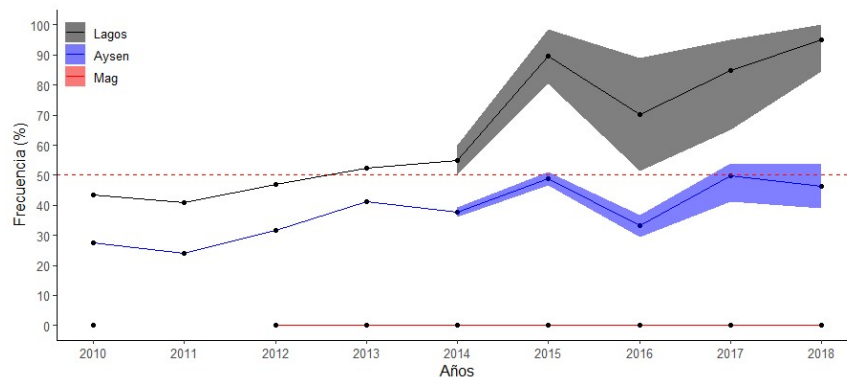


Figura 20 Variación anual (%) de ejemplares bajo la talla de madurez sexual (TMS) e intervalos de confianzas (95%) en merluza de cola por región en las capturas de la flota artesanal. Periodo 2010 – 2018. Fuente IFOP.

La variación mensual registrada en la talla media corrobora lo observado a nivel anual, donde la Región de Los Lagos presentó valores para este indicador durante el periodo 2015-2018 que resultaron ser inferiores a la TMS (a excepción de octubre de 2018). Por su parte, Aysén mostró valores que en general son en su mayoría superiores a los 55 cm, con longitudes medias que fluctuaron entre los 49,5 y 70,7 cm (**Figura 21**). A diferencia de lo expuesto anteriormente, en la Región de Magallanes históricamente se han estimado valores mensuales por sobre la TMS, con longitudes medias que fluctuaron entre los 87 y 113 cm durante 2018 (**Figura 21**).

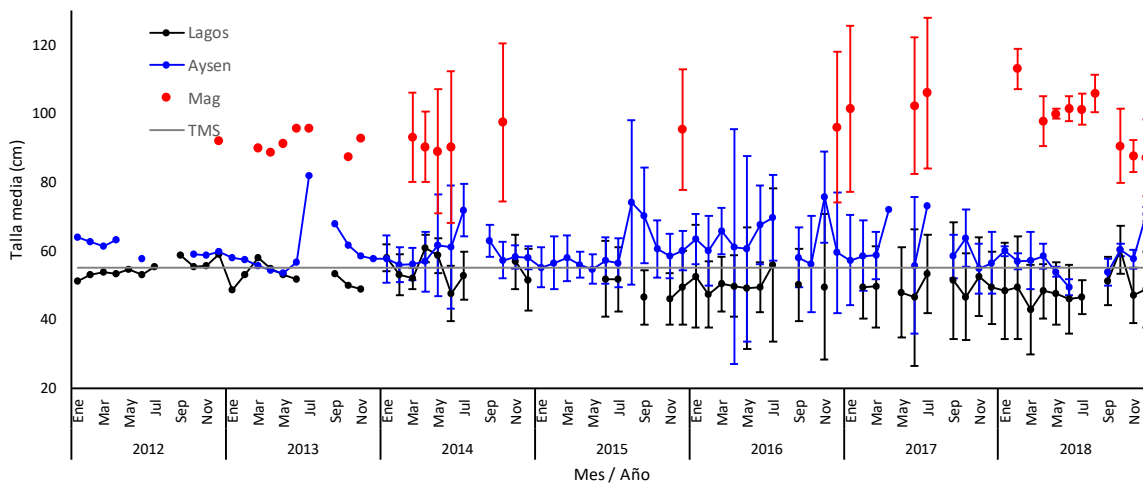


Figura 21 Variación mensual e intervalos de confianzas (95%) de las tallas medias mensuales (cm), de merluza de cola en las capturas de merluza del sur en la flota artesanal (botes) por región (ambos sexos). Línea horizontal ploma: talla madurez sexual 55 cm (TMS). Fuente IFOP.



En términos de la proporción sexual en las capturas, las tres regiones australes se han caracterizado por estar dominadas por ejemplares hembras, especialmente en Magallanes, situación que continuó durante la temporada 2018 con valores de 61, 62 y 78% para las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente (**Figura 22**).

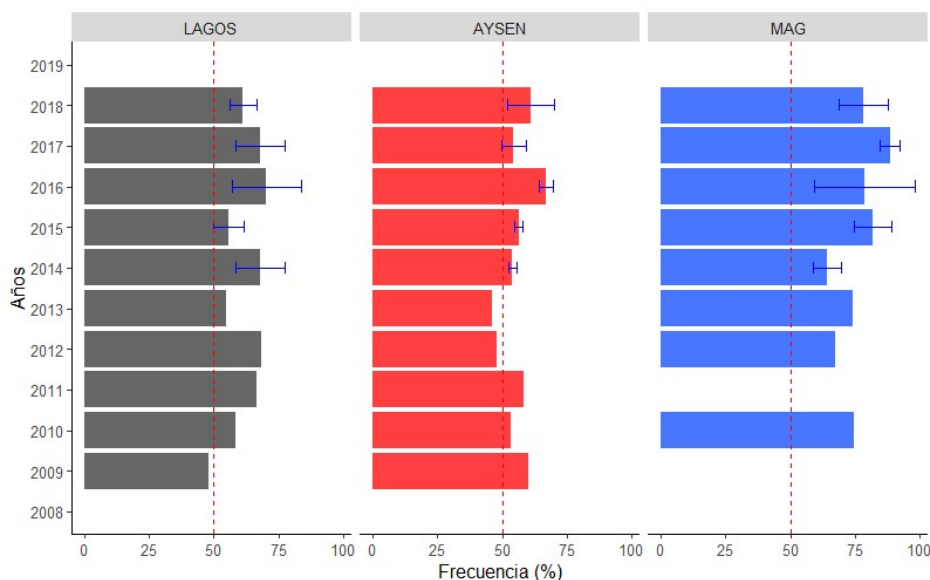


Figura 22 Participación e intervalos de confianza (95%) de ejemplares hembras en las capturas de merluza de cola realizadas la flota artesanal (botes) por región. Periodo 2009-2018. Fuente IFOP.

5.2.2. Indicadores reproductivos

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

Mar exterior

Como es habitual, 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 23**), área que se caracteriza por una concentración del recurso en los meses previos al desove, situación que aprovecha la flota arrastrera para aumentar la operación de pesca sobre este recurso, situación que se repite en septiembre, mes post desove. Por otra parte, 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, aspecto que ayuda a que la veda reproductiva en dicho mes tenga efectividad con las fracciones adultas que participan en el proceso de desove lo realicen sin interacciones.

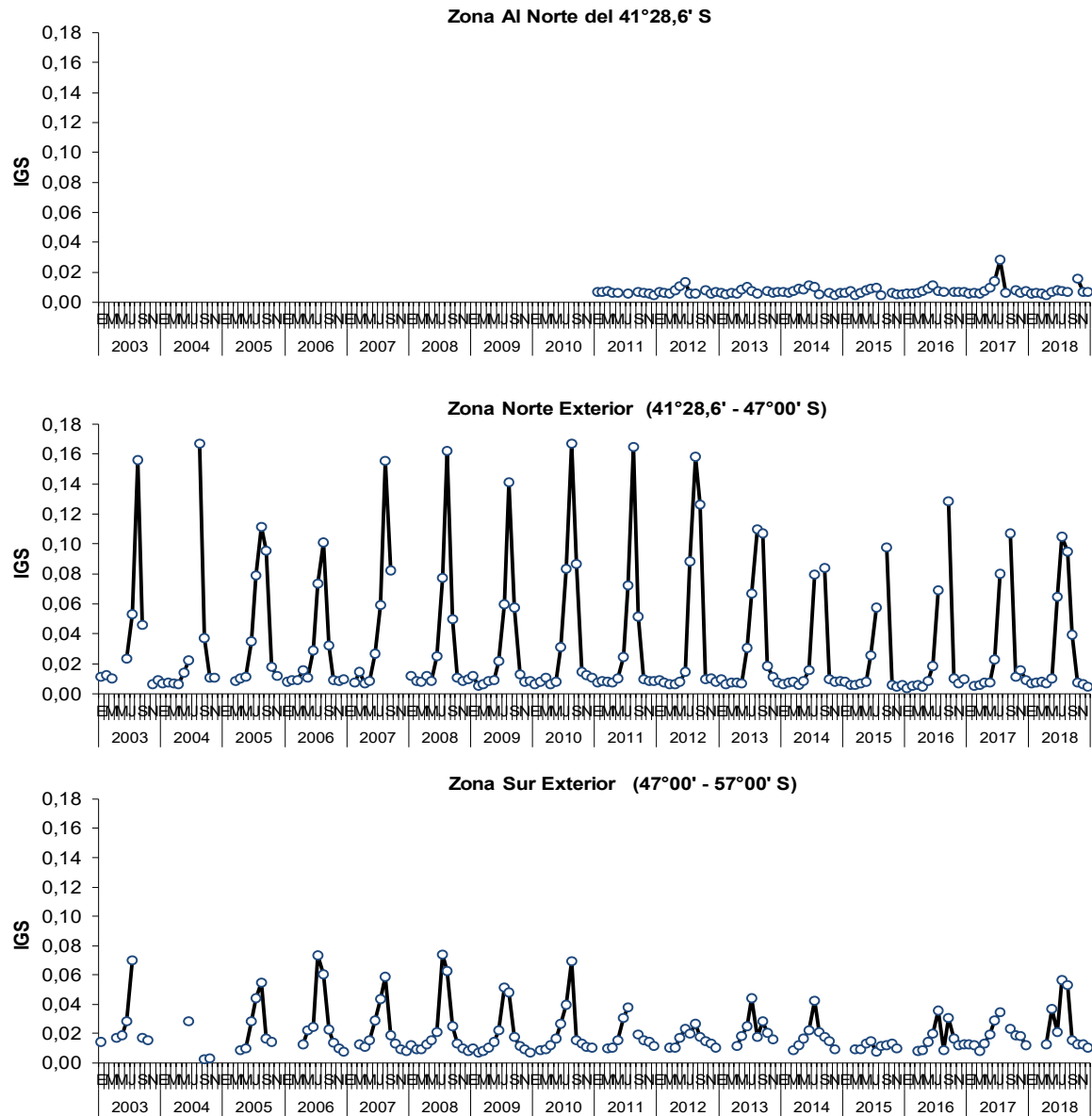


Figura 23 Índice gonadosomático (IGS) mensual de las hembras de merluza de cola por zona entre 2003 y 2018. Fuente: IFOP.



Mar interior

La actividad reproductiva representada por el índice gonadosomático (IGS) no mostró durante la temporada de 2018 cambios importantes que pudieran señalar la ocurrencia de algún tipo de desove en aguas interiores (**Figura 24**).

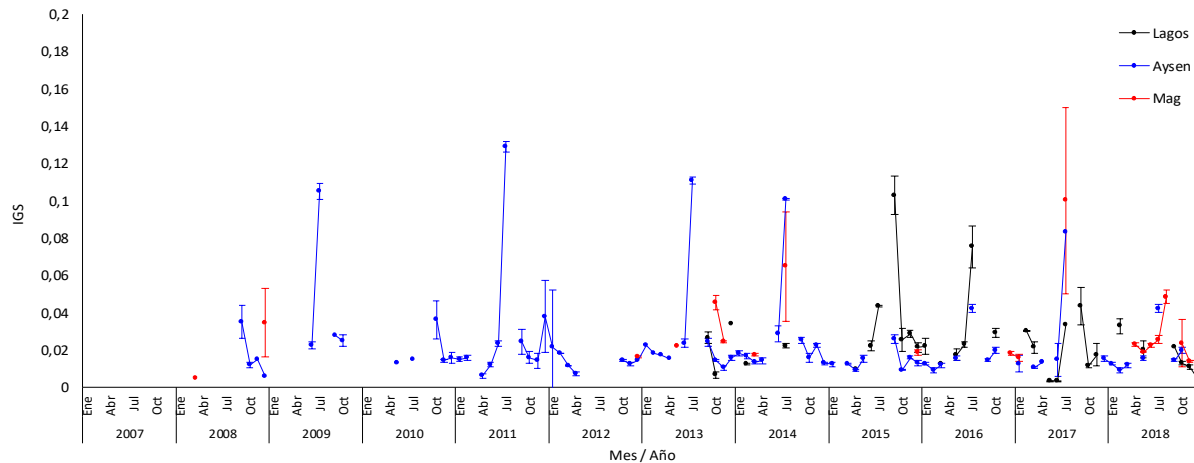


Figura 24 Índice gonadosomático (IGS) e intervalos de confianza (95%) en hembras de merluza de cola por región. Periodo 2008-2018. Fuente IFOP.

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 el inicio del proceso de maduración gonadal tanto en hembras como en machos a partir de otoño, el cual alcanza niveles máximos durante invierno al interior de la zona norte exterior. La temporada reproductiva evidenció su fin durante el cuarto trimestre, el cual estuvo caracterizado por la abrupta caída del IGS y la presencia de estadios post desove (EMS 6 y EMS 5, en hembras y machos respectivamente) (**Figura 25**).

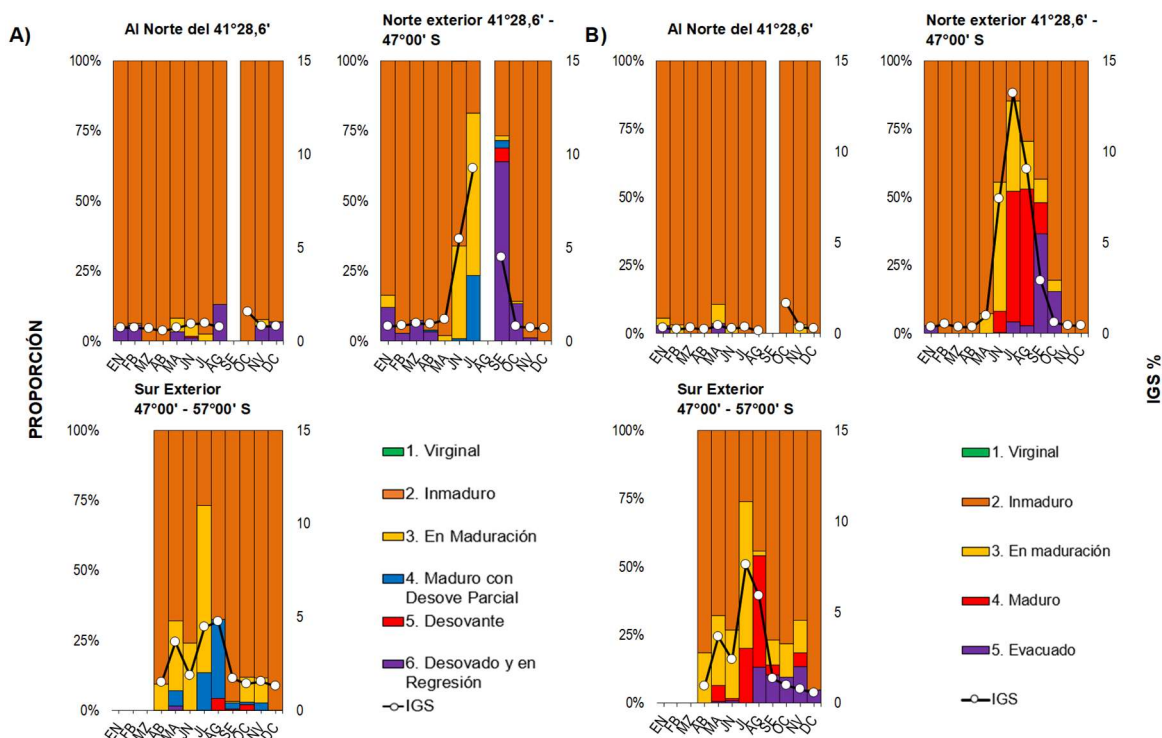


Figura 25 Variación mensual de proporción de estadios de madurez sexual (EMS) e índice gonadosomático (IGS). Temporada 2018. a) Hembras, b) Machos. Fuente IFOP.

La estimación de la curva u ojiva de madurez en hembras de la especie se sustentó en la asignación macroscópica de madurez sexual e incluyó información proveniente de la zona norte exterior ($41^{\circ}28,6'S$ - $47^{\circ}00'S$), considerando del periodo de máxima actividad reproductiva observado en la temporada. Al respecto, los parámetros del modelo logístico se obtuvieron mediante el método de máxima verosimilitud de la distribución binomial del error de la variable respuesta (proporción de hembras maduras), según Welch & Foucher (1988), mientras que el intervalo de confianza de la longitud media ($L_{50\%}$) de madurez sexual se estimó de acuerdo a un re-muestreo del error de cada parámetro del ajuste bajo una distribución normal con la rutina de Montecarlo de acuerdo a Roa, Ernst y Tapia (1999).

Durante la temporada 2018 la longitud media de madurez sexual ($L_{50\%}$) registró una disminución de aproximadamente 3 cm en comparación al periodo 2017 (48,5 cm LT) (**Figura 26**) alcanzando los 45,2 cm LT. Por su parte, la longitud sobre la cual el 90% de las hembras analizadas se encontraron maduras ($L_{90\%}$) se registró en 60,6 cm LT (**Figura 27**).

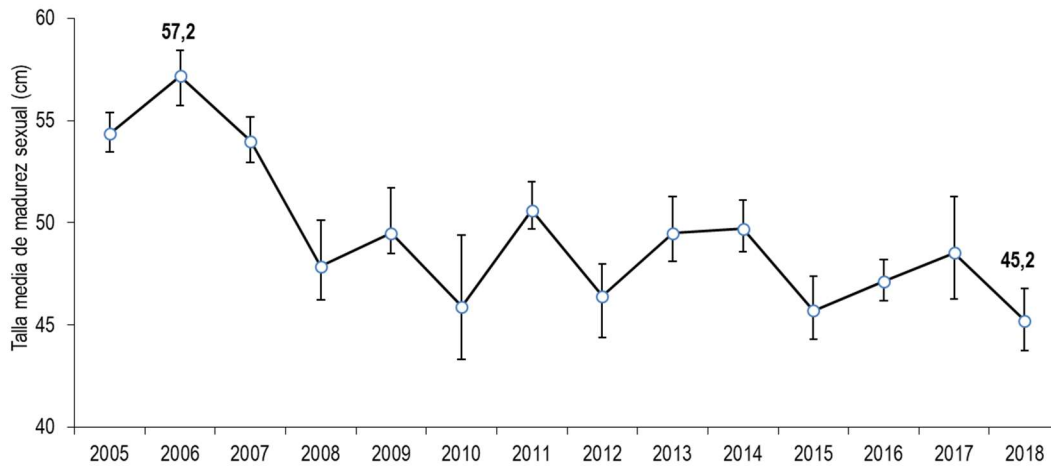


Figura 26 Tendencia anual de la longitud media de madurez sexual ($L_{50\%}$). Serie histórica 2005-2018. Estimados globales para hembras. Líneas verticales corresponden al intervalo de confianza al 95%. Fuente IFOP.

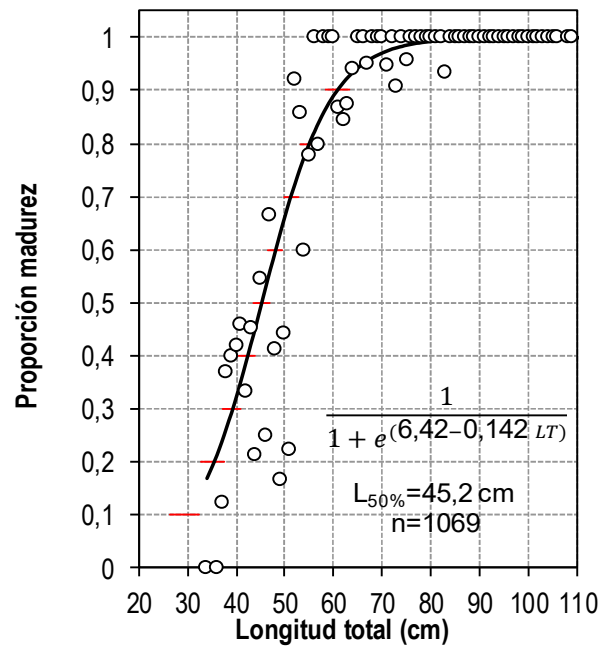


Figura 27 Ojiva de madurez sexual. Temporada 2018. Hembras. Líneas rojas horizontales representa el intervalo de confianza al 95%. Fuente IFOP.



5.2.3. Composición de edad

El procedimiento efectuado para recolectar los muestreos de estructuras duras en la pesquería demersal centro sur (PDCS) y austral (PDA) durante el año 2018, al igual que en años anteriores, se desarrolló siguiendo el protocolo de trabajo señalado en la metodología. Abarca la pesquería industrial en todas sus zonas de pesca, no obstante, dado la importancia del desarrollo del conocimiento de los recursos que se extraen en la actividad que se desarrolla en el mar interior sur austral, se dedicó parte del esfuerzo a recopilar muestreos en la actividad artesanal sobre este recurso en esta zona.

Para merluza de cola, cuya captura es producto de la operación de pesca de arrastre, tanto en la zona al norte como en la zona al sur del límite administrativo, se contó con muestreos a través de todo el año 2018 con un total de 8.898 pares de otolitos, procedentes del muestreo de la captura realizada en la PDCS y PDA (**Tabla 14**). Se continuó además la recolección de muestreo de estructuras duras en la pesquería del mar interior de la PDA la cual correspondió a una pequeña cantidad de otolitos (170 pares) que permite implementar el muestreo base histórico, aun cuando no está incluido en los objetivos del proyecto el estudio de edad de este recurso en el mar interior de la PDA.

Tabla 14
Muestras de otolitos de merluza de cola recolectadas por pesquería, año 2018.

Zona	Mes												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
PDCS IND	390	326	209	270	180	238	60	60	0	90	270	150	2.243
PDSA IND	287	60	330	660	1.168	703	1.690	30	707	390	450	180	6.655
PDSA ART		134	8			5	4			3	14	2	170
Total	677	520	547	930	1.348	946	1.754	90	707	483	734	332	9.068

PDCS = Área comprendida por la pesquería demersal centro sur. PDSA = Área comprendida por la pesquería demersal sur-austral. IND = Industrial ART= Artesanal.
Fuente: IFOP.

En la **Figura 28** se presenta el número de estructuras duras recolectadas, en el período 1996 – 2018. Antes de 2001, en la zona centro sur la pesca de cerco era la que extraía grandes volúmenes de captura y se estudió el recurso merluza de cola dentro de los proyectos de “Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales - Investigación Situación Pesquería Pelágicas Zona Centro Sur”, y con posterioridad a ello, desde principio de los 2000 la pesca de arrastre comenzó a tener lugar en esa área. En la zona austral, el muestreo a bordo de las embarcaciones se ha desarrollado desde los inicios de la pesquería, primero como fauna acompañante y luego como recurso objetivo, que es como se le considera hoy en día.

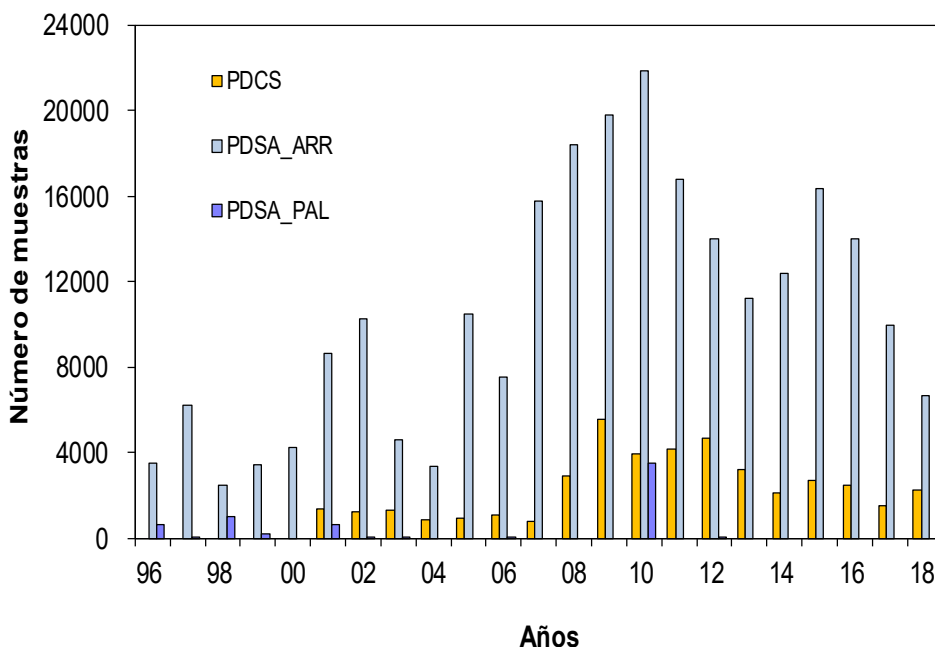


Figura 28 Números de muestras de estructuras duras recolectadas de merluza de cola en la pesquería demersal centro-sur (PDCS) y pesquería demersal sur austral (PDSA), durante el período 1996 – 2018. ARR: arrastre; PAL: palangre. Fuente IFOP.

Dentro de la actividad rutinaria de recolección de información, se tiene asociado una medida de éxito (medido en número de información recolectada). Se presenta en la **Figura 29** una comparación del monto de la extracción (desembarque) versus el logro del muestreo al azar (denominado “Muestreo de Longitud”) y muestreo de estructuras duras (otolitos), el cual constituye parte del muestreo denominado “Muestreo Biológico” que sustenta las matrices de captura.

Al norte del límite administrativo, de la captura de 7.833 t se muestreó 19,6 mil ejemplares en longitud y 3.603 ejemplares para muestreo biológico con extracción de otolitos. Al sur del límite administrativo, en la captura desembarcada (9.220 t) se registró un muestreo de longitudes mayor conformado por 22,5 mil registros de tallas y el muestreo biológico contó con 5.295 pares de otolitos.

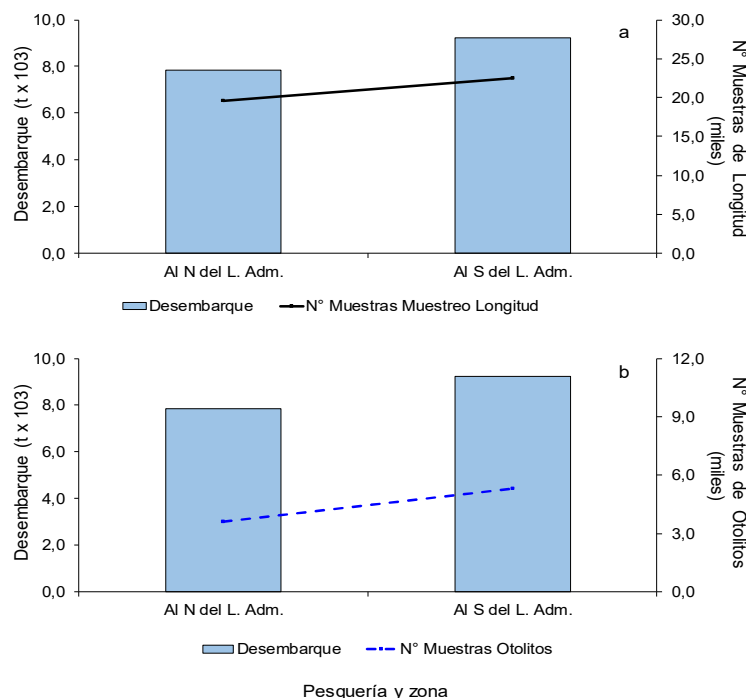


Figura 29 Comparación de las cifras de desembarque de merluza de cola registradas según zona (barra) versus la resultante de oportunidad de muestreos de longitud (línea en a) y biológico-otolitos (línea punteada en b). Fuente IFOP.

a) Composición del desembarque

Este informe entrega la composición estructural por edades del desembarque considerando la división administrativa a la que está sujeta este recurso, áreas al norte y al sur del límite en los 43° 44' 17" LS.

En lo histórico, la estructura del desembarque por grupos de edades de merluza de cola se reportaba por separado para la pesquería demersal centro-sur de la pesquería demersal austral en informes que respondían a proyectos diferentes. Debido a que existía una zona en común (Región de Los Lagos, X Región) en lo que comprendía cada proyecto, se producía una zona de traslape al momento de reunir la información total. Dado ello, se consideró desde el Informe Final del año 2010 incluir la composición de edad del desembarque separado según la división que hace el límite administrativo de esta pesquería (Céspedes *et al.*, 2017 y Céspedes *et al.*, 2018), procedimiento que se continúa en el presente estudio.

Los registros de desembarques, empleados en la serie desde 2003 a la fecha son los que se presentan en la **Figura 30**, tanto para la zona al norte del límite administrativo que se considera desde V a X

Región, como para la zona denominada al sur del límite administrativo que corresponde a las regiones XI y XII.

En los últimos años se puede apreciar que el desembarque en la unidad de pesquería al norte del límite administrativo ha ido en disminución, observándose que en 2014 fue 38% menor que en el 2013, para el período 2015 se mantuvo prácticamente igual (descenso de 2,5%), para 2016 disminuyó un 23% con respecto al año anterior, en 2017 descendió 16% y en 2018 el desembarque se mantuvo muy similar (0,7% menor que el año anterior). En la unidad al sur del límite administrativo, en los últimos seis años se observa que ha descendido gradualmente de forma leve, bajando este registro en un 3% entre 2013 y 2014; en 5% entre 2014 y 2015, un descenso marcado de 26% entre 2015 y 2016, en 2017 descendió 30% y en 2018 desciende nuevamente drásticamente en 29% (**Figura 30**).

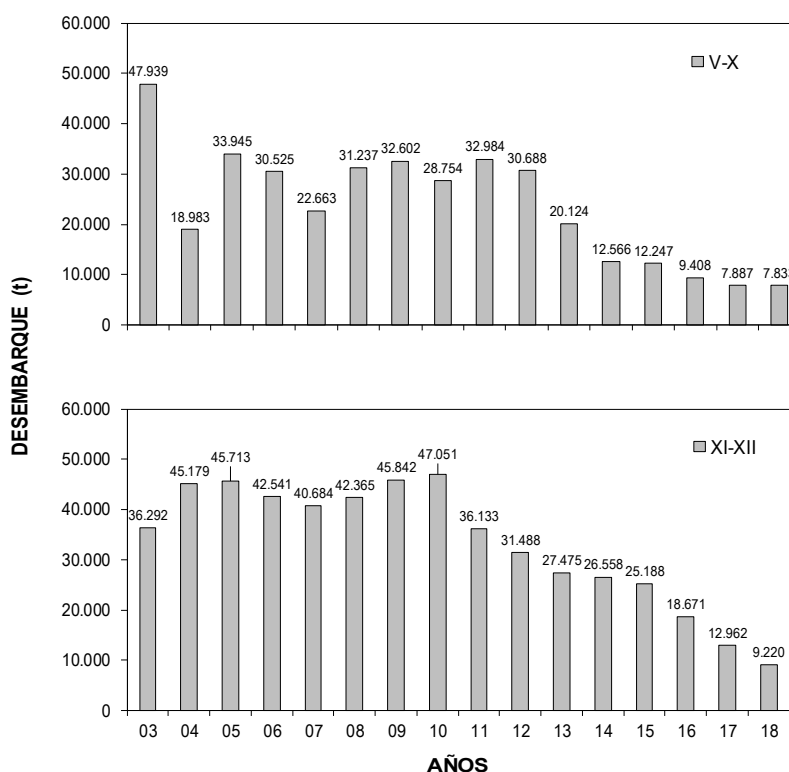


Figura 30 Desembarque de merluza de cola industrial reportado por el control de cuotas entre 2003 - 2018. Número sobre cada barra expresado en toneladas (t). Fuente: Sernapesca.

Unidad de Pesquería Norte (V-X Región)

La captura de merluza de cola en esta unidad fue de 7.833 t y corresponde a 11.520.223 ejemplares, donde un 29,2 % son machos equivalentes a 3.361.837 ejemplares y 70,8% son hembras lo que corresponde a 8.158.386 (**Anexo 1, Tablas 1 y 2**). La relación entre sexos se presenta como 1:2,4, razón mayoritaria de hembras, pero de menor dominio de hembras que lo registrado en los dos años



anteriores (1:3,5 en 2016 y 1: 3,2 en 2017). Para 2018 se contó con un soporte para estructura de tallas ponderadas de 19.634 registros de longitud.

Si se considera los grupos etarios que aportan en más de un 5% a la estructura etaria, se observa que merluza de cola machos presenta sus capturas constituidas en 94% por los grupos de edad GEIII a GEVIII, con moda principal en el GE IV (28,1%), el cual presenta talla promedio de 54 cm y peso promedio de 471 g. En hembras, se observa una estructura muy similar a los machos, los grupos de mayor importancia (94%) lo constituyen del GEIII a GE VIII y también presentan moda en el GE IV (28,6%) con talla promedio 55 cm y peso promedio de 473 g. (**Figura 31, Anexo 1, Tablas 1 y 2**). En las tablas mencionadas se muestran la distribución de la captura en número 2018 por clase de tallas en la figura del recuadro inferior al interior de cada tabla. Esta figura permite apreciar el efecto de la proporción sexual de machos y hembras, con una fracción de machos en menor proporción como se mencionó en el párrafo anterior. La moda principal en la distribución de tallas de la captura se presenta en 54,5 cm en machos (rango 34,5 – 104,5 cm) y 58,5 cm en hembras (rango 34,5 – 112,5 cm).

Las tallas modales de la distribución de la captura han presentado variaciones en los últimos años y se puede destacar que, si bien en el año 2013 las tallas modales de la captura eran más pequeñas y se registraban en 44,5 cm en ambos sexos, en el desembarque de los años siguientes subieron. En 2014 la moda principal se situó en el intervalo de clase 54,5 cm (rango 28,5 cm – 104,5 cm) y 56, 5 cm (rango 28,5 cm – 108,5 cm) para machos y hembras respectivamente. En 2015 subió aún más situándose la moda en 58,5 cm (rango 40,5 cm – 102,5 cm) para machos y 60,5 cm (rango 38,5 cm – 114,5 cm) en hembras y en 2016 continuó su desplazamiento a tallas mayores, presentándose la moda en 62,5 cm para machos (rango 22,5 cm a 104, 5 cm) y moda entre 60,5 - 64,5 cm para hembras (rango 22,5 cm - 118,5 cm). Desde 2017, si bien la distribución de tallas de la captura presentaba moda en 70,5 cm en machos (rango 30,5 cm – 104,5 cm) y 68,5 cm en hembras (rango 32,5 cm – 112,5 cm), se comenzó a notar la presencia de una moda incipiente secundaria en tallas menores. Esto fue el inicio del cambio drástico que se registró en 2018, las modas principales de machos y hembras disminuyeron a 54,5 cm y 58,5 cm en machos y hembras respectivamente, perdiendo importancia la moda a tallas mayores que venía mostrando el desplazamiento que experimentaba de año en año. El proceso de paso de las clases modales a través del tiempo, tendrá mayor o menor años de duración y seguimiento de las modas relevantes, dependiendo de las condiciones de bienestar que le brinde el medioambiente con sus características físicas, químicas y biológicas junto a la actividad de pesca que se ejerza sobre ellas.

En la **Figura 32** se presenta tanto el número de ejemplares desembarcados por grupos de edad (barras), como el aporte en peso (t) de cada uno de estos grupos (área). Es muy relevante el aporte en peso que generan grupos de edad más adultos y para destacar el hecho se menciona un caso de ejemplo. Si se considera los machos de la zona norte, en la **Figura 32** se puede apreciar que los GE III y GE V tienen un número de ejemplares similares presentando 0,7 millón cada uno (**Anexo 1, Tablas 1 y 2**) y si bien su captura en número es muy similar (el GE V es un 0,2 % mayor en número de ejemplares con respecto al GE III), al observarlos en volumen el aporte del GE V es 98% mayor que el volumen del GE III (aporta 206 t el GE III y 407 t el GE V). Esta gran diferencia indica que, si a



los peces se les hubiese permitido continuar creciendo hasta cumplir edades mayores, el aporte a la captura en peso sería notablemente mayor y por el contrario, al capturarlos en esta edad joven (GE III) se le resta la posibilidad de crecimiento y de reproducción a un recurso altamente afectado por la actividad pesquera de esa zona.

Unidad de Pesquería Sur (XI-XII Región)

La captura de merluza de cola en la zona sur fue 9.220 t y corresponde a 11.792.094 individuos, 43,5% de machos lo que equivale a 5.134.128 ejemplares y 56,5% de hembras lo que corresponde a 6.657.966 individuos, **Anexo 1 Tablas 3 y 4**.

Al igual que en el año anterior, en que la relación entre sexos se presentó en razón 1:1,2, en 2017 se mantiene similar proporción, se registró en 2018 en la zona sur una razón 1:1,3, levemente superior en hembra. Esta razón es marcadamente distinta a lo que se registra en la zona norte donde las hembras se encuentran en notable mayor proporción. Se contó con un soporte de muestreo abundante, 22.518 registros de longitud, sobre el cual se obtiene la estructura de tallas ponderadas de la zona.

Considerando los grupos de edad que aportan en más de un 5% a la estructura de la captura en número, se observa que el desembarque de merluza de cola en machos estuvo compuesto en 85% por los grupos GEIII a GEVII, con un marcado aporte el GE III (35%), **Figura 31, Anexo 1 Tabla 3**. El GE III tiene talla promedio 44,2 cm y peso promedio 267 g. En hembras, los grupos con aporte individual >5% corresponden desde el GEIII a GEVIII y representaron el 87% de la abundancia de la estructura. Al igual que en machos, el grupo modal es el GE III con 31% (**Figura 31, Anexo 1 Tabla 4**), talla promedio 43,8 cm y peso promedio de 255 g.

En **Anexo 1 Tablas 3 y 4**, se puede apreciar que la estructura de tallas de la captura presentó moda en machos en 48,5 cm (rango 24,5 – 116,5 cm) y en hembras en 42,5 cm (rango 26,5 – 114,5 cm). La gráfica de la distribución de la captura en número 2018, por clase de tallas, se encuentra en el recuadro inferior dentro de las tablas mencionadas anteriormente. Si bien en años anteriores las tallas modales se presentaban alrededor de los 60 cm, en 2017 además de esta característica (moda en 62,5 cm y 64,5 cm en machos y hembras respectivamente), se registró una notable moda secundaria en peces más jóvenes en las clases de talla 34,5 – 36,5 cm que estaban encabezando una importante moda secundaria, tanto en machos como en hembras (Céspedes *et al.* 2018), característica que continuó en el año 2018, convirtiéndose en moda principal.

En la **Figura 32** se aprecia el aporte en peso por grupos de edad en la zona sur, si bien la estructura etaria en número por GE tiene una relevante moda principal en GE III, su aporte en peso es bajo y el principal aporte en volumen recae en los grupos de más edad.

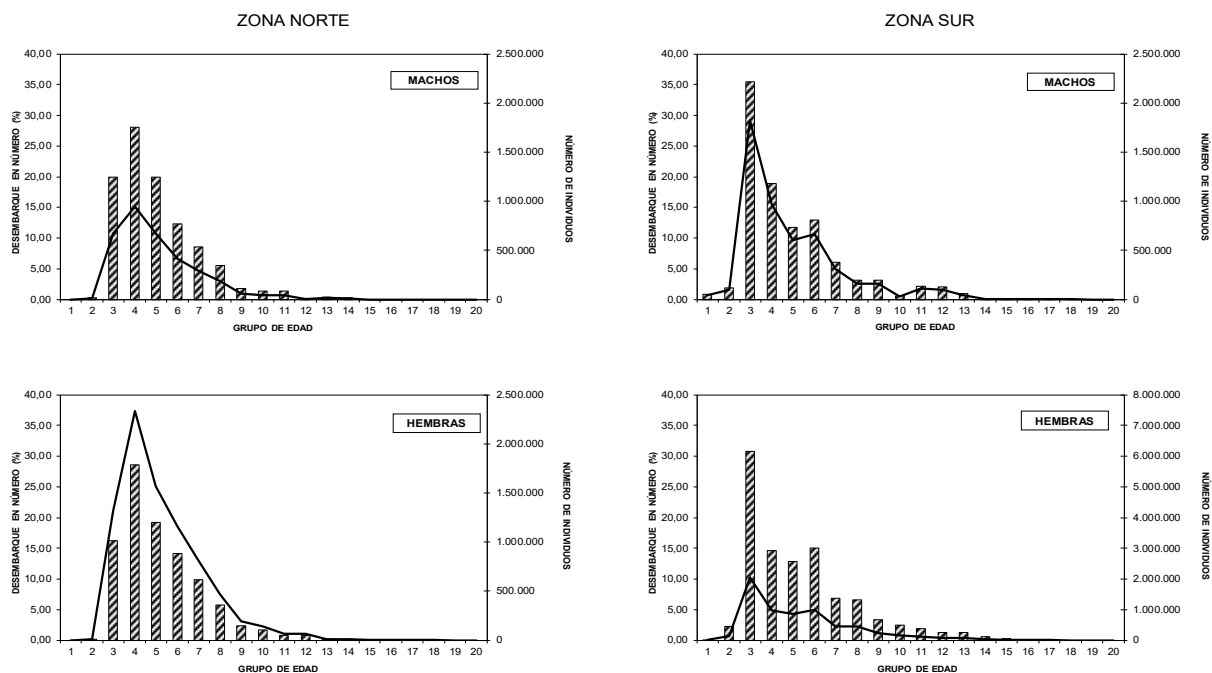


Figura 31 Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza de cola, zona norte y sur, 2018. Fuente IFOP.

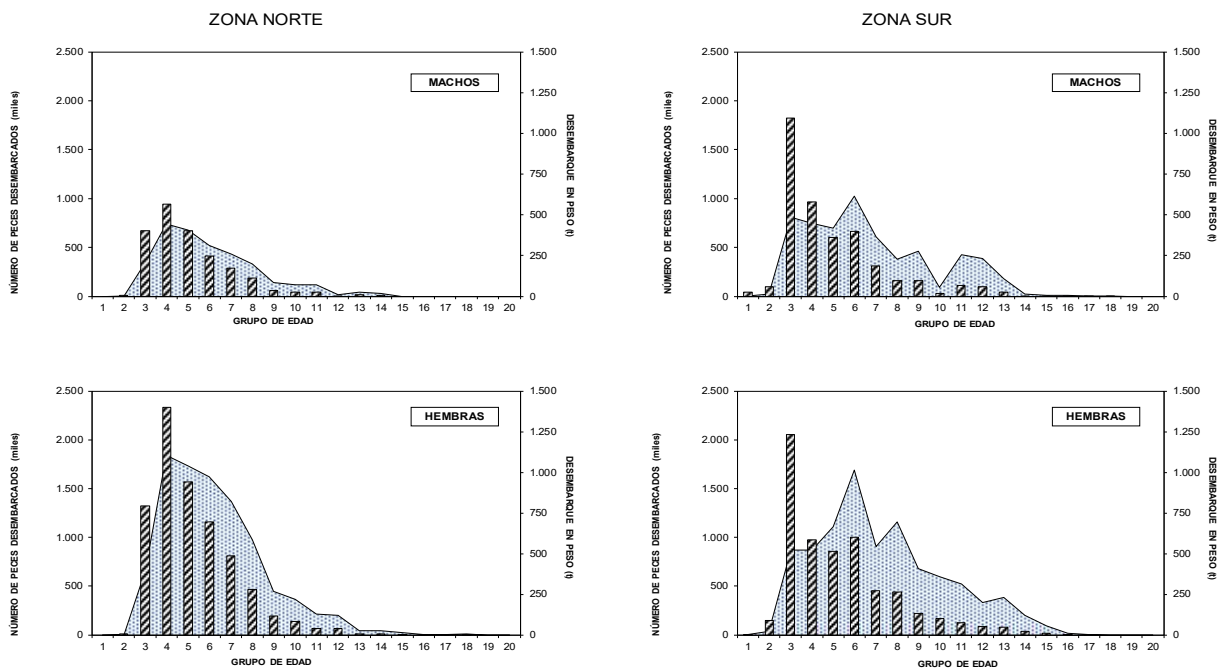


Figura 32 Desembarque en peso (área) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad de merluza de cola, zona norte y sur, 2018. Fuente IFOP.

**b) Relaciones peso-longitud**

El traspaso de la captura en peso a número de individuos involucra el empleo de funciones que asocien estas variables. Se estimó las relaciones peso - longitud empleando métodos lineales y los parámetros y estadísticos de interés se presentan en la **Tabla 15**. Los ajustes presentan coeficiente de determinación $\geq 0,95$.

Los diferentes valores de los parámetros señalados en la **Tabla 15** 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.

Como es característico las merluzas de cola machos presentan valores de pesos promedios inferiores a los valores que alcanzan las hembras. El peso promedio de los peces de ambos sexos según área, en general se observaba que eran inferiores en la zona al norte del límite administrativo respecto de la zona sur, excepto para el año 2003 y 2005; no obstante, en el año 2014 se presentaron muy similares. Durante 2015 se observó un cambio, registrándose mayores pesos promedio en los peces de la zona norte del límite administrativo, situación que se mantuvo de la misma forma durante el 2016 y 2017 (**Tabla 16**). En 2018 los pesos promedios vuelven a ser menores en la zona norte.

Tabla 15

Datos estadísticos para las relaciones peso – longitud ajustados por métodos lineales para merluza de cola 2018.

ARRASTRE	a	b	r ²	N
Al Norte Lim. Adm. Machos	0,0054333	2,8452763	0,947	1.234
Lim. Inferior	0,0046680	2,8076758		
Lim. Superior	0,0063241	2,8828769		
Al Norte Lim. Adm. Hembras	0,0025649	3,0277461	0,969	2.722
Lim. Inferior	0,0023571	3,0073815		
Lim. Superior	0,0027910	3,0481107		
Al Norte Lim. Adm. Ambos	0,0033116	2,9666836	0,964	3.956
Lim. Inferior	0,0030764	2,9487789		
Lim. Superior	0,0035647	2,9845884		
Al Sur Lim. Adm. Machos	0,0042184	2,9104163	0,966	2.251
Lim. Inferior	0,0038569	2,8879625		
Lim. Superior	0,0046138	2,9328701		
Al Sur Lim. Adm. Hembras	0,0029367	3,0009248	0,973	2.715
Lim. Inferior	0,0027165	2,9820777		
Lim. Superior	0,0031748	3,0197718		
Al Sur Lim. Adm. Ambos	0,0033611	2,9678771	0,972	4.967
Lim. Inferior	0,0031763	2,9539800		
Lim. Superior	0,0035567	2,9817741		

Fuente IFOP



Tabla 16
Pesos promedios (g) registrados en la captura de merluza de cola, según sexo, zona de pesca.

AÑO	MERLUZA DE COLA					
	Norte Lim. Adm.			Sur Lim. Adm.		
	Machos	Hembras	Ambos	Machos	Hembras	Ambos
2003	951	1.060	1.032	884	1.045	967
2004	890	995	968	982	1.147	1.070
2005	817	845	836	697	775	732
2006	588	637	622	749	858	805
2007	555	621	602	716	860	775
2008	548	597	582	719	874	794
2009	625	684	665	713	798	753
2010	592	650	630	887	1.183	1.042
2011	514	545	534	715	827	772
2012	457	523	500	629	719	676
2013	596	635	623	745	763	755
2014	748	779	771	742	808	777
2015	825	863	855	692	765	729
2016	876	914	905	688	777	735
2017	933	974	964	676	815	753
2018	628	701	680	688	854	782

Fuente IFOP

En la **Figura 33** 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 por zona se mantuvo en nivel similar en la zona norte en los últimos años y descendió en 2013 - 2018. En la zona sur el desembarque ha descendido en los últimos ocho años.

En la zona norte, el desembarque en número de ejemplares, en los años 2011-2012, presenta los registros más altos (≈ 60 millones de individuos) de la serie 2003-2018, con ejemplares de menor calibre. El peso promedio en esta zona mostró tendencia decreciente en la serie histórica, iniciando con 1.032 g en 2003 hasta registrar 500 g en 2012, no obstante, en 2013 - 2017 se registra un aumento del peso medio, con una caída de este parámetro en el año 2018.

En la zona sur, el desembarque en número de ejemplares, en los años 2005 y 2009, presenta los registros más altos (60 millones) de la serie. En el año 2010 las curvas de desembarque en peso y en número se juntan debido al mayor peso promedio alcanzado por los peces, no obstante, después de ello, en 2011 - 2012 si bien el número de ejemplares se mantiene prácticamente constante, el desembarque en peso va descendiendo lo que indica que el peso promedio de los ejemplares va disminuyendo. En 2013 - 2015 continuó el descenso del desembarque en peso, junto a ello el número de ejemplares, para luego desde 2016 a 2018 tener una caída más pronunciada, con pesos promedios de los ejemplares que se mantienen.

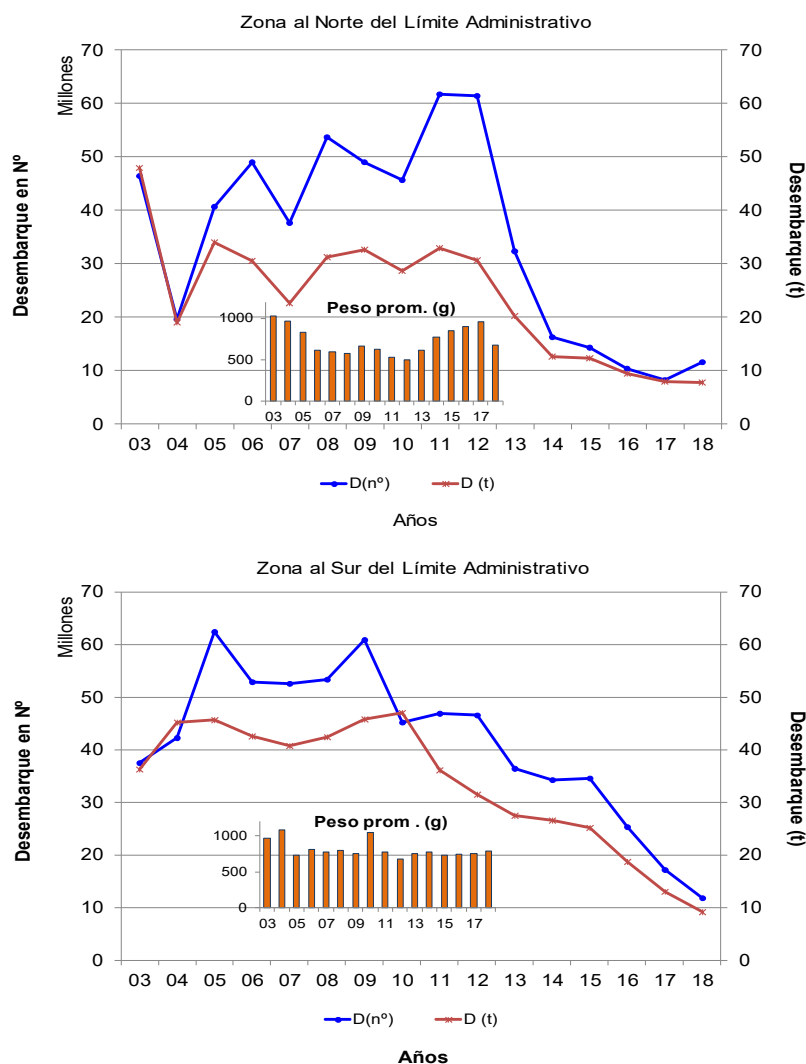


Figura 33 Desembarque en peso (t) y número según año. Gráficas internas representan el peso promedio de los ejemplares en cada año según zona. Fuente IFOP.

c) Error de las estimaciones de la captura en número por grupos de edad

Las estimaciones de la captura en número, en el sector de los grupos de edad de mayor abundancia, presentan un coeficiente de variación que fluctúa entre un 4 y un 15% (**Tabla 17**), entregando hacia los extremos valores más altos de CV lo cual es característico al estar representado por menos observaciones.



Tabla 17

Número de individuos por grupos de edad, varianza (VAR) y coeficiente de variación (CV), en el desembarque de merluza de cola, durante el 2018 para las zonas al norte y sur del límite administrativo.

GE	AL NORTE DEL LÍMITE ADMINISTRATIVO						AL SUR DEL LÍMITE ADMINISTRATIVO					
	SEXO: MACHOS			SEXO: HEMBRAS			SEXO: MACHOS			SEXO: HEMBRAS		
	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV
I							41.401	108.251.859	0,2513	302	12	0,0115
II	10.881	24.299.739	0,4530	10.799	73.788.098	0,7954	100.523	572.319.750	0,2380	149.746	1.250.740.325	0,2362
III	670.297	1.745.182.904	0,0623	1.323.495	8.660.833.562	0,0703	1.819.213	4.815.876.565	0,0381	2.050.754	5.385.270.431	0,0358
IV	943.423	3.479.855.765	0,0625	2.331.884	22.521.535.034	0,0644	966.917	5.885.311.096	0,0793	973.581	7.626.255.792	0,0897
V	671.675	3.022.120.751	0,0818	1.566.952	22.074.896.171	0,0948	602.324	3.842.949.870	0,1029	853.913	8.757.990.920	0,1096
VI	414.317	1.952.991.094	0,1067	1.157.956	14.756.969.839	0,1049	667.210	3.697.291.356	0,0911	1.001.479	8.320.551.005	0,0911
VII	288.495	1.193.069.944	0,1197	807.456	8.657.415.866	0,1152	313.128	1.982.688.333	0,1422	451.258	4.403.438.336	0,1471
VIII	185.769	718.637.143	0,1443	469.833	3.658.548.777	0,1287	162.082	1.016.994.635	0,1968	439.930	3.550.260.807	0,1354
IX	61.033	225.758.086	0,2462	194.004	1.560.675.992	0,2036	162.662	1.403.125.636	0,2303	221.819	1.572.798.052	0,1788
X	44.290	109.513.045	0,2363	139.250	893.948.181	0,2147	32.944	191.499.414	0,4201	165.334	1.056.141.691	0,1966
XI	45.100	154.947.600	0,2760	64.857	223.137.830	0,2303	109.459	1.426.600.915	0,3451	127.161	1.192.273.832	0,2715
XII	5.005	7.486.734	0,5467	65.173	277.599.882	0,2556	101.370	1.064.158.348	0,3218	82.418	782.234.962	0,3393
XIII	13.731	31.610.532	0,4095	10.280	33.582.229	0,5637	46.640	999.441.444	0,6778	81.405	659.990.201	0,3156
XIV	7.820	16.918.715	0,5260	9.318	14.163.813	0,4039	4.539	3.534	0,0131	39.850	337.824.148	0,4612
XV				5.396	7.833.737	0,5187	1.570	423	0,0131	15.618	67.592.360	0,5264
XVI				295	173.375	1,4091	1.362	318		2.702	964	0,0115
XVII				203	4	0,0098	392	26	0,0131	697	64	0,0115
XVIII				1.234	146	0,0098	392	26	0,0131			
XIX												
XX												
TOTAL	3.361.837	607.130.897		8.158.386	1.622.994.209		5.134.128	1.879.641.708		6.657.966	2.383.987.092	

Fuente IFOP

d) 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).

El monitoreo de esta etapa de pesca pelágica se reportaba en el “Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales, Investigación Situación Pesquería Pelágica Centro Sur”, en donde se presentaba para el recurso merluza de cola matrices de captura considerando grupos de edad biológicos, los que comprenden desde el segundo semestre de un año al 1er semestre del año siguiente. Este tipo de asignación con grupo de edad biológico fue utilizado debido a que incorporaba de mejor forma la actividad de pesca de cerco que se desarrollaba con una alta concentración a fines del año y comienzos del siguiente (Aranís *et al.*, 2004). Luego, como es ya conocido, este recurso explotado altamente en su fase juvenil, comenzó a decaer, presentando desde 2001 en adelante una fase descendente muy marcada.

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 tanto en la zona al norte del límite administrativo como al sur del límite administrativo, durante el período 2003 a 2017, se presenta en la **Tabla 18**.

Tabla 18

Razón macho:hembra del desembarque en número de merluza de cola entre 2003 y 2018 para las zonas al norte y sur del límite administrativo.

RAZÓN MACHO:HEMBRA	AÑOS 2003 - 2018															
	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
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
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
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
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

Nota: ZN V-X Región; ZS XI-XII Región. Fuente IFOP

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 decrece desproporcionadamente 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. Cabe mencionar que la serie histórica de la zona centro sur que se incluye en este reporte, con subdivisión según límite administrativo, incorpora registros y muestreos desde 2003, año que se considera el inicio para la pesquería de arrastre de este recurso en esta zona, pese a registros de pesca en volúmenes menores antes de ese año.

Por otra parte, se dispone de una serie histórica mucho más extensa para la zona al sur del límite administrativo, en donde se tiene muestreos de la pesquería de arrastre sur austral desde el inicio de los proyectos de Seguimiento Demersal Sur Austral en el año 1996 y con estudio en base a financiamiento FIP desde el año 1990, pero para efecto de comparación de ambas zonas, al norte y al sur del límite administrativo, el período más amplio con información en ambas zonas es la serie 2003 - 2017.

En la serie 2003-2017 que se presenta en la **Figura 34** se aprecia que desde el año 2006 existe captura focalizada hacia grupos de edad más jóvenes, tanto en machos como en hembras. En esta Figura se puede apreciar el paso de algunas clases anuales (c.a.), pero de forma breve. Tal es el caso del GE IV (c.a. 2001) en el año 2005, quien pasa a GE V y GE VI en los años 2006 y 2007, relación que se presenta trazada con línea de puntos. Otro caso se ejemplifica con el GE IV (c.a. 2004) del año 2008, el cual pasa a modal GE V en 2009 y GE VI en 2010.

Los GE IV y GE V destacados como componentes modales de la estructura etaria en el 2011 no se encuentran de forma relevante en 2012, reflejando en ello una notable remoción, que los muestra en 2012 con aportes marcadamente menores. También dentro de la estructura 2011 se presentó de forma importante el GE III el cual puede ser seguido en el año 2012 como GE IV con una moda sumamente destacada y en 2013 como GE V, por lo que se puede apreciar su paso en el tiempo en estos últimos años. En 2013 también se aprecia mostrándose con cierta relevancia el GE III (c.a. 2010) el cual toma mayor connotación en el año 2014 como GE IV y en 2015 como grupo modal GE V (**Figura 34**), situación que se mantiene en 2016 y 2017, no obstante, en este último año existe la presencia de moda secundaria en GE II, la cual llega a ser la moda principal como GE III en 2018.



Si bien durante todo el proceso base se trata por separado la información según sexos, para así recoger sus diferencias, el resultado que arrojan tanto machos como hembras es similar, en cuanto a clases anuales más fuertes que permiten seguimiento, con la salvedad que las hembras se presentan hasta edades mayores.

En la **Figura 35** se presenta una vista conjunta de las estructuras por edad de la pesquería en las áreas norte y sur. Se aprecia, en lo histórico, la tendencia de la pesca a concentrarse en la fracción más joven del stock. Un ejemplo de la diferencia entre las zonas norte y sur, lo muestra claramente los años 2008 y 2010, que presentaron aproximadamente igual abundancia (número de ejemplares) en lo desembarcado en la zona norte y sur respectivamente, pero proceden de capturas totalmente diferentes. Si se observa el año 2008 tanto la zona norte como en la zona sur, el desembarque en número corresponde a 53 millones de peces en cada zona, no obstante, la zona sur presentó un desembarque (42,4 t) un 36% mayor que el de la zona norte (31,2 t), eso ejemplifica la constitución concentrada a especímenes más juveniles en la zona norte. El año 2010 ocurre de similar forma, pero en mayor intensidad; ambas zonas proveyeron de una abundancia de peces desembarcados de - aproximadamente- 45 millones de ejemplares, con cifras de desembarque en la zona sur (47,0 t) un 64% mayores que la zona norte (28,8 t), lo cual señala aun de forma más drástica la diferencia entre zonas. En 2011 y 2012 se continuó apreciando que, en la zona al sur del límite administrativo, aún con mayor volumen desembarcado el número de peces removidos era notablemente inferior que lo que se registraba en la zona norte.

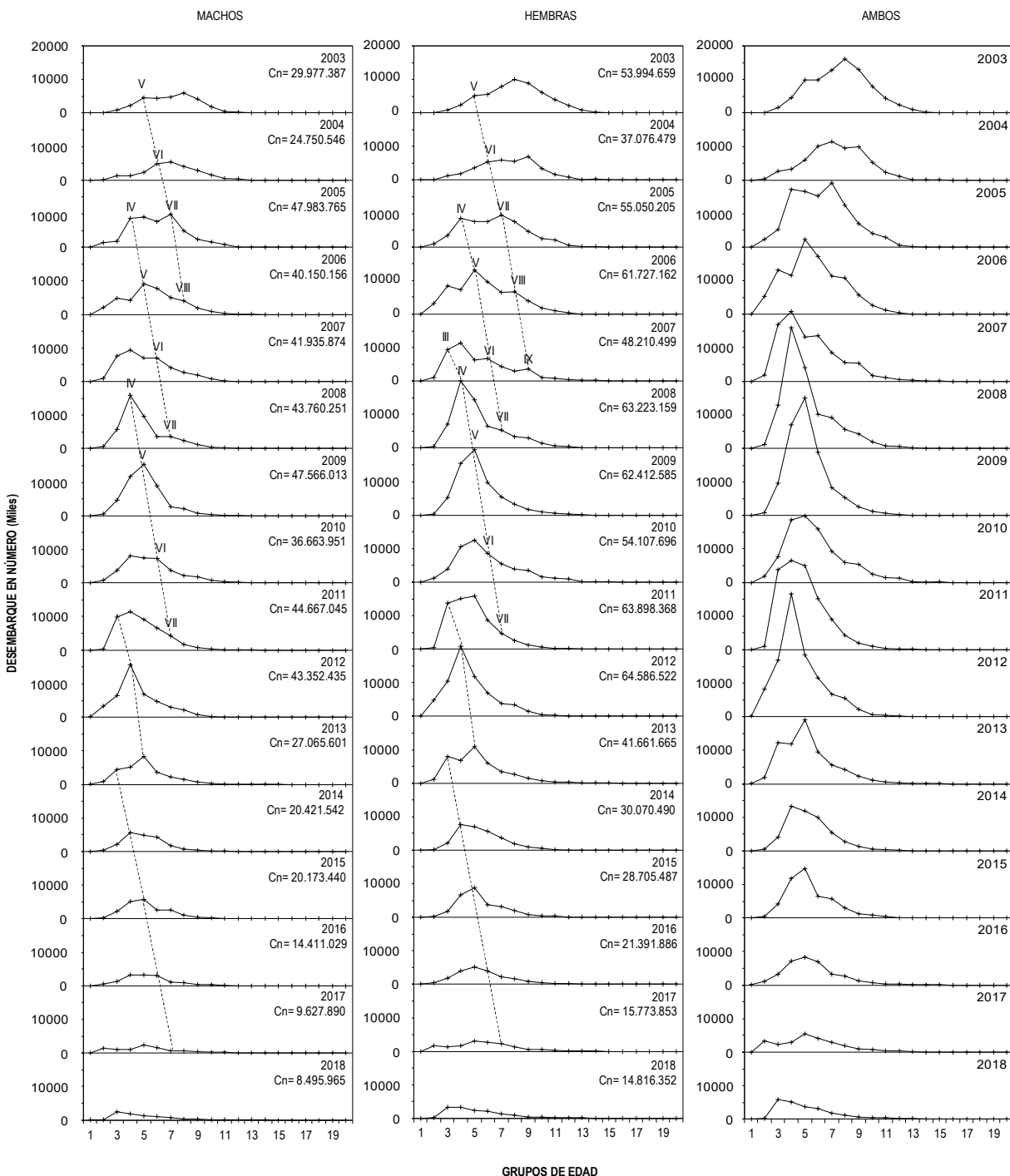


Figura 34 Composición del desembarque en número de individuos por sexo y por grupo de edad de merluza de cola, en el área total de la pesquería demersal, periodo 2003–2018. Fuente: IFOP.



Como se mencionó precedentemente, en 2013 - 2014 se mantiene el foco de las capturas en edades jóvenes (**Figura 35**). En el 2014, la pesca en la zona al norte del límite administrativo está constituida en 90% por cinco grupos de edad, desde GE IV a VIII y la extracción en la zona al sur del límite administrativo, similar porcentaje lo conforman los GE III a VII. Para 2015, si bien ambas zonas muestran en su estructura etaria al GE V como modal, la zona norte, presenta un 18-19% de su estructura hacia las edades inferiores a la moda, en cambio la zona sur muestra un 40-47 % en las edades inferiores a la moda, lo que es un factor a considerar ya que la cifra mayor de desembarque se registra en la zona al sur del límite administrativo.

En 2016, tomando de referencia el grupo modal en la estructura de edades se presenta que en la zona al norte y zona sur del límite administrativo, los ejemplares inferiores a la moda son 16% y 15% respectivamente. En 2017, estas fracciones menores al grupo de edad modal se registraron como 20% y 39% en zona norte y sur. En 2018, en donde se acentuó moda principal en edades menores el porcentaje de ejemplares en edades bajo la moda, considerando ambos sexos, no sobrepasa el 2%.

Si se observa la edad de madurez del recurso, en que el 50% de los ejemplares están maduros (GE_{50%}) GE II en machos y GEIII en hembras (Ojeda, Hidalgo y Muñoz. 2019), 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 que permita asegurar la reposición y crecimiento poblacional.

El empleo de la serie históricas de captura en número por GE, actualizadas año a año, forma parte de la información de entrada en la evaluación de stock, en donde se emplea las series históricas agrupando las capturas en número para toda el área y sin diferenciar por sexo. El modo de operar en los estudios actuales de evaluación de stock ha incorporado mayores interacciones con pares especializados (Payá, 2012, 2016 y 2017), dedicados a la investigación de recursos pesqueros. Se ha evaluado la data de ingreso y los procedimientos empleados interactuando en Talleres de trabajo realizados con periodicidad, lo que ha motivado diferentes revisiones, entre ellas la revisión de los parámetros de crecimiento de merluza de cola (Céspedes *et al.*, 2012) y talleres de trabajo conjunto entre IFOP e INIDEP en 2017.2018, cuyo principal objetivo es avanzar en el conocimiento de generación y tratamiento de bases de datos en donde la merluza de cola es parte importante del quehacer y objetivos de investigación con información procedente tanto del Océano Pacífico como asimismo del Océano Atlántico.

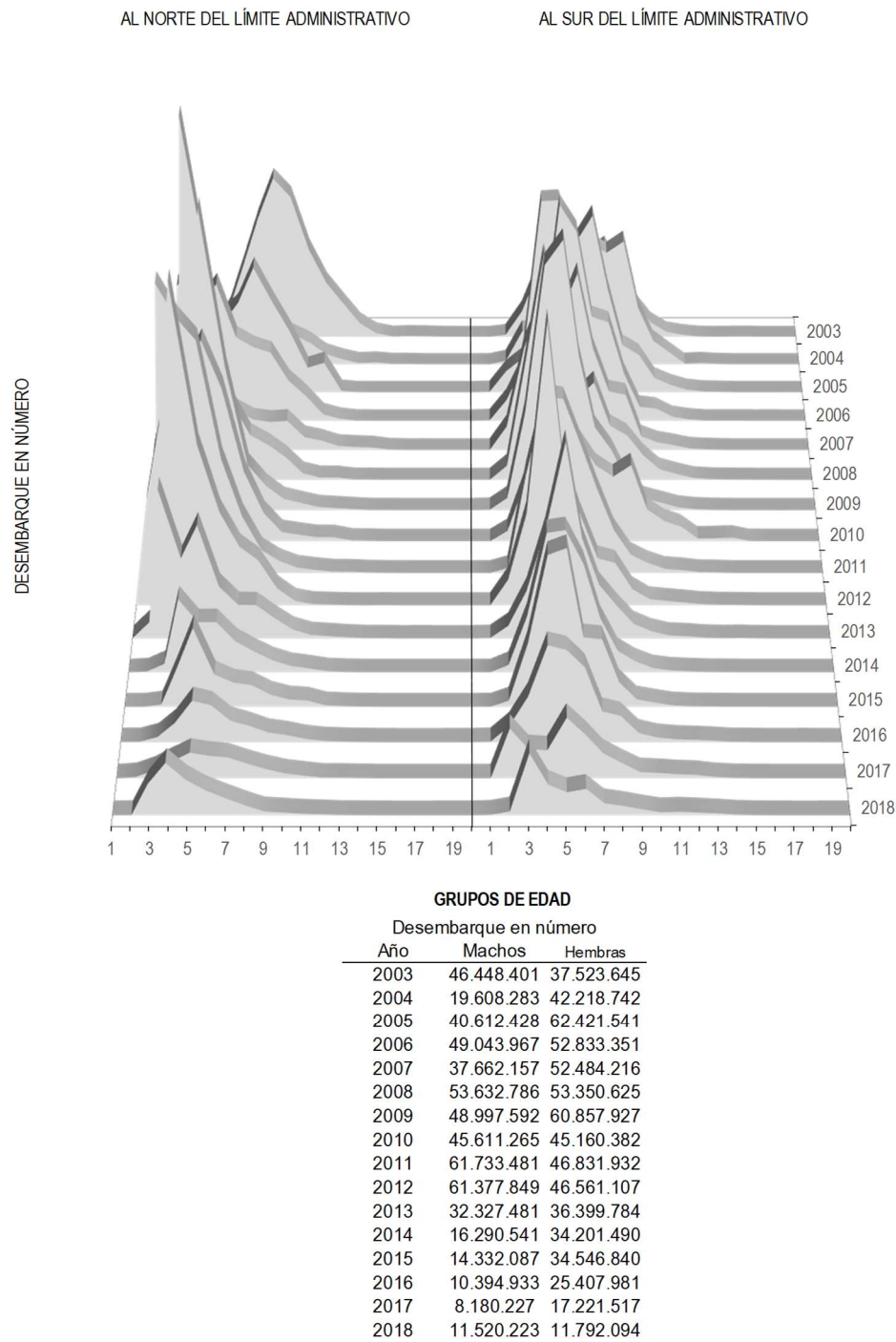


Figura 35 Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola, en la pesquería al norte y sur del límite administrativo, periodo 2003–2018. Fuente: IFOP.

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 y a los menores rendimientos de pesca que ha presentado la flota arrastrera (Céspedes *et al.*, 2016, 2017 y 2018).

Entre el 2011 y 2018 el desembarque anual (país) de merluza de cola ha registrado una gradual disminución de 70.137 t a 17.055 t, respectivamente, en donde éste 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 reducción de la cuota de captura anual del recurso, la que ha tenido impacto principalmente en las flotas arrastrera fábrica congelador y arrastrera surimera, con reducción de sus capturas. No obstante, la flota ha mostrado un alto dinamismo, como el caso de la flota arrastrera hielera (con base en Puerto Chacabuco), la cual se ha orientado a capturar especies, como merluza del sur, cojinoba moteada y reineta, entre otras.

La tendencia de reducción de la cuota anual de captura ha generado un alto interés de parte de los armadores pertenecientes a la unidad de pesquería (UP) XI-XII Región en acceder -por medio de transferencias o cesiones- a fracciones de cuotas de capturas asignadas a la UP V-X Región, con objeto de ser capturadas en la UP XI-XII Región. 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, en los años 2016 a 2018 la cantidad traspasada neta de la UP V-X Región a la UP XI-XII Región se fue reduciendo fuertemente quedando una alta cantidad de cuota de captura no capturada o remanente en esos años (2016 y 2017), situación que para el año 2018 aumentó aún más el valor de la cuota remanente a 25.227 t; y en consecuencia, solo se alcanzó el 40% de consumo de la cuota global anual. Esta dificultad en completar o consumir las cuotas de capturas anuales del recurso son síntomas de una posible condición delicada de la población del recurso, lo que redundará en un aumento del esfuerzo de pesca con tal de lograr buenos rendimientos y mejores calibres.

Estos traspasos cuota de captura de la UP V-X Región a la UP XI-XII Región tuvieron un impacto positivo en la flota, permitiendo desarrollar su programa operacional en el año y orientar sus actividades a las zonas de concentración del recurso; sin embargo, no hay aún claridad si estos traspasos podrían tener efectos positivos o negativos para la población del recurso, ya que la transferencia hacia la UP XI-XII es



principalmente capturada en el área y período de concentración reproductiva de la especie (Céspedes *et al.*, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018).

En el caso de la UP V-X Región, 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 en capturar el recurso, quedando con la cuota asignada 100% intacta en el año. Por otro lado, armadores de la misma UP que efectuaron capturas a merluza de cola no completaron o no consumieron la totalidad de sus asignaciones, por disminución de los rendimientos de pesca y la caída (tallas) de los calibres de pesca, lo que según los armadores se evidencia en la dificultad de disponer de focos de abundancia y de la posible existencia de procesos de migración del recurso, en especial en los meses de fin de año.

Mientras que en la UP XI-XII Región, a pesar de los esfuerzos de la flota arrastrera (fábrica y surimera) de capturar el recurso, el remanente de cuota no consumido se podría ser explicado por los bajos rendimientos de pesca y de la alta presencia de ejemplares juveniles en las capturas en gran parte de la zona, aspectos que también justificaría el menor interés en efectuar traspasos de cuotas desde la UP V-X Región.

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 el recurso -por patrones biológicos espacio temporales- estaría más concentrado, 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 55°-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.

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 desde otras zonas —como desde las áreas austral (54°-57° S) y norte (36°-42° S)— En dicha zona (y periodo) 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, tanto en la pesquería demersal centro sur (PDCS) como la pesquería demersal austral (PDA).



Durante el año 2014 a 2018, la distribución espacio temporal de la operación de pesca de la flota arrastrera se ha mantenido de forma similar a años anteriores. En esta dinámica, la flota arrastrera hielera de la PDA y la flota fábrica (congeladores y surimero) confluyen en los meses de junio-septiembre (excepto agosto por veda) a capturar merluza de cola en un área reducida durante el período reproductivo del recurso, entre I. Guafo y la Punta Taitao, concentrando el esfuerzo de pesca y registrándose los mayores rendimientos de pesca del recurso. A lo anterior, se destaca la operación también del buque surimero, que por su potencia registró los mayores rendimientos de pesca sobre el recurso en dicha zona de pesca.

Dentro de los indicadores pesqueros, el rendimiento de pesca -uno de los más importantes a monitorear- entre los años 2016 y 2018 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, en 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, los cruceros acústicos de evaluación directa de merluza de cola -en los años 2017 y 2018- registraron una alta presencia de ejemplares juveniles en toda el área de estudio; resultados que muestran síntomas de la condición delicada del recurso (Legua *et al.*, 2018 y 2019).

En términos de estructura de tallas, desde el año 2008 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). Esta condición de las capturas volvió acentuarse -marcadamente- en años recientes (2016 a 2018). Esta señal de las capturas, coincidentes con las evaluaciones directas (Legua *et al.*, 2018 y 2019), generan una mayor incertidumbre en la condición del stock, sobretodo que el contingente juvenil no ha significado -en los siguientes años- un aumento de ejemplares adultos en las capturas.

La excepción a lo anterior han sido las estructuras de la flota arrastrera hielera en la UP XI-XII región, que ha registrado una alta presencia de ejemplares adultos y una reducida presencia de juveniles, procedente de un área entre Chiloé y Guambín. Estos resultados estarían asociado 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 de merluza de cola, podrían responder a capturas efectuadas a mayor profundidad, en sentido de la posible estratificación batimétrica del recurso (Young, Chong, Robotham, Gálvez y González, 1998).

El desarrollo del evento reproductivo se registró principalmente durante la temporada de invierno en la zona norte exterior, cuyo periodo de máxima actividad estaría en un periodo de máxima intensidad



acotado 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)

En referencia a la estimación de $L_{50\%}$, este se ajustó a la variabilidad exhibida desde la temporada 2008. Al respecto podemos mencionar que, frente al alto dinamismo que exhibe el sistema de fiordos Patagónico en relación a procesos oceanográficos de gran escala (Norcross & Shaw, 1984; Acha, Mianzan, Guerrero, Favero y Bava, 2002; Iriarte, Gonzalez 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.

En aguas interiores, en la pesca artesanal -durante la temporada 2018- la principal especie capturada como fauna acompañante en la pesca dirigida a merluza del sur fue merluza de cola. 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).

Las capturas de merluza de cola realizadas como fauna acompañante en la pesca artesanal de aguas interiores en ningún caso son comercializadas y muy extraordinariamente son declaradas a la autoridad, por lo que hay dos destinos para ellas, el descarte o la elaboración de carnada (subreporte). De tal forma, las cifras oficiales de desembarque del recurso se encontrarían 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 (1,74 t). Situación que se vuelve más importante al considerar que el monitoreo solo cubre una fracción baja 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 las evaluaciones de stock para esta especie.

La no declaración por parte de los pescadores a la autoridad respectiva, se debe básicamente al desconocimiento que tienen los pescadores sobre esta actividad, llegando al extremo que gran parte de ellos desconocían 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.

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). Los análisis de descarte son llevados por otro proyecto de IFOP, relacionado con investigar las especies principales de la pesquería arrastrera, en donde está merluza de cola.

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 de 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, el presente 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 la X y XI Región 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.

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. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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 Vera, C. (1990). *Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales, año 1989. Pesquerías demersales "Peces" zona sur austral. (Estado de situación y perspectivas del recurso)*. Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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.



- Balbontín, F., Bravo, R., y Herrera., G. (2016). *Índice gonadosomático, estadios de madurez macroscópicos, ojiva de madurez y fecundidad*. En: Saavedra, A., Lillo, S., Legua, J., Ojeda, V Céspedes R., Muñoz L., Hidalgo, H., Hunt, K., Villalón, A., Molina, E. y López, S (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: Sección II. Merluza de cola. Año 2016. (Informe Final). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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., 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. Instituto de Fomento Pesquero.
- Céspedes, R., Adasme, L., Nilo, M., Palta, E., Ojeda, V., Montecinos, M., Espejo, V., Young, Z., Muñoz, L., Cerna, F., Hidalgo, H., Bravo, R., Cid, L. y Chong, L. (2003). *Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Austral, 2002*. (Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe final). Valparaíso. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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. Instituto de Fomento Pesquero.
- 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., Muñoz, L., Hidalgo, H. (2012). *Sección V: Merluza de cola. Actividad N° 2: Peces Demersales*. Convenio: Asesoría Integral para la toma de decisiones en Pesca y Acuicultura (ASIPA) 2011. 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.
- 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 fro Patagonian grenadie off Western Patagonia: large inner sea or narrow continental shelf?*. ICES J. of Mar. Sci., doi. 10.1093/icesjms/fst129.
- Norcross, B., 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., H. Hidalgo, L. Muñoz. 2019. Edad merluza de cola 2018 (*Macruronus magellanicus*). Reg. 2019-I-D2. 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. Requirente: 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.
- Roa, R., Ernst, B., & Tapia, F. (1999). *Estimation of size at sexual maturity: an evaluation of analytical and resampling procedures.* Fish. Bull. 97: 570-580.
- Rubilar, P. y Zuleta, A. (2005). *Efectos de la selectividad, CPUE y desempeño de la pescacomercial de las innovaciones tecnológicas y regulaciones administrativas, en la UPNE.* Informe de Pesca de Investigación. Centro de Estudios Pesqueros (CEPES) – Universidad Austral de Chile. Valparaíso, 36 p. + anexos.
- 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.
- 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.
- Welch, D., y Foucher. (1988). *A maximum likelihood methodology for estimating length at maturity with application to pacific cod (Gadus macrocephalus) populations dynamics.* Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45:333-343.
- 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.



ANEXOS

A N E X O 1

Composición del desembarque en número de
individuos por grupos de edad merluza de cola

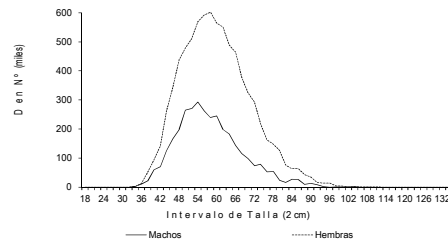
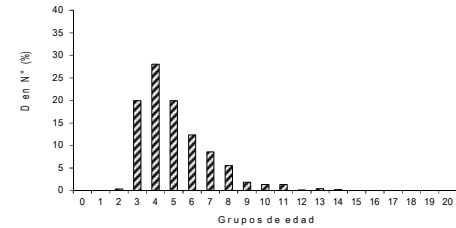


INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 1

Composici3n del desembarque en n3mero de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Machos. Zona Norte del L3mite Administrativo. 2018 (Desembarque total= 7.833 t).

Tallas (cm)	Frec.	Grupos de edad																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18 - 19																					
20 - 21																					
22 - 23																					
24 - 25																					
26 - 27																					
28 - 29																					
30 - 31																					
32 - 33																					
34 - 35	2.484		2.484																		
36 - 37	10.751		10.751																		
38 - 39	21.660		21.660																		
40 - 41	59.733		59.733																		
42 - 43	70.211		70.211																		
44 - 45	125.117		125.117																		
46 - 47	167.077		167.077																		
48 - 49	198.268		198.268																		
50 - 51	265.389		265.389																		
52 - 53	270.393		270.393																		
54 - 55	292.806		292.806																		
56 - 57	262.365		262.365																		
58 - 59	239.637		239.637																		
60 - 61	245.466		245.466																		
62 - 63	198.705		198.705																		
64 - 65	182.959		182.959																		
66 - 67	143.861		143.861																		
68 - 69	115.565		115.565																		
70 - 71	98.152		98.152																		
72 - 73	74.021		74.021																		
74 - 75	78.937		78.937																		
76 - 77	52.913		52.913																		
78 - 79	53.984		53.984																		
80 - 81	24.439		24.439																		
82 - 83	16.177		16.177																		
84 - 85	27.069		27.069																		
86 - 87	26.238		26.238																		
88 - 89	9.923		9.923																		
90 - 91	13.039		13.039																		
92 - 93	8.281		8.281																		
94 - 95	2.298		2.298																		
96 - 97	180		180																		
98 - 99	832		832																		
100 - 101	732		732																		
102 - 103	849		849																		
104 - 105	1.325		1.325																		
106 - 107																					
108 - 109																					
110 - 111																					
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
Total	3.361.837	10.881	670.297	943.423	671.675	414.317	288.495	185.769	61.033	44.290	45.100	5.005	13.731	7.820							
Porcentaje		0,32	19,94	28,06	19,98	12,32	8,58	5,53	1,82	1,32	1,34	0,15	0,41	0,23							
Talla prom. (cm)		36,9	46,5	54,1	59,1	63,7	68,1	72,2	78,6	82,7	82,7	89,1	90,0	93,0							
Varianza		2,5	15,6	18,0	20,1	39,9	22,8	40,9	26,7	37,0	43,4	24,8	7,4	47,7							
Peso prom. (g)		157,3	307,4	471,4	606,0	757,9	905,5	1.076,3	1.357,0	1.573,1	1.576,1	1.933,9	1.978,6	2.195,9							



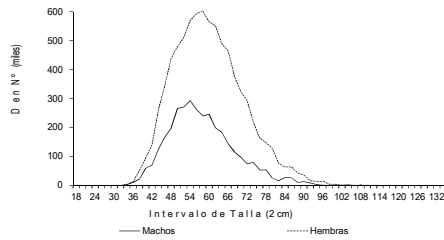
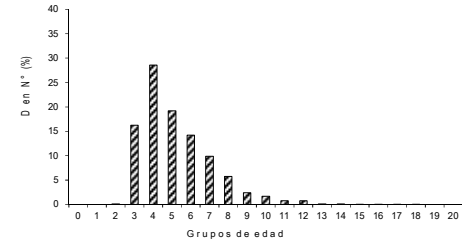


INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 2

Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Hembras. Zona Norte del Límite Administrativo. 2018 (Desembarque total= 7.833 t).

Tallas (cm)	Frec.	Grupos de edad																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18 - 19																					
20 - 21																					
22 - 23																					
24 - 25																					
26 - 27																					
28 - 29																					
30 - 31																					
32 - 33																					
34 - 35	2.258																				
36 - 37		2.258																			
38 - 39			12.905																		
40 - 41				12.905																	
42 - 43					12.905																
44 - 45						12.905															
46 - 47							12.905														
48 - 49								12.905													
50 - 51									12.905												
52 - 53										12.905											
54 - 55											12.905										
56 - 57												12.905									
58 - 59													12.905								
60 - 61														12.905							
62 - 63															12.905						
64 - 65																12.905					
66 - 67																	12.905				
68 - 69																		12.905			
70 - 71																			12.905		
72 - 73																				12.905	
74 - 75																					12.905
76 - 77																					
78 - 79																					
80 - 81																					
82 - 83																					
84 - 85																					
86 - 87																					
88 - 89																					
90 - 91																					
92 - 93																					
94 - 95																					
96 - 97																					
98 - 99																					
100 - 101																					
102 - 103																					
104 - 105																					
106 - 107																					
108 - 109																					
110 - 111																					
112 - 113																					
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
Total	8.158.386	10.799	1.323.495	2.331.884	1.566.952	1.157.956	807.456	469.833	194.004	139.250	64.857	65.173	10.280	9.318	5.396	295	203	1.234			
Porcentaje		0,13	16,22	28,58	19,21	14,19	9,90	5,76	2,38	1,71	0,79	0,80	0,13	0,11	0,07	0,00	0,00	0,02			
Talla prom. (cm)		37,7	46,6	54,5	60,9	66,0	70,2	75,0	77,5	80,9	88,3	85,8	94,5	98,8	96,7	110,5	112,50	108,50			
Varianza		2,6	15,3	20,3	21,6	22,6	29,3	30,8	68,6	48,1	16,3	34,3	16,0	5,5	2,2			0,00			
Peso prom. (g)		152,4	294,5	472,9	661,9	839,6	1.017,5	1.242,0	1.391,9	1.566,9	2.013,1	1.860,0	2.472,1	2.815,6	2.636,8	3.943,2	4.163,3	3.731,0			



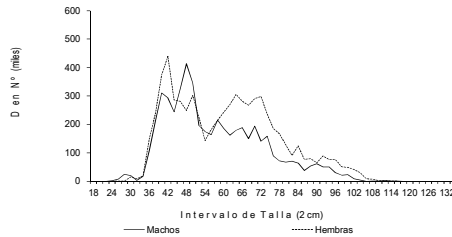
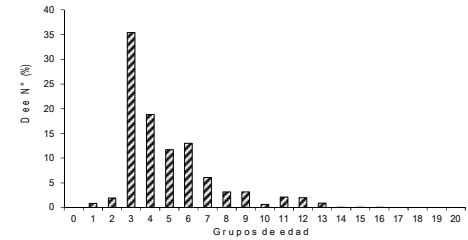


INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 3

Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Machos. Zona Sur del Límite Administrativo. 2018 (Desembarque total= 9.220 t).

Tallas (cm)	Frec.	Grupos de edad																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18 - 19																					
20 - 21																					
22 - 23																					
24 - 25	1.247		1.247																		
26 - 27	6.921	6.921																			
28 - 29	24.388	24.388																			
30 - 31	20.183	10.092	10.092																		
32 - 33	2.872			1.641																	
34 - 35	17.308			4.945	12.363																
36 - 37	33.240			74.791	163.738	5.282															
38 - 39	211.275			310.349																	
40 - 41	310.349																				
42 - 43	293.028		7.514	278.001	7.514																
44 - 45	243.899			208.031	28.694	7.173															
46 - 47	324.164			277.855	46.309																
48 - 49	413.211			264.455	148.756																
50 - 51	346.179			197.816	123.635	24.727															
52 - 53	196.124			30.173	143.321	22.630															
54 - 55	174.656				127.023	39.695	7.939														
56 - 57	163.660				104.148	29.756	22.317	7.439													
58 - 59	215.128				97.785	78.228	39.114														
60 - 61	185.060				80.461	88.507	16.092														
62 - 63	161.738				32.348	72.782	48.521	8.087													
64 - 65	178.843				11.178	100.599	67.066		10.465												
66 - 67	188.361				10.465	52.323	104.645		10.465												
68 - 69	150.085					50.028	66.704	25.014	8.338												
70 - 71	193.889					20.409	122.456	51.023													
72 - 73	140.465					6.689	73.577	46.822	6.689	6.689											
74 - 75	157.983					8.777	52.661	61.438	17.554	17.554											
76 - 77	89.104						31.823	31.823	25.458												
78 - 79	71.101						5.925	23.700	35.550	5.925											
80 - 81	66.947						8.368	20.921	12.553		4.184										
82 - 83	70.710							11.785	47.140												
84 - 85	63.664							7.074	21.221	21.221											
86 - 87	37.691							7.538	7.538	7.538											
88 - 89	53.353							17.784	26.676		7.538	7.538									
90 - 91	61.150																				
92 - 93	49.809																				
94 - 95	50.099																				
96 - 97	29.852																				
98 - 99	21.380																				
100 - 101	23.365																				
102 - 103	8.602																				
104 - 105	4.539																				
106 - 107																					
108 - 109	785																				
110 - 111	785																				
112 - 113	1.362																				
114 - 115	392																				
116 - 117	392																				
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
Total	5.134.128	41.401	100.523	1.819.213	966.917	602.324	667.210	313.128	162.082	162.662	32.944	109.459	101.370	46.640	4.539	1.570	1.362	392	392		
Porcentaje		0,81	1,96	35,43	18,83	11,73	13,00	6,10	3,16	3,17	0,64	2,13	1,97	0,91	0,09	0,03	0,03	0,01	0,01		
Talla prom. (cm)		28,65	36,9	44,2	53,5	61,5	67,9	73,8	78,2	83,7	84,4	94,0	92,9	93,7	104,5	109,5	112,5	114,50	116,50		
Varianza		1,62	10,0	17,9	25,7	31,6	30,1	31,3	33,8	32,2	2,9	20,1	20,4	22,2		1,0			0,00		
Peso prom. (g)		73,9	156,4	266,6	464,5	694,8	921,6	1.171,2	1.387,8	1.685,0	1.709,4	2.349,4	2.265,8	2.325,0	3.174,1	3.637,4	3.934,2	4.141,2	4.355,3		

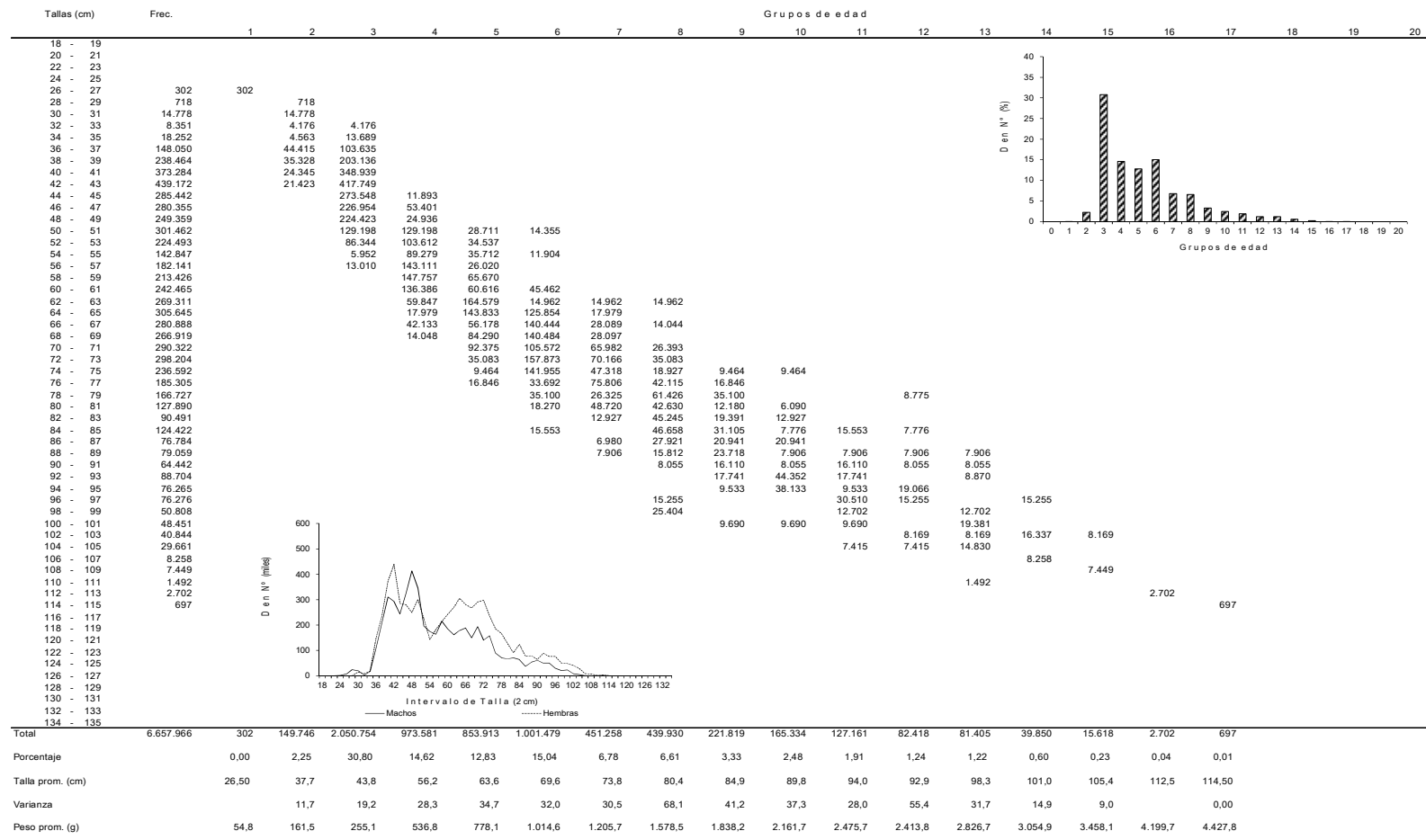




INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 4

Composici3n del desembarque en n3mero de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Hembras. Zona Sur del L3mite Administrativo. 2018 (Desembarque total= 9.220 t).





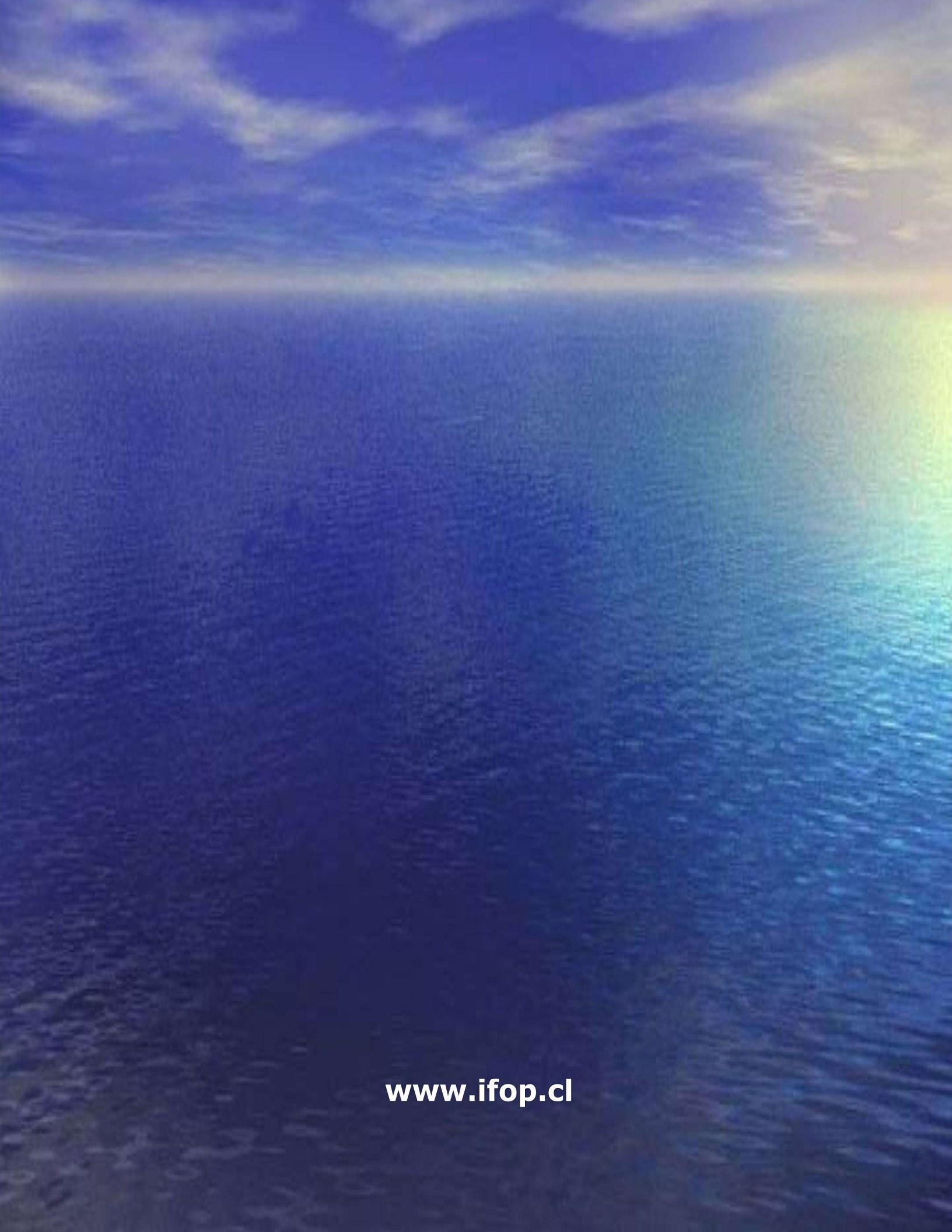
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl