



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2017

Seguimiento de las Pesquerías Demersales
y de Aguas Profundas

Sección V: Pesquería de Merluza de Cola, 2017

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto-2018



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2017

Seguimiento de las Pesquerías Demersales
y Aguas Profundas 2017

Sección V: Pesquería de Merluza de Cola, 2017

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto-2018

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
Mauricio Gálvez Larach

JEFE DE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto 2018

AUTORES

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

COLABORADORES

Cristian Vargas Ávila
Julio Uribe Alvarado
Alicia Gallardo Gómez
Jéssica González Arancibia

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio de Desempeño 2017 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura 2017”, el informe final del proyecto: “Seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas año 2017”, se dividió en seis secciones, donde cada una de ellas es informada y encuadrada en forma independiente. Este documento reporta la Sección V: Pesquería de merluza de cola, 2017.

- Sección I: Informe Técnico Final Metodológico y de Resultados de Gestión
- Sección II: Pesquería Demersal Centro Sur
- Sección III: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal
- Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial
- **Sección V: Pesquería de Merluza de Cola**
- Sección VI: Pesquería de Aguas Profundas



ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	i
1. RESUMEN EJECUTIVO	2
2. INTRODUCCIÓN	4
3. OBJETIVOS	6
3.1. Objetivo general	6
3.1.1. Objetivos específicos	6
4. METODOLOGÍA	8
4.1. Unidades de estudio	8
4.1.1. Descripción de las unidades de estudio	8
4.1.2. Diseños de muestreo, estructura de estimadores y sus varianzas	10
4.1.3. Sistema de información	10
4.1.4. Período de monitoreo	11
4.2. Indicadores pesqueros y biológicos	11
4.2.1. Indicadores pesqueros	11
4.2.2. Indicadores biológicos	13
4.2.3. Mapas temáticos	16
5. RESULTADOS	19
5.1. Indicadores pesqueros	19
5.1.1. Desembarque	19
5.1.2. Cuota de captura	21
5.1.3. Régimen de operación	25
5.1.4. Indicadores en la flota arrastrera	28
5.1.5. Indicadores en la flota de cerco centro sur	34
5.1.6. Indicadores en la flota artesanal	34
5.1.7. Indicadores fauna acompañante e incidental	37
5.2. Indicadores biológicos	41
5.2.1. Composición de tallas en las capturas	41
5.2.2. Indicadores reproductivos	50
5.2.3. Composición de edad	56
6. ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA	75
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
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 2017 y la actualización de los indicadores históricos de la pesquería de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*). El área de estudio correspondió a las aguas exteriores (al oeste de las Líneas de Base Recta), comprendidas entre la V y XII Región, en donde el recurso se encuentra administrado bajo el Régimen de Plena Explotación.

El desembarque anual (país) de merluza de cola en el 2017 fue de 20.607 t, valor inferior al año 2016 de 28.079 t, pero fue el valor más bajo desde que se declaró en el año 2001 en régimen Plena Explotación. Un factor que posiblemente haya influido en esta disminución sería la reducción de la cuota de captura anual en 37 mil toneladas, la cual tuvo impacto en la flota arrastrera fábrica congeladora y flota arrastrera hielera. Sin embargo, los armadores lo han podido contrarrestar mediante traspasos de cuotas de capturas de la Unidad de Pesquería V-X Región a la Unidad de Pesquería XI-XII Región, que durante el año 2016 fue de 8.138 t (traspaso neto) y en el 2017 fue inferior el traspaso de 1.874 t.

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 anual 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 anual 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 el periodo junio-septiembre a capturar este recurso en un área reducida, durante su periodo de agregación reproductiva entre los 44°30' y 47°00' S. El buque surimero operó sobre el recurso en el extremo austral (54°-56° S) y también en la parte norte entre los 45°-47° S.

Dentro de los indicadores pesqueros, el rendimiento de pesca del año 2016 y 2017 registró una importante caída en las tres flotas arrastreras, señal que en la arrastrera fábrica se viene observando de 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 al 2014 se ha venido registrando una menor presencia de adultos, contrastado con un aumento de la presencia de juveniles; no obstante, en el año 2015 y 2016 se ha registrado un cambio gradual de la estructura de la captura a una mayor presencia de ejemplares adultos. Sin embargo, en la unidad pesquería sur la estructura de talla registró una alta presencia de ejemplares juveniles, 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 y 2017 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 por parte de 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; siendo ambas flotas 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 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' 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 -entre la V y XII Región- 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, el presente informe final reporta los principales indicadores biológicos y pesqueros de este recurso actualizados al año 2017, abarcando 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 permanente a la Autoridad para la regulación y el ordenamiento 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 2017”, 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	32°10,38' S – 43°44,28' S.
XI-XII	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 y de actividad pesquera de 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

Las características técnicas de las unidades de pesca (naves) se actualizaron según la información entregada por los armadores, como eslora, manga, puntal, capacidad de bodega, TRG, TRN, potencia motor principal y características generales de los artes de pesca.

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 y tiempos de las faenas de pesca. Entre los principales registros es posible mencionar:

- Nombre de la nave
- Fecha de zarpe y recalada
- Número y fecha de lance
- 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 2017, 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, a aspectos comerciales, como precio de venta y destino de las capturas, 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 embarcaciones 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 en un período determinado 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 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 biológica o reproductiva. Se representa en gráficas de distribución de frecuencia de longitud por dominio de estudio, tales como histogramas. La estimación de la estructura de tallas en la pesquería industrial, corresponde a un diseño de muestreo por conglomerados en tres etapas, dentro de un estrato o dominio de estudio. Las etapas en este caso corresponden a una selección de viajes, lances y ejemplares. En el caso de la estructura de talla artesanal el diseño es bietápico (viajes y ejemplares).

b) Talla media

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

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

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

d) Proporción sexual

La proporción de sexos presente en las capturas es un atributo asociado a comportamientos poblacionales de la especie, como diferenciación espacial de la distribución de los sexos y comportamiento reproductivo. Por otro lado, es posible identificar las zonas en donde el efecto de la actividad extractiva es mayor sobre un sexo, debido a la distribución 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 relación entre el peso de la gónada y el peso eviscerado del ejemplar. Los máximos se asocian a los períodos de desove y los descensos a períodos de reposo gonadal.

f) Estructura de edad de la captura o desembarque

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

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

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

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 IV (Pesquería Demersal sur Austral Industrial 2017), 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

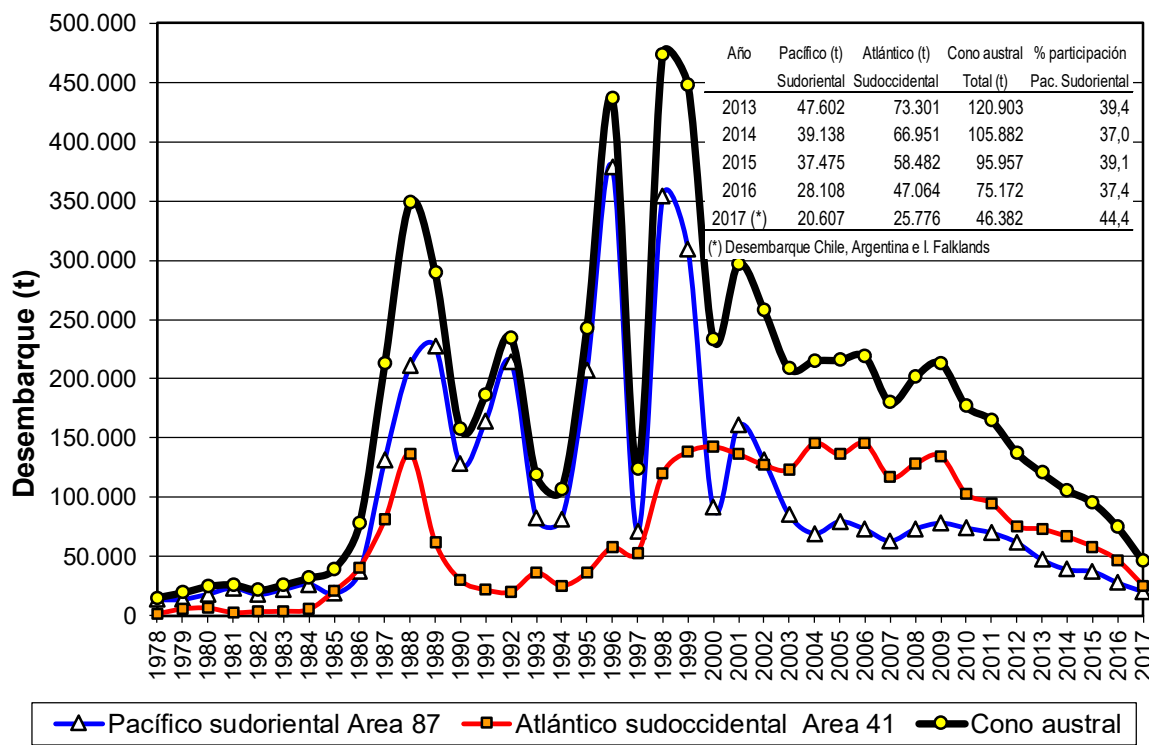
5.1.1. Desembarque

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 mucha 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 entre el año 2010 y 2017 (**Figura 1**), en alrededor a las 50 mil toneladas, 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 el Cono Austral pareciera ser una tendencia que pudiera continuar en los años siguientes; aspecto que debiera alertar para adoptar a la brevedad programas de recuperación de la pesquería.



Nota: Cono Austral: Area 41 Atlántico sudoccidental + Area 87 Pacífico Sudoriental

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 2017 es preliminar. Fuente: Elaboración propia a partir de datos FAO.

b) A nivel país

En la temporada 2017 el desembarque anual de merluza de cola fue de 20.607 t, valor inferior respecto del año 2015 y 2016 (37.475 t y 28.079 t, respectivamente, **Figura 2**).

Entre los años 2015, 2016 y 2017 los desembarques de merluza de cola registraron un fuerte descenso, aspecto que ha significado un llamado de atención a la condición del recurso y la pesquería. Entre los desembarques y las cuotas de capturas anuales en esos mismos años no han sido completados, quedando un remanente de cuota de captura sin ser ocupada. En el caso del año 2017 el remanente fue de aproximadamente 16 mil toneladas, la cifra más alta registrada respecto del año 2015 y 2016. Entre las razones posibles se encontraría fue la falta de interés de ser capturada por parte de flota que opera en la unidad de pesquería V-X Región, y por otra parte, se explicaría por la disminución de los rendimientos de pesca, en donde ha habido un aumento del esfuerzo a capturar este recurso.

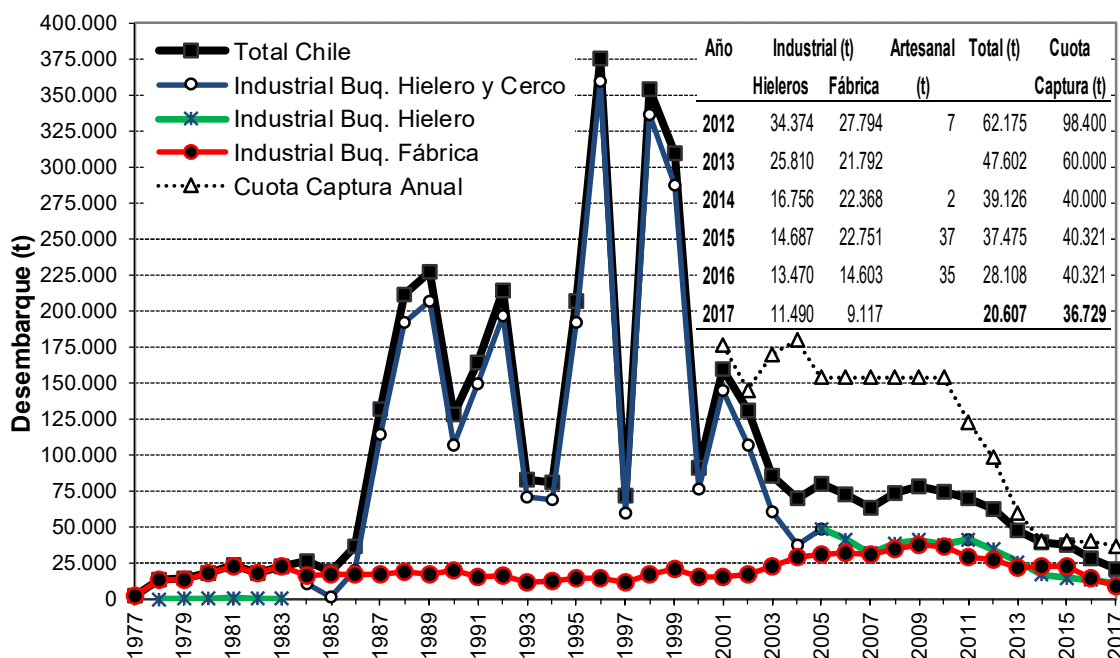


Figura 2 Desembarque (t) de merluza de cola a nivel país. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Semapesca.

5.1.2. Cuota de captura

Entre 2011 y 2017 la cuota de captura anual de merluza de cola registró un descenso, de 123 mil toneladas a 36,7 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).

**Tabla 5**

Cuotas de capturas anuales de merluza de cola originales establecidas por decretos de Subpesca, periodo 2001-2018.

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

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 2017 se efectuaron traspasos de cuotas de capturas entre la unidad de pesquería (UP) administrativa V-X Región y la UP administrativa XI-XII Región, como se muestra en la **Tabla 6**. El principal traspaso se ha dado entre armadores industriales de la UP V-X Región hacia la UP XI-XII Región, lo que significó que esta última aumentara su participación en la cuota de captura anual, desde un 40% original a un 67% efectiva en el 2015, 60% efectiva en el 2016 y 45% en el 2017 (**Tabla 6**). Respecto de la caída de cuota efectiva del año 2017 fue producto de la reducción de las cantidades traspasadas, lo que podría deberse a la falta de interés de los armadores de la UP XI-XII Región de contar con más cuotas de capturas. Una posible razón sería que dichos armadores - que contaban con importantes traspasos de cuotas de capturas en el año 2016 - quedaron con remanentes importantes de cuotas de capturas sin ser explotadas, por los bajos rendimientos obtenidos en el año 2016 (Céspedes *et al.*, 2017).



Tabla 6

Cuotas de capturas efectivas anuales de merluza de cola producto de traspasos por unidad de pesquería, periodo 2013-2017.

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

Fuente: Sernapesca

Nota: V-X Región indica Unidad Pesquería V-X Región; XI-XII Región indica Unidad Pesquería XI-XII Región

Dado lo anterior, entre 2014-2017 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, producto de las cesiones provenientes de la V-X Región (**Tabla 7 y Figura 3**). Por otro lado, el consumo de la cuota anual de captura del año 2017 fue de 56%, valor inferior en el período 2014 y 2017. Esta caída del consumo de la cuota de captura explica el remanente importante de cuota de captura sin ser capturada de 16 mil toneladas.

Tabla 7

Consumo de las capturas anuales de merluza de cola por unidad de pesquería respecto de la cuota global efectiva, periodo 2011-2017.

AÑO	CUOTA CAPTURA EFECTIVA (t)			DESEMBARQUE (t)			% CONSUMO			REMANENTE	
	V-X REG.	XI-XII REG.	TOTAL	V-X REG.	XI-XII REG.	TOTAL	V-X REG.	XI-XII REG.	TOTAL	TOTAL	CUOTA (t)
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

Fuente: Sernapesca

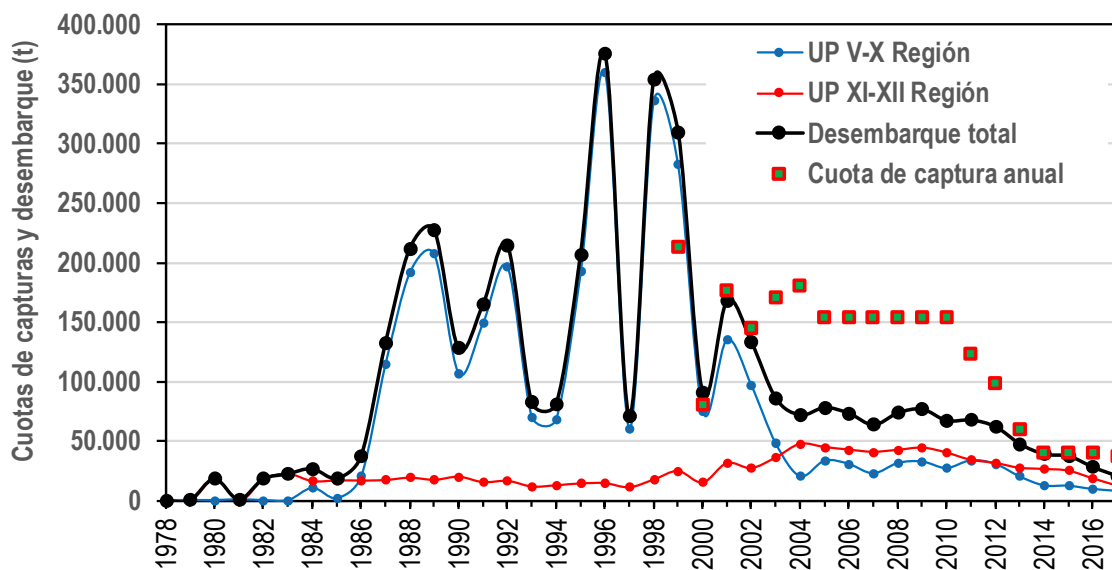


Figura 3 Desembarque (t) de merluza de cola por unidad de pesquería (UP) y cuota global de captura anual (t). Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

La estadística de desembarque de merluza de cola entre el 2011 y 2015 indica que el consumo total de las cuotas de capturas se ha registrado principalmente en la UP XI-XII Región (**Tabla 7**). Sin embargo, los años 2016 y 2017 fueron la excepción, ya que no se completaron las cuotas de capturas, aspecto que podría significar una condición del recurso y la pesquería que requiere acciones para su recuperación.

Entre los años 2015 y 2017 la principal caída del desembarque por tipo de flota fue registrada en la arrastrera surimera, seguido de la arrastrera fábrica (congelador) y la arrastrera hielera en la UP V-X Región, como se muestra en la **Tabla 8**. Esta caída de los desembarques en estas flotas podría conllevar situaciones de riesgo los beneficios económicos o consecuencias futuras de la actividad. Por tal razón, que son necesaria la adopción de medidas de recuperación; junto con integrar en dicho manejo la actividad 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 2007-2017.

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	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	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	0,02		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

Fuente : 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 registró una reducción de naves, llegando al año 2017 con 6 naves (**Figura 4**) y que estuvo compuesta por tres naves hieleras de la pesquería demersal centro sur (PDCS) y 3 naves hieleras de la pesquería demersal austral (PDA). 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, mantuvo estable en el número de naves en 7 unidades entre el año 2011 y 2017, la cual estuvo compuesta por 3 arrastreros hieleros y 4 arrastreros fábricas de la PDA.

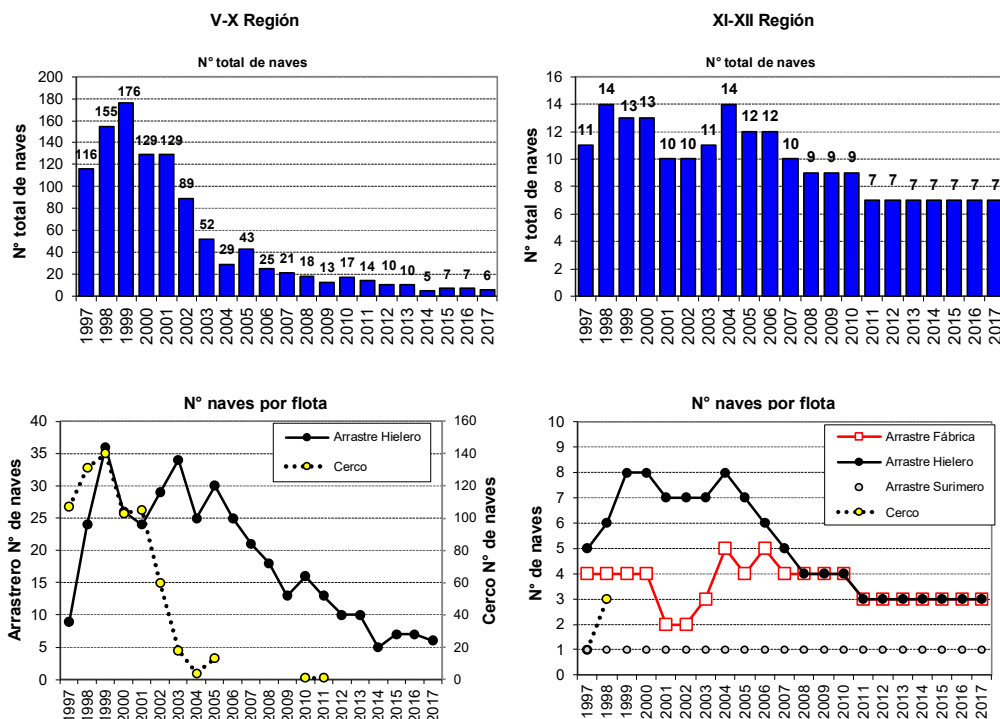


Figura 4 Número de naves industriales por flota y unidad administrativa en merluza de cola, periodo 1997-2017. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Semapesca.

b) Distribución espacio temporal de la actividad pesquera

Como ha sido habitual, la flota arrastrera hielera ha tendido 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 41° y 44° S (**Figura 5**), esto es, entre Chiloé e isla Guafo, en donde opera principalmente la flota hielera con base en Pto. 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), lo que por defecto significó, una reducción importante de actividades en la unidad de pesquería (UP) XI-XII Región entre esos meses.

La flota fábrica congeladora 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 Guambín 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).

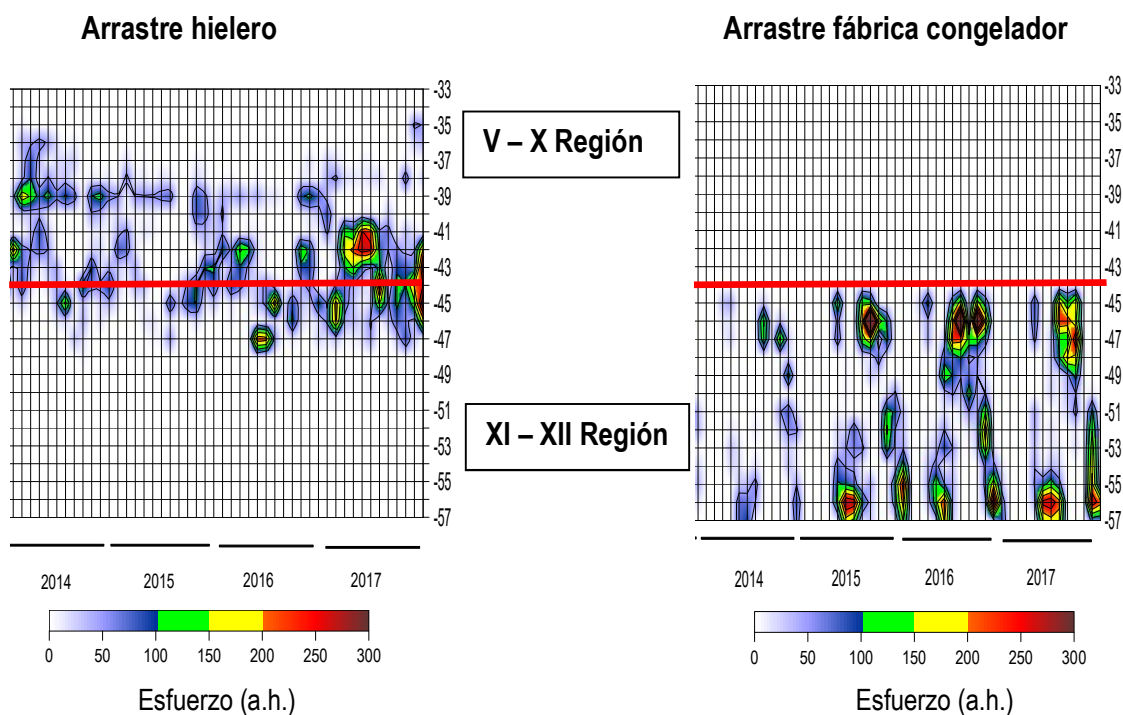


Figura 5 Distribución del esfuerzo de pesca (h.a.) en la flota arrastrera hielera y flota arrastrera fábrica congeladora en merluza de cola entre 2014 y 2017. Fuente: IFOP.

5.1.4. Indicadores en la flota arrastrera

Como es habitual, la flota arrastrera hielera —compuesta por barcos de la zona centro sur y sur austral— en la UP V-X Región registró las mayores capturas en los períodos enero-junio y octubre-diciembre (**Figura 6**), mientras 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 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 42°-46° S (asociado a Chiloé-Guambín, **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 después de la veda del recurso en agosto; sin embargo, los niveles de capturas mensuales del año 2017 fueron inferiores respecto de temporadas anteriores. Mientras, la nave surimera registró las mayores capturas entre mayo- 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 una área de transición cuando las naves se desplazan en sentido norte y sur hacia las zonas de mayor concentración del recurso.

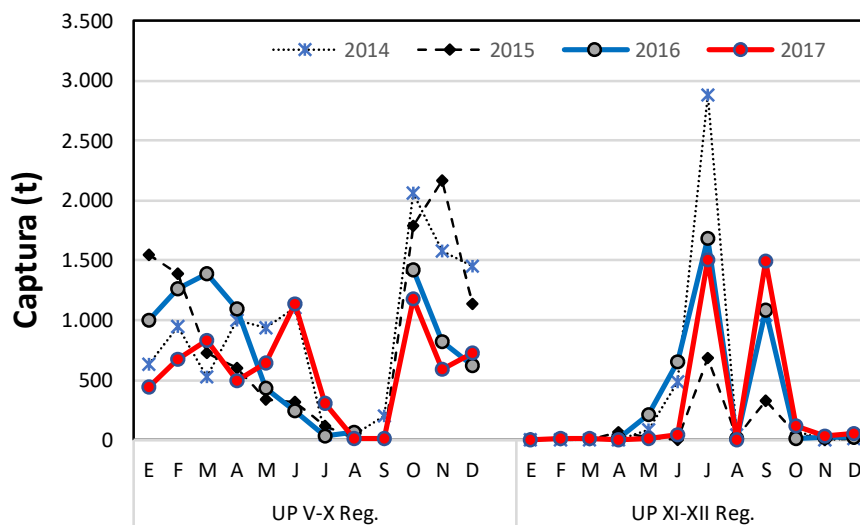
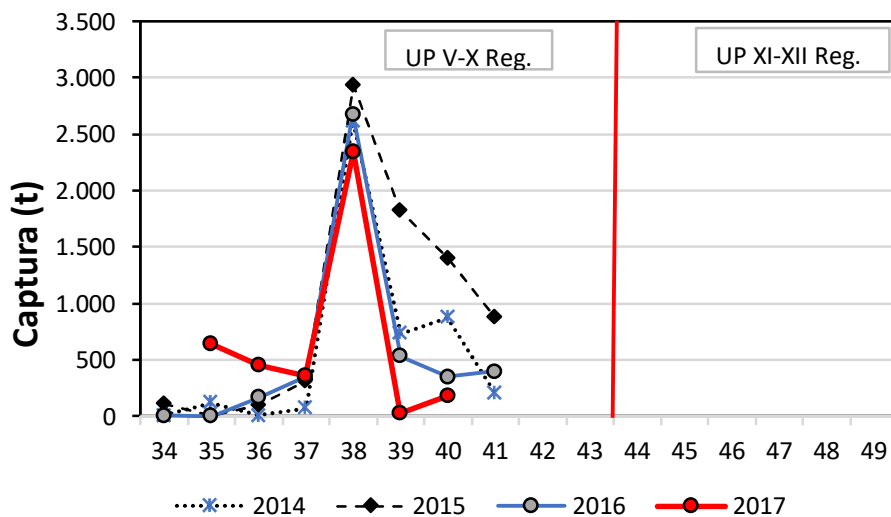


Figura 6 Distribución mensual de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad de pesquería entre 2014 y 2017. Fuente: IFOP.



ARRASTREROS HIELEROS DE LA PDCS



ARRASTREROS HIELEROS DE LA PDA

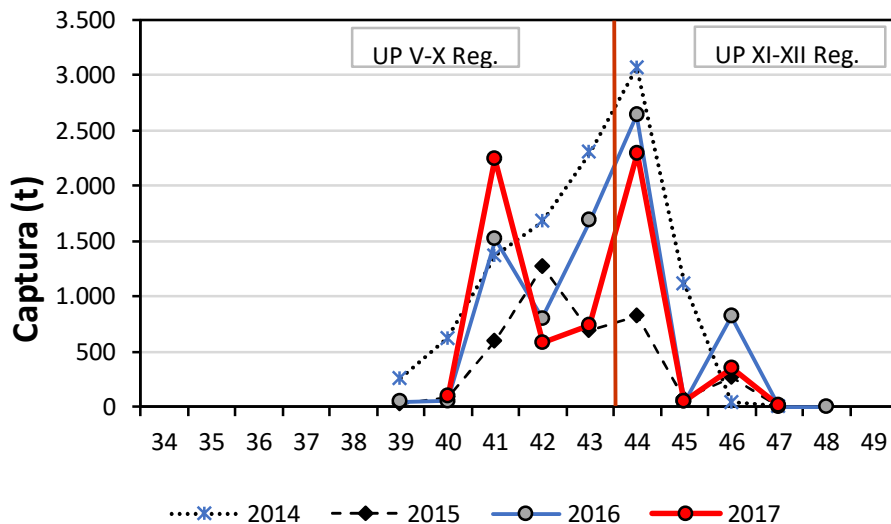


Figura 7 Distribución por grado de latitud de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera hielera por unidad de pesquería, años 2014 al 2017. Nota: PDCS pesquería demersal centro sur y PDA pesquería demersal austral. La línea roja vertical señala el límite administrativo de ambas unidades de pesquería. Fuente: IFOP.

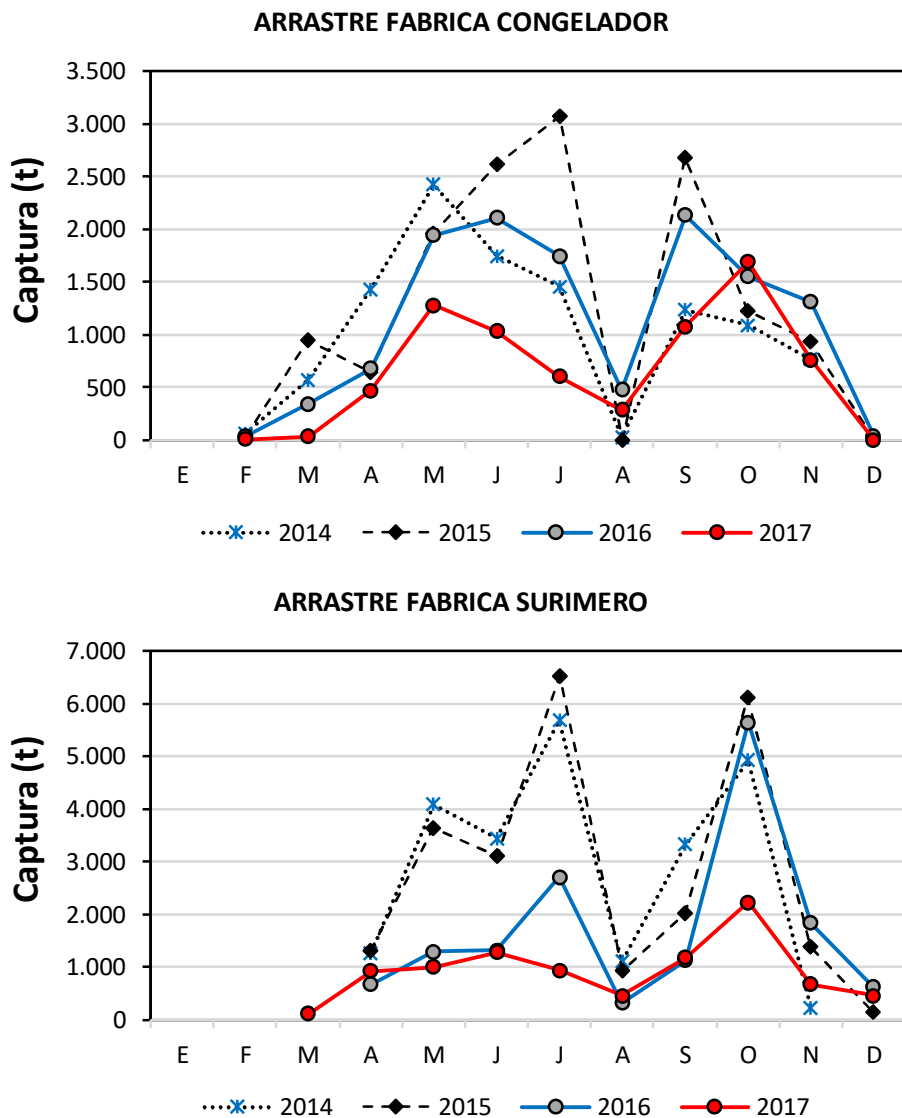


Figura 8 Distribución mensual de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera fábrica surimera, años 2014 al 2017. Fuente: IFOP.

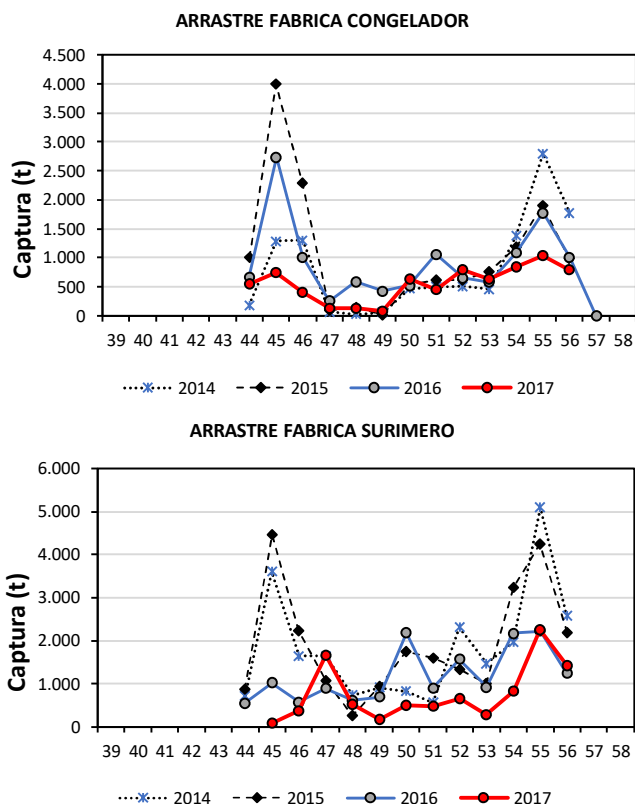


Figura 9 Distribución por grado de latitud de la captura (t) de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera fábrica surimera, años 2014 al 2017. Fuente: IFOP.

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 2017 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 2017— el rendimiento de pesca de la flota arrastrera hielera también registró un descenso, alcanzando en los años 2016 y 2017 los valores más bajos de la serie 2000-2015 (**Figura 10**).

La caída del rendimiento de pesca en la flota industrial entre 2016 y 2017 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, con una disminución que partió en 4 mil (kg/h.a.) y para llegar al año 2017 a mil (kg/h.a.). La nave surimera también registró una fuerte caída en el rendimiento entre 2014 y 2017, esto es, desde 17 mil (kg/h.a.) a 4 mil (kg/h.a.). 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.

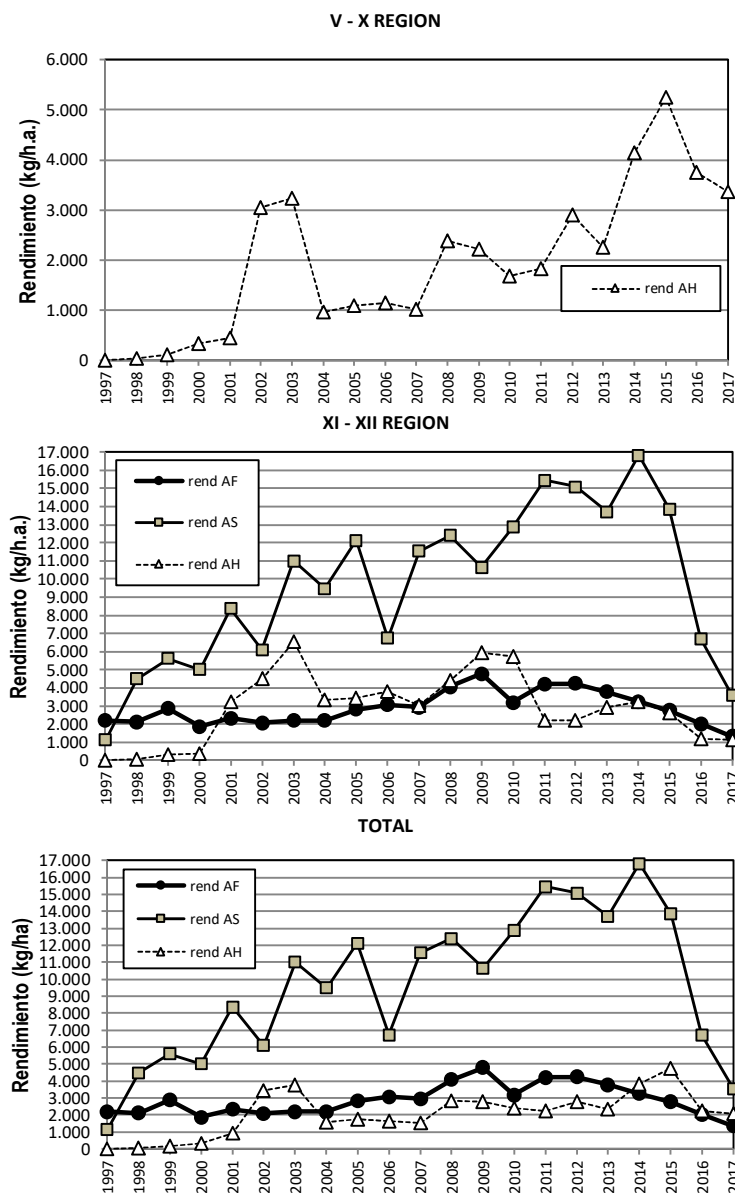


Figura 10 Rendimiento de pesca (kg/ha) de merluza de cola por flota arrastrera y área administrativa (V-X y XI-XII Región), periodo 1997-2017. Fuente IFOP.

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 la señal mostró un fuerte descenso a



alrededor de los 2.000 (kg/h.a.). Esta caída de la tendencia hacia el 2017 fue similar a las variaciones de abundancia estimadas mediante los cruceros de evaluación hidroacústica en el área y mes de desove de la especie (Lillo *et al*, 2013, 2014, 2016 y 2017; Legua *et al.*, 2018).

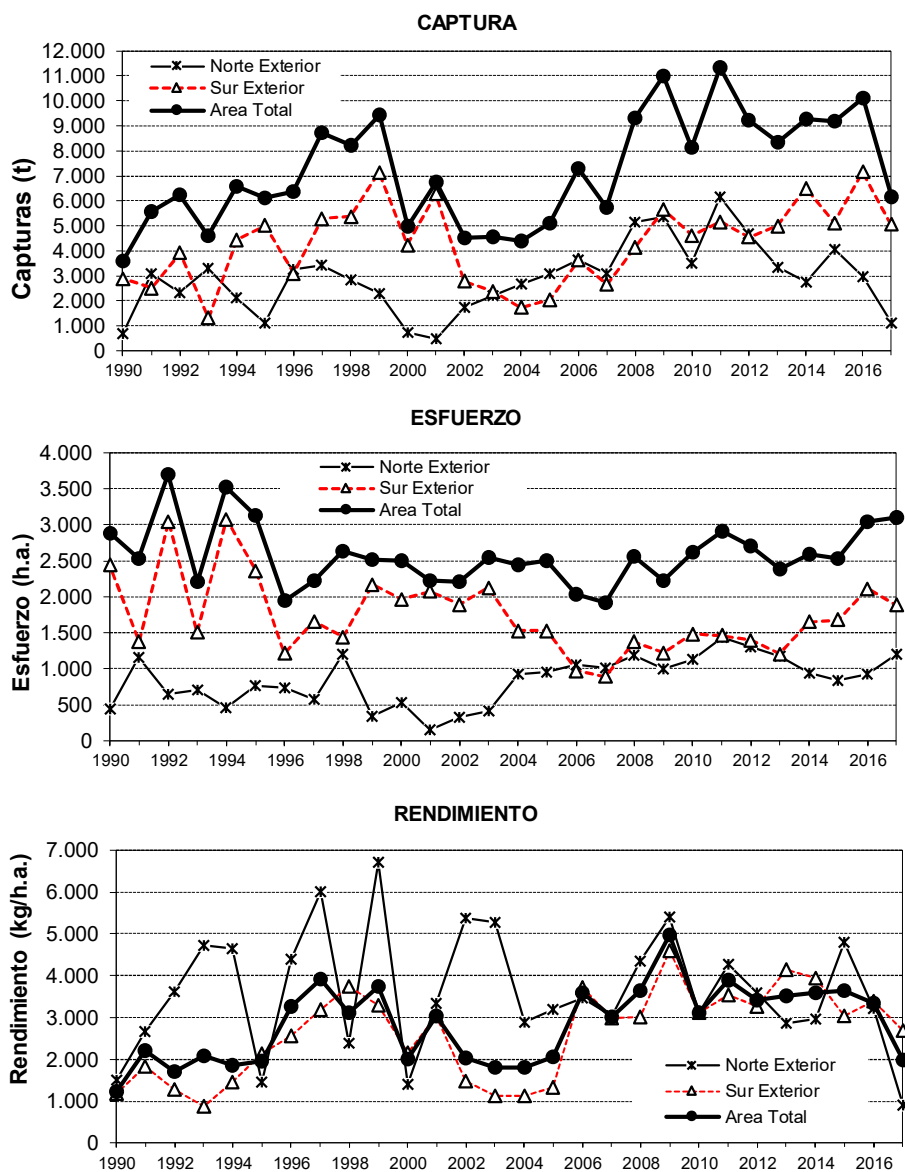


Figura 11 Captura (t), esfuerzo (h.a.) y rendimiento de pesca (kg/h.a.) de merluza de cola registrado en un barco fábrica por zona y total, entre 1990 – 2017. Nota: zona norte exterior 44°30' – 47°00'; zona sur exterior 47°00' – 57°00' S; área total 44°30' – 57°00' S. Fuente: IFOP.



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 reciente restricción al uso del recurso para producir harina —entre otras razones— es una influyente razón para que esta flota no registre actividad sobre el recurso.

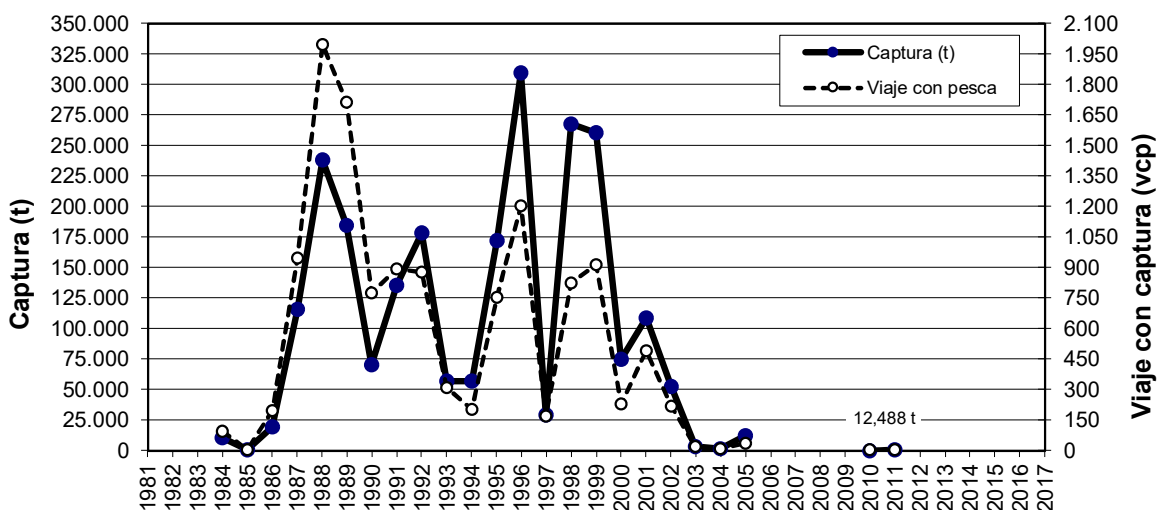


Figura 12 Captura (t) y número de viajes de merluza de cola registrada en la flota de cerco en la zona centro sur, periodo 1994-2017. Fuente: IFOP.

5.1.6. Indicadores en la flota artesanal

La información pesquera y biológica para merluza de cola proviene básicamente 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 2017 una gran fluctuación con promedios de 12,2 g/anz – 19,5 kg/viaje en la X Región y de 16,2 g/anz – 19,4 kg/viaje en la XI Región, que resultaron ser muy similares a los registrados durante 2016 (Tabla 9 y Figura 13). Como era de esperar, los valores de rendimientos mensuales son bajos, en donde destaca que el 70% de los viajes de pesca no superan los 30 kilos en ambas regiones (Figura 13).



Tabla 9

Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca mensual de merluza de cola en aguas interiores por región durante el año 2017. Especie objetivo merluza del sur.

Región	X Región					XI Región				
	Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	n° anzuelos	Rendimiento		Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	n° anzuelos	Rendimiento	
Mes				Kg / Viaje	g / anzuelo				Kg / Viaje	g / anzuelo
Enero	0,12	3	6.775	39,33	17,42	0,24	17	18.376	13,90	12,86
Febrero	0,26	9	22.350	29,11	11,72	0,15	13	13.519	11,89	11,44
Marzo	0,55	14	30.915	39,21	17,76	0,44	22	30.521	20,20	14,56
Abril	0,02	3	3.508	5,33		0,11	9	10.832	11,71	9,73
Mayo	0,12	8	8.720	15,30	14,04	0,39	12	14.216	32,68	27,59
Junio	0,05	5	6.375	10,94	8,58	0,19	10	10.085	19,00	18,84
Julio	0,26	14	17.755	18,70	14,75	0,02	3	2.916	5,70	5,86
Agosto										
Septiembre	0,03	8	6.465	3,75	4,64	0,27	18	21.311	15,13	12,78
Octubre	0,02	3	3.690	6,45	5,24	0,12	7	9.004	17,39	13,52
Noviembre	0,12	12	14.765	10,16	8,26	0,69	24	26.983	28,93	25,73
Diciembre	0,05	3	9.500	16,67	5,26	0,30	16	22.276	18,96	13,62
Total	1,61	82	130.818	19,58	12,27	2,93	151	180.039	19,42	16,28
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

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

Fuente: IFOP.

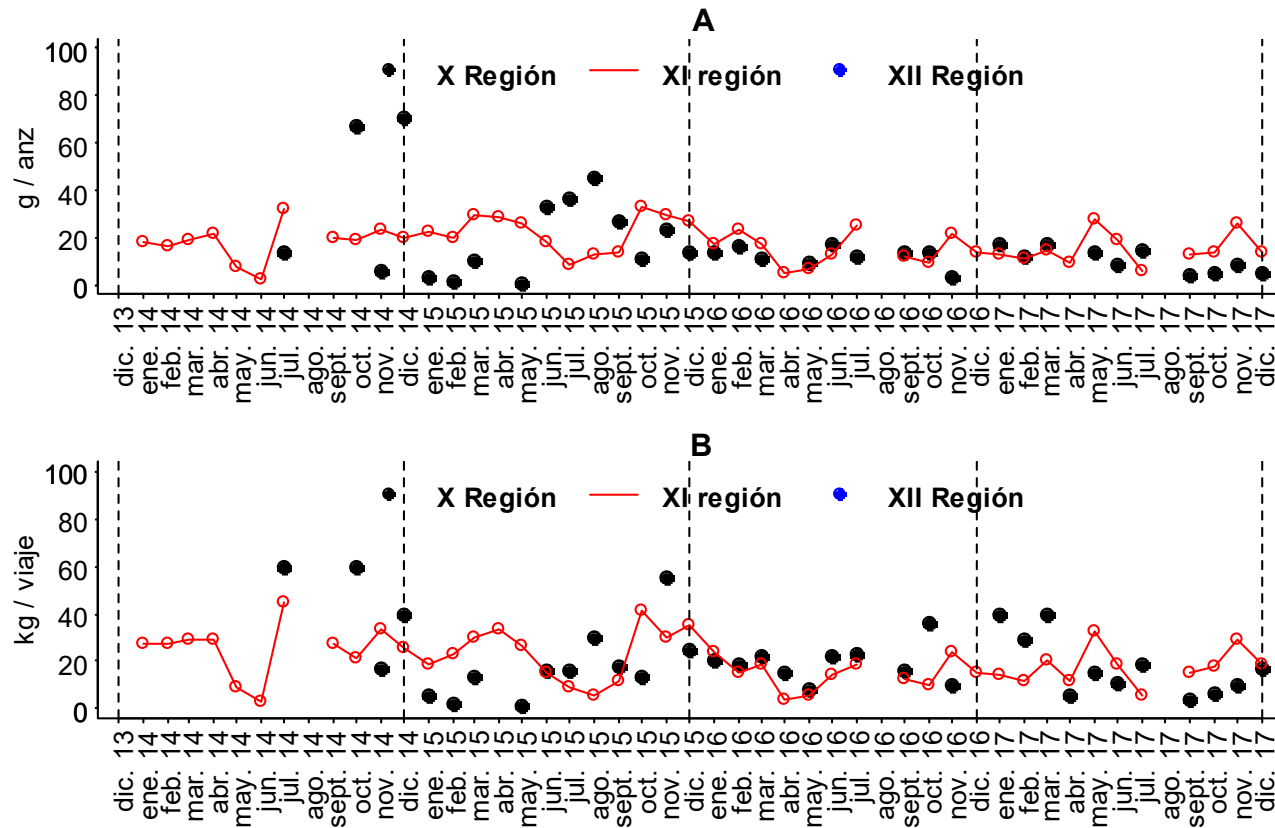


Figura 13 Rendimiento de pesca mensual (g/anz y kg/viaje) de merluza de cola como fauna acompañante en las operaciones de pescas dirigidas a merluza del sur. Período 2014-2017. Fuente: IFOP.



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 2017. 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), la fauna acompañante fue escasa (**Tabla 10**), en donde la especie objetivo (merluza de cola) fue la captura dominante (95%). Luego, durante el año 2017, la operación de pesca de esta flota no incidió en capturas de otras especies, como merluza común y jibia (2,8% y 1,5%, 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 2017.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	95,32	100,00
Merluza común	2,80	2,94
Jibia	1,52	1,60
Merluza del sur	0,16	0,17
Tollo negro narigón	0,08	0,09
Besugo	0,03	0,03
Tollo de cachos	0,02	0,02
Tollo pajarito	0,02	0,02
Blackfish	0,02	0,02
Reineta	0,00	0,00
Granadero chileno	0,00	0,00
Cabinza	0,00	0,00
Cojinoba moteada	0,00	0,00
Tollo negro	0,00	0,00
Lenguado de ojo grande	0,00	0,00
Otras especies	0,01	0,01

Fuente: IFOP 100,00

Nota: el valor 0,00% indica valores menores de 0,005%

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 (82% y 86% 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 con 11% y 13%, respectivamente; seguido de jibia (6% y 7%, respectivamente). Las restantes especies capturadas —como fauna asociada a pesca



dirigida a merluza de cola— registraron escasa participación; sobretodo recursos que tienen cuotas de capturas, como congrio dorado y merluza de tres aletas. Por otro lado, es importante destacar que dentro de los registros, se observaron cuatro especies de tiburones.

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 2017.

Nombre común	UNIDAD PESQUERIA V - X REGION		UNIDAD PESQUERIA XI - XII REGION	
	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	81,83	100,00	85,85	100,00
Merluza del sur	11,32	13,83	13,23	15,41
Jibia	5,61	6,86	0,00	0,00
Cojinoba moteada	0,61	0,75	0,66	0,77
Tollo pajarito	0,36	0,44	0,02	0,02
Reineta	0,12	0,15	0,14	0,16
Congrio dorado	0,07	0,09	0,02	0,02
Blackfish	0,04	0,05		
Tiburón marrajo	0,00	0,01	0,03	0,04
Tollo negro	0,01	0,01	0,01	0,01
Calamar	0,00	0,00	0,01	0,01
Merluza común			0,01	0,01
Merluza de tres aletas			0,01	0,01
Tollo de cachos	0,00	0,00	0,01	0,01
Calamar rosado	0,00	0,00	0,00	0,00
Chancharro			0,01	0,01
Brótula			0,00	0,01
Cojinoba ploma			0,00	0,00
Raya volantín	0,00	0,00	0,00	0,00
Otras especies	0,02	0,02	0,01	0,01
Fuente: IFOP	100,00		100,00	

Nota: el valor 0,00% indica valores menores de 0,005%

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 57% y 66%, 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 que fueron registradas 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 2017.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	55,64	100,00
Merluza del sur	26,02	46,76
Merluza de tres aletas	7,13	12,81
Cojinoba moteada	5,94	10,68
Brótula	2,70	4,85
Cojinoba ploma	1,03	1,86
Congrio dorado	0,61	1,09
Reineta	0,38	0,68
Cabrilla	0,27	0,48
Sierra	0,23	0,41
Marrajo sardinero	0,04	0,06
Raya de manchas blanca:	0,00	0,01
Pintarroja	0,00	0,01
Calamar rosado	0,00	0,01
Tollo de cachos	0,00	0,00
Bacalao de profundidad	0,00	0,00
Raya volantín	0,00	0,00
Merluza común	0,00	0,01
Otras especies	0,02	0,03

Fuente: IFOP 100,00

Nota: el valor 0,00% indica valores menores de 0,005%

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 2017.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza de cola %
Merluza de cola	66,39	100,00
Merluza de tres aletas	22,50	33,89
Merluza del sur	8,01	12,06
Cojinoba moteada	2,34	3,53
Reineta	0,50	0,75
Marrajo sardinero	0,12	0,18
Cojinoba ploma	0,06	0,09
Calamar	0,04	0,06
Congrio dorado	0,03	0,04
Pez sol	0,02	0,04
Brótula	0,00	0,00

Fuente: IFOP 100,00

Nota: el valor 0,00% indica valores menores de 0,005%

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) describió 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 (menores a 55 cm de longitud total, **Figura 14 y 15**). A partir del año 2014, las estructuras de tallas presentaron una mayor proporción de ejemplares adultos, situación que se ha hecho más evidente en los años 2014, 2015 y 2016 (**Figura 14 y 15**). Sin embargo, las estructuras de la flota arrastrera fábrica congeladora y arrastrera surimera en el año 2017 registraron formas bimodales, con una importante presencia de ejemplares juveniles entre 30 y 44 cm; aspecto que fue uno de los hechos relevantes registrado en el monitoreo de la pesquería, situación que es coincidente con la caída de los rendimientos de pesca.

En cambio, las estructuras de talla de la flota arrastrera hielera entre 2015 y 2017, en las dos Unidades de Pesquería, registraron desplazamiento de la moda hacia la derecha respecto del año 2008 (**Figura 14**), aspecto que confirma la reducción de la presencia de juveniles y el aumento gradual de la presencia de adultos jóvenes en las capturas de esta flota.

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 —después de una caída de este indicador entre 2004 y 2013— ha tendido a aumentar la talla promedio a valores entre los 65 y 75 cm (**Figura 16**), debido al aumento de ejemplares adultos en las capturas e incluso superando los valores de las dos flotas arrastreras restantes.

c) Proporción de ejemplares juveniles

Las tendencias observadas en la talla media por flota, fueron también 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. Sin embargo, es importante señalar que la flota arrastrera fábrica congelador y arrastrera surimera en el año 2017 registraron un aumento de la presencia este grupo en sus capturas (**Figura 17**), debido a la importante presencia de ejemplares menores a 45 cm (**Figura 15**). En cambio, la flota arrastrera hielera registró en el año 2017 niveles inferiores en la proporción de ejemplares juveniles, similar al año 2016 (**Figura 17**).

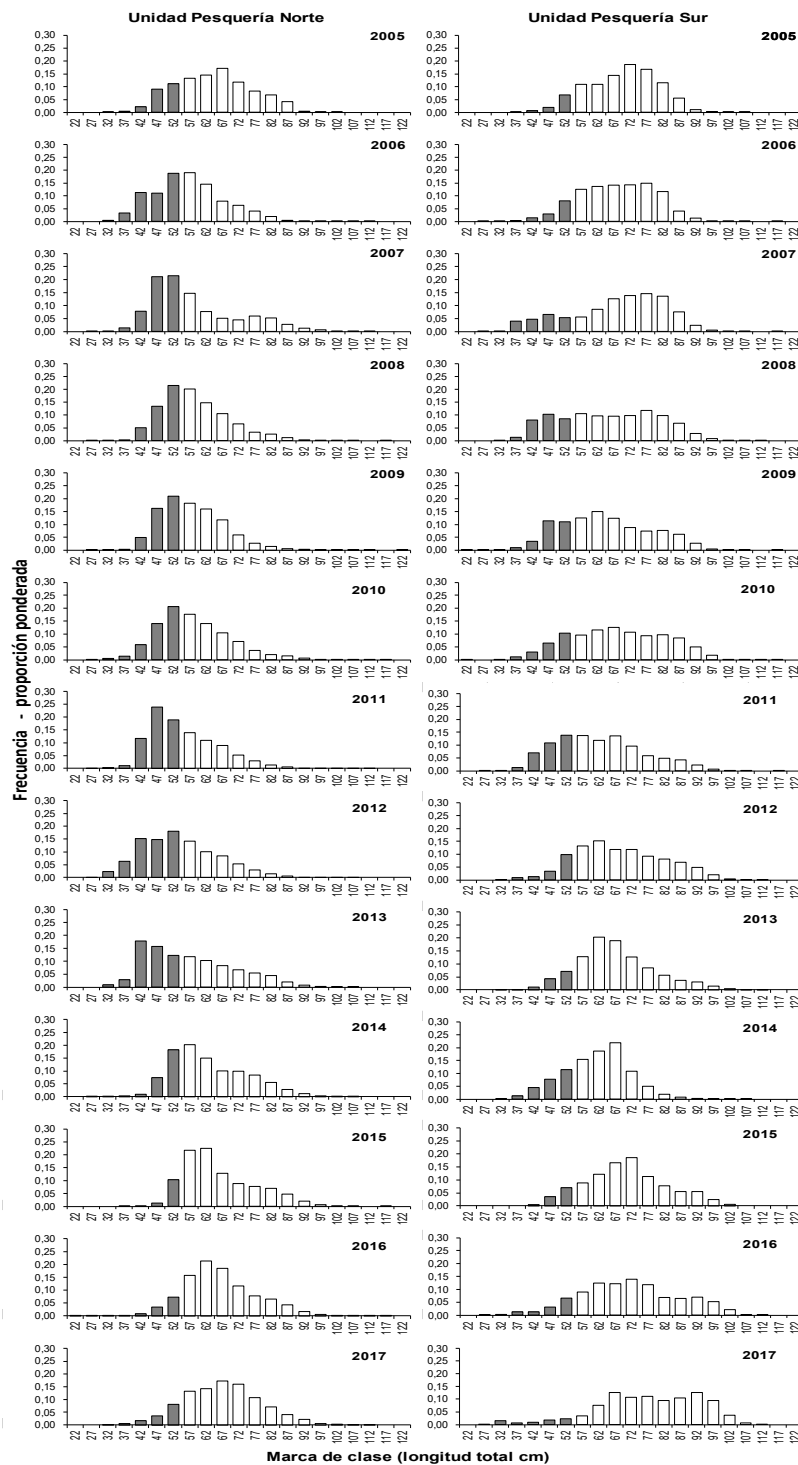


Figura 14 Distribuciones de tallas de merluza de cola (ambos sexos) en la flota arrastrera hielera por unidad administrativa entre 2005 y 2017. Nota: color gris peces < 55 cm. Fuente: IFOP.

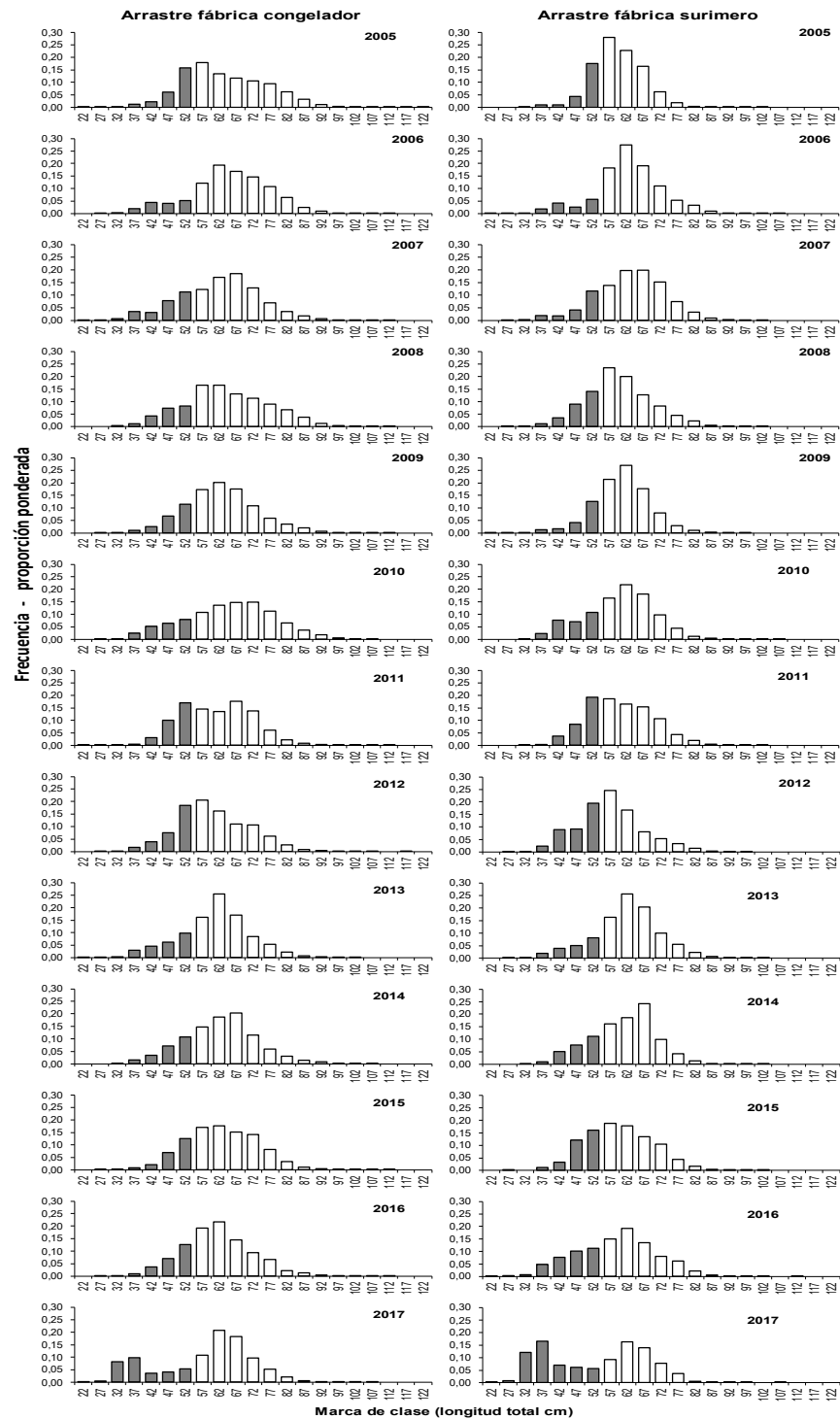


Figura 15 Distribuciones de tallas de merluza de cola en la flota arrastrera fábrica congelador y arrastrera surimera en la unidad pesquería sur, 2005 y 2017. Nota: color gris peces < 55 cm. Fuente: IFOP.

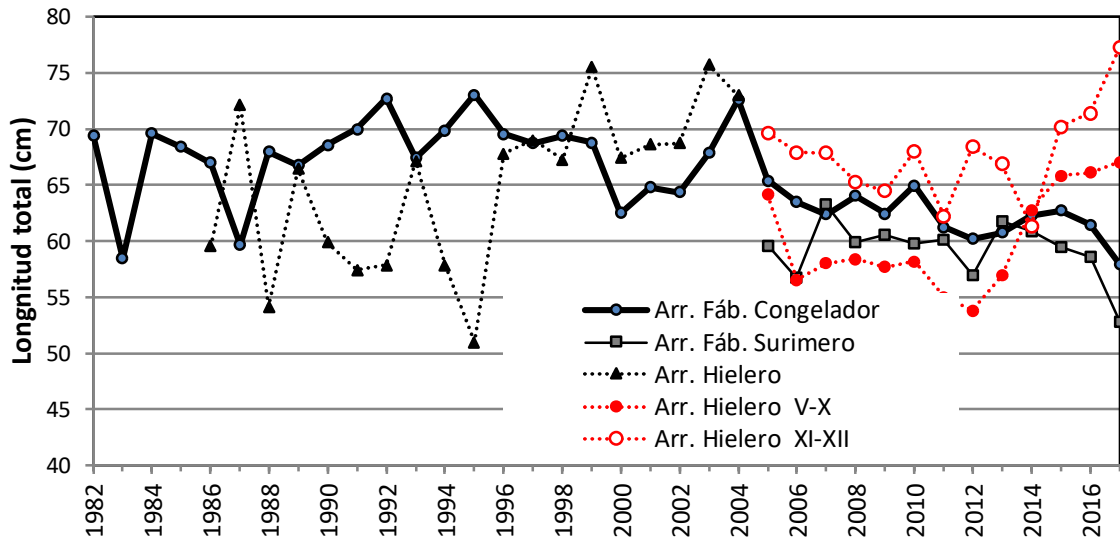


Figura 16 Distribución de talla promedio anual en merluza de cola por flota y unidad administrativa para ambos sexos. Fuente: IFOP.

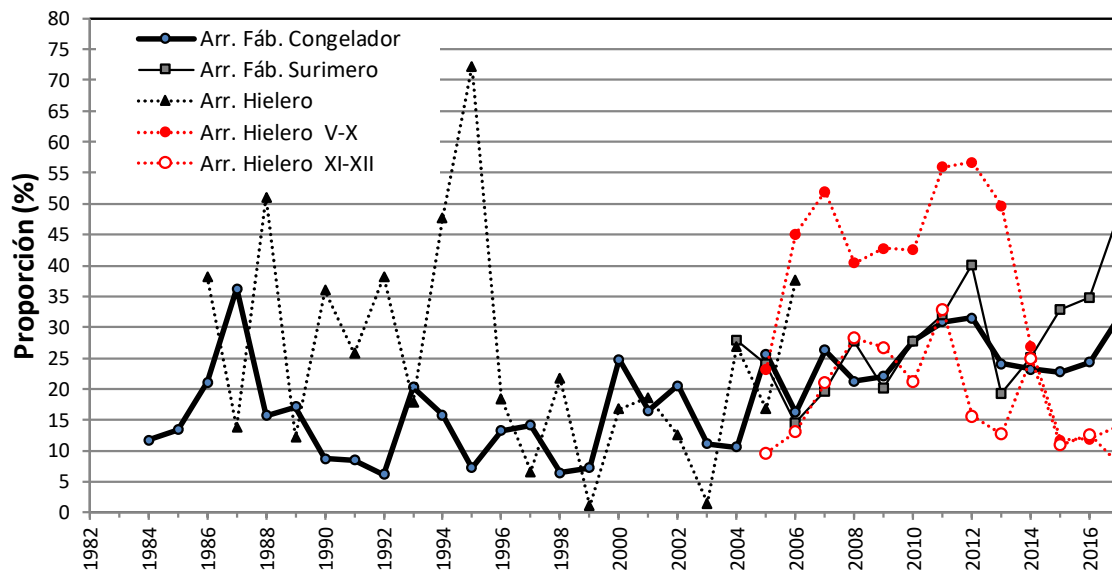


Figura 17 Distribución de porcentaje de ejemplares bajo la talla primera madurez sexual referencial (<55 cm) en merluza de cola por flota. Fuente: IFOP.



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

Durante la temporada 2017 fue posible el muestreo de un total 2.033 ejemplares a partir de las actividades extractivas dirigidas al recurso merluza del sur. La XI Región fue donde se registró el mayor número de ejemplares con 1.209, seguida de la X y XII Región (736 y 88, respectivamente). Estas cifras significaron un leve descenso en relación a la registrada en 2016, lo que profundizó la tendencia registrada a partir del 2014 (6.640 ejemplares).

Las estructuras de tallas (ponderadas a la captura) registraron en general formas muy disímiles en las tres regiones, en donde, en las regiones X y XII las formas fueron unimodales, (**Figura 18**), con modas situadas entre los 42-52 cm, 102-117 cm, tallas medias de 50 y 103 cm, respectivamente (**Figura 18** y **Figura 19**). Por su parte, la XI Región presentó una estructura de talla bimodal con una gran moda situada entre los 47-57 cm y una menor 72 cm, con una marcada asimetría positiva (característica históricamente observada) y una talla media de 57,9 cm. Por su parte, la X Región registró la mayor participación (84%) de ejemplares bajo la talla de madurez sexual (TMS) de referencia de 55 cm (Avilés, Aguayo, Inostroza y Cañón, 1979), seguida de la XI (49%) y la XII Región (la cual no presentó ejemplares juveniles en las capturas).

Como se ha observado en la historia del monitoreo, las tres regiones mostraron un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares, en donde en general el tamaño de los ejemplares aumenta a medida que se incrementa la latitud geográfica (**Figura 19** y **Figura 20**). Al considerar las estructuras de talla por sexo, se ha observado que las hembras presentan mayores tamaños que los machos, situación que continuo durante la temporada 2017 (**Figura 21** y **Figura 22**).

En un contexto histórico, es posible observar en la X Región grandes variaciones interanuales en las estructuras de tallas, estas tendrían sus orígenes en la condición de área de reclutamiento que representa esta región (**Figura 20**). De esta forma, a partir de la temporada 2015 es posible observar que las modas se desplazaron hacia tallas menores en relación a la talla de madurez sexual de referencia, es decir, se observó una mayor participación de juveniles en las capturas en esta región, característica no observada durante el periodo 2010-2014 (**Figura 20**). En la XI Región se observó desde 2010 que las estructuras de tallas en general no presentan grandes variaciones, caracterizándose por presentar una importante componente adulta (> 55 cm) y una marcada asimetría positiva (**Figura 20**). De la misma forma, la XII Región no registro grandes variaciones en sus estructuras, las que se constituyen exclusivamente por ejemplares adultos, caracterizándose por presentar en forma habitual ejemplares por sobre los 100 cm en las capturas, lo que se vio acentuado durante el año 2017, con el desplazamiento hacia la derecha de su estructura de talla en comparación con años anteriores (**Figura 20**).

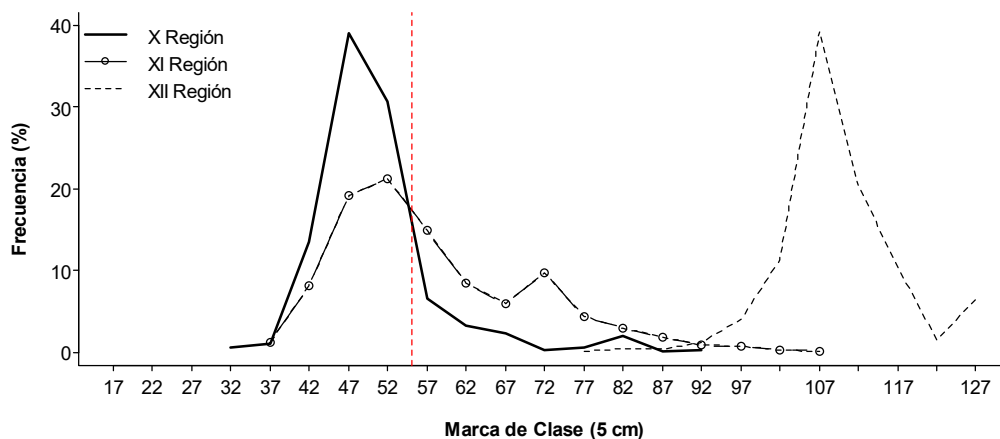


Figura 18 Distribución de frecuencias de tallas de merluza de cola en aguas interiores por región y sexo en la flota artesanal que operó sobre merluza del sur durante 2017. La línea vertical señala la talla de madurez sexual (TMS =55 cm). Fuente: IFOP.

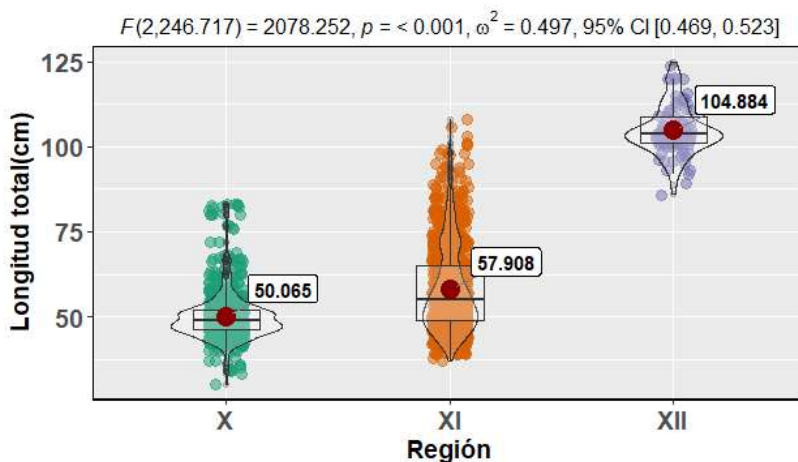


Figura 19 Diagrama de violín de la longitud total de los ejemplares muestreados de merluza de cola por región. Periodo 2017. Fuente: IFOP.

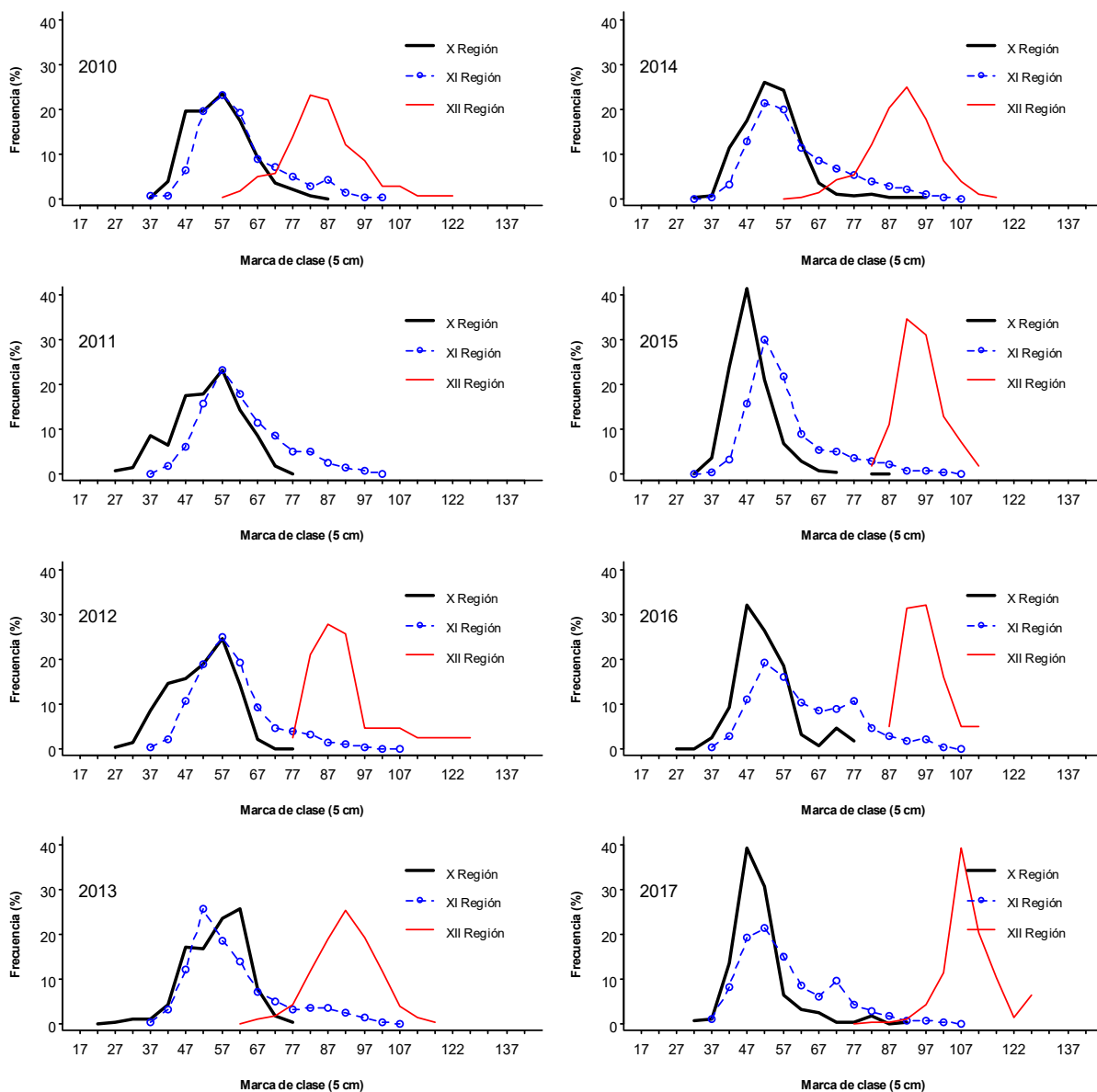


Figura 20 Distribución de frecuencia de talla de merluza de cola por región en aguas interiores en la flota artesanal que operó sobre el recurso merluza del sur. Periodo 2010-2017. Fuente: IFOP.

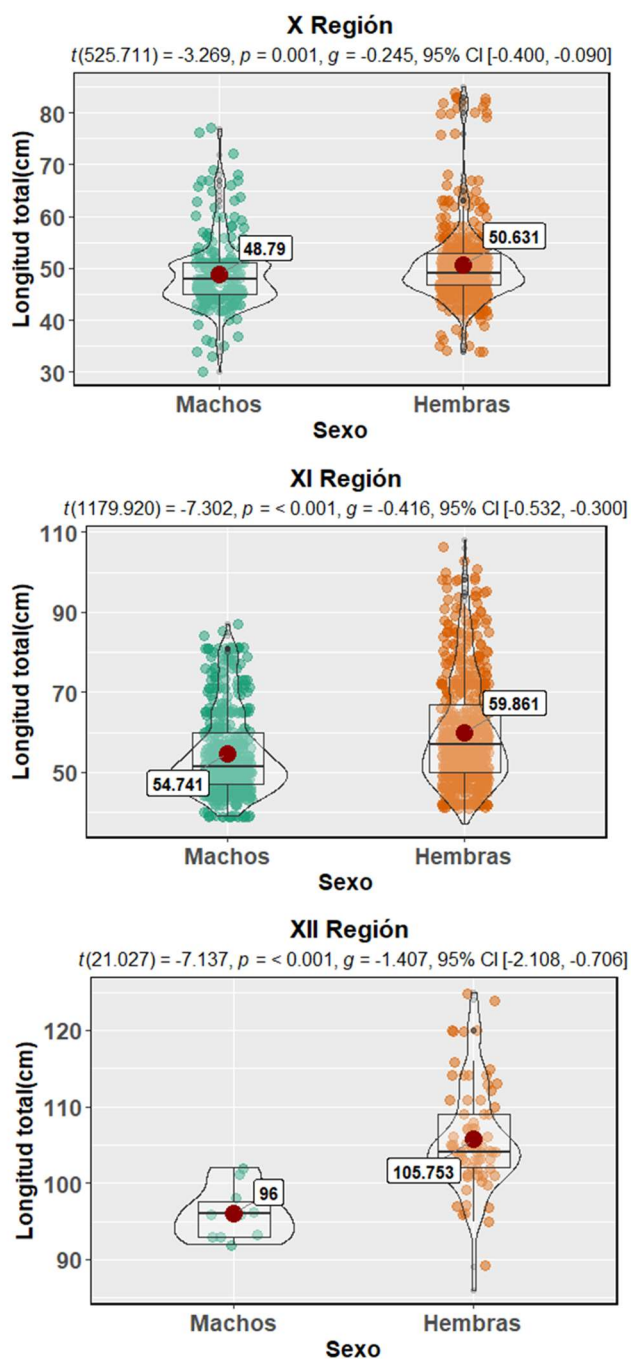


Figura 21 Diagrama de violín de la longitud total de los ejemplares muestreados por región y sexo, año 2017.
 Fuente: IFOP.

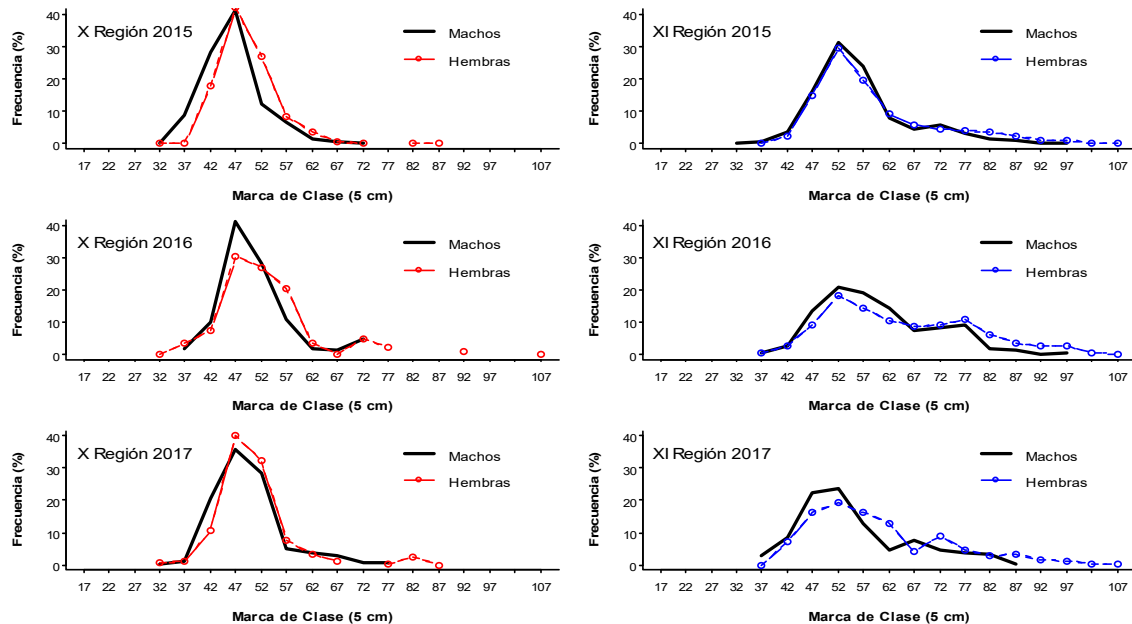


Figura 22 Distribución de frecuencias de tallas de merluza de cola por año, región y sexo en aguas interiores de la flota artesanal que operó sobre el recurso merluza del sur. Fuente: IFOP

Al observar las tendencias históricas en la X Región en los indicadores de talla media, el porcentaje bajo la talla de madurez sexual (TMS) y las estructuras de tallas, se registró un leve descenso en los valores de talla media a partir de 2015 lo que significó que el porcentaje bajo la TMS mostrara fuertes aumentos (**Figura 23 y Tabla 14**). La XI Región se caracterizó por presentar una talla media por sobre la TMS y alta presencia de ejemplares adultos (> 50%), con una tendencia ascendente a partir de 2012. Por su parte, la XII Región no muestra grandes variaciones anuales en el indicador bajo la TMS con valores menores a 1%. No obstante, la talla media muestra un patrón ascendente en los últimos años, la que alcanza el máximo histórico para el periodo 2012-2017 (en concordancia con lo observado en su estructura de talla, **Figura 23**).

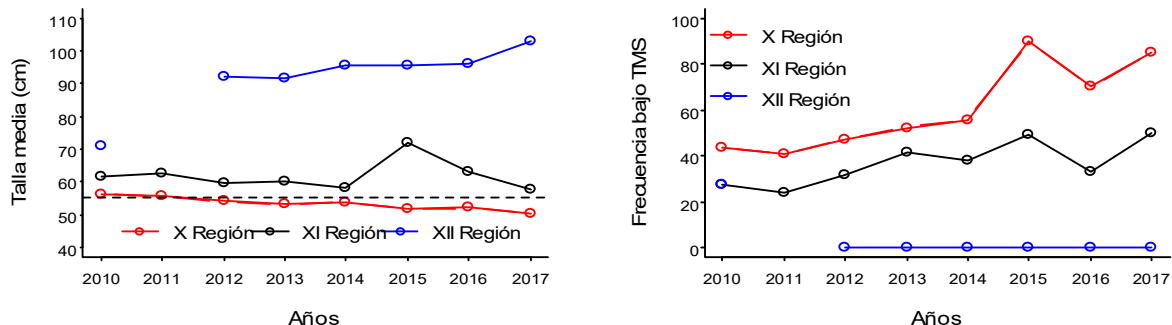


Figura 23 Talla media anual (cm) y frecuencia bajo la TMS de merluza de cola en las capturas de merluza del sur en la flota artesanal (botes) por región, para ambos sexos. Línea horizontal: talla referencial primera madurez sexual 55 cm. Fuente: IFOP.

**Tabla 14**

Talla media (cm), porcentaje bajo la talla madurez sexual y número de ejemplares empleados en las estructuras de tallas de merluza de cola en aguas interiores por región. Periodo 2010– 2017.

Años	X Región					XI Región					XII Región				
	TM cm	D. S.	% TMS	D. S.	n	TM cm	D. S.	% TMS	D. S.	n	TM cm	D. S.	% TMS	D. S.	n
2010	56,22		43,47		1.065	61,62		27,63		474	71,14		27,63		3.007
2011	55,64		40,94		1.529	62,49		23,96		1.131					
2012	54,06		46,84		1.460	59,90		31,68		2.045	91,91		0,00	0,00	43
2013	53,16		52,22		1.013	60,21		41,11		2.158	91,70		0,00	0,00	1.155
2014	53,99	1,65	55,71	0,045	280	58,11	0,950	37,70	0,008	5.901	95,31	4,270	0,00	0,00	468
2015	51,64	2,26	89,56	0,046	531	72,11	1,05	48,82	0,011	4.409	95,31	8,91	0,00	0,00	55
2016	52,08	5,70	70,21	0,096	567	63,04	2,10	33,15	0,019	1.312	95,97	21,71	0,00	0,00	444
2017	50,00	2,79	89,92	1,283	736	57,91	2,35	49,74	0,481	1.209	103,02	55,49	0,00	0,00	88

Fuente IFOP

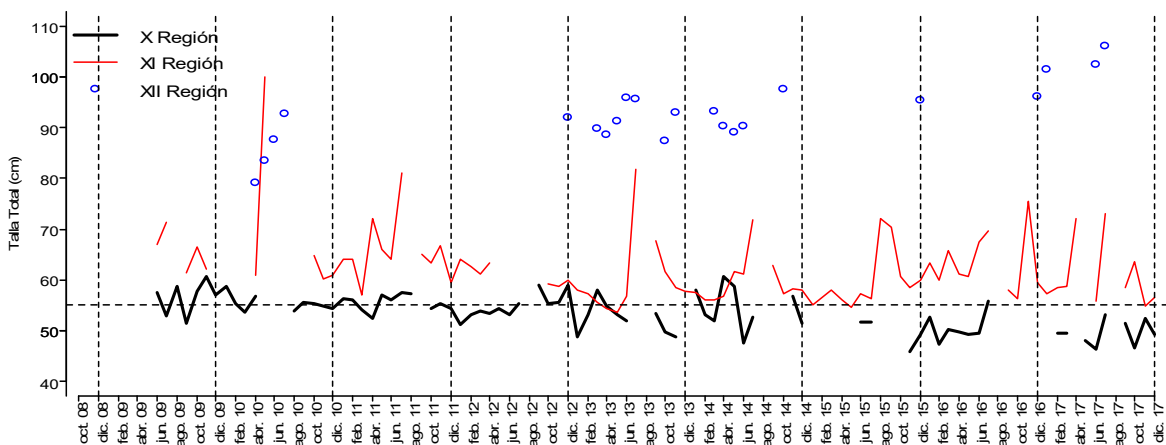


Figura 24 Talla media mensual (cm), de merluza de cola en las capturas de merluza del sur en la flota artesanal (botes) por región (ambos sexos). Línea horizontal: talla referencial madurez sexual 55 cm. Fuente: IFOP.

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 25**), 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.

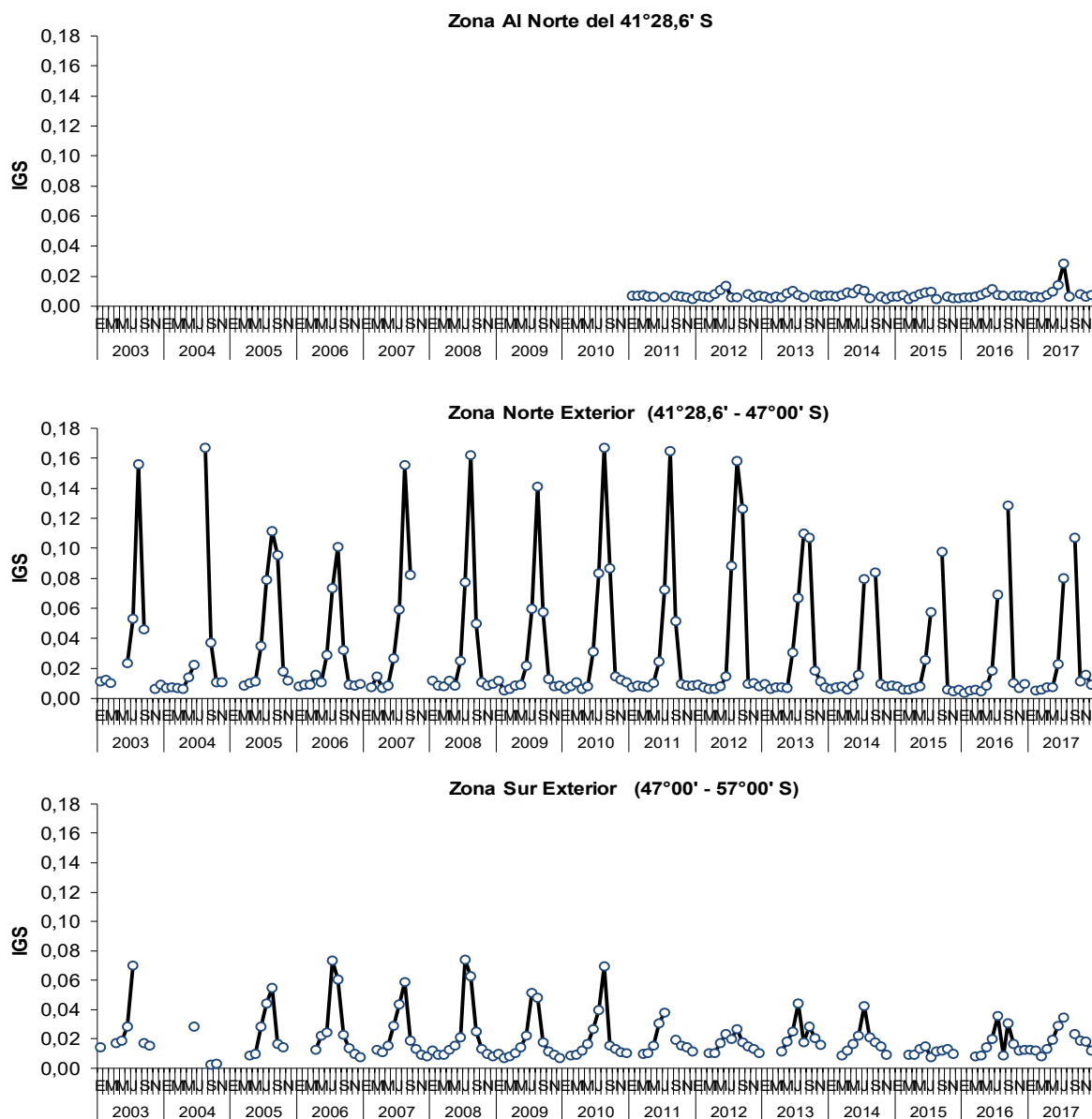


Figura 25 Índice gonadosomático (IGS) mensual de las hembras de merluza de cola por zona entre 2003 y 2017. Fuente: IFOP.



Mar interior

En aguas interiores de las regiones X y XI, la actividad reproductiva representada por el índice gonadosomático (IGS) presentó durante la temporada de 2017 (al igual que en 2016) un alza a partir de junio con un máximo en julio (**Figura 26**), lo que podría implicar que este recurso presenta desove en aguas interiores, lo que concuerda con la variación mensual de los estados de madurez macroscópicos en hembras donde es posible apreciar un aumento de los EM 4 en julio y de los EM 6 en septiembre y octubre (**Figura 26**). No obstante, esta presencia de actividad reproductiva en aguas interiores correspondería a focos secundarios y con baja concentración de ejemplares adultos, respecto del principal foco de desove en aguas exteriores entre 41°28,6' y 47°00' L.S. en el mes de agosto.

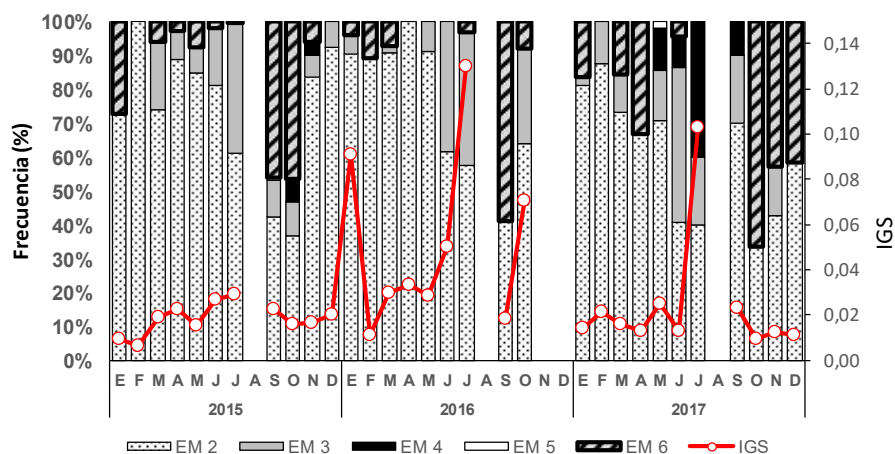


Figura 26 Variación mensual de los estados de madurez macroscópicos y valores del IGS en hembras de merluza de cola en aguas interiores de la X y XI regiones. Período 2015-2017. Fuente: IFOP.

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 27**).

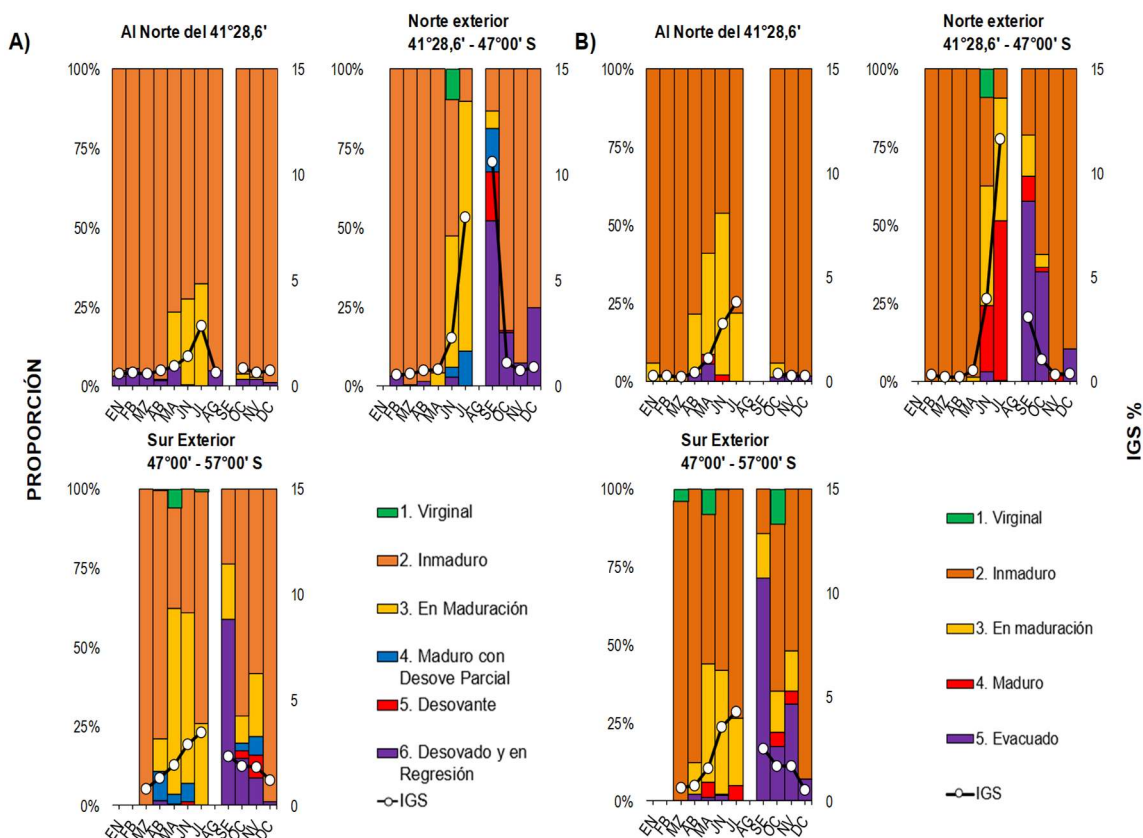


Figura 27 Variación mensual de proporción de estadios de madurez sexual (EMS) e índice gonadosomático (IGS), año 2017. a) Hembras, b) Machos. Fuente: IFOP.

Para el análisis de la condición reproductiva del recurso se procedió a estimar la curva u ojiva de madurez en hembras de la especie, basado en la asignación macroscópica de estadios de madurez sexual. Se incluyó la información proveniente de la zona norte exterior y se definió como criterio de selección el periodo de máxima actividad reproductiva, en virtud de la variación temporal de EMS e IGS observada durante la presente temporada. Al respecto, se consideró como maduro sexualmente todo ejemplar cuya asignación de madurez fuese mayor a EMS 2.

La estimación de los parámetros del modelo logístico se realizó 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).

Los parámetros de la ojiva de madurez estimada para la presente temporada se resumen en la **Tabla 15**, conjuntamente con los últimos 2 años. Al respecto, la longitud media $L_{50\%}$ de madurez sexual registró un



leve incremento en relaci3n a igual periodo 2016 (**Figura 28**) alcanzando los 48,5 cm LT. Por su parte, la longitud sobre la cual el 90% de las hembras analizadas se encontraron maduras $L_{90\%}$ se registr3 en 65,2 cm LT (**Figura 29**).

Tabla 15

Parámetros de la ojiva de madurez y longitud media L50% de madurez sexual, periodo 2015-2017.

Año	Período	n	Parámetros				Talla 50% de madurez sexual		
			β_0	$S\beta_0$	β_1	$S\beta_1$	L50%	Límite inferior	Límite superior
2015	Jul-Ago	1.924	-7,09	0,561	0,15	0,010	45,7	44,0	47,1
2016	Jul-Ago	1.696	-9,00	0,615	0,19	0,012	47,1	46,1	48,1
2017	Jul-Ago	1.072	-6,41	0,628	0,13	0,010	48,5	45,8	50,8

Fuente: IFOP.

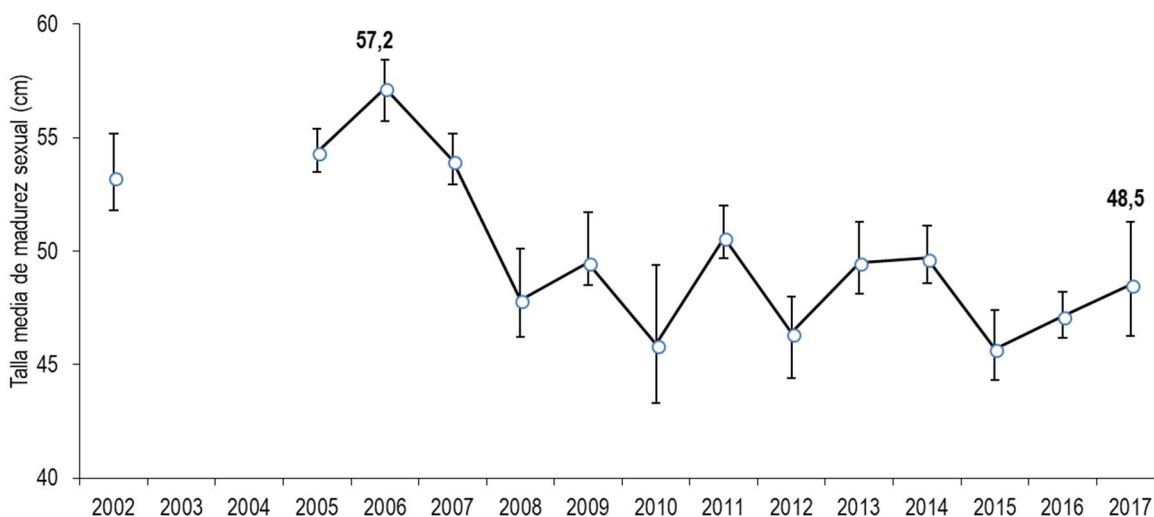


Figura 28 Tendencia anual de la longitud media $L_{50\%}$ de madurez sexual, periodo 2002-2017. Estimados globales para hembras de la especie. Líneas verticales representan intervalo de confianza al 95%. Fuente: IFOP.

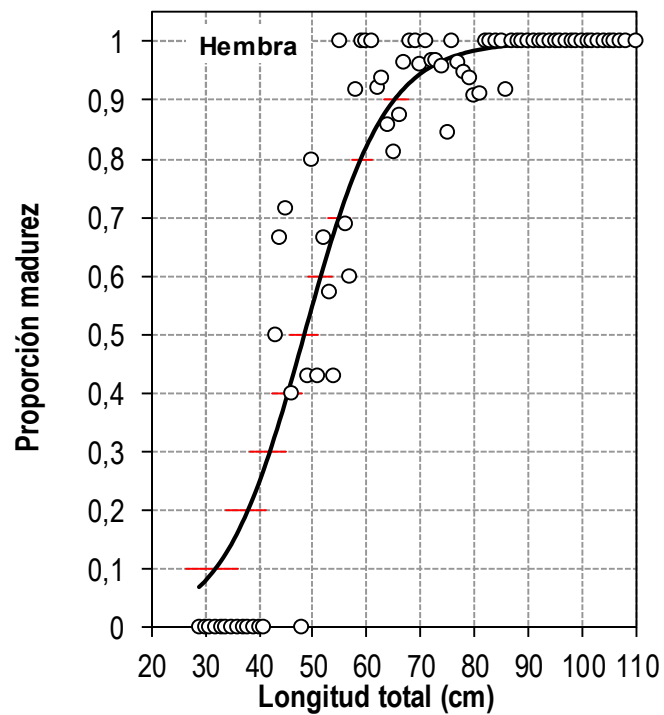


Figura 29 Curva u ojiva de madurez sexual para hembras de merluza de cola, año 2017. Líneas rojas horizontales representa el intervalo de confianza al 95%. Fuente: IFOP.



5.2.3. Composición de edad

El procedimiento efectuado para recolectar los muestreos de estructuras duras en la pesquería demersal centro sur (PDCS) y pesquería demersal austral (PDA) durante el año 2017, 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, y dado la importancia del conocimiento del recurso que se extrae en las actividades artesanales en el mar interior sur austral, se dedicó parte del esfuerzo a recopilar muestreos en dicha flota.

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, 11.545 pares de otolitos, procedentes del muestreo de la captura realizada en la PDCS y PDA (**Tabla 16**). Se continuó además la recolección de estructuras duras en la pesquería del mar interior de la PDA la cual correspondió a una cantidad moderada de otolitos (564 pares) que permite implementar el muestreo base histórico, aun cuando no está incluido en los objetivos del estudio.

Tabla 16

Muestras de otolitos de merluza de cola recolectadas en la pesquería demersal centro sur y sur austral, año 2017.

Zona	Mes												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
PDCS IND	237	210	90	90	120	30	30			330	180	240	1.557
PDSA IND	0	115	570	1.200	1.575	2.040	1.355	60	1.620	592	390	471	9.988
PDSA ART	96	120	205	1	73	27	4	0	17	8	3	10	564
Total	333	445	865	1.291	1.768	2.097	1.389	60	1.637	930	573	721	12.109

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 30** se presenta el número de estructuras duras recolectadas, en el período 1996-2017. Antes de 2001, en la zona centro sur la pesca de cerco aportaba con 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”, y con posterioridad a ello, desde principio del 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.

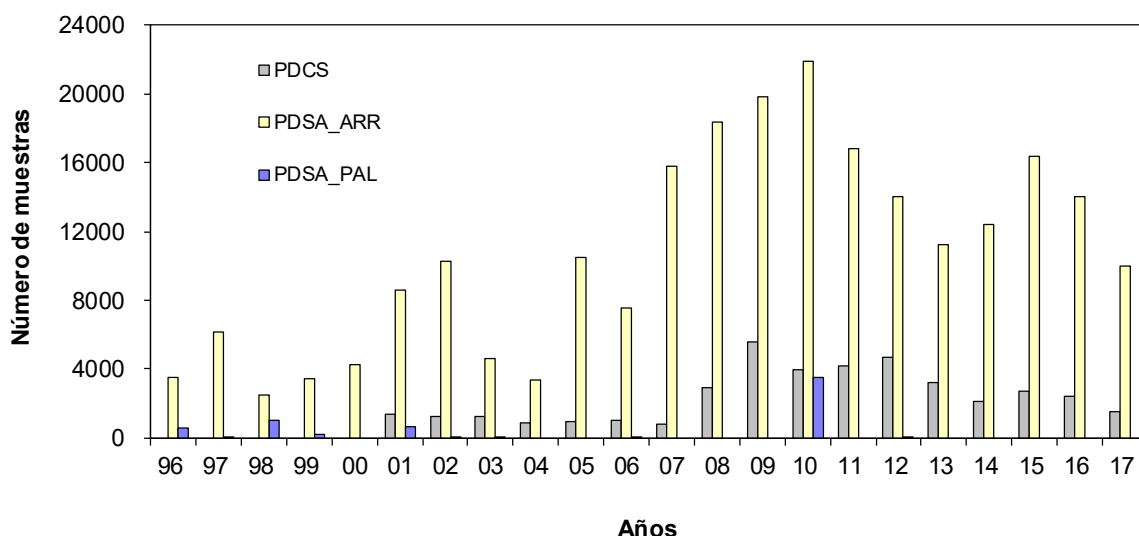


Figura 30 Números de muestras de estructuras duras recolectadas de merluza de cola en la pesquería demersal centro-sur (PDCS) y pesquería demersal sur austral (PDSA), período 1996-2017. ARR: arrastre; PAL: palangre. Fuente: IFOP.

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 31** 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 7.887 t se muestreó 16,3 mil ejemplares en longitud y 4.378 ejemplares para muestreo biológico con extracción de otolitos. Al sur del límite administrativo, en la captura desembarcada (12.962 t) se registró un muestreo de longitudes mayor conformado por 43,2 mil registros de tallas y el muestreo biológico contó con 7.167 pares de otolitos.

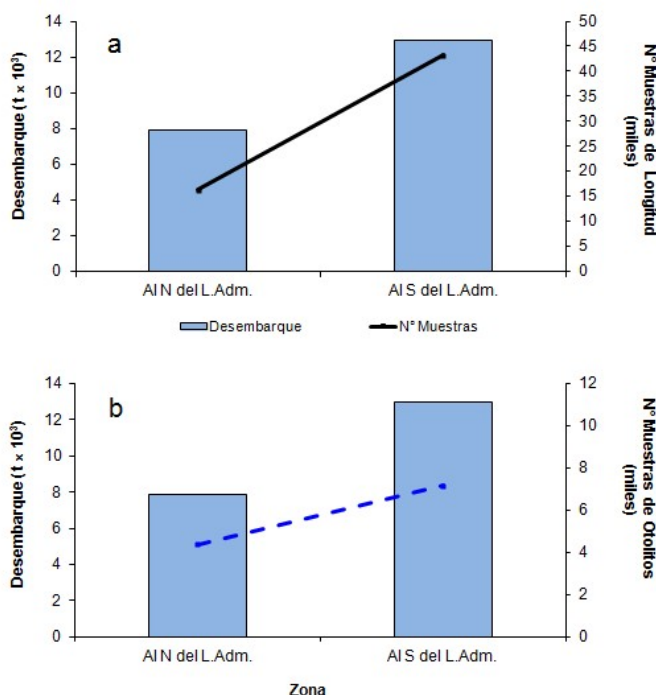


Figura 31 Comparación de las cifras de desembarque de merluza de cola registradas según zona (barra) versus la resultante de oportunidad de muestreos de longitud (línea en a) y biológico-otolitos (línea punteada en b). Fuente: IFOP.

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" L.S. (paralelo límite sur de la X Región).

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 (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.*, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015; 2016 y 2017), procedimiento que se continúa en este estudio.

Los registros de desembarques, empleados en la serie desde 2003 a la fecha, son los que se presentan en la **Figura 32**, tanto para la zona al norte del límite administrativo que se considera desde



la V a la 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 2014 fue 38% menor que en el 2013 en la unidad de pesquería al norte del límite administrativo, para el período 2015 se mantuvo prácticamente igual (descenso de 2,5%), para 2016 disminuyó un 23% con respecto al año anterior y en 2017 descendió 16%. En la unidad al sur del límite administrativo, en los últimos cuatro 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 más marcado de 26% entre 2015 y 2016 y en 2017 descendió 30%. (**Figura 32**).

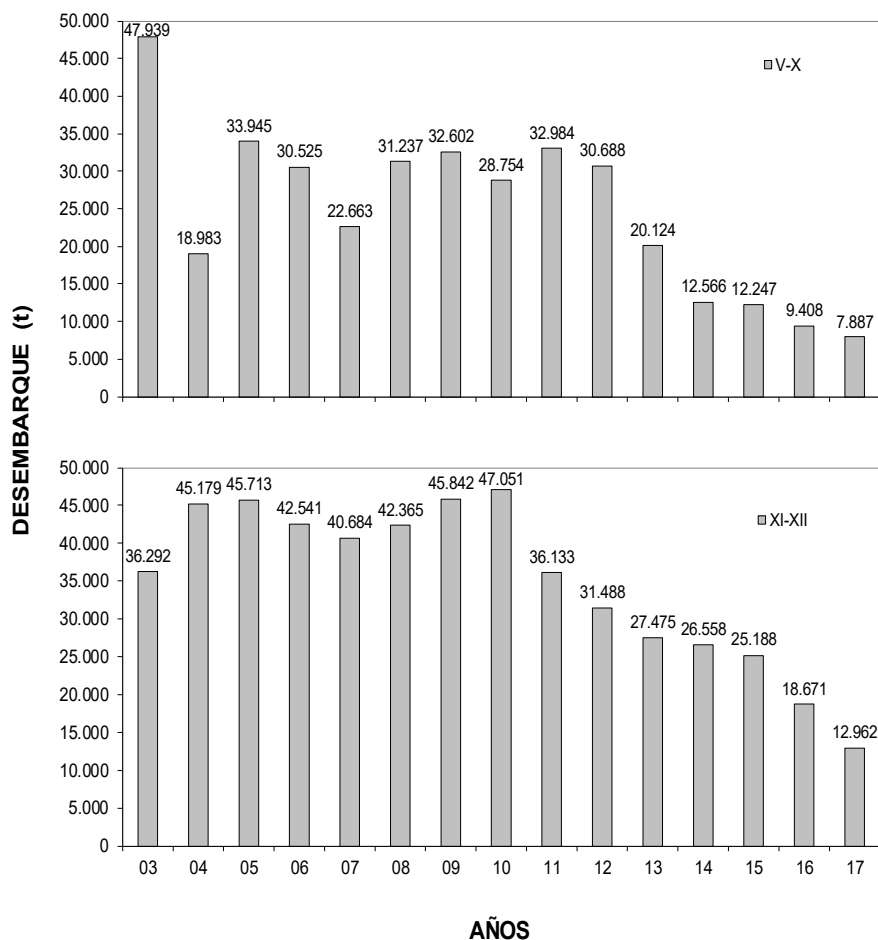


Figura 32 Desembarque reportado por el control de cuotas para merluza de cola en la pesquería de merluza de cola industrial, periodo 2003-2017. Número sobre cada barra expresado en toneladas (t). Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.



Unidad de Pesquería Norte (V-X Región)

La captura de merluza de cola en esta unidad fue de 7.887 t y correspondió a 8.180.227 ejemplares, donde un 23,6 % fueron machos equivalentes a 1.931.458 ejemplares y 76,4% fueron hembras correspondientes a 6.248.769 (**Anexo 1**, Tablas 1 y 2). La relación entre sexos fue de 1:3,2, razón mayoritaria de hembras y similar a lo registrado en los dos años anteriores (1:3,4 en 2015 y 1:3,5 en 2016). Para 2017 se contó con un soporte para estructura de tallas ponderadas de 16.343 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 presentaron sus capturas constituidas en 92% por los grupos de edad GEIII a GEIX, con moda principal en el GE V (18,3%), el cual presenta talla promedio de 61 cm y peso promedio de 674 g. En hembras, los grupos de mayor importancia (86%) lo constituyeron desde GEIV a GE IX y también presentan moda en el GE V con talla promedio 61 cm y peso promedio de 682 g, como se muestra en la **Figura 33, Anexo 1**, Tablas 1 y 2. Estas Tablas, muestran a su vez, la distribución de la captura en número 2017 por clase de tallas en la figura del recuadro inferior al interior de estas tablas. 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 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).

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 – 104,5 cm) y 56, 5 cm (rango 28,5 – 108,5 cm) para machos y hembras, respectivamente. En 2015 subió aún más situándose la moda en 58,5 cm (rango 40,5 – 102,5 cm) para machos y 60,5 cm (rango 38,5 – 114,5 cm) en hembras y en 2016 continuó su desplazamiento a tallas mayores con la moda en 62,5 cm para machos (rango 22,5 a 104, 5 cm) y moda entre 60,5 - 64,5 cm para hembras (rango 22,5 - 118,5 cm).

En la **Figura 34** 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 generaron grupos de edad más adultos. Para destacar el hecho se menciona un caso de ejemplo. Si se considera las hembras de la zona norte en la **Figura 34** se puede apreciar que los GE IV y GE VIII tienen un número de ejemplares similares en 0,8 millones cada uno (**Anexo 1**, Tablas 1 y 2) y si bien su captura en número fue similar (el GE VIII es un 8 % menor en número de ejemplares con respecto al GE IV), al observarlos en volumen el aporte del GE VIII es 235% mayor que el volumen del GE IV (aporta 414 t el GE IV y 972 t el GE VIII). 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; pero al capturarlos en esta edad joven (GE IV) se resta la posibilidad de crecimiento y 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 12.962 t y correspondió a 17.221.517 individuos, 44,7% de machos lo que equivale a 7.696.432 ejemplares y 55,3% de hembras lo que corresponde a 9.525.084 individuos, **Anexo 1** Tablas 3 y 4.

Al igual que en el año anterior, en que la relación entre sexos se presentó en razón 1:1,1, en 2017 se mantiene similar proporción, se registra razón 1:1,2, 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 muy abundante, 43.223 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 89% por los grupos GEII a GEVII en machos, con un marcado aporte de los GE II (19%) y V (27%), **Figura 33, Anexo 1** Tabla 3. El GE II tiene talla promedio 36,1 cm y peso promedio 141 g. y el GE V, registra talla promedio 62,1 cm y 699 g. En hembras, los grupos con aporte individual >5% corresponden desde el GEII a GEVIII y representaron el 91% de la abundancia de la estructura. Al igual que en machos, pero de forma más moderada, los grupos modales son el GE II con 17% y el GE V con 18% (**Figura 33, Anexo 1** Tabla 4), Estos GE tiene talla promedio 36,2 cm y 62,6 cm, con pesos promedios de 141 g y 737 g, respectivamente.

En **Anexo 1** Tablas 3 y 4, se puede apreciar que la estructura de tallas de la captura presentó moda en machos en 62,5 cm (rango 24,5 – 110,5 cm) y en hembras en 64,5 cm (rango 20,5 – 114,5cm). La gráfica de la distribución de la captura en número 2017, por clase de tallas, se encuentra en el recuadro inferior dentro de las Tablas mencionadas anteriormente. Las tallas modales en 2017 son levemente mayores a las registradas en 2016, en donde se presentó en el caso de machos en la marca de clase 60,5 cm y en hembras 62,5 cm, Céspedes *et al.* 2017; no obstante, la gran particularidad del muestreo en 2017 fue la elevada presencia de ejemplares pequeños en las clases de talla 34,5 – 36,5 cm que están encabezando una importante moda secundaria, tanto en machos como en hembras.

El aporte en peso por grupos de edad de la zona sur se aprecia en la **Figura 34**, como se señaló precedentemente corresponde a mayores volúmenes en comparación con la zona norte y se destaca el mayor aporte en peso por grupos de edad mayores a la moda principal.

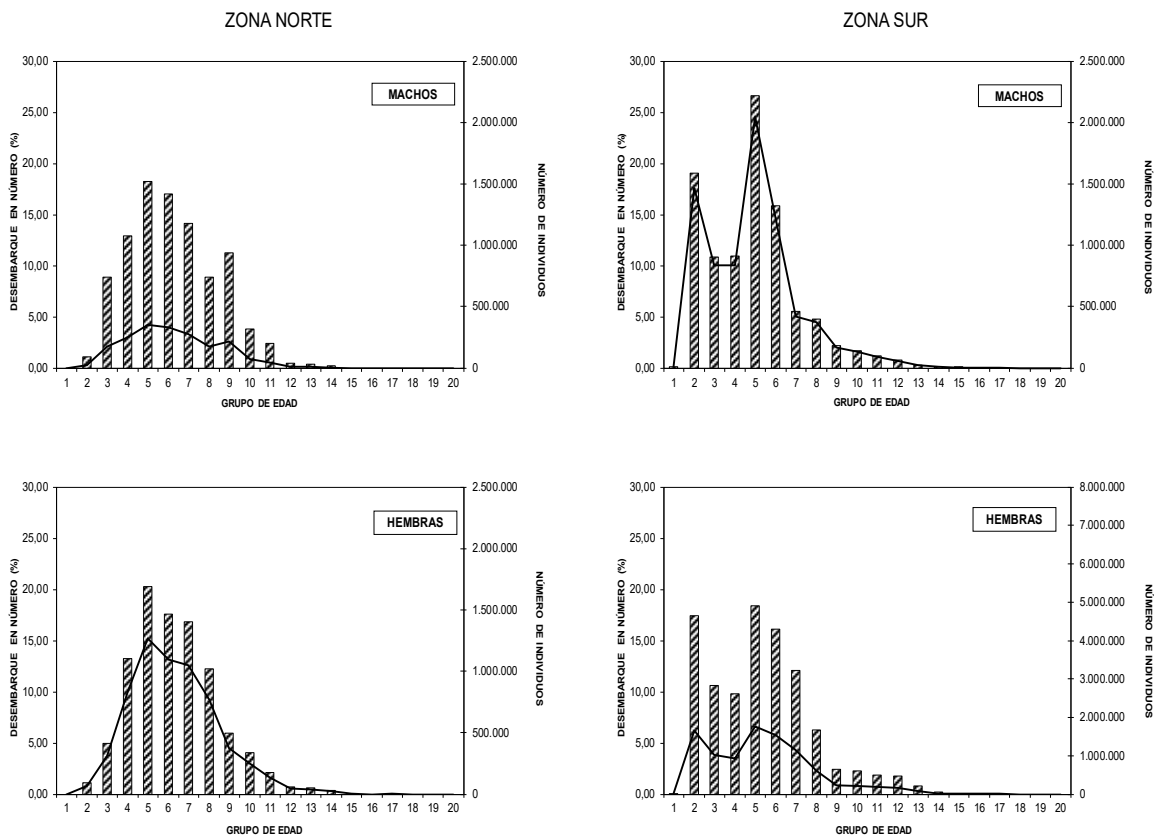


Figura 33 Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza de cola, zona norte y sur, año 2017. Fuente: IFOP.

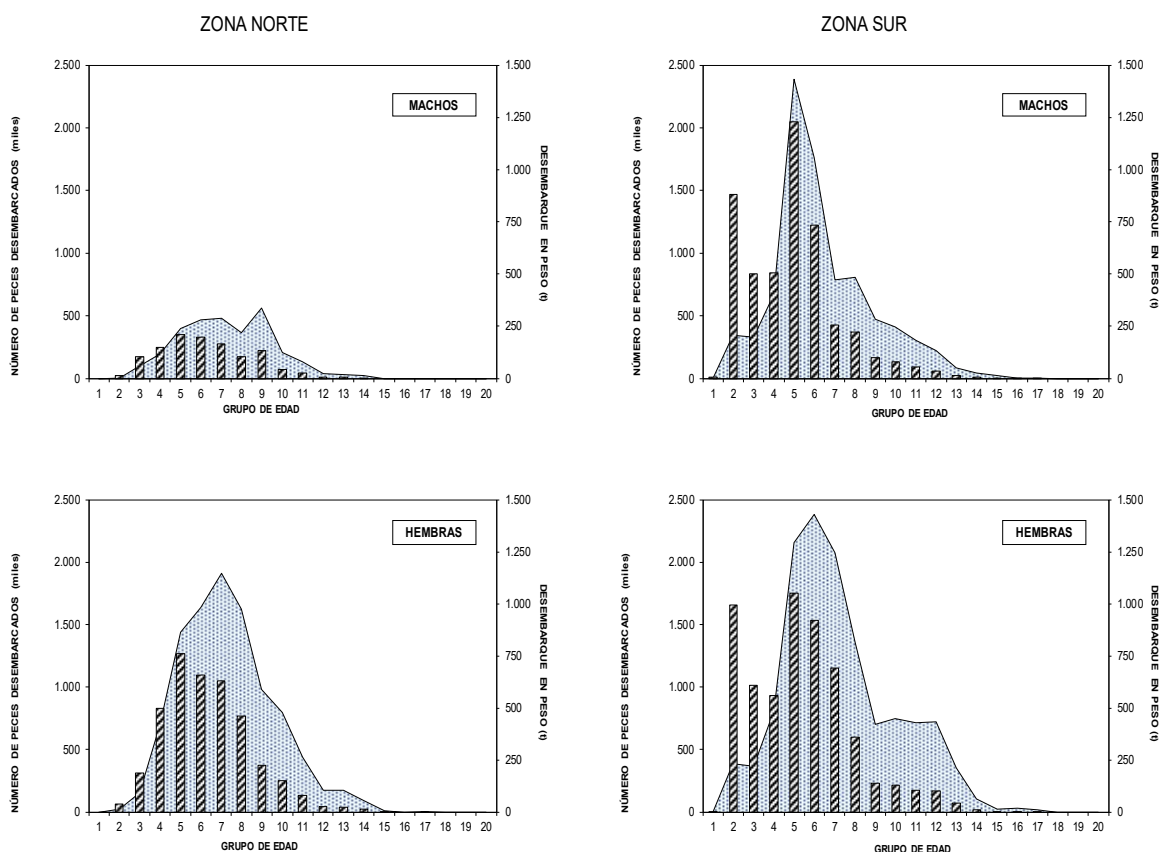


Figura 34 Desembarque en peso (área) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad de merluza de cola, zona norte y sur, año 2017. Fuente: IFOP.

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 estimaron las relaciones peso - longitud empleando métodos lineales y los parámetros y estadísticos de interés (**Tabla 17**). Los ajustes presentan coeficiente de determinación $\geq 0,97$.

Los diferentes valores de los parámetros señalados en la **Tabla 17** 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 fueron 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 18**).

Tabla 17

Datos estadísticos para las relaciones peso – longitud ajustados por métodos lineales para merluza de cola, año 2017.

ARRASTRE	a	b	r ²	N
Al Norte Lim. Adm. Machos	0,0022727	3,0594568	0,976	886
Lim. Inferior	0,0019926	3,0278368		
Lim. Superior	0,0025923	3,0910769		
Al Norte Lim. Adm. Hembras	0,0021873	3,0688200	0,969	3.064
Lim. Inferior	0,0020147	3,0492898		
Lim. Superior	0,0023747	3,0883501		
Al Norte Lim. Adm. Ambos	0,0022084	3,0664989	0,971	3.950
Lim. Inferior	0,0020604	3,0499753		
Lim. Superior	0,0023671	3,0830225		
Al Sur Lim. Adm. Machos	0,0036001	2,94499383	0,951	3.201
Lim. Inferior	0,0032751	2,92185477		
Lim. Superior	0,0039574	2,9681329		
Al Sur Lim. Adm. Hembras	0,0026482	3,0251107	0,950	4.430
Lim. Inferior	0,0024314	3,0046743		
Lim. Superior	0,0028844	3,0455471		
Al Sur Lim. Adm. Ambos	0,0029013	3,0010109	0,952	7.631
Lim. Inferior	0,0027250	2,9858740		
Lim. Superior	0,0030890	3,0161478		

Fuente IFOP



Tabla 18
Pesos promedios (g) registrados en la captura de merluza de cola, según sexo y zona de pesca, periodo 2003-2017.

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

Fuente: IFOP

En la **Figura 35** 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 - 2017. En la zona sur el desembarque ha descendido en los últimos siete 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 2003-2016, 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.

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.

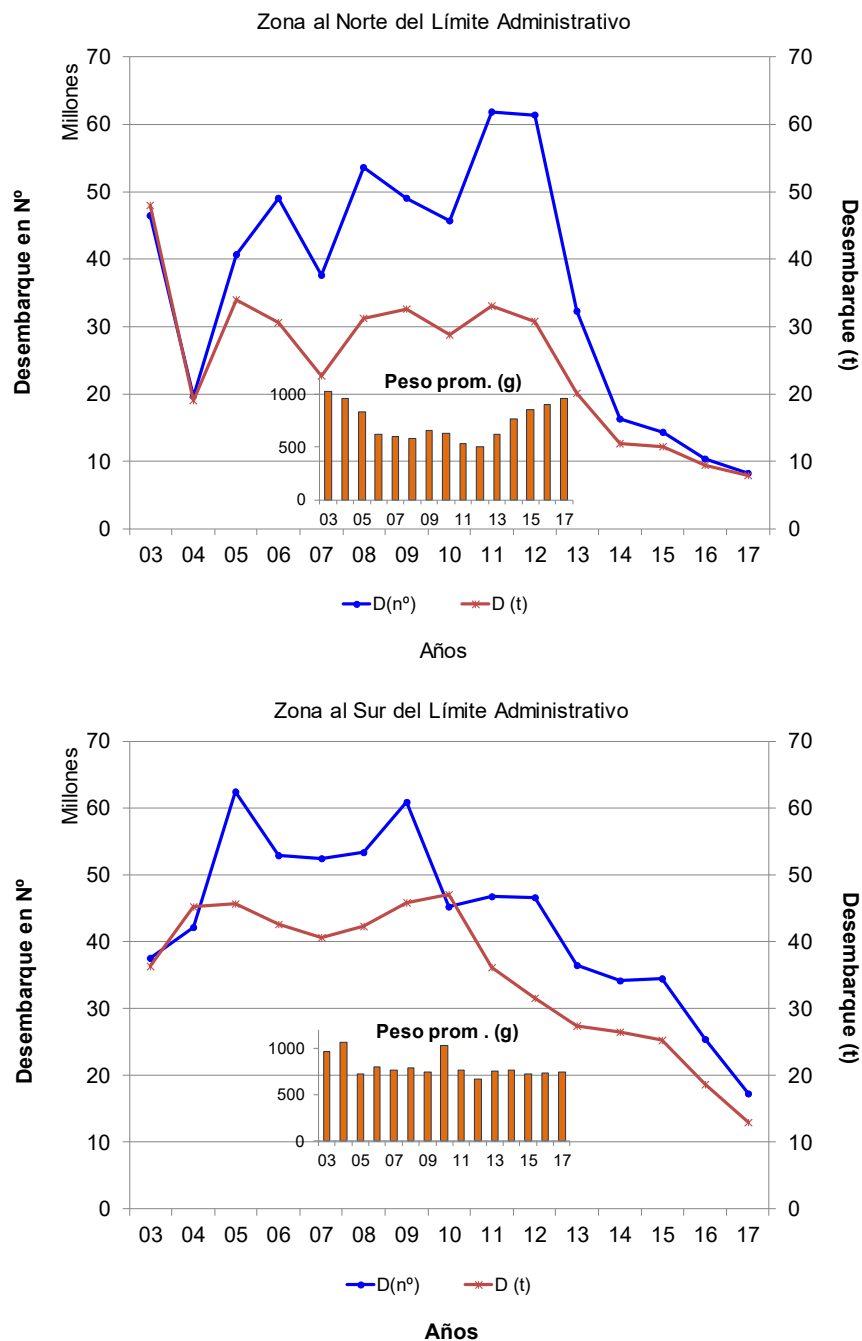


Figura 35 Desembarque en peso (t) y número, periodo 2003-2017. Gráficas internas representan el peso promedio de los ejemplares en cada año según zona. Fuente IFOP.

**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 5 y un 15% (**Tabla 19**), entregando hacia los extremos valores más altos de CV lo cual es característico al estar representado por menos observaciones.

Tabla 19

Número de individuos por grupos de edad, varianza (VAR) y coeficiente de variación (CV), en el desembarque de merluza de cola, durante el 2017 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							7.301	4.270	0,0089	315	7	0,0082
II	21.064	23.182.658	0,2286	68.016	225.010.940	0,2205	1.466.955	5.359.860.975	0,0499	1.657.093	12.870.881.438	0,0685
III	172.504	247.584.353	0,0912	309.803	1.369.906.535	0,1195	834.755	6.520.372.825	0,0967	1.011.452	13.999.658.631	0,1170
IV	249.766	500.763.205	0,0896	827.607	6.656.756.373	0,0986	839.901	7.308.675.759	0,1018	929.188	10.366.041.778	0,1096
V	352.983	887.974.022	0,0844	1.265.647	11.514.680.495	0,0848	2.046.942	19.369.911.173	0,0680	1.752.397	25.305.571.000	0,0908
VI	328.328	988.266.006	0,0957	1.098.203	10.932.543.614	0,0952	1.221.070	17.161.988.048	0,1073	1.531.618	28.352.672.285	0,1099
VII	273.742	874.299.088	0,1080	1.050.377	9.343.653.339	0,0920	423.088	4.631.294.090	0,1608	1.148.642	21.076.731.860	0,1264
VIII	172.324	518.854.846	0,1322	765.382	6.580.398.550	0,1060	370.031	2.783.740.601	0,1426	595.136	7.958.876.316	0,1499
IX	218.467	607.821.865	0,1129	371.835	2.570.434.986	0,1363	168.133	929.575.974	0,1813	232.040	1.787.855.057	0,1822
X	73.549	293.292.528	0,2328	252.471	1.386.936.073	0,1475	130.554	874.940.699	0,2266	216.940	1.874.774.427	0,1996
XI	47.025	158.337.660	0,2676	133.098	778.037.110	0,2096	89.781	545.196.050	0,2601	177.504	1.434.570.958	0,2134
XII	9.426	10.524.101	0,3442	41.505	166.638.632	0,3110	58.818	377.710.258	0,3304	169.240	1.126.345.482	0,1983
XIII	7.761	23.574.080	0,6256	40.804	144.433.546	0,2945	22.351	102.783.733	0,4536	71.699	504.222.571	0,3132
XIV	4.521	6.789	0,0182	22.017	111.402.950	0,4794	9.006	20.212.176	0,4992	20.105	77.178.297	0,4370
XV				1.843	346	0,0101	6.514	40.680.669	0,9792	3.706	7.177.639	0,7229
XVI							961	74	0,0089	5.534	30.874.156	1,0040
XVII				161	3	0,0101	273	6	0,0089	2.476	3.029.500	0,7030
XVIII												
XIX												
XX												
TOTAL	1.931.458	278.767.853		6.248.769	862.602.065		7.696.432	1.684.042.961		9.525.084	2.384.232.987	

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 fines de los años setenta 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 20**.

Tabla 20

Razón macho:hembra del desembarque en número de merluza de cola, periodo 2003-2017 para las zonas al norte y sur del límite administrativo.

RAZÓN MACHO:HEMBRA	AÑOS 2003 - 2017														
	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
SEXO															
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
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
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
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

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 36** 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 36**), situación que se mantiene en 2016 y 2017; no obstante, en este último año existe la presencia de moda secundaria en GE II.

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.

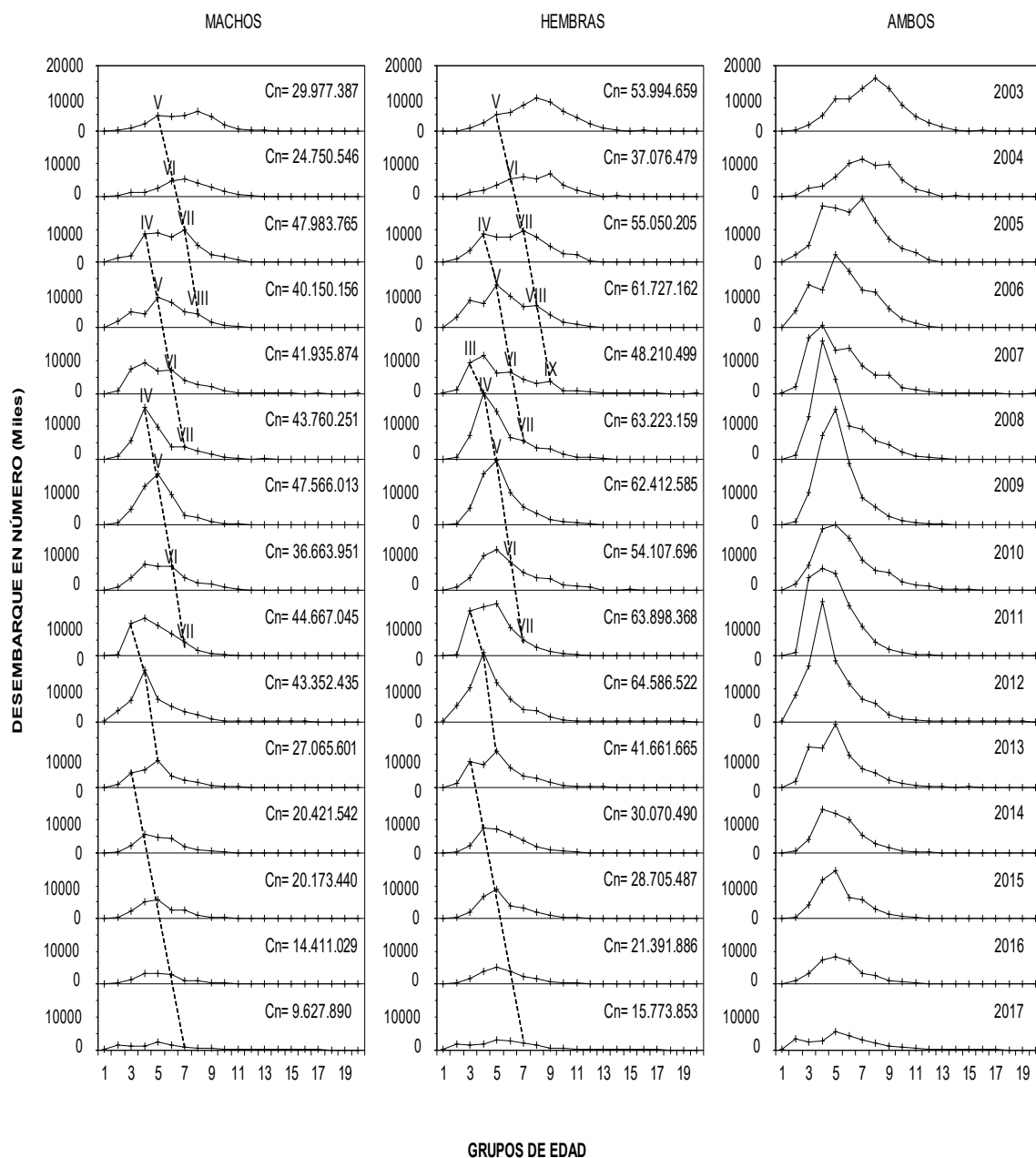


Figura 36 Composición del desembarque en número de individuos por sexo y por grupo de edad de merluza de cola, en el área total de la pesquería demersal, período 2003–2017. Fuente: IFOP.



En la **Figura 37** 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, 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 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 de forma relevante 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.

Como se mencionó precedentemente, en 2013 - 2014 se mantiene el foco de las capturas en edades jóvenes (**Figura 37**). 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.

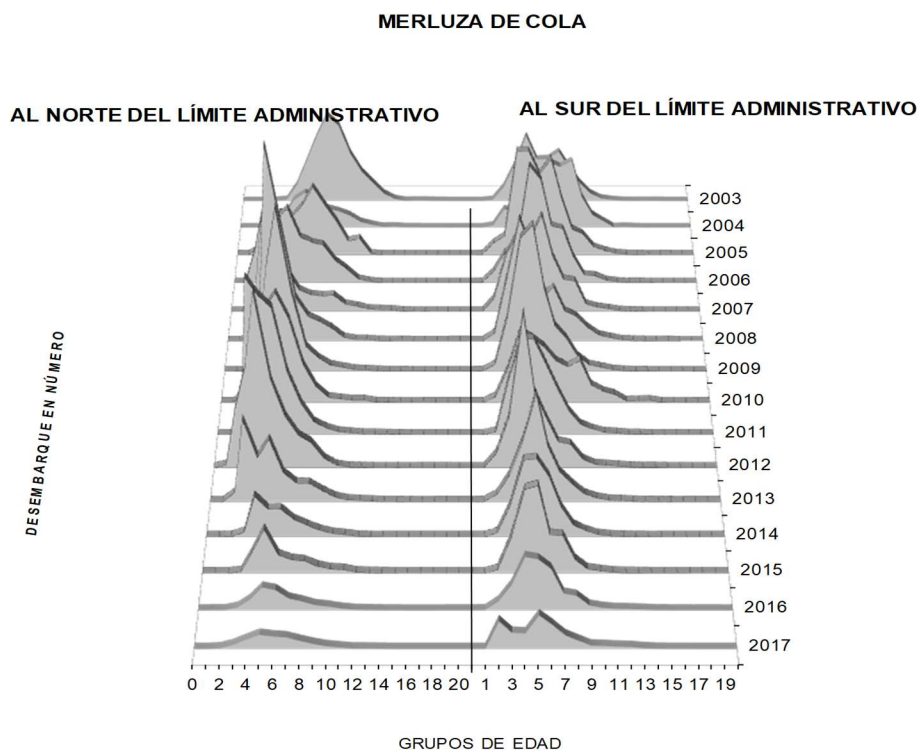
En 2016, tomando de referencia el grupo modal en la estructura de edades se presenta que, en la zona al norte y zona sur del límite administrativo, los ejemplares inferiores a la moda son 16% y 15% respectivamente. En 2017, estas fracciones menores al grupo de edad modal se registraron como 20% y 39% en zona norte y sur, respectivamente.

Si se observa la edad de madurez del recurso, en que el 50% de los ejemplares está maduro ($E_{50\%}$) GE III en machos y GEV en hembras (Céspedes *et al.* 2016), 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, 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.



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

Figura 37 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 2003–2017. Fuente: IFOP.

6.

ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA



6. 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), toma relevancia la magnitud de las capturas proveniente de ambas áreas, las cuales podrían tener posibles efectos en la explotación del recurso en un área respecto de la otra. Al respecto, en los últimos años el desembarque de merluza de cola en el Cono Austral ha registrado un gradual descenso, el cual ha sido observado en lado de 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 los menores rendimientos de pesca que ha presentado parte de la flota arrastrera (Céspedes et al., 2016 y 2017).

Entre el 2011 y 2017 el desembarque anual (país) de merluza de cola ha registrado una gradual disminución de 67.750 t a 20.607 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 hielera, con reducción de sus capturas, salida de naves pesqueras y posibles consecuencias en el empleo. No obstante, la flota ha mostrado un alto dinamismo, como el caso de la flota arrastrera hielera, la cual se ha orientado a capturar especies, como merluza del sur, reineta, cojinoba moteada, 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 el año 2016 y 2017 la cantidad traspasada neta de la UP V-X Región a la UP XI-XII Región se redujo fuertemente de 8.138 t a 1.874 t, por el hecho de quedar una alta cantidad de cuota de captura no capturada o remanente en el año 2016 (12.142 t), situación que para el año 2017 aumentó aún más el valor de la cuota remanente a 16.022 t. En consecuencia, en los dos últimos años no se logró completar las cuotas de capturas, en donde, en el 2016 se completó el 70% de consumo, mientras que, en el 2017, solo se alcanzó al 56%. 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, la que redundará en un aumento del esfuerzo de pesca con tal de lograr buenos rendimientos y mejores calibres.

Estos traspasos 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. Lo anterior abre un interrogante de la forma como se divide la cuota de captura anual, en que originalmente es 60% y 40% para la UP V-X Región y XI-XII Región, respectivamente, y finalmente la cuota efectiva ha quedado en 40% y 60%, respectivamente; en los años 2014, 2015 y 2016. Por otro lado, no hay aún claridad si estos



traspasos podrían tener efectos positivos o negativos para la población del recurso, ya que la cuota traspasada a la UP XI-XII es principalmente capturada en el área y período de concentración reproductiva de la especie (Céspedes *et al.*, 2014, 2015, 2016 y 2017).

Los desembarques registrados durante los años 2016 y 2017 no lograron completar la cuota de captura anual, restando por pescar 12.142 t y 16.022 t, respectivamente. Esta cifra sin ser capturada son los valores más altos registrado en los últimos años. Las posibles razones a lo anterior fueron variadas, entre las más factibles se tiene la falta de interés por parte de armadores de la Unidad de Pesquería V-X Región en capturar el recurso, es decir sin efectuar operación de pesca, quedando con la cuota asignada 100% de dichos armadores intacta en todo 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 cuotas de capturas asignadas, según fuente Sernapesca. En el caso de la Unidad de Pesquería XI-XII Región fue la disminución de sus rendimientos de pesca y la caída (tallas) de los calibres de pesca, que según los armadores el recurso está siendo más difícil de ser capturada en abundancia y es posible que la existencia de procesos de migración del recurso estaría impactando en la disponibilidad de ser capturada, en especial en los meses de fin de año.

Como se mencionó, las mayores capturas y rendimientos de pesca registradas por la flota de arrastrera están asociadas a una alta eficiencia en pescar el recurso asociados a patrones biológicos espacio-temporales de concentración, como 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 año 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. El recurso entre mayo a julio migra de otras zonas —como desde las áreas austral (54°-57° S) y norte (36°-42° S)— hacia la zona de desove entre los 43° a 47° S, en donde alcanza concentraciones atractivas a la pesca de arrastre. La fracción adulta se concentra a desovar en una extensa zona y asociada a los cañones en el mes de agosto; para posteriormente en septiembre se dispersa y retorna a las zonas 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 zonas de concentración (por desove y alimentación), explicaría el patrón 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 2017, 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 del buque surimero, que por su potencia registró los mayores rendimientos de pesca sobre el recurso en el extremo austral al sur del paralelo 54° S.

Dentro de los indicadores pesqueros, el rendimiento de pesca hacia el año 2016 y 2017 ha registrado una 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.*, 2013, 2014, 2016 y 2017; Legua *et al.* 2018) y de evaluación de stock (Payá y Canales, 2012 y 2013, Payá 2016 y 2017), confirman 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.*, 2010, 2016). Al respecto, no obstante que durante los cruceros de investigación de los años 2015 y 2016 se registró un aumento del indicador de biomasa y abundancia en el área de estudio (Lillo *et al.*, 2016 y 2017); el crucero del 2017 registró una caída de la biomasa desovante (Legua *et al.*, 2018), pero a su vez, una alta presencia de ejemplares juveniles en toda el área de estudio; resultados que muestran síntomas de la condición delicada del recurso.

En términos de estructura de tallas, desde el año 2008 al año 2014 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). Sin embargo, en los años 2015 y 2016 se ha registrado un gradual cambio a estructuras con un grado mayor de la proporción de ejemplares adultos; información que podría ser una señal positiva, pero la disminución de la fracción juvenil en las estructuras de tallas introduce un mayor grado de incertidumbre. Esta incertidumbre observada en el 2017 con el aumento de la fracción juvenil en la UP XI-XII Región, asociada a las capturas de los buques fábricas de la PDA, quiebra la tendencia del aumento gradual de adultos en las capturas de los años 2015 y 2016. Asimismo, esta condición en el año 2017 explicaría la caída de los rendimientos de pesca en dichas flotas, al no encontrar calibres (ejemplares adultos) de mayor interés comercial, aspecto que significó una mayor búsqueda de la flota por los calibres adultos.

El análisis de los indicadores reproductivos indica que el proceso de maduración sexual se registró a partir de la temporada de otoño al norte del paralelo 41°28' L.S. y al sur del paralelo 47°00' L.S., para posteriormente concentrarse la fracción parental entre ambas latitudes y registrar un periodo de máxima intensidad acotado a la temporada de invierno. Dicho 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. Se registró además la ocurrencia de un desove secundario de baja



intensidad durante primavera al sur del paralelo 47°00' L.S. el cual sustentaría la hipótesis de Rubilar y Zuleta (2005) referente a la existencia de dos focos de desove en el extremo sur del continente

Durante agosto no se registró información por encontrarse el recurso sometido a veda biológica (D. Ex. N°795 de 2013 del Minecon). 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 previos 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 y que de acuerdo a los intervalos de confianza se aproximó a estimaciones recientes provenientes de la evaluación directa (Baltontín, Bravo y Herrera, 2016). 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.*, 2013), plantea importantes consideraciones con respecto a la composición de la fracción adulta en el área principal de desove, toda vez que la contribución de ejemplares provenientes de diferentes regiones estuarinas, podría reflejar variaciones en los parámetros de crecimiento y por consiguiente afectar los estimados de madurez sexual.

En aguas interiores, la presencia de merluza de cola está asociada como fauna acompañante en la pesca artesanal dirigida a merluza del sur, en donde la pesca se emplea el espinel, con anzuelos de tamaño 6 a 8 y carnada sardina (habitualmente). Merluza de cola es la especie más recurrente como fauna acompañante en la pesca artesanal de merluza del sur y su aparición está condicionada a la forma que fue calado el aparejo de pesca, como la profundidad de los anzuelos y condiciones ambientales, en donde incluso la condición de la luna podría influir. Las tallas de merluza de cola registradas en el espinel artesanal no son indicadores de la estructura de talla de la población presente en aguas interiores, dado que la fracción que es capturada es aquella que tiene un comportamiento más ictiófago en su alimentación y esta, en general, se iniciaría con tallas sobre los 35 cm y en donde la amplitud de su boca pueda tragar la carnada. No obstante, resulta muy interesante seguir monitoreando los indicadores del recurso en aguas interiores, sobretodo que la fracción capturada —fauna acompañante de merluza del sur— debido que podría aportar a los focos secundarios de desove que son posibles de observar en aguas interiores.

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.

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 Regi3n realizados hasta el a3o 2009; sin embargo, estos se descontinuaron, recomend3ndose evaluar su continuidad. Por otro lado, tambi3n 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 trofodin3micos sean incorporados en el programa de monitoreo de forma m3s permanente, sobretodo en relaci3n en la estrecha interacci3n presa predador existente entre merluza del sur y merluza de cola.

Dado lo anterior y teniendo como objetivo reducir los niveles de incertidumbre respecto de la condici3n del recurso, se hace m3s necesario reforzar la cobertura espacio-temporal del estudio de monitoreo de la pesquería, como por ejemplo cubrir con observadores científcos (OC) todos los viajes de la flota de la PDA. De esta forma es posible que un mayor n3mero de OC puedan recopilar los factores de variabilidad que inciden en los rendimientos de pesca del recurso.

7.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, E., Mianzan, H., Guerrero, R., Favero, M., y Bava, J. (2004). *Marine fronts at the continental shelves of austral South America: physical and ecological processes*. Journal of Marine Systems, 44: 83–105.
- Aguayo, M., Young, Z., Bustos, R., Ojeda, V., Peñailillo, T., Gili, R., Vera, C. y Robotham, H. (1986). *Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces), año 1985. (Zona sur austral. Estado de situación del recurso)*. Valparaíso. 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 C, Vera. (1990). *Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales, año 1989. Pesquerías demersales “Peces” zona sur austral. (Estado de situación y perspectivas del recurso)*. Valparaíso. 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)*. Valparaíso. 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.
- 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.*
- 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
- 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.
- 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.
- 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

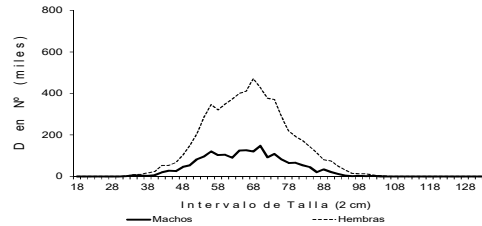
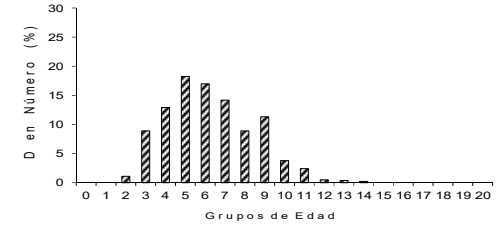
Composición del desembarque en número de
individuos por grupos de edad merluza de cola



Tabla 1

Composici3n del desembarque en n3mero de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Machos. Zona Norte del L3mite Administrativo. 2017. (Desembarque total= 7.887 t).

TALLAS (cm)	FREC.	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	80		80																		
32 - 33			1.792																		
34 - 35	80		3.645	2.430																	
36 - 37	5.010		3.758	1.253																	
38 - 39			2.656																		
40 - 41	6.097		3.658	2.439																	
42 - 43	19.696		4.377	13.130	2.188																
44 - 45	28.249		1.662	26.588																	
46 - 47	25.793		1.228	20.880	3.685																
48 - 49	45.982			22.991	20.901	2.090															
50 - 51	53.876			24.489	27.754	1.633															
52 - 53	82.922			29.767	44.650	8.505															
54 - 55	96.588			13.323	53.290	26.645	3.331														
56 - 57	120.811			13.423	44.745	49.219	13.423														
58 - 59	102.948				31.196	49.914	21.837														
60 - 61	104.532				10.116	57.324	26.976	10.116													
62 - 63	90.288				6.449	45.144	29.021	6.449	3.225												
64 - 65	124.558				4.791	57.488	38.326	23.953													
66 - 67	126.660					28.601	61.287	28.601	8.172												
68 - 69	120.266					8.590	42.952	47.248	12.886	8.590											
70 - 71	148.620					6.192	68.117	37.155	12.385	12.385	6.192	6.192									
72 - 73	92.400					7.108	17.769	42.646	14.215	10.662											
74 - 75	108.712					4.530		40.767	36.237	18.119	4.530	4.530									
76 - 77	81.959							13.219	34.370	23.794	2.644	2.644									
78 - 79	65.085							13.559	24.407	21.695	5.424										
80 - 81	65.759							2.859	14.295	40.027	2.859	5.718									
82 - 83	53.768							7.169	3.585	17.923	17.923	7.169									
84 - 85	45.656									30.437	15.219										
86 - 87	20.797									6.932	6.932	4.621	2.311								
88 - 89	34.190									17.095	4.274			4.274							
90 - 91	21.492									4.298	4.298	12.895									
92 - 93	13.019									6.509	3.255	3.255									
94 - 95	4.251												2.125	2.125							
96 - 97	1.953												1.953								
98 - 99	3.036												3.036								
100 - 101	1.362													1.362							
102 - 103	3.461														3.461						
104 - 105	1.060														1.060						
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	1.931.458	21.064	172.504	249.766	352.983	328.328	273.742	172.324	218.467	73.549	47.025	9.426	7.761	4.521							
PORCENTAJE		1,09	8,93	12,93	18,28	17,00	14,17	8,92	11,31	3,81	2,43	0,49	0,40	0,23							
TALLA PROM. (cm)		39,5	48,7	54,5	61,1	65,9	70,7	75,3	80,0	82,5	82,8	94,2	92,2	103,0							
VARIANZA		13,2	24,1	15,5	22,8	21,7	23,4	26,3	34,3	31,3	53,6	21,6	21,1	0,7							
PESO PROM (g)		179,5	340,9	473,5	674,1	848,9	1.048,3	1.274,0	1.537,3	1.680,5	1.721,8	2.511,8	2.353,0	3.269,1							



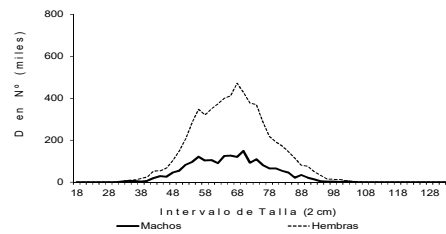
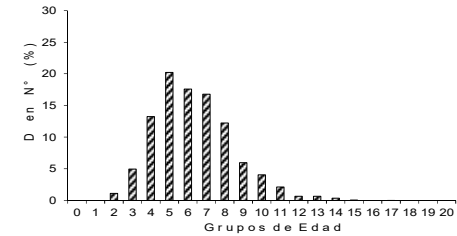


INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 2

Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Hembras. Zona Norte del Límite Administrativo. 2017 (Desembarque total= 7.887 t).

TALLAS (cm)	FREC.	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	2.768		2.768																		
34 - 35	8.039		8.039																		
36 - 37	10.185			2.037																	
38 - 39	16.963		12.116	4.846																	
40 - 41	23.924		2.991	20.934																	
42 - 43	52.589		11.686	40.902																	
44 - 45	53.985		5.998	47.986																	
46 - 47	66.861		8.915	44.574	13.372																
48 - 49	102.969		7.355	51.485	36.775	7.355															
50 - 51	149.373			53.348	85.356	10.670															
52 - 53	206.271			26.905	134.525	44.842															
54 - 55	285.356			16.786	151.071	117.500															
56 - 57	346.420				152.425	166.282															
58 - 59	320.669				97.595	181.248	41.826														
60 - 61	349.354				111.158	111.158	95.278	15.880													
62 - 63	372.561				31.047	155.234	139.710	46.570													
64 - 65	399.925				14.283	199.963	128.547	28.566	14.283	14.283											
66 - 67	411.650					123.495	164.660	82.330	41.165												
68 - 69	471.145					67.306	201.919	148.074	40.384	13.461											
70 - 71	427.626					57.017	99.779	171.050	85.525	14.254											
72 - 73	377.266					23.579	106.106	188.633	58.948												
74 - 75	370.112						56.940	170.821	128.116	14.235											
76 - 77	288.535						34.624	80.790	126.955	23.083	23.083										
78 - 79	219.184						7.828	31.312	101.764	70.452	7.828										
80 - 81	192.416						7.127	42.759	57.012	64.139	14.253	7.127									
82 - 83	172.579							22.510	45.021	15.007	75.034	15.007									
84 - 85	144.508								72.254	7.225	21.676	7.225									
86 - 87	113.624								36.127		35.508	21.305	35.508	7.102							
88 - 89	80.563								14.203		16.113	40.281	16.113		8.056						
90 - 91	75.212										12.535	31.338	18.803		12.535						
92 - 93	50.370										15.111	5.037	10.074	10.074	10.074						
94 - 95	32.126										4.016	8.031	8.031	12.047							
96 - 97	14.972										2.495	2.495	2.495	4.991							
98 - 99	13.207										3.302	3.302	6.603		4.991						
100 - 101	12.735										3.184		3.184		6.368						
102 - 103	6.836														6.836						
104 - 105	3.421															3.421					
106 - 107	1.843																1.843				
108 - 109																					
110 - 111	466																				
112 - 113	161																				
114 - 115																					
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
TOTAL	6.248.769	68.016	309.803	827.607	1.265.647	1.098.203	1.050.377	765.382	371.835	252.471	133.098	41.505	40.804	22.017	1.843				161		
PORCENTAJE		1,09	4,96	13,24	20,25	17,57	16,81	12,25	5,95	4,04	2,13	0,66	0,65	0,35	0,03				0,00		
TALLA PROM. (cm)		41,0	47,0	55,5	61,3	67,0	71,5	75,2	80,6	85,6	87,4	93,9	95,3	93,3	106,5				112,5		
VARIANZA		23,0	16,5	15,5	26,5	23,5	25,2	29,6	38,7	29,4	17,0	17,1	22,1	34,5					0,0		
PESO PROM (g)		202,8	303,8	500,5	682,3	894,1	1.090,4	1.270,5	1.577,5	1.888,2	2.000,7	2.487,7	2.610,4	2.456,3	3.643,2				4.310,5		

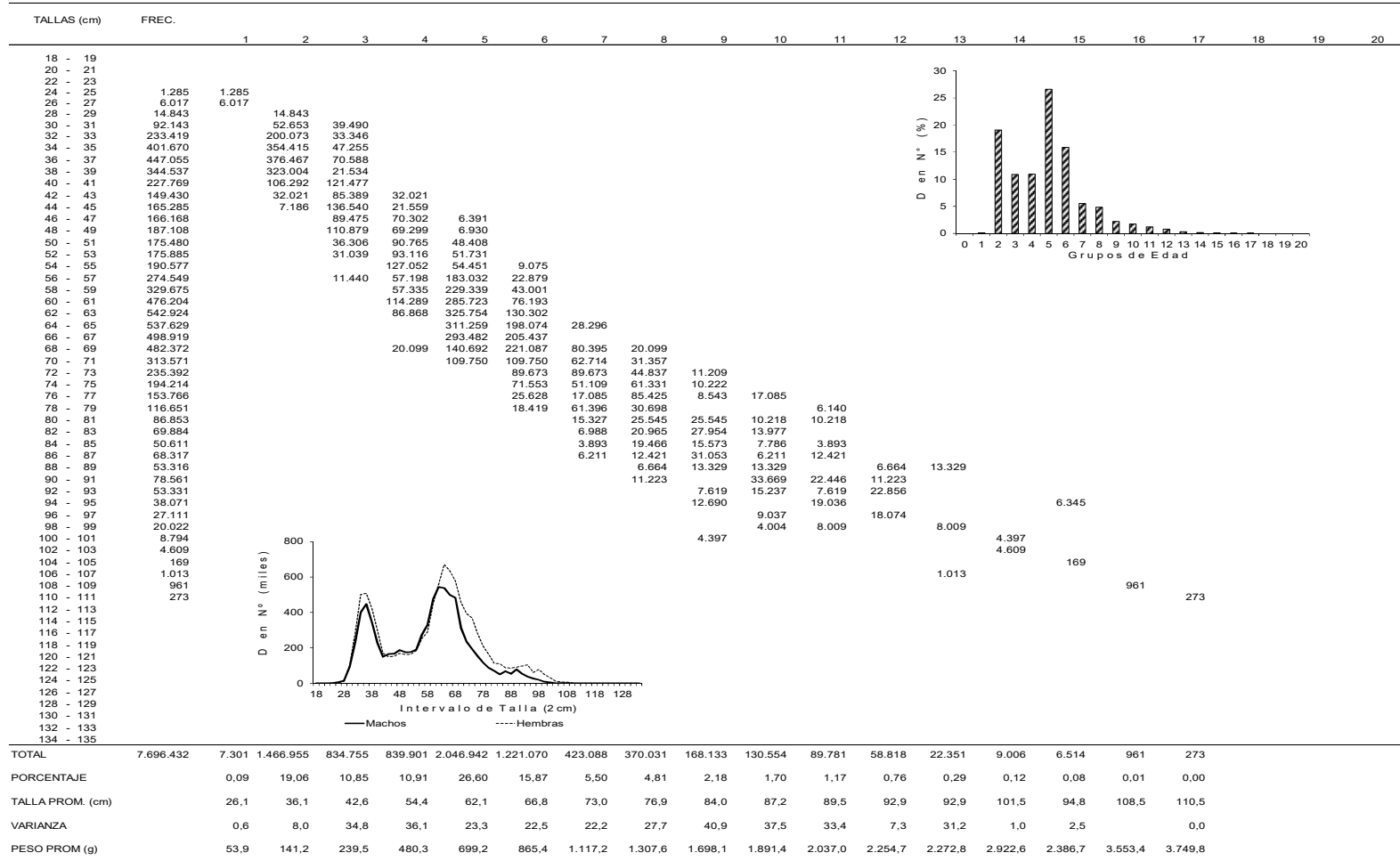




INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 3

Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Machos. Zona Sur del Límite Administrativo. 2017. (Desembarque total= 12.962 t).



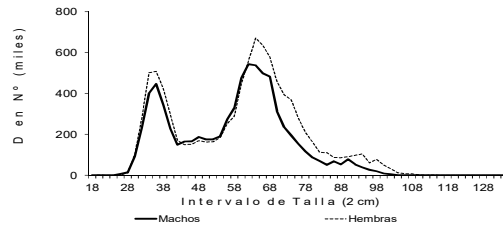
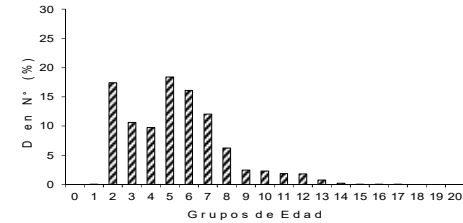


INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 4

Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza de cola. Hembras. Zona Sur del Límite Administrativo. 2017 (Desembarque total= 12.962 t).

TALLAS (cm)	FREC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18 - 19																					
20 - 21	315	315																			
22 - 23																					
24 - 25																					
26 - 27	1.536		1.536																		
28 - 29			12.392																		
30 - 31	100.689		82.382	18.307																	
32 - 33			187.959	93.979																	
34 - 35			501.481	143.280																	
36 - 37			507.667	33.844																	
38 - 39			424.427	121.265																	
40 - 41			297.531	106.261																	
42 - 43			170.021	46.369																	
44 - 45			149.035		15.456																
46 - 47			151.981		9.936																
48 - 49			169.184		86.655	63.325															
50 - 51			162.798		80.140	62.331	26.713														
52 - 53			163.532		30.525	127.186	5.087														
54 - 55			184.651		15.574	85.659	62.298														
56 - 57			252.831		16.293	97.757	59.740	10.862													
58 - 59			288.580			106.455	133.069	13.307													
60 - 61			448.500		16.032	112.226	160.322														
62 - 63			560.679			67.275	313.950	67.275													
64 - 65			670.706			84.102	280.340	168.204	28.034												
66 - 67			635.074			67.071	134.141	335.353	134.141												
68 - 69			577.776				285.783	190.522	127.015	31.754											
70 - 71			457.543		30.409		91.228	212.865	212.865	30.409											
72 - 73			393.629				107.657	161.486	134.572	53.829											
74 - 75			369.226				78.726	157.452	104.968	52.484											
76 - 77			280.167					102.563	205.125	41.025	20.513										
78 - 79			209.113			13.341		66.706	93.389	80.048	13.341										
80 - 81			162.743					34.852	23.235	104.556	34.852	11.617									
82 - 83			111.996					10.171	40.686	81.372	30.514										
84 - 85			110.859						6.588	59.292	19.764	26.352									
86 - 87			87.318						30.234	30.234	30.234	20.156									
88 - 89			85.694							14.553	36.383	21.830	14.553								
90 - 91			91.143						7.790	15.581	31.161	15.581	7.790	7.790							
92 - 93			97.600							6.510	32.551	19.531	26.041	6.510							
94 - 95			104.226							29.280	19.520	19.520	29.280		6.510						
96 - 97			60.906								14.889	44.668	29.779	14.889							
98 - 99			77.975									17.402	43.504								
100 - 101			49.810									17.328	25.992	17.328							
102 - 103			32.105									16.603	5.534	11.069	5.534						
104 - 105			12.317									9.173	4.586	9.173	9.173	5.534					
106 - 107			7.785										1.760	7.038	1.760	1.760					
108 - 109			6.766										1.946	1.946	1.946	1.946					
110 - 111			2.053										1.691	1.691	1.691						
112 - 113														2.053							
114 - 115		784																			
116 - 117																					
118 - 119																					
120 - 121																					
122 - 123																					
124 - 125																					
126 - 127																					
128 - 129																					
130 - 131																					
132 - 133																					
134 - 135																					
TOTAL	9.525.084	315	1.657.093	1.011.452	929.188	1.752.397	1.531.618	1.148.642	595.136	232.040	216.940	177.504	169.240	71.699	20.105	3.706	5.534	2.476			
PORCENTAJE		0,00	17,40	10,62	9,76	18,40	16,08	12,06	6,25	2,44	2,28	1,86	1,78	0,75	0,21	0,04	0,06	0,03			
TALLA PROM. (cm)		20,5	36,2	41,3	55,6	62,6	67,8	71,3	77,0	84,5	88,1	93,0	95,0	99,1	103,0	105,6	100,5	110,4			
VARIANZA		0,0	8,6	37,7	36,1	28,8	23,5	26,9	29,3	23,4	53,5	38,1	14,8	23,1	5,8	1,0	0,0	7,8			
PESO PROM (g)		24,6	140,7	218,3	520,5	737,3	933,6	1.083,6	1.368,0	1.802,2	2.071,2	2.415,3	2.556,9	2.917,9	3.258,0	3.501,6	3.018,1	4.018,2			





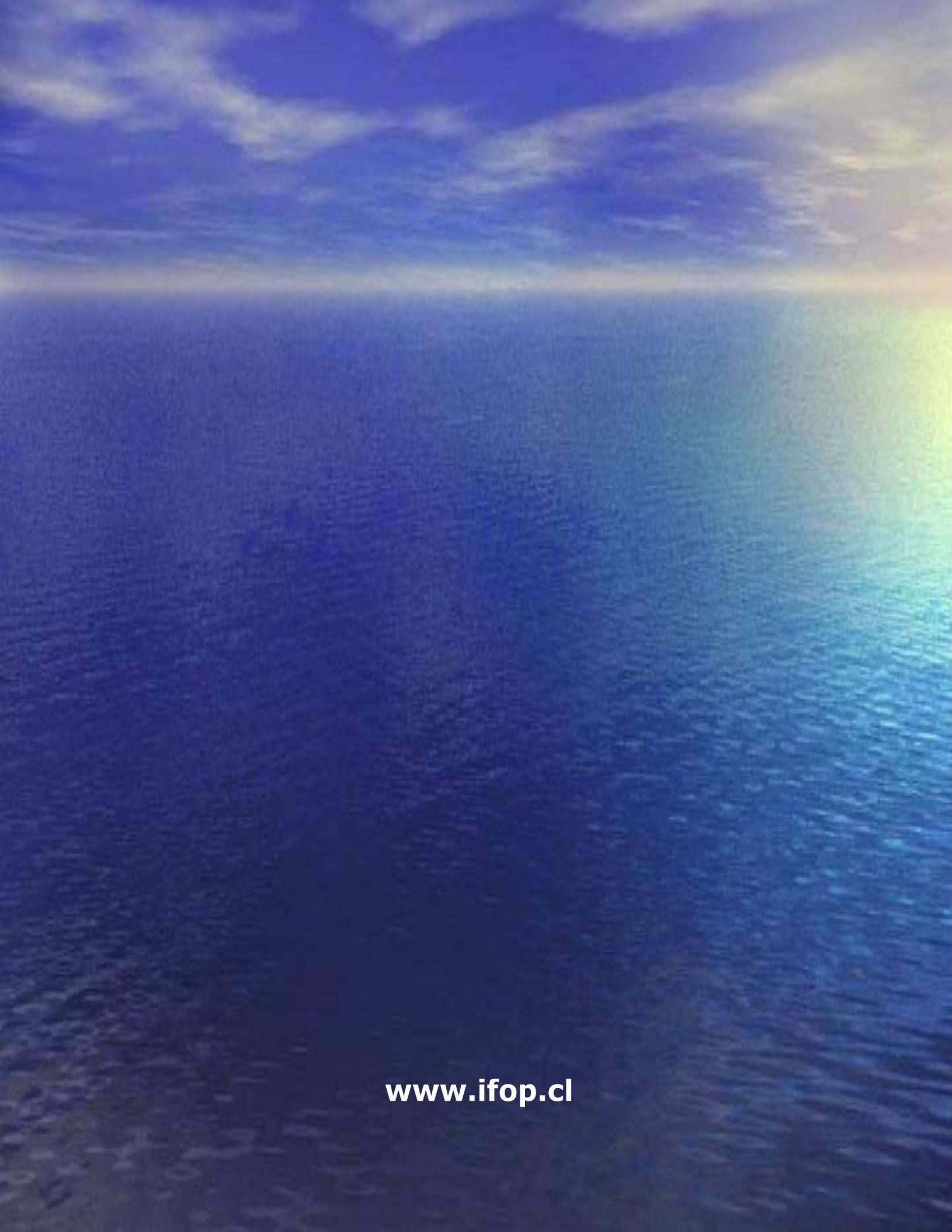
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl