



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2020

Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías
Nacionales, año 2020.

Pesquerías Demersales y Aguas Profundas

Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Septiembre-2021



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2020

Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2020
Pesquerías Demersales y Aguas Profundas

Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Septiembre-2021

REQUIRENTE

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

Subsecretario de Economía y EMT
Julio Pertuzé Salas

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe (I) División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega

JEFE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Septiembre 2021

AUTORES

Renato Céspedes Michea
Vilma Ojeda Cerda
Luis Adasme Martínez
Rodrigo San Juan Checura
Edison Garcés Santana
Lizandro Muñoz Rubio
Angélica Villalón Castillo
Karen Hunt Jaque
María Miranda Pérez
Luis Cid Mieres

COLABORADORES

José Pérez Soto
Jéssica González Arancibia

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio de Desempeño 2020 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura”, el informe técnico final del proyecto: “Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2020. Pesquerías Demersales y Aguas Profundas”, se editó en seis secciones independientes. Este documento reporta la Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial. Las bases de datos asociadas a esta pesquería se entregan en la Sección I.

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



ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	i
1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. INTRODUCCIÓN	4
3. OBJETIVOS	6
3.1 Objetivo general	6
3.2 Objetivos específicos	6
4. METODOLOGÍA	8
4.1 Especies objetivo	8
4.2 Cobertura geográfica y dominios de estudio	8
4.3 Flotas	8
4.4 Período de monitoreo	8
4.5 Sistema de información	9
4.6 Indicadores pesqueros y biológicos	10
4.6.1 Indicadores pesqueros	10
4.6.2 Indicadores biológicos	11
4.7 Captura incidental en la PDA	11
4. RESULTADOS	15
5.1 Desempeño de la flota industrial de la PDA	15
5.1.1. Número de embarcaciones	15
5.1.2. Esfuerzo, captura y rendimiento de pesca	16
5.2 Merluza del sur	35
5.2.1 Indicadores pesqueros	35
5.2.2 Indicadores biológicos	44
5.2.3 Indicadores fauna acompañante	63
5.2.4 Análisis de la pesquería	65
5.3 Congrio dorado	70
5.3.1. Indicadores pesqueros	70
5.3.2. Indicadores biológicos	74
5.3.3. Análisis de la pesquería	90
5.4 Merluza de tres aletas	95
5.4.1. Indicadores pesqueros	95
5.4.2. Indicadores biológicos	102



5.4.3.	Análisis de la pesquería	114
5.5	Raya volantín	119
5.5.1.	Indicadores pesqueros	119
5.5.2.	Indicadores biológicos.....	120
5.5.3.	Análisis de la pesquería	120
5.6	Cojinobas.....	123
5.6.1.	Indicadores pesqueros.....	123
5.6.2.	Indicadores biológicos.....	129
5.6.3.	Análisis de la pesquería	133
5.7	Brótula.....	136
5.8	Captura incidental.....	141
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155

1.

RESUMEN EJECUTIVO



1. RESUMEN EJECUTIVO

Este documento corresponde al Informe Técnico Final del proyecto “Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, año 2020. Pesquerías Demersales y Aguas Profundas, sección IV: Pesquería Demersales Sur Austral Industrial”. Estudio ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) en el marco del convenio establecido con la Subsecretaría de Economía y Empresas Menor Tamaño (EMT).

El proyecto cumplió con el levantamiento y el análisis de la información biológica pesquera de la temporada 2020; además, la actualización de los indicadores históricos de la Pesquería Demersal Austral (PDA) del sector industrial, en las especies objetivo merluza del sur (*Merluccius australis*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*), merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*), y raya volantín (*Zearaja chilensis*), como también las especies secundarias cojinoba moteada (*Seriolella punctata*), cojinoba ploma (*Seriolella caerulea*) y brótula (*Salilota australis*). El área de estudio comprendió las latitudes 37° y 57°S, la cual se subdividió con fines de administración pesquera en una zona norte (41°28,6'-47°00'S) y en una zona sur (47°01'-57°S) en aguas exteriores (al Oeste de la línea de base recta). De la misma forma, la flota pesquera comprendió la flota industrial compuesta por arrastreros fábrica congeladores, un arrastrero surimero, arrastreros hieleros y palangreros fábrica.

La flota industrial registró la operación de 7 naves (tres arrastreros fábricas, dos arrastreros hieleros y dos palangreros fábrica). Las principales especies desembarcadas de la flota industrial de la PDA correspondieron a merluza del sur, merluza de cola, merluza de tres aletas, reineta, cojinoba moteada, congrio dorado, cojinoba ploma y en muy menor grado, brótula y raya volantín.

La distribución espacio temporal de la operación de la flota industrial sobre las especies objetivos en estudio en el año 2020 mantuvo similar patrón de distribución respecto del año 2018 y 2019, en donde el esfuerzo de pesca de la flota se ha concentrado en la zona norte exterior por capturar merluza del sur. En el caso de congrio dorado, una señal positiva es que en los últimos años se ha registrado mayores viajes como especie objetivo, después de ser capturada como fauna acompañante en la pesca dirigida de merluza del sur y otras especies. Por su parte, el barco surimero que opera sobre merluza de tres aletas capturó esta especie principalmente hacia fines de año 2020. En la temporada 2020 la industria desembarcó 12.084 t, 701 t y 3.900 t de merluza del sur, congrio dorado y merluza de tres aletas. En el caso de merluza del sur el 90% del desembarque total fue capturado en la zona norte exterior.

Las estructuras de tallas de las capturas industriales de merluza del sur registraron formas unimodales, pero con predominio de hembras. En congrio dorado se registraron estructuras unimodales con incremento del aporte de ejemplares adultos. En cambio, la estructura de tallas de merluza de tres aletas ha registrado durante los últimos años una menor presencia de la fracción adulta que migra entre aguas argentinas y aguas chilenas; siendo la fracción adulta joven la que hoy representa sus capturas.



Las dos especies de cojinobas son recursos importantes y son alternativa de operación para en la flota arrastrera de la PDA, en donde las mayores capturas se intensifican en cojinoba moteada y en menor medida cojinoba ploma. Mientras, brótula sus capturas han descendido, no siendo actualmente especie de interés comercial. En el caso de raya volantín no es objetivo para la flota industrial, con capturas escasas, las cuales son devueltas vivas al mar.

Un resultado importante en los últimos años del seguimiento ha sido el monitoreo en aspectos ecosistémicos. En ese sentido, el estudio de la captura incidental de las aves marinas en la PDA industrial ha registrado un descenso importante en los niveles de mortalidad en la operación de la flota arrastrera, sobre todo de albatros de ceja negra, junto a otras especies de aves marinas, en donde ha sido importante, en este resultado, el establecimiento de medidas de mitigación por Subpesca en los años recientes.

2.

INTRODUCCIÓN



2. INTRODUCCIÓN

En la zona austral de Chile, entre el paralelo 41°28,6' S y 57°00' S, en el año 1978 se inició la Pesquería Demersal Austral (PDA) con la operación de la flota industrial compuesta por barcos arrastreros fábricas de características multiespecífica. Esta pesquería se fue adhiriendo la operación de una flota arrastrera hielera, otra flota palangrera (hielera y fábrica) y también una flota artesanal en aguas interiores. Luego, esta pesquería ha generado un gran impulso de desarrollo a las regiones australes, por ser una importante actividad económica de exportación (productos frescos-refrigerados) al mercado de consumo humano de alto valor comercial.

Esta pesquería multiespecífica tiene como principales especies objetivo a merluza del sur (*Merluccius australis*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*), más otras especies que no cuentan con medidas de administración de cuotas de capturas, como las cojinobas (*Seriotelella* spp), reineta (*Brama australis*) y brótula (*Salpilota australis*).

Esta actividad de pesca realizada por esta flota industrial es una de las principales pesquerías nacionales monitoreada por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), desde sus inicios hasta la actualidad, con el objetivo central de levantar la información y los indicadores biológicos-pesqueros dirigidos a dilucidar el estado de su situación. Para ello, el estudio ha incorporado tecnología con el propósito de contar con información oportuna del comportamiento de sus indicadores relevantes para la adopción de medidas de ordenamiento y manejo por parte de Subsecretaría de pesca y acuicultura (Subpesca).

En este contexto, adquiere gran importancia el programa de monitoreo llevado a cabo por el IFOP, cuyos resultados permiten contribuir al desarrollo sustentable de la Pesquería Demersal Austral (PDA).

Por tanto, este programa de monitoreo 2020 contempló el análisis y actualización de los principales indicadores biológicos y pesqueros para los recursos merluza del sur, congrio dorado, merluza de tres aletas, raya volantín, cojinobas y brótula, mediante un enfoque espacio-temporal, incluyendo aspectos ecosistémicos, que permitan obtener una visión integral sobre la condición de estos recursos, la actividad pesquera industrial y el levantamiento de una base de datos actualizada para los estudios de estatus de dichos recursos pesqueros.

3.

OBJETIVOS



3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

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

3.2 Objetivos espec3ficos

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

4.

METODOLOGÍA



4. METODOLOGÍA

El detalle de la metodología empleada en este estudio puede ser consultada en un apartado del Programa de Seguimiento de Pesquería Demersales, que corresponde a la Sección I: Metodología y resultados de gestión. No obstante, a continuación, se relevan algunos aspectos del marco de estudio, con el propósito de facilitar el entendimiento del presente informe.

4.1 Especies objetivo

Las especies objetivo en estudio en la pesquería austral industrial son merluza del sur (*Merluccius australis*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*), merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*). Además, se incluyen los recursos: raya volantín (*Zearaja chilensis*), cojinoba ploma (*Seriolella caerulea*), cojinoba moteada (*Seriolella punctata*) y brótula (*Salilota asutralis*).

4.2 Cobertura geográfica y dominios de estudio

El monitoreo de la pesquería cubrió desde la Región del Biobío hasta la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Con fines de análisis, se definieron dominios de estudio geográficos, que se basan en la división de unidades administrativas establecidas por Subpesca para merluza del sur, en aguas exteriores delimitadas por las Líneas de Base Recta.

Unidad de Pesquería	Límites geográficos
UP Norte	41°28,6' S - 47°00'S
UP Sur	47°01' S - 57°00' S

4.3 Flotas

La flota industrial de la PDA, basada por sus características operacionales y su arte de pesca, fueron agrupadas en cuatro estratos: arrastreros hieleros, arrastreros fábricas congeladoras, arrastrero fábrica surimera y palangreros fábricas.

4.4 Período de monitoreo

El estudio de monitoreo recolectó información entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2020.



4.5 Sistema de información

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 de 2008 a todas las áreas de la Institución y posteriormente certificada en noviembre de 2010 y 2012.

Colecta de datos y muestras

a) Centros de muestreo y distribución del personal

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 puertos de desembarque y de actividad pesquera de las zonas centro sur y austral del país, los cuales fueron informados detalladamente en la Sección I.

b) Especificaciones de datos y variables a medir

Información pesquera

El 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:

- 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 especies objetivo provenientes de las capturas de la flota industrial, se obtuvieron de los muestreos al azar tomados a bordo y realizados por los observadores científicos (OC) de IFOP. En el desarrollo de los muestreos en la captura industrial se aplicó un diseño de muestreo tri-etápico (viaje, lance, ejemplares lance).

Los principales datos biológicos recopilados fueron los siguientes:

- Longitud total del pez con precisión de 1 cm.
- Peso del pez total y eviscerado (precisión 1, 5, 10 g) y el de las gónadas (precisión 1 g).



- Determinaci3n del sexo a trav3s de la observaci3n de las g3nadas.
- Determinaci3n de la madurez sexual mediante criterios macrosc3picos (tama1o, forma, color, etc.), clasificando la madurez de la g3nada seg3n la escala desarrollada para cada recurso.
- Extracci3n de otolitos (estructuras sagitales) que son almacenadas en sobres con la identificaci3n del ejemplar y lance pesca.

c) Indicadores asociados a Gesti3n de Muestreo

El Departamento de Gesti3n de Muestreo del IFOP proporcion3 mensualmente un “Informe de cumplimiento de los requerimientos de datos”, con sus respectivos res3menes mensuales, los que a su vez son indicadores gr3ficos de la gesti3n. Los principales indicadores que se entregan corresponden al n3mero de muestreos de longitud y biol3gicos y el n3mero de ejemplares medidos (de longitud y biol3gicos), los que son agrupados de acuerdo a los requerimientos de an3lisis.

4.6 Indicadores pesqueros y biol3gicos

4.6.1 Indicadores pesqueros

La evaluaci3n del desempe1o de la flota industrial que oper3 durante la temporada de pesca se bas3 en el an3lisis de informaci3n recopilada en las bit3coras de pesca por la dotaci3n de observadores cient3ficos (OC) del IFOP. Al respecto, los indicadores m3s relevantes correspondieron a las capturas, el esfuerzo y el rendimiento de pesca, en un contexto espacial, temporal e hist3rico. Un resumen de los principales indicadores por recurso, flota y las escalas espacio temporal de an3lisis se entrega en la **Tabla 1** (extra3do de la propuesta t3cnica del estudio de monitoreo).

Tabla 1
Indicadores pesqueros para los principales recursos objetivos del estudio.

Especie	Flota	Indicador	Fuente informaci3n	Escala an3lisis		
				Espacial	Temporal	Otra
Merluza del sur	Industrial	Captura	BIT (IFOP,SP) CC	Zona/Total	Mes/A1o	Flotas AH, AF, PF
		Esfuerzo Rendimiento de pesca		Total	A1o	
Congrio dorado	Industrial	Captura	BIT (IFOP,SP) CC	Zona/Total	Mes/A1o	Flotas AH, AF, PF
		Esfuerzo Rendimiento de pesca		Total	A1o	
Merluza de tres aletas	Industrial	Captura	BIT (IFOP,SP)	Zona/Total	Mes/A1o	Flotas AH, AF, AS
		Esfuerzo Rendimiento de pesca		Total	A1o	

Fuente: BIT Bit3cora IFOP complementada con SERNAPESCA (SP); CC: Control Cuota
Flota: AF: Arrastrera F3brica; AH: Arrastrera Hielera; AS: Arrastrera Surimera; PF: Palangrera F3brica



4.6.2 Indicadores biológicos

Dentro de los indicadores biológicos un resultado relevante corresponde a la estructura de tallas, la proporción sexual de las capturas y la condición reproductiva de los recursos; además, de las composiciones de edades de merluza del sur, congrio dorado y merluza de tres aletas.

Los indicadores biológicos pueden ser utilizados individualmente en una escala anual e histórica, determinando las tendencias a través del tiempo; como también utilizados en diseños relacionales para la estimación de nuevos indicadores biológico-pesqueros. Los resultados de los análisis biológicos realizados se presentan en tablas y figuras, los cuales fueron relacionados con los aspectos operativos de la flota, los resultados de otros proyectos (tales como evaluaciones directas e indirectas de la abundancia, en el caso que estos se encuentren disponibles) y otras fuentes bibliográficas relevantes, de manera tal de componer una diagnosis integral de cada pesquería.

Los principales indicadores biológicos para los recursos objetivos se describen en el apartado del Programa de Seguimiento de Pesquería Demersales, que corresponde a la Sección I: Metodología y resultados de gestión. No obstante, a continuación, se nombran los principales indicadores:

- Estructura de tallas de las capturas
- Talla media
- Proporción de ejemplares en las capturas bajo una talla referencial
- Proporción sexual
- Índice gonadosomático (IGS)
- Estructura de edad de la captura o desembarque
- Peso medio a la edad por especie
- Talla 50% de madurez sexual (L50%)

4.7 Captura incidental en la PDA

Según la Ley 18.892 (Ley general de pesca y acuicultura), la pesca incidental es aquella conformada por especies que no son parte de la fauna acompañante y que está constituida por reptiles marinos, aves marinas y mamíferos marinos. Del mismo modo, esta ley establece la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos mediante la aplicación del enfoque precautorio y el enfoque ecosistémico en la regulación pesquera, salvaguardando los ecosistemas marinos en que existan esos recursos. Bajo este contexto, en coherencia con los lineamientos de las medidas administrativas de la captura incidental, es necesario incluir las interacciones entre las especies de un ecosistema. Por tal motivo el presente estudio, desde el año 2013 en adelante, ha incorporado de forma regular el monitoreo de la captura incidental de aves marinas y mamíferos en la zona austral del país.



En este sentido, se incluye el registro de informaci3n que permite dar respuesta al Acuerdo para la Conservaci3n de Albatros y Petreles (ACAP) y el Plan de Acci3n Nacional para reducir las capturas incidentales (PAN-AM). De igual modo se reporta la informaci3n, de tal modo que permita caracterizar y describir la mortalidad de aves marinas (tasas de mortalidad, distribuci3n espacio temporal), junto con el esfuerzo de observaci3n y especies capturadas.

Es importante se1alarse que de forma continua se realiza capacitaci3n y entrega de material did1ctico para una mejor identificaci3n de las diferentes especies de aves marinas y mamíferos marinos que desarrollado en conjunto entre IFOP y ATF para Observadores Científicos, en un plan de escalamiento en el entrenamiento estandarizado hacia las dem1s pesquerías demersales. En este contexto, el presente informe entrega los resultados obtenidos para dar respuesta al objetivo de captura incidental en la flota industrial de la PDA.

5.

RESULTADOS

5.1

DESEMPEÑO FLOTA INDUSTRIAL PDA

5.1.1 Número de embarcaciones

5.1.2 Esfuerzo de pesca, captura y rendimiento de pesca

- a) Flota arrastre fábrica congelador
- b) Flota arrastre surimera
- c) Flota arrastrera hielera de la PDA
- d) Flota palangrera fábrica



4. RESULTADOS

5.1 Desempeño de la flota industrial de la PDA

El presente capítulo entrega el desempeño de la flota industrial de modo de generar la característica multiespecífica de esta pesquería, luego que la operatividad anual de la flota se sustenta en las capturas de varias especies objetivos.

5.1.1. Número de embarcaciones

El comportamiento del tamaño de la flota industrial que ha operado en la pesquería demersal austral (PDA), desde sus inicios en el año 1978 a la fecha, muestra en gran medida el “relato” de la historia de la PDA (**Figura 1**). De 1978 hasta inicios de los años 90 se caracterizó por el crecimiento de la pesquería. Posteriormente la caída de los rendimientos de pesca y biomasa de las principales especies, significaron una reducción de la flota. Paralelamente, a inicios de los 90 marcó el establecimiento de la Ley General de Pesca y Acuicultura con medidas administrativas en los recursos, como cuotas de capturas y congelamiento del esfuerzo. Luego, tanto las condiciones del estado del recurso, las medidas de administración y conservación del recurso, las decisiones empresariales de los armadores y el mercado incidirían en explicar el número de naves operativas hasta la actualidad. En este sentido, la flota industrial el 2020 redujo su tamaño a siete naves, luego que en el período 2014-2019 operara con 10 unidades (**Figura 1**). El descenso de 2020 fue de una nave en cada categoría de flota en actividad.

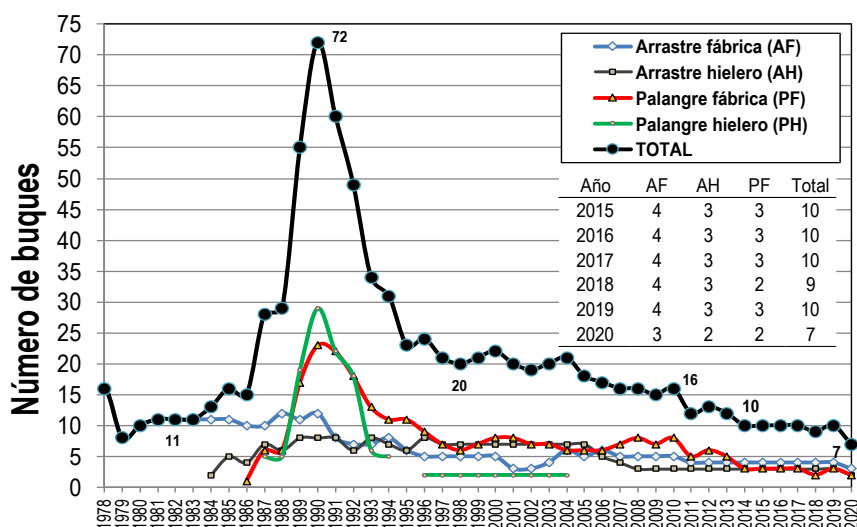


Figura 1 Número de naves industriales por tipo de flota en la pesquería demersal austral (no incluye buques palangreros dirigidos a bacalao de profundidad). Fuente: elaboración propia a partir de datos Sernapesca.



La estabilidad de naves industriales del año 2012 en adelante podría explicarse, entre otras razones, por las transferencias de capturas en merluza del sur del sector artesanal al industrial y las transferencias de capturas de merluza de cola entre armadores industriales, lo que ha permitido mantener operativas estas naves anualmente.

5.1.2. Esfuerzo, captura y rendimiento de pesca

La flota arrastrera fábrica congelador en los últimos años ha mantenido su operación espacial y temporal (**Figura 2**); no obstante; entre 2018 y 2020 incrementó los niveles de operación entre los 44°30' y 45° S. (Guamblín), durante los meses previos y posteriores a la veda de merluza del sur y merluza de cola en agosto. Otra zona en la cual se concentró el esfuerzo de pesca fue en los 55° - 56° S (Isla Diego Ramírez-Cabo de Hornos). En esas latitudes las especies objetivo fueron en su mayoría merluza de cola y merluza del sur. En el caso del buque surimero ha registrado un incremento del esfuerzo de pesca en toda su área de operación. En agosto registró esfuerzo de pesca por estar orientado a la captura de merluza de tres aletas y merluza de cola al sur de la latitud 47° S (**Figura 2**). Esta nave mantuvo su operación en los 55° - 56° S (I. Diego Ramírez-Cabo de Hornos), como también en los 46° - 48° S. (Península Taitao-Golfo de Penas), en donde se destaca el registro en los últimos tres años de operaciones al norte del paralelo 47° S. orientados a merluza de cola. En los últimos años esta nave ha tenido transformaciones y modificaciones de la planta orientados a mayor producción de productos congelados respecto de la producción de surimi de merluza de tres aletas; aspecto que muestra la dinámica de la flota orientados a adecuar su operación y producción anual, sobre todo a merluza del sur.

Durante el mismo período (2017-2020), la flota arrastrera hielera (que opera desde Puerto Chacabuco) registró una reducción en su operación espacial, con una concentración de su esfuerzo de pesca entre los 41° y 46° S (I. Chiloé- I. Guamblín, **Figura 2**); sobre todo entre la I. Chiloé y al sur de I. Guafo. Esta flota se caracterizó por presentar actividad extractiva durante todo el año de forma constante; no obstante que mostró tendencias a incrementar su actividad durante los primeros meses del año. Cabe destacar que esta flota opera sobre una mayor gama de especies objetivos como merluza de cola, merluza del sur, reineta y cojinoba moteada; captura que es desembarcada y procesada en una planta pesquera en Puerto Chacabuco para mercados de consumo humano en fresco-enfriado.

Por su parte, en los últimos años, en especial el 2019 y 2020, la flota palangrera fábrica dirigida a merluza del sur y congrio dorado ha registrado una reducción en la concentración del esfuerzo de pesca durante meses previo y posteriores a la veda (agosto) de merluza del sur (**Figura 2**). El registro de menor esfuerzo de pesca es un efecto directo de la reducción de naves pesqueras, y los cambios de operación a capturar bacalao de profundidad; aspecto que beneficia a una operación anual de forma estable. A su vez, esta flota redujo su distribución espacial entre los 44° y 53° S. La veda de merluza del sur establecida en el mes de agosto significó que la mayoría de las naves de la flota palangrera fábrica permanecieran en puerto a la espera de reiniciar su operación los primeros días de septiembre.

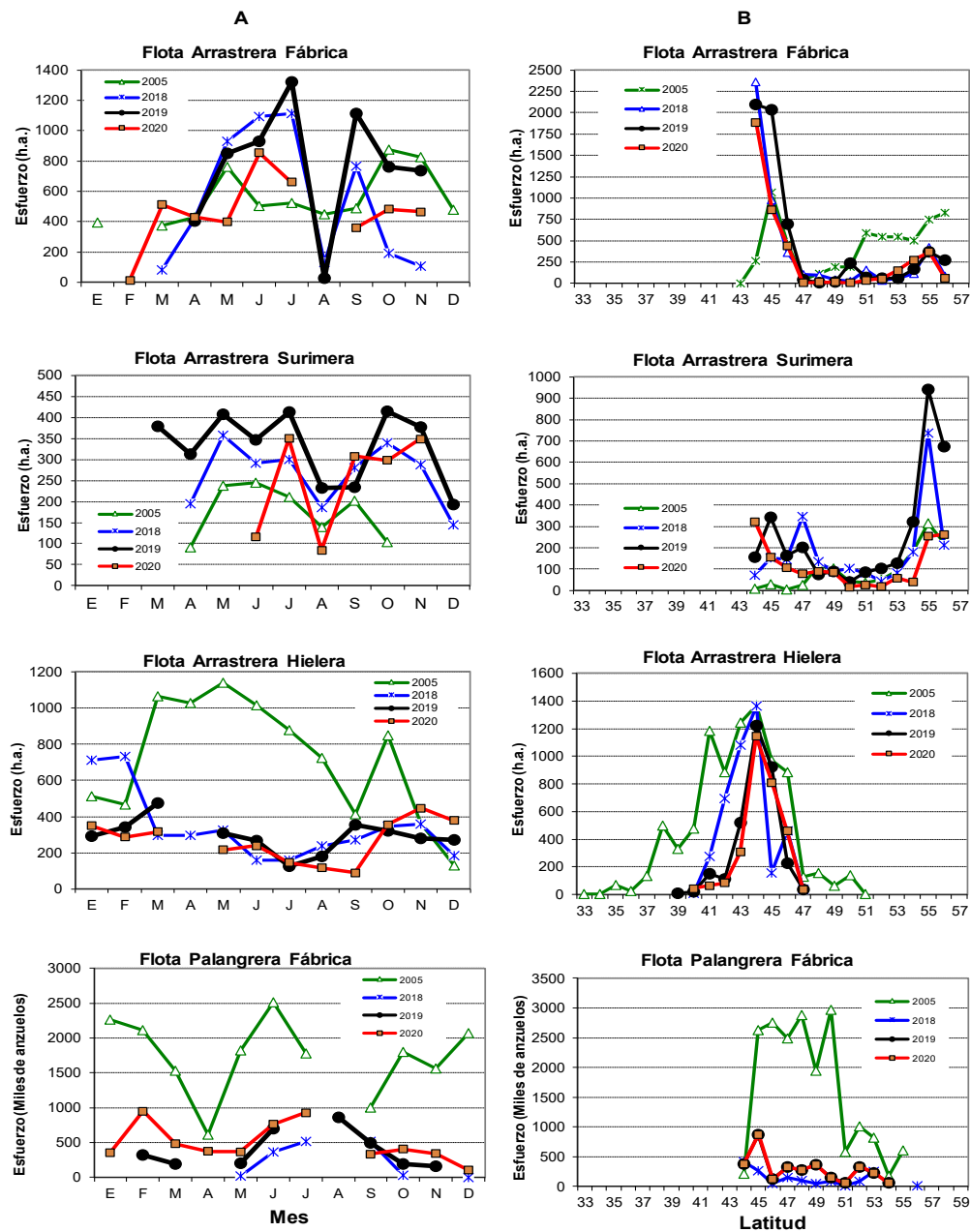


Figura 2 Distribuci3n del esfuerzo de pesca de las flotas industriales que operaron en la pesquería demersal austral, según mes (A) y latitud (B). Período 2005, 2018-2020. Fuente IFOP.

a) Flota arrastre fábrica congelador

La flota arrastrera fábrica (congelador) presentó el mayor esfuerzo de pesca en latitudes al norte del paralelo 47° S (Figura 2 y 3), con incremento del indicador entre junio y octubre en la zona norte exterior



(44°-47° S, Guamblín-Taitao, **Figura 3**), y una menor intensidad de esfuerzo en el segundo foco principal en los 55°-57° S.

Como es habitual, esta flota mantuvo su orientación preferentemente a merluza del sur, merluza de cola, merluza de tres aletas, cojinoba moteada y reineta (**Tabla 2 y 3**), cuyas capturas y rendimientos de pesca en merluza del sur tienen una marcada estacionalidad entre mayo y noviembre, con máximos rendimientos en la zona norte exterior. En cambio, cojinoba moteada, merluza de tres aletas y reineta las mayores capturas y rendimientos de pesca fueron hacia fines de año. Estas variaciones e intencionalidad espacio-temporal de captura de las especies principales ejemplifica la dinámica de la flota en su operación anual, orientando la operación en los periodos de mayores rendimientos de pesca de cada recurso; siendo merluza del sur y merluza de cola las principales especies en su planificación anual.

En los últimos años, la flota ha registrado un incremento del esfuerzo de pesca en la zona norte exterior (**Figura 4**) para capturar merluza del sur y merluza de cola. Desde inicio de los años 90, merluza del sur dejó de representar la principal especie capturada, sin embargo, mantuvo su carácter como especie objetivo (**Figura 5**). Al contrario, la captura de merluza de cola se vio claramente incrementada. Sin embargo, las capturas de merluza de cola han descendido por debajo de merluza del sur entre 2018 y 2020, pasando (esta última) a ser nuevamente la principal especie de esta flota.

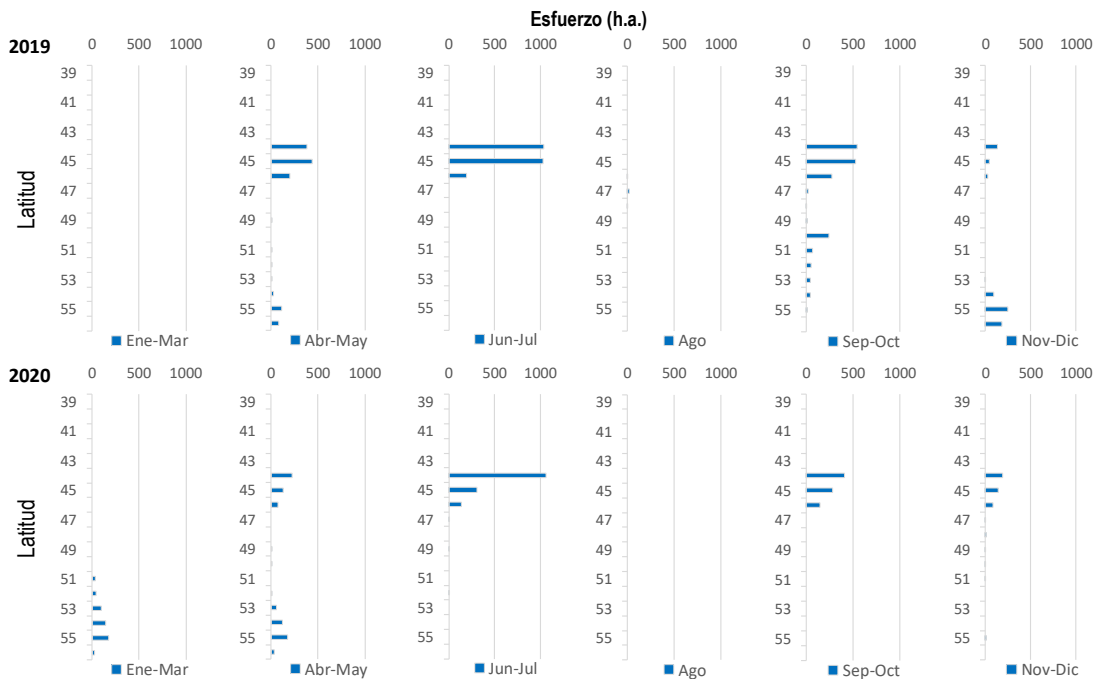


Figura 3 Distribución del esfuerzo de pesca en horas de arrastre por rango mensuales y latitud para la flota arrastrera fábrica congelador, 2019 y 2020. Fuente IFOP



Tabla 2
Captura mensual (kg) por especie y zona para la flota arrastrera fábrica congelador, 2020.

ZONA	MESES												TOTAL	(t)
NORTE EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
MERLUZA DE COLA				20.179	160.313	395.067	362.042		37.058	30.003	33.783		1.038.445	1.038
MERLUZA DEL SUR				99.394	403.332	1.243.267	1.154.195		518.566	520.736	176.625		4.116.115	4.116
MERLUZA DE TRES ALETAS				1.060	1.845	2.708	1.800		10	170			7.593	8
CONGRIO DORADO				1.211	2.504	2.449	620		615	48	379		7.826	8
COJINOBA MOTEADA				1.470	2.596	99	252		1.952	2.544	60		8.973	9
COJINOBA DEL SUR O PLOMA				219	2.425	2.094	7.596		138	10	295		12.777	13
BROTULA				221									221	0,2
REINETA				622	601	446	2.878			181	9.442		14.170	14,2
CHANCHARRO				60	10								70	0,07
MARRAJO SARDINERO						124	270			280	217		891	0,89
CALAMAR ROSADO				23		32	33				50		138	0,14
DEANIA CALCEA				270	200	541			286		40		1.337	1,34
RAYA VOLANTIN				10	20	15							45	0,05
BACALAO DE PROFUNDIDAD													0	0,00
JIBIA					39	116	6			60	282		503	0,50
OTRAS ESPECIES				38	15	1.973	308		255	120	426		3.135	3,14
TOTAL NORTE EXTERIOR	0	0	0	124.777	573.900	1.648.931	1.530.000	0	558.880	554.152	221.599	0	5.212.239	5.212
SUR EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	(t)
MERLUZA DE COLA		1.256	161.499	262.237	389.068	66.020					231		880.311	880
MERLUZA DEL SUR		659	28.440	22.564	16.382	3.051					1.794		72.890	73
MERLUZA DE TRES ALETAS		2.452	60.200	6.874	1.904	1.500							72.930	73
CONGRIO DORADO		230	6.121	1.860	949	115					1.199		10.474	10
COJINOBA MOTEADA		1.117	327.028	111.176	14.145	6.607					199		460.272	460
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		419	38.848	11.642	552	461					2.916		54.838	55
BROTULA		1.104	12.381	4.239	1.224	441					87		19.476	19
REINETA			8.127	3.680	3.091	277							15.175	15,2
CHANCHARRO			2.780	680	380	320							4.160	4,2
MARRAJO SARDINERO			3.490		670	150					155		4.465	4,47
CALAMAR ROSADO		9	1.912	1.253	405	112					114		3.805	3,81
DEANIA CALCEA													0	0,00
RAYA VOLANTIN		6	548	253	209	33					113		1.162	1,16
BACALAO DE PROFUNDIDAD					9								9	0,01
JIBIA											20		20	0,02
OTRAS ESPECIES		48	1.906	1.342	221	13					22		3.552	3,55
TOTAL SUR EXTERIOR	0	7.300	653.280	427.800	429.209	79.100	0	0	0	0	6.850	0	1.603.539	1.604
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	(t)
MERLUZA DE COLA		1.256	161.499	262.416	549.381	461.087	362.042		37.058	30.003	34.014		1.918.756	1.919
MERLUZA DEL SUR		659	28.440	121.958	419.714	1.246.318	1.154.195		518.566	520.736	178.419		4.189.005	4.189
MERLUZA DE TRES ALETAS		2.452	60.200	7.934	3.749	4.208	1.800		10	170			80.523	81
CONGRIO DORADO		230	6.121	3.071	3.453	2.564	620		615	48	1.578		18.300	18
COJINOBA MOTEADA		1.117	327.028	112.646	16.741	6.706	252		1.952	2.544	259		469.245	469
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		419	38.848	11.861	2.977	2.555	7.596		138	10	3.211		67.615	68
BROTULA		1.104	12.381	4.460	1.224	441					87		19.697	20
REINETA			8.127	4.302	3.692	723	2.878			181	9.442		29.345	29,3
CHANCHARRO			2.780	740	390	320							4.230	4,2
MARRAJO SARDINERO			3.490		670	274	270			280	372		5.356	5,36
CALAMAR ROSADO		9	1.912	1.276	405	144	33				164		3.943	3,94
DEANIA CALCEA				270	200	541			286		40		1.337	1,34
RAYA VOLANTIN		6	548	263	229	48					113		1.207	1,21
BACALAO DE PROFUNDIDAD					9								9	0,01
JIBIA					39	116	6			60	302		523	0,52
OTRAS ESPECIES		48	1.906	1.380	236	1.986	308		255	120	448		6.687	6,69
TOTAL GENERAL	0	7.300	653.280	552.577	1.003.109	1.728.031	1.530.000	0	558.880	554.152	228.449	0	6.815.778	6.816

Fuente IFOP



Tabla 3

Esfuerzo y rendimiento mensual por especie y zona para la flota arrastrera f3brica congelador, 2020.

ESFUERZO MENSUAL (h.a. horas de arrastre) POR ZONA EN LA FLOTA ARRASTRERA FABRICA CONGELADOR, 2020.

ZONA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
NORTE EXTERIOR				133,3	290,3	843,8	661,6		359,9	481,5	422,5		3.192,9
SUR EXTERIOR		13,0	510,5	296,3	108,1	11,2					41,6		980,6
TOTAL GENERAL	0,00	13,0	510,5	429,6	398,3	855,0	661,6	0,0	359,9	481,5	464,0	0,0	4.173,5

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (kg/h.a.) POR ZONA EN LA FLOTA ARRASTRERA FABRICA CONGELADOR, 2020.

NORTE EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA				151,3	552,3	468,2	547,2		103,0	62,3	80,0		325,2
MERLUZA DEL SUR				745,5	1.389,5	1.473,4	1.744,6		1.440,9	1.081,4	418,1		1.289,2
MERLUZA DE TRES ALETAS				8,0	6,4	3,2	2,7		0,03	0,4			2,38
CONGRIO DORADO				9,1	8,6	2,9	0,9		1,7	0,1	0,9		2,45
COJINOBA MOTEADA				11,0	8,9	0,1	0,4		5,4	5,3	0,1		2,81
COJINOBA DEL SUR O PLOMA				1,6	8,4	2,5	11,5		0,38	0,02	0,7		4,00
BROTULA				1,7									0,07
REINETA				4,7	2,1	0,5	4,4			0,4	22,4		4,44
CHANCHARRO				0,5	0,03								0,022
MARRAJO SARDINERO						0,15	0,4			0,58	0,5		0,279
CALAMAR ROSADO				0,2		0,04	0,05				0,12		0,043
DEANIA CALCEA				2,0	0,7	0,6			0,8		0,09		0,419
RAYA VOLANTIN				0,08	0,07	0,02							0,014
BACALAO DE PROFUNDIDAD													0,000
JIBIA					0,13	0,1	0,01			0,12	0,7		0,158
OTRAS ESPECIES				0,3	0,05	2,3	0,5		0,7	0,2	1,0		0,982
TOTAL NORTE EXTERIOR				935,8	1.977,1	1.954,2	2.312,6		1.552,9	1.150,8	524,6		1.632,5
SUR EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA		96,6	316,4	885,0	3.600,8	5.912,2					5,6		897,7
MERLUZA DEL SUR		50,7	55,7	76,1	151,6	273,2					43,1		74,3
MERLUZA DE TRES ALETAS		188,6	117,9	23,2	17,6	134,3							74,4
CONGRIO DORADO		17,7	12,0	6,3	8,8	10,3					28,8		10,7
COJINOBA MOTEADA		85,9	640,6	375,2	130,9	591,7					4,8		469,4
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		32,2	76,1	39,3	5,1	41,3					70,1		55,9
BROTULA		84,92	24,25	14,31	11,33	39,49					2,09		19,86
REINETA			15,92	12,42	28,61	24,81							15,48
CHANCHARRO			5,45	2,29	3,52	28,66							4,24
MARRAJO SARDINERO			6,84		6,20	13,43					3,73		4,55
CALAMAR ROSADO		0,69	3,75	4,23	3,75	10,03					2,74		3,88
DEANIA CALCEA													0,00
RAYA VOLANTIN		0,46	1,07	0,85	1,93	2,96					2,72		1,18
BACALAO DE PROFUNDIDAD					0,08								0,01
JIBIA													0,02
OTRAS ESPECIES		3,69	3,73	4,53	2,05	1,16							3,62
TOTAL SUR EXTERIOR		561,5	1.279,7	1.443,7	3.972,3	7.083,6					164,7		1.635,3
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA		96,6	316,4	657,3	1.379,3	539,3	547,2		103,0	62,3	73,3		459,8
MERLUZA DEL SUR		50,7	55,7	283,9	1.053,7	1.457,7	1.744,6		1.440,9	1.081,4	384,5		1.003,7
MERLUZA DE TRES ALETAS		188,6	117,9	18,5	9,4	4,9	2,7		0,0	0,4			19,3
CONGRIO DORADO		17,7	12,0	7,1	8,7	3,0	0,9		1,7	0,1	3,4		4,38
COJINOBA MOTEADA		85,9	640,6	262,2	42,0	7,8	0,4		5,4	5,3	0,6		112,4
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		32,23	76,10	27,61	7,47	2,99	11,48		0,38	0,02	6,92		16,20
BROTULA		84,92	24,25	10,38	3,07	0,52					0,19		4,72
REINETA			15,92	10,01	9,27	0,85	4,35			0,38	20,35		7,03
CHANCHARRO			5,45	1,72	0,98	0,37							1,014
MARRAJO SARDINERO			6,84		1,68	0,32	0,41			0,58	0,80		1,283
CALAMAR ROSADO		0,69	3,75	2,97	1,02	0,17	0,05				0,35		0,945
DEANIA CALCEA				0,63	0,50	0,63			0,79		0,09		0,320
RAYA VOLANTIN		0,46	1,07	0,61	0,57	0,06					0,24		0,289
BACALAO DE PROFUNDIDAD					0,02								0,002
JIBIA					0,10	0,14	0,01			0,12	0,65		0,125
OTRAS ESPECIES		3,69	3,73	3,21	0,59	2,32	0,47		0,71	0,25	0,97		1,602
TOTAL GENERAL		561,5	1.279,7	1.286,1	2.518,4	2.021,2	2.312,6		1.552,9	1.150,8	492,3		1.633,1

Fuente IFOP

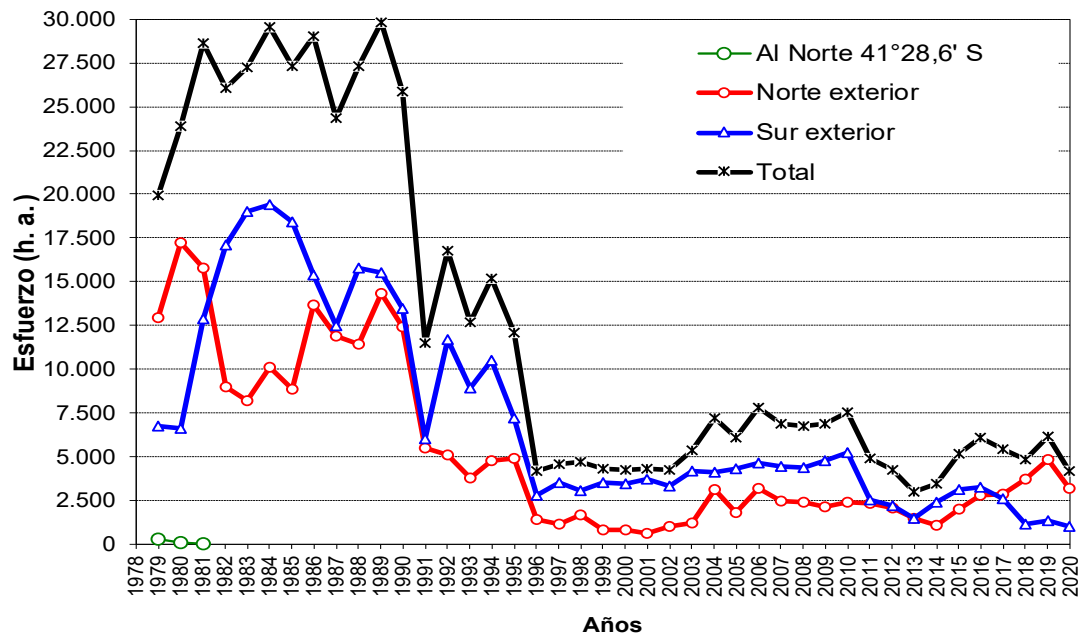


Figura 4 Esfuerzo (h.a) hist3rico de la flota arrastrera f3brica congelador por zona y a3o. Fuente IFOP.

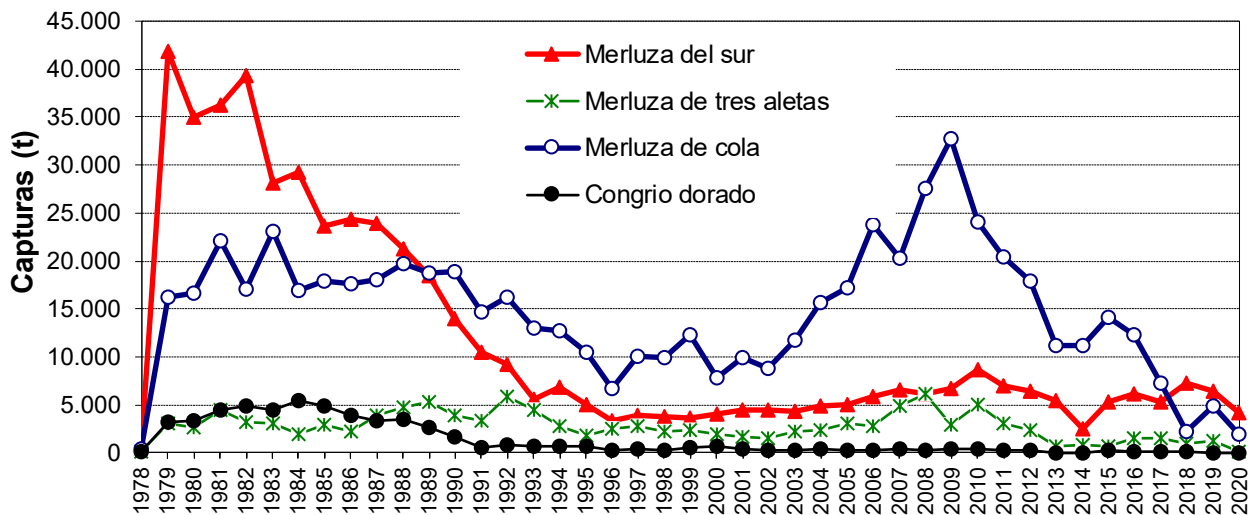


Figura 5 Distribuci3n hist3rica de la captura (t) de la flota arrastrera f3brica congeladora por recurso. Fuente IFOP.



b) Flota arrastre surimera

En los últimos años, la distribución espacio temporal del esfuerzo de pesca de la nave surimera ha sido regular. Iniciando el año la actividad de pesca se centra al sur del paralelo 54°S. (**Figura 6**), capturando merluza de cola, para posteriormente trasladarse al norte del paralelo 47°S en los meses de junio-julio a pescar merluza de cola y merluza del sur (**Tabla 4 y 5**). En agosto se orienta a capturar merluza de tres aletas entre los 46° y 47° S; para posteriormente distribuir su actividad al sur del paralelo 47° S y finalizar hacia fines de año nuevamente centrado al sur de los 54° S capturando una variedad de especies, como merluza de cola, merluza del sur, merluza de tres aletas y cojinoba moteada.

Entre los años 2015 y 2020 el buque surimero registró un incremento importante del esfuerzo de pesca en la zona norte exterior orientado a capturar merluza del sur y merluza de cola (**Figura 7**). Por su parte, las capturas de la especie principal e histórica, merluza de tres aletas, han descendido, como también en merluza de cola (**Figura 8**), debido a una baja disponibilidad de estos dos recursos. La caída de las capturas de estas especies ha significado adecuar su actividad más a merluza del sur y cojinoba moteada; lo cual ha estado acompañado en adecuaciones en la planta a incrementar la capacidad de productos congelados.

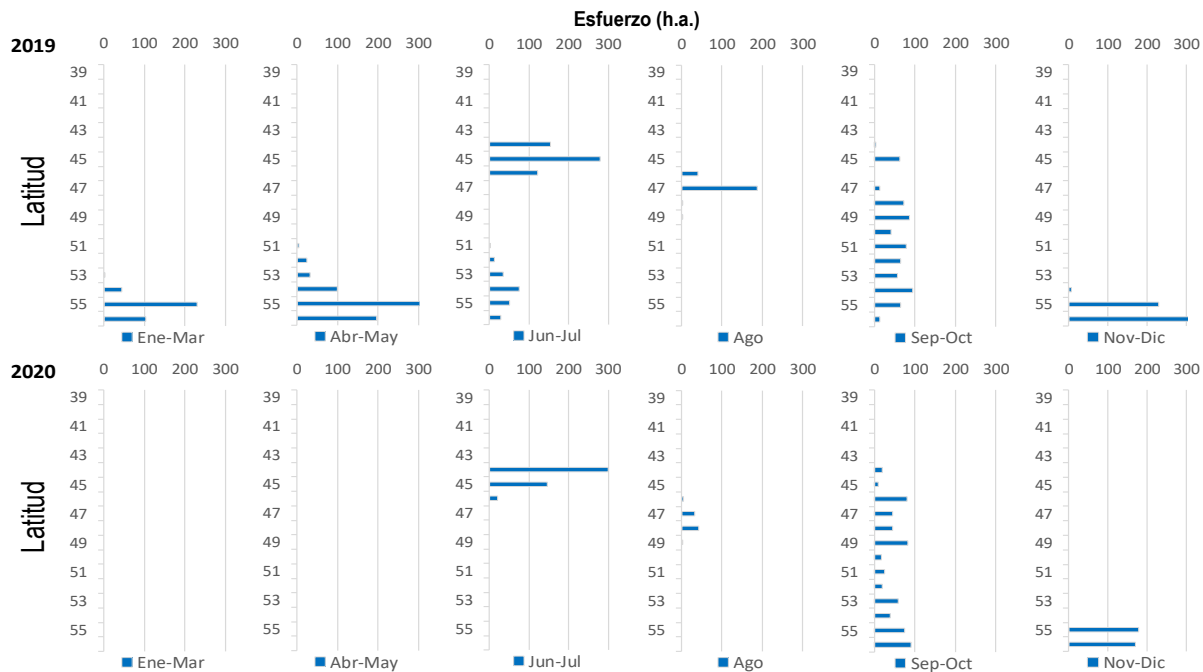


Figura 6 Distribución del esfuerzo de pesca en horas de arrastre por rango mensuales y latitud para la flota arrastrera fábrica surimera, 2019 y 2020. Fuente IFOP



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 4
Captura mensual (kg) por especie y zona, en la flota arrastrera fábrica surimera, 2020.

NORTE EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	(t)
MERLUZA DE COLA						88.447	661.486	30	53.302				803.265	803
MERLUZA DEL SUR						319.328	1.217.770	1.035	216.541				1.754.674	1.755
MERLUZA DE TRES ALETAS						10.006	8.263	49.091	113				67.473	67,5
CONGRIO DORADO						19	191	20					230	0,2
COJINOBA DEL SUR O PLOMA						2.743	19						2.762	2,8
COJINOBA MOTEADA						40	930	20	608				1.598	1,6
BROTULA														0
REINETA						675	6.839		32				7.546	7,5
MARRAJO SARDINERO							290	180					470	0,47
CALAMAR ROSADO						2	53	24	19				98	0,10
CHANCHARRO							30						30	0,03
RAYA VOLANTIN														0
JIBIA						1			8				9	0,01
OTRAS ESPECIES						621	1.993		77				2.691	2,7
TOTAL NORTE EXTERIOR	0	0	0	0	0	421.882	1.897.864	50.400	270.700	0	0	0	2.640.846	2.641
SUR EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	(t)
MERLUZA DE COLA								212.070	234.490	715.422	395.440		1.557.422	1.557
MERLUZA DEL SUR								5.385	19.485	27.238	88.692		140.800	141
MERLUZA DE TRES ALETAS								409.340	305.741	1.078.304	2.263.188		4.056.573	4.057
CONGRIO DORADO								250	1.046	1.766	1.451		4.513	4,5
COJINOBA DEL SUR O PLOMA								154	480	22.471	168		23.273	23,3
COJINOBA MOTEADA								26.327	27.127	133.367	29.736		216.557	216,6
BROTULA									1.890	7.671	1.448		11.009	11,0
REINETA								242	305	95			642	0,6
MARRAJO SARDINERO								980	16.260	5.040	8.020		30.300	30,3
CALAMAR ROSADO								553	2.324	3.142	11.506		17.525	17,5
CHANCHARRO								200	700	1.360	100		2.360	2,4
RAYA VOLANTIN								84	795	216	184		1.279	1,3
JIBIA								116	23				139	0,1
OTRAS ESPECIES								460	1.543	2.098	2.467		6.568	6,6
TOTAL SUR EXTERIOR	0	0	0	0	0	0	0	656.161	612.209	1.998.190	2.802.400	0	6.068.960	6.069
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	(t)
MERLUZA DE COLA						88.447	661.486	212.100	287.792	715.422	395.440		2.360.687	2.361
MERLUZA DEL SUR						319.328	1.217.770	6.420	236.026	27.238	88.692		1.895.474	1.895
MERLUZA DE TRES ALETAS						10.006	8.263	458.431	305.854	1.078.304	2.263.188		4.124.046	4.124
CONGRIO DORADO						19	191	270	1.046	1.766	1.451		4.743	4,7
COJINOBA DEL SUR O PLOMA						2.743	19	154	480	22.471	168		26.035	26,0
COJINOBA MOTEADA						40	930	26.347	27.735	133.367	29.736		218.155	218,2
BROTULA									1.890	7.671	1.448		11.009	11,0
REINETA						675	6.839	242	337	95			8.188	8,2
MARRAJO SARDINERO							290	1.160	16.260	5.040	8.020		30.770	30,8
CALAMAR ROSADO						2	53	577	2.343	3.142	11.506		17.623	17,6
CHANCHARRO							30	200	700	1.360	100		2.390	2,4
RAYA VOLANTIN								84	795	216	184		1.279	1,3
JIBIA						1		116	31				148	0,1
OTRAS ESPECIES						621	1.993	460	1.620	2.098	2.467		9.259	9,3
TOTAL GENERAL	0	0	0	0	0	421.882	1.897.864	706.561	882.909	1.998.190	2.802.400	0	8.709.806	8.710

Fuente IFOP



Tabla 5
Esfuerzo y rendimiento mensual por especie y zona en la flota arrastrera fábrica surimera, 2020.

ESFUERZO MENSUAL (h. arrastre) POR ZONA EN LA FLOTA ARRASTRERA SURIMERA, 2020.

ZONA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
NORTE EXTERIOR						116,8	350,2	3,9	110,1				580,9
SUR EXTERIOR								79,9	197,4	298,4	349,2		924,9
TOTAL GENERAL	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	116,8	350,2	83,8	307,5	298,4	349,2	0,0	1.505,87

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (kg/h. arrastre) POR ZONA EN LA FLOTA ARRASTRERA SURIMERA, 2020.

NORTE EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA						757,47	1.889,06	7,66	484,20				1.382,7
MERLUZA DEL SUR						2.734,75	3.477,69	264,26	1.967,06				3.020,4
MERLUZA DE TRES ALETAS						85,69	23,60	12.533,87	1,03				116,1
CONGRIO DORADO						0,16	0,55	5,11					0,396
COJINOBA DEL SUR O PLOMA						23,49	0,05						4,754
COJINOBA MOTEADA						0,34	2,66	5,11	5,52				2,751
BROTULA													0
REINETA						5,78	19,53		0,29				12,989
MARRAJO SARDINERO							0,83	45,96	0,00				0,809
CALAMAR ROSADO						0,02	0,15	6,13	0,17				0,169
CHANCHARRO								0,09					0,052
RAYA VOLANTIN													0
JIBIA						0,01			0,07				0,015
OTRAS ESPECIES						5,32	5,69		0,70				4,632
TOTAL NORTE EXTERIOR						3.613,03	5.419,89	12.868,09	2.459,05				4.545,87
SUR EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA								2.653,64	1.187,69	2.397,39	1.132,53		1.683,8
MERLUZA DEL SUR								67,38	98,69	91,28	254,01		152,2
MERLUZA DE TRES ALETAS								5.122,09	1.548,58	3.613,42	6.481,68		4.385,8
CONGRIO DORADO								3,13	5,30	5,92	4,16		4,88
COJINOBA DEL SUR O PLOMA								1,93	2,43	75,30	0,48		25,16
COJINOBA MOTEADA								329,43	137,40	446,92	85,16		234,13
BROTULA									9,57	25,71	4,15		11,90
REINETA								3,03	1,54	0,32			0,69
MARRAJO SARDINERO								12,26	82,36	16,89	22,97		32,76
CALAMAR ROSADO								6,92	11,77	10,53	32,95		18,95
CHANCHARRO								2,50	3,55	4,56	0,29		2,55
RAYA VOLANTIN								1,05	4,03	0,72	0,53		1,38
JIBIA								1,45	0,12				0,15
OTRAS ESPECIES								5,76	7,82	7,03	7,07		7,10
TOTAL SUR EXTERIOR								8.210,57	3.100,84	6.695,97	8.025,97		6.561,51
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA						757,47	1.889,06	2.530,02	935,86	2.397,39	1.132,53		1.567,7
MERLUZA DEL SUR						2.734,75	3.477,69	76,58	767,52	91,28	254,01		1.258,7
MERLUZA DE TRES ALETAS						85,69	23,60	5.468,36	994,59	3.613,42	6.481,68		2.738,7
CONGRIO DORADO						0,16	0,55	3,22	3,40	5,92	4,16		3,15
COJINOBA DEL SUR O PLOMA						23,49	0,05	1,84	1,56	75,30	0,48		17,29
COJINOBA MOTEADA						0,34	2,66	314,28	90,19	446,92	85,16		144,87
BROTULA									6,15	25,71	4,15		7,31
REINETA						5,78	19,53	2,89	1,10	0,32			5,44
MARRAJO SARDINERO							0,83	13,84	52,88	16,89	22,97		20,43
CALAMAR ROSADO						0,02	0,15	6,88	7,62	10,53	32,95		11,70
CHANCHARRO								0,09	2,39	2,28	4,56		1,59
RAYA VOLANTIN									1,00	2,59	0,72		0,85
JIBIA						0,01			1,38	0,10			0,10
OTRAS ESPECIES						5,32	5,69		5,27	7,03	7,07		6,15
TOTAL GENERAL						3.613,03	5.419,89	8.428,16	2.871,09	6.695,97	8.025,97		5.783,92

Fuente IFOP

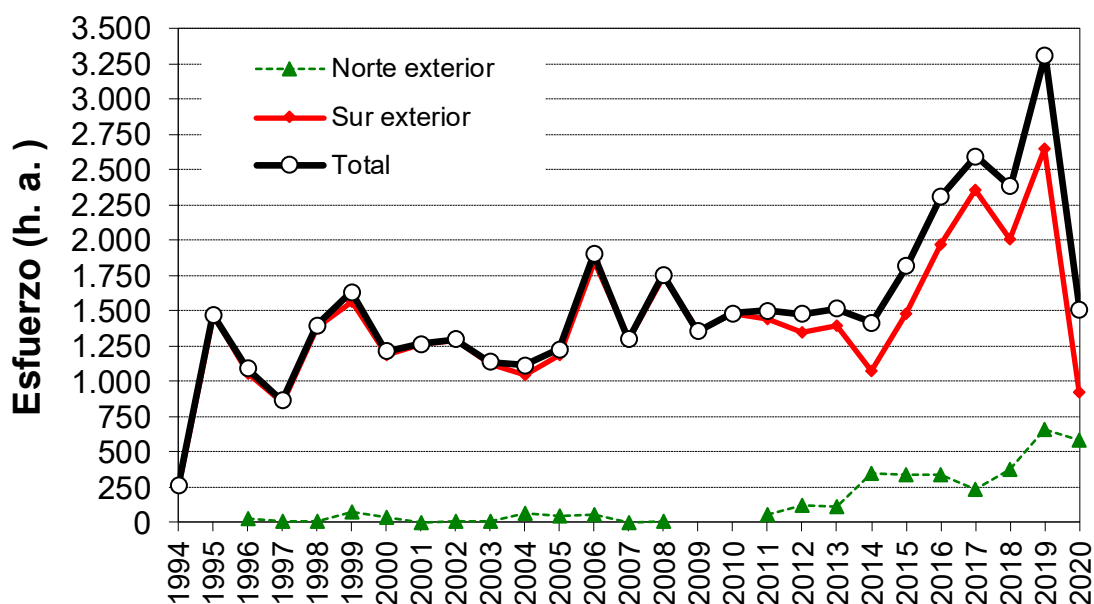


Figura 7 Esfuerzo (h.a.) hist3rico de la flota arrastrera f3brica surimera por zona y a3o. Fuente IFOP.

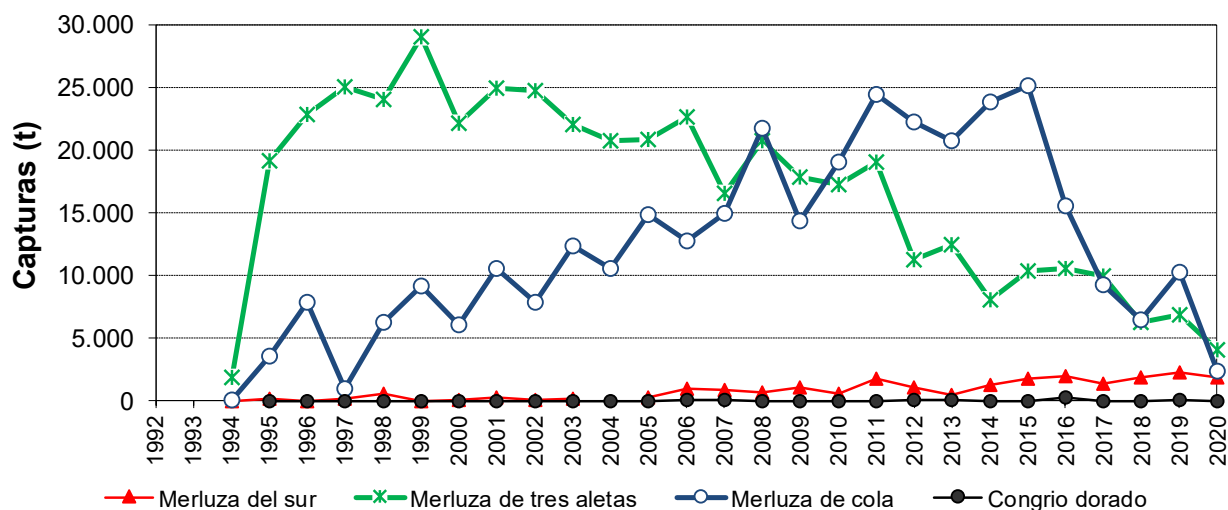


Figura 8 Distribuci3n hist3rica de la captura (t) en la flota arrastrera f3brica surimera por recurso. Fuente IFOP.



c) Flota arrastrera hielera de la PDA

Esta flota se caracteriza por un alto dinamismo en capturar un conjunto de especies con y sin asignación de cuotas de capturas en la PDA. En sentido espacial, la operación de pesca ha tendido a concentrarse en la zona norte exterior, entre los 42° y 46° S, como se observa en la **Figura 9**, con un aumento de la intensidad en enero y junio frente a Chiloé y Guambelín (42°-45° S), orientado a reineta al inicio de año (**Tabla 6 y 7**). Luego, en mayo y julio tiende a pescar más intensamente merluza del sur y merluza de cola. Excepto el mes de agosto por veda, en cuyo mes se orientó a merluza de tres aletas. La actividad finaliza en septiembre y diciembre orientado a la captura de merluza del sur, merluza de cola y reineta y cojinobas.

Entre 2005 a 2020, la flota arrastrera hielera ha registrado un descenso en sus niveles esfuerzo a 2,5 mil horas de arrastre (**Figura 10**). La caída de este indicador, coincide con la caída de las capturas anuales de merluza de cola, las cuales evidencian un descenso en el año 2013 y 2020 (**Figura 11**); situación distinta en merluza del sur, en donde sus capturas se han mantenido en 2018-2020.

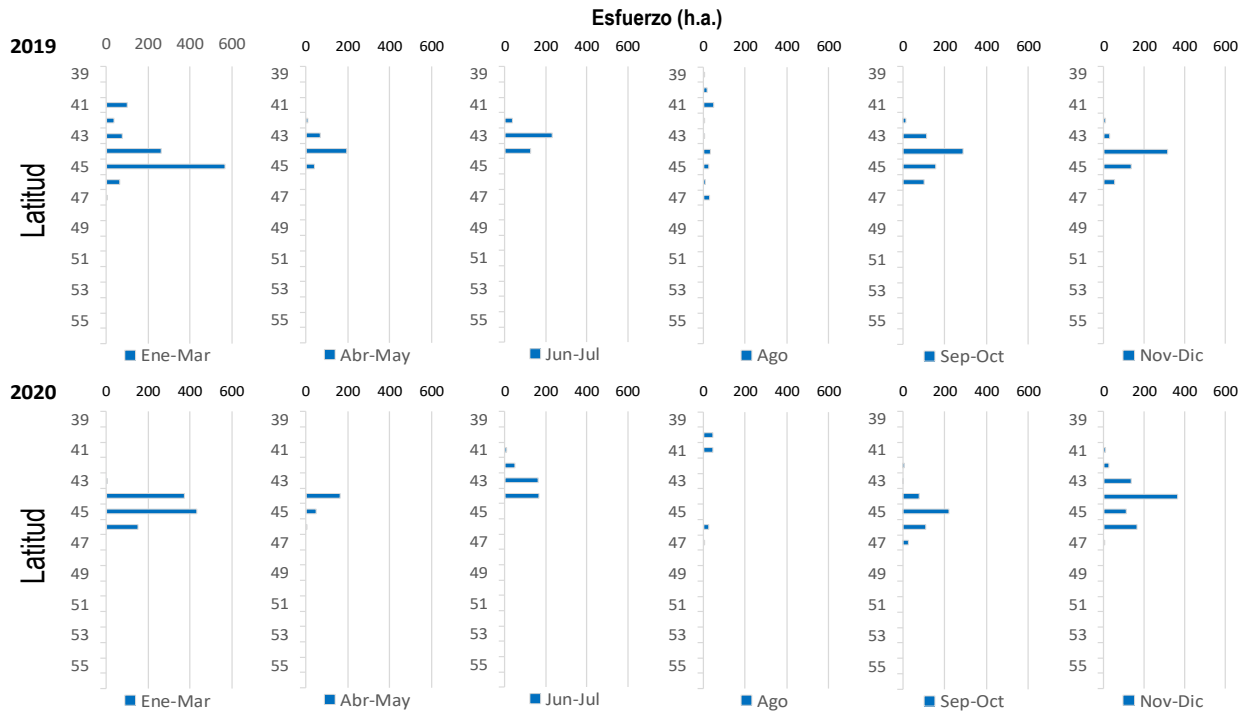


Figura 9 Distribución del esfuerzo de pesca en horas de arrastre por rango mensuales y latitud para la flota arrastrera hielera, 2019 y 2020. Fuente IFOP



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 6
Captura mensual (kg) por especie y zona, en la flota arrastrera hielera, 2020.

AL NORTE 41°28,6' S	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	(t)
MERLUZA DE COLA								145.731					145.731	145,7
MERLUZA DEL SUR								1.772					1.772	1,8
REINETA								1.397					1.397	1,4
COJINOBA MOTEADA								54.122					54.122	54,1
CONGRIO DORADO								660					660	0,66
DEANIA CALCEA								624					624	0,62
OTRAS ESPECIES								426					426	0,43
TOTAL NORTE 41°28,6' S	0	0	0	0	0	0	0	204.732	0	0	0	0	204.732	204,7
NORTE EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	(t)
MERLUZA DE COLA	4.696	17.477	26.263		12.634	506.203	761.062	2.425	580.509	38.936	114.394	80.529	2.145.128	2145,1
MERLUZA DEL SUR	78.447	116.964	160.796		239.795	207.130	133.147	3.185	279.762	103.269	124.719	117.576	1.564.789	1564,8
REINETA	455.249	311.856	176.687		2.860	3.720	2.935	480	4.662	454.056	238.399	203.221	1.854.125	1854,1
COJINOBA MOTEADA	93	66	565		19.985	78.782	49.555	90	366	6.254	4.391	11.788	171.935	171,9
MERLUZA DE TRES ALETAS		11	272		30	11		178.754	4	975	70	63	180.189	180,2
CONGRIO DORADO	10		133		1.865	642	270	240	14.839	5.896	37.950	665	62.510	62,5
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		33	399		133	11.508	6.000		700	309		153	19.235	19,23
DEANIA CALCEA	35	105	686		43	1.292	304		233	607	4.328	314	7.947	7,95
ETMOPTERUS GRANULOSUS			109		11	217			6.276		170		6.783	6,78
ISURUS OXYRHINCHUS GLAUCUS	1.440	865	262		80	230				465	190	30	3.562	3,56
MARRAJO SARDINERO		180				1.815	185	140	150		620	555	3.645	3,65
CALAMAR ROSADO	31	20	67		170	54		10	506	120	358	485	1.821	1,82
CHANCHARRO			9		93				30			805	937	0,94
JIBIA	29	75	180		5	4	3	30		14	281	107	728	0,73
RAYA VOLANTIN											43		43	0,04
BROTULA		1			13				25				39	0,04
JUREL										892			892	0,89
OTRAS ESPECIES	402	196	1.521		288	368	387	25	402	1.623	926	254	6.392	6,39
TOTAL NORTE EXTERIOR	540.432	447.848	367.948	0	278.005	811.975	953.848	185.379	888.464	613.416	526.839	416.545	6.030.699	6030,7
SUR EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	(t)
MERLUZA DE COLA										823			823	0,82
MERLUZA DEL SUR								180		100			280	0,28
REINETA										26.859	6.617		33.476	33,5
COJINOBA MOTEADA										67	33		100	0,10
MERLUZA DE TRES ALETAS								960			10		970	0,97
CONGRIO DORADO										33			33	0,03
OTRAS ESPECIES										124	63		187	0,19
TOTAL SUR EXTERIOR	0	0	0	0	0	0	0	1.140	0	28.006	6.723	0	35.869	35,9
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	(t)
MERLUZA DE COLA	4.696	17.477	26.263		12.634	506.203	761.062	148.156	580.509	39.759	114.394	80.529	2.291.682	2291,7
MERLUZA DEL SUR	78.447	116.964	160.796		239.795	207.130	133.147	5.137	279.762	103.369	124.719	117.576	1.566.841	1566,8
REINETA	455.249	311.856	176.687		2.860	3.720	2.935	1.877	4.662	480.915	245.016	203.221	1.888.998	1889,0
COJINOBA MOTEADA	93	66	565		19.985	78.782	49.555	54.212	366	6.321	4.424	11.788	226.157	226,2
MERLUZA DE TRES ALETAS		11	272		30	11		179.714	4	975	80	63	181.159	181,2
CONGRIO DORADO	10		133		1.865	642	270	900	14.839	5.929	37.950	665	63.203	63,2
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		33	399		133	11.508	6.000		700	309		153	19.235	19,23
DEANIA CALCEA	35	105	686		43	1.292	304	624	233	607	4.328	314	8.571	8,57
ETMOPTERUS GRANULOSUS			109		11	217			6.276		170		6.783	6,78
ISURUS OXYRHINCHUS GLAUCUS	1.440	865	262		80	230		30		585	250	30	3.772	3,77
MARRAJO SARDINERO		180				1.815	185	250	150		620	555	3.755	3,76
CALAMAR ROSADO	31	20	67		170	54		16	506	124	361	485	1.834	1,83
CHANCHARRO			9		93			250	30			805	1.187	1,19
JIBIA	29	75	180		5	4	3	50		14	281	107	748	0,75
RAYA VOLANTIN											43		43	0,04
BROTULA		1			13				25				39	0,04
JUREL										892			892	0,89
OTRAS ESPECIES	402	196	1.521		288	368	387	35	402	1.623	926	254	6.402	6,4
TOTAL GENERAL	540.432	447.848	367.948	0	278.005	811.975	953.848	391.251	888.464	641.422	533.562	416.545	6.271.300	6271,3

Fuente IFOP



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 7

Esfuerzo y rendimiento de pesca mensual (kg/h.a.) por especie y zona, en la flota arrastrera hielera, 2020.

ESFUERZO MENSUAL (h. arrastre) POR ZONA EN LA FLOTA ARRASTRERA HIELERA, 2020.

ZONA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
AL NORTE 41°28,6' S								89,1					89,10
NORTE EXTERIOR	349,87	288,00	316,67		215,67	238,90	146,92	25,83	90,27	328,12	440,83	379,22	2.820,28
SUR EXTERIOR								2,50		28,08	6,50		37,08
TOTAL GENERAL	349,87	288,00	316,67	0,00	215,67	238,90	146,92	117,43	90,27	356,20	447,33	379,22	2.946,47

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (kg/h. arrastre) POR ZONA EN LA FLOTA ARRASTRERA HIELERA, 2020.

AL NORTE 41°28,6' S	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA								1.635,59					1.635,59
MERLUZA DEL SUR								19,89					19,89
REINETA								15,68					15,68
COJINOBA MOTEADA								607,43					607,43
CONGRIO DORADO								7,41					7,41
DEANIA CALCEA								7,00					7,00
OTRAS ESPECIES								4,78					4,78
TOTAL NORTE 41°28,6' S								2.297,78					2.297,78
NORTE EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA	13,42	60,68	82,94		58,58	2.118,89	5.180,23	93,87	6.431,05	118,67	259,49	212,36	760,61
MERLUZA DEL SUR	224,22	406,12	507,78		1.111,88	867,02	906,28	123,29	3.099,28	314,73	282,92	310,05	554,83
REINETA	1.301,21	1.082,83	557,96		13,26	15,57	19,98	18,58	51,65	1.383,82	540,79	535,90	657,43
COJINOBA MOTEADA	0,27	0,23	1,78		92,67	329,77	337,30	3,48	4,05	19,06	9,96	31,09	60,96
MERLUZA DE TRES ALETAS		0,04	0,86		0,14	0,05	0,00	6.919,51	0,04	2,97	0,16	0,17	63,89
CONGRIO DORADO	0,03		0,42		8,65	2,69	1,84	9,29	164,39	17,97	86,09	1,75	22,16
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		0,11	1,26		0,62	48,17	40,84		7,75	0,94		0,40	6,82
DEANIA CALCEA	0,10	0,36	2,17		0,20	5,41	2,07		2,58	1,85	9,82	0,83	2,82
ETMOPTERUS GRANULOSUS			0,34		0,05	0,91			69,53		0,39		2,40
ISURUS OXYRHINCHUS GLAUCUS	4,12	3,00	0,83		0,37	0,96				1,42	0,43	0,08	1,26
MARRAJO SARDINERO		0,63				7,60	1,26	5,42	1,66		1,41	1,46	1,29
CALAMAR ROSADO	0,09	0,07	0,21		0,79	0,23		0,39	5,61	0,37	0,81	1,28	0,65
CHANCHARRO			0,03		0,43				0,33			2,12	0,33
JIBIA	0,08	0,26	0,57		0,02	0,02	0,02	1,16		0,04	0,64	0,28	0,26
RAYA VOLANTIN											0,10		0,02
BROTULA		0,003			0,06				0,28				0,01
JUREL										2,72			0,32
OTRAS ESPECIES	1,15	0,68	4,80		1,34	1,54	2,63	0,97	4,45	4,95	2,10	0,67	2,27
TOTAL NORTE EXTERIOR	1.544,68	1.555,03	1.161,94		1.289,05	3.398,81	6.492,44	7.175,96	9.842,66	1.869,51	1.195,10	1.098,44	2.138,33
SUR EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA										29,31			22,19
MERLUZA DEL SUR								72,00		3,56			7,55
REINETA										956,40	1.018,00		902,72
COJINOBA MOTEADA										2,39	5,08		2,70
MERLUZA DE TRES ALETAS								384,00			1,54		26,16
CONGRIO DORADO										1,18			0,89
OTRAS ESPECIES										4,42	9,69		5,04
TOTAL SUR EXTERIOR								456,00		997,25	1.034,31		967,25
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DE COLA	13,42	60,68	82,94		58,58	2.118,89	5.180,23	1.261,62	6.431,05	111,62	255,72	212,36	777,77
MERLUZA DEL SUR	224,22	406,12	507,78		1.111,88	867,02	906,28	43,74	3.099,28	290,20	278,81	310,05	531,77
REINETA	1.301,21	1.082,83	557,96		13,26	15,57	19,98	15,98	51,65	1.350,13	547,73	535,90	641,11
COJINOBA MOTEADA	0,27	0,23	1,78		92,67	329,77	337,30	461,64	4,05	17,75	9,89	31,09	76,76
MERLUZA DE TRES ALETAS		0,04	0,86		0,14	0,05	0,00	1.530,35	0,04	2,74	0,18	0,17	61,48
CONGRIO DORADO	0,03		0,42		8,65	2,69	1,84	7,66	164,39	16,65	84,84	1,75	21,45
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		0,11	1,26		0,62	48,17	40,84		7,75	0,87		0,40	6,53
DEANIA CALCEA	0,10	0,36	2,17		0,20	5,41	2,07	5,31	2,58	1,70	9,68	0,83	2,91
ETMOPTERUS GRANULOSUS			0,34		0,05	0,91			69,53		0,38		2,30
ISURUS OXYRHINCHUS GLAUCUS	4,12	3,00	0,83		0,37	0,96		0,26		1,64	0,56	0,08	1,28
MARRAJO SARDINERO		0,63				7,60	1,26	2,13	1,66		1,39	1,46	1,27
CALAMAR ROSADO	0,09	0,07	0,21		0,79	0,23		0,14	5,61	0,35	0,81	1,28	0,62
CHANCHARRO			0,03		0,43			2,13	0,33			2,12	0,40
JIBIA	0,08	0,26	0,57		0,02	0,02	0,02	0,43		0,04	0,63	0,28	0,25
RAYA VOLANTIN											0,10		0,01
BROTULA		0,003			0,06				0,28				0,01
JUREL										2,50			0,30
OTRAS ESPECIES	1,15	0,68	4,80		1,34	1,54	2,63	0,30	4,45	4,56	2,07	0,67	2,17
TOTAL GENERAL	1.544,68	1.555,03	1.161,94		1.289,05	3.398,81	6.492,44	3.331,69	9.842,66	1.800,74	1.192,76	1.098,44	2.128,41

Fuente IFOP

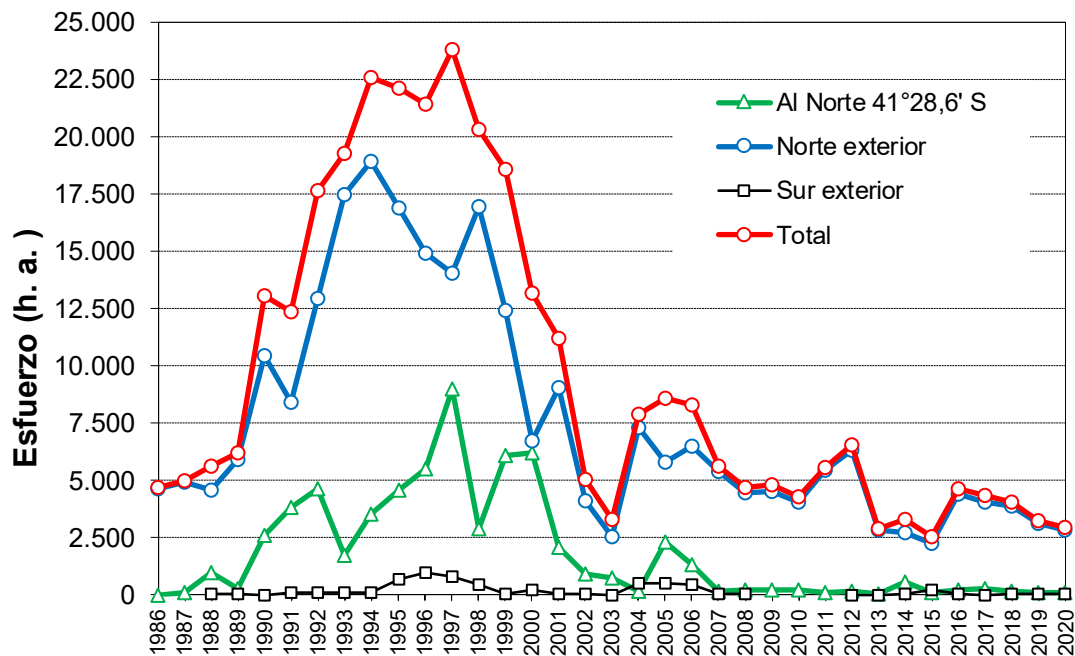


Figura 10 Esfuerzo (h.a.) hist3rico de la flota arrastrera hielera por zona y a3o. Fuente IFOP.

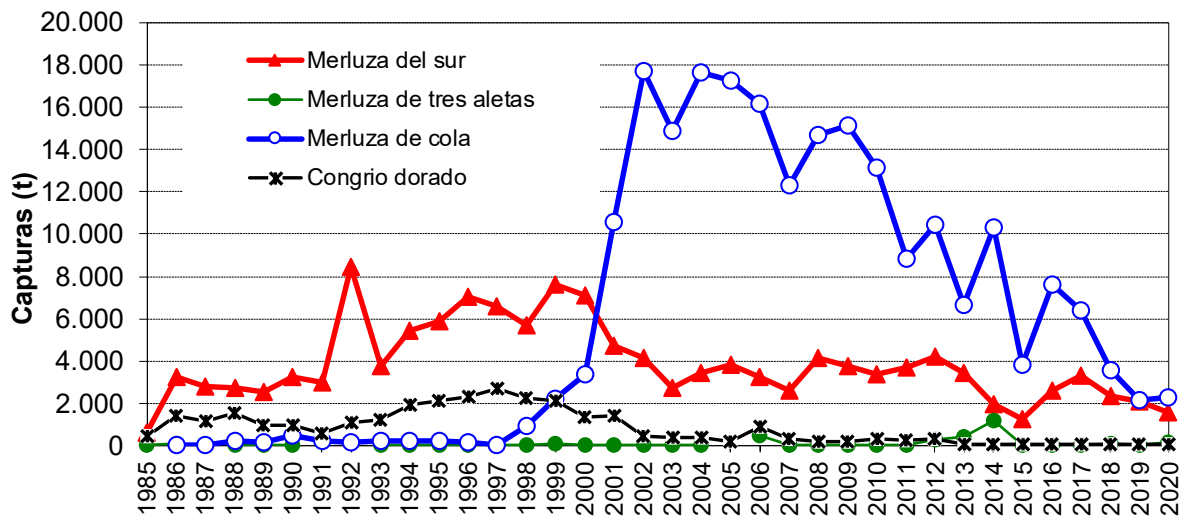


Figura 11 Distribuci3n hist3rica de la captura de la flota arrastrera hielera por recurso. Fuente IFOP.



d) Flota palangrera f6brica

Esta flota opera sobre los recursos merluza del sur y congrio dorado (**Tabla 8 y 9**), como tambi3n a bacalao de profundidad, actividad que se reporta en el Informe T3cnico Final Secci3n VI. La reducci3n de las cuotas de capturas en ambas especies en los 3ltimos a3os ha sido uno de los factores que ha afectado la actividad de pesca. Lo anterior, ha significado una disminuci3n operacional de naves pesqueras. La mayor operaci3n de la flota se registra entre junio-julio y septiembre-octubre (**Figura 12**), orientado a capturar merluza del sur en per3odos de altos rendimientos de pesca en meses previo y posterior a la veda reproductiva del recurso. Es importante mencionar que en el a3o 2020 se han presentado mayores capturas de congrio dorado en la zona norte exterior en octubre y noviembre, per3odo de mayores rendimientos de pesca de dicho recurso.

A partir del 2006 el esfuerzo de pesca de esta flota registr3 una ca3da progresiva (**Figura 13**), debido a adecuaciones operativas (por ejemplo, menor n3mero de barcos). A su vez, se ha registrado disminuci3n de las capturas de merluza del sur y congrio dotado (**Figura 14**); no obstante, lo anterior, los niveles de capturas permiten mantener la operaci3n anual de las naves.

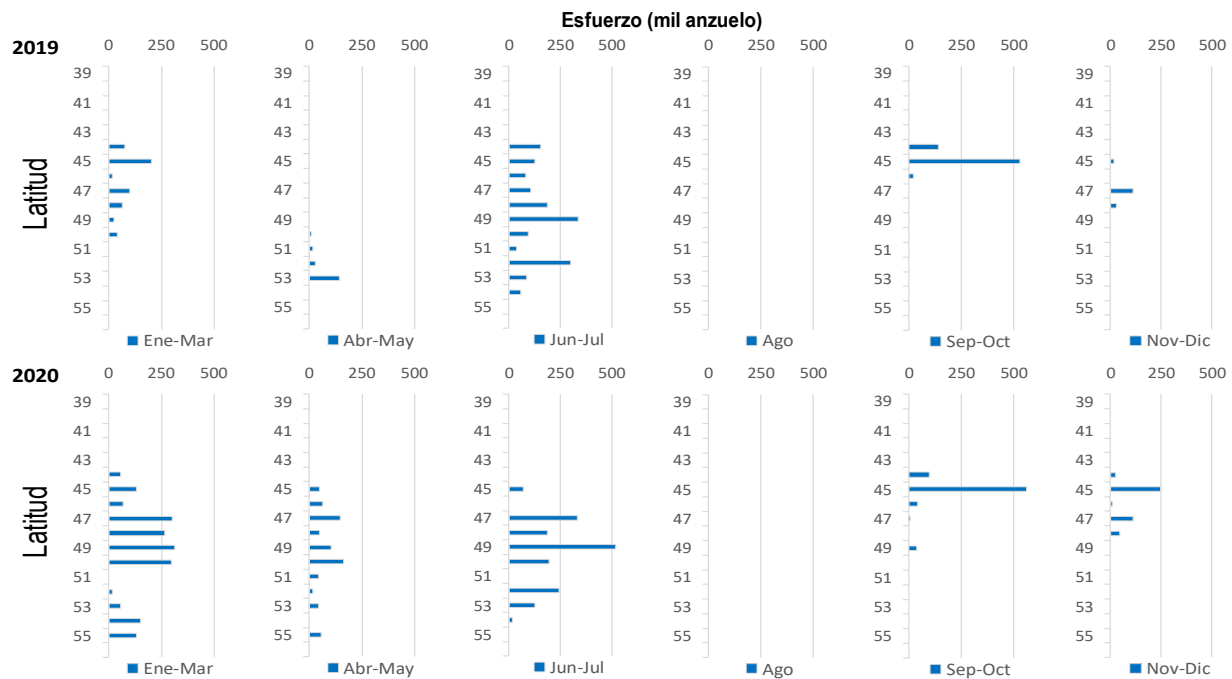


Figura 12 Distribuci3n del esfuerzo de pesca en miles de anzuelos (calados) por rango mensuales y latitud para la flota palangrera f6brica, 2019 y 2020. Fuente IFOP.



Tabla 8
Captura mensual por especie y zona en la flota palangrera fábrica, 2020.

NORTE EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DEL SUR	295	14.199	11.571	3.898	7.732		13.726		26.849	3.205	2.547	351	84.373	84
CONGRIO DORADO	3.086	26.065	10.677	5.763	3.302		2.408		56.075	148.765	96.386	11.540	364.067	364
BROTULA		56	37	33	24				8	30			188	0,19
MERLUZA DE COLA		322	920	458	45		361		119	16			2.241	2,24
BACALAO DE PROFUNDIDAD		231	365	67	719		43			64			1.489	1,49
GRANADERO DE OJOS GRANDES		102	388	60	271		45						866	0,87
CHANCHARRO	90	1.260	606	403	344		450		1.331	698	673		5.855	5,86
MERLUZA DE TRES ALETAS		2	3				7		9	6			27	0,03
RAYA VOLANTIN	70	576	390	215	205		4		170	112			1.742	1,74
REINETA		147	30	47	35				62	3	119		443	0,44
CABRILLA													0	0
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		217	31	31	16				442	94			831	0,83
MARRAJO SARDINERO	25	25			50				32				132	0,13
CALAMAR ROSADO					2		23		60	5			90	0,09
COJINOBA MOTEADA				49			2						51	0,05
OTRAS ESPECIES	248	334	175	33	73		103		228	188			1.382	1,38
TOTAL NORTE EXTERIOR	3.814	43.536	25.193	11.057	12.818	0	17.172	0	85.385	153.186	99.725	11.891	463.777	464
SUR EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DEL SUR	62.418	182.122	65.341	47.237	33.940	171.956	183.847		4.290	70	2.090	1.366	754.677	755
CONGRIO DORADO	5.148	56.835	26.969	6.267	6.250	9.048	17.466		1.181	2.144	21.930	17.990	171.228	171
BROTULA	3.772	5.950	406	333	397	1.014	450			2	68		12.392	12,39
MERLUZA DE COLA	65	807	1.611	1.499	1.043	2.716	1.589				29	157	9.516	9,52
BACALAO DE PROFUNDIDAD	404	3.753	2.802	1.473	1.186	1.760	4.268		25		1.024	518	17.213	17,21
GRANADERO DE OJOS GRANDES	3.022	2.283	603	2.425	3.100	6.488	2.583		184				20.688	20,69
CHANCHARRO	1.053	4.169	1.871	1.350	626	488	372		23	3	342	90	10.387	10,39
MERLUZA DE TRES ALETAS	32	11.764	57	234	110	129	54		3				12.383	12,38
RAYA VOLANTIN	24	668	490	952	612	272	3.113		10				6.141	6,14
REINETA		1.521	934	253	646	40	34				60	207	3.695	3,70
CABRILLA	75	73	144			782	1.343						2.417	2,42
COJINOBA DEL SUR O PLOMA			270	325	403	18						33	1.049	1,05
MARRAJO SARDINERO	80	588		55	160	160							1.043	1,04
CALAMAR ROSADO	20	33			2	324	571		6				956	0,96
COJINOBA MOTEADA			10		2	4					5		21	0,02
OTRAS ESPECIES	367	217	159	156	236	140	112			22	2		1.411	1,41
TOTAL SUR	76.480	270.783	101.667	62.559	48.713	195.339	215.802	0	5.722	2.241	25.550	20.361	1.025.217	1.025
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	en TON
MERLUZA DEL SUR	62.713	196.321	76.912	51.135	41.672	171.956	197.573		31.139	3.275	4.637	1.717	839.050	839
CONGRIO DORADO	8.234	82.900	37.646	12.030	9.552	9.048	19.874		57.256	150.909	118.316	29.530	535.295	535
BROTULA	3.772	6.006	443	366	421	1.014	450		8	32	68		12.580	12,58
MERLUZA DE COLA	65	1.129	2.531	1.957	1.088	2.716	1.950		119	16	29	157	11.757	11,76
BACALAO DE PROFUNDIDAD	404	3.984	3.167	1.540	1.905	1.760	4.311		25	64	1.024	518	18.702	18,70
GRANADERO DE OJOS GRANDES	3.022	2.385	991	2.485	3.371	6.488	2.628		184				21.554	21,55
CHANCHARRO	1.143	5.429	2.477	1.753	970	488	822		1.354	701	1.015	90	16.242	16,24
MERLUZA DE TRES ALETAS	32	11.766	60	234	110	129	61		12	6			12.410	12,41
RAYA VOLANTIN	94	1.244	880	1.167	817	272	3.117		180	112			7.883	7,88
REINETA		1.668	964	300	681	40	34		62	3	179	207	4.138	4,14
CABRILLA	75	73	144			782	1.343						2.417	2,42
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		217	301	356	419	18			442	94		33	1.880	1,88
MARRAJO SARDINERO	105	613		55	210	160			32				1.175	1,18
CALAMAR ROSADO	20	33			4	324	594		66	5			1.046	1,05
COJINOBA MOTEADA			10	49	2	4	2				5		72	0,07
OTRAS ESPECIES	615	551	334	189	309	140	215		228	210	2		2.793	2,79
TOTAL GENERAL	80.294	314.319	126.860	73.616	61.531	195.339	232.974	0	91.107	155.427	125.275	32.252	1.488.994	1.489

Fuente IFOP



Tabla 9
Esfuerzo y rendimiento de pesca mensual por especie y zona en la flota palangrera fábrica, 2020.

ESFUERZO MENSUAL (Nº ANZUELOS) POR ZONA EN LA FLOTA PALANGRERA FABRICA, 2020.

ZONA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
NORTE EXTERIOR	18.288	152.112	83.328	45.120	67.296		69.120		300.264	400.074	252.096	27.936	1.415.634
SUR EXTERIOR	336.960	798.480	396.293	325.920	297.360	762.912	858.096		36.528	7.488	86.400	72.864	3.979.301
TOTAL GENERAL	355.248	950.592	479.621	371.040	364.656	762.912	927.216	0	336.792	407.562	338.496	100.800	5.394.935

RENDIMIENTO DE PESCA MENSUAL (g/anzuelo) POR ESPECIE EN LA FLOTA PALANGRERA FABRICA, 2020.

NORTE EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DEL SUR	16,13	93,35	138,86	86,39	114,90		198,58		89,42	8,01	10,10	12,56	59,60
CONGRIO DORADO	168,74	171,35	128,13	127,73	49,07		34,84		186,75	371,84	382,34	413,09	257,18
BROTULA		0,37	0,44	0,73	0,36				0,03	0,07			0,13
MERLUZA DE COLA		2,12	11,04	10,15	0,67		5,22		0,40	0,04			1,58
BACALAO DE PROFUNDIDAD		1,52	4,38	1,48	10,68		0,62			0,16			1,05
GRANADERO DE OJOS GRANDES		0,67	4,66	1,33	4,03		0,65						0,61
CHANCHARRO	4,92	8,28	7,27	8,93	5,11		6,51		4,43	1,74	2,67		4,14
MERLUZA DE TRES ALETAS		0,01	0,04				0,10		0,03	0,01			0,02
RAYA VOLANTIN	3,83	3,79	4,68	4,77	3,05		0,06		0,57	0,28			1,23
REINETA		0,97	0,36	1,04	0,52				0,21	0,01	0,47		0,31
CABRILLA													0,00
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		1,43	0,37	0,69	0,24				1,47	0,23			0,59
MARRAJO SARDINERO	1,37	0,16			0,74				0,11				0,09
CALAMAR ROSADO					0,03		0,33		0,20	0,01			0,06
COJINOBA MOTEADA				1,09			0,03						0,04
OTRAS ESPECIES	13,56	2,20	2,10	0,73	1,08		1,49		0,76	0,47			0,98
TOTAL NORTE EXTERIOR	208,55	286,21	302,34	245,06	190,47		248,44		284,37	382,89	395,58	425,65	327,61
SUR EXTERIOR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DEL SUR	185,24	228,09	164,88	144,93	114,14	225,39	214,25		117,44	9,35	24,19	18,75	189,65
CONGRIO DORADO	15,28	71,18	68,05	19,23	21,02	11,86	20,35		32,33	286,32	253,82	246,90	43,03
BROTULA	11,19	7,45	1,02	1,02	1,34	1,33	0,52			0,27	0,79		3,11
MERLUZA DE COLA	0,19	1,01	4,07	4,60	3,51	3,56	1,85				0,34	2,15	2,39
BACALAO DE PROFUNDIDAD	1,20	4,70	7,07	4,52	3,99	2,31	4,97		0,68		11,85	7,11	4,33
GRANADERO DE OJOS GRANDES	8,97	2,86	1,52	7,44	10,43	8,50	3,01		5,04				5,20
CHANCHARRO	3,13	5,22	4,72	4,14	2,11	0,64	0,43		0,63	0,40	3,96	1,24	2,61
MERLUZA DE TRES ALETAS	0,09	14,73	0,14	0,72	0,37	0,17	0,06		0,08				3,11
RAYA VOLANTIN	0,07	0,84	1,24	2,92	2,06	0,36	3,63		0,27				1,54
REINETA		1,90	2,36	0,78	2,17	0,05	0,04				0,69	2,84	0,93
CABRILLA	0,22	0,09	0,36			1,03	1,57						0,61
COJINOBA DEL SUR O PLOMA			0,68	1,00	1,36	0,02						0,45	0,26
MARRAJO SARDINERO	0,24	0,74		0,17	0,54	0,21							0,26
CALAMAR ROSADO	0,06	0,04			0,01	0,42	0,67		0,16				0,24
COJINOBA MOTEADA			0,03		0,01	0,01					0,06		0,01
OTRAS ESPECIES	1,09	0,27	0,40	0,48	0,79	0,18	0,13			2,94	0,02		0,35
TOTAL SUR	226,97	339,12	256,55	191,95	163,82	256,04	251,49		156,65	299,28	295,72	279,44	257,64
AREA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MERLUZA DEL SUR	176,53	206,52	160,36	137,82	114,28	225,39	213,08		92,46	8,04	13,70	17,03	155,53
CONGRIO DORADO	23,18	87,21	78,49	32,42	26,19	11,86	21,43		170,00	370,27	349,53	292,96	99,22
BROTULA	10,62	6,32	0,92	0,99	1,15	1,33	0,49		0,02	0,08	0,20		2,33
MERLUZA DE COLA	0,18	1,19	5,28	5,27	2,98	3,56	2,10		0,35	0,04	0,09	1,56	2,18
BACALAO DE PROFUNDIDAD	1,14	4,19	6,60	4,15	5,22	2,31	4,65		0,07	0,16	3,03	5,14	3,47
GRANADERO DE OJOS GRANDES	8,51	2,51	2,07	6,70	9,24	8,50	2,83		0,55			0,00	4,00
CHANCHARRO	3,22	5,71	5,16	4,72	2,66	0,64	0,89		4,02	1,72	3,00	0,89	3,01
MERLUZA DE TRES ALETAS	0,09	12,38	0,13	0,63	0,30	0,17	0,07		0,04	0,01			2,30
RAYA VOLANTIN	0,26	1,31	1,83	3,15	2,24	0,36	3,36		0,53	0,27			1,46
REINETA		1,75	2,01	0,81	1,87	0,05	0,04		0,18	0,01	0,53	2,05	0,77
CABRILLA	0,21	0,08	0,30			1,03	1,45						0,45
COJINOBA DEL SUR O PLOMA		0,23	0,63	0,96	1,15	0,02			1,31	0,23		0,33	0,35
MARRAJO SARDINERO	0,30	0,64		0,15	0,58	0,21			0,10				0,22
CALAMAR ROSADO	0,06	0,03			0,01	0,42	0,64		0,20	0,01			0,19
COJINOBA MOTEADA			0,02	0,13	0,01	0,01	0,00				0,01		0,01
OTRAS ESPECIES	1,73	0,58	0,70	0,51	0,85	0,18	0,23		0,68	0,52	0,01		0,52
TOTAL GENERAL	226,02	330,66	264,50	198,40	168,74	256,04	251,26		270,51	381,36	370,09	319,96	276,00

Fuente IFOP

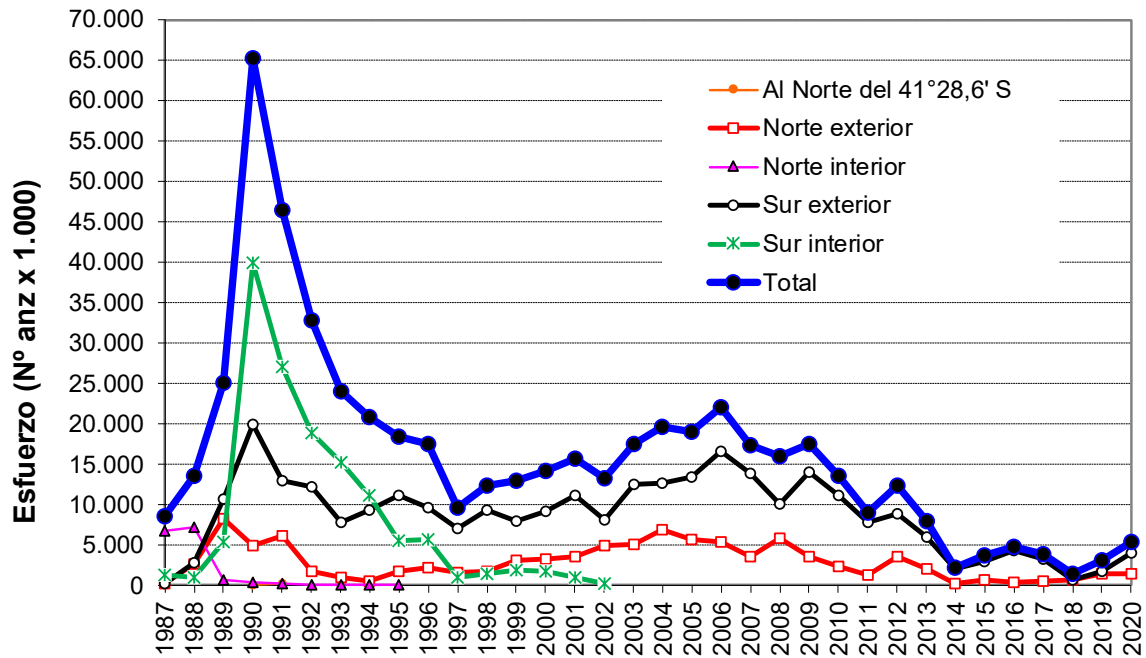


Figura 13 Esfuerzo (nº anzuelos x 1000) hist3rico de la flota palangrera f3brica por zona y a#o. Fuente IFOP.

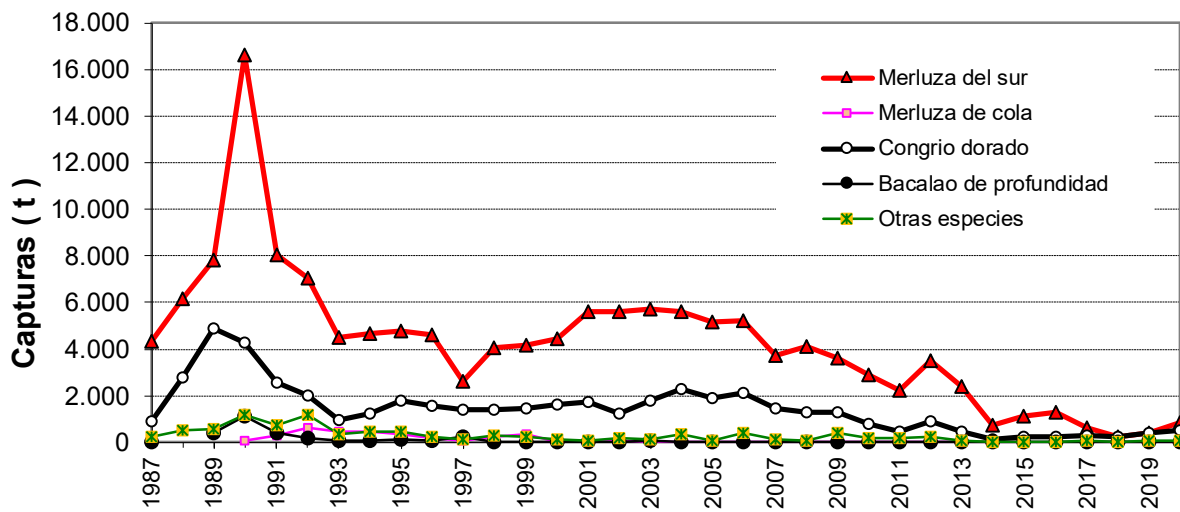


Figura 14 Distribuci3n hist3rica de la captura de la flota palangrera f3brica por recurso. Fuente IFOP.

5.2

PESQUERÍA DE MERLUZA DEL SUR

5.2.1. Indicadores pesqueros

- a) Desembarque
- b) Estacionalidad de las capturas
- c) Distribución espacio temporal del esfuerzo de pesca
- d) Captura y rendimiento de pesca nominal
- e) Antecedentes de descarte

5.2.2. Indicadores biológicos

5.2.2.1. Composición de tallas de las capturas

- a) Estructura de tallas
- b) Talla media
- c) Proporción de ejemplares juveniles y adultos

5.2.2.2. Proporción sexual

5.2.2.3. Índice gonadosomático (IGS)

5.2.2.4. Ojiva de madurez sexual

5.2.2.5. Composición de edad

- a) Estructura de edad del desembarque

Flota arrastrera

- i) Zona norte exterior
- ii) Zona sur exterior

Flota palangrera

- i) Zona norte exterior
- ii) Zona sur exterior

Mar Exterior - ambas flotas

- b) Relaciones peso – longitud
- c) Serie histórica

5.2.3. Indicadores fauna acompañante

5.2.4. Análisis de la pesquería

5.2.5. Diagnóstico y perspectivas



5.2 Merluza del sur

5.2.1 Indicadores pesqueros

a) Desembarque

El desembarque industrial de merluza del sur, tras los altos niveles alcanzados en la primera parte de la serie, entre 1993 y 2013 present3 una relativa estabilidad en torno a las 14 mil t, luego se produce una caída importante en el 2014 (entrada en vigencia de la Ley N° 20.657), pero el desembarque vuelve a incrementarse para alcanzar, seg3n cifras preliminares, las 12 mil t en el 2020 (**Figura 15**). El patr3n descrito, desde el inicio de la d3cada del 90 ha estado modulado por las cuotas de captura del recurso (**Tabla 10**), y en el 3ltimo per3odo tambi3n por el traspaso de cuotas de captura del sector artesanal al sector industrial. El desembarque industrial de 2019 y 2020 represent3 el 74% y 77% del total anual de merluza del sur, respectivamente.

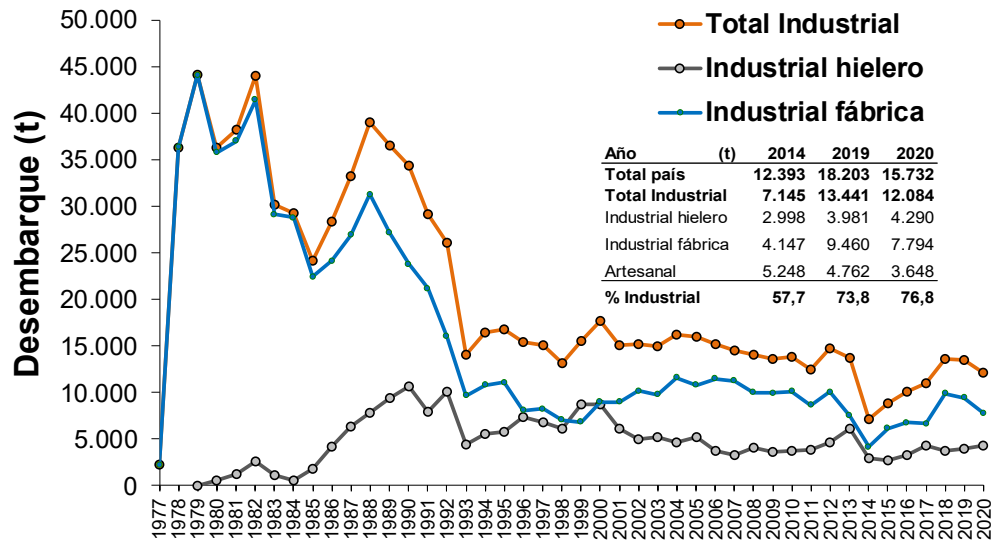


Figura 15 Desembarque (t) industrial de merluza del sur en la pesquer3a demersal austral, por tipo de flota. Per3odo 1977-2020. Cifra del 2020, preliminares. Fuente: Anuario estadístico de Semapesca.

**Tabla 10**

Cuotas de capturas anuales (t) de merluza del sur, establecidas por decreto al inicio de cada año, 2000 y 2020.

Año	Al Norte 41° 28,6' S	Industrial			Artesanal			Cuota C investigación	Cuota D imprevisto	Total Cuota Captura A+B+C+D	Total País
		Norte Exterior	Sur Exterior	Total A Industrial	Cuota Objet. Artesanal	Fauna Acopañante	Total B Artesanal				
2000		8.784	5.616	14.400	14.987		14.987			29.387	29.387
2001	500	8.784	5.616	14.400	12.683		12.683			27.083	27.583
2002	500	8.784	5.616	14.400	14.460		14.460			28.860	29.360
2003	298	9.160	5.760	14.920	14.920		14.920			29.840	30.138
2004	298	9.218	5.702	14.920	14.920		14.920			29.840	30.138
2005	305	9.697	6.007	15.704	15.705		15.705			31.409	31.714
2006	305	9.445	5.830	15.275	15.276		15.276			30.551	30.856
2007	305	8.962	5.538	14.500	14.500		14.500			29.000	29.305
2008	250	8.657	5.343	14.000	14.000		14.000			28.000	28.250
2009	240	8.352	5.148	13.500	13.500		13.500			27.000	27.240
2010	231	8.047	4.953	13.000	13.000		13.000			26.000	26.231
2011	220	7.137	4.563	11.700	12.000		12.000	300		24.000	24.220
2012	220	6.917	4.423	11.340	11.340		11.340	320		23.000	23.220
2013	150	5.061	3.235	8.296	12.444		12.444	50	210	21.000	21.150
2014	108	2.912	1.863	4.775	13.548		13.548	60	120	18.503	18.611
2015	108	3.898	2.493	6.391	9.570	17	9.587	80	161	16.219	16.327
2016	108	4.313	2.758	7.071	10.588	19	10.607	30		17.708	17.816
2017	108	4.631	2.961	7.592	11.368	20	11.388	30		19.010	19.118
2018	108	4.948	3.163	8.111	12.146	21	12.167	32		20.310	20.418
2019	55	4.759	3.043	7.802	11.683	21	11.704	31		19.537	19.592
2020	55	4.300	2.750	7.050	10.557	19	10.576	28		17.654	17.709

Fuente: Subpesca

En los años 2012 y 2020 se efectuaron traspasos de cuotas de capturas de merluza del sur del sector artesanal hacia al sector industrial (**Figura 16**), los cuales se materializaron exclusivamente en la zona norte exterior. En menor medida, entre industriales también se realizaron traspasos de cuota de captura, pero desde la zona sur exterior a la zona norte exterior. Los traspasos artesanales a la pesca industrial explican el aumento de la cuota captura del sector industrial de un 40% (definido al inicio por Decreto) a un 74% de cuota efectiva en el 2020 respecto de la cuota de captura anual del recurso en toda la pesquería (**Figura 17**); en donde el 66% de la cuota de captura total de 2020 correspondió a la zona norte exterior.

Los desembarques de merluza del sur por parte de la flota industrial en el año 2020, al igual que los años anteriores, tendieron en gran medida a completar las cuotas (efectivas) de capturas establecidas para cada zona administrativa (**Figura 18**). Los mayores desembarques provinieron en los meses de junio, julio y septiembre en la zona norte exterior, explicado por la disponibilidad de cuotas de capturas (dado los traspasos descritos anteriormente) y por corresponder a períodos de una alta concentración del recurso.

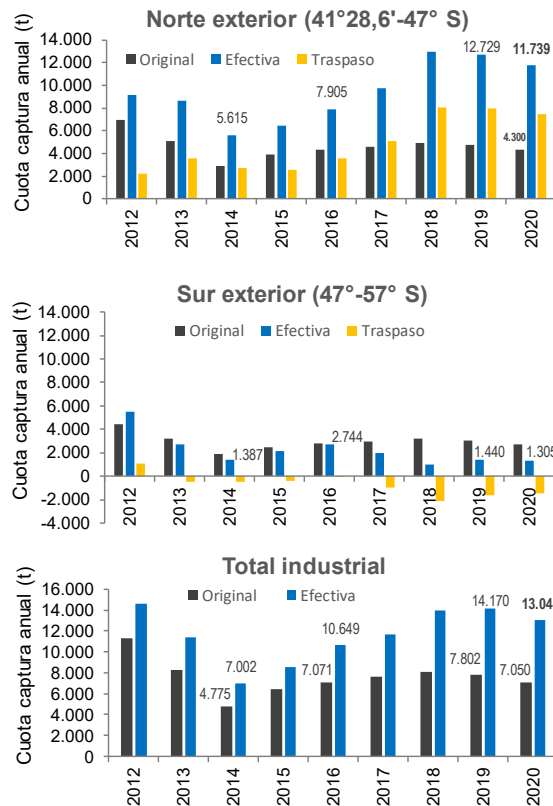


Figura 16 Cuotas de capturas anuales efectiva, traspasos y capturas originales de merluza del sur por zonas y total, 2012 y 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

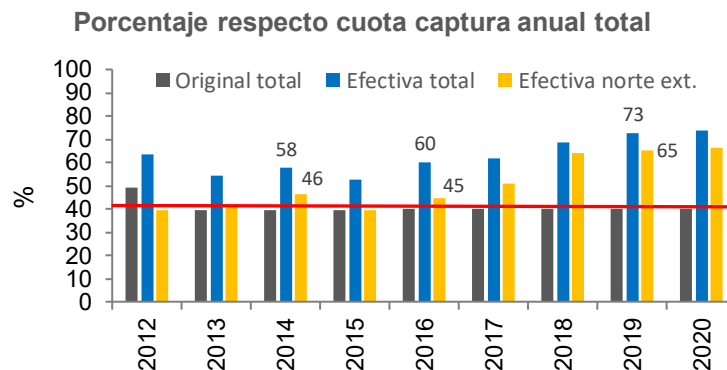


Figura 17 Porcentaje de participación de la cuota captura: total anual efectiva, efectiva de la zona norte exterior y anual original del sector industrial, respecto de la cuota anual de captura total de merluza del sur, 2012 y 2020. La línea roja representa la proporción inicial de 40% del sector industrial. Fuente: elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

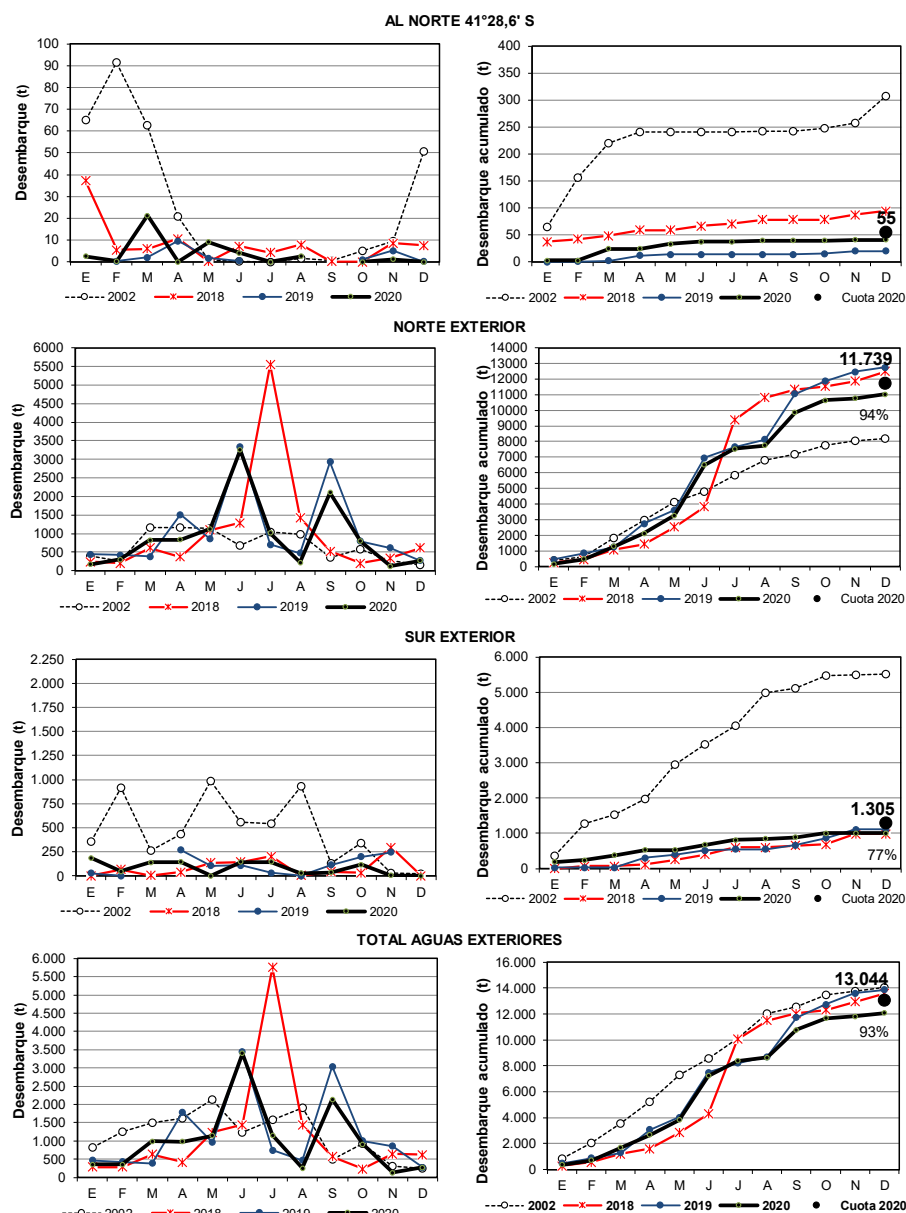


Figura 18 Desembarque mensual y acumulado (t) industrial de merluza del sur en la pesquería demersal austral, por flota y zona. Período 2002 y 2018-2020. Fuente Sernapesca.

b) Estacionalidad de las capturas

Respecto de la estacionalidad mensual de las capturas de merluza del sur, es habitual en la flota arrastrera fábrica congelador incrementar la captura entre mayo a julio y septiembre (**Figura 19**).



La flota arrastrera hielera registró una temporalidad en las capturas de merluza del sur una en marzo-julio y otra en septiembre-octubre. Ambas flotas arrastreras registraron una importante temporalidad de las capturas en los meses previo y posterior al principal mes de desove y veda del recurso (agosto). De forma similar, la flota palangrera fábrica registró la estacionalidad de las capturas en los meses de junio-julio y posterior a la veda en septiembre (Figura 19).

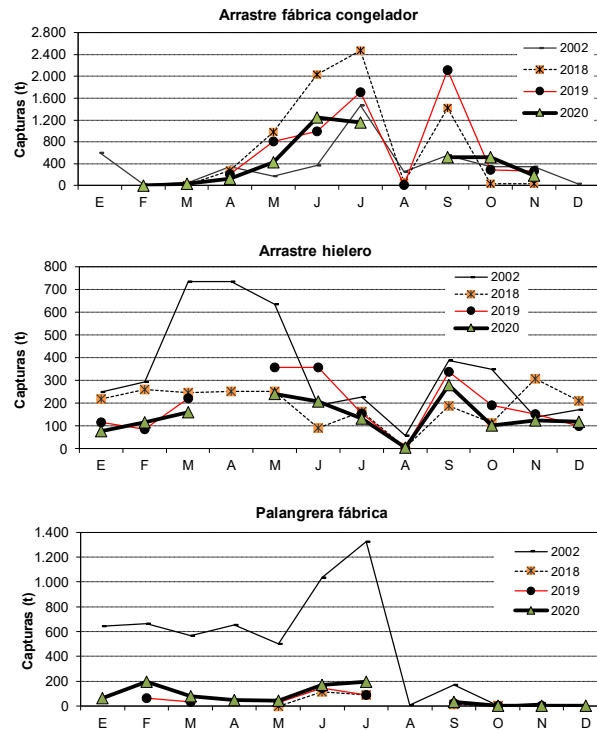


Figura 19 Capturas (t) mensuales de merluza del sur por tipo de flota industrial para los años 2002, 2018, 2019 y 2020. Fuente IFOP.

c) Distribución espacio temporal del esfuerzo de pesca

Como es habitual en los últimos años, la flota industrial arrastrera (fábrica, surimera e hielera) de la PDA registró sus máximas concentraciones de esfuerzos mensuales a merluza del sur en la zona norte exterior (43° - 47° S, **Figura 20, 21 y 22**, respectivamente), explicado por el aumento de la cuota de captura efectiva en dicha zona y la principal zona de concentración del recurso por reproducción. La flota palangrera fábrica, a diferencia de la flota arrastrera, en los meses junio-julio el esfuerzo de pesca fue distribuido en una mayor amplitud de zona en los 45° y 54° S. (**Figura 23**), destacando áreas con mayor esfuerzo de pesca entre los 47° y 50° L. S., este comportamiento de esta flota estaría mostrando una búsqueda de las concentraciones del recurso.

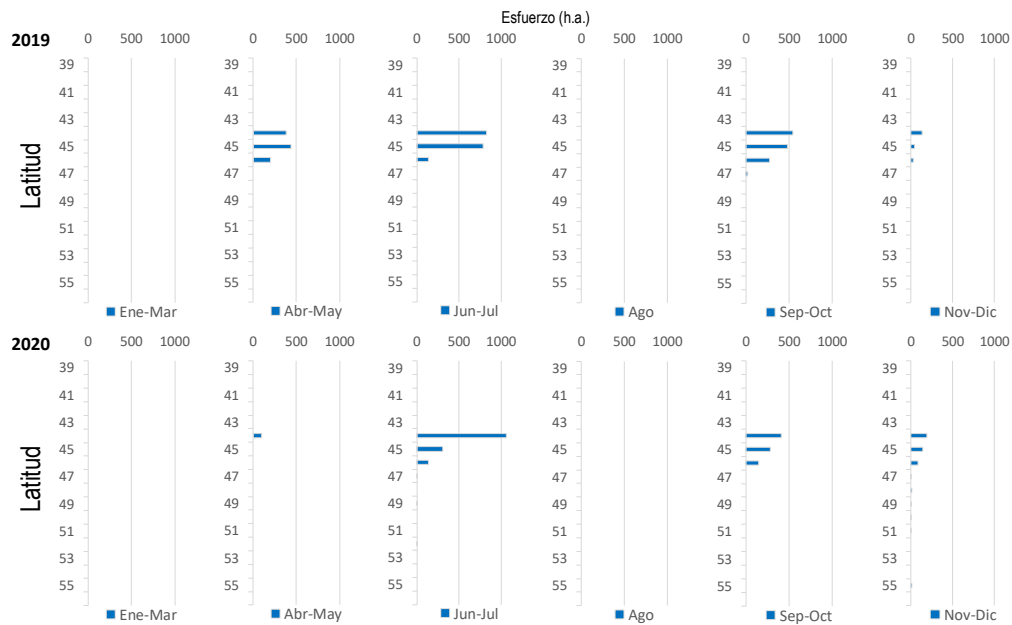


Figura 20 Distribuci3n del esfuerzo de pesca (h.a.) de la flota arrastrera f3brica por rango de latitud y rango de meses en merluza del sur, 2019 y 2020. Fuente: IFOP.

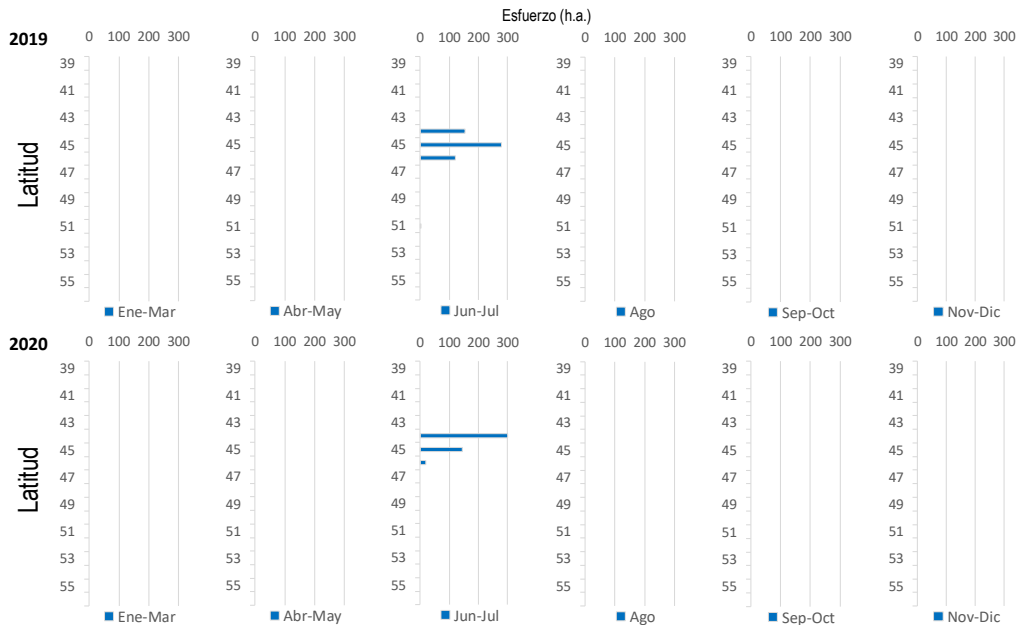


Figura 21 Distribuci3n del esfuerzo de pesca (h.a.) de la flota arrastrera surimera por rango de latitud y rango de meses en merluza del sur, 2019 y 2020. Fuente: IFOP.

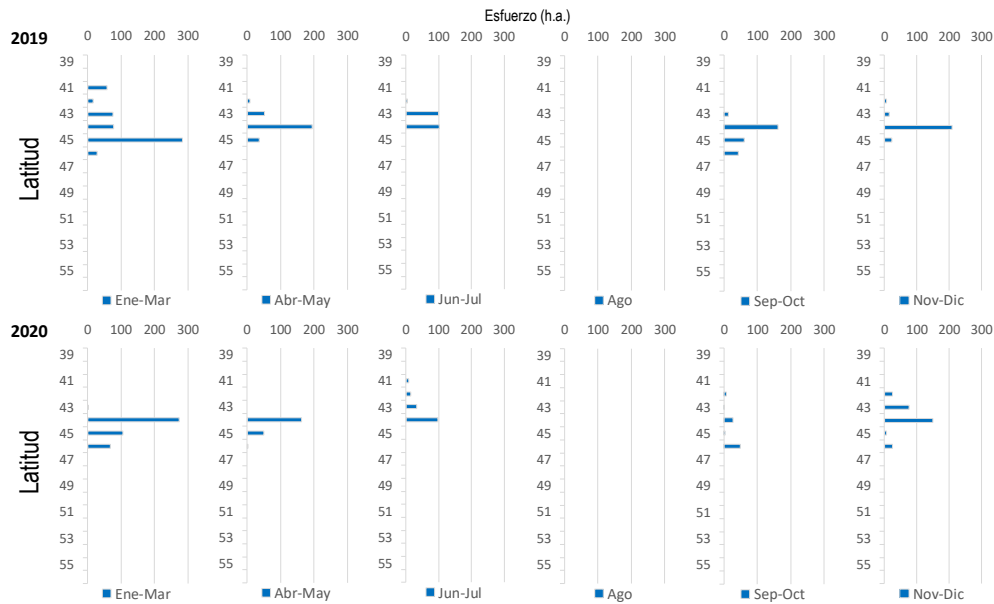


Figura 22 Distribución del esfuerzo de pesca (h.a.) de la flota arrastrera hielera por rango de latitud y rango de meses en merluza del sur, 2019 y 2020. Fuente: IFOP.

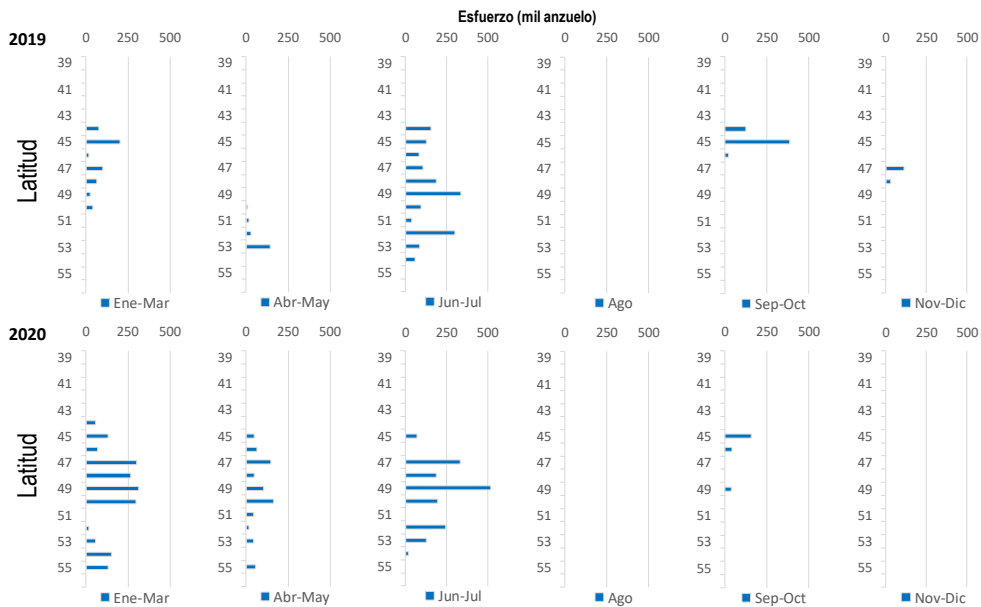


Figura 23 Distribución del esfuerzo de pesca (mil anzuelos) de la flota palangrera fábrica por rango de latitud y rango de meses en merluza del sur, 2019 y 2020. Fuente: IFOP.



d) Captura y rendimiento de pesca nominal

Entre el a1o 2015 y 2020 las capturas industriales de merluza del sur aumentaron respecto del a1o 2014 (**Figura 24**), deducido por el aumento de la cuota de captura y los traspasos de cuotas. Como es habitual, las mayores capturas de merluza del sur se registraron en la flota arrastrera f6brica, seguida de la flota arrastrera hielera y la palangrera f6brica; sin embargo, se destaca el aumento de la nave surimera en capturar este recurso; situaci3n no habitual del a1o 2010 para atr6s.

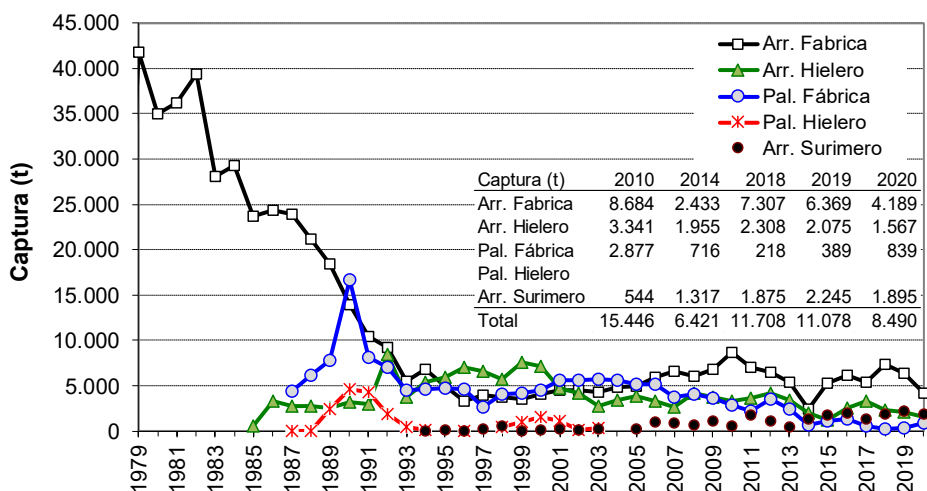


Figura 24 Captura (t) industrial de merluza del sur en la pesquería sur-austral, por flota. Período 1979-2020. Fuente IFOP.

En la flota palangrera f6brica, durante el período 2018 y 2020 el rendimiento de pesca se ha observado relativamente estable y cercano a los 200 (g/anz); después de registrar un descenso del indicador entre 2013 y 2017 (**Figura 25**). Situaci3n similar observada en el caso de la flota arrastrera f6brica, que a partir del a1o 2013 en ambas zonas se ha registrado un gradual descenso del indicador de rendimiento. La excepci3n se observa en la flota arrastrera hielera que ha registrado en el mismo período variaciones anuales en torno a los 600 (kg/h.a.). El rendimiento de pesca del recurso hacia el a1o 2020 en la flota palangrera f6brica no ha tendido a descender; luego, es un indicador importante de monitoreo por su cierta semejanza con la tendencia de los indicadores de abundancia de los cruceros hidroacústicos efectuados sobre merluza del sur.

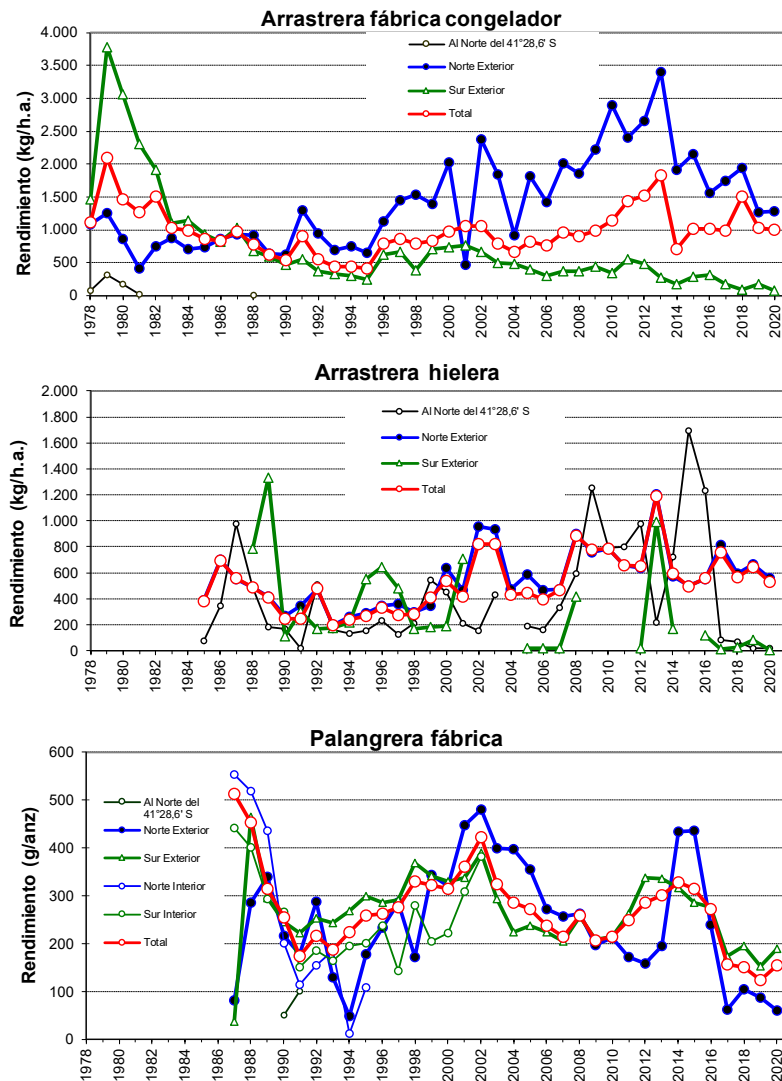


Figura 25 Rendimiento de pesca (nominal) industrial de merluza del sur en la pesquería demersal austral, por flota y zona. Período 1978-2020. Fuente IFOP.

e) Antecedentes de descarte

Los antecedentes de descarte en merluza del sur que a continuación se presentan fueron recopilados del estudio del año 2018 y 2019 descrito por Bernal *et al.* (2019 y 2020). Estos resultados complementan los resultados descritos en el presente informe.

Bernal *et al.* (2019 y 2020) describen en los últimos años una disminución de los niveles de descarte en la flota arrastrera y palangrera, dada la adopción de medidas de mitigación por los usuarios. En el



caso del año 2018 y 2019, los valores de descarte de merluza del sur (captura descartada versus captura de la misma especie) fueron bajos (**Tabla 11**) en cada flota industrial de la PDA. A su vez, se registró un descenso del descarte en el año 2019 respecto de 2018.

Según lo descrito por Bernal *op cit* las principales causas en la flota arrastrera hielera fueron por razones de calidad, económicas y administrativa; es decir por estar bajo la talla comercial. En la flota arrastrera fábrica y palangre fábrica, las causas de descarte (descrita por Bernal *op cit.*) fueron principalmente por carácter administrativa (exceder de la cuota y especie en veda) y criterios de calidad (evidencias de daño del ejemplar en la operación de pesca y hematomas). En este sentido, estas dos flotas fábricas aprovechan todo el rango de talla del recurso a productos congelados.

Tabla 11

Porcentaje de descarte de merluza del sur por flota respecto de la captura de la misma especie en el año 2018 y 2019.

Año	Arr. hielera sur austral			Arrestrera fábrica			Palangre fábrica		
	Captura descartada (t)	Captura total (t)	Descarte (%) misma especie	Captura descartada (t)	Captura total (t)	Descarte (%) misma especie	Captura descartada (t)	Captura total (t)	Descarte (%) misma especie
2018	285,8	3.445,6	8,3	535,0	11.464,0	4,7	89,0	417,0	21,3
2019	136,6	2.805,0	4,9	100,6	11.607,0	0,9	1,1	350,7	0,3

Fuente: IFOP. Elaborado según los resultados descritos por Bernal *et al.* (2019 y 2020).

5.2.2 Indicadores biológicos

5.2.2.1. Composición de tallas de las capturas

a) Estructura de tallas

Las distribuciones de tallas en los años 2006 y 2020 de las capturas industriales de merluza del sur registraron formas unimodales, mostrando cierta estabilidad y estuvieron constituidas por ejemplares adultos de 70 a 99 cm LT (**Figura 26**). La moda de la flota palangrera fábrica se registró levemente desplazada a tallas mayores que respecto de las flotas arrastreras. La estructura de la zona norte exterior, debido a su mayor aporte a la captura total vendría ser la composición con mayor predominio en la composición de la captura total del recurso. La estructura de talla que registró un leve desplazamiento a tallas menores (adultos y juveniles entre 65 y 75 cm) en la composición de la captura fue la nave surimera en la zona sur exterior.

b) Talla media

La estabilidad observada en la distribución de longitudes se aprecia al analizar las tallas medias de este recurso, la que se ha mantenido en torno los 75 y 85 cm LT (**Figura 27**); en donde la media de la flota palangre fábrica fue superior respecto de las flotas arrastreras. Históricamente desde fines de los años



noventa a inicios de los años dos mil, este indicador presentó un incremento gradual, que podría estar relacionado con el incremento de la proporción de hembras de mayor tamaño en las capturas de la flota industrial, debido que dicho sexo presenta estructuras de tallas superiores a los machos (Aguayo, 1994, Lillo *et al.*, 2009).

c) Proporción de ejemplares juveniles y adultos

La estructura de talla de merluza del sur en las capturas industriales se caracterizó por estar constituida por ejemplares adultos, donde la fracción mayor a 79 cm ha representado en la flota arrastrera (hielera y fábrica) entre el 40% y 70%; mientras la flota palangrera los ejemplares adultos mayores a 79 cm representaron entre 70% y 80%, con una tendencia a un aumento gradual de inicios del año 2.000 (**Figura 28**). En dicho período (2000-2020), la participación de ejemplares juveniles, tanto menores a 70 cm y menores a 60 cm, en las capturas de la flota industrial ha sido escasa (menos del 20%). Por otro lado, el gradual incremento de ejemplares adultos mayores a 79 cm en las capturas del recurso, también se explicaría por el aumento de la presencia de las hembras en las capturas.

La excepción se registró en la flota surimera (2016 y 2019) con una presencia importante de juveniles en aproximadamente 20% y 40%. Sin embargo, en el año 2020 disminuyó la presencia de juveniles a menos del 10%. Aspecto que podría deberse a prácticas de los patrones de pesca, de esta flota en sentido, de evitar capturas en cardúmenes del recurso compuesta de una presencia importante de juveniles, según la información entregada por el instrumental (ecosondas) que emplean en el puente.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

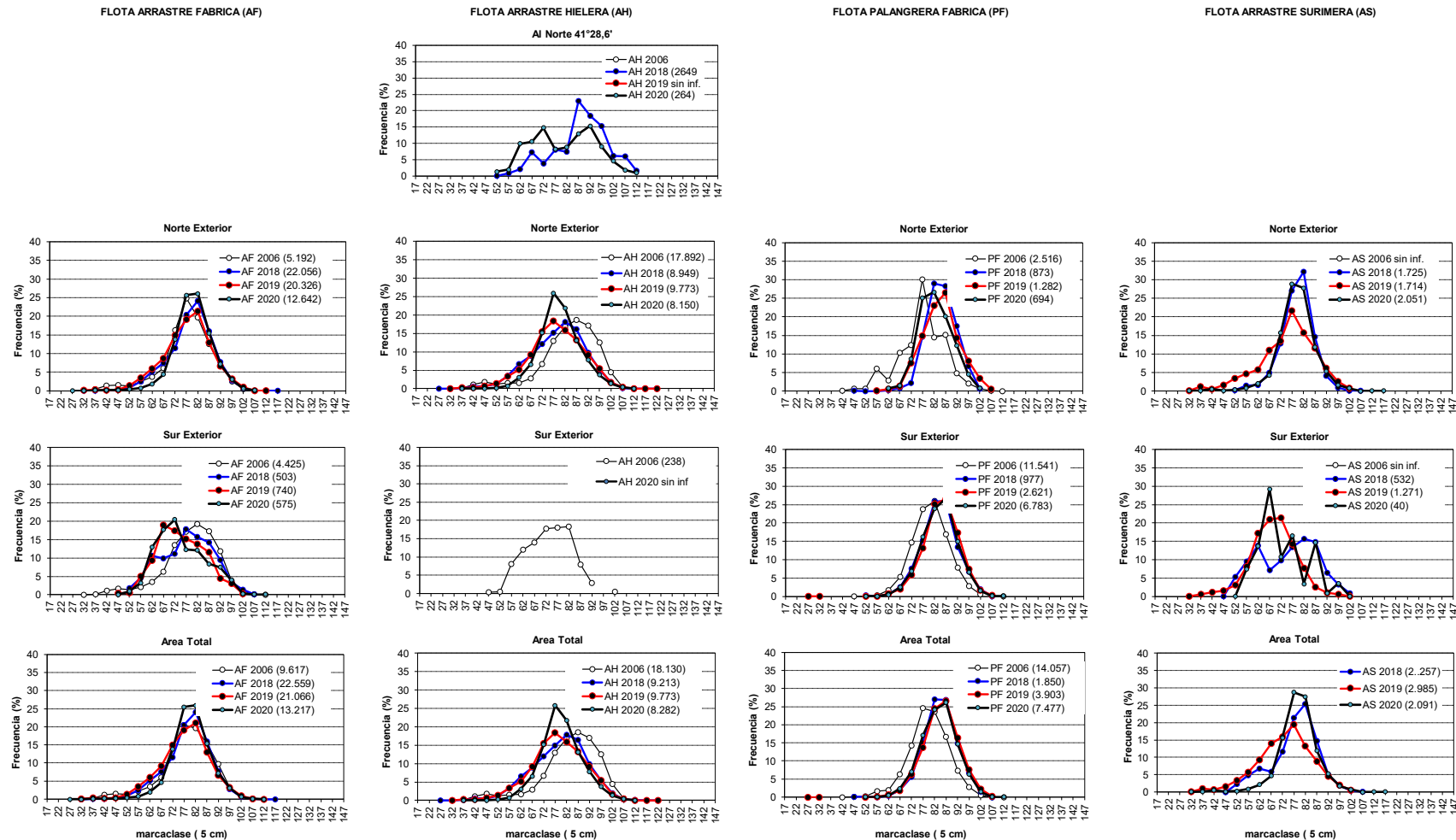


Figura 26 Distribución de longitud de merluza del sur en la captura industrial de la PDA, por flota y zona. Período 2006 y 2018-2020. Entre paréntesis se indica el número ejemplares medidos. Fuente IFOP.

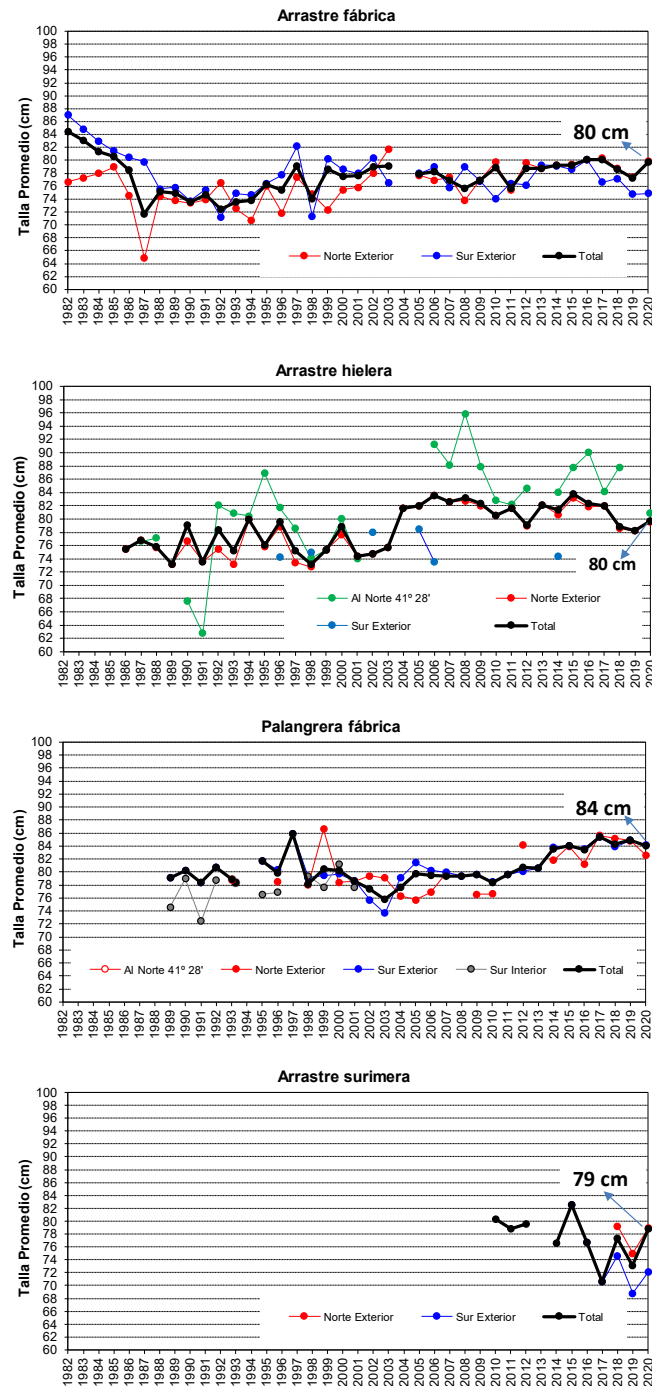


Figura 27 Talla promedio de merluza del sur en la captura industrial de la pesquería sur austral, por flota y zona. Periodo 1982-2020. Fuente IFOP.

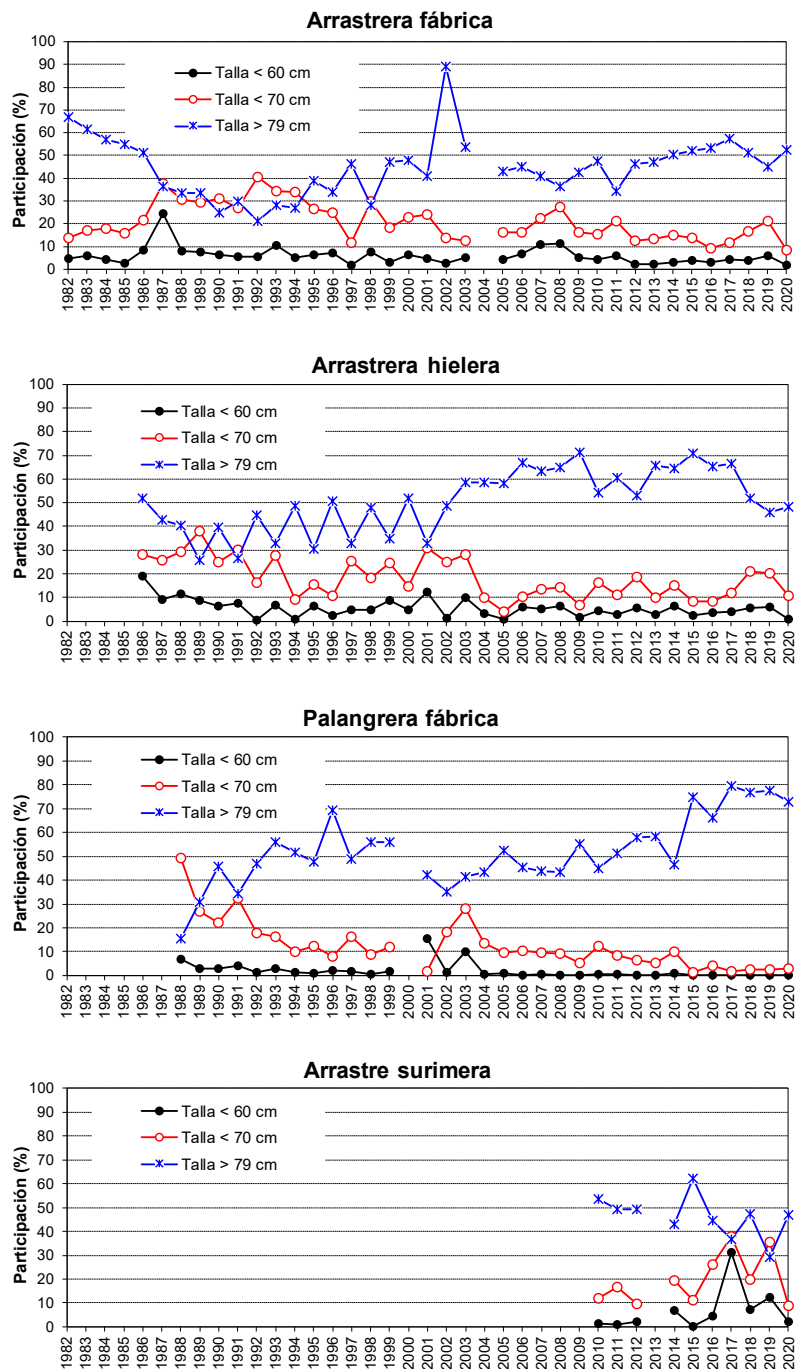


Figura 28 Distribución del porcentaje de ejemplares bajo la talla 60 cm, 70 cm (talla referencia madurez sexual) y sobre la talla de 79 cm en merluza del sur por flota. Período 1982-2020. Fuente IFOP.



5.2.2.2. Proporci3n sexual

A partir del a3o 2000 en la flota industrial, las capturas de merluza del sur han registrado un aumento en la participaci3n de hembras respecto de los machos (**Figura 29**). En el caso de la flota arrastrera f3brica esta tendencia parti3 de mediados de la d3cada de 90. La mayor proporci3n de las hembras se ha registrado en la flota palangrera f3brica en valores de 80-90%. Esta mayor participaci3n de las hembras en las capturas de la flota industrial tambi3n ha sido registrada en los cruceros de evaluaci3n directa (independiente de la actividad comercial) para el mismo per3odo (Legua *et al.*, 2020); lo cual se estar3a en presencia de un patr3n biol3gico del recurso.

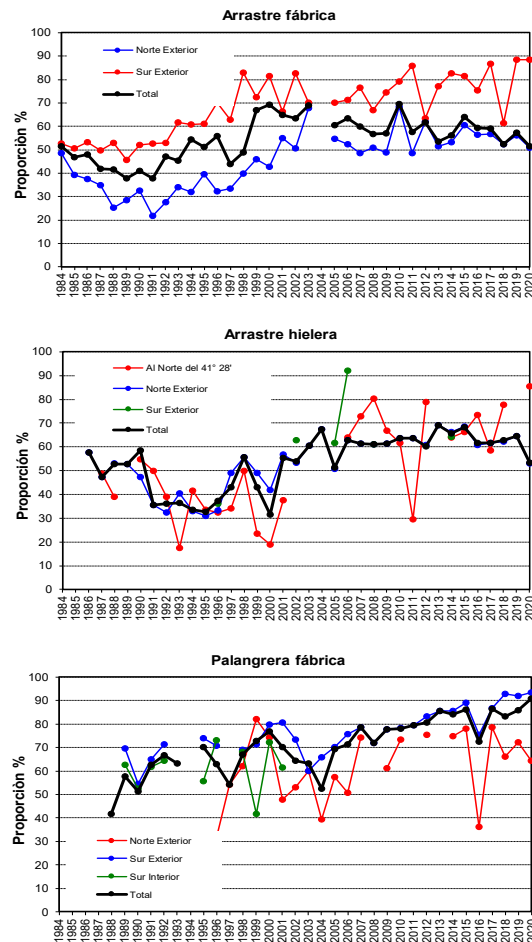


Figura 29 Proporci3n de hembras de merluza del sur en la captura industrial de la PDA, por flota y zona. Per3odo 1984-2020. Fuente IFOP.

5.2.2.3. Índice gonadosomático (IGS)

La variación del IGS mensual de las hembras en la zona norte exterior confirmó el incremento de la actividad reproductiva en los meses de junio y julio, agosto es veda, para después disminuir el índice, lo cual confirma a esta zona como principal área reproductiva (**Figura 30**). Dentro de la zona norte exterior, el área principal de desove estaría acotado aproximadamente entre la Isla Guafo y Península Taitao, zona coincidente con el área de prospección de la evaluación hidroacústica de la biomasa desovante del recurso durante el mes de agosto (Legua *et al.*, 2020). Sin embargo, es posible la existencia de otros eventos de desove, pero en grado menor, como por ejemplo aguas interiores (Aguayo *et al.* 2001). El incremento del IGS en la zona sur exterior, responde principalmente a registro de datos durante el desplazamiento de la flota arrastrera (fábrica y surimera) proveniente de la zona sur exterior hacia la zona norte exterior en los meses previo al mes de desove.

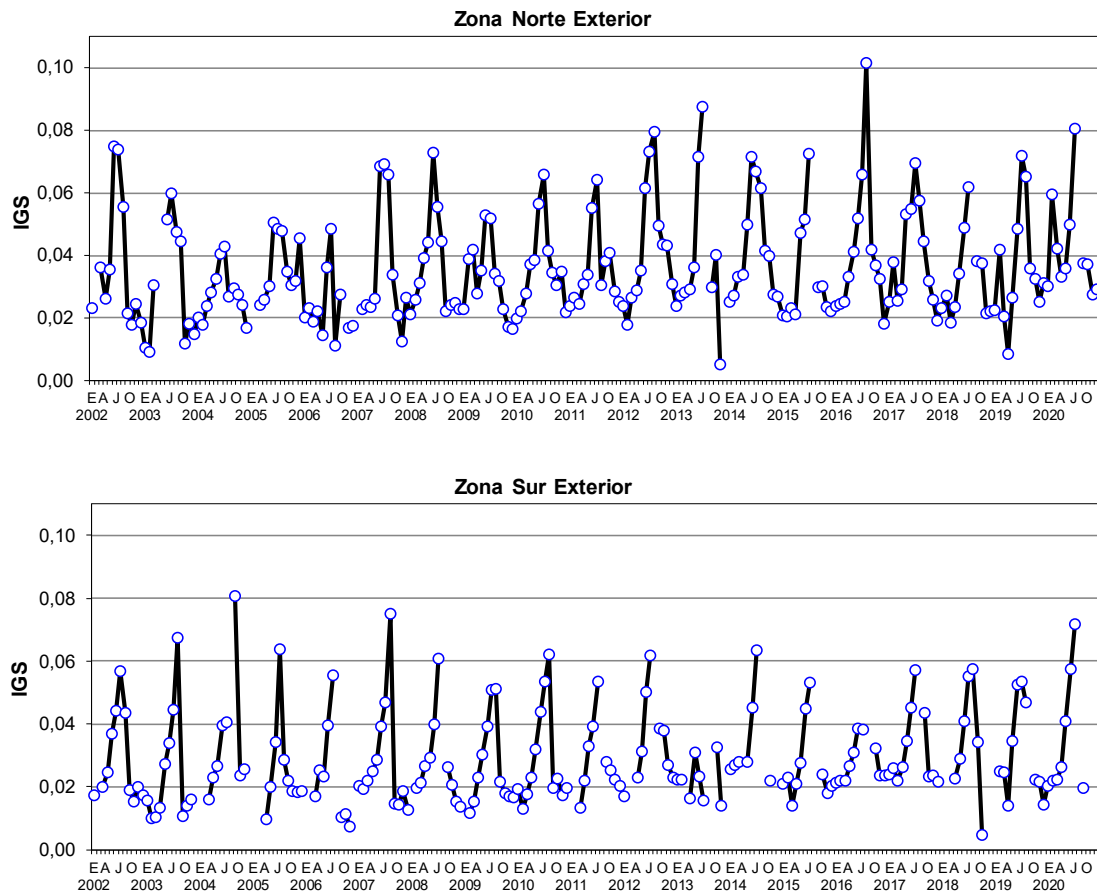


Figura 30 Índice gonadosomático de hembras (IGS) de merluza del sur para la zona norte exterior y sur exterior. Período 2002-2020. Fuente IFOP.

5.2.2.4. Ojiva de madurez sexual

El análisis mensual del índice gonadosomático (IGS) y de la proporción de estadios de madurez sexual (EMS) permitió apreciar en la zona norte exterior un extenso período reproductivo caracterizado por niveles máximos de actividad durante invierno, los cuales descendieron hacia primavera de acuerdo con el aumento de estadios desovados (EMS 6) y la tendencia del IGS. Así mismo, la proporción espacio-temporal de hembras activas (EMS 3, 4 o 5) por lance de pesca registró durante el tercer trimestre valores por sobre el 75% en el área ubicada entre Isla Guafo (**Figura 31 a y b**).

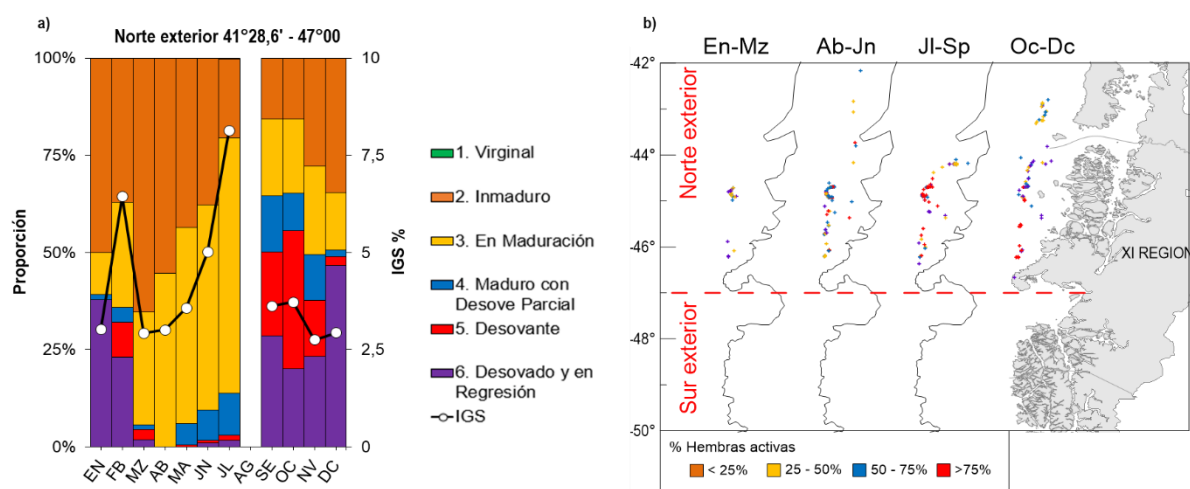


Figura 31 Variación mensual de proporción de estadios de madurez sexual (EMS) e índice gonadosomático (IGS) (a) y distribución trimestral de la proporción de hembras activas por lance de pesca (b). Temporada 2020. Fuente IFOP. Nota: Se considera como fracción activa a ejemplares en EMS 3, 4 y 5. Línea discontinua roja en (b) corresponde al límite administrativo entre zona norte y sur exterior.

La estimación de la curva u ojiva de madurez sexual en hembras de la especie se sustentó en la asignación macroscópica de madurez sexual e incluyó información proveniente de la zona norte exterior ($41^{\circ}28,6'S-47^{\circ}00'S$), considerando como periodo de máxima actividad reproductiva la temporada comprendida entre junio y julio. Al respecto, durante la temporada 2020 la longitud media de madurez sexual ($L_{50\%}$) se alcanzó a los 75,8 cm LT, valor que disminuyó levemente en relación con los estimados registrados durante el 2018 y 2019. Los parámetros que describieron el ajuste (β_0 y β_1 , además de sus respectivos niveles de error estándar) alcanzaron valores de -20,4075 (1,0542) y 0,2631 (0,0130), respectivamente, mientras que el intervalo de confianza del $L_{50\%}$ registró límites inferior y superior de 75,1 y 76,4 cm LT, respectivamente (**Figura 32**).

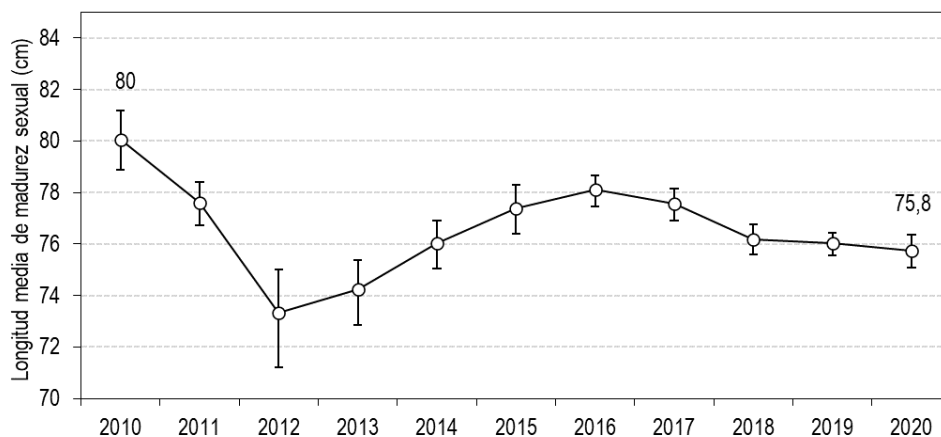


Figura 32 Tendencia anual de la longitud media de madurez sexual ($L_{50\%}$). Serie hist3rica 2010-2020. Estimados globales para hembras. Lneas verticales corresponden al intervalo de confianza al 95%. Fuente IFOP.

5.2.2.5. Composici3n de edad

a) Estructura de edad del desembarque

Flota arrastrera

i) Zona norte exterior

Esta zona corresponde al 1rea de mayor extracci3n con arrastre en el mar exterior. Las capturas efectuadas por barcos hieleros y f1bricas fue de 11.471 t (91% del desembarque en el mar exterior) y el muestreo de longitudes empleado en el proceso frecuencia de tallas ponderadas est1 basado en 22.843 registros, siendo uno de los muestreos m1s ricos en informaci3n.

La conversi3n a n1mero de la captura extra1da en esta zona corresponde a 3.208.417 individuos conformados por un 50,6% de machos (1.622.845) y un 49,4% de hembras (1.585.572).

Un factor que incide en la composici3n de individuos por grupos de edad en los desembarques anuales es la proporci3n de machos y hembras que se presenta. En el muestreo al azar de los peces que se realiza en la pesca de arrastre de la zona norte exterior, es usual observar que las hembras sean un poco m1s abundantes que los machos, como se muestra en la **Tabla 12**, con leves variaciones entre a1os. Se incluye la raz3n entre sexos en los 1ltimos seis a1os y se aprecia que por cada macho se registra 1,2 a 1.5 hembras seg1n el a1o que se observe.



El cambio en las proporciones sexuales que presentan las capturas puede ser ocasionado por diferentes motivos, los cuales van desde el tipo de muestreo que se ejecute, radio de acción del arte con que se extraen, las zonas geográficas en que se opera y las estratificaciones propias que presentan los peces como característica de comportamiento y adaptaciones dado los cambios ambientales e incluso al ejercicio de la pesca en su hábitat.

Tabla 12

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de merluza del sur para la zona norte (ZN). Período 2014-2020, arrastre.

RAZÓN		AÑOS 2014 - 2020						
MACHO:HEMBRA		14	15	16	17	18	19	20
MACHOS	ZN	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS	ZN	1,5	1,6	1,4	1,4	1,2	1,3	1,0

Fuente IFOP

El estudio de la edad del recurso, permite apreciar una estructura por grupos de edad (GE) con moda en el GE XII (23,7%) en machos, lo cual corresponde a peces de tallas promedio a de 77 cm y peso promedio de 3,1 kg. En hembras también se presenta la moda de la estructura etaria en el GE XII (16,9%), es de menor intensidad que en machos y su talla promedio es de 77 cm, con peso promedio de 3,2 kg.

Desde el GE XIV y hacia edades más adultas, las hembras presentan un 49,4 % de la abundancia y los machos un 25,2 %, lo que deja en evidencia la diferenciación sexual reflejada en su distinto crecimiento y longevidad, siendo las hembras más abundantes en edades mayores.

Los grupos que se presentan individualmente con relevancia mayor que el 5%, corresponden desde el GE X al XV en machos y desde el GE XI a XIX en hembras, los cuales soportan el 83% de las capturas.

ii) Zona sur exterior

En esta área el volumen capturado, 314 t, es el 3% del desembarque en el mar exterior y el muestreo de longitudes obtenido de la pesca y empleado en el proceso frecuencia de tallas ponderadas está basado en 615 registros.

La conversión a número de la captura extraída en esta zona es de 111.060 individuos, compuesto por 14.086 machos (12,7%) y 96.974 hembras (87,3%). Es característico de esta zona que se observe en la pesca una composición con fracción de machos más baja que en la zona norte. En la **Tabla 13** se muestra la razón entre machos y hembras para los últimos siete años y se puede apreciar que por cada macho se presenta 1,9 a 6,9 hembras.

**Tabla 13**

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de merluza del sur para la zona sur (ZS). Período 2014-2020, arrastre.

RAZÓN		AÑOS 2014 - 2020						
MACHO:HEMBRA		14	15	16	17	18	19	20
MACHOS	ZS	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS	ZS	2,8	4,6	3,1	3,3	1,9	3,4	6,9

Fuente IFOP

En la composición de la captura en número por grupos de edad, se destaca en los ejemplares machos la moda principal en GE IX (28,1%), la cual presenta una talla promedio de 65 cm y peso promedio de 1,8 kg. En hembras, la moda en la estructura de edades se presenta en los grupos de edad GE XI (13,2%). La talla promedio en ese grupo de edad es 72 cm y peso promedio de 2,5 kg. Considerando los grupos cuya presencia en la estructura son más relevantes (con aporte mayor a 5%), se tiene que el 89% de los machos lo constituye clases correspondientes al tramo entre el GE VI a XI y en hembras el tramo principal (74%) se presenta desde el GE VIII a XV.

Flota palangrera

Respecto del desembarque total registrado en el mar exterior (12.569 t), la actividad de palangre en la zona norte representa un 0,7% (correspondiente a 92 t) y en la zona sur un 6,0% (692 t).

En total la actividad pesquera con palangre registró desembarque de 784 t, de lo cual una fracción de 12% se extrajo de la zona norte y 88% de la zona sur. Este desembarque de la flota palangrera significó casi el doble con respecto del año anterior (fue un 95% mayor) y con mayor intensidad en la zona sur que la registrada en el año 2019.

i) Zona norte exterior

Siendo un área en que se desarrolla baja actividad pesquera con palangre, durante 2020 posibilitó un muestreo de longitudes de 634 ejemplares. La conversión a número de la captura extraída en esta zona corresponde a 22.580 individuos conformados por un 35% de machos (8.026) y un 65% de hembras (14.554).

En la pesca con palangre, su composición sexual en general presenta mayor presencia de hembras, que la que se registra con pesca de arrastre, en esta misma zona (**Tabla 14**).

**Tabla 14**

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de merluza del sur para la zona norte (ZN). Período 2014-2020, palangre.

RAZÓN		AÑOS 2014 - 2020						
MACHO:HEMBRA		14	15	16	17	18	19	20
MACHOS	ZN	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS	ZN	3,0	3,5	0,6	3,7	1,9	1,7	1,8

Fuente IFOP

En la composición por grupos de edad (GE), considerando los GE que aportan más del 5% en la estructura de edades, se tiene que el 88% de las capturas lo constituye los grupos de edad entre X y XVI en machos y 89% en hembras los grupos entre XI y XIX. Los grupos modales se presentan en machos en el GE XII (22%), lo que corresponde a longitud promedio de 77 cm y peso promedio entre 3,2 kg y en hembras, en el GE XII y corresponde a 15%, con longitud promedio de 77 cm y peso promedio entre 3,3 kg.

ii) Zona sur exterior

Siendo la pesca con palangre la de menor actividad en el mar exterior, es en la zona sur donde se efectúa la mayor captura con este arte y durante 2020 posibilitó un muestreo de longitudes de 6.780 ejemplares. La conversión a número de ejemplares del volumen de la captura extraída en esta zona, corresponde a 158.464 individuos conformados por una bajísima proporción de machos (6,4%) que corresponde a 10.243 ejemplares. En hembras en cambio, su presencia es ampliamente dominante (93,6%) y corresponde a 149.221 ejemplares.

Es característico en esta pesquería con palangre en la zona sur que se observe en la pesca una composición con baja fracción de machos (Céspedes *et al.*, 2019 y 2020). En la **Tabla 15** se muestra la razón entre machos y hembras del desembarque en número y se puede presentar diferencias tan altas como la que se registró en 2020, en que se observó que por cada macho se presentan 15 hembras.

Tabla 15

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de merluza del sur para la zona sur (ZS). Período 2014-2020, palangre.

RAZÓN		AÑOS 2014 - 2020						
MACHO:HEMBRA		14	15	16	17	18	19	20
MACHOS	ZS	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS	ZS	5,9	8,2	3,1	6,5	12,9	12,3	14,6

Fuente IFOP

El muestreo de longitudes ponderado estuvo sustentado por 6.780 observaciones, lo que proporciona



abundantes observaciones de la estructura de tallas de la zona. La composición por grupo de edades de machos presenta moda en el GE XII constituyendo el 20% de representación de la captura en número. Presenta la talla promedio 77 cm y peso promedio de 3,2 kg. En hembras, el grupo de edad modal es GE XV y está representado con longitud promedio 86 cm, y peso promedio de 4,5 kg.

Los grupos de edad de aporte individual sobre el 5% en las capturas, son el tramo IX a XVI en machos (89%) y XI a XIX (88%) en hembras.

Mar Exterior - ambas flotas

Considerando el desembarque total de mar exterior (zona norte más zona sur, ambos sexos) y centrándose en los GE que contribuyen más del 5% a la estructura que sostiene la pesquería, se observa que el 82% de la captura recae en el tramo desde GE X hasta GE XVII con moda en el GE XII.

A fin de visualizar en conjunto las pesquerías que actúan en el mar exterior (arrastre y palangre) se presenta un resumen de ambas en la **Figura 33**. En esta figura, si bien para la zona norte el eje que representa el número de individuos contiene rango desde 0 a 400.000, para la zona sur, se incluyó otro rango de la escala del eje secundario de las ordenadas, dejándola desde 0 hasta 100.000 a fin de que se pueda apreciar las gráficas que representan el número de individuos más escaso de la zona sur. Se evidencia la diferencia en la extracción en ambas zonas (norte y sur) y su aporte por sexo. La línea continua señala la captura en número de individuos y se observa como en la zona norte los machos presentan mayor proporción dentro de las capturas que lo que se registra en la zona sur.

Existen diferentes razones que motivan el desequilibrio que se manifiesta en que la tasa de presencia entre sexos 1:1 no se manifieste. En general, el sexo con tasa de crecimiento más lento tendrá más probabilidades de ser sometido a predación, con lo cual su abundancia decrece 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 de un determinado sexo y modificando la composición sexual del stock.

Otro factor que puede influenciar la proporción sexual es la disponibilidad de alimento. Como dice Nikolsky citado en Vicentini y Araújo, 2003, cuando el alimento 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 versus las de mayor edad.

Considerando edades que ya se encuentren bien representadas en la pesca, se tiene que mientras que en las edades más jóvenes existen más machos que hembras, la esperanza de vida de las hembras es más alta, por lo que en los tramos intermedios se equilibran y en las edades más adultas superan el número de hembras al de machos, presentándose en las edades de mayor longevidad 100% de hembras.

En la **Figura 34** se presenta el desembarque en peso por GE. En esta figura, si bien para la zona norte el eje que representa el desembarque en peso (t) contiene rango desde 0 a 1.200, para la zona sur se incluyó otro rango de la escala del eje secundario de las ordenadas, dejándola desde 0 hasta 150 t a fin de que se pueda distinguir las gráficas que representan los menores pesos por GE de esta zona. Se puede apreciar el dimorfismo entre machos y hembras, presentando estas últimas un mayor aporte en las edades más adultas, dado que se presentan mayor número de hembras a edades mayores y a su vez porque ellas presentan un mayor aporte en peso. A modo de ejemplo se puede mencionar para la zona norte que el GE XIX, en machos corresponde a 92 t, en cambio las hembras representan 535 t del desembarque.

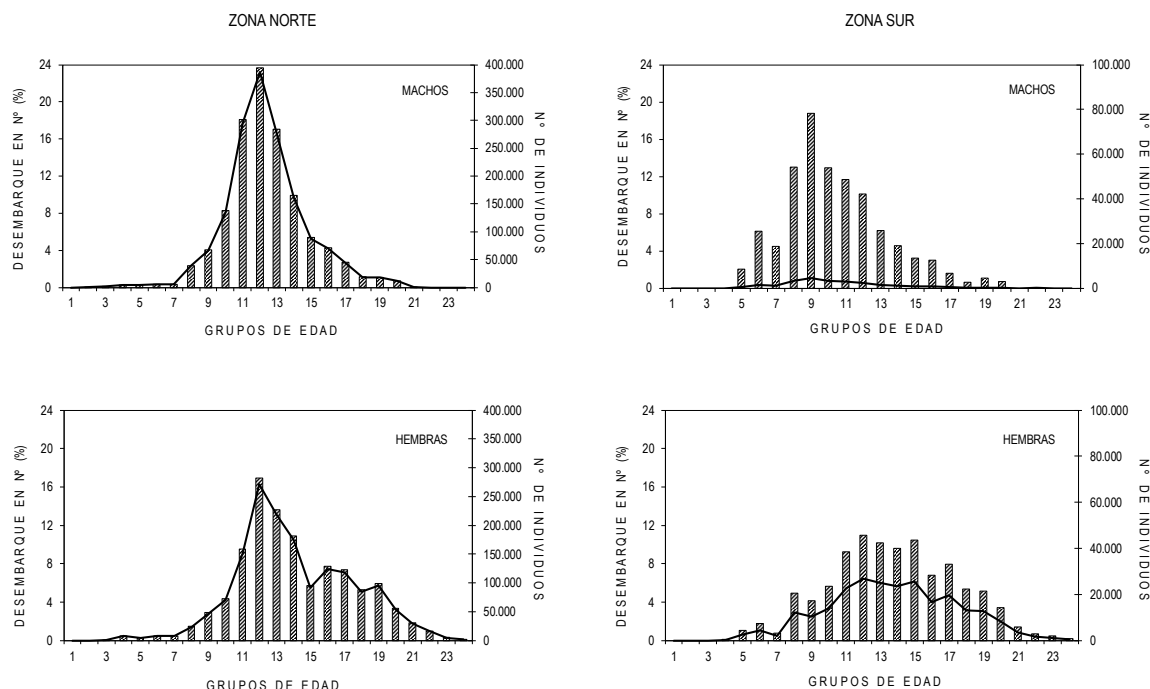


Figura 33 Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza del sur para el mar exterior, 2020. Fuente: IFOP.

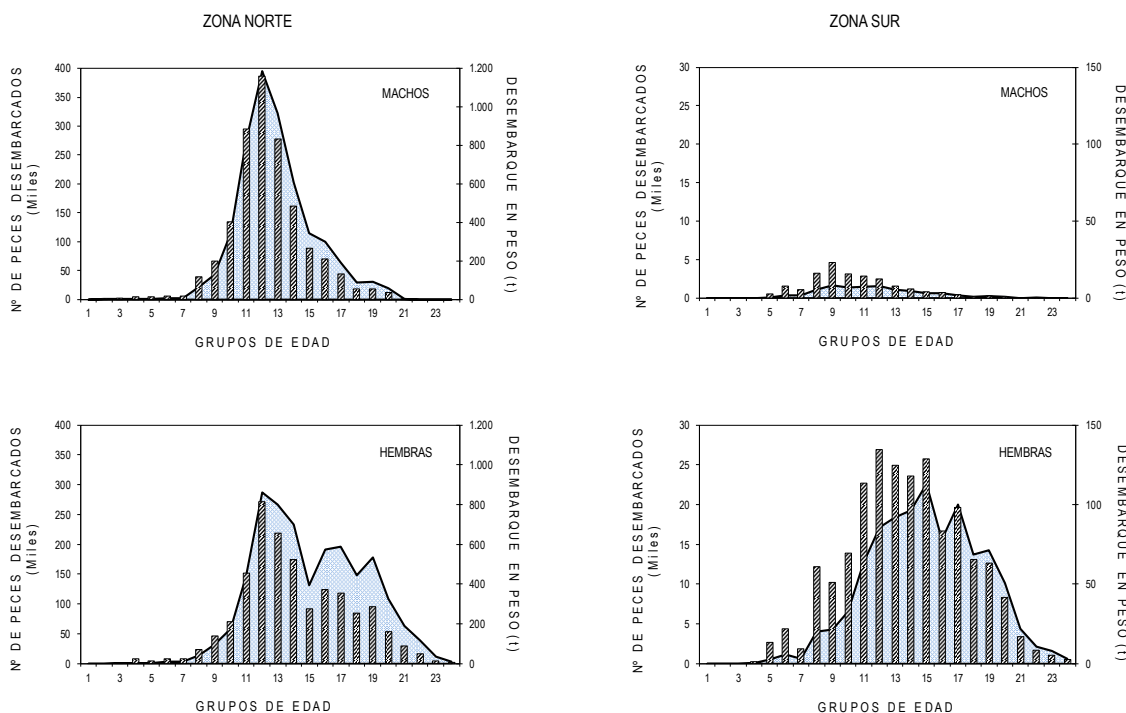


Figura 34 Desembarque en peso (línea) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad de merluza del sur para el mar exterior, 2020. Fuente: IFOP.

b) Relaciones peso – longitud

El traspaso de la captura en peso a número de individuos involucra el empleo de funciones que asocien estas variables. Se estimó las relaciones peso - longitud empleando métodos lineales (descrito en el Informe Técnico Final Sección I del Programa de investigación); los parámetros y estadísticos de interés se presentan en la **Tabla 16**. El muestreo biológico según flota presenta una distribución de tallas notablemente diferente, dado el distinto efecto de selectividad de las artes de pesca.

Los diferentes valores de los parámetros señalados en la **Tabla 16** generan para una longitud pez determinada pesos relativamente similares, no obstante, aunque se trate de pequeñas diferencias, al momento de convertir las toneladas de captura a número de individuos cobra importancia

La conversión de la captura empleando tanto las distribuciones de talla de las zonas como sus relaciones peso - longitud propias, generan pesos promedios de los individuos que se caracterizan por sexo, flota y zona como se muestra en la **Tabla 17**.

En la **Tabla 17**, se puede apreciar que, según flota, zona y sexo, los pesos promedios cambian y son las hembras quienes alcanzan mayores valores que en machos, dado su diferenciación morfométrica.



Tabla 16

Datos estadísticos de interés para las relaciones peso-longitud para merluza del sur por sexo, flota industrial (arrastre y palangre) y zona, 2020.

ARRASTRE	a	b	r ²	N
Zona Norte Machos	0,0049080	3,0735576	0,890	3.444
Lim. Inferior	0,0041954	3,0374304		
Lim. Superior	0,0057418	3,1096848		
Zona Norte Hembras	0,0036340	3,1503872	0,905	3.834
Lim. Inferior	0,0031512	3,1180124		
Lim. Superior	0,0041907	3,1827619		
Zona Norte Ambos	0,0032882	3,1696767	0,907	7.278
Lim. Inferior	0,0029695	3,1463702		
Lim. Superior	0,0036411	3,1929832		
Zona Sur Machos	0,0121465	2,847918758	0,920	39
Lim. Inferior	0,0038546	2,572672992		
Lim. Superior	0,0382760	3,123164524		
Zona Sur Hembras	0,0053098	3,0532177	0,959	331
Lim. Inferior	0,0039500	2,9848287		
Lim. Superior	0,0071378	3,1216067		
Zona Sur Ambos	0,0051802	3,0582631	0,961	370
Lim. Inferior	0,0039411	2,9948302		
Lim. Superior	0,0068089	3,1216960		
PALANGRE				
Zona Norte Machos	0,0104115	2,9073167	0,863	74
Lim. Inferior	0,0031814	2,6369953		
Lim. Superior	0,0340731	3,1776381		
Zona Norte Hembras	0,0066803	3,0158400	0,878	102
Lim. Inferior	0,0024923	2,7940534		
Lim. Superior	0,0179061	3,2376267		
Zona Norte Ambos	0,0053640	3,0624318	0,891	176
Lim. Inferior	0,0026468	2,9026404		
Lim. Superior	0,0108708	3,2222233		
Zona Sur Machos	0,0055487	3,050118261	0,887	173
Lim. Inferior	0,0027288	2,886663727		
Lim. Superior	0,0112828	3,213572794		
Zona Sur Hembras	0,0067522	3,0118917	0,854	2.672
Lim. Inferior	0,0054778	2,9647012		
Lim. Superior	0,0083232	3,0590823		
Zona Sur Ambos	0,0061053	3,0342305	0,865	2.845
Lim. Inferior	0,0050223	2,9901212		
Lim. Superior	0,0074218	3,0783397		

Fuente IFOP

**Tabla 17**

Pesos promedios (g) registrados en la captura de merluza del sur, segun sexo, zona de pesca y flota, a1o 2020. ARR=arrastre, PAL: palangre, ZN=zona norte, ZS=zona sur.

A1o 2020	Machos	Hembras
ARR-ZN	3.196	3.963
ARR-ZS	1.810	2.973
PAL-ZN	3.475	4.385
PAL-ZS	3.320	4.411

Fuente IFOP

c) Serie hist3rica

Si bien el desembarque total que realizan las flotas en el tiempo ha ido en descenso, internamente la proporcionalidad de la pesca industrial versus la artesanal ha cambiado. En un per3odo se extra3a una proporci3n similar desde el a1o 2001 a 2008, luego cambi3 y fue la pesca Industrial la que desembarc3 el mayor volumen, condici3n favorecida m3s acentuadamente hasta 2012 debido al traspaso de licencias de pesca que realizan los armadores segun sus fines econ3micos (**Figura 35**). La fracci3n desembarcada por la pesca industrial en 2013 a 2015 present3 una tendencia a reducir; no obstante, en los cinco 3ltimos a1os se registr3 un aumento situ3ndose en el presente en 78% de la extracci3n, situaci3n posibilitada por las cesiones de cuota desde titulares de asignaciones artesanales sometidos a RAE a titulares de licencias transables de pesca, ya que antes de esa transacci3n, en el punto de inicio, la asignaci3n de cuotas contempla una fracci3n 40% para el sector industrial. EL a1o 2020, tanto el trabajo en la actividad industrial como artesanal se vio afectado por la situaci3n de pandemia que llev3 a implementar cuidados especiales y/o dejar de realizar la actividad, siendo la actividad de pesca artesanal la que se logr3 en menor grado.

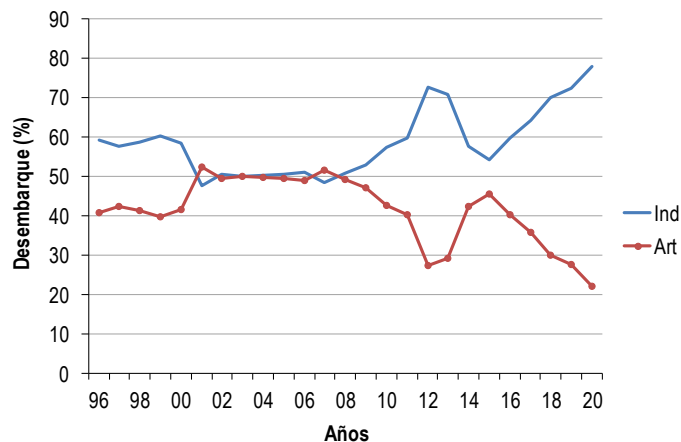


Figura 35 Proporci3n de desembarque con que participa cada a1o la flota que extrae merluza del sur, en el Mar Exterior (Ind= Industrial) y Mar Interior (Art=Artesanal), per3odo 1996 – 2020. Fuente: IFOP.



La composición por grupos de edad de las capturas desembarcadas, en los últimos años presenta cambios graduales en su estructura de edades como se muestra en la **Figura 36**. Se señala a su vez el número de ejemplares removidos (Cn) por sexo, para cada año y se presenta el año 1997 como antecedente que permita la comparación con algunos años de la historia reciente.

Si se observa separado por sexos, con el paso del tiempo, se aprecia que la fracción de hembras ha sido removida más intensamente, pasando desde presentar Cn macho:Cn hembra 1:1,1 en 1997 a una relación en donde las hembras representaban en el mar exterior el doble del número de machos desembarcados como se apreció en 2015. Aun en los casos en que se registra similitud en número en ambos sexos, presentan la notable diferencia que las hembras constituyen un componente de mayor edad y se evidencia su mayor presencia y longevidad en la figura citada precedente.

Para ambos sexos (tercera columna de gráficos en **Figura 36**), se aprecia una mantención de la moda de la estructura en GE XI-XII, al pasar los años. Esta moda sumamente marcada en 1997 se mantiene en los años recientes y se ejemplifica con el período 2015-2020 en la gráfica. Se aprecia un achatamiento de la estructura en el año 2015 en que la captura industrial fue menor y un reforzamiento de la estructura en número, desde 2016 a 2019 en que las capturas industriales aumentaron. En el último año el desembarque en el mar exterior baja en un 9% la estructura etaria se mantiene en similar moda y con la característica de presentarse más concentrada alrededor de esta.

Respecto de la moda señalada, se incluye una línea vertical en cada columna de gráficos de la **Figura 36** que señala donde se encuentra el GE XII, a fin de visualizar la estructura componente a ambos lados de esta línea. Presenta mayor componente hacia edades menores que la moda en los machos y hacia la derecha de esta moda (hacia edades mayores) en las hembras.

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 del status del stock (Pérez y Quiroz, 2020), cuyos estudios emplean estas series históricas edad-estructuradas, agrupando las capturas en número para toda el área, con la participación de las diferentes flotas, sin diferenciar por sexo y considera una única área de explotación (41°28'-57°00 LS). La población de merluza del sur, presenta una dinámica asociada a conductas migratorias en áreas del mar interior y mar exterior en que se evidencia la coexistencia de individuos migrantes y residentes dentro de la misma población (Toledo *et al*, 2018) lo que amerita el desarrollo de estudios focalizados a responder los elementos que impulsan y controlan estos procesos para avanzar en la línea del desarrollo de evaluaciones más específicas del recurso.

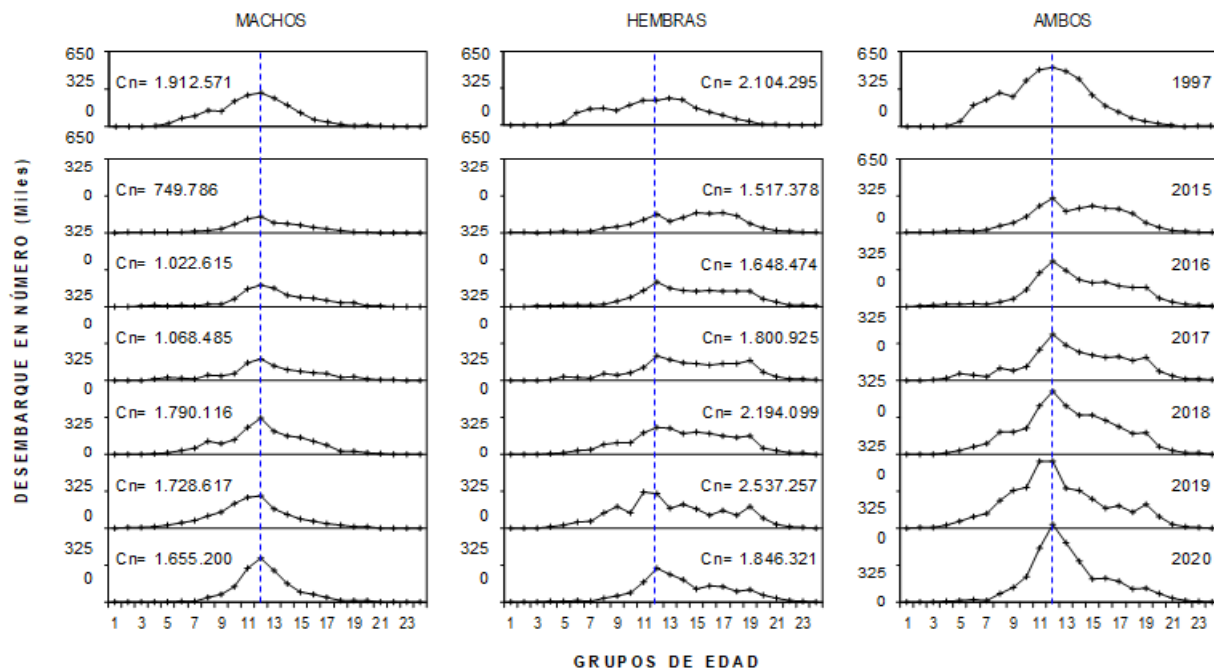


Figura 36 Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza del sur machos, hembra y ambos unidos de la pesquería demersal austral, mar exterior. Año 1997 y período reciente 2015 – 2020. Fuente IFOP.

La dinámica de las flotas con sus artes de pesca, adicionan cambios de distribución del desembarque en peso y en número entre aguas exteriores y aguas interiores, en una vista general, si bien el desembarque registrado en el mar exterior en 2020 fue 12.569 t y en el mar interior 3.552 t, en términos de biomasa/abundancia la remoción total efectuada por la acción de pesca en el mar interior presenta un número más alto removido por tonelada de pesca. Mientras en la pesca industrial se remueve en promedio 279 ejemplares por tonelada de pesca, en la pesca artesanal se remueve en promedio 399 peces por tonelada.

Los barcos industriales que desarrollaron su actividad en el mar exterior en 2019, registraron un desembarque equivalente a 3,5 millones ejemplares y la pesca con espinel en el mar interior correspondió a 1,4 millones de ejemplares removidos por pesca (**Figura 37**). Luego, para el año se puede mencionar que mientras en el mar exterior se extraen peces de 3,6 kg promedio, en el mar interior la pesca está basada en peces promedio de 2,5 kg

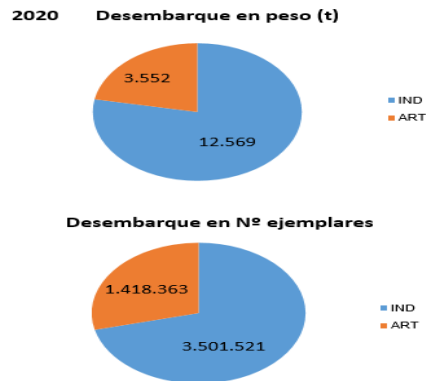


Figura 37 Composición del desembarque de merluza del sur en peso (t) y número de ejemplares, año 2020. IND: Industrial, ART: Artesanal. Fuente IFOP.

5.2.3 Indicadores fauna acompañante

Para fines de administración a continuación se entrega la fauna acompañante asociada a la pesquería industrial dirigida a merluza del sur; para la flota arrastrera fábrica, arrastrera hielera, arrastrera surimera y palangrera fábrica (**Tabla 18**, **Tabla 19**, **Tabla 20** y **Tabla 21**, respectivamente), indicando el aporte porcentual en peso a la captura total de la pesca informada como dirigida a merluza del sur durante el año 2020. En caso de la flota arrastrera, la principal especie asociada a la captura dirigida a merluza del sur fueron merluza de cola, cojinoba, reineta y merluzas de tres aletas (**Tabla 18**, **Tabla 19** y **Tabla 20**); mientras, en la flota palangrera fue congrio dorado, seguido de granadero de ojo grande y bacalao de profundidad (**Tabla 21**).

Tabla 18

Participación en la captura (%) de las principales especies como fauna acompañante en la pesca informada como especie objetivo merluza del sur en la flota arrastrera fábrica en el año 2020.

Nombre común	Participación respecto captura total %	Participación respecto captura merluza del sur %
Merluza del sur	78,78	100
Merluza de cola	19,99	25,38
Cojinoba ploma	0,29	0,37
Reineta	0,28	0,36
Cojinoba moteada	0,25	0,32
Merluza de tres aletas	0,13	0,17
Congrio dorado	0,12	0,148
Marrajo sardinero	0,03	0,033
Gata negra raspa	0,021	0,027
Tollo pajarito	0,019	0,024
Granadero de ojos grandes	0,018	0,022
Brótula	0,011	0,014
Jibia	0,010	0,013
Calamar rosado	0,007	0,009
Chancharro	0,007	0,009
Raya volantin	0,003	0,004
Tollo de cachos	0,002	0,002
Otras especies	0,027	0,034
Fuente: IFOP	100,0	

**Tabla 19**

Participación en la captura (%) de las principales especies como fauna acompañante en la pesca informada como especie objetivo merluza del sur en la flota arrastrera hielera en el año 2020.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza del sur %
Merluza del sur	80,07	100
Merluza de cola	13,49	16,85
Cojinoba moteada	2,27	2,83
Reineta	1,86	2,32
Congrio dorado	1,36	1,70
Tollo pajarito	0,40	0,50
Cojinoba ploma	0,14	0,17
Tollo negro narigón	0,08	0,10
Calamar rosado	0,072	0,090
Pez medusa	0,041	0,051
Jibia	0,037	0,046
Merluza de tres aletas	0,033	0,041
Marrajo	0,015	0,019
Marrajo jardinero	0,014	0,018
Raya espinosa	0,008	0,010
Tollo de cachos	0,008	0,010
Raya volantín	0,002	0,003
Brótula	0,001	0,001
Otras especies	0,093	0,117
Fuente: IFOP	100,0	

Tabla 20

Participación en la captura (%) de las principales especies como fauna acompañante en la pesca informada como especie objetivo merluza del sur en la flota arrastrera surimera en el año 2020.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza del sur %
Merluza del sur	66,3	100
Merluza de cola	32,3	48,7
Merluza de tres aletas	0,79	1,19
Reineta	0,32	0,49
Cojinoba ploma	0,12	0,18
Gata negra raspa	0,028	0,042
Tollo pajarito	0,025	0,038
Marrajo jardinero	0,013	0,019
Cojinoba moteada	0,010	0,015
Granadero de ojos grandes	0,007	0,011
Tollo de cachos	0,005	0,007
Congrio dorado	0,002	0,004
Calamar rosado	0,002	0,004
Jibia	0,000	0,000
Otras especies	0,046	0,070
Fuente: IFOP	100,00	

**Tabla 21**

Participación en la captura (%) de las principales especies como fauna acompañante en la pesca informada como especie objetivo merluza del sur en la flota palangrera fábrica en el año 2020.

Nombre común	Participación en la captura %	Participación respecto captura merluza del sur %
Merluza del sur	72,4	100
Congrio dorado	18,0	24,9
Granadero ojos grande	1,89	2,61
Bacalao de profundida	1,49	2,06
Chancharro	1,25	1,72
Brótula	1,09	1,51
Merluza de tres aletas	1,09	1,50
Merluza de cola	1,01	1,40
Raya volantin	0,67	0,93
Reineta	0,33	0,45
Cabrilla	0,22	0,31
Cojinoba ploma	0,15	0,21
Marrajo jardinero	0,103	0,142
Calamar rosado	0,090	0,124
Tollo de cachos	0,079	0,109
Congrio profundidad	0,027	0,037
Tollo pajarito	0,023	0,032
Raya magallánica	0,010	0,014
Cojinoba moteada	0,006	0,008
Gata negra raspa	0,004	0,005
Otras especies	0,061	0,084
Fuente: IFOP	100,00	

5.2.4 Análisis de la pesquería.

De forma similar a lo observado en las temporadas 2012 y 2019, la actividad de la flota industrial de la PDA durante el año 2020 estuvo marcada por el incremento de la captura de merluza del sur, explicado por los traspasos de cuotas de capturas provenientes de la flota artesanal, las cuales son orientadas a ser capturadas en la zona norte exterior entre mayo a septiembre (exceptuando agosto por veda reproductiva del recurso). Zona que ha registrado los mayores niveles de captura y esfuerzo de pesca la flota industrial, sobre todo de parte de la flota arrastrera.

En razón a lo anterior, el desembarque industrial de merluza del sur de 2020 fue de 12.084 t, valor menor que el año 2019 con 13.441 t. Estos valores de desembarque industrial representaron el 74% y 77% (respectivamente) respecto del total desembarcado a nivel país. Esto muestra el predominio de actividad industrial en el desembarque del recurso, situación que se observa a partir del año 2012 y se explica en gran medida por los traspasos de las cuotas de capturas antes mencionado. Por otra parte, dentro del desembarque industrial se destaca que el 90% procede de la zona norte exterior; este importante predominio de esta zona ha sido observada de forma habitual a partir de 2012 en adelante. El interés de la flota industrial en centrar las capturas en dicha zona obedecería que el recurso de concentra en período reproductivo y permitiría altos rendimientos de pesca.



Uno de los indicadores pesqueros relevantes, es el rendimiento de pesca de la flota palangrera fábrica, la cual presenta un comportamiento relativamente similar al índice de abundancia estimado por métodos hidroacústicos (Lillo *et al*, 2009, 2015 y 2016). En los últimos años (2014 a 2020) el rendimiento nominal ha registrado una relativa estabilidad; no obstante, sus valores aún son inferiores respecto del período 2000 a 2016. A lo anterior, está el hecho que en los últimos años se ha registrado una disminución operacional de esta flota en la pesquería, factor que también podría estar incidiendo en el índice, dado que provendría de una operación reducida en toda el área de la pesquería.

En el caso de la flota arrastrera fábrica, en los últimos años (2012 a 2020), los rendimientos han tendido a una disminución, tanto en la zona norte exterior, como en la zona sur exterior; pero con variaciones que podrían indicar cambios en la concentración del recurso, sobre todo en la zona norte exterior por ser el área de concentración del recurso por desove; aspecto que en la zona sur exterior el indicador de rendimiento de pesca no estaría influenciado por dicho factor. Mientras, la flota arrastrera hielera ha tendido a mantener relativamente estables los rendimientos de merluza del sur en los últimos años, aspecto que se explicaría por su redistribución de la operación de pesca a varios recursos, como por ejemplo merluza de cola, reineta y cojinoba moteada; situación que permite dosificar su operación cuando el recurso muestra altas concentraciones. Por otro lado, ambas flotas arrastreras podrían estar ejerciendo una mayor mortalidad de pesca sobre el recurso, principalmente centrada en un área acotada en la zona norte exterior.

Los indicadores de la pesquería industrial de merluza del sur muestran que la actividad es aún sustentable con las medidas administrativas adoptadas, en donde los traspasos de cuotas de capturas del sector artesanal al industrial permitirían a la flota industrial operar a merluza del sur en gran parte del año. Un aspecto que podría indicar una relativa condición positiva serían los niveles de rendimientos de pesca (flota palangrera y arrastrera) que muestran, en los últimos años, una cierta estabilización. No obstante, el hecho que los mayores índices de la pesquería provienen de un área acotada en la zona norte exterior, sugieren que el manejo de esta pesquería debiera centrarse en medidas de recuperación de la pesquería, como se indica en el plan de manejo del recurso y establecida por Subpesca y el Comité de Manejo respectivo (www.subpesca.cl).

A lo anterior, se cuenta con la tendencia de la biomasa y abundancia del recurso en los estudios hidroacústicos según lo descrito por Legua *et al*. (2019 y 2020). Estudio efectuado durante el mes de agosto (mes de veda de la especie ha tendido a un aumento gradual en los últimos años. Esta señal creciente del índice del crucero de investigación respondería, más bien a la condición de concentración del recurso en el período máximo de reproducción del recurso en el mes de agosto; área que reuniría al recurso después de migrar de diversas zonas, tanto del mar exterior como del mar interior, según la descripción migratoria del recurso de Aguayo (1994) y Céspedes *et al*. (1996). Al respecto, es posible indicar que podrían existir áreas que estarían aportando con una mayor migración de ejemplares adultos a la zona de desove, debido a la existencia de zonas de pesca que en años recientes la operación de pesca ha sido escasa sobre el recurso, como por ejemplo en aguas interiores



de las regiones de Aysén y de Magallanes; aspecto que podrían estar favoreciendo a una mayor sobrevivencia de peces por escasa mortalidad por pesca.

Un buen resultado ha sido la tendencia a una disminución del descarte de las capturas de merluza del sur en la flota industrial en la PDA, según lo descrito por Bernal *et al.* (2019 y 2020). Condición positiva para la pesquería y de respuesta positiva a las medidas de administración adoptadas en los últimos años; en donde, han tomado mayor relevancia las mejores prácticas en la operación de pesca y el tratamiento de las capturas; como por ejemplo, la adopción de parte de los armadores de procesar toda la captura de las especies objetivos, como merluza del sur y merluza de cola. Por tanto, la búsqueda de un mejor aprovechamiento de las capturas a diversos productos podría ser una de las principales acciones para reducir esta práctica. Sin embargo, se requiere de una institucionalidad que fomente y promueva estas acciones mencionadas, que involucre tanto organismos gubernamentales como privados; y que no sea solo el esfuerzo individual de los usuarios. En este sentido, se sugiere transitar a fortalecer la existencia de dicha institucionalidad que aborde el mejor aprovechamiento e incentive agregar más valor a las capturas.

Como es habitual en este recurso, la estructura de talla de la captura industrial se mantuvo relativamente estable en su condición adulta y con una distribución unimodal en torno a los 80 y 90 cm; en donde, la estructura de la zona norte exterior sería la que prevalece por ser la zona que aporta con el 90% de la captura del recurso. Por su parte, estas capturas explican en gran medida la alta presencia de grupo de edades adultas entre XI, XII y XIII en la composición de edad año a año; en donde, se destaca la alta proporción de hembras en las capturas de merluza del sur en toda la flota industrial, aspecto que también ha sido registrado en los estudios de cruceros acústicos (Lillo *et al.*, 2016; Legua *et al.*, 2019 y 2020). Por tanto, dada esta evidencia, es posible que la mayor presencia de hembras en las capturas de aguas exteriores del recurso podría responder a una condición de la población.

El análisis de los indicadores en ambos sexos permitió visualizar el desarrollo del principal evento reproductivo, mayoritariamente centrado en invierno y caracterizado por la presencia de estadios de desarrollo gonadal avanzado (EMS 3) en conjunto con la presencia de ejemplares en proceso activo de desove (EMS 4 y 5), concordantemente con lo descrito para esta especie (Ojeda y Aguayo, 1986; Balbontín y Bravo, 1993; Balbontín, Bravo y Herrera, 2016). Considerando que la duración de proceso reproductivo de este recurso es bastante extensa, la efectividad que representa la actual medida administrativa de veda biológica durante agosto, si bien necesaria, no garantiza la recuperación del stock, toda vez que este tipo de acciones solo tienden a proteger el evento principal de desove y no resguardan o aseguran que efectivamente llegue a dicho evento una fracción de la población adecuada. Esto podría impactar sobre el potencial maternal de la población (por ejemplo, frecuencia y duración del desove, cantidad y calidad de los huevos producidos por tанда), aspecto que debiese ser considerado en el manejo del recurso.



5.2.5. Diagnóstico y perspectivas

En este sentido, como las mayores capturas de merluza del sur son realizadas en meses previo y posterior al mes de agosto (mes de veda del recurso) en la zona norte exterior, y la necesidad de reducir el posible impacto de una mayor mortalidad de hembras que aportarían a un mayor desove y posterior reclutamiento de la pesquería, es que se hace necesario considerar un aumento de la temporada de veda en dicha área, más cercana al período completo de la actividad reproductiva del recurso, que comprende entre los meses de julio a septiembre (Aguayo *et al.*, 2001), sumado a que se debe tener presente que es un recurso con desove parcial, y en donde se ha descrito que una hembra madura podría tener más de una tanda de desove.

Por tanto, debido que el estado de condición de merluza del sur es aún delicado (Pérez y Quiroz, 2018 y 2020; Quiroz 2009 y 2017; Quiroz, Wiff y Chong 2013), es que se sugiere fomentar y potenciar el financiamiento del monitoreo de la pesquería orientado hacia programas de recuperación del recurso de carácter colaborativo, que permita una mayor integración del conocimiento entre el mundo de los científicos y los patrones de pesca. Para ello, el presente monitoreo presta una excelente plataforma para registrar dicha integración de conocimiento. Lo anterior, toma mucha mayor importancia dado que merluza del sur es el recurso basal que sostiene la actividad de la pesquería demersal austral.

Por otro lado, en este recurso es muy relevante contar con un programa de marca-recaptura con el fin de levantar indicadores de movimientos migratorios, como también generar un indicador de abundancia independiente de la pesquería en aguas interiores, teniéndose presente que en este recurso se identificó la presencia de dos unidades ecológicas entre los peces presentes en aguas interiores de la Región de Los Lagos respecto de los peces presentes en aguas interiores de la Región de Magallanes (Daza *et al.* 2005). Estos programas de investigación (estudio marca-recaptura e índices independiente a la pesquería) son posibles ser incorporados dentro del programa de monitoreo con el financiamiento adecuado para ello.

5.3

PESQUERÍA DE CONGRIO DORADO

5.3.1. Indicadores pesqueros

- a) Desembarque
- b) Captura y rendimiento de pesca nominal
- c) Antecedentes de descarte

5.3.2. Indicadores biológicos

5.3.2.1. Composición de tallas en las capturas

- a) Estructura de tallas
- b) Talla media
- c) Proporción de ejemplares juveniles y otras tallas de referencia

5.3.2.2. Proporción sexual por zona y flota

5.3.2.3. Índice gonadosomático (IGS) y ojiva de madurez sexual

5.3.2.4. Composición de edad

- a) Estructura de edades de la captura

Flota arrastrera

- i) Zona norte exterior
- ii) Zona sur exterior

Flota palangrera

- i) Zona norte exterior
- ii) Zona sur exterior

Mar Exterior - ambas flotas

- b) Relaciones peso – longitud
- c) Serie histórica

5.3.3. Análisis de la pesquería

5.3.4. Diagnóstico y perspectivas

5.3 Congrio dorado

5.3.1. Indicadores pesqueros

a) Desembarque

De acuerdo a la estadística de desembarque de Sernapesca, entidad que controla las cuotas de captura de los recursos en plena explotación, como congrio dorado. Esta especie, junto con merluza del sur, fueron las principales especies objetivos de la flota industrial de la PDA en los inicios de 1978, con altos niveles de desembarques y el registro de los máximos valores a fines de los años 90 (**Figura 38**), producto de la fuerte explotación proveniente de una numerosa flota industrial (**Figura 1**). Posterior a ello, los niveles de desembarques decayeron, explicado por la caída de los rendimientos de pesca y reducción de la abundancia del recurso (Céspedes *et al.*, 2005; Aguayo *et al.*, 2001; Contreras *et al.*, 2014) El menor desembarque de congrio dorado fue registrado en el año 2014 con 256 t, debido al más bajo valor de cuota de captura anual establecida al recurso (**Tabla 22**). No obstante, entre 2015 y 2020 se registró un gradual incremento del desembarque de 586 t a 711 t (**Figura 38**); tendencia explicada por los incrementos de las cuotas de capturas fijadas por Subpesca en dicho período.

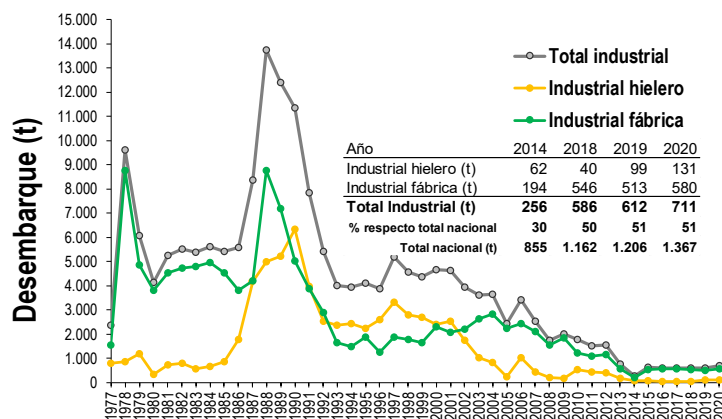


Figura 38 Desembarque (t) industrial de congrio dorado en la pesquería demersal austral, por tipo de flota. Periodo 1977-2020. Cifras del 2020, preliminares. Fuente: Anuario Estadístico, Sernapesca

En el período 2018 y 2020 la flota industrial registró desembarques cercanos a completar las cuotas y los desembarques provinieron en los meses comprendido de septiembre a diciembre, como ha sido habitual en la pesquería (**Figura 39**). En el año 2020, el principal consumo de la cuota de captura (84%) se registró especialmente en la zona norte exterior; en cambio, en la zona sur exterior el consumo fue inferior (58%).



Tabla 22
Cuotas de capturas anuales (t) de congrio dorado por zona entre 2013 y 2021.

Año	Fuera unidad administrativa	Unidad Norte, N (t)					Unidad Sur, S (t)					Total Industrial	Total N+S (t)
		Investigaci3n	Imprevistos	Industrial	Artesanal	Total N	Investigaci3n	Imprevistos	Industrial	Artesanal	Total S		
2013	255	14	7	339,5	339,5	700,0	23	11,0	567,5	567,5	1.169,0	907,0	1.869
2014	105	15	7	371,0	371,0	764,0	5	2,0	132,0	132,0	271,0	503,0	1.035
2015	118	17	8	416,5	416,5	858,0	9	4,0	236,0	236,0	485,0	652,5	1.343
2016	118	17		418,5	418,5	854,0	9		238,0	238,0	485,0	656,5	1.339
2017	118	17		418,5	418,5	854,0	9		238,0	238,0	485,0	656,5	1.339
2018	118	17		417,3	417,3	851,6	9		237,3	237,3	483,6	654,6	1.335,2
2019	118	17,6		534,0	534,0	1.085,6	5,2		139,0	139,0	283,2	673,0	1.368,8
2020	118	17,6		611,0	611,0	1.239,6	12,2		329,0	329,0	670,2	940,0	1.909,8

Fuente: Subpesca

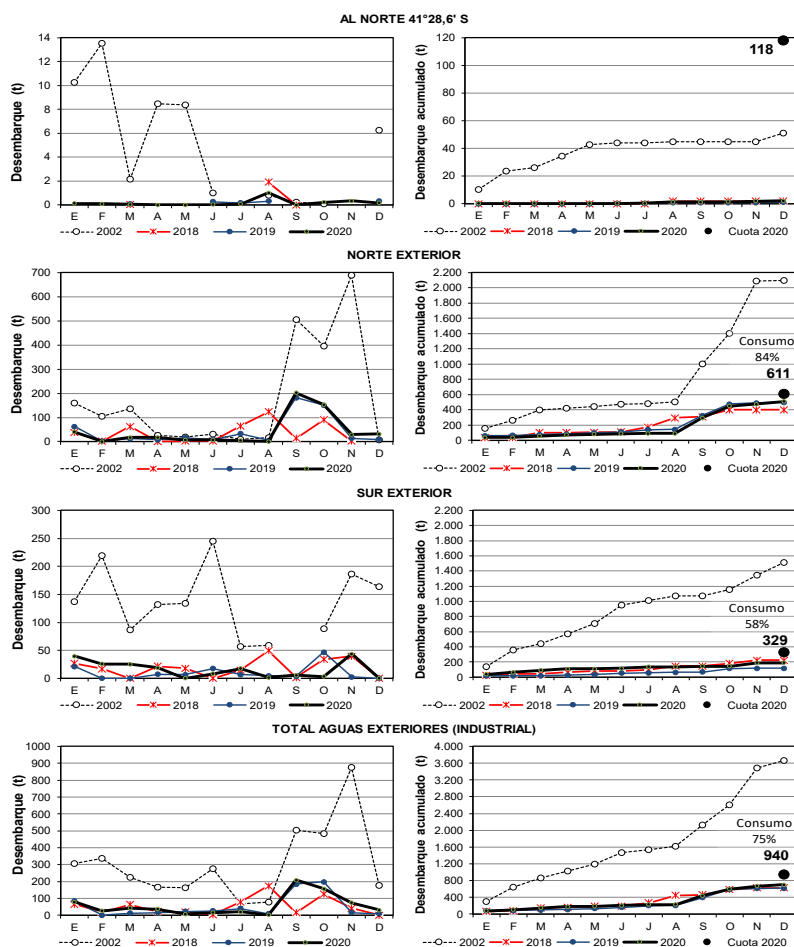


Figura 39 Desembarque mensual y acumulado (t) industrial de congrio dorado en la pesquería demersal austral, por flota y zona. Período 2002 y 2018-2020. Fuente Sernapesca.

b) Captura y rendimiento de pesca nominal

Al inicio de la pesquería (fines de los años 70) la captura fue solo explicada solamente por la flota arrastrera fábrica (**Figura 40**). Al incorporarse las siguientes flotas industriales, estas fueron las que explican las



principales capturas. En el período 1988-1994 las mayores capturas provienen de la flota palangrera (hielera y fábrica). Mientras, en el período 1995-2000 la flota palangrera fábrica y la flota arrastrera hielera explican las principales capturas. Al final del período (2001-2020) la flota palangrera fábrica registró el principal aporte a la captura total de congrio dorado (**Figura 40**). Cabe destacar, que producto de los bajos niveles de cuotas de capturas anuales establecidas entre 2014 y 2017, esta especie ha sido capturada por la flota industrial en gran medida como fauna acompañante de la pesca de merluza del sur y merluza de cola, especies sobre las cuales hay mayor interés comercial por la flota arrastrera; sin embargo, durante el año 2018-2020 se ha estado registrando captura como especie objetivo.

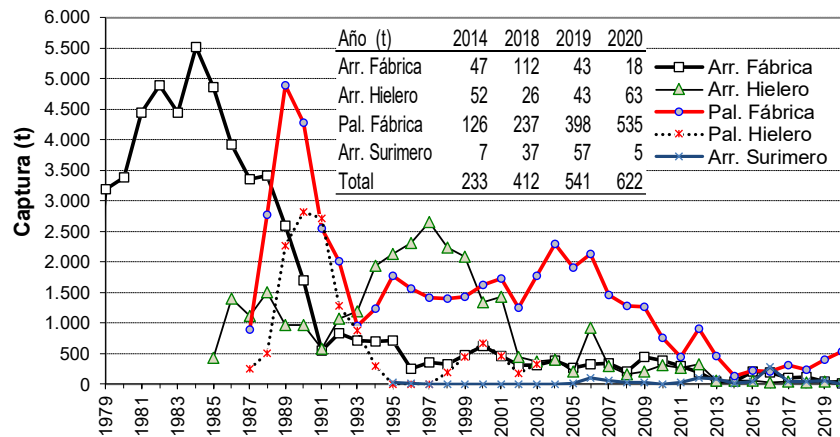


Figura 40 Captura (t) industrial de congrio dorado en la pesquería demersal austral, por flota. Periodo 1979-2020. Fuente IFOP.

En el periodo 2013-2017 los rendimientos de pesca de congrio dorado en la flota arrastrera fábrica y arrastrera hielera provinieron principalmente de captura como fauna acompañante en lances dirigidos a otras especies; situación que explican, en gran medida, los valores bajos respecto a la serie histórica (**Figura 41**). Sin embargo, los rendimientos de pesca entre el 2017-2020 en la flota palangrera fábrica en ambas zonas (norte y sur exterior) experimentaron un incremento (**Figura 41**). Históricamente los mayores rendimientos de pesca en la flota palangrera fábrica fueron observadas en la zona norte; indicador que ha superado algunos años los 200 (g/anz), sobre todo en los últimos años, aspecto que podría indicar una mayor disponibilidad del recurso en dicha zona.

c) Antecedentes de descarte

De forma similar a merluza del sur, los antecedentes de descarte en congrio dorado fueron recopilados en el año 2018 y 2019 y descrito por Bernal *et al.* (2019 y 2020).

Bernal *et al.* (2019 y 2020) describen en los últimos años una disminución de los niveles de descarte en la flota palangrera, dada la adopción de medidas de mitigación por los usuarios. En el caso del año 2018 y 2019, los valores de descarte de congrio dorado (captura descartada versus captura de la



misma especie) fueron bajos (**Tabla 23**) con 3,6% y 3,3% en la flota palangre f3brica, respectivamente. Seg3n lo descrito por Bernal *op cit.*, la principal causa fue por razones de calidad y no comercial; es decir por evidencias de da1o del ejemplar en la operaci3n de pesca y hematomas y no por razones de tama1o. En este sentido, la flota f3brica aprovechan todo el rango de talla del recurso a productos congelados.

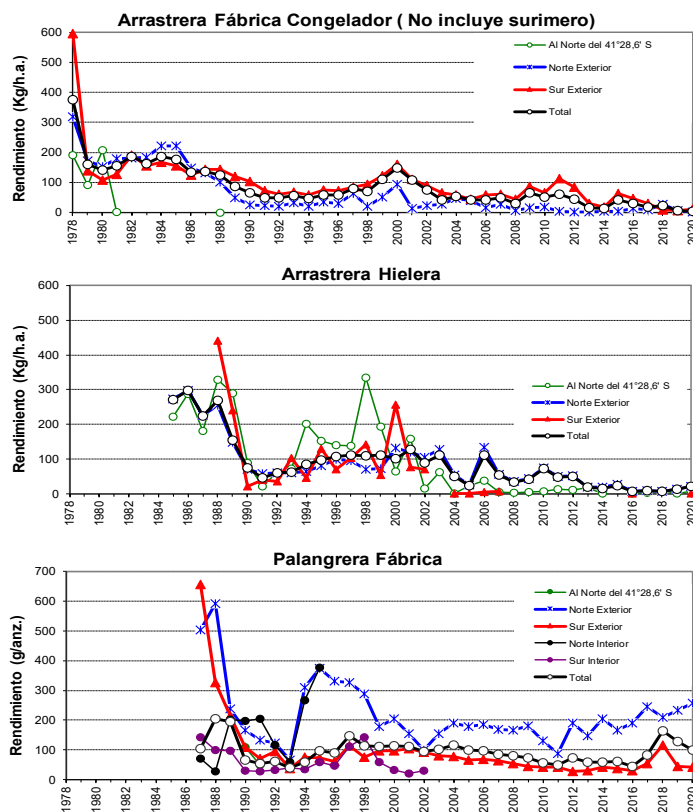


Figura 41 Rendimiento de pesca (nominal) industrial de congrio dorado en la pesquer3a sur-austral, por flota y zona. Per3odo 1978-2020. Fuente IFOP.

Tabla 23

Porcentaje de descarte de congrio dorado en la flota palangrera f3brica respecto de la captura de la misma especie en el a1o 2018 y 2019.

A1o	Palangre f3brica		
	Captura descartada (t)	Captura total (t)	Descarte (%) misma especie
2018	13,0	364,0	3,6
2019	9,8	292,9	3,3

Fuente: IFOP. Elaborado seg3n los resultados descritos por Bernal *et al.* (2019 Y 2020).



5.3.2. Indicadores biológicos

5.3.2.1. Composición de tallas en las capturas

a) Estructura de tallas

Las estructuras de tallas entre 2018-2020 presentaron distribuciones unimodales, sobre todo en la flota palangrera fábrica (**Figura 42**), con una moda en ejemplares adultos jóvenes en alrededor de los 90 cm, medida que según Chong (1993) corresponde a la talla de madurez sexual. Las estructuras de tallas de la flota arrastrera también muestran, en su mayoría, formas unimodales con una moda similar a la flota palangrera; pero provienen de tamaños de muestras escasas, sobre todo en la flota arrastrera fábrica.

b) Talla media

En los años 2015 a 2020 las tallas medias de las tres flotas se mantuvieron en altos valores (85 y 95 cm, **Figura 43**). Dentro de la flota industrial se resalta el aumento de la talla media en la flota arrastrera hielera de 80 cm (2009) a aproximadamente 90 cm entre 2013-2020; mientras, en la flota palangrera fábrica se mantuvo cercano a los 90 cm en los años 2017 a 2020. Los mayores valores de talla media en los últimos años podrían sustentarse en el incremento de la presencia en las capturas de ejemplares superiores a 80 cm (**Figura 44**).

c) Proporción de ejemplares juveniles y otras tallas de referencia

En adición al indicador de la proporción de ejemplares juveniles en las capturas, en la **Figura 44** se presenta a modo de comparación histórica, la proporción de ejemplares menores a 70 cm LT y por sobre 80 cm LT, tallas de referencia pretéritas asociadas a límites de subreporte (y posiblemente descarte) en el mar interior de las regiones de Los Lagos y de Magallanes, respectivamente. Entre los años 2013-2020, las estructuras de talla en las flotas arrastrera hielera y palangrera fábrica se han caracterizado por un importante incremento de ejemplares de tallas mayores a los 80 cm (**Figura 44**); en donde la proporción de ejemplares juveniles menores a 70 cm se ha reducido y representa una escasa captura. En el mismo período, en la flota palangrera fábrica la proporción de ejemplares menores a 90 cm LT (talla de primera madurez sexual), se ha mantenido en torno al 60%, valor muy similar a lo registrado al inicio de la serie, cuando la flota ingresó a operar en la PDA.

5.3.2.2. Proporción sexual

En los últimos años, la proporción de machos de congrio dorado en las capturas de la flota industrial, en especial en la flota palangrera fábrica y arrastre hielero, registró un predominio respecto de las hembras (**Figura 45**); en donde, la proporción de hembras ha sido menor respecto de los machos entre 30%-40%. Esta característica observada tiende a coincidir con el gradual incremento de los rendimientos del recurso en la flota palangrera, aspecto que requiere ser monitoreado esta posible relación.

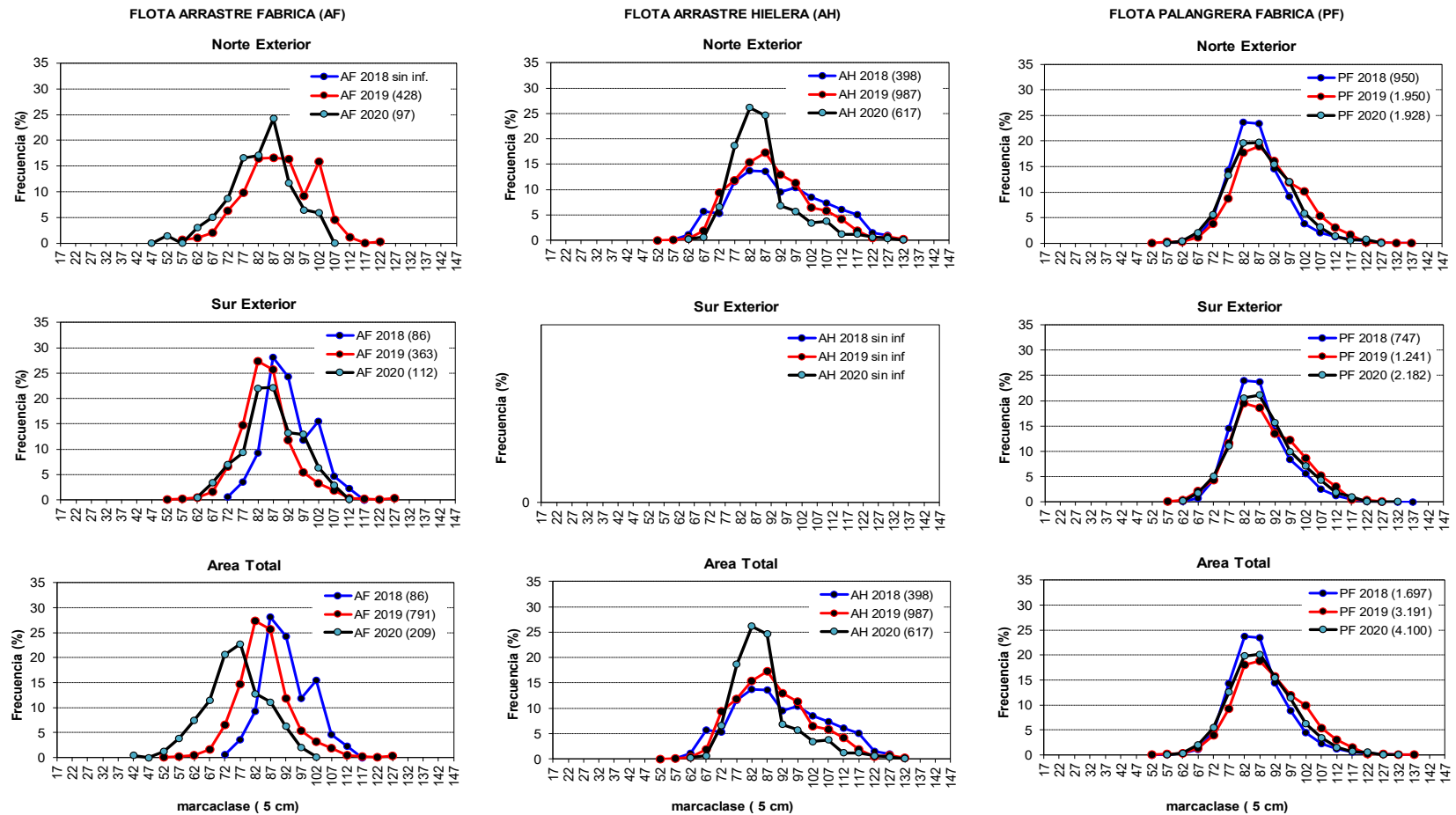


Figura 42 Distribución de longitudes de congrio dorado en la captura industrial de la pesquería demersal austral, por flota y zona. Período 2018-2020. Entre paréntesis se indica el número de ejemplares medidos. Fuente IFOP.

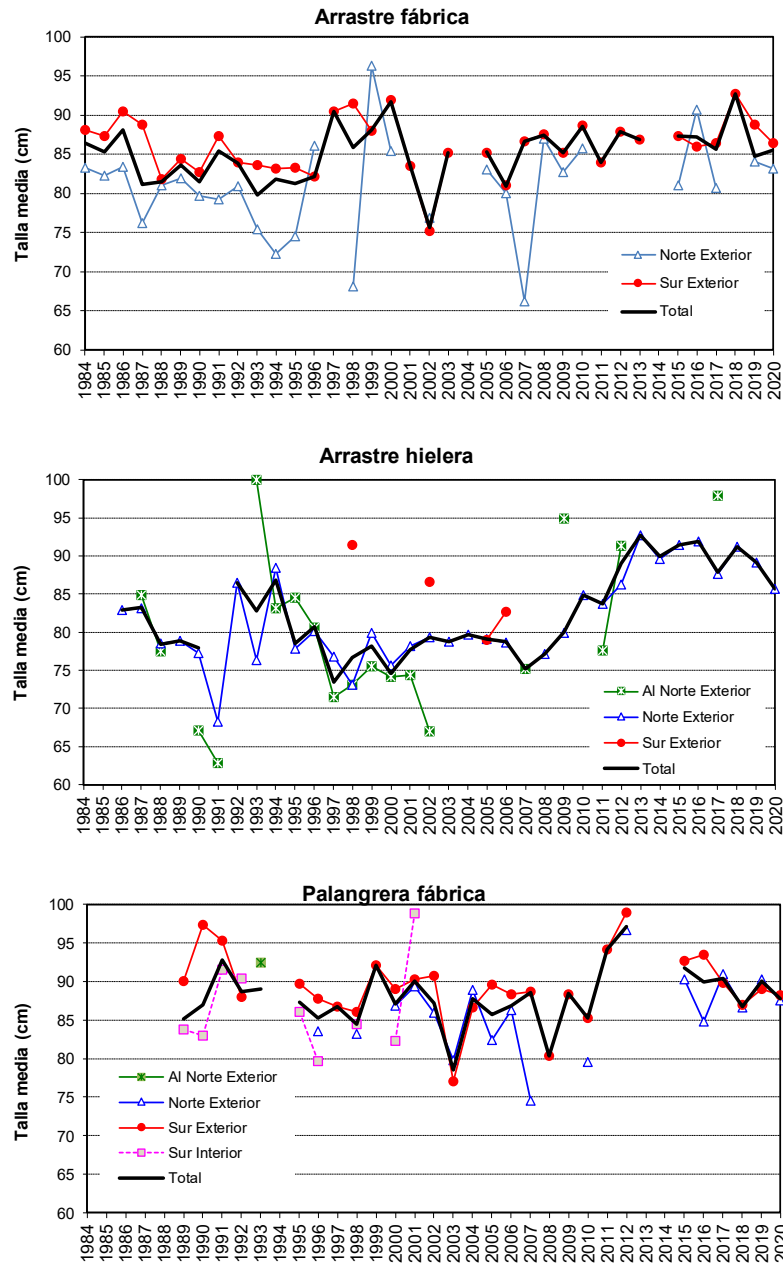


Figura 43 Talla promedio de congrio dorado en la captura industrial de la pesquería demersal austral, por flota y zona. Periodo 1984-2020. Fuente IFOP.

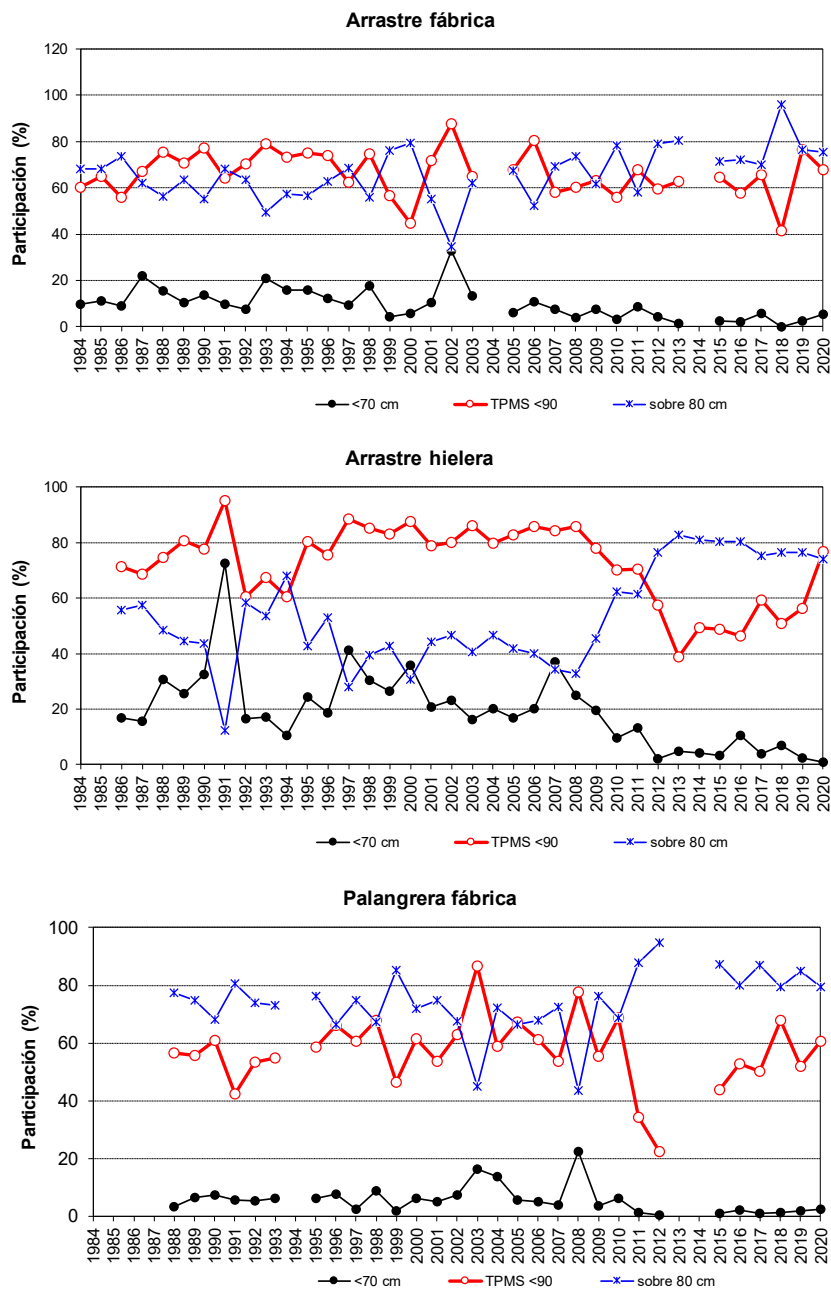


Figura 44 Proporción (%) de ejemplares bajo la talla de 70 cm, bajo la talla de primera madurez sexual referencial (90 cm) y superior a la talla 80 cm, en congrio dorado en la captura industrial de la pesquería demersal austral, por flota. Periodo 1984-2020. Fuente IFOP.

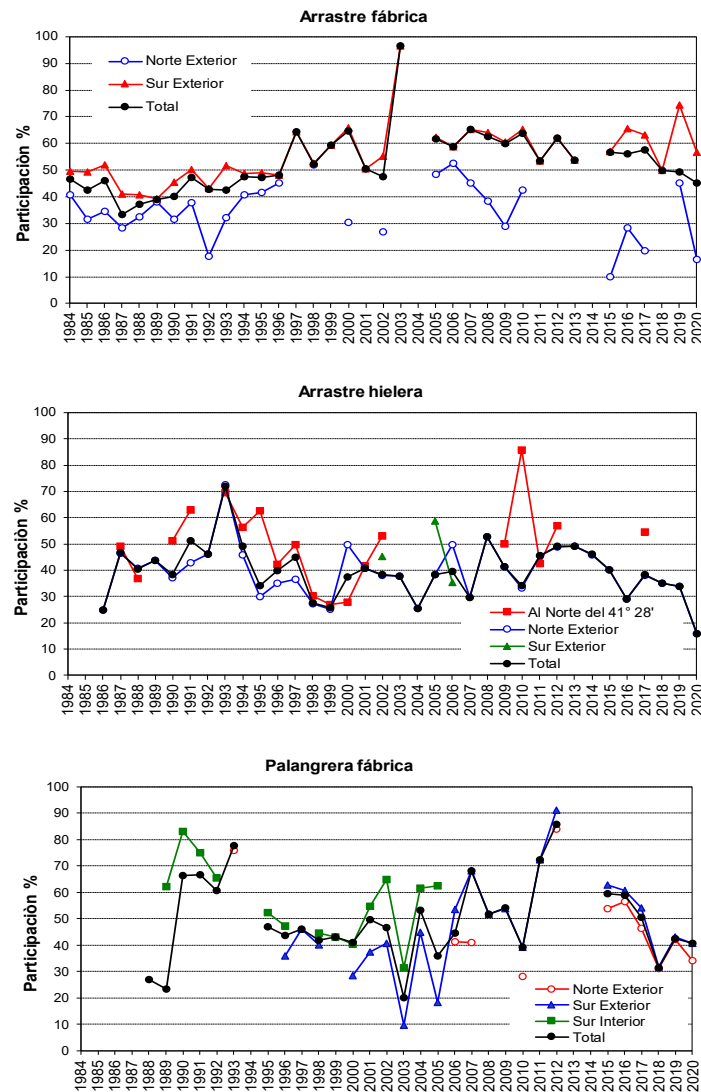


Figura 45 Proporci3n de hembras de congrio dorado en la captura industrial de la pesquería demersal austral, por flota y zona. Período 1984-2020. Fuente IFOP.

5.3.2.3. Índice gonadosomático (IGS) y ojiva de madurez sexual

En congrio dorado la informaci3n de muestreos biol3gicos registrada en los ańos 2017 a 2020 ha mejorado. En consideraci3n a lo anterior, es posible observar que el aumento de la actividad reproductiva de las hembras (representado por el IGS) fue en el segundo semestre de cada ańo, entre los meses de septiembre a diciembre en ambas zonas (**Figura 46**), pero m3s marcadamente en la zona norte exterior.

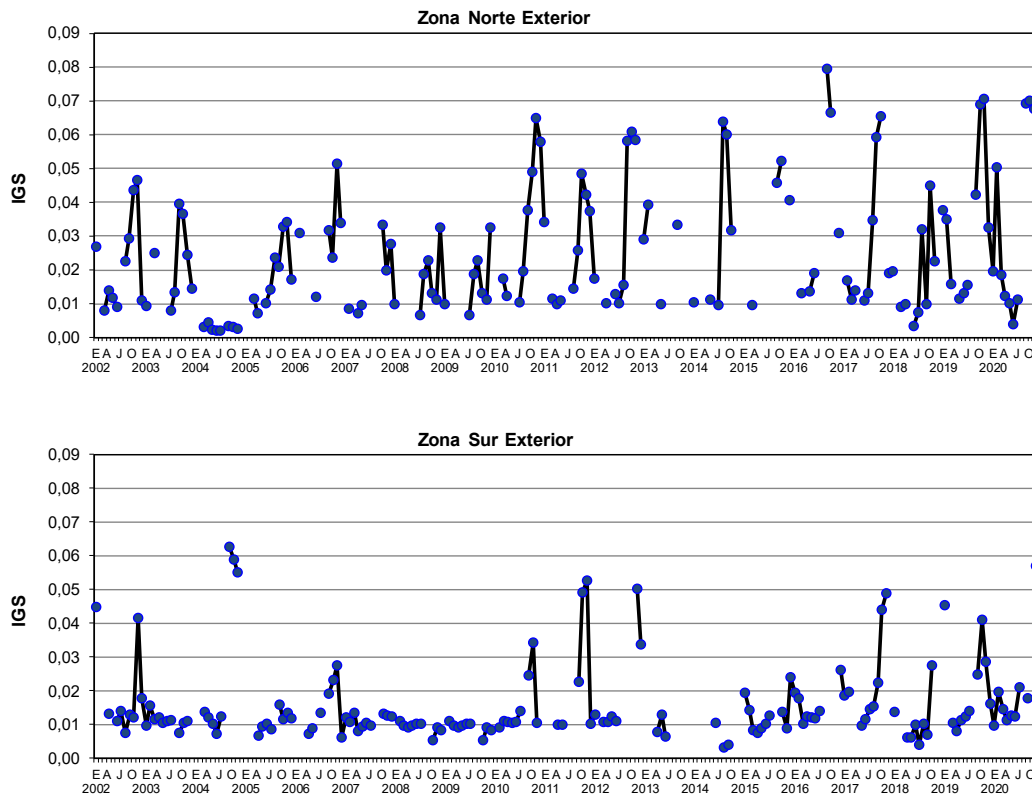


Figura 46 Índice gonadosomático (IGS) de congrio dorado para hembras en la zona norte exterior y zona sur exterior entre el 2002 y 2020. Fuente IFOP.

La evolución temporal del índice gonadosomático (IGS) y proporción de estadios de madurez sexual (EMS) para el periodo 2000-2020 registró un extenso periodo de actividad reproductiva enfocado en la temporada primavera-verano y de mayor intensidad para el área ubicada al norte del paralelo 47° L.S. (**Figura 47**).

Para la estimación de la curva u ojiva de madurez sexual en congrio dorado se plantearon dos escenarios de análisis, en respuesta a las dificultades que presenta la gónada femenina de esta especie y que dificultan la aplicación del principal criterio macroscópico utilizado para diferenciar entre ejemplares inmaduros y maduros (i.e. presencia de ovocitos visibles a través de la pared ovárica). Ambos escenarios de análisis consideraron la información proveniente del periodo de máxima actividad reproductiva observado durante el periodo 2000-2019 al interior de las zonas norte y sur exterior, a saber, septiembre-diciembre en virtud de la variación temporal de EMS e IGS global registrado para dicha área. El primer escenario de análisis, denominado “escenario A” constituye el planteamiento rutinario en el tratamiento de la información biológica y consideró como maduro todo aquel ejemplar que registrase asignación de EMS mayor al estadio 2 (inmaduro). Por el contrario, el segundo escenario “escenario B” se basó en la reasignación de los EMS 1 y 2 a partir de criterios



morfométricos contruidos mediante observaciones histológicas del parénquima gonadal, realizado en muestras colectadas durante la ejecución del crucero de evaluación pesquera de congrio dorado (octubre de 2018; Céspedes, 2019). En otras palabras, se estableció un límite en el peso gonadal (en gramos) a partir del cual fue posible evidenciar indicios de maduración sexual (macroscópica y microscópicamente). Dicho límite (fijado en 30 g) se utilizó para corregir la asignación de madurez de los estadios EMS I (juvenil) y II (inmaduro) de la base histórica, bajo el supuesto que el grosor de la pared gonadal impediría la correcta asignación del estadio inmaduro (sobreestimación de la fracción inmadura). La **Figura 48** detalla la apariencia externa e interna de un ejemplar inmaduro (a y b; peso gonadal 15 g), en contraste con uno en fases tempranas de maduración sexual (c y d; peso gonadal 35 g).

Los parámetros de la ojiva de madurez sexual para cada escenario planteado considerando la información biológica recopilada durante un periodo de 21 años proveniente de operaciones de pesca de la flota palangrera y de arrastre de la PDA se resume en la **Tabla 24**, en la que destaca en general valores de L50% inferiores para el escenario B, además de diferencias entre ambas zonas. Por su parte los estimados globales obtenidos para la temporada 2020 alcanzaron valores cercanos de 81,8 cm LT y 79,6 cm LT para los escenarios “A” y “B”, respectivamente (**Figura 49**).

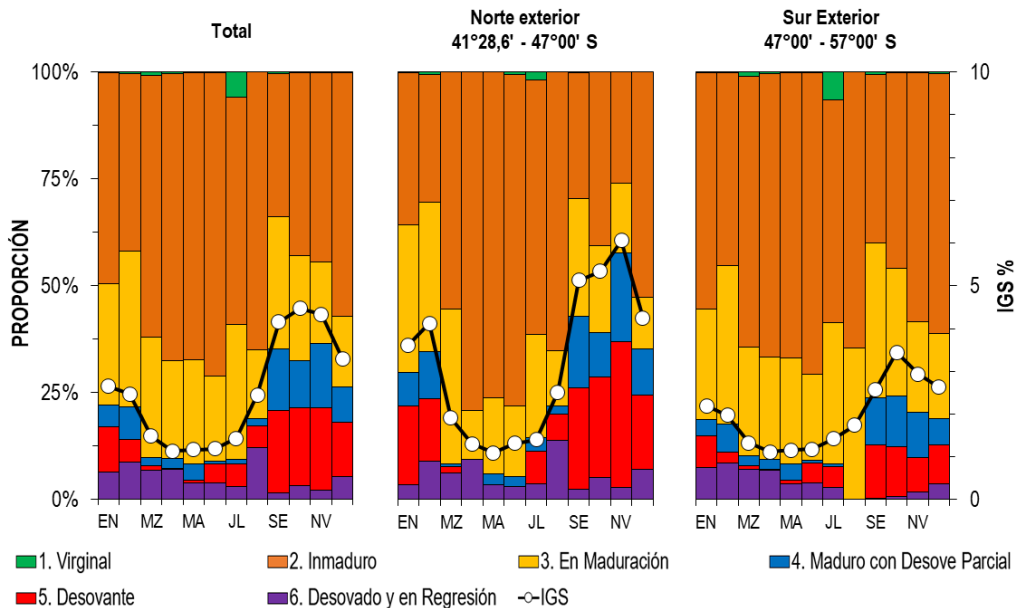


Figura 47 Variación mensual de la proporción de estadios de madurez macroscópicos e índice gonadosomático en hembras de congrio dorado capturadas con palangre industrial, periodo 2000-2020. Fuente IFOP.

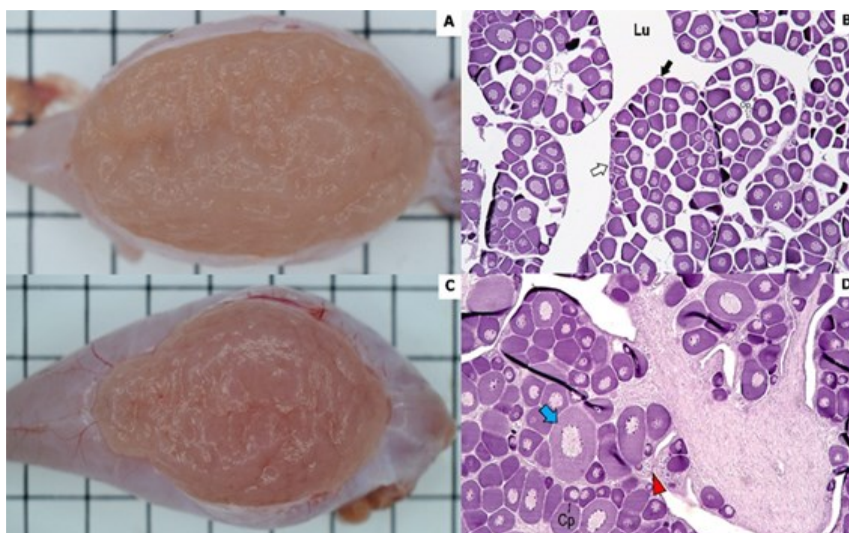


Figura 48 Apariencia macrosc3pica y microsc3pica en ovarios de congrio dorado inmaduro (A y B) y en maduraci3n (C y D). Lu Lumen; Cp Crecimiento primario; Nidos ovogoniales (flecha blanca); Epitelio mucosecretor (flecha negra); Ovogonias (flecha roja); ovocito previtelogénico (flecha azul). Cuadrícula al centímetro, aumento microsc3pico 10x. Fuente IFOP.

Tabla 24

Parámetros de las ojivas de madurez sexual estimadas y longitudes medias de madurez sexual (L50%) para los escenarios “A” (criterio rutinario) y escenario “B” (reasignaci3n a partir de caracteres morfométricos y evidencia histol3gica) por zonas para hembras de congrio dorado capturadas por la flota arrastrera y palangrera industrial de la PDA, periodo 2000-2020.

Periodo	Escenario	Zona	n	Parámetros				Longitud media de madurez sexual		
				β_0	S_{β_0}	β_1	S_{β_1}	L50%	Límite inferior	Límite
2000-2020	A	Norte	9.537	-15,84	0,3547	0,18	0,004	88,0	87,7	88,4
		Sur Exterior	9.067	-8,91	0,220	0,09	0,002	96,7	96,2	97,2
		Global	18.604	-10,75	0,174	0,12	0,002	91,9	91,6	92,2
	B	Norte	9.537	-25,06	0,636	0,30	0,007	84,3	84,0	84,6
		Sur Exterior	9.067	-26,22	0,581	0,29	0,006	89,0	88,7	89,2
		Global	18.604	-23,97	0,394	0,28	0,004	86,8	86,6	87,0

Fuente IFOP.

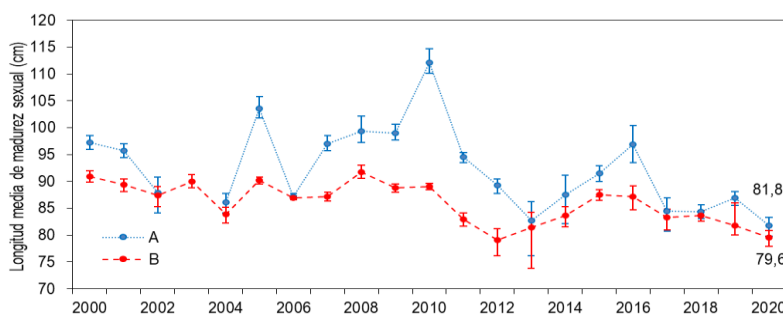


Figura 49 Longitud media de madurez sexual (L50%) en *G. blacodes* bajo escenarios “A” (criterio rutinario) y escenario “B” (reasignación a partir de caracteres morfométricos y evidencia histológica) para hembras de congrio dorado capturadas por la flota arrastrera y palangrera industrial de la PDA, periodo 2000-2020. Fuente IFOP.

5.3.2.4. Composición de edad

a) Estructura de edades de la captura

Flota arrastrera

i) Zona norte exterior

La captura efectuada en esta zona por los barcos arrastreros hieleros y fábricas, 164 t, es 16% mayor a la registrada en el año anterior (141 t) y corresponden a 51.746 individuos conformados por un 75,2% de machos (38.933 ejemplares) y un 24,8% de hembras (12.813 ejemplares).

Un factor que incide en la composición de individuos por grupos de edad en los desembarques anuales es la proporción de machos y hembras que se presenta. En el muestreo al azar de los peces que se realiza en la pesca de arrastre de la zona norte exterior, es usual observar que las hembras sean un poco menos abundantes que los machos como se muestra en la **Tabla 25**, con leves variaciones entre años. Se incluye la razón entre sexos en los últimos seis años y se aprecia que por cada macho se registra 0,4 a 1.0 hembras según el año que se observe (Céspedes *et al.*, 2019 y 2020), en donde la razón entre sexos se basa en un sustento muestral acotado, que varía entre 500 a 1500 registros por año.

**Tabla 25**

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de congrio dorado para la zona norte (ZN), flota arrastrera. Periodo 2014-2020.

RAZÓN MACHO:HEMBRA	AÑOS 2014 - 2020						
	14	15	16	17	18	19	20
MACHOS ZN	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS ZN	0,8	0,7	0,4	0,5	1,0	0,6	0,3

Fuente IFOP

En la composición por grupos de edad se presenta como moda principal en machos el GEVIII (33%) y con una estructura sostenida en 95% por los GE VI a X, considerando a los grupos de edad que aportan más del 5% a la estructura etaria. El grupo modal VIII, presenta como talla promedio 84 cm y peso promedio 2,8 Kg.

En hembras la moda principal está situada en el GE VIII (23%); el cual presenta una talla promedio de 86 cm y peso promedio de 3,0 kg. La estructura etaria considerando los grupos que contribuyen en más de 5% está soportada principalmente (84%) por los grupos GE VII a XII. El GE XIV+, el cual reúne los peces de edad catorce y mayores también conforma una fracción importante de 6%.

ii) Zona sur exterior

En esta área el volumen capturado fue 30 t, cifra 62% superior con respecto a lo extraído en esta misma zona el año anterior (18 t). Se obtuvo escaso muestreo de longitudes para esta zona, situación que significó que no se dispuso de información suficiente para el proceso de la zona sur, por lo que se usó en la conversión de la captura a número, los muestreos referidos al área total.

En razón a lo anterior, la captura convertida a número es de 9.286 individuos, en donde 6.987 corresponden a machos (75,2%) y 2.299 (24,8%) a hembras. En la estructura de edades la moda se presenta en el GE VIII en machos y en hembras. Los grupos de edad principales que aportan con un 5% o más a la estructura etaria son GE VI a X en machos (95%) y GE VII al XII en hembras (84%).

Es característico de esta zona que se observe en la pesca una composición con fracción de machos más baja que en la zona norte. En la **Tabla 26** se muestra la razón entre machos y hembras para seis años (no consecutivos, según se dispone de muestreos) y se puede apreciar que por cada macho se presenta 1,2 a 2,3 hembras. Esta razón entre sexos se basa en un sustento muestral acotado, que varía entre 250 a 2200 registros por año. En particular en el año 2020 no se dispuso de información suficiente para el proceso de la zona sur, como se indica en la **Tabla 26**.

**Tabla 26**

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de congrio dorado para la zona sur (ZS), flota arrastrera. Periodo 2014-2020.

RAZÓN		AÑOS 2012 - 2020						
MACHO:HEMBRA		12	13	15	16	17	19	20
MACHOS	ZS	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS	ZS	1,6	1,2	1,7	2,3	1,9	2,3	s/is

Fuente IFOP.

Nota; s/is= sin información suficiente

Flota palangrera

Respecto del desembarque total registrado en el mar exterior (714 t), la actividad pesquera con palangre registró desembarque de 520 t, de lo cual una fracción de 69 % se extrajo de la zona norte y 31% de la zona sur.

i) Zona norte exterior

Las capturas efectuadas con palangre en esta zona, durante el presente año correspondieron a 359 t, lo que es 0.5% menor que lo registrado en 2019 (361 t). La captura en número comprende un total de 103.574 individuos, en donde 68.318 corresponden a machos (66,0%) y 35.256 (34,0%) a hembras.

En la pesca con palangre, su composición sexual en los últimos años, se presenta en una razón que señala que por cada macho se presenta 0.5 a 1.3 hembras (**Tabla 27**).

Tabla 27

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de congrio dorado para la zona norte (ZN), flota palangre. Periodo 2014-2020.

RAZÓN		AÑOS 2015 - 2020					
MACHO:HEMBRA		15	16	17	18	19	20
MACHOS	ZN	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS	ZN	1,2	1,3	0,9	0,5	0,7	0,5

Fuente IFOP

En la composición de la captura en número de machos, el 96% lo constituyen los GE VI a X en machos con moda en el GE VIII (33%), con talla promedio de 84 cm y peso promedio de 2,9 Kg. En las hembras, el 88% lo comprenden los GE VII a XI, con moda en GE IX (28%) cuya talla promedio corresponde a 93 cm y 4,2 kg en peso promedio.

ii) Zona sur exterior

La actividad de pesca con palangre en la zona sur reporta desembarque de 161t, lo que es 62% mayor que lo registrado en 2019 (99 t). El desembarque en número corresponde a 48.948 individuos



compuesto por 29.055 machos (59,4%) y 19.894 hembras (40,6%).

La proporción sexual de este recurso en esta área y dentro de esta pesquería, ha experimentado variaciones en estos últimos años, observándose que por cada macho se ha registrado desde 0.5 hasta 1,7 hembras, según el año que se observe en el período 2015 a 2020, **Tabla 28**.

Tabla 28

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de congrio dorado para la zona sur (ZS), flota palangre. Periodo 2014-2020.

RAZÓN		AÑOS 2015 - 2020					
MACHO:HEMBRA		15	16	17	18	19	20
MACHOS	ZS	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS	ZS	1,7	1,5	1,2	0,5	0,8	0,7

Fuente IFOP

En machos, la composición por grupo de edades presenta moda por el GE VIII (36%), cuya talla promedio es 85 cm y su peso promedio registra en 2,7 kg, observándose que 91% de la estructura la soporta los GE VI a IX. En las hembras, en cambio, la moda se destaca en GE IX (27%), siendo su talla promedio 93 cm y peso promedio 3,8 kg. Las hembras presentan un importante componente de grupos de edad mayores que respecto de los machos, en donde el 86% lo constituyen los GE VII-XI.

Mar Exterior - ambas flotas

Las características de crecimiento de congrio dorado lo señalan con diferenciación sexual y a su vez con tasa de crecimiento particular según área geográfica presentando características propias tanto en la zona norte como en la zona sur de la pesquería (Wiff *et al.*, 2007).

A fin de visualizar en conjunto las pesquerías que actúan en el mar exterior se presenta un resumen de ambas. En la **Figura 50** se aprecia la extracción en ambas zonas (norte y sur) y su aporte por sexo. Considerando la pesca de la zona norte y sur en conjunto, en machos, los GE predominantes (90%) están constituidos desde GE VI a X y en hembras, GE VII a XI. La moda la constituye el GE VIII en machos y GE IX en hembras. En general, considerando el área total y ambos sexos en conjunto, se puede mencionar que la estructura etaria de congrio dorado está conformada por peces de edades IV a XIV+, con moda en el GE VIII y en donde un 95% del desembarque en número lo constituyen desde el GE VI al XI.

Si bien se puede apreciar en la **Figura 50** que la estructura de las hembras está compuesta con mayor proporción de edades más adultas que los machos, al observar el aporte en peso que tiene cada grupo de edad deja de manifiesto que, dado sus diferencias morfométricas, el mayor aporte en peso a la captura en las edades mayores es realizado por las hembras (**Figura 51**). Por ejemplo, si se observa en la zona norte la estructura por GE desde el GE X en adelante, los machos presentan un 8% de la estructura en número y equivale a 41 t en peso, en cambio las hembras ese mismo tramo lo componen en un 40% de la estructura en número y equivalen a 117 t en peso.

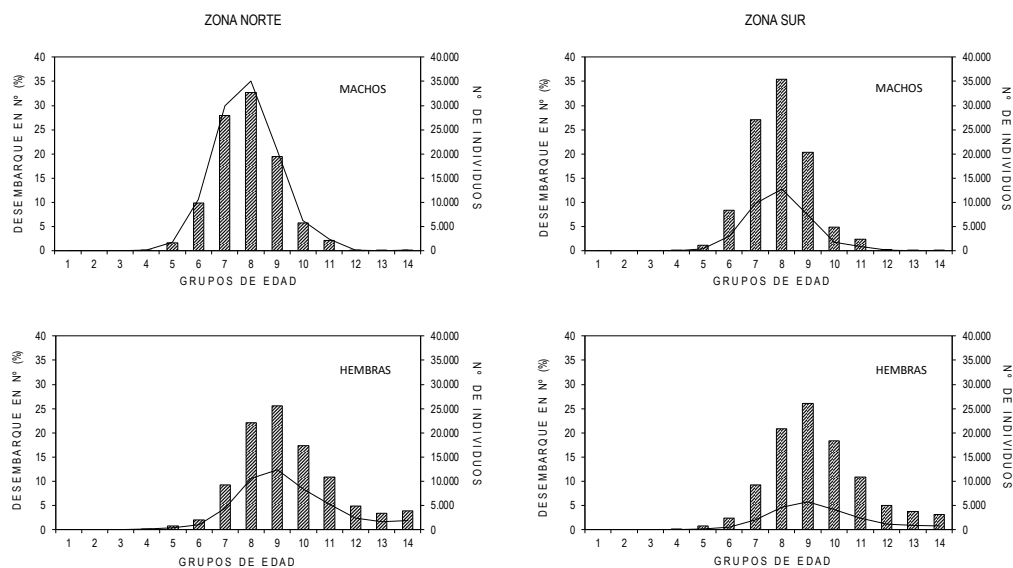


Figura 50 Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de congrio dorado para el mar exterior, 2020. Fuente IFOP.

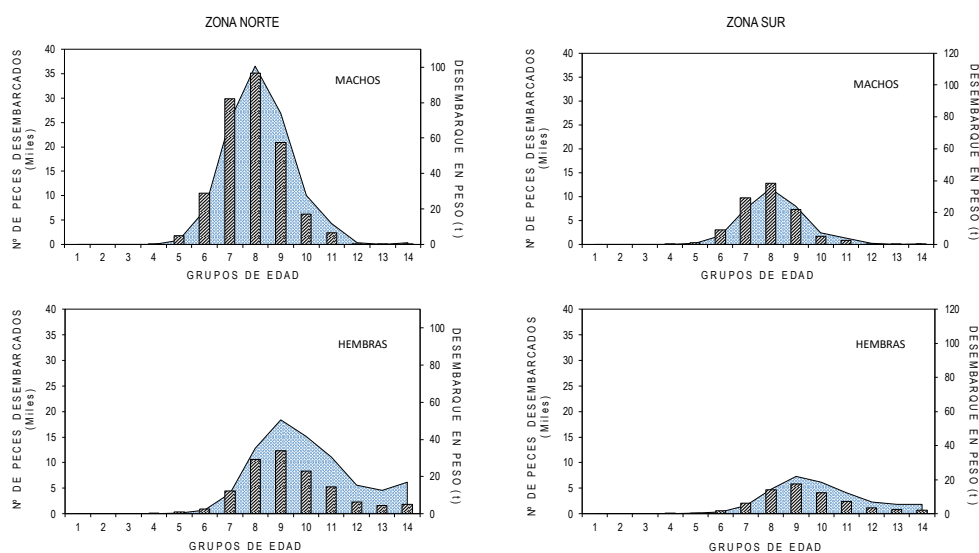


Figura 51 Desembarque en peso (línea) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad de congrio dorado para el mar exterior, 2020. Fuente IFOP.

b) Relaciones peso – longitud

La conversión de la captura en peso a número de individuos involucra el empleo de funciones que asocien estas variables. Las relaciones peso - longitud para congrio dorado se obtuvieron separados por sexo, empleando en su estimación métodos lineales (**Tabla 29**).



Tabla 29

Datos estadísticos de interés para las relaciones peso - longitud para congrio dorado por sexo, flota industrial (arrastre y palangre) y zona, 2020.

ARRASTRE	a	b	r ²	N
Zona Norte Machos	0,0020874	3,1810882	0,926	260
Lim. Inferior	0,0012830	3,0708451		
Lim. Superior	0,0033962	3,2913314		
Zona Norte Hembras	0,0012490	3,2962380	0,959	88
Lim. Inferior	0,0006440	3,1502405		
Lim. Superior	0,0024221	3,4422356		
Zona Norte Ambos	0,0016248	3,2379492	0,950	348
Lim. Inferior	0,0011480	3,1598304		
Lim. Superior	0,0022995	3,3160679		
Zona Sur Machos	0,0094357	2,8405897	0,877	39
Lim. Inferior	0,0020660	2,4922385		
Lim. Superior	0,0430941	3,1889410		
Zona Sur Hembras	0,0013737	3,2815106	0,918	54
Lim. Inferior	0,0004129	3,0121482		
Lim. Superior	0,0045701	3,5508730		
Zona Sur Ambos	0,0022785	3,1674464	0,921	93
Lim. Inferior	0,0009730	2,9749456		
Lim. Superior	0,0053354	3,3599472		
PALANGRE	a	b	r ²	N
Zona Norte Machos	0,0029769	3,1078505	0,885	473
Lim. Inferior	0,0018974	3,0063295		
Lim. Superior	0,0046703	3,2093716		
Zona Norte Hembras	0,0029783	3,1184014	0,893	259
Lim. Inferior	0,0016279	2,9862677		
Lim. Superior	0,0054491	3,2505350		
Zona Norte Ambos	0,0017959	3,2244479	0,922	730
Lim. Inferior	0,0013238	3,1564289		
Lim. Superior	0,0024364	3,2924670		
Zona Sur Machos	0,0072803	2,8918883	0,888	606
Lim. Inferior	0,0050645	2,8097637		
Lim. Superior	0,0104656	2,9740130		
Zona Sur Hembras	0,0054784	2,9618162	0,898	522
Lim. Inferior	0,0037058	2,8757711		
Lim. Superior	0,0080989	3,0478613		
Zona Sur Ambos	0,0048697	2,9851166	0,919	1.126
Lim. Inferior	0,0038616	2,9333044		
Lim. Superior	0,0061410	3,0369288		

Fuente IFOP

Considerando el muestreo de la captura con arrastre y palangre, se presenta que los machos, como es característico en este recurso, tienen pesos promedios menores que las hembras, **Tabla 30**.

Tabla 30

Pesos promedios (g) registrados en la captura de congrio dorado, según sexo, flota y zona de pesca, año 2020. ARR=arrastre, PAL: palangre, ZN=zona norte, ZS=zona sur.

Año 2020	Machos	Hembras
ARR-ZN	2.778	4.348
ARR-ZS	2.762	4.469
PAL-ZN	2.914	4.539
PAL-ZS	2.765	4.051

Fuente IFOP



c) Serie histórica

Si bien el desembarque que realizan las flotas en el tiempo ha ido en descenso, internamente la proporcionalidad de la pesca industrial versus la artesanal ha cambiado. Desde 1996 a 2014 la pesca industrial mostró una tendencia decreciente en su participación respecto del desembarque total, registrando en 2014 una fracción de extracción de 32% del total. Desde allí al presente, incrementó nuevamente la fracción que se extrae por la pesca industrial, presentando desde 2016 a 2020 fracciones muy similares (**Figura 52**) en el desembarque reportado.

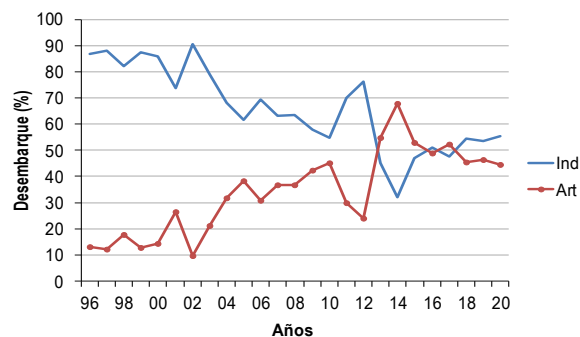


Figura 52 Proporción de desembarque con que participa cada año la flota que extrae congrio dorado, en el Mar Exterior (Ind= Industrial) y Mar Interior (Art=Artesanal), período 1996 – 2020. Fuente IFOP.

Una vista global de la secuencia de la estructura por edades en la serie, que sostiene la actividad de pesca en la zona exterior, separada por sexos, se presenta en la **Figura 53**. Se señala a su vez el número de ejemplares removidos (Cn) por sexo, para cada año y se presenta el año 1997 como antecedente que permita la comparación con algunos años de la historia reciente, desde 2015 a 2020. Se debe tener presente que, dado la gran diferencia de la captura en número, el año 1997 tiene el eje de las ordenadas con una graduación adecuada a sus registros, no obstante, para las gráficas desde 2015 al presente este eje se reduce en su rango para que se pueda apreciar las menores capturas por GE de tales años.

La composición por grupos de edad de las capturas desembarcadas, en los últimos años presenta cambios en su estructura de edades con respecto a la de 1997, como se muestra en la **Figura 53**. Se incluye una línea vertical punteada en la tercera columna de gráficos, que indica el GE VIII el cual en estos últimos años ha presentado la moda, si se considera ambos sexos en común. Respecto de 1997, la serie de los últimos años, tiene un mayor aporte de edades más adultas producto del menor volumen de pesca de arrastre en relación a la pesca con palangre, que es la que ejerce mayor extracción en el presente.

Si bien en 2019 y 2020, los machos presentan como grupos modales en las capturas el GE VIII y hembras el GE IX, debe considerarse que los machos alcanzan su proporción de maduros al 50% en el GE VIII y las hembras en GE IX (Céspedes *et al.*, 2008), lo que les significaría estar sosteniendo

una importante fracción de la pesca con grupos de edad que aún no han pasado este umbral (GE 50% maduros) situación que debe considerarse para avanzar en la recuperación de la población, tanto en el crecimiento como en la reproducción.

El empleo de la serie históricas de captura en número por grupos de edades, actualizadas año a año, forma parte de la información de entrada en la evaluación del status del stock (Contreras *et al.*, 2015), quienes emplean estas series históricas edad-estructuradas, agrupando las capturas en número para toda el área mar exterior, con la participación de las diferentes flotas, sin diferenciar por sexo y considera una única área de explotación (41°28'-57°00 LS).

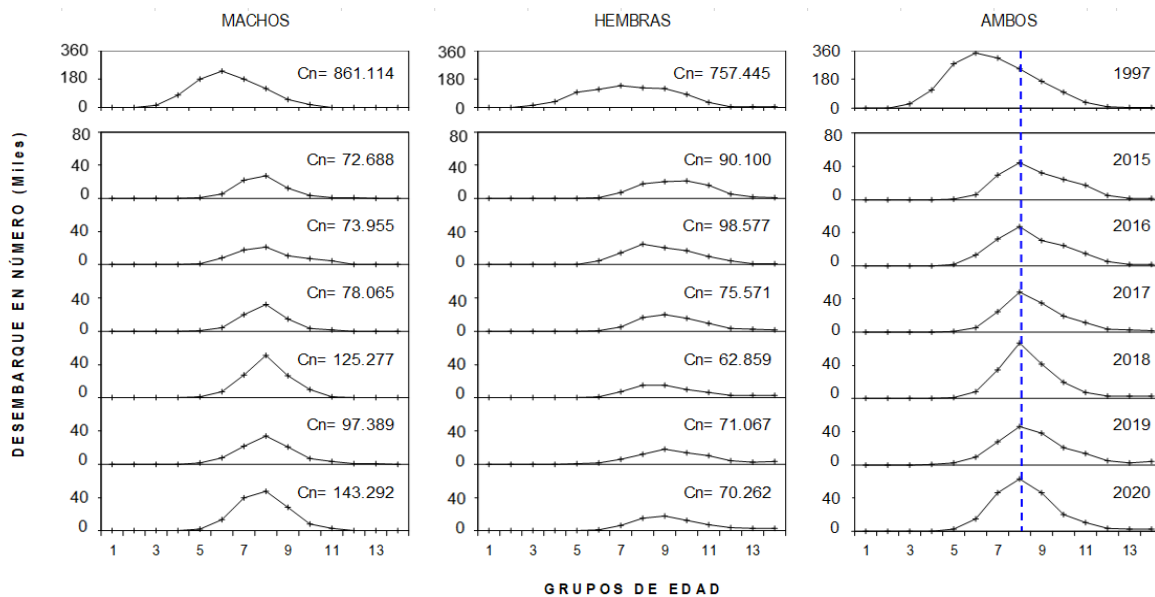


Figura 53 Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de congrio dorado, machos y hembras, en el mar exterior de la pesquería demersal austral, año 1997 y período 2014 – 2020. Fuente IFOP.

En el último año de estudio (2020), en el mar exterior, el volumen de pesca en peso y número de ejemplares correspondió a 713 t con un desembarque 213,6 mil ejemplares, mientras que en el mar interior el volumen de pesca en peso 575 t correspondió a 213,1 mil ejemplares, lo que señala que se presenta pesos promedios más bajos en la captura en el mar interior (2,7 kg) en relación al peso promedio de los peces que se capturan en el mar exterior (3,3 kg), **Figura 54**.

Todos los cambios que se presentan año tras año y que se recogen a través del monitoreo de las pesquerías son traspasados a las estructuras de edades que las representan, forman parte de las series históricas de captura en número por grupos de edades, las cuales, actualizadas año a año, conforman la información que se pone a disposición para uso como dato de entrada en la evaluación del status del stock de congrio dorado.

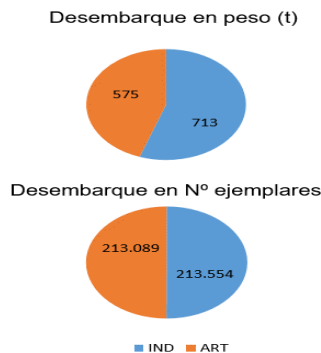


Figura 54 Composici3n del desembarque de congrio dorado en peso (t) y número de ejemplares, año 2020. IND: Industrial, ART: Artesanal. Fuente IFOP.

5.3.3. Análisis de la pesquería

El año 2014 descendió fuertemente la cuota de captura anual de ambas zonas en congrio dorado para la flota industrial a 503 t, 45% menos que respecto del año 2013. Esta situaci3n signific3 durante los años 2014 a 2017 una escasa actividad extractiva dirigida a congrio dorado, como producto de reducidas cuotas de capturas anuales en la zona norte y sur exterior. En este sentido, las cuotas de capturas en el sector industrial fueron empleadas como fauna acompañante en la pesca dirigida a merluza del sur (y otras especies, como merluza de cola). Sin embargo, en años recientes 2018-2020 se ha registrado mayor inter3s en pesca orientada a congrio dorado, sobre todo en los meses entre septiembre y diciembre. Aspecto que se explicaría por el incremento de la cuota de captura anual en la flota industrial a 940 t (sumando ambas unidades). Esta situaci3n ha significado contar con un mayor número de observaciones y muestreo que fortalecen los indicadores biol3gicos pesqueros del recurso.

Esta situaci3n, desde un punto de vista de monitoreo se requiere contar con observadores científicos en los viajes de la flota palangrera para registrar esta valiosa informaci3n biol3gica-pesquera del recurso, así mantener fortalecidas las señales que muestran los indicadores de la pesquería.

En los últimos años en la zona norte y sur exterior es posible observar un gradual aumento del rendimiento de pesca en la flota palangrera fábrica, flota que explica en gran medida la captura de la flota industrial de la PDA. Este aumento de este indicador entre los posibles factores estaría el descanso (escaso esfuerzo de pesca) que han tenido los caladeros habituales de congrio dorado, lo cual podría generar, en el tiempo, una mayor disponibilidad y concentraci3n del recurso a la pesca; como tambi3n, la existencia de una mejoría en las condiciones de los stocks en toda el área de la pesquería. Aspecto que gracias a estudios recientes (iniciados en el año 2018 y continuados en el año 2019 y 2020) realizados en cuatro caladeros habituales de pesquería de congrio dorado, permitiría generar -con el tiempo- indicadores independiente a la pesquería con objeto de ir dilucidando las tendencias de la condici3n del recurso.



De forma similar a merluza del sur, algunas zonas de pesca de congrio dorado no han tenido actividad de pesca de forma regular en varios años, sobre todo del año 2014 en adelante (por la reducción de la cuota anual de captura). Como por ejemplo en aguas interiores de la XII Región, en aguas exteriores asociado a caladeros de pesca de congrio dorado que se pescaba con redes de fondo por parte de una parte de la flota arrastrera; a lo cual se suma la reducción de la flota palangrera fábrica y escaso esfuerzo de pesca de parte de esta flota a capturar el recurso al sur del paralelo 54° S. Esta condición podría ser un factor positivo para la recuperación de la población de congrio dorado. No obstante, se desconoce si esta especie tiene migraciones de largas distancias, como otros recursos demersales. Dado que es un recurso más asociado al fondo marino, como vivir en cuevas; podría significar (posiblemente) que tendría una migración de menor distancia. Sin embargo, estudios de marca-recaptura, u otras técnicas de investigación podrían dilucidar la existencia migraciones; y si ellas existieran, saber si son de largas o escasas distancias.

Al respecto, el hecho que entre septiembre y diciembre de cada año se observa una concentración del recurso por condiciones reproductivas, con altos rendimientos de pesca e incremento del índice gonadosomático. Esta condición significaría que habría un desplazamiento de individuos del recurso para desovar. Por otra parte, la experiencia de los patrones de pesca, en que hacen mención que caladeros de pesca tienen cambios en el año, en unos períodos la captura predominante es merluza del sur y en otros períodos capturan solo congrio dorado. En este sentido se requiere fortalecer más investigación de estos ciclos, en donde varios de ellos son posibles realizarlos en el programa de monitoreo de la pesquería.

La estructura de las capturas de congrio dorado en los últimos años se ha mantenido dentro de los mismos rangos entre 85 y 95 cm; con cambios en los últimos años en la flota palangrera que ha registrado un descenso de la presencia de juveniles; aspecto positivo, debido que históricamente se ha capturado una fracción importante de juveniles (Céspedes *et al.*, 2019 y 2020). Por otro lado, en los últimos dos años se destaca la mayor presencia de machos (60% y 70%) en las capturas de la flota palangrera fábrica. Otro indicador positivo ha sido que en los últimos años en la flota arrastrera hielera y palangrera fábrica se ha registrado un incremento de tallas adultas superiores a 79 cm.

El análisis de la condición reproductiva permitió observar un periodo de desove prolongado en ambas zonas de estudio, no obstante que la actividad se intensificó durante la temporada invierno-primavera, principalmente en la zona norte exterior, patrón concordante con las observaciones de Aguayo *et al.* 1985; Chong, 1993; Baker *et al.*, 2014. Si bien esta especie presenta fecundidades relativamente bajas en comparación con otros recursos demersales (Paredes y Bravo 2005), la estrategia reproductiva es un aspecto importante por considerar en el manejo, puesto que la duración del periodo de desove es consecuencia directa de los mecanismos involucrados en el proceso de puesta (Petersen & Mazzoldi, 2010). Efectivamente, a diferencia de la mayoría de teleósteos esta especie posee la particularidad de generar masas gelatinosas de huevos, constituyendo un modo de cuidado parental tendiente a incrementar los procesos involucrados en la fertilización (Cohen *et al.*, 2016). No obstante, se



desconocen en la actualidad desde un punto de vista conductual (cortejo, emparejamiento, anidamiento, proporción sexual, etc.) y energético (gametogénesis, producción de gliconjugados, etc.) las condicionantes necesarias involucradas en el proceso reproductivo, con lo cual una presión extractiva indebida puede llevar rápidamente al colapso poblacional (Hutchings, 2000; Rowe & Hutchings, 2003; Lowerre-Barbieri *et al.*, 2017).

Los estimados de madurez sexual obtenidos bajo el “Escenario A” se aproximaron a aquellos reportados por Wiff *et al.*, 2012 y Chong, 1993; mientras que los estimados del “Escenario B” mostraron una mayor cercanía con estudios de Paredes & Bravo 2005. Al respecto, el procedimiento de rutina utilizado en la asignación de estadios macroscópicos en congrio dorado no sería el adecuado, debido al grosor que presenta la capa externa del ovario y que dificulta la observación de ovocitos al interior de esta (principal criterio utilizado en la diferenciación de ejemplares maduros e inmaduros). En consecuencia, el “Escenario A” presentaría una importante sobrestimación de la fracción inmadura, asociados a los datos provenientes de la zona sur exterior. En efecto, dicha zona concentra además una importante proporción de ejemplares post desovante, con lo cual no se descarta la posible confusión entre ejemplares inmaduros y ejemplares maduros en fase de reposo gonadal derivado del uso de la escala macroscópica (Trippel & Morgan, 1997; Rideout, Rose & Burton, 2005; McPherson, Ganas & Marshall, 2011).

Por último, si bien los estimados derivados del criterio morfométrico (Escenario B) se basaron en indicios microscópicos de madurez sexual (formación de alveolos corticales en el ovoplasma), es también cierto que las muestras analizadas dentro del rango de transición a la madurez (78-89 cm LT) presentaron un desarrollo del epitelio mucosecretor incipiente (involucrado en el proceso de desove). Esto, sumado a la falta de evidencia relacionado con el desove (folículos post ovulatorios) y a la presencia de ovarios con signos de atresia folicular en fases tempranas de vitelogénesis plantean importantes aspectos bioenergéticos a considerar (Mcbride *et al.*, 2015). En efecto, la posibilidad de que ocurra un proceso de maduración “de prueba” al interior de la población juvenil durante el principal pico reproductivo pudiese explicar los niveles de desove observados durante la temporada estival, hipótesis que podría ser explorada a futuro mediante un análisis talla estructurado basado en evidencia histológica. En cualquier caso, se sugiere cautela al considerar los estimados de madurez obtenidos bajo este escenario.

En este sentido, la delicada situación descrita para congrio dorado en ambas unidades (norte y sur, Contreras y Pérez, 2021a y 2021b; Wiff, Quiroz, Céspedes y Chong, 2011; Wiff, Quiroz, Contreras, Céspedes y Chong, 2013; Contreras, Canales, Quiroz, Chong y Céspedes, 2014 y Contreras, Chong y Céspedes, 2015); y el hecho que sus cuotas de capturas se hayan reducido, podrían haber significado que los principales caladeros de este recurso estarían descansando y reponiéndose; situación que posiblemente ha incidido que en los últimos años se ha estado observando un gradual aumento del rendimiento de pesca y un aumento de la presencia de adultos en la estructura de las capturas. A lo cual, se suma una reducción de la captura descartada en la flota industrial (Bernal *et al.*, 2019 y 2020); que redundaría en un mejor aprovechamiento del recurso. Sin embargo, prácticas de pesca ilegal por algunas lanchas artesanales que



operan en aguas exteriores podrían restar a las condiciones positivas registradas recientemente; a lo cual se requiere mayores medidas de control y fiscalización.

5.3.4. Diagnóstico y perspectivas

Respecto de lo anterior, es importante resaltar que es necesario rediseñar el monitoreo de congrio dorado en la PDA, ya que frente a situaciones de desempeño de la flota se requiere fortalecer la toma de datos biológicos-pesqueros; el cual se observa disminuido frente a especies con mayor importancia en las capturas. Esto implica reforzar la cobertura de viajes muestreados con OC en la flota arrastrera y palangrera en sentido temporal y espacial, teniendo en cuenta la variabilidad de algunos indicadores pesqueros y biológicos; como por ejemplo, reforzar la cobertura según las temporadas de pesca espacio-temporal que la flota ha registrado históricamente (septiembre a diciembre), sumado a los cambios espacio-temporales recientes de la operación producto de las medidas de administración.

Por otro lado, el ciclo de vida del recurso y sus patrones espacio temporales son menos conocidos que respecto de merluza del sur y merluza de cola, por tanto, es necesario generar estudios que se orienten a dilucidar esta incertidumbre. Al respecto, se sugiere incorporar al monitoreo, estudios que refuercen el conocimiento de patrones biológicos, como el reproductivo, patrones migratorios; y en paralelo, mantener los estudios orientados a cuatro caladeros habituales del recurso con el fin de generar indicadores de abundancia relativa independiente a la pesquería, y que de este conjunto de estudios permita mejorar el conocimiento en este recurso, como de su status.

Luego, dada la delicada condición del recurso en ambas unidades de pesquería (Contreras y Pérez, 2021a y 2021b, Contreras, Canales, Quiroz, Chong y Céspedes, 2014 y Contreras, Chong y Céspedes, 2015a), y de forma similar que lo sugerido en merluza del sur, es que se requiere reforzar el monitoreo de la pesquería orientado a programas de recuperación del recurso de carácter colaborativo e integrar el conocimiento entre los científicos y patrones de pesca. Por ejemplo, identificar medidas de autorregulación adoptadas por los actores, sin necesidad de establecer normativas y orientadas a generar efectos positivos a los stocks.

Finalmente, en especial en congrio dorado es necesario iniciar acciones en el corto plazo que estén en sintonía al plan de recuperación; y para ello, el presente programa de monitoreo garantizaría el registro de dichas acciones de forma objetiva, y paralelamente, podría generar indicadores del avance del dicho plan, sobre todo que congrio dorado habría una limitada actividad operacional orientada a dicho recurso en la PDA.

5.4

PESQUERÍA MERLUZA DE TRES ALETAS

5.4.1. Indicadores pesqueros

- a) Desembarque
- b) Captura y rendimiento de pesca

5.4.2. Indicadores biológicos

5.4.2.1. Composición de tallas de las capturas

- a) Estructura de talla
- b) Talla media
- c) Proporción de ejemplares juveniles
- d) Proporción sexual

5.4.2.2. Indicadores reproductivos

5.4.2.3. Composición de edad

- a) Estructura de edades de la captura
- b) Relaciones peso - longitud
- c) Serie histórica

5.4.3. Análisis de la pesquería

5.4.4. Diagnósis y perspectivas



5.4 Merluza de tres aletas

5.4.1. Indicadores pesqueros

a) Desembarque

El desembarque de merluza de tres aletas registrado por Sernapesca para el año 2020 es de 3.900 t, valor muy por debajo de lo registrado para los años 2019 y 2018 con 6.074 t y 5.199 t, respectivamente. El valor registrado no supera el 56 % de la cuota asignada para el año 2020 (6.902 t.), manteniendo la tendencia decreciente reportada en años anteriores, en este sentido, la caída de los desembarques ha sido registrada a partir del año 2010 y durante la temporada de pesca el 2020 muestra ser la más baja de la serie histórica. (Figura 55).

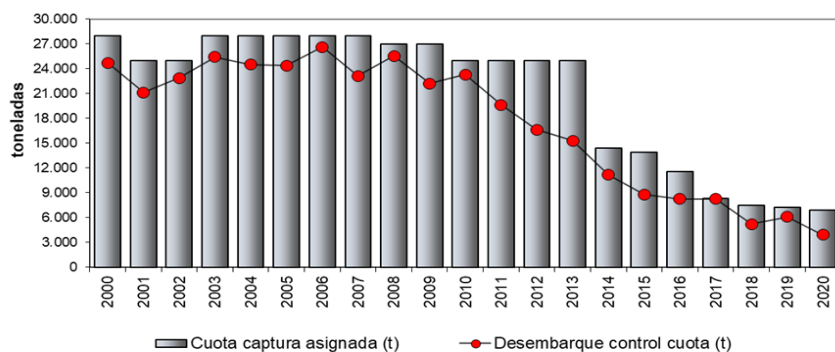


Figura 55 Desembarque (t) de merluza de tres aletas a nivel país, serie 2000-2020. Fuente: Control Cuota, Sernapesca.

Como es habitual en esta pesquería, el aporte principal al desembarque nacional de esta especie está dado por la operación del buque surimero, cuyo aporte durante el año 2020 fue de un 89 %, levemente superior a lo registrado los años 2019 (87%), 2018 (85%) y 2017 (86%). Este porcentaje se incrementa al 99% si se considera la participación de la flota arrastre fábrica congeladora en su conjunto (buque surimero y buques arrastreros fábrica congeladores). La flota arrastrera hielera mantiene desembarques claramente menores de esta especie durante el año 2020 con una participación del 4,6 % del desembarque total (181 t).

La cuota de captura global de este recurso asignada para la temporada 2020 fue de 6.902 t, valor que muestra ser menor en un 6% de lo asignado para el año 2019 (7.273 t.), la clara disminución experimentada por la cuota de captura alcanza a un 50% respecto de la cuota asignada el año 2015 (13.870 t) y es coherente respecto de la tendencia mostrada por las asignaciones de años anteriores.

Las variaciones experimentadas por la cuota de captura a partir del año 2000 (**Tabla 31**), comienzo del régimen de asignación de cuotas a la merluza de tres aletas, muestran que esta no ha sido completada en su totalidad (**Figura 55**). Para la temporada 2020 el desembarque oficial fue de 3.900



t con un porcentaje de cumplimiento de 57 % de la cuota asignada para la temporada (6.902 t), ambos valores muestran ser los más bajos de la serie histórica, confirmado lo apropiada que ha sido la disminución de las cuotas de captura asignadas a este recurso.

Tabla 31

Distribución y control anual de la cuota de captura de merluza de tres aletas.

año	Cuota captura asignada (t)	Desembarque control cuota (t)	Porcentaje cumplimiento cuota
2000	28000	24726	88,3
2001	25000	21153	84,6
2002	25000	22870	91,5
2003	28000	25430	90,8
2004	28000	24511	87,5
2005	28000	24380	87,1
2006	28000	26658	95,2
2007	28000	23115	82,6
2008	27000	25562	94,7
2009	27000	22221	82,3
2010	25000	23301	93,2
2011	25000	19629	78,5
2012	25000	16649	66,6
2013	25000	15303	61,2
2014	14440	11190	77,5
2015	13870	8809	63,5
2016	11600	8271	71,3
2017	8313	8234	99,0
2018	7479	5199	69,5
2019	7273	6074	83,5
2020	6902	3900	56,5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información Control cuota Semapesca.

Los desembarques de esta especie durante el año 2020 se dieron durante el período septiembre-octubre con 18 % y con un 78 %, en el periodo noviembre-diciembre. El porcentaje mayor del desembarque históricamente se registra entre septiembre y diciembre de cada año. Por otro lado, y como es habitual, durante los meses de mayo y junio se registraron bajas capturas, las que fueron realizadas por buques fábrica congeladores que estarían operando sobre merluza de cola y que, eventualmente, vulnerarán una fracción residente del stock. (Tabla 32).

Tabla 32

Distribución (%) del desembarque de merluza de tres aletas. Serie 2000-2020.

Distribución (%) de la captura de merluza 3aletas por periodo							
año	en-fb	mz-ab	my-jn	jl-ag	sp-oc	nv-dc	total
2000	2,56	0,53	9,87	23,42	50,09	13,53	100
2001	0,58	0,15	0,32	44,80	44,17	9,97	100
2002	0,24	0,00	0,65	32,45	66,14	0,52	100
2003	0,09	0,15	9,24	33,55	54,59	2,38	100
2004	0,42	0,05	1,83	35,09	57,25	5,36	100
2005	0,60	0,22	3,28	40,73	50,26	4,91	100
2006	1,25	1,88	3,51	32,19	53,07	8,09	100
2007	0,59	0,20	1,22	31,30	50,11	16,58	100
2008	6,71	3,57	2,67	9,08	53,00	24,99	100
2009	0,46	2,54	0,41	20,45	41,30	34,84	100
2010	0,09	2,69	1,47	2,48	67,26	26,00	100
2011	0,00	0,69	1,23	6,04	66,17	25,87	100
2012	0,00	1,06	2,57	5,95	47,51	42,91	100
2013	0,00	1,79	1,62	9,20	49,61	37,78	100
2014	0,00	2,32	12,35	10,05	45,02	30,26	100
2015	0,00	0,07	12,21	0,25	59,20	28,27	100
2016	0,00	0,46	9,22	3,72	63,69	22,91	100
2017	0,02	0,76	7,29	9,49	54,34	28,10	100
2018	0,00	0,00	5,95	4,86	68,16	21,02	100
2019	0,00	8,83	0,92	9,06	52,29	28,90	100
2020	0,00	0,00	3,23	0,44	18,35	77,98	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información Control cuota Semapesca.



b) Captura y rendimiento de pesca

La distribución espacio-temporal tanto de las capturas monitoreadas como de los rendimientos de pesca muestran históricamente una intencionalidad mayor durante el período agosto a diciembre y al sur del paralelo 47° S. Si bien las operaciones de pesca presentan capturas durante todo el año de esta especie. El trimestre enero-marzo presenta una actividad mínima y en general los rendimientos y capturas son claramente menores durante el primer semestre respecto del segundo.

Como ha sido habitual, las estrategias de operación de los armadores administran las cuotas asignadas, de tal forma de reservar las capturas de merluza de tres aletas para los dos últimos trimestres, período en el cual tienden a completarse las capturas asignadas a otros recursos, como merluza del sur y merluza de cola.

Históricamente la flota de arrastre surimera muestra la mayor participación en la captura total de merluza de tres aletas, durante el año 2020 se mantuvo esta condición con alrededor del 89% del total capturado, levemente superior al año 2019 (85%). La distribución espacial del barco surimero mantiene dos áreas marcadas en sus operaciones de pesca, un área principal al sur de la latitud 54° S que destaca claramente en relación a su importancia en las operaciones de pesca, y una segunda de menor intensidad en latitudes al norte del 48° S.

Durante la temporada 2020 el número de total de cuadrículas visitadas presentó una clara disminución respecto de lo registrado el año 2019 y 2018. Si bien, la mayor participación se encuentra en latitudes al sur de los 54° S, la temporada de pesca 2020 registra la disminución en esta área. Por otro lado, se registra un aumento de la participación del número de cuadrículas visitadas en la latitud 45° S. En este sentido, a partir del año 2011 la flota surimera ha realizado operaciones de pesca al norte de los 47°S, hecho que se mantuvo y acrecentó durante el 2020, no obstante, lo anterior, la dinámica histórica deja clara la mayor intencionalidad de esfuerzos de pesca son desarrollados en el extremo sur hacia finales de año (**Figura 56**).

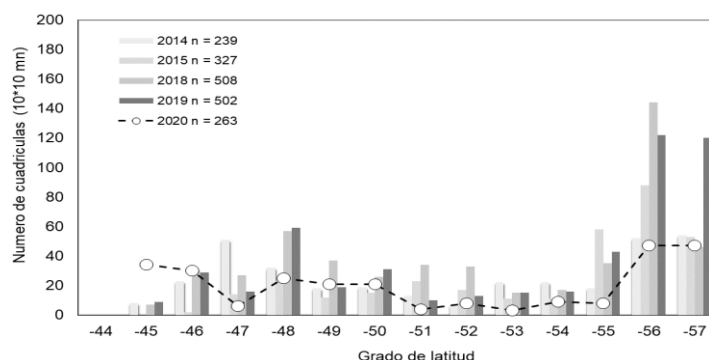


Figura 56 Distribución del número de cuadrículas (10*10 mn) visitadas por grado de latitud para la flota arrastre fábrica surimera área total entre 2014 – 2020. Fuente: IFOP.



Las operaciones de pesca y los mayores rendimientos mantienen un comportamiento similar a lo históricamente descrito para esta pesquería, donde existe una relación directa con el patrón migratorio de la fracción adulta del recurso. Ya desde el año 2014 este comportamiento ha experimentado cambios; el principal: el claro retraso en la intencionalidad de pesca en espera de una mayor disponibilidad del recurso, asociada principalmente al peak de mayor concentración reproductiva.

Las operaciones de pesca sobre merluza de tres aletas han mostrado una clara disminución en su amplitud temporal y capturas obtenidas por la flota surimera (**Figura 57**), donde operaciones de años anteriores se iniciaban el mes de mayo y en las áreas cercanas a la latitud 54°S. Si bien durante las temporadas previas la 2020 se realizaron capturas durante el mes de mayo, las principales actividades se inician a fines de julio con un máximo en agosto-septiembre, con una leve alza hacia fines de año.

La flota surimera durante el 2020 muestra capturas entre junio a noviembre, donde junio y julio las operaciones de pesca fueron con intencionalidad a merluza de cola. Las capturas realizadas sobre merluza de tres aletas muestran claras diferencias respecto de temporadas anteriores, con una disminución en los meses históricamente de altas capturas (agosto-septiembre), lo anterior, producto de paras en las operaciones de pesca de buques arrastreros que operan sobre esta especie. Los meses donde se registraron las más altas capturas durante el 2020 fueron octubre-noviembre, superando a los registros de temporadas anteriores.

A diferencia de temporadas anteriores, la actividad operacional desarrollada el 2020 registró un retraso en su inicio debido a una para del buque surimero durante el mes de agosto, iniciando sus operaciones de pesca a partir de la tercera semana de agosto del 2020. Con respecto al estimado preliminar de biomasa de merluza de tres aletas, este alcanzó las 139.227 t, resultados que se aproximan a los reportados para el 2011 y representa la mayor variación en la serie desde el año 2001 hasta el presente 2020; y sobre todo en relación al estimado del año 2019 con 13.167 t (Vargas *et al*, 2020).

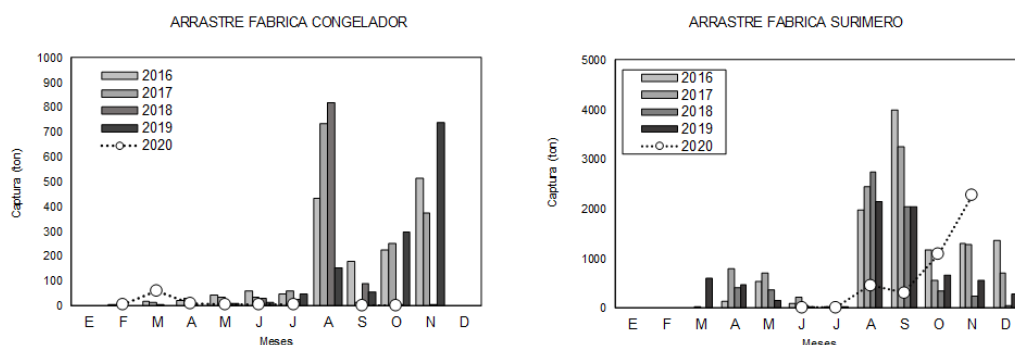


Figura 57 Distribución de la captura (t) de merluza de tres aletas al sur de 41°28,6' S. en 2016 y 2020 para flota fábrica congelador y arrastre surimero. Fuente IFOP.

Las operaciones de pesca desarrolladas por la flota surimera sobre merluza de tres aletas históricamente han sido realizadas durante el periodo de más alta concentración del recurso **Figura**



58. Se aprecia que las capturas de merluza de tres aletas comienzan a prevalecer respecto de las capturas de merluza de cola a partir de la dos últimas semanas de agosto, tendencia ya observada claramente a partir del año 2016 y que comenzó a evidenciarse a partir del año 2012, confirmando un ingreso tardío del pulso migratorio reproductivo de esta especie con cambios en la dinámica y estrategia de pesca de las operaciones de pesca.

Si bien la mayor actividad de pesca sobre merluza de tres aletas se ha desarrollado históricamente entre los meses de agosto a septiembre, las temporadas 2016 al 2019 presentan una actividad similar y claramente diferenciada de años de altas capturas del recurso. Algo diferente se registró el año 2020 donde las mayores capturas fueron obtenidas en operaciones de pesca desarrolladas posterior al período de máxima concentración del recurso, meses de octubre-noviembre. Las capturas desarrolladas durante este período al igual que los años anteriores se desarrollaron principalmente en áreas asociadas al sur de la latitud 50° S.

Las operaciones de pesca del año 2020 muestran los menores registros de captura a lo largo de toda la serie histórica, y donde las capturas realizadas hacia finales de año son posteriores a una pausa de las operaciones de pesca durante las primeras semanas de agosto. El cambio de la intencionalidad de pesca que habitualmente realiza la flota surimera desde la especie merluza de cola hacia merluza de tres aletas, no se detecta esta temporada 2020. (**Figura 58**).

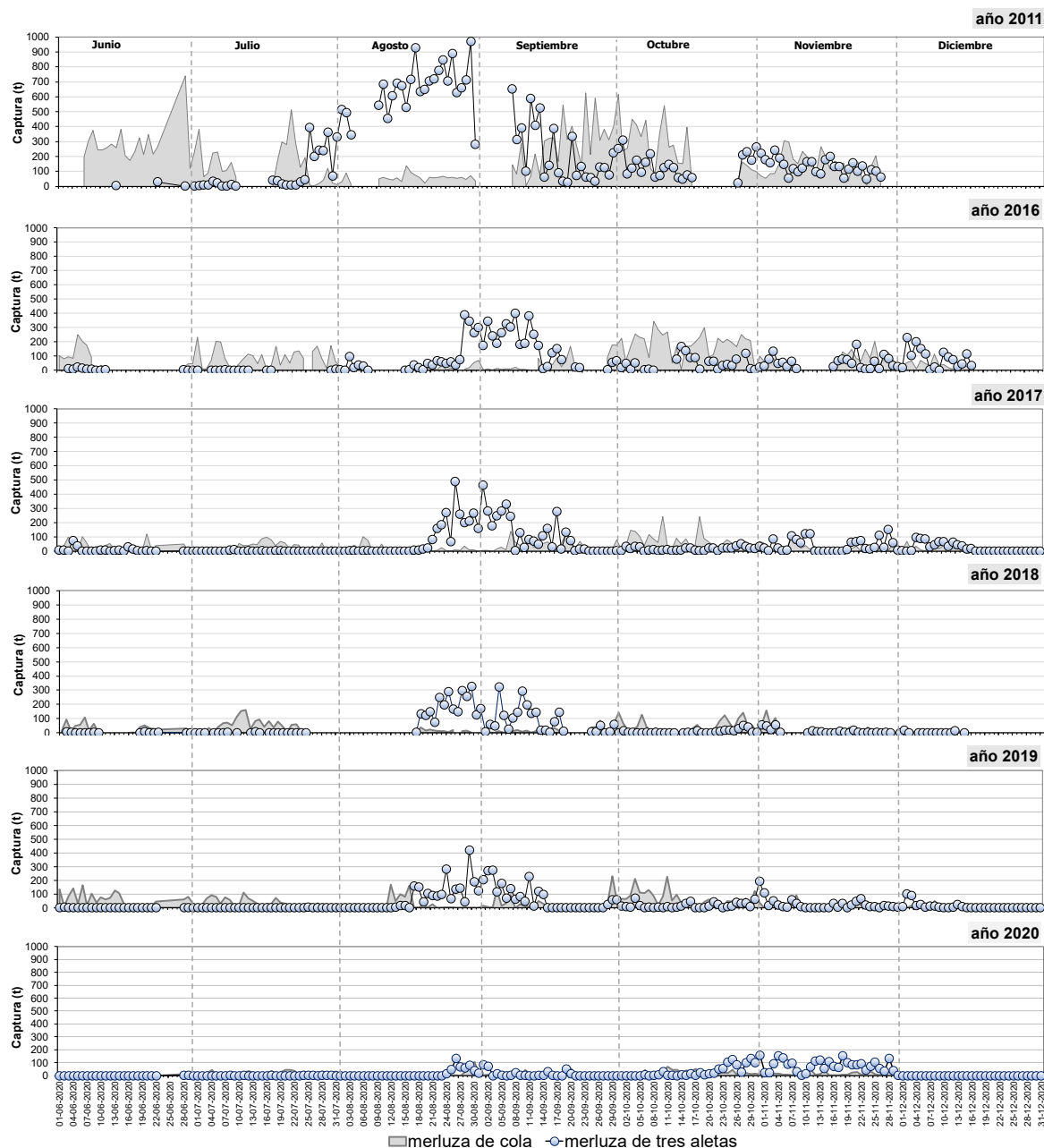


Figura 58 Distribuci3n de la captura (t) diaria de merluza de tres aletas y merluza de cola al sur, junio-diciembre de 2011 y 2016-2020 para la flota surimera. Fuente IFOP.



Los rendimientos de pesca de esta especie registrados por la flota arrastrera surimera a partir de 2010 han experimentado una clara tendencia decreciente. Sin bien, los rendimientos alcanzados durante las temporadas 2010 y 2011 mostraron valores en torno a las 11 t/h.a., a partir del a3o 2012 este indicador ha registrado una fuerte ca3da.

El a3o 2020 el indicador de rendimiento muestra un valor de 2,7 t/h.a., similar a lo registrado el 2018 (2,6 t/h.a.), este indicador muestra un leve aumento respecto del a3o 2019; sin embargo, mantiene un claro distanciamiento del a3o 2017 y 2016 donde se informaron valores en alrededor a los 4,6 t/h.a. La temporada 2020, 2019 y 2018 mantienen valores de rendimiento decreciente ya registrada desde el a3o 2012 (**Figura 59**). Mientras, el valor de esfuerzo de pesca total de la flota surimera para el a3o 2020 se encuentra en 1.500 horas de arrastre mostrando una disminuci3n respecto de los a3os 2019, 2018 y 2017 con 3.013, 2.383 y 2.169 horas de arrastre, respectivamente.

Es importante destacar que el cambio y disminuci3n del esfuerzo de pesca y operaci3n desarrollada sobre merluza de tres aletas durante la temporada 2020 estar3a asociada a operaciones que se realizaron principalmente entre los meses de octubre y noviembre, meses donde el periodo de m3xima concentraci3n del recurso estar3a terminado. Como es habitual en esta pesquer3a la flota arrastre f3brica congelador mantuvo gran parte del a3o a este recurso como fauna acompa3ante de las especies merluza de cola y merluza del sur.

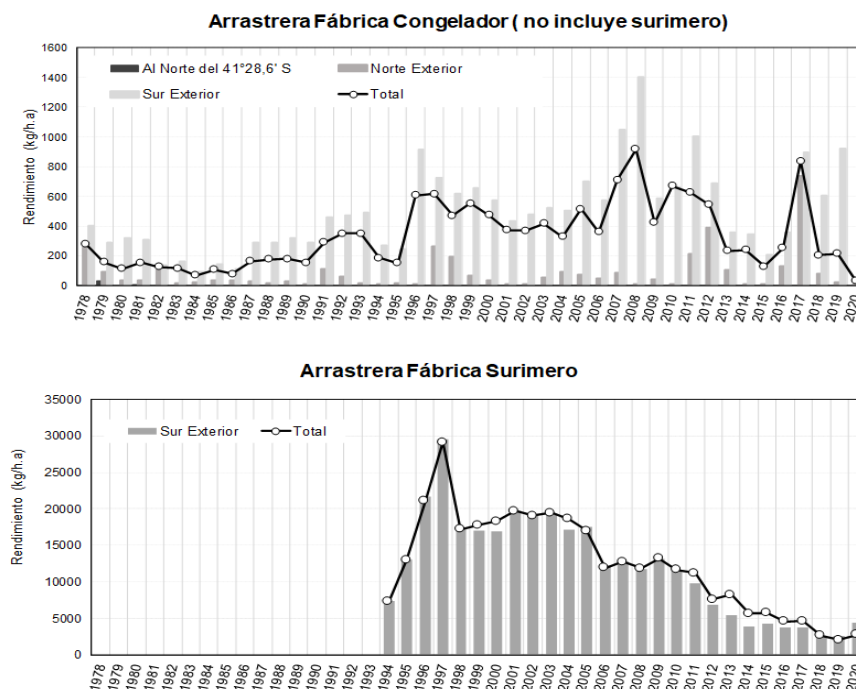


Figura 59 Distribuci3n del rendimiento de pesca (nominal) hist3rico en merluza de tres aletas por zona, tipo de flota y 3rea total entre 1978 y 2020. Fuente IFOP.



5.4.2. Indicadores biológicos

5.4.2.1. Composición de tallas de las capturas

a) Estructura de talla

La distribución de talla de merluza de tres aletas históricamente ha sido adulta, con escasa participación de ejemplares juveniles menores de 35 cm (Pájaro y Macchi, 2001; Perrota, 1982; Saavedra *et al.*, 2017; Sánchez *et al.*, 1986;). Sin embargo, a partir del año 2012 esta participación presentó un leve aumento. Por otro lado, la fracción adulta que marca el patrón de migración —entre 50 y 60 cm— ha registrado y mantiene una menor frecuencia respecto de años que registraron las más altas capturas.

El aumento de la presencia de ejemplares adultos jóvenes entre 35 y 45 cm, registrado a partir del año 2008 mantiene su tendencia hasta el año 2015, a partir del 2016 la tendencia decreciente presentó un leve aumento. El cambio, registrado en las estructuras de tallas se mantuvo durante el 2018 y 2019 en ambas flotas. Sin embargo, la temporada 2020 evidencia un nuevo desplazamiento de la estructura de talla hacia ejemplares de menor tamaño situación que se refleja en la flota surimera que históricamente evidenciaba el ingreso de ejemplares adultos durante el período julio–septiembre, asociados al pulso migratorio de la especie. (**Figura 60**).

Las distribuciones de tallas obtenidas por ambas flotas presentaron cada vez una menor diferenciación entre ellas, confirmando el aumento de la fracción de adultos jóvenes y la disminución de los ejemplares de mayor tamaño que conformaban mayoritariamente el pulso migratorio reproductivo.

Antecedentes aportados por el crucero acústico muestran que el stock desovante en los últimos cruceros de evaluación (2010 – 2020, Vargas *et al.*, 2020) se ha caracterizado por estar estructurado por individuos adultos de tallas entre los 42 y 46 cm, con escasa presencia de individuos adultos mayores a 46 cm, confirmando lo registrado por el monitoreo de la pesquería.

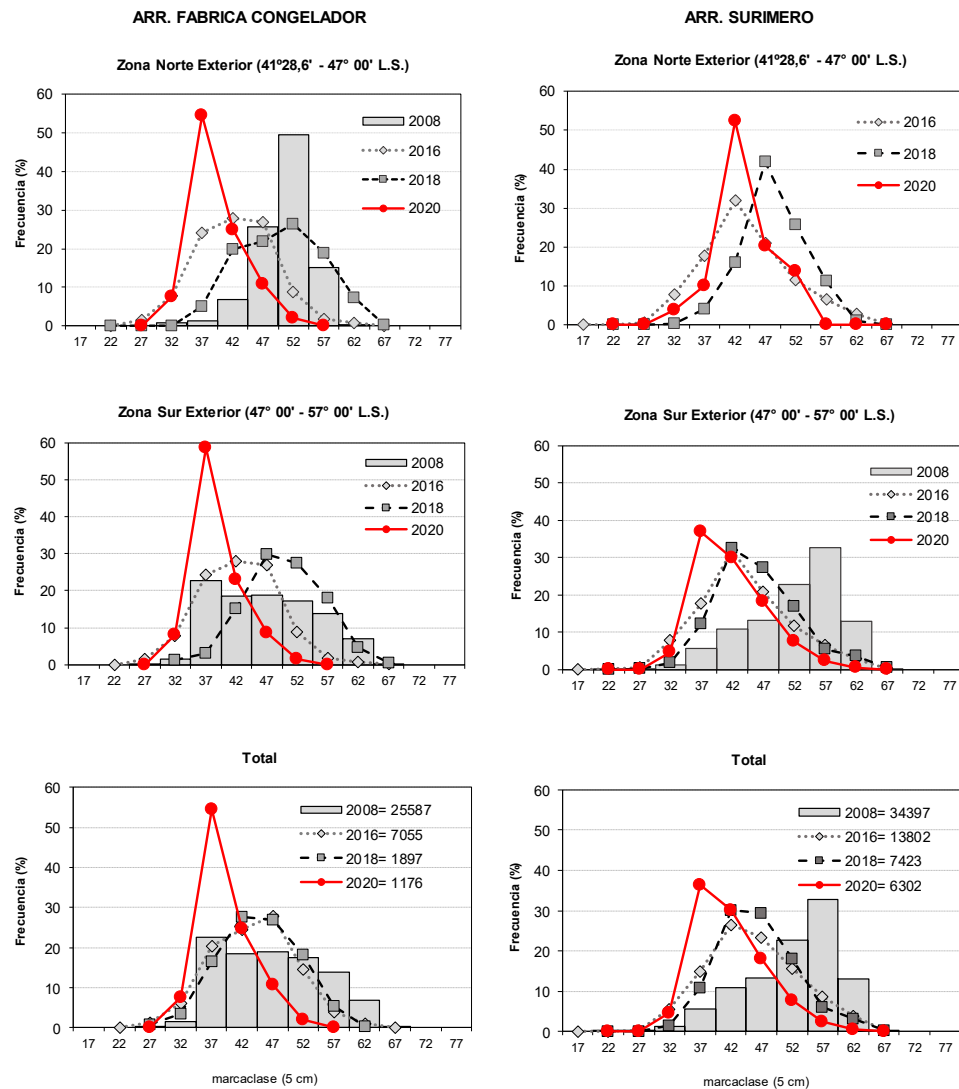


Figura 60 Distribución de longitud de merluza de tres aletas para la pesquería demersal austral, 2008, 2016, 2018 y 2020, número de ejemplares entre paréntesis. Fuente: IFOP.

b) Talla media

La talla media de merluza de tres aletas durante la temporada 2020 para la flota surimera fue de 42 cm, estimación que muestra una clara disminución respecto de los 44 cm y 46 cm reportados para el año 2019 y 2018, respectivamente. Una disminución aún mayor registró la flota arrastrera fábrica congeladora, de hecho, la talla media bajó a 39 cm en comparación con los 47 cm y 50 cm correspondientes a 2019 y 2018, respectivamente. Es importante destacar la inflexión que se produce el año 2017, donde las tallas medias que fueron registradas por la flota arrastrera fábrica congeladora comenzaron a mostrar un valor



mayor al informado para la flota surimera, flota que hist3ricamente report3 las tallas medias m3s altas, cuesti3n que durante el 2020 no se registr3 (**Figura 61**).

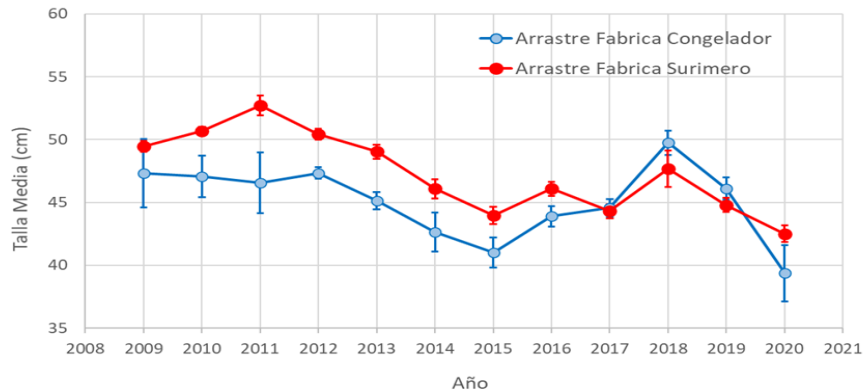


Figura 61 Distribuci3n de tallas promedios en merluza de tres aletas en la flota arrastrera f3brica y arrastrera surimera por zona y a3o para ambos sexos 2009 - 2020. Fuente IFOP.

La tendencia registrada por la flota surimera del porcentaje de participaci3n de ejemplares hembras y total ambos sexos de merluza de tres aletas para tres categor3as de grupos de tallas, mostraron un claro y sostenido aumento a partir de 2011 y hasta el 2020 del grupo de adultos j3venes (>35 y <50 cm.), alrededor del 80% de la estructura de tallas se present3 en este grupo (**Figura 62**).

La participaci3n de hembras mayores a 50 cm durante la temporada 2020 mostr3 ser la m3s baja de la serie hist3rica con un 16%, muy por debajo de lo registrado el a3o 2018 y 2019 con 37% y 28% respectivamente, confirmando la tendencia a la baja mostrada por esta categor3a. Es importante destacar que lo registrado el a3o 2020, muestra que modificaciones experimentadas por los porcentajes de participaci3n de este grupo de tallas (>50 cm) durante las temporadas 2016 y 2017, no logar revertir la tendencia a la baja en la serie completa.

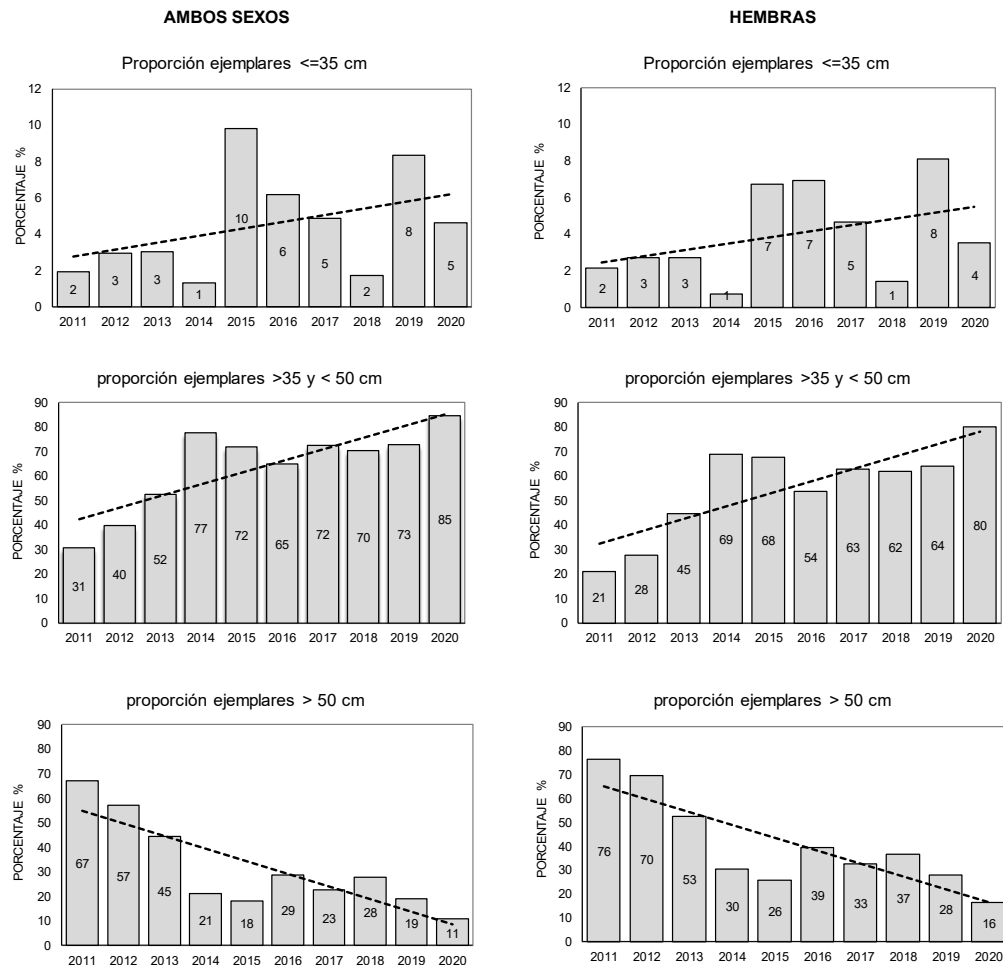


Figura 62 Porcentaje de ejemplares en ambos sexos y hembras para tres grupos de tallas en merluza de tres aletas presentes en la captura de la flota arrastrea surimera 2011 – 2020. Fuente IFOP.

c) Proporci3n de ejemplares juveniles

La tendencia hist3rica ha evidenciado que la fracci3n juvenil del recurso no participa en el proceso migratorio de la fracci3n adulta, situaci3n que explica la baja presencia de estos individuos en las capturas de la flota arrastre surimera (aproximadamente menores al 2%).

Lo anterior sugiere una distribuci3n de la fracci3n juvenil diferente de los adultos, posiblemente un comportamiento m3s residente. Sin embargo, a partir del a3o 2011 esta fracci3n present3 un aumento en las capturas hasta el 2015 (10%), posteriormente los a3os desde el 2016 al 2018, este porcentaje mostr3 un decreciendo 6%, 5% y 2%. La temporada de pesca 2020 registr3 una disminuci3n del



porcentaje de ejemplares juveniles en las capturas de la flota surimera respecto de lo registrado el a1o 2019 con 5%, niveles similares a los registrados el a1o 2016 y 2017.

La **Tabla 33** muestra las se1ales registradas a trav3s del monitoreo de la pesquer1a, confirmando un stock sostenido principalmente por ejemplares adultos m3s j3venes, con una componente debilitada de las clases anuales m3s adultas. Lo anterior, sugiere claramente que una merma potencial y sostenida est3 afectando el estado del recurso. No obstante, lo anterior, es necesario aclarar que, pese al deterioro evidente del stock, la presencia de edades adultas est3 presente, pero reducida, lo que se confirma en la proporci3n de ejemplares iguales o superiores a 50 cm durante la temporada 2020 (11%).

Tabla 33

Porcentaje de ejemplares bajo talla primera madurez sexual (35 cm) en merluza de tres aletas en la flota arrastrera f3brica y flota arrastrera surimera.

%EJEMPLARES BAJO TALLA (35 cm)						
a1o	Arrastre Fabrica Congelador			Arrastre Fabrica Surimero		
	Norte Exterior	Sur Exterior	Area Total	Norte Exterior	Sur Exterior	Area Total
2009	7,4	1,8	1,70	1,80	0,70	0,88
2010	1,2	5,8	5,80		1,90	2,21
2011	0,2	6,7	6,00		1,10	1,95
2012	0,0	2,9	3,90	0,52	3,19	2,98
2013	0,9	3,0	2,70	0,05	3,04	3,03
2014	0,0	5,7	5,71	0,08	1,64	1,33
2015	0,0	11,1	11,02	0,96	6,72	9,82
2016	0,2	9,4	7,30	0,54	8,49	6,20
2017	0,7	8,0	5,68	0,09	6,51	4,87
2018	0,1	1,2	0,87	0,33	1,96	1,72
2019	1,3	2,9	2,79	0,46	8,45	8,37
2020	0,03	8,2	8,04	3,70	4,66	4,65
Desviaci3n Estandar						
2009	0,0031	0,0019	0,0017	0,0009	0,0009	0,0004
2010	0,0027	0,0131	0,0126		0,0006	0,0006
2011	0,0020	0,0069	0,0068		0,0022	0,0002
2012	0,0000	0,0089	0,0062	0,0009	0,0002	0,0016
2013	1,0733	0,7723	0,6798	0,8509	0,7026	0,5418
2014	0,0000	0,0091	0,0091	0,0003	0,0024	0,0013
2015	0,0000	0,0102	0,0101	0,0019	0,0075	0,0057
2016	0,0003	0,0063	0,0049	0,0012	0,0073	0,0052
2017	0,0019	0,0061	0,0042	0,0002	0,0044	0,0033
2018	0,0004	0,0037	0,0027	0,0029	0,0024	0,0021
2019	0,0010	0,0055	0,0054	0,0032	0,0055	0,0054
2020	0,0000	0,0176	0,0164	0,0025	0,0057	0,0057

Fuente IFOP

d) Proporci3n sexual

La proporci3n sexual de merluza de tres aletas registrada por la flota surimera en la zona norte exterior ha presentado un incremento de la participaci3n de ejemplares machos a partir del a1o 2018, a diferencia de lo registrado en la zona sur exterior (**Figura 63**). Durante la temporada de pesca 2020, la zona norte exterior ha registrado la mayor diferencia en la proporci3n sexual, alcanzando las hembras un 15% de participaci3n respecto de los ejemplares machos con un 85%. Este aumento fue observado en operaciones de pesca realizadas durante el mes de agosto, per1odo de m3xima concentraci3n reproductiva del recurso.

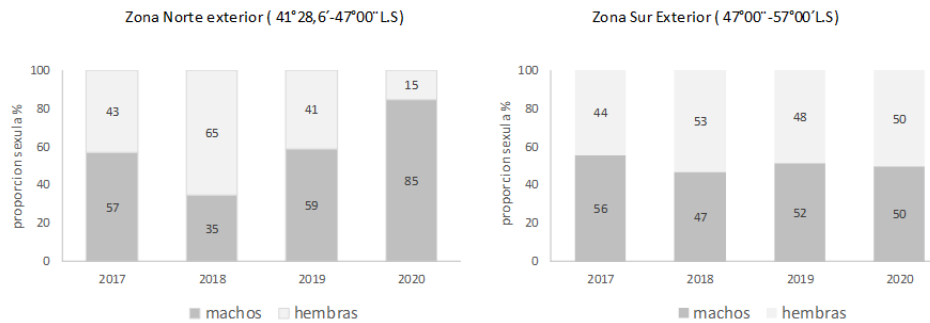


Figura 63 Proporción sexual en porcentaje de ejemplares de merluza de tres aletas presentes en las capturas de la flota arrastrera surimera 2017 – 2020, por año y zona de pesca. Fuente IFOP.

5.4.2.2. Indicadores reproductivos

El análisis mensual del índice gonadosomático (IGS) y de la proporción de estadios de madurez sexual (EMS) permitió apreciar un acotado periodo reproductivo caracterizado por niveles máximos de actividad durante agosto, seguido por una abrupta disminución hacia comienzos de primavera de acuerdo con el aumento de estadios desovados (EMS 6) y la tendencia del IGS. Asimismo, la proporción espacio-temporal de hembras maduras activas (EMS 3 4 o 5) por lance de pesca registró a partir de julio de 2020 valores por sobre el 75% al interior de la zona norte exterior, específicamente al sur-oeste de isla Guamblín. Hacia la segunda quincena de agosto estos niveles se concentraron en un área acotada frente a la península de Taitao y posteriormente durante la primera quincena de septiembre en el área ubicada en el extremo sur del Golfo de Penas (**Figura 64**).

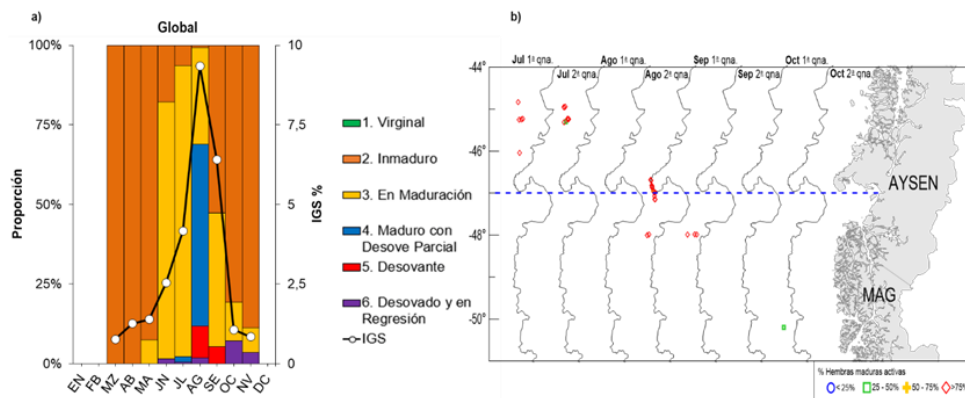


Figura 64 Variación mensual de proporción de estadios de madurez sexual (EMS) e índice gonadosomático (IGS) (a) y distribución quincenal de la proporción de hembras activas por lance de pesca (b) de merluza de tres aletas. Periodo julio - octubre 2020. Fuente IFOP. Nota: Se considera como fracción activa a ejemplares en EMS 3, 4 y 5. Línea discontinua azul en (b) corresponde al límite administrativo entre zona norte y sur exterior. Fuente IFOP.



La estimación de la curva u ojiva de madurez sexual en hembras de la especie se sustentó en la asignación macroscópica de madurez sexual e incluyó información proveniente de ambas zonas [norte y sur exteriores ($41^{\circ}28,7'S$ - $57^{\circ}00'S$)], considerando nuevamente como periodo de máxima actividad reproductiva la temporada comprendida entre junio y septiembre. Al respecto, durante la temporada 2020 la longitud media de madurez sexual ($L_{50\%}$) registró una disminución con respecto al valor alcanzado durante el 2019 (37 cm LT), toda vez que los parámetros que describieron el ajuste (β_0 y β_1 , además de sus respectivos niveles de error estándar) alcanzaron valores de -10,1802 (1,28363) y 0,2858 (0,03218), respectivamente. De esta forma, el intervalo de confianza del $L_{50\%}$ quedo conformado por un rango ligeramente más acotado en comparación con el 2019, cuyos límites inferior y superior alcanzaron valores de 34 y 36,7 cm LT, respectivamente (**Figura 65**).

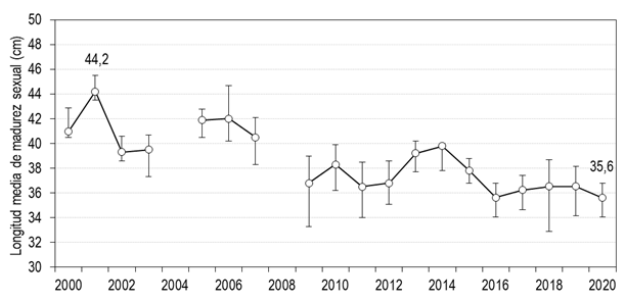


Figura 65 Tendencia anual de la longitud media de madurez sexual ($L_{50\%}$) de merluza de tres aletas. Serie histórica 2000-2020. Estimados globales para hembras. Líneas verticales corresponden al intervalo de confianza al 95%. Fuente IFOP.

5.4.2.3. Composición de edad

a) Estructura de edades de la captura

A diferencia de otros recursos objetivos de la PDA, como merluza del sur y congrio dorado incorporados permanente desde la década de los 80 en el estudio de monitoreo; merluza de tres aletas fue incluida desde el año 1997 de forma sistemática, año tras año, en el estudio denominado “Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales, Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur–Austral”, cuyo objetivo del estudio de la composición de edad de merluza de tres aletas se mantiene hasta el presente.

Los registros oficiales de desembarque -que rigen esta actividad económica- presentan cifras de extracción que han tendido al descenso. Desde registrar un volumen de 31.555 t extraídas en 1999, hasta presentar veintidós años más tarde una actividad de pesca reducida y que comprende un 12% de ese volumen.



La captura total de merluza de tres aletas que presenta el registro de desembarques de Sernapesca para 2020 fue 3.900 t, cifra menor que el año anterior (6.075 t) y correspondió a 7.974.579 individuos con una composición de 4.000.294 (50,2%) machos y 3.974.285 (49,8%) hembras.

La proporción con que se presenta machos respecto de las hembras, muestra cierta variación registrándose por cada macho entre 0,7 a 1,3 hembras en el período desde 2014 a 2020, Céspedes *et al.*, 2019 (**Tabla 34**).

Tabla 34

Razón macho:hembra del desembarque en número de merluza de tres aletas entre 2014 y 2020, empleado en estructura etaria.

RAZÓN MACHO : HEMBRA	AÑOS 2014 - 2020						
	14	15	16	17	18	19	20
MACHOS	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
HEMBRAS	0,9	0,7	1,0	0,8	1,3	1,0	1,0

Fuente IFOP

En las capturas se observó la presencia de ejemplares desde edad 1 hasta la edad 23. Esta especie presenta un crecimiento notablemente lento después de la edad 7 con incrementos muy pequeños en longitud de año en año (Céspedes *et al.*, 1998). Esto en la práctica se traduce en que existe un rango de tallas (46 - 60 cm) que contiene una gran variedad de edades. En la composición de captura en número de machos destaca la moda principal en el GE IV (19%), cuya talla promedio corresponden a peces de 38 cm y su peso promedio es 292 g. Se observa a su vez, moda secundaria en GE VIII de talla promedio 45 cm y peso promedio 510 g.

Al igual que en machos, en hembras se destaca moda principal encabezada por el GE IV (17%), cuya talla promedio corresponde a peces de 39 cm con peso promedio de 320 g, la moda secundaria similar a lo que presenta machos, está en GE VIII (11%), con promedio de 49 cm y pesos promedios de 673 g. Tanto la moda principal de machos y hembras, como asimismo las dos modas secundarias corresponden a los mimos GE que se destacaron en 2018, que se observan tras el paso de un año.

En general, considerando los grupos con aporte superior a 5%, el 85% de la estructura está conformado por GE III a GE IX en machos y GEIII a GEX en hembras (**Figura 66**).

En la **Figura 67** se puede apreciar la estructura del desembarque en peso donde cobra mayor relevancia los ejemplares más adultos dado que su peso promedio es mayor. A modo de ejemplificar el punto, se tiene que si se considera en las hembras los grupos GE III y GE VIII se observa que tales grupos están conformados por 446,0 mil de ejemplares y 436,7 mil ejemplares con una diferencia registrada que indica que el GE VIII es 2% menor en número que el GE III, en cambio, si se les compara el registro de peso este es notablemente distinto, entregando al desembarque 107 t el GE III y 294 t el GE VIII, es decir 174% más en peso, esa es la ganancia si se extrae cuando tengan edad



VIII. Esto muestra el beneficio de aprovechar mejor el momento del crecimiento de los individuos para extraerlos de su medio cuando hayan adquirido mayor peso y de paso aumentado su descendencia.

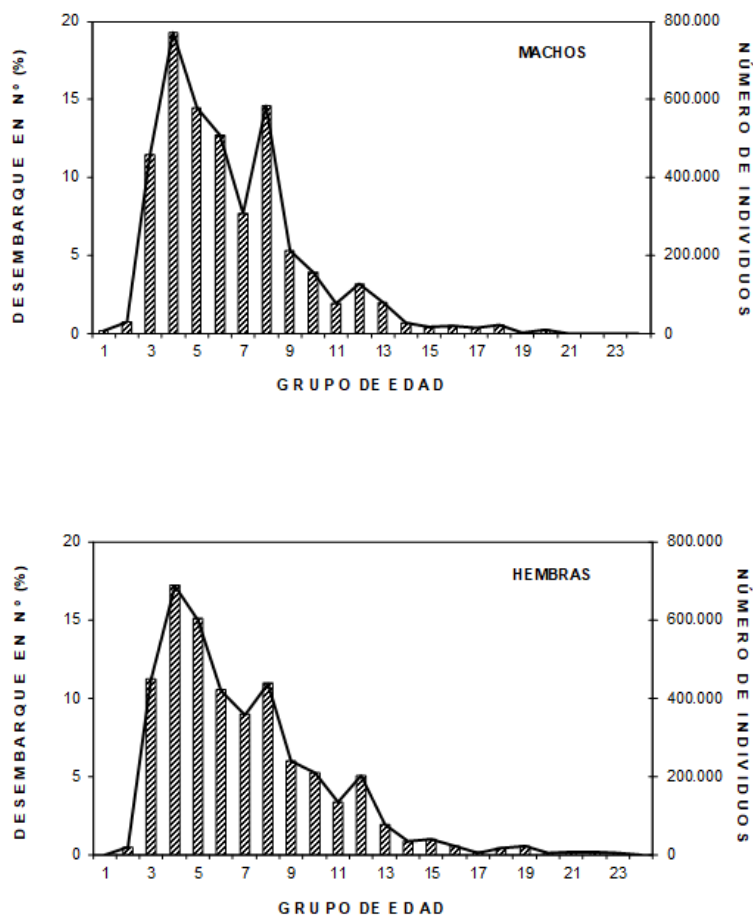


Figura 66 Composici3n del desembarque en nÚmero (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza de tres aletas para el Área Sur – Austral, 2020. Fuente IFOP.

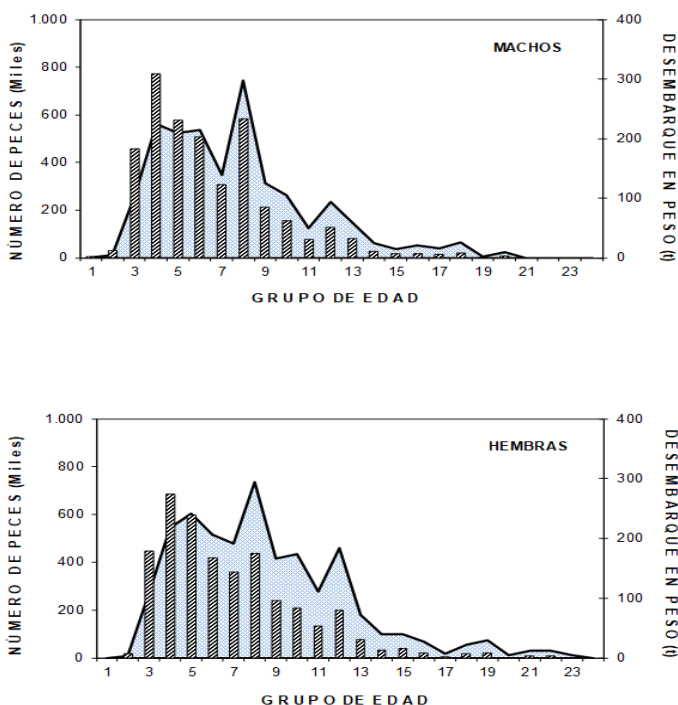


Figura 67 Desembarque en peso (línea) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad de merluza de tres aletas para el área sur - austral, 2020. Fuente IFOP.

b) Relaciones peso - longitud

Para la transformación de la captura en peso a captura en número de individuos se empleó las relaciones peso - longitud estimada a partir de la data biológica 2020. En la **Tabla 35** se presentan los valores de los parámetros de interés y estadísticos asociados.

Tabla 35

Datos estadísticos de interés para las relaciones peso - longitud ajustados por métodos no lineales para merluza de tres aletas por sexo y zona en flota industrial arrastrera, 2020.

ARRASTRE	a	b	r ²	N
Area Total Machos	0,0027240	3,1932500	0.930	1.181
Lim. Inferior	0,0022579	3,1431643		
Lim. Superior	0,0032864	3,2433356		
Area Total Hembras	0,0024216	3,2233350	0.954	1.244
Lim. Inferior	0,0020811	3,1837558		
Lim. Superior	0,0028177	3,2629142		
Area Total Ambos	0,0025794	3,2073010	0.949	2.425
Lim. Inferior	0,0023048	3,1775915		
Lim. Superior	0,0028868	3,2370105		

Fuente IFOP



Como es usual los pesos promedios de machos se presentan menores que las hembras indicando con ello el dimorfismo sexual en su crecimiento y a su vez ambos sexos independientemente registran el mismo patrón o tendencia a través de los años de la última década (**Figura 68**).

Quince años atrás, el peso promedio en machos bordeaba los 750 g y en hembras 950 g, correspondían a peces que presentaban un rango de tallas mucho mayor y con una diferencia entre los pesos promedios por sexo de aproximadamente 200 g. Este parámetro sigue una tendencia descendente muy marcada hasta 2015 en donde registran valores cercanos a los 460 g los machos y las hembras 570 g. y se presenta entonces que además del descenso, existe una diferencia entre pesos promedios de 110 g, lo que significa peces de mayor similitud en su rango de tallas. Desde allí en adelante se manifiestan fluctuaciones leves con tendencia a continuar bajando y en el año 2020 se registra este parámetro en 434 g y 544 g en machos y hembras respectivamente, siendo los valores más bajos de la serie 2016 - 2020 (**Figura 68**).

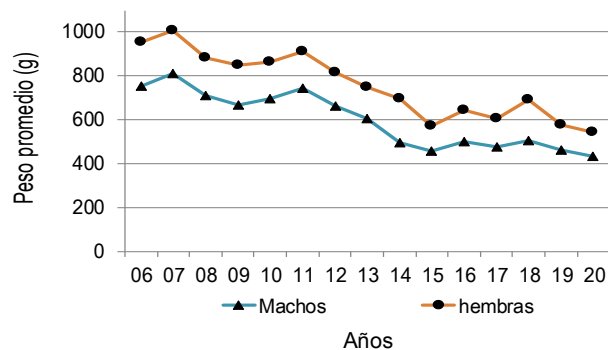


Figura 68 Pesos promedios (g) de merluza de tres aletas en el desembarque efectuado en la zona sur austral, serie histórica 2009 – 2020. Fuente IFOP.

c) Serie histórica

La merluza de tres aletas se caracteriza por presentar una estructura de edades poco concentrada, siendo numerosas las edades que soportan la pesquería, con alternancias de clases anuales fuertes seguidas de otras más débiles.

Las clases anuales fuertes permiten ser seguidas en su continuación en el tiempo, año tras año. Ejemplo de ello es lo que se presentó en el año 2000, en que entró a la pesquería el GE II, se apreció cada año siguiente el desplazamiento de este grupo de edad en el tiempo de forma destacada (moda) llegando a apreciarse diez años después (en 2010) como GE XII, para seguir posteriormente por varios años más aportando a la captura en número, pero ya en cantidades que no se registraban como modas (Céspedes *et al*, 2019 y 2020).



Se ilustra en la **Figura 69** una serie de años de estructura etaria y se dejó de referencia el año 1997, en donde se observó de forma importante la moda principal en GE XI (Céspedes *et al.*, 2020). Para las figuras de los años siguientes que muestran el último período de seis años desde 2015 a 2020 hubo que reducir el eje de las ordenadas en las figuras a un rango menor, para facilitar la apreciación de las gráficas que presentan desembarque en número bastante menores.

Si se toma de referencia este grupo de edad XI (que fue el GE modal en 1997) se aprecia que el período de años recientes desde 2015 a 2020 presenta una estructura de edades de la pesca totalmente diferente y desplazada a individuos más jóvenes **Figura 69**. Se presenta, por lo tanto, un stock bastante concentrado hacia adultos jóvenes si se compara la estructura etaria de décadas atrás.

En los últimos años, se destaca como clase anual fuerte los peces nacidos en 2012 (ca12), es un grupo que puede ser seguido en el tiempo, presentándose como GE VI en 2018, GE VII en 2019 y GE VIII en 2020. La ca12 se reduce drásticamente en su abundancia en este último año de la serie, la estructura etaria general se presenta enriquecida por edades más jóvenes que es donde presenta la moda principal (GE IV).

Particularmente merluza de tres aletas presenta su edad de maduración al 50% en edades bastante jóvenes. Es así como en 2019 en el estudio asociado al crucero de investigación que evalúa el stock parental el GE 50% se registró en GEIII tanto en machos como en hembras (Vargas *et al.*, 2020). El aporte en la descendencia y fecundidad que presentan peces jóvenes difiere notablemente de los peces más adultos (Vargas *op cit.*).

Los cambios en la estructura de edades de las especies, de un año a otro son originados por diferentes factores biológicos; poblacionales, pesqueros y/o medioambientales que son analizados en los estudios de evaluación de poblaciones, en los cuales se consideran series amplias de tiempo, como es el caso del estudio de Contreras (2019), en donde se emplea una serie etaria de veintiocho años, junto a otros parámetros e indicadores que dan cuenta del grado de bienestar de la población y que le permiten arribar a recomendaciones de captura biológicamente sustentables.

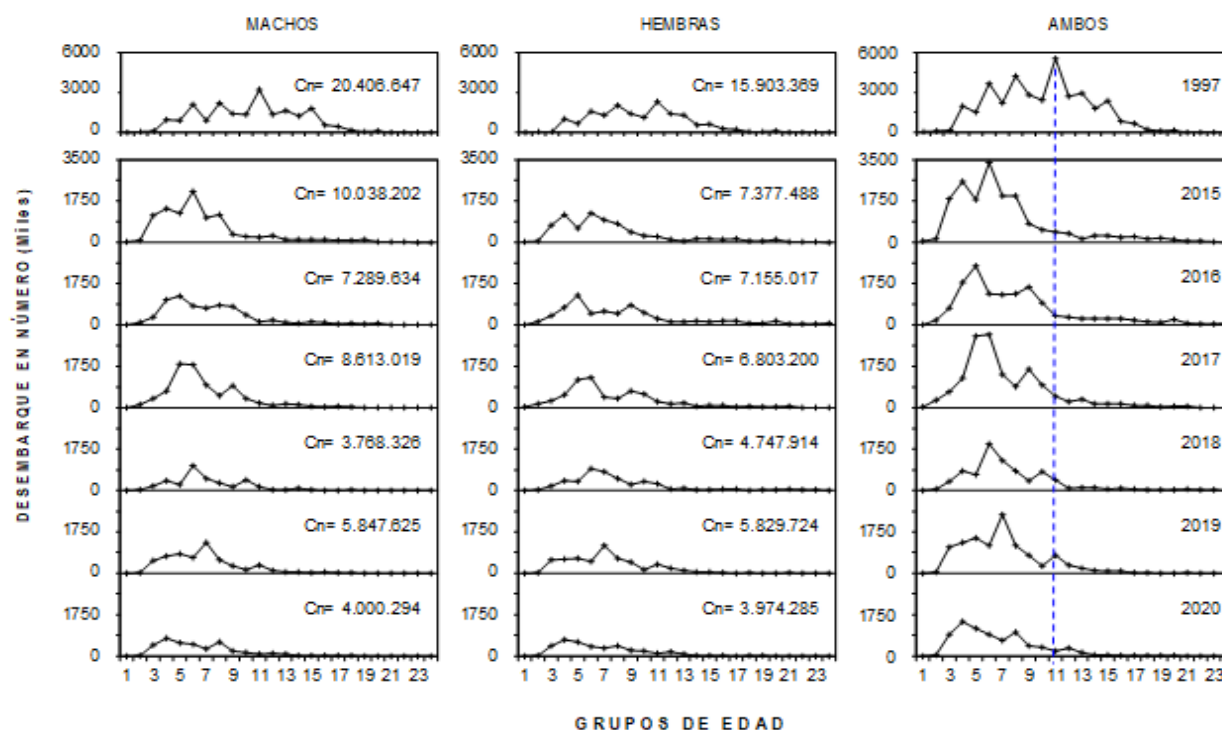


Figura 69 Composici3n del desembarque en nÚmero de individuos por grupo de edad de merluza de tres aletas en el Área total de la pesquería demersal austral, para el aÚo 1997 y el perío-do 2015- 2020. Fuente IFOP.

5.4.3. Análisis de la pesquería

Como ha sido habitual durante la historia de esta pesquería y en forma consistente el monitoreo de la actividad de pesca industrial asociada al recurso merluza de tres aletas, alcanz3 alta cobertura tanto geográfica como del nÚmero de ejemplares muestreados, superando los tamaÚos mÍnimos requeridos para los anÁlisis pertinentes. Sin embargo, situaciones derivadas de la situaci3n de pandemia viajes de pesca programados para las primeras semanas de agosto no fueron posibles de realizar.

En este sentido es importante destacar que la principal plataforma de pesca que dirige su esfuerzo hacia la captura de este recurso es cubierta en su totalidad con observador cientÍfico abordo (100% de sus viajes), permitiendo registrar y detectar cambios en el comportamiento de los indicadores biol3gicos pesqueros del recurso.

Los cambios observados en esta pesquería a partir del 2012, asociados principalmente a la disminuci3n registrada por el pulso migratorio en la zona de mÁxima concentraci3n reproductiva, evidenciado tanto en la paulatina, pero constante disminuci3n de los tamaÚos registrados por las estructuras de tallas, como



por la homogenización de las estructuras presentes en las capturas de ambas flotas (flota arrastrera fábrica congelador y arrastrera fábrica surimera), otro elemento, está dado por la mayor presencia latitudinal al norte del 47 L.S, los indicadores muestran el deterioro sostenido de la fracción del stock al cual apunta esta pesquería.

Si bien la cuota de captura asignada para la temporada 2020 mostró ser la más baja de la serie histórica y levemente inferior a la cuota asignada el año 2019 (6%). El porcentaje de completitud de la cuota alcanzó a un 56%, porcentaje muy por debajo de lo registrado el 2019 (83,5%), y claramente menor de lo registrado el año 2017 (99% completitud). Por otro lado, se mantienen indicadores con valores bajos tales como talla media y rendimiento.

La mayor participación de ejemplares adultos entre 35 y 50 cm se ha mantenido sobre el 70% a partir del 2017 en forma sostenida, sin embargo, durante la temporada 2020 este porcentaje experimentó un claro aumento, la participación de esta categoría de tallas alcanzo al 80 %.

Los antecedentes recopilados por el Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental 2019 (en su sección II) señalan que la flota arrastre fábrica y para el caso de merluza de tres aletas en particular, los porcentajes de descarte aumentaron cuando esta especie no fue especie objetivo. En el caso de los lances con especie objetivo merluza de tres aletas, las principales causas de descarte fueron operacionales (84%) y se dieron principalmente en el mes de agosto, en el caladero donde se concentra el proceso reproductivo (latitud 47 S), otra importante causa de descarte de merluza de tres aletas, estaría dado por la calidad de la materia prima (Bernal *et al.*, 2019)

La comprensión de la condición de este recurso migratorio, hace necesario establecer nexos y análisis consensuados entre los diferentes actores que operan sobre este recurso compartido, corrigiendo y estableciendo indicadores bio-pesqueros que permitan enfocar un análisis integrado de esta pesquería.

El análisis global de los indicadores registró un acotado evento reproductivo centrado en invierno, caracterizado por el rápido incremento del IGS a partir de junio y desoves masivos durante la segunda quincena de agosto. Este patrón si bien ha mantenido su ciclo anual se han detectado leves variaciones con respecto a temporadas pasadas, en las que tanto la proporción de ejemplares maduros que participan del evento reproductivo como la distribución espaciotemporal del principal foco de desove que presenta la especie se han visto afectados (Céspedes *et al.* 2018, 2019). Debido a que el proceso reproductivo en altas latitudes se haya fuertemente vinculado a los ciclos de producción primaria en el océano, es de esperar que estos cambios sean parte de mecanismos adaptativos propios de la especie (North y White, 1987; Van der Molen y Matallanas, 2004). No obstante, la continua disminución en las capturas globales, además del deterioro en la estructura de tallas del contingente reproductivo (Céspedes *et al.*, 2017; Lillo *et al.*, 2016 y Vargas *et al.*, 2020), dejan en evidencia el delicado escenario en el que se encuentra el recurso dada la relación que existe entre la talla de las hembras participantes del evento y el potencial reproductivo en gádidos (Macchi *et al.*, 2006; Melhaut *et al.*, 2010; El Habouz *et al.*, 2011). Además, no se debe perder de vista que este



recurso presenta una importante componente migratoria (fracción desovante proviene del Atlántico Suroccidental), la cual en el último período ha mostrado un importante deterioro en los períodos de máxima concentración reproductiva (Vargas *et al.*, 2019 y 2020).

Las diferencias entre años en las estimaciones de madurez pueden ser causadas por diversos factores o por la combinación de ellos, dentro de los que se encuentran: (i) variabilidad del muestreo; (ii) incertidumbre en la asignación de estadios de madurez y (iii) cambios genuinos en la maduración causados por los efectos poblacionales derivados de las actividades humanas y factores ambientales (Rochet, 2000; Lorenzen & Enberg, 2002; Armstrong *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2006; Domínguez-Petit *et al.*, 2008; Marty *et al.*, 2014).

Además, el desconocimiento acerca del grado de mezcla que existe al interior del contingente reproductivo entre ejemplares residentes y aquellos provenientes del pulso migratorio incorpora un alto grado de incertidumbre en los estimados de madurez, toda vez que bajo el supuesto de dos “subpoblaciones” no diferenciadas genéticamente de acuerdo a lo postulado por Niklitschek *et al.* (2008) se plantean posibles diferencias en cuanto a la plasticidad de los rasgos reproductivos desde la perspectiva bioenergética (Roff, 1983; Saborido-Rey *et al.*, 2010).

Por último y considerando la continua disminución en las capturas globales, además del deterioro del componente reproductivo (Céspedes *et al.*, 2017; Lillo *et al.*, 2016) y el actual estatus de agotamiento o colapso y en sobrepesca (Estado de Situación de las Principales Pesquerías Chilenas, Subpesca marzo 2021), queda en evidencia el delicado escenario en el que se encuentra el recurso, con lo cual es necesario avanzar en medidas de manejo adecuadas que resguarden las zonas y periodos de máxima concentración reproductiva.

Por ejemplo, la actual normativa pesquera establece vedas para los recursos merluza del sur y merluza de cola para toda el área de la pesquería durante agosto, mes que coincide con la temporada de máxima concentración reproductiva de merluza de tres aletas en aguas chilenas y si bien, entre los años 2013 y 2014 el estado del recurso cambió a sobreexplotada y entre las medidas de conservación y administración del recurso destacan la reducción significativa de su cuota global anual de captura para el año 2014 y el tamaño mínimo de 130 mm de la luz de malla (D. S. N°144/1980), el establecimiento de un período acotado de veda, de menor duración que respecto de la pesquería merluza del sur y merluza de cola (agosto), podría ser una alternativa de medida a considerar, ya que proporcionaría una mayor consistencia al enfoque precautorio de los recursos marinos invocados en la actual Ley de Pesca, favoreciendo al desarrollo sustentable de la actividad en torno a esta pesquería.



5.4.4. Diagnóstico y perspectivas

El estatus del recurso durante el año 2020 fue definido en agotamiento o colapsado, y con medidas de administración que han significado una clara reducción de su cuota anual de captura desde el año 2014, así como también restricciones al tamaño mínimo de la luz de malla a 130 mm (D. S. N°144/1980).

Por otro lado, y en directa relación con lo anterior, dado el conocimiento existente respecto del periodo y área reproductiva de esta especie en aguas nacionales, se podría evaluar el establecimiento de medidas tendientes a la protección del stock desovante. Esto se presenta como una alternativa pertinente de considerar para este recurso, medidas que proporcionarían una mayor consistencia al enfoque precautorio y ecosistémico favoreciendo al desarrollo sustentable de la actividad de esta pesquería

La dinámica de la pesquería durante el 2020 experimentó modificaciones producto de la situación generada por la pandemia de COVID 19, donde las operaciones de pesca con mayores capturas sobre este recurso se obtuvieron hacia los meses de octubre y noviembre, a diferencia de lo históricamente informado, situación que es necesario de monitorear y evaluar.

Finalmente, se hace necesario contar con estudios e investigaciones en estrecha colaboración binacional entre IFOP Chile e INIDEP Argentina, estudios tendientes a esclarecer el grado de mezcla poblacional que presenta este recurso en el área de desove, a modo de ejemplo, se sugiere profundizar las temáticas ya abordadas por Niklitschek *et al.*, (2010) en relación al análisis de la micro-química de elementos en estructuras óseas, principalmente otolitos, dado que ha demostrado ser una técnica robusta y confiable una vez asumidos ciertos criterios (Tanner *et al.*, 2012; Martin *et al.*, 2013; Kerr y Campana, 2014).

5.5

PESQUERÍA DE RAYA VOLANTÍN

5.5.1. Indicadores pesqueros

- a) Desembarque
- b) Captura y rendimiento de pesca

5.5.2. Indicadores biológicos

5.5.3. Análisis de la pesquería



5.5 Raya volantín

La flota industrial que opera en la PDA, extrajo raya volantín como fauna acompañante de pesca dirigida a otras especies objetivos de la pesquería. La captura fue muy baja y no se dispuso de muestreos biológicos de esta.

5.5.1. Indicadores pesqueros

a) Desembarque

De acuerdo a las cifras oficiales de Sernapesca, la flota industrial no ha reportado desembarque de raya volantín desde 2013 a 2020 (**Figura 70**); situación que muestra que la raya volantín actualmente no es un recurso con interés comercial para la flota industrial (hielera y fábrica); situación que explica la ausencia de desembarque en dicho período. No obstante, lo anterior, a partir de 2018 en adelante, se han dictados normativas por Subpesca con fines de conservación para el tratamiento de la fauna acompañante, en donde se resalta que la flota industrial de la PDA tiene que devolver vivas al mar las capturas de rayas.

Los registros de desembarque entre 1998-2007 fue efectuada por naves hieleras. En especial, los máximos desembarques provendrían de la operación de naves espineleros hieleros que tuvieron intencionalidad capturar raya volantín para ser exportadas, probablemente en su mayoría, al mercado coreano. Las posibles razones del descenso del desembarque a fines de los años 90 podrían ser la caída y crisis financiera del mercado asiático acaecida por esos años. Posteriormente, se generó una activación del mercado; sin embargo, la baja disponibilidad del recurso decayó su desembarque.

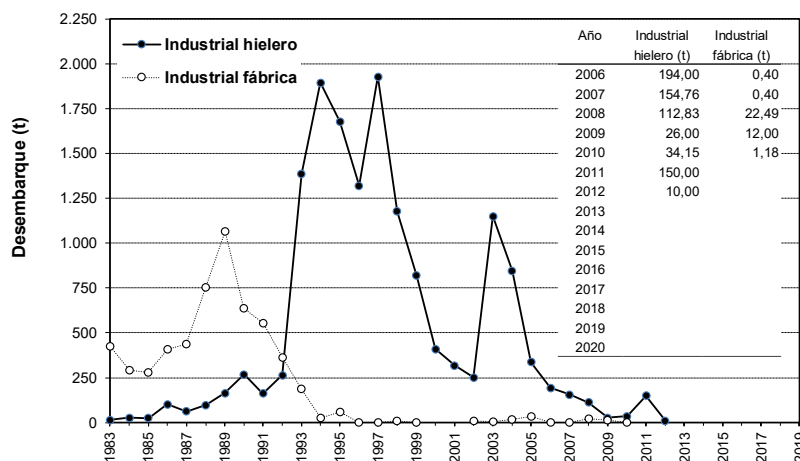


Figura 70 Desembarque (t) oficial de la pesquería de raya volantín en la flota industrial de arrastre. Fuente: elaboración propia a partir de datos Sernapesca.



b) Captura y rendimiento de pesca

Como se mencionó, raya volantín no es especie objetivo en la PDA. Su captura se realiza en calidad de fauna acompañante de pesca dirigida a otras especies objetivos de la pesquería. Por tal razón, la única forma de registrar sus capturas es por medio de Observadores Científicos a bordo de la flota industrial.

Como ha sido habitual en la flota industrial de la PDA, el año 2020 registró escasa captura de raya volantín (**Tabla 36**), según los registros de bitácoras de pesca recopiladas por los Observadores Científicos de IFOP. La flota que registró una mayor captura de raya volantín fue la flota palangre fábrica orientada a capturar bacalao de profundidad en el año 2019.

Estos resultados (escasa captura y rendimientos de pesca) confirman el nulo interés en el recurso, por la flota industrial, especie que no es procesada y menos desembarcada. Actualmente, dada la exigencia de devolución al mar de estas especies, se hace más difícil el registro de la captura de ellas, debido que son liberadas inmediatamente al mar y no son ingresadas a los pozos de pesca, en razón a normativas que regula sus capturas y sean devueltas al mar por medidas de conservación definidas por Subpesca.

5.5.2. Indicadores biológicos

Debido a la reducida captura del recurso, el muestreo de este recurso se ha caracterizado por ser de oportunidad. Por lo que los ejemplares medidos son escasos (Céspedes *et al.*, 2019a). En particular en el año 2018 y 2020 no hay registro de muestreo de talla. Por otro lado, por normativa los usuarios a bordo de los barcos devuelven inmediatamente al agua las rayas capturadas; debido que llegan vivas.

5.5.3. Análisis de la pesquería

Como ha sido habitual, en la flota industrial de la PDA, la captura de raya volantín es escasa y como fauna acompañante; lo cual muestra la reducida participación de este recurso, a diferencia de la pesca artesanal en aguas interiores de la zona austral (Céspedes *et al.*, 2008). Por tanto, los indicadores pesqueros y biológicos de raya volantín en la flota industrial de la PDA no pueden tomarse como señales de la población del recurso y menos como indicador de algún patrón poblacional o desempeño. Este recurso se informa por interés de Subpesca con el propósito de contar con antecedentes del recurso en esta pesquería.

El hecho que la captura recopilada por los Observadores Científicos (OC) de IFOP sea mayor que los registros de desembarques (oficiales), muestra que la mejor forma de contar con información de raya volantín es teniendo OC a bordo de las naves pesqueras; no obstante, que ésta sea escasa.



Tabla 36
Captura (t) y rendimiento de pesca de raya volant3n por flota y zona en la PDA. Per3odo 2010-2020.

Flota	Captura (t)				Rendimiento de pesca			
	Al norte	Norte	Sur	Total	Al norte	Norte	Sur	Total
A3o	41°28,6	exterior	exterior		41°28,6	exterior	exterior	
Arr. F3brica					(kg/h.a.)			
2010		0,2	79	79		0,06	15,2	10,4
2011		0,3	0,1	0,4		0,1	0,03	0,07
2012			28	28			12,8	6,7
2013								
2014			2,0	2,0			0,8	0,6
2015			1,9	1,9			0,6	0,4
2016		4	13,3	17,0		1,32	4,1	2,8
2017		0,01	0,65	0,65		0,002	0,25	0,12
2018			0,04	0,04			0,04	0,01
2019		0,29	0,60	0,88		0,059	0,46	0,14
2020		0,05	1,16	1,21		0,014	1,18	0,29
Arr. Hielero					(kg/h.a.)			
2010	0,1	13,2		13,3	0,4	3,2		3,11
2011	0,15	34,2		34,3	1,2	6,3		6,17
2012	0,45	2,6		3,1	2,5	0,4		0,47
2013		1,4		1,4		0,5		0,48
2014		3,1		3,1		1,1		0,94
2015		3,8		3,8		1,7		1,49
2016		0,2	0,3	0,5		0,04	11,41	0,12
2017		2,49		2,49		0,613		0,57
2018		0,19		0,19		0,050		0,05
2019		0,65		0,65		0,209		0,20
2020		0,04		0,04		0,02		0,01
Pal. F3brica (pesca dirigida a merluza del sur, congrio dorado)					(g/anz.)			
2010		0,04	0,10	0,14		0,018	0,009	0,010
2011			0,4	0,4			0,05	0,04
2012			2,9	2,9			0,33	0,23
2013		0,02		0,02		0,01		0,002
2014								
2015			0,08	0,08			0,03	0,02
2016		0,14	0,92	1,06		0,32	0,21	0,22
2017			1,76	2,03		0,36	0,46	0,81
2018		0,20	0,08	0,28		0,28	0,11	0,19
2019		1,05	0,69	1,75		0,77	0,39	0,56
2020		1,74	6,14	7,88		1,23	1,54	1,46
Pal. F3brica (pesca dirigida a bacalao)					(g/bar.)			
2016			0,08	0,08			0,16	0,16
2017			0,29	0,29			0,13	0,13
2018			1,80	1,80			2,34	2,34
2019			11,80	11,80			14,13	14,13
2020			0,57	0,57			1,12	1,12

5.6

PESQUERÍA DE COJINOBAS

5.6.1. Indicadores pesqueros

5.6.1.1. Cojinoba moteada

- a) Características operacionales
- b) Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

5.6.1.2. Cojinoba ploma

- a) Características operacionales
- b) Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

5.6.2. Indicadores biológicos

5.6.2.1. Cojinoba moteada

- a) Composición de talla
- b) Indicadores reproductivos

5.6.2.2. Cojinoba ploma

- a) Composición de talla
- b) Indicadores reproductivos

5.6.3. Análisis de la pesquería

5.6.4. Diagnóstico y perspectivas



5.6 Cojinobas

5.6.1. Indicadores pesqueros

La cojinoba azul o moteada (*Seriolella punctata*) y la cojinoba del sur o ploma (*Seriolella caerulea*) son especies acticas demersales capturadas en calidad de fauna acompañante en operaciones de pesca dirigidas a otros recursos de interés comercial para la pesquería demersal sur austral (PDA), tales como la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*) o la merluza austral (*Merluccius australis*). No obstante, ocasionalmente la táctica de pesca varía y dirige el esfuerzo de captura hacia ambas especies, aunque con mayor frecuencia hacia cojinoba moteada producto de una mayor disponibilidad. El registro individualizado de ambos recursos se inicia oficialmente en 1982, debido a que previamente no existía certeza de las especies que componían los desembarques comerciales, aunque ya en 1978 se tienen indicios de una actividad extractiva destinada a ambas especies en su conjunto (cojinobas), reportado por la flota AF (11.289 t).

La serie inicia con el desplome del desembarque de cojinoba ploma, el cual se extiende a través de una meseta hasta leves repuntes a finales del siglo XX. Durante este periodo es posible observar el auge de la cojinoba moteada como alternativa comercial para la AF, no obstante que ya desde 1989 se tiene registro de su desembarque. Durante el periodo comprendido entre 2009 y 2018 se registran los mayores desembarques de cojinoba moteada, cuyo máximo nivel histórico alcanza las 6.731 t en 2016. Posterior a este periodo es posible apreciar una disminución del indicador, tendencia que se acrecienta durante el 2020. Por su parte, los desembarques de cojinoba ploma se mantienen estables en torno a las 300 t promedio durante el periodo 2002-2020, aunque se registra para el último periodo una disminución del 46% en relación con la temporada anterior (**Figura 71**).

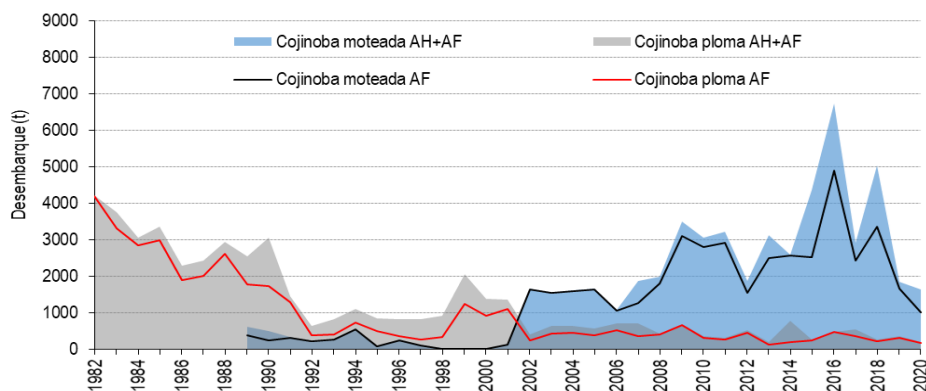


Figura 71 Desembarque oficial anual de cojinoba moteada y cojinoba ploma total (AH+AF) y para la flota fábrica congelador (AF), periodo 1982-2020. Nota: Cifra de desembarque 2020 corresponde a información preliminar. Fuente IFOP, elaborado a partir de datos Sernapesca.



Dada la naturaleza multiespecífica con la que opera la flota que captura cojinoba moteada y cojinoba ploma en la PDA, se presentan a continuación indicadores operacionales basados en la selección de lances de pesca declarados y de aquellos clasificados a partir de proporciones de captura en relación con otras especies objetivos, tales como merluza del sur, merluza de tres aletas, reineta o merluza de cola.

5.6.1.1. Cojinoba moteada

a) Características operacionales

Al analizar las tendencias históricas del comportamiento de pesca en las flotas arrastre hielero (AH), arrastre fábrica (AF) y en el buque surimero (SU) se destacan varios puntos. En primer lugar, se observa un incremento a partir del 2013-2014 en la proporción de lances destinados a cojinoba moteada en relación con el total de lances con presencia del recurso en todas las flotas analizadas, además de una tendencia decreciente en la flota AH a partir de 2016 con un leve repunte durante el 2020, tendencia que se asemeja a la flota AF, no obstante que esta última registra un máximo histórico del indicador durante la presente temporada. Ambas tendencias contrastan con el comportamiento del buque SU, principalmente durante los últimos años, el cual evidencia un creciente interés por capturar el recurso (**Figura 72a**). En segundo lugar, con respecto a la duración promedio (h) de los lances dirigidos a la captura del recurso es posible observar una tendencia incremental en todas las flotas analizadas, no obstante que la flota AF registra durante el periodo 2019-2020 los mayores valores del indicador, seguido por la flota AH, (a excepción del 2020) (**Figura 72b**). Por último, si bien la profundidad media en los lances de pesca dirigidos a cojinoba moteada no evidencia tendencias claras, cabe destacar que el buque SU registra profundidades de operación más someras en relación con las flotas AF y AH, toda vez que esta última presenta las mayores batimetrías (**Figura 72c**).

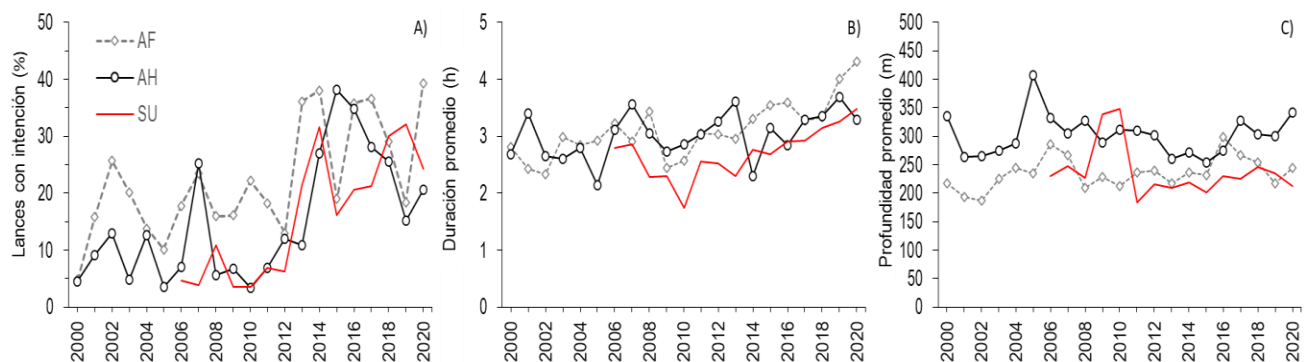


Figura 72 Porcentaje (A), duración (B) y profundidad promedio (C) de lances dirigidos a cojinoba moteada por flota, serie 2000-2020. Fuente IFOP.

En el contexto espacial, si bien los lances realizados durante el 2020 con captura de cojinoba moteada evidencian la amplia distribución que presenta el recurso, el análisis de la información a través de la clasificación empleada destaca áreas concretas de operación para cada flota, de las que es posible mencionar: 1) focos de operación frente Bahía San Pedro y al sur y noroeste de Isla Guafo por parte de la flota AH, 2) sobre el cono sur frente a Cabo de Hornos de parte de la flota AF y, 3) frente al Golfo de Ladrillero en el buque SU (**Figura 73**).

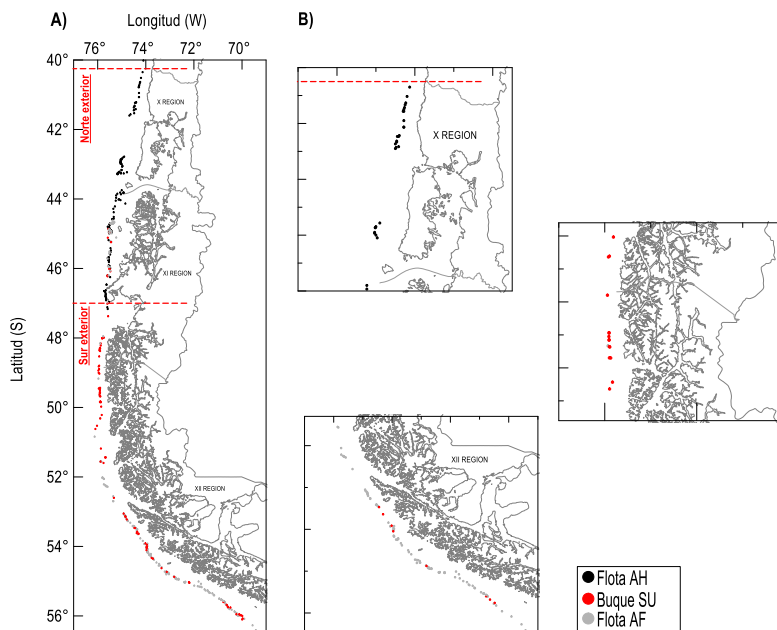


Figura 73 Distribución de lances de pesca con presencia de cojinoba moteada (A) y dirigidos a esta (B) por flota, año 2020. Fuente IFOP.

b) Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

La captura monitoreada de cojinoba moteada durante el 2020 registró incrementos en relación con la temporada anterior en orden de un 280% y 19% en las flotas AF y AH, respectivamente, mientras que el buque SU reportó una importante disminución en torno al 82% comparativamente con igual periodo 2019 (**Figura 74**). El patrón histórico de rendimiento de pesca en la flota AF experimenta un incremento continuo durante el periodo 2006-2013, posterior al cual se observa la progresiva caída del indicador asociado a importantes niveles de esfuerzo de pesca, no obstante que durante el 2020 se registra un ligero repunte. En contraste, la flota AH experimenta un acotado incremento del indicador entre 2013-2015, para posteriormente registrar valores anuales promedio en torno a las 2 toneladas por hora de arrastre, sin considerar el 2019. Cabe destacar que el rendimiento observado durante la temporada 2020 registró niveles aproximadamente 3 veces superior comparativamente con igual periodo 2019, pese a presentar niveles similares de esfuerzo. Por su parte el buque SU registra una tendencia similar al resto de la flota AF, salvo matices en los niveles de rendimiento de pesca,



además del incremento progresivo del esfuerzo de pesca observado a partir de 2015. Trimestralmente si bien no se observan tendencias estacionales en los niveles de rendimiento y esfuerzo de pesca, cabe destacar en ciertos periodos niveles elevados de rendimiento de pesca por parte del buque SU durante el segundo y el cuarto trimestre y durante el segundo y tercer trimestre en la flota AH (Figura 75).

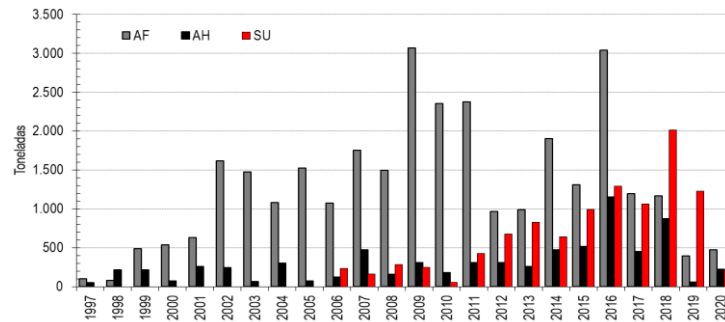


Figura 74 Captura monitorizada de cojinoba moteada en la flota AF, AH y en el buque SU, serie 1997-2020. Fuente IFOP. Nota: elaboración propia a partir de bitácoras con OC embarcado complementadas con bitácoras de autoreporte.

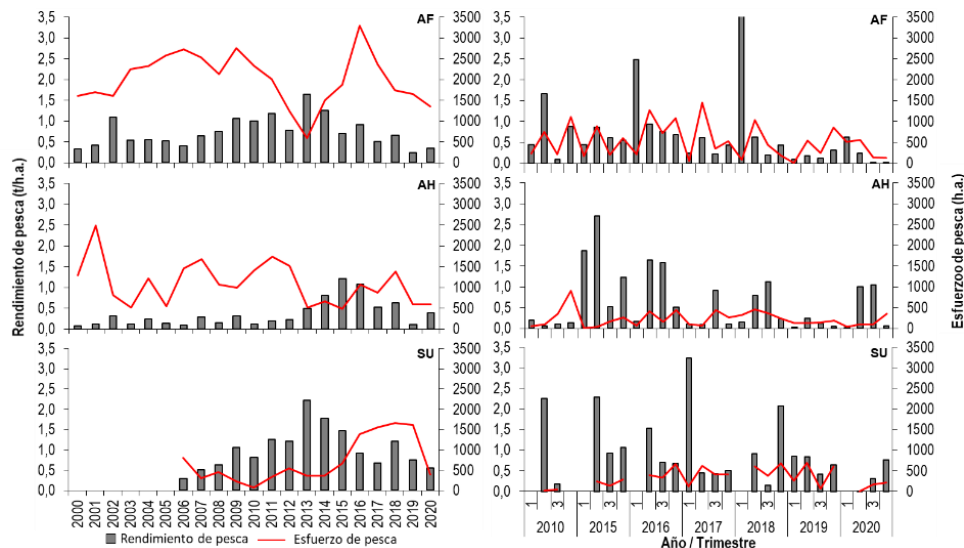


Figura 75 Rendimiento y esfuerzo de pesca anual y trimestral de cojinoba moteada por flota, periodo 2000-2020. Fuente IFOP.

5.6.1.2. Cojinoba ploma

a) Características operacionales

La proporción de lances destinados a cojinoba ploma en relación con el total de lances con presencia del recurso muestra en la flota AH y AF tendencias disimiles durante el periodo 2000-2009, en donde



solo es posible apreciar en su totalidad el comportamiento histórico de esta última flota, la cual evidencia valores máximos del indicador durante el 2018 y la posterior caída de este hasta niveles cercanos al 6% durante el 2020. Con respecto al buque SU, si bien se observa una tendencia incremental durante el último periodo, en 2020 de acuerdo con la información recopilada no se habrían realizado lances al recurso (**Figura 76a**). Por su parte, la duración promedio de los lances destinado a cojinoba ploma registra una tendencia incremental durante el último periodo 2018-2020 tanto en ambas flotas AF y AH como en el buque SU, comportamiento que va emparejado con el incremento de la profundidad de operación (**Figura 76b**). Con respecto a esto último, es posible apreciar mayores profundidades medias de operación en la flota AH, de manera similar a lo observado en cojinoba moteada (**Figura 76c**).

En el contexto espacial, los lances realizados durante el 2020 registraron nuevamente y al igual que lo observado en cojinoba moteada una amplia distribución del recurso, no obstante que a nivel de lances destinados al recurso no fue posible apreciar áreas de operación concretas (**Figura 77**).

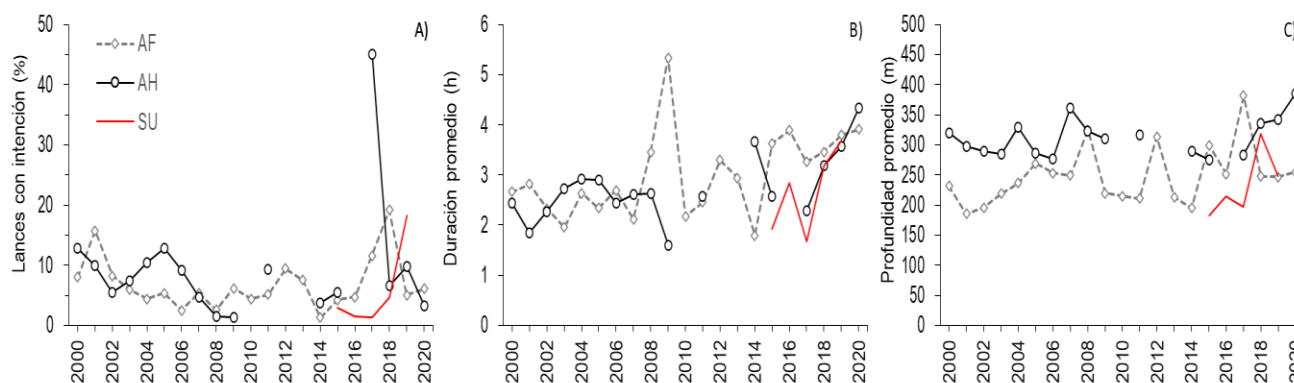


Figura 76 Porcentaje (A), duración (B) y profundidad promedio (C) de lances dirigidos a cojinoba ploma por flota, serie 2000-2020. Fuente IFOP.

b) Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

La captura monitoreada de cojinoba ploma registra históricamente valores máximos durante 1998 y 2001 en las flotas AH y AF, mientras que posterior a dichos periodos se observa la disminución progresiva del indicador hasta valores mínimo en 2020, los cuales registran variaciones negativas con respecto a igual perdido 2019 de un 41%, 29% y 88% para las flotas AH, AF y buque SU, respectivamente (**Figura 78**). Con respecto al rendimiento de pesca es posible apreciar en la flota AF la relativa estabilidad que presenta el indicador, pese a que los niveles de esfuerzo decrecen en el tiempo. La flota AH por su parte presenta un comportamiento similar en cuanto al rendimiento de pesca se refiere, con la salvedad que en el último periodo 2013-2020 dicho indicador se mantiene en torno a las 0,22 toneladas por hora de arrastre, valor que representa un incremento del 42% en comparación

con el periodo 1997-2012. Por 3ltimo, el buque SU registra los mayores niveles de rendimiento, no obstante que cae en un 70% en relaci3n con igual periodo 2019. Trimestralmente no se registran patrones estacionales evidentes salvo en el buque SU, el cual muestra durante periodos puntuales mayores rendimientos de pesca hacia el segundo y cuarto trimestre (**Figura 79**).

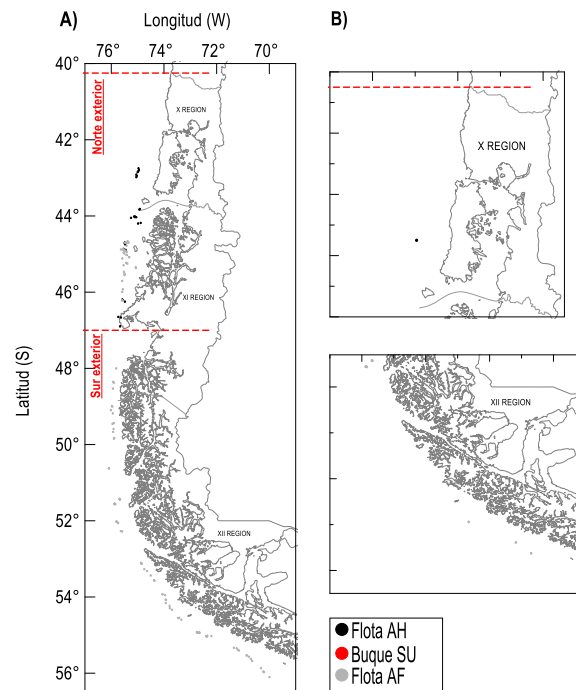


Figura 77 Distribuci3n de lances de pesca con presencia de cojinoba moteada (A) y dirigidos a esta (B) por flota, a3o 2020. Fuente IFOP.

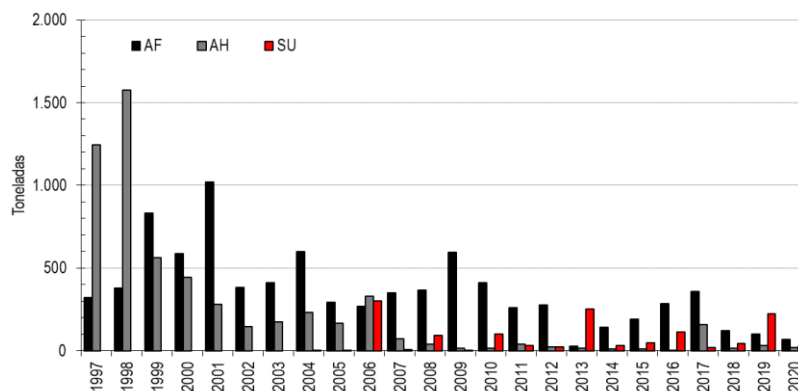


Figura 78 Captura monitorizada de cojinoba ploma en la flota AF, AH y en el buque SU, serie 1997-2020. Fuente IFOP. Nota: elaboraci3n propia a partir de bit3coras con OC embarcado complementadas con bit3coras de autoreporte.

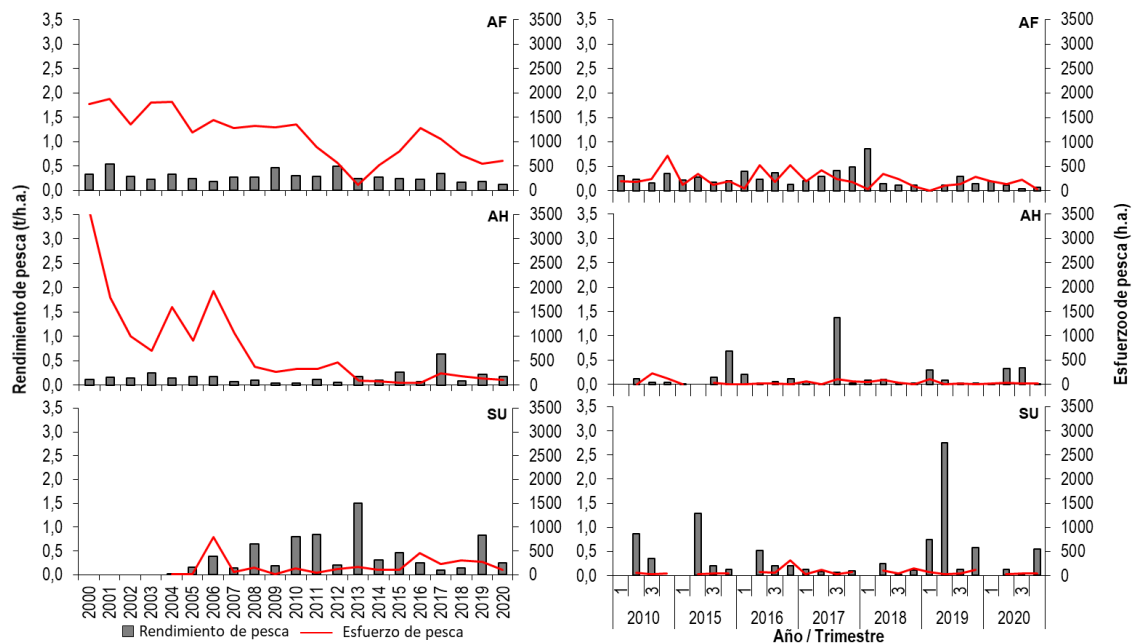


Figura 79 Rendimiento y esfuerzo de pesca anual y trimestral de cojinoba pluma por flota, periodo 2000-2020. Fuente IFOP.

5.6.2. Indicadores biológicos

5.6.2.1. Cojinoba moteada

a) Composición de talla

Históricamente las capturas de cojinoba moteada evidencian una estructura multimodal compuesta por ejemplares adultos, en las que destaca la flota AF por presentar ejemplares de mayor tamaño en comparación con la flota AH (Céspedes *et al.*, 2019 y 2020), no obstante que durante el periodo 2017-2019 se observa un desplazamiento de la moda principal en dicha flota hacia tallas menores. Durante el 2020 esta situación se revierte y contrasta con lo registrado en la flota AH, la cual pese a presentar una baja proporción de ejemplares bajo talla de referencia muestra una moda similar al periodo 2010. El buque SU si bien registra de manera similar a la flota AH un desplazamiento de la moda principal hacia tallas menores, el incremento en la proporción de ejemplares bajo los 37,2 cm LH es casi un orden de magnitud superior (Figura 80 y 81).

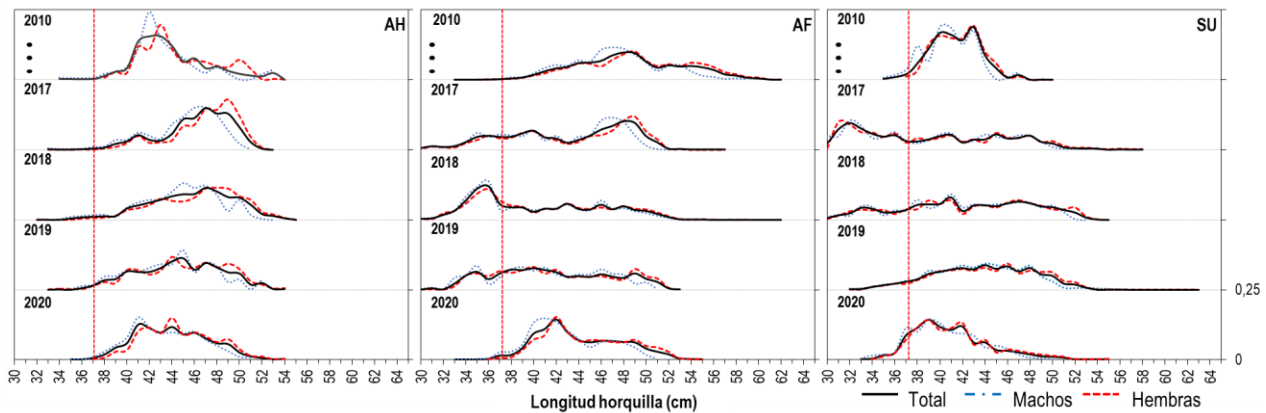


Figura 80 Distribución de frecuencia de talla anual por flota, machos, hembras y sexos combinados, periodo 2010;2017-2020. Línea vertical roja discontinua indica talla de referencia utilizada en cojinoba moteada (37,2 cm, Chong *et al.*, 2019). Fuente IFOP.

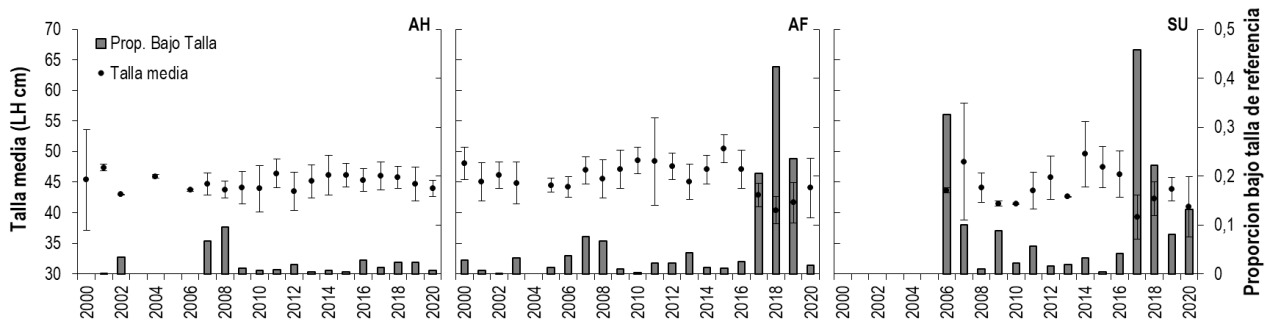


Figura 81 Talla media y proporción bajo talla de referencia anual de cojinoba moteada por flota para sexos combinados, periodo 2000-2020. Fuente IFOP.

b) Indicadores reproductivos

La proporción sexual muestra un predominio de hembras en las capturas, salvo en la flota AH durante un periodo específico (2004-2012, **Figura 82**). El análisis mensual del índice gonadosomático (IGS) y de la proporción de estadios de madurez sexual (EMS) evidencia importantes niveles de actividad reproductiva, caracterizado por la presencia prácticamente continua de hembras en proceso de maduración gonadal (EMS 3) y en fases de desove (EMS 4 y 5). De esta última fase se desprende un máximo reproductivo durante el tercer trimestre, acompañado de un pico secundario importante en verano (**Figura 83**).

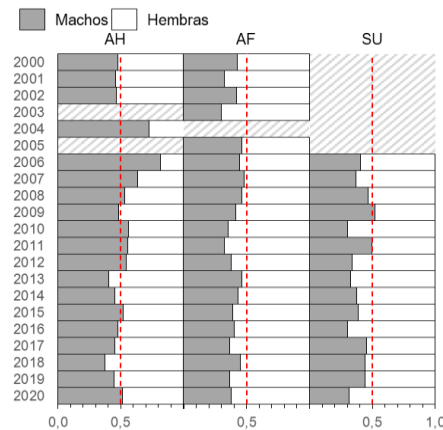


Figura 82 Distribución anual de la proporción sexual de cojinoba moteada por flota, periodo 2000-2020. Fuente IFOP

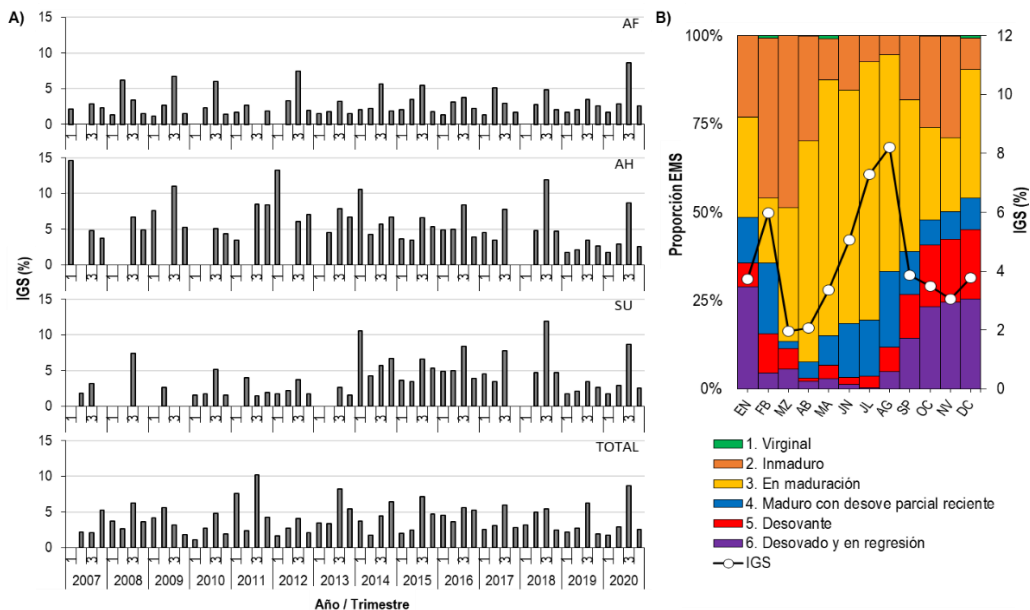


Figura 83 Variación trimestral del índice gonadosomático (IGS) por flota-total (A) y proporción de estadios de madurez sexual (EMS) e IGS mensual (B) en cojinoba moteada. Periodo 2007-2020. Fuente IFOP.

5.6.2.2. Cojinoba ploma

a) Composición de talla

La composición de tallas en cojinoba ploma registra en ambas flotas y el buque surimero (SU), estructuras multimodales, en las que destaca para el último periodo una mayor contribución de la componente adulta

en las capturas y que incluso alcanza un 100% de ejemplares adultos en las capturas de la flota AH, no obstante, el número de ejemplares que soporta dicha estructura es bajo en comparación con los periodos anteriores y debe ser mirado con cautela. Por su parte, la flota AF evidencia el desplazamiento de la estructura hacia tallas mayores, aspecto que contribuye a disminuir en un 77% la proporción de ejemplares bajo los 43,5 cm LH para el 2020 (Figura 84 y 85).

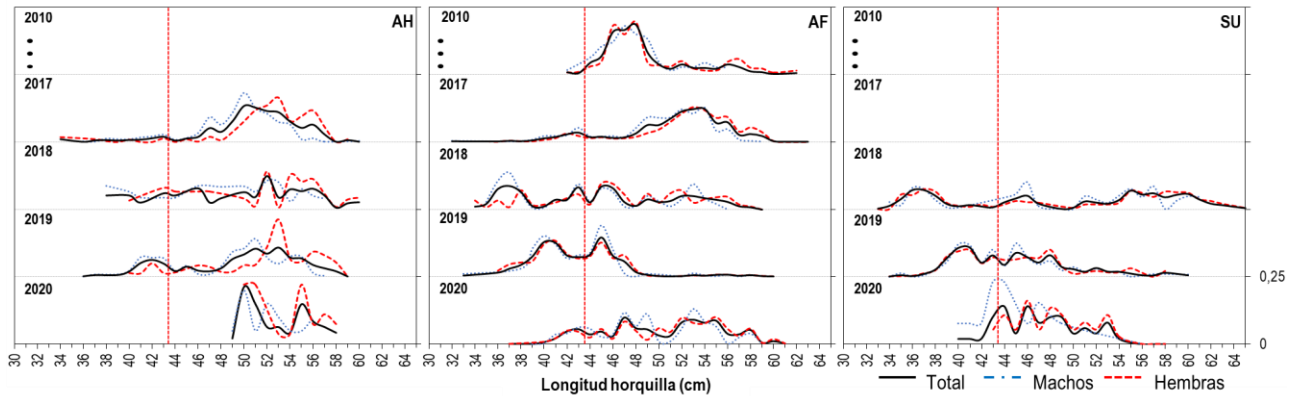


Figura 84 Distribución de frecuencia de talla anual de cojinoba ploma por flota, machos, hembras y sexos combinados, periodo 2010;2017-2020. Línea vertical roja discontinua indica talla de referencia utilizada en cojinoba ploma (43,5 cm, Chong *et al.*, 2019). Fuente IFOP.

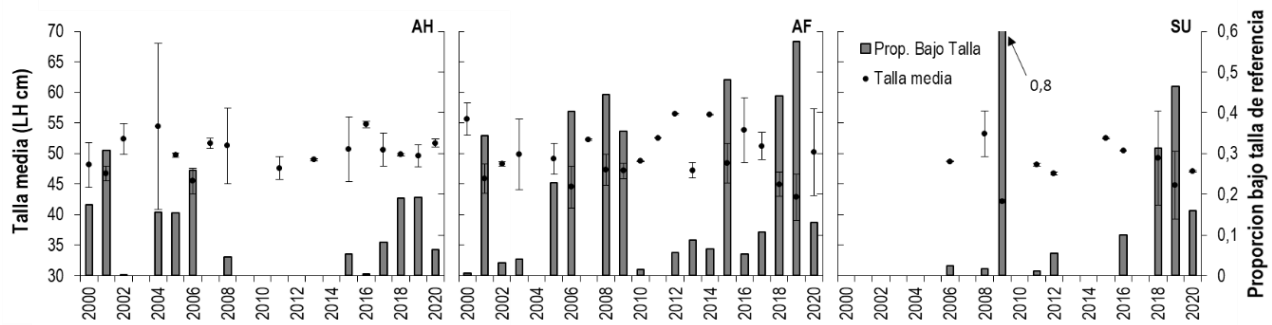


Figura 85 Talla media y proporción bajo talla de referencia anual de cojinoba ploma por flota para sexos combinados, periodo 2000-2020. Fuente IFOP.

b) Indicadores reproductivos

La proporción sexual muestra un predominio de hembras en las capturas, a excepción de la flota AH (Figura 86). El análisis mensual del índice gonadosomático (IGS) y de la proporción de estadios de madurez sexual (EMS) muestra la concentración del esfuerzo reproductivo durante el tercer trimestre, caracterizado por el incremento de estadios desovantes (EMS 4 y 5). Cabe destacar que, a diferencia



de la cojinoba moteada, este recurso no evidencia desoves estivales, asemejándose al comportamiento observado en la merluza de cola o la merluza de tres aletas (Figura 87).

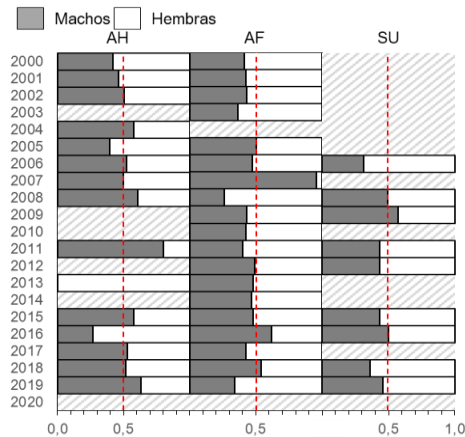


Figura 86 Distribución anual de la proporción sexual de cojinoba ploma por flota, periodo 2000-2020. Fuente IFOP

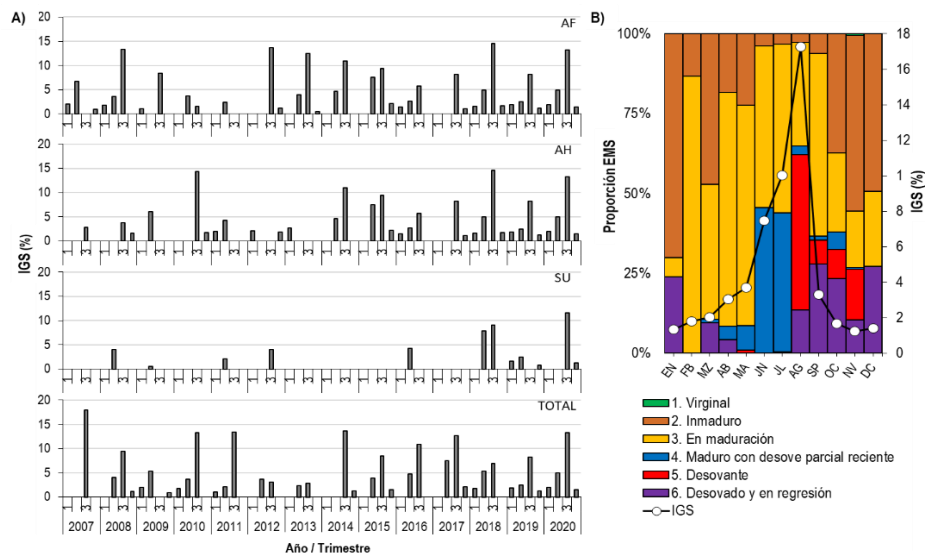


Figura 87 Variación trimestral del índice gonadosomático (IGS) de cojinoba ploma por flota-total (A) y proporción de estadios de madurez sexual (EMS) e IGS mensual (B) en cojinoba ploma. Periodo 2007-2020. Fuente IFOP.

5.6.3. Análisis de la pesquería

Los niveles de desembarque y captura de cojinoba ploma evidencian el colapso del recurso hacia comienzos del siglo XX, momento en el cual surge la cojinoba moteada como alternativa comercial para las operaciones de la PDA compuesta en parte por la flota arrastre hielera y la flota arrastre



fábrica (incluido el buque surimero). Al respecto, dada la multiespecificidad de captura que presenta esta pesquería, es necesario incluir en el análisis de las tendencias registradas en cojinoba moteada el efecto que ha provocado distintas medidas de administración sobre otros recursos objetivo. De esta manera, es posible atribuir los máximos periodos de explotación reportados durante el periodo 2013-2017 a las fuertes reducciones en las cuotas de captura de merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) y merluza austral (*Merluccius australis*) acaecidos durante el mismo periodo, considerando el importante interés de mercados internacionales por productos frescos para consumo humano directo. No obstante, en la actualidad la pesquería de cojinoba moteada enfrenta un escenario adverso desde el punto de vista de su conservación y sustentabilidad, toda vez que los indicadores evidencian un importante deterioro del recurso, expresado en las tendencias del rendimiento de pesca y en la estructura de talla de los ejemplares capturados, pese a los esfuerzos que demuestran las flotas de la PDA por obtener mayores calibres de talla en las capturas, tal como se evidencia en el incremento sostenido de la profundidad de operación dada la evidencia que existe en cuanto a gradientes batimétricos de distribución etárea (Gavrilov & Markina, 1976; Bagley & Hurst, 1997). Esta situación se ve agravada debido a una importante presencia de hembras en las capturas, las cuales, además de presentar un periodo extenso de maduración gonadal, registran un periodo máximo reproductivo hacia la temporada invierno-primavera. Estas dos características representan importantes consideraciones para el manejo. Por una parte, si bien la presencia continua de hembras en proceso de maduración gonadal podría verse como una ventaja estratégica en el éxito reproductivo tendiente a la renovación de la población, el gasto bioenergético que involucra podría verse fuertemente impactado por niveles de explotación no controlados, tal como lo demuestran diversos estudios en otros recursos alrededor del mundo (Brandt & Hartman, 1993; Jennings, Reynolds & Mills, 1998). Por otra parte, y en relación con lo segundo es que el periodo máximo de explotación de este recurso coincide lamentablemente con el proceso de desove de la especie, debido a la dinámica que presentan otros recursos de interés para la flota de la PDA, como lo es la merluza de tres aletas, pasando a ser la cojinoba un recurso objetivo posterior a la temporada de pesca de esta última (Céspedes *et al.*, 2019 y 2020).

5.6.4. Diagnósis y perspectivas

Actualmente ambos recursos no cuentan con estimaciones de biomasa a partir de cruceros de evaluación hidroacústica, tampoco presentan evaluación de stock ni se encuentran incorporadas en las agendas de los comités científico-técnicos. Por ende, no existen medidas de administración que puedan resolver en el corto plazo las alarmantes tendencias que evidencian (sobre todo la cojinoba moteada), aun cuando posiblemente se está frente a un escenario similar al experimentado por la cojinoba ploma a comienzos de los 90, por lo cual es urgente iniciar esfuerzos en mejorar el conocimiento actual de ambos recursos, tanto en el aspecto biológico como en el aspecto pesquero, dentro de una perspectiva de recuperación de los stock bajo un enfoque ecosistémico.

5.7

PESQUERÍA DE BROTLA

- 5.7.1. Indicadores pesqueros**
 - a) Desembarques
 - b) Capturas y rendimientos de pesca
- 5.7.2. Indicadores biológicos (talla)**
- 5.7.3. Análisis de la pesquería**
- 5.7.4. Diagnóstico y perspectivas**



5.7 Brótula

5.7.1 Indicadores pesqueros

a) Desembarques

La brótula (*Salilota australis*, Günther 1887), es un pez gadiforme que se distribuye en aguas subantárticas que circulan dirección sur-norte en ambos lados del extremo austral de Sudamérica. En el Pacífico sur-austral esta especie habita desde los 40°S hasta los 57°S en profundidades entre 50 y 900 m, incluyendo los canales y fiordos de la zona austral de Chile (Avilés y Aguayo, 1979), mientras que en el Atlántico los registros de prospecciones directas indican una distribución desde los 38°S hasta 56°S incluyendo las islas Malvinas (Wöhler *et al.*, 2000).

En Chile, los desembarques de esta especie se registran a partir del año 1979, mostrando un fuerte incremento hasta el año 1988 cuando se registra el máximo histórico con 7.797 t (**Figura 88**), explicado principalmente por la flota fábrica. Posteriormente se observa una caída de los desembarques llegando a niveles mínimo históricos en el año 2020 con 62 t anuales; aspecto que indica que actualmente no es un recurso de interés comercial. Respecto de esta especie no tiene ningún tipo de medida administrativa, como por ejemplo cuotas de captura u otras acciones de sustentabilidad.

Los escasos desembarques de brótula provienen como fauna acompañante en la pesquería industrial de la PDA, sobre todo por parte de la flota arrastrera fábrica que opera sobre especies objetivos como merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas. En donde se ha descrito que las mayores capturas del recurso tienden a mayor presencia hacia el segundo semestre y asociado a zonas de pesca de la zona sur exterior (Céspedes *et al.*, 2005, 2011 y 2020).

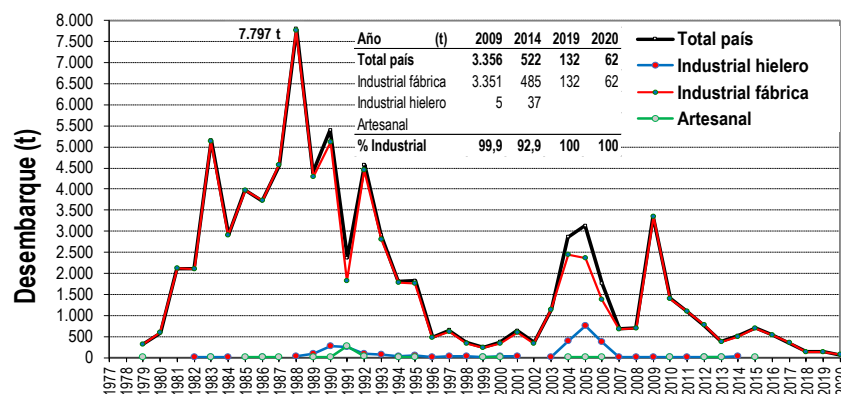


Figura 88 Desembarque (t) de brótula por tipo de flota y total país. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

b) Capturas y rendimientos de pesca

Las capturas de brótula monitoreadas y registradas a bordo de la flota industrial entre 2014 y 2020 proceden en su mayoría de la flota arrastrera fábrica, seguido de la flota surimera y palangrera fábrica (Figura 89) y las mayores capturas provienen de la zona sur exterior. Estas capturas fueron extraídas básicamente como fauna acompañante en las actividades de pesca dirigidas al recurso merluza del sur, merluza de cola, merluza de tres aletas y congrio dorado (Céspedes *et al.*, 2019 y 2020). Lo anterior ejemplifica que no es una especie de alto interés comercial.

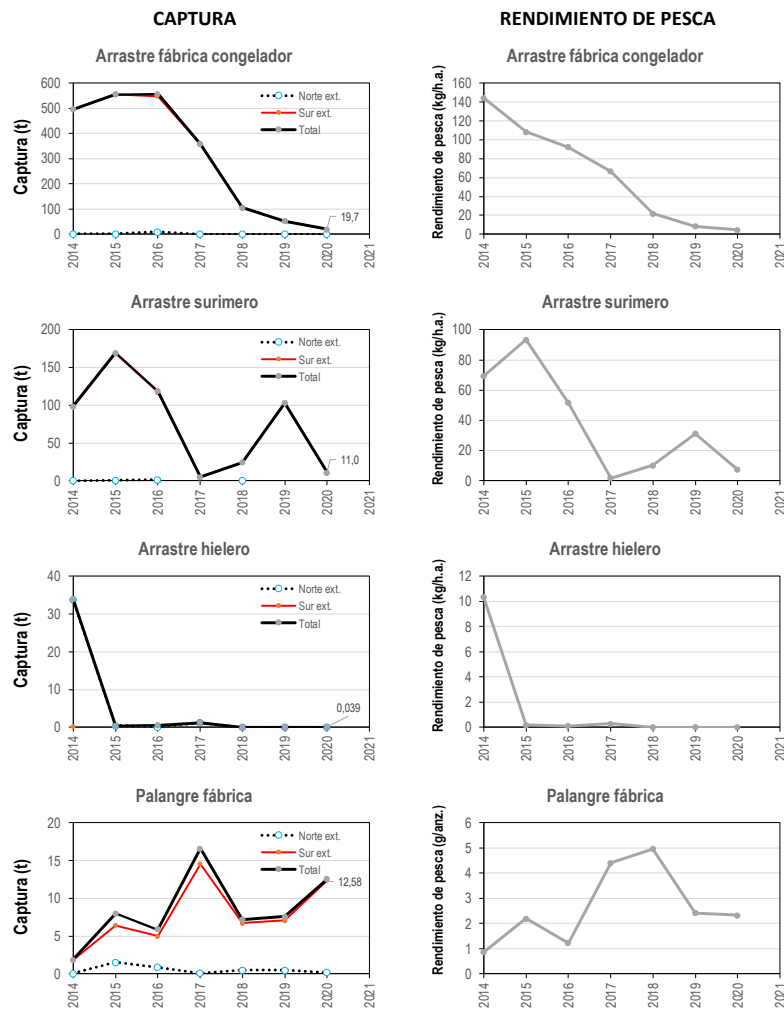


Figura 89 Captura (t) de brótula por flota, zona y total y rendimiento de pesca (nominal) total por flota. Periodo 2014-2020. Fuente IFOP.

En este sentido, los rendimientos de pesca de brótula en los años 2014 a 2020 mostrados en la **Figura 89** registraron valores inferiores respecto de merluza del sur (**Figura 25**), y sus tendencias no pueden asociarse a la condición del recurso. Los bajos rendimientos actuales son consecuentes con el escaso desembarque registrado en el recurso. Por su parte, Céspedes *et al.* (2005, 2011 y 2020) describen que los mayores índices se presentaron entre septiembre y diciembre.

5.7.2 Indicadores biológicos (talla)

Debido a la escasa presencia en las capturas industriales de la PDA incide en contar con ejemplares para el muestreo biológico. En tal sentido, en los últimos años el número de ejemplares medidos o monitoreados en talla ha tendido a un menor registro. Por ejemplo, 817 ejemplares en 2018, 2392 ejemplares en 2019 y 466 ejemplares durante la temporada 2020.

No obstante, la escasa muestra de ejemplares medidos, las estructuras de tallas en el año 2020 en la flota arrastrera fábrica y palangrera fábrica presentaron formas unimodales (**Figura 90**), en donde la estructura de la flota palangrera registró tallas mayores que respecto de la flota arrastrera. Respecto de años anteriores, la moda de la estructura de talla se muestra variable y se situaron en 32-52 cm, 32-57 cm, 42-67 cm y 27-42 cm en los años 2016, 2017, 2018 y 2019, respectivamente (Céspedes *et al.*, 2020). En este sentido, podría ser probable que esta variabilidad podría estar asociada a los tamaños de muestra.

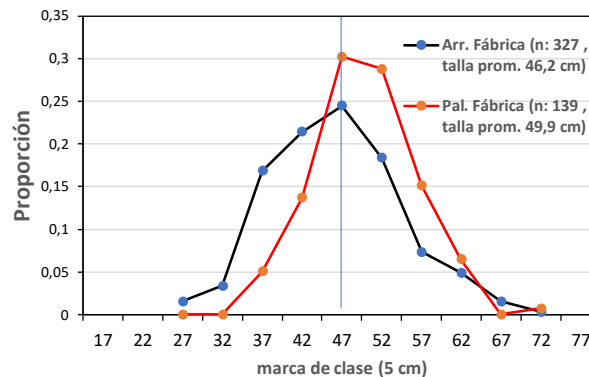


Figura 90 Distribución de frecuencia de talla de brótula por flota en 2020. Línea vertical: talla madurez sexual en hembras (47 cm, Chong *et al.*, 2017). Fuente IFOP.

5.7.3 Análisis de la pesquería

La estacionalidad mostrada por las capturas posiblemente indicaría la ocurrencia de algún proceso de concentración reproductiva en esta especie hacia el segundo semestre en la zona sur exterior. Este tipo de procesos no son extraños en especies objetivos de la PDA, que parte de la población podría tender a desplazarse a principios de primavera (septiembre-noviembre) con fines reproductivos. Lo



anterior muestra el bajo conocimiento en aguas chilenas respecto de este recurso. El bajo interés comercial de parte de la flota industrial incidiría que los indicadores biológicos y pesqueros se sostengan con escasa observación. No obstante, es un recurso que forma parte de la biodiversidad de la zona austral y podría estar jugando un rol, aun por conocer, dentro del ecosistema respecto de las otras especies de peces demersales, como por ejemplo presa o predador. Por tal razón, se hace necesario la implementación de estudios básicos sobre ella, como son: edad y crecimiento, fecundidad, estimación de talla de madurez a través de histología, alimentación, como también, estudios de identificación de zonas de desove.

Por otro lado, el bajo interés en capturar esta especie por muchos años y ser especie objetivo, es probable que los caladeros de este recurso hayan tendido a recuperarse de la fuerte explotación a inicio de la PDA. Para verificar esta suposición se requiere estudios dirigidos al recurso para conocer su estado de situación.

5.7.4 Diagnóstico y perspectivas

En los estudios de monitoreo de la PDA entregados por IFOP en los años 2000, este recurso fue informado en sus indicadores básicos pesqueros y biológicos (Céspedes *et al.*, 2008), con objeto que sobre ella la autoridad normativa lo identificara como de interés en sus medidas de administración, por ser en esos años una especie de interés en las capturas en la pesquería austral; a pesar que Subpesca no requiriera dicha información. No obstante, el Instituto continuó tomando información de este recurso, pero como muestreo de oportunidad. En tal sentido, es posible (con la escasa) información reconstruir algunos indicadores biológicos y pesqueros sobre este recurso. Sin embargo, se requiere mejorar el conocimiento biológico sobre brótula, a lo cual es necesario avanzar en estudios que permitan abordar las incertidumbres respecto del conocimiento de indicadores reproductivos y crecimiento.

5.8

CAPTURA INCIDENTAL EN LA PDA

5.8.1 Captura incidental de aves marinas

- a) Pesquería demersal austral
- b) Pesquería demersal centro sur (merluza de cola)

5.8.2 Captura incidental de mamíferos marinos

- a) Pesquería demersal austral
- b) Pesquería demersal centro sur (merluza de cola)

5.8.3 Análisis captura incidental

- a) Pesquería demersal austral
- b) Pesquería demersal centro sur (merluza de cola)



5.8 Captura incidental

5.8.1 Captura incidental de aves marinas

a) Pesquería demersal austral

A partir del 2013, el proyecto seguimiento demersal y aguas profundas ha sintonizado claramente con las actuales directrices de la autoridad administrativa (Subsecretaría de Pesca), generando y registrando la información científica oportuna y acorde a los requerimientos y compromisos que Chile tiene ante el Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP).

En este contexto, el trabajo iniciado en la zona sur austral sobre captura incidental de aves marinas ha permitido obtener información relevante de esta problemática, como también realizar un trabajo de mejora continua en este ámbito, el cual abarca desde protocolos, capacitaciones, material de apoyo (guías, cámaras, etc.), hasta el progresivo y continuo aprendizaje del equipo de investigación. Por otro lado, un aspecto de no menor alcance, ha sido la continua entrega de conocimiento a tripulantes, patrones y capitanes de pesca, en relación a la realización de operaciones de pesca responsables con el medio centradas en un enfoque ecosistémico de las pesquerías.

La **Tabla 37** muestra los indicadores obtenidos para los tres tipos de flotas arrastreras que realizan operaciones de pesca en la zona sur austral: flota arrastrera fábrica congelador (2 barcos), flota arrastrera fábrica surimera (1 barco) y flota arrastre hielera (2 barcos).

El esfuerzo de observación durante el 2020, al igual que los registrados durante los años anteriores, se ajusta y supera claramente el 7% sugerido inicialmente para la realización de esta actividad.

El total de aves capturadas con resultado de muerte para las flotas de arrastre durante el 2020 fue 273 ejemplares, muy por debajo de lo registrado los años 2019, 2018 y 2017 con 1696, 875 y 1976 ejemplares respectivamente. El total de aves capturadas incidentalmente (vivos + muertos) por las flotas de arrastre en su conjunto fue de 281 ejemplares, claramente inferior a lo registrado el 2019 (1721 ejemplares). El número de ejemplares capturados incidentalmente muestra ser el más bajo de la serie histórica. Una posible explicación de lo anterior estaría dada por la incorporación de medidas de mitigación y buenas prácticas a los artes de arrastre en Chile a partir de enero del 2020.

La captura incidental registradas por las flotas de arrastre durante la temporada 2020 muestran claras diferencias respecto de lo señalado en documentos anteriores, si bien estas flotas contribuyen de forma importante en los valores de captura incidental de aves marinas obtenidos en la zona austral, el contraste con las flotas de palangre durante la temporada 2020 se ha disminuido de forma importante.

En cuanto a las flotas de arrastre, la flota arrastrera fábrica surimera muestra ser la flota con la más alta captura incidental y mortalidad de aves registrando el 56% del total. La mortalidad de la flota arrastre



congelador registra un 27%, siendo la flota hielera la con menor captura y mortalidad de aves 17%. Las flotas de arrastre durante el 2020 mantienen un alto porcentaje de mortalidad de los ejemplares capturados incidentalmente (97 %).

Tabla 37

Indicadores formato ACAP de captura incidental de aves marinas para las flotas arrastrera fábrica congelador, arrastra fábrica surimero y arrastrera hielera en la zona sur austral, 2020.

TIPO FLOTA	TAMAÑO FLOTA												
	año	Numero Barcos	Tamaño Esloa (mts)						TRG				
			0-15	16-30	31-60	61-120	> de 120	Desc.	0-10	011-50	51-100	101-500	> de 500
Flota arrastre fábrica	2020	2				2							2
Flota arrastre surimero	2020	1				1							1
Flota arrastre hielero	2020	2				2							2

TIPO FLOTA	año	ESFUERZO DE PESCA (horas de arrastre)					ESFUERZO (h.a)
		Trimestre Ene - Marz	Trimestre Abr - Jun	Trimestre Jul - Sept	Trimestre Octb - Dic		
Flota arrastre fábrica	2020	523	1683	1022	946		4173
Flota arrastre surimero	2020	0	117	742	648		1506
Flota arrastre hielero	2020	955	455	355	1183		2946

TIPO	año	ESFUERZO DE OBSERVACION AVES MARINAS (horas de arrastre)					ESFUERZO (h.a)
		Trimestre Ene - Marz	Trimestre Abr - Jun	Trimestre Jul - Sept	Trimestre Octb - Dic		
Flota arrastre fábrica	2020	254	1046	650	548		2498
Flota arrastre surimero	2020		99	562	580		1241
Flota arrastre hielero	2020	660	280	256	787		1983

TIPO	año	NUMERO TOTAL DE AVES MUERTAS					Total
		Trimestre Ene - Marz	Trimestre Abr - Jun	Trimestre Jul - Sept	Trimestre Octb - Dic		
Flota arrastre fábrica	2020	8	36	21	8		73
Flota arrastre surimero	2020		3	85	65		153
Flota arrastre hielero	2020	2	10	35			47

Fuente IFOP

En relación a las pesquerías de palangre industrial en la PDA tanto de buques dirigidos a pesca de bacalao de profundidad como los que dirigen sus esfuerzos de pesca a merluza austral, la situación 2020 muestra una captura incidental total de 157 ejemplares. Durante el año 2020 la flota de palangre merlucera muestra un claro aumento del número de aves muertas con 119 ejemplares, respecto del 2019 (39).



Si bien las flotas de palangre registraron un aumento el año 2020, estas flotas al igual que años anteriores, muestran un número de ejemplares a lo informado para las flotas de arrastre, sin embargo, la diferencia entre ambos tipos de flotas es claramente menor que años anteriores con 123 ejemplares muertos en flotas palangre, respecto de 273 ejemplares muertos en las flotas de arrastre.

La flota de palangre bacalao (4 ejemplares capturados), mantiene la más baja captura incidental. El uso del sistema cachalotera en flotas de palangre bacalao, como operaciones principalmente con calado nocturnos del arte, podrían dar una explicación a las menores capturas incidentales obtenidas por estas flotas. (Tabla 38).

Tabla 38

Indicadores formato ACAP de captura incidental de aves marinas para las flotas palangre fábrica merluza del sur y flota palangre fábrica bacalao, 2020.

TIPO FLOTA	año	Número Barcos	TAMAÑO FLOTA											
			Tamaño Esloa (mts)						TRG					
			0-15	16-30	31-60	61-120	> de 120	Desc.	0-10	011- 50	51-100	101-500	> de 500	Desc.
Flota Palangre Merluquera	2020	1				1							1	
Flota Palangre Bacalao	2020	1				1							1	

TIPO FLOTA	año	ESFUERZO DE PESCA (numero de anzuelos)					ESFUERZO (h.a)
		Trimestre Ene - Marz	Trimestre Abr - Jun	Trimestre Jul - Sept	Trimestre Octb - Dic		
Flota Palangre Merluquera	2020	1785481	1502640	1264031	1019614		5571766
Flota Palangre Bacalao	2020	1287454	826640	355400	1034450		3503944

TIPO	año	ESFUERZO DE OBSERVACION AVES MARINAS (N° de lances)					Esfuerzo
		Trimestre Ene - Marz	Trimestre Abr - Jun	Trimestre Jul - Sept	Trimestre Octb - Dic		
Flota Palangre Merluquera	2020	134	87	66	47		334
Flota Palangre Bacalao	2020	123	88	40	122		373

TIPO	año	NUMERO TOTAL DE AVES MUERTAS					Total
		Trimestre Ene - Marz	Trimestre Abr - Jun	Trimestre Jul - Sept	Trimestre Octb - Dic		
Flota Palangre Merluquera	2020	0	40	79	0		119
Flota Palangre Bacalao	2020	1	1		2		4

Fuente IFOP

La **Figura 91** muestra la captura incidental mensual obtenidas para las diferentes flotas que operan en la zona sur austral. La flota arrastrera fábrica congelador y flota arrastre fábrica surimera destacan con las



más altas capturas incidentales, importante es destacar que la flota arrastrera surimera está conformada por solo un barco a diferencia de la flota arrastre congelador 2 barcos. La flota surimera muestra dos peak uno durante el mes de julio y otro menor durante el mes de noviembre. En este contexto es necesario destacar que a partir del mes de enero del año 2020 y mediante resolución RES.:EX. N°2941 de agosto del año 2019 se establecieron medidas de mitigación para las flotas de arrastre en Chile (http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-105375_documento.pdf). Por otro lado, la flota palangre fábrica durante el mes de junio y julio mostró los peak de capturas incidentales de aves marinas.

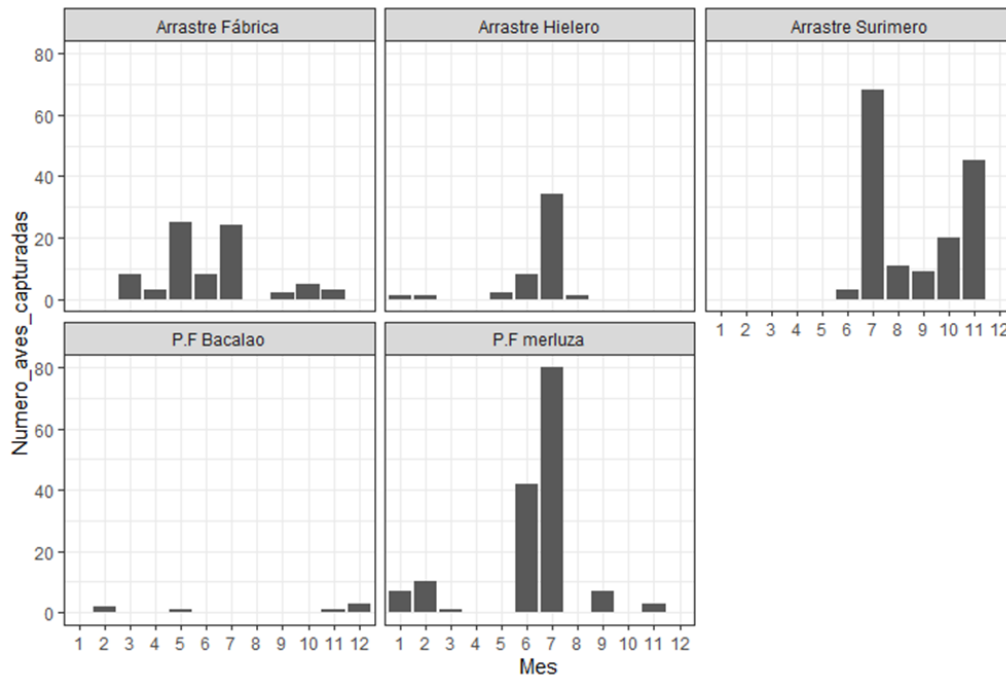


Figura 91 Distribución de las capturas incidentales de aves marinas por flota arrastre congelador, arrastre hielera, arrastre surimera, palangre fábrica merluza del sur y palangre fábrica bacalao, 2020. Fuente IFOP.

La captura incidental de aves marinas registrada para las diferentes flotas en la zona austral muestra tener un porcentaje alto de mortalidad, esta condición se mantiene similar a lo registrado en años anteriores, encontrándose en alrededor del 90% del total de aves capturadas (**Figura 92**).

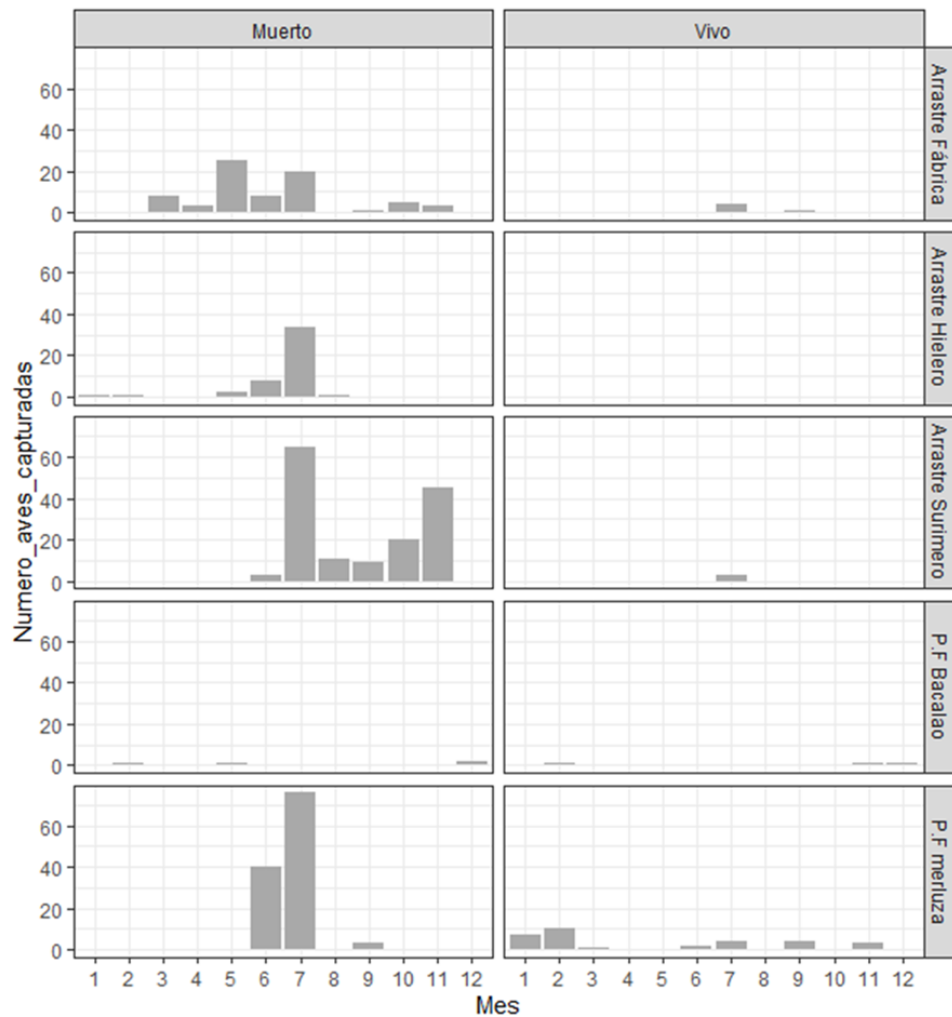


Figura 92 Distribución de las capturas incidentales de aves marinas vivas y muertas por mes y flota (Arrastre congelador, hielera, surimero y flota palangre fábrica de merluza del sur y bacalao de profundidad). Año 2020. Fuente IFOP.

La especie mayoritariamente capturada por las flotas de la pesquería demersal austral sigue siendo el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) con cerca del 52% del total de aves capturadas incidentalmente, distante de lo registrado para el 2019 (85%), la segunda especie en ser capturada, fardela negra grande con 25,2% (*Procellaria aequinoctialis*), fardela negra (*Puffinus griseus*) y petrel moteado (*Daption capense*) con un 9,6% y 5,5% respectivamente. (Figura 93).

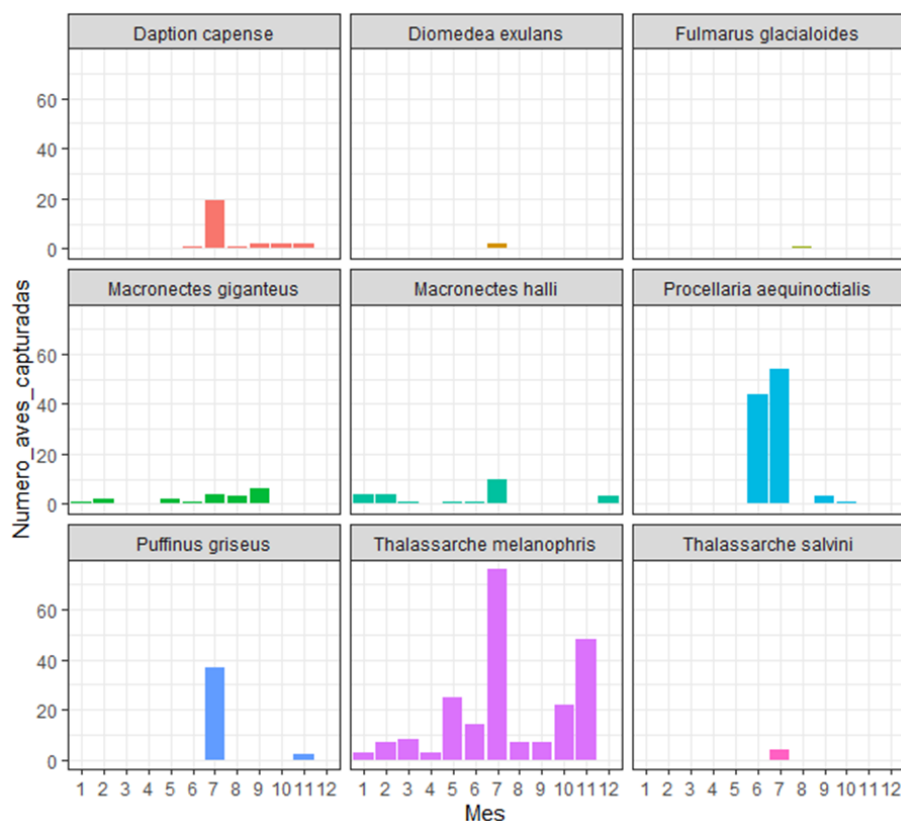


Figura 93 Captura incidental de aves marinas en la pesquería demersal sur austral según especie y mes. Año 2020. Incluye flota arrastre (congelador, hielera, surimera) y flota palangre fábrica (merluza del sur y bacalao de profundidad). Fuente IFOP.

Es importante destacar que durante la temporada 2020 la captura incidental de aves marinas observada en las flotas de arrastre experimentó una clara disminución que se evidencia en el contraste con lo reportado el año 2019, sin embargo, se mantiene lo mencionado en temporadas anteriores en cuanto a la existencia de dos zonas de importancia en la captura incidental, una primera área entre el 46° y 48° L.S, y una segunda área, la cual se ubica entre la latitud 55° al 56° S. La flota arrastrera hielera presenta bajas capturas y en latitudes cercanas a la latitud 44° S. A diferencia de lo experimentado por las flotas de arrastre, la flota palangre fábrica merluza muestra durante el 2020 un claro aumento de las capturas incidentales observadas con 119 ejemplares respecto de 37 observados el año 2019 (**Figura 94**).

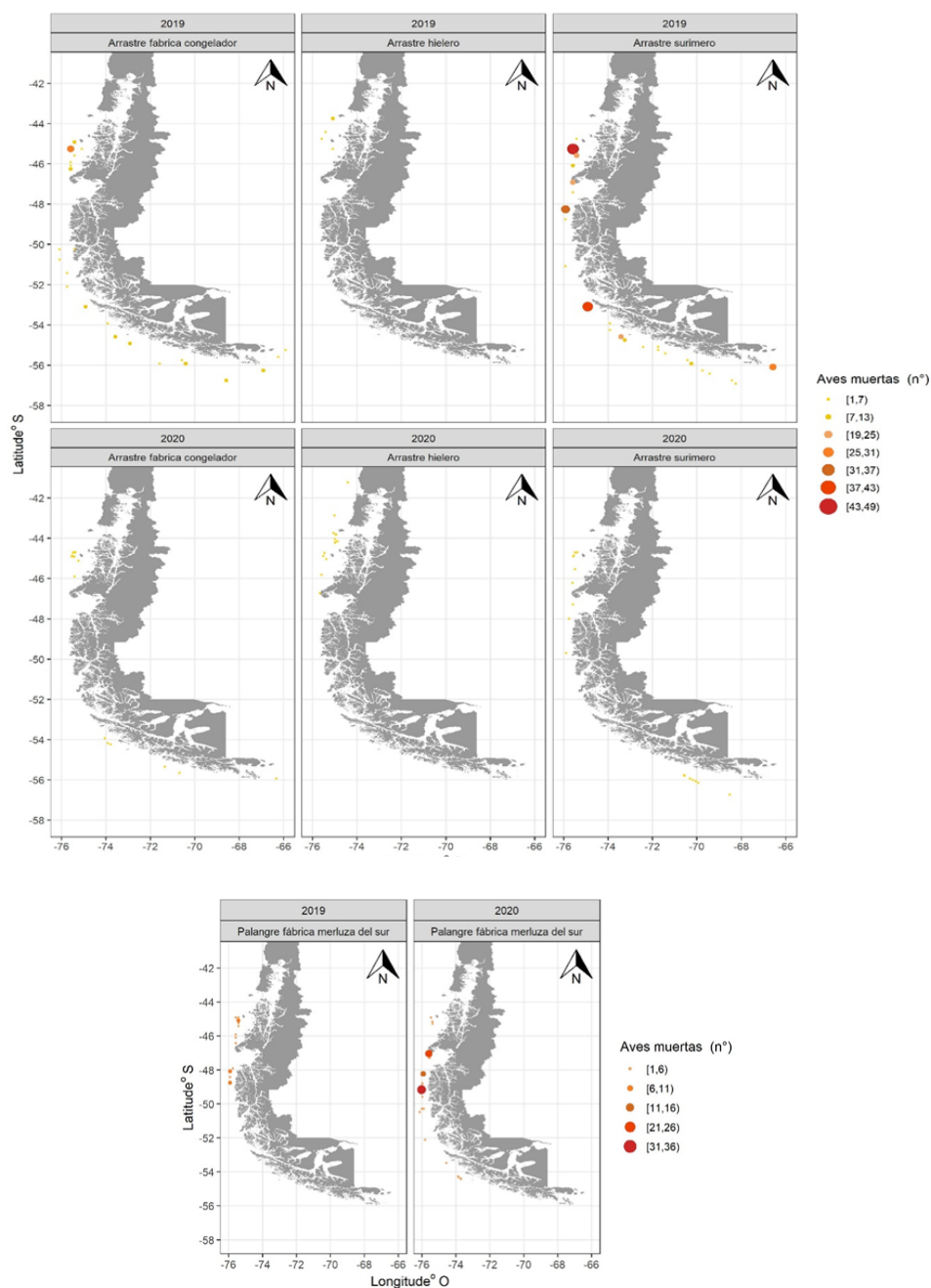


Figura 94 Distribuci3n geogr3fica de lances observados con captura incidental de aves marinas (n° aves muertas) por categorías para la flota demersal sur austral de arrastre, flota arrastre fábrica congelador, flota arrastre hielera, flota arrastre surimera, flota palangre fábrica merluzera, a±os 2019 y 2020. Fuente IFOP.

**b) Pesquería demersal centro sur (merluza de cola)**

En este documento se reportan los principales resultados de la captura incidental de aves, mamíferos y tortugas (CIAMT) de la flota industrial de arrastre hielera que opera en la Región del Bío-Bío. Estas embarcaciones, por lo general presentan una potencia de motor mayor a 1000 hp y una eslora superior a los 31 m y tienen más de un recurso objetivo durante su operación de pesca —merluza común (*Merluccius gayi*) y merluza de cola (*Macruronus magellanicus*)—no obstante, en este reporte solo se hará referencia a la captura incidental de los lances dirigidos a la especie merluza de cola.

En esta temporada, el esfuerzo de pesca observado en horas de arrastre a merluza de cola fue de 5.418 h.a., de las cuales 4.567 fueron observadas en CIAMT. En este aspecto, la cobertura para este año fue de un 84%, lo que significó una variación negativa del 10% respecto al periodo anterior (**Tabla 39**). El registro de aves capturadas alcanzó los 3 individuos, todas con resultado de muerte. La tasa de mortalidad en individuos por hora de arrastre con observación CIAMT fue de 7,E-04 ind/h.a. lo que significó un aumento del 27% respecto de 2019.

Tabla 39

Esfuerzo de pesca, observación y captura incidental en la flota de arrastre centro sur que opera sobre merluza de cola, año 2020.

Indicador	Unidad	Trimestre				Total 2019	Total 2020	% var
		Ene - Mar	Abr - Jun	Jul - Sep	Oct - Dic			
Esfuerzo de pesca	h.a.	2813	1944	161	500	4130	5418	31
Esfuerzo de Obs. Ciamt.	h.a. Ciamt	2099	1849	121	498	3875	4567	18
Cobertura de obs Ciamt viajes IFOP	%	75	95		100	94	84	-10
Aves capturadas	Número		3			2	3	50
Mamíferos capturados	Número	2	1	2		1	5	400
Tasa de mortalidad de aves	ind/h.a. Ciamt	0	2,E-03	0	0	5,E-04	7,E-04	27
Tasa de mortalidad de mamíferos	ind/h.a. Ciamt	1,E-03	5,E-04	2,E-02	0	3,E-04	1,E-03	324

Nota: Fuente IFOP.

La serie histórica de la captura de aves observada en esta flota se concentra principalmente durante el cuarto trimestre del año e indicó que las especies de aves más recurrentes fueron la fardela blanca (*Ardena creatopus*) y el albatros de ceja negra (*Thalassarche melaophris*), con el 52% y 33% respectivamente, respecto al total de especies capturadas durante los últimos seis años (**Figura 95**). Durante esta temporada, se observó solo la captura incidental de la especie de albatros de ceja negra (*Thalassarche melaophris*), durante el segundo trimestre del año.

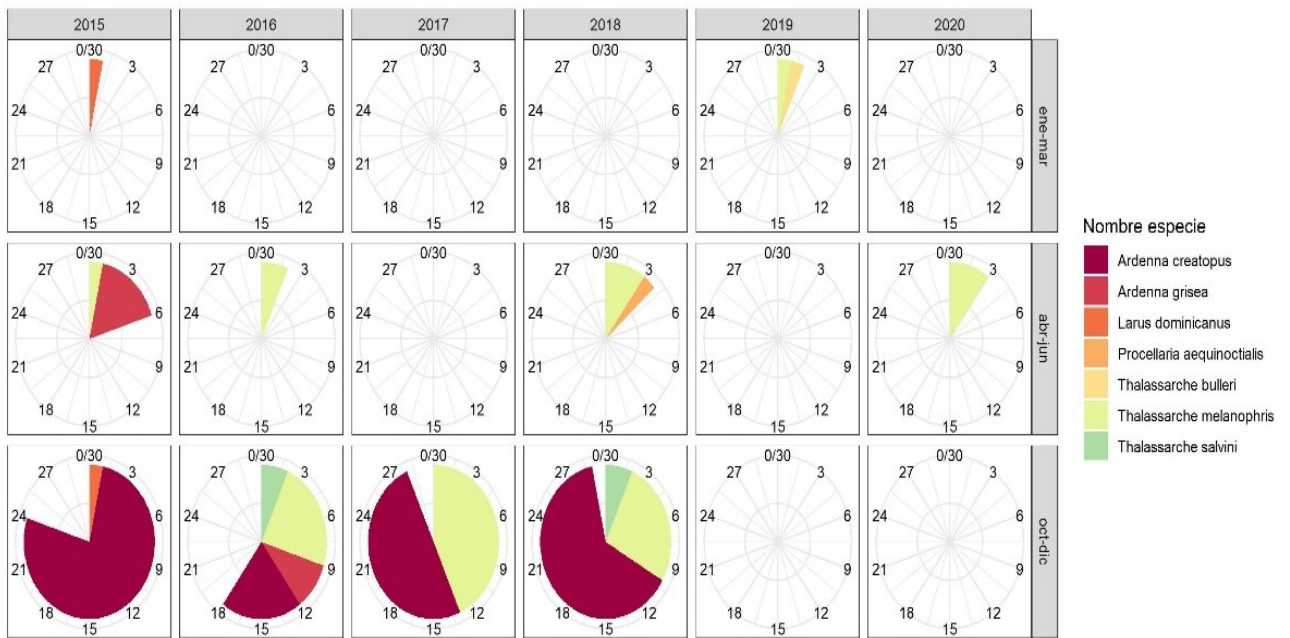


Figura 95 A) N3mero total de aves marinas muertas por trimestre de la flota industrial centro sur mayor a 1000 hp, periodo 2015-2020. Fuente IFOP.

5.8.2 Captura incidental de mam3feros marinos

a) Pesquer3a demersal austral

En relaci3n a la captura incidental de mam3feros marinos registrada durante la temporada 2020 se muestra un total 38 ejemplares, muy por debajo de lo registrado durante la temporada 2019 (163 ejemplares), el porcentaje de mortalidad alcanzo un 65,7%. Dos especies de mam3feros presentaron capturas incidentales, lobo marino com3n (*Otaria flavescens*) y lobo fino (*Arctocephalus australis*), no registrando otras especies de mam3feros capturadas. El per3odo de mayor captura fue el tercer trimestre julio-septiembre con aproximadamente el 47% de las capturas, seguido del trimestre abril-junio con aproximadamente el 29%. La flota hielera presenta las mayores capturas incidentales y mortalidades de mam3feros marinos con un 55% y 48% respectivamente. (**Tabla 40**).

La especie mayormente capturada por todas las flotas es lobo com3n (*Otaria flavescens*) con aproximadamente el 92% del total capturado, seguido de lobo fino (*Arctocephalus australis*) con un 8%.

**Tabla 40**

Captura incidental total y mortalidad de mamíferos por trimestre y flota, pesquería demersal sur austral, 2020.

TIPO	año	NUMERO TOTAL DE MAMIFEROS CAPTURADOS				Total	Total Muertos
		Trimestre Ene - Marz	Trimestre Abr - Jun	Trimestre Jul - Sept	Trimestre Octb - Dic		
Flota arrastre fábrica	2020		7	4		11	7
Flota arrastre surimero	2020		2	4		6	6
Flota arrastre hielero	2020	5	2	10	4	21	12
Flota Palangre merluquera	2020					0	0
Flota Palangre bacalao	2020					0	0

Fuente IFOP

La captura de mamíferos marinos muestra que las flotas de palangre no presentan capturas incidentales durante la temporada 2020 a diferencia de las flotas de arrastre.

b) Pesquería demersal centro sur (merluza de cola)

La captura incidental de mamíferos marinos en esta flota, está representado principalmente por la especie: *Otaria flavescens* y las capturas observadas en la serie histórica a partir de 2015 indican que estas ocurren en gran medida durante el último trimestre del año (**Figura 96**).

Para esta flota, la captura incidental de mamíferos marinos en esta temporada fue de seis individuos de la especie *Otaria flavescens*. La mortalidad observada fue del 100%, lo que significó una tasa de mortalidad de 1,E-03 ind/h.a. CIAMT y una variación positiva del 324% respecto a 2019. (**Tabla 39**). Al respecto, las capturas ocurrieron durante el primer, segundo y tercer trimestre del año, sin registros de sobrevivencia post captura. A pesar de esto, los incrementos observados durante esta temporada respecto a 2019 son relativamente menores a los observados previo al 2018, manifestando una importante disminución en la captura de este mamífero por parte de la flota. (**Figura 96 y 97**).

Para esta temporada no se observaron capturas de tortugas en la zona de estudio.

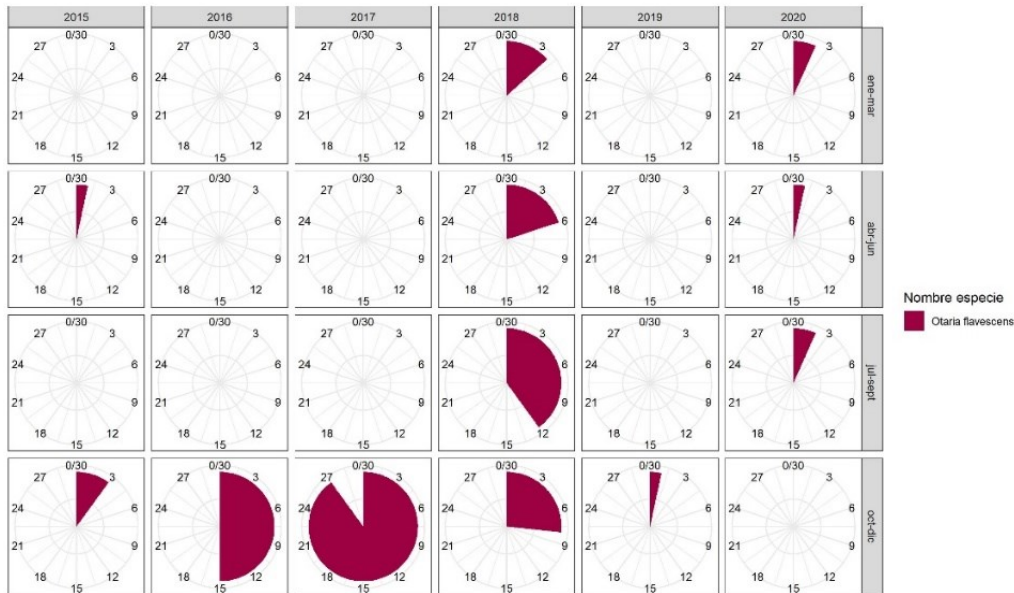


Figura 96 Número de lobos marinos muertos por trimestre en la flota industrial de arrastre centro sur mayor 1000 hp de los lances dirigidos a merluza de cola. Periodo 2015-2020. Fuente IFOP.

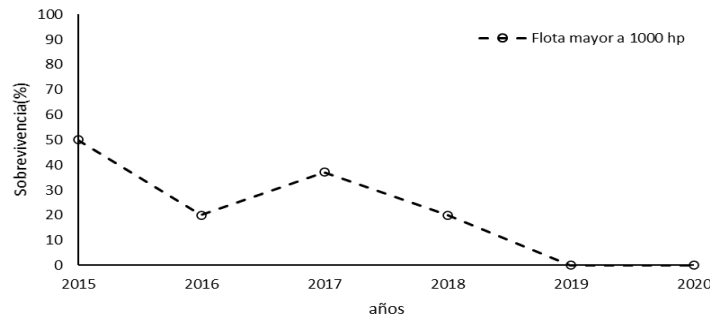


Figura 97 Número de lobos marinos muertos por trimestre en la flota industrial de arrastre centro sur mayor 1000 hp de los lances dirigidos a merluza de cola. Periodo 2015-2020. Fuente IFOP.

5.8.3 Análisis captura incidental

a) Pesquería demersal austral

La captura incidental de aves marinas en las pesquerías que operan en la zona sur austral ha evidenciado patrones espaciales y temporales claros y asociados tanto a la dinámica de las operaciones de pesca de las diferentes flotas, como a los ciclos biológicos característicos de estas especies.



De acuerdo con diferentes autores, las aves marinas como los albatros presentan una amplia distribución en la búsqueda de forraje en los periodos fuera de las colonias de anidación, en este sentido los resultados obtenidos son coincidentes con lo expuesto en este informe, en donde las capturas incidentales se encuentran a lo largo de toda la distribución de las operaciones de pesca de la flota sur austral.

Las mayores capturas incidentales y mortalidades de aves marinas se registran (como ha sido habitual) durante el segundo semestre del año, específicamente sobre la especie albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) momento en que esta especie se encuentra fuera de las colonias de anidación.

Si bien la mortalidad de albatros de ceja negra principal especie involucrada en las capturas incidentales en ambos artes de pesca (arrastre y palangre) experimentó una disminución (52%), esta captura registrada durante el 2020 al igual que temporadas anteriores, se centra en dos periodos junio-julio y octubre-noviembre. Identificándose a su vez dos áreas importantes asociadas a las mayores capturas incidentales, una entre los 46° y 48° de L.S y otra entre los 55 ° y 56° L.S.

Por otro lado, las flotas de palangre y como ha sido habitual durante los últimos años, muestran una menor incidencia de capturas incidentales de aves marinas, sin embargo, esta flota experimentó un alza durante el 2020. La captura de mamíferos marinos muestra que las flotas de palangre no presentan capturas incidentales durante la temporada 2020 a diferencia de las flotas de arrastre.

b) Pesquería demersal centro sur (merluza de cola)

La captura incidental de aves en la serie histórica muestra a las especies fardela blanca (*Ardenna creatopus*) y el Albatros de ceja negra (*Talassarche. melanophrys*), como las más capturadas. Por su parte, los registros de la captura de mamíferos marinos muestran al lobo común (*Otaria flavescens*) como la única especie capturada por esta flota durante los últimos años.

Las capturas del albatros de ceja negra se encuentran dominadas (en gran medida) por individuos juveniles e inmaduros que aumentan su presencia en la estación de invierno, principalmente en busca de alimento, alcanzando grandes distancias de desplazamiento, atraídos por las embarcaciones pesqueras. Por otro lado, la marcada variación temporal de capturas de la fardela blanca, están siendo explicadas por su patrón migratorio. La abundancia de esta especie durante el último trimestre está relacionado al retorno a zonas de nidificación (la Isla Mocha y el archipiélago Juan Fernández), efecto que aumenta su interacción con la pesquería.

Por su parte, la captura incidental de lobo común entre 2019 y 2020 ha mostrado una disminución respecto a años anteriores (2015-2018), a pesar que las áreas visitadas por la flota siguen estando cercanas a loberías del sector, tales como La Isla y Punta Guapón (Oliva *et al.*, 2016). Sin embargo, es importante considerar que la disminución de captura incidental observada, podría estar relacionada a la disminución del esfuerzo en número de lances y a la temporalidad de operación de pesca en esta flota.



6.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguayo, M., Young, Z., Bustos, R., Ojeda, V., Peñalillo, T., Vera, C. y Robotham, H. 1985. *Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces) zona sur-austral*. Estado de situación del recurso. Santiago, Chile, IFOP.
- Aguayo, M. 1994. *Biology and fisheries of chilean hakes (M. gayi and M. australis)*. In: Hake. Fisheries, ecology and markets. Ed. J. Alheit and T. J. Pitcher. Chapman & Hall, U.K., 305 - 337.
- Aguayo, M., Payá, I., Céspedes, R., Balbontín, F., Bravo, R., Miranda, H., Catasti, V., Lillo, S., Adasme, L. y Gálvez, P. 2001. *Dinámica reproductiva de merluza del sur y congrio dorado*. Informe Final, FIP 99-15. IFOP, Valparaíso.
- Armstrong, M.J., H.D. Gerritsen, Allen, M., W. J. McCurdy and J.A.D. Peel. 2004. *Variability of maturity and growth in a heavily exploited stock: cod (Gadus morhua L.) in the Irish Sea*. ICES J. Mar. Sci., 61 (1): 98-112
- Avilés, S., y Aguayo, M., 1979. Brótula. *Salilota australis* (Günther, 1878) teleostomi, Gadiformes, Moridae. Instituto de Fomento Pesquero, Santiago de Chile, Sinopsis, 29 pp.
- Balbontín, F., y Bravo, R. 1993. *Fecundidad, talla de la primera madurez sexual y datos biométricos en la merluza del sur Merluccius australis*. Rev. Biol. Mar., Valparaíso 28:111-132.
- 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: (Informe Final Sección II. Merluza de cola. Año 2016.)*. Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Baker, L., Wiff, R., Quiroz, J. C., Flores, A., Céspedes, R., Barrientos, M., Ojeda, V. & Gatica, C. 2014. *Reproductive ecology of the female Pink cusk-eel (Genypterus blacodes): evaluating differences between fishery management zones in the Chilean austral zone*. Environ. Biol. Fish. Vol. 97:1083-1093.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M., Escobar, V., Vargas, C., Saavedra, J., Bravo, C. y Blanco, J.L. 2019. Informe final Sección II. Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental. Programa de Monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2018-2019. Convenio de desempeño 2018. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Informe final: 285 p.



- Bernal, C., Román, C., San Martín, M., Escobar, V., Vargas, C., Adasme, L., López, J., Azócar, J., Saavedra, J., Barraza, A., Daza, E. y Almonacid, E. 2020. Informe final Sección II. Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental. Programa de Monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y captura de pesca incidental 2019-2020. Convenio de desempeño 2019. Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP, Informe final: 278 p.
- Brandt, S., & Hartman, K. 1993. *Innovative approaches with bioenergetics models: future applications to fish ecology and management*. Transactions of the American Fisheries Society. 122: 731-735, 1993.
- 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.
- Cassia, Cristina y Wöhler, Otto. 2000. Estructura etaria y parámetros poblacionales del Bacalao austral (*Salilota australis*) en le atlántico sudoccidental. Informe Técnico INIDEP N° 31.
- Céspedes, R.; L. Adasme; H. Reyes; M. Braun, E. Figueroa, V. Valenzuela, V. Ojeda y R. Roa. 1996. Identificación de áreas de reclutamiento de merluza del sur en la zona sur austral. Informe final IFOP (proyecto FIP), 145 p. (tablas y figuras)
- Céspedes, R., Adasme, L., Ojeda, V., Toledo, C., Muñoz L., Hidalgo, H., Bravo, R., Cid, L., Chong, L. y Hunt, K. 2005. *Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales* (Informe Final Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 2004). Valparaíso, Chile: 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. 2008. *Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales*. (Informe Final Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2007). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Céspedes, R., Adasme, L., Ojeda, V., Vargas, C., Muñoz, L., Villalón, A., y San Juan, R. 2016. *Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas profundas (Informe Final: Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial, 2015, Convenio de Desempeño IFOP-Minecon, 2015)*. Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Céspedes, R., Adasme, L., Ojeda, V., Vargas, C., Muñoz, L., Villalón, A., y San Juan, R. 2017. *Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas profundas (Informe Final: Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial, 2016, Convenio de Desempeño IFOP-Minecon, 2016)*. Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.



- Céspedes, R., Ojeda, V., Adasme, L., San Juan, R., Chong, L., Muñoz, L., Villalón, A., Hunt, K., Miranda, M., y Cid, L. 2018. *Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas profundas (Informe Final: Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial, 2017, Convenio de Desempeño IFOP-Minecon, 2017)*. Valparaíso, Chile: IFOP.
- Céspedes, R., Ojeda, V., Adasme, L., San Juan, R., Chong, L., Muñoz, L., Villalón, A., Hunt, K., Miranda, M., y Cid, L. 2019. *Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas profundas (Informe Final: Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial, 2018, Convenio de Desempeño IFOP-Minecon, 2018)*. Valparaíso, Chile: IFOP.
- Céspedes, R., Ojeda, V., Adasme, L., San Juan, R., Chong, L., Muñoz, L., Villalón, A., Hunt, K., Miranda, M., y Cid, L. 2020. *Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas profundas (Informe Final: Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial, 2019, Convenio de Desempeño IFOP-Minecon, 2019)*. Valparaíso, Chile: IFOP.
- Coehn, S., Freijo, R., Petcoff, G., Portiansky, E., Barbeito, C., Macchi, G., & Diaz, A. 2016. Glicoconjugados del ovario de *Genypterus blacodes* y su importancia en la biología reproductiva. Cs. Morfol. Vol. 18-1: 1-9.
- Contreras, F., Canales, C., Quiroz, J. C., Chong, L., y Céspedes, R. 2014. *Informe Consolidado Convenio II: Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales 2014. Proyecto 2.15 Investigación del estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables en congrio dorado, año 2014*. Ejecutor: IFOP - Requirente: Subsecretaría de Economía y EMT.
- Contreras, F. (2015). Primer documento técnico. Convenio Desempeño 2015. *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales 2016. Merluza de tres aletas, 2016 (Al sur del paralelo 47°S)*. Ejecutor: IFOP - Subsecretaría de Economía y EMT.
- Contreras, F., Chong, L. y Céspedes, R. 2015. Informe de Estatus. Convenio de Desempeño 2015: Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales 2016. Congrio dorado, 2016. Ejecutor: IFOP - Requirente: Subsecretaría de Economía y EMT.
- Contreras, F. 2019. Informe 2 Consolidado. Convenio de Desempeño 2018: Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales 2019. Merluza de tres aletas, 2019. Ejecutor: IFOP - Requirente: Subsecretaría de Economía y EMT.



- Contreras, F. y M. C. Pérez. 2021a. *Congrio dorado norte, 2021. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2021*. Convenio de Desempeño IFOP-Minecon, 2020. Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero. 86 p.
- Contreras, F. y M. C. Pérez. 2021b. *Congrio dorado sur, 2021. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2021*. Convenio de Desempeño IFOP-Minecon, 2020. Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero. 84 p.
- Córdova, J. y R. Céspedes. 1997. Pesca de investigación de la fluctuación interanual y comportamiento del recurso merluza de tres aletas. Informe final, IFOP, 34 p. (+ tablas y figuras).
- Chong, J. 1993. *Estimación de fecundidad y talla de primera madurez sexual del congrio dorado (Genypterus blacodes) en la pesquería sur-austral*. (Informe Final). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Chong, L., Contreras, F. and Quiroz, J.C., 2017. *Reproductive biology and population traits of tadpole codling (Salilota australis) off Chilean southern austral zone: Fishery management considerations*. Lat. Am. J. Aquat. Res., 45(4): 787-796.
- Chong, L., Flores, A., Quiroz, J.C., Contreras, F. 2019. *Reproductive biology and population structure of white warehou Seriolella caerulea and silver warehou Seriolella punctata in the austral zone off Chile*. J. Fish. Biol. 2019;95: 1030-1039.
- Daza, E., Céspedes, R., Galleguillos, R., González, L., Vargas, C., Miranda, H., y Saavedra, J. C. 2005. *Diagnóstico merluza del sur y congrio dorado, aguas interiores, XII Región*. Ejecutado por IFOP y financiado por el Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chile.
- Dominguez-Petit, R., M. Korta, F. Saborido-Rey, H. Murua, M. Sainza & C. Piñeiro. 2008. *Changes in size at maturity of European hake Atlantic populations in relation with stock structure and environmental regimens*. Journal of Marine Systems, 71 (2008); 260-278.
- Gavrilov, G. Markina, N. 1979. *The feeding ecology of fishes of the genus Seriolella (fam. Nomeidae) on the New Zealand plateau*. Journal of Ichthyology, 19(6):128–135.
- 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, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.



- Hurst, R. J. Bagley, N. W. 1997. *Trends in Southland trawl surveys of inshore and middle depth species*, 1993-96.
- Hutchings, J. 2000. *Collapse and recovery of marine fishes*. Nature 406, 882-885.
- Jennings, S., Reynolds, J., & Mills, S. 1993. *Life history correlates of responses to fisheries exploitation*. Proc. R. Soc. Lond. B (1998) 265, 333-339.
- Kerr, L., & Campana, S. 2014. Chapter Eleven - Chemical Composition of Fish Hard Parts as a Natural Marker of Fish Stocks, En *Stock Identification Methods: Applications in Fishery Science* (Eds. Cadrin S., L. Kerr y S. Mariani). Academic Press, San Diego, 2014, 205-234.
- Kimura, D. K. 1977. *Statistical assessment of the age - length key*. J. Fish. Res. Board Can. 34: 317-324.
- Legua, J., Vargas, R., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hunt, K., Villalon, A., Landaeta, M., Herrera, G., López, E., Troncoso, P., Rodríguez, L., Klarian, S., Vargas, F., Cárcamo, C., Juica, J., Quintanilla, I. Leiva, B. 2019. Convenio Desempeño 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*. Informe final. Sección I. Merluza del sur. Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Legua, J., Vargas, R., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hunt, K., Villalon, A., Landaeta, M., Herrera, G., López, E., Troncoso, P., Klarian, S., Cárcamo, C., Quintanilla, I., Fernanfoy, F., Curaz, S., Vargas, J., y Leiva, B. 2020. Convenio Desempeño 2019. *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre las regiones de los Lagos y Magallanes y la Antártica Chilena, año 2019*. Informe final. Sección I. Merluza del sur. Chile: Instituto de Fomento Pesquero 82 p.
- Lillo, S., A. Paillaman y S. Pino. 1994. *Pesca de Investigación de merluza de cola y merluza de tres aletas al sur del paralelo 47°00'L.S.* Instituto de Fomento Pesquero- Subsecretaría de Pesca. 65 pág.
- Lillo, S. y R. Céspedes. 1998. *Análisis de los procesos biológicos y migratorios del recurso merluza de tres aletas (Micromesistius australis)*. Pesca de investigación. IFOP.
- Lillo, S., Molina, E., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hidalgo, H., Hunt, K., Adasme, L., Balbontín, F., Bravo, R., Rojas, M., Meléndez, R. y Saavedra, A. 2009. *Evaluación del stock desovante de merluza del sur y merluza de cola en la zona austral, año 2008*. (Informe Final FIP 2008-11). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.



- Lillo, S., Molina, E., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hidalgo, H., Hunt, K., Villalon, A., Balbontín, F., Bravo, Herrera, G., Meléndez, R. y Saavedra, A. 2015. *Evaluación directa merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, año 2014*. (Informe Final). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Lillo, S., Legua, J., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hidalgo, H., Hunt, K., Villalon, A., Balbontín, F., Bravo, Herrera, G., Molina, E., López, S. y Saavedra, A. 2016. Convenio Desempeño 2015. *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* (Informe pre Final: Sección II. Merluza de cola). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Lorenzen, K. & Enberg K. 2002. *Density-dependent growth as a key mechanism in regulation of fish populations: evidence from among-population comparisons*. Proc. R. Soc. B269, 49-54.
- Lowerre-Barbier, S., DeCelles, G., Pepin, P., Catalán, I., Muthling, B., Erisman, B., Cadrin, S. ... & Paris, C. 2017. *Reproductive resilience: a paradigm shift in understanding spawner-recruit systems in exploited marine fish*. Fish and Fisheries, Vol 18: 285-312
- Martin, J., Bareille, G., Berail, S., Pécheyran, C., Gueraud, F., Lange, F., daverat, F., Bru, N., Beall, E., Barracou, D. and Donard, O. 2013. *Persistence of a southern Atlantic salmon population: diversity of natal origins from otolith elemental and Sr isotopic signatures*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 70: 182–197.
- McBride, R., Somarakis, S., Fitzhugh, G., Albert, A., Yaragina, N., Wuenschel, M., Alonso-Fernández, A., & Basilone, G. 2015. *Energy acquisition and allocation to egg production in relation to fish reproductive strategies*. Fish and Fisheries, Vol. 16: 23-57.
- McPherson, L., K. Ganas y T. Marshall. 2011. *Inaccuracies in routinely collected Atlantic herring (Clupea harengus) maturity data and correction using a gonadosomatic index model*. J. of Mar. Bio. Association of the U.K. 1-11.
- Niklitschek, E., C. Canales, S. Ferrada, R. Galleguillos, M. George-Nascimento, E. Hernandez, C. Herranz, A. Lafon, R. Roa y P. Toledo. 2008, *Unidades poblacionales de merluza de tres aletas (Micromisistius australis)*. Informe Final FIP 2006-15. Universidad Austral de Chile (Centro Trapanada), Coyhaique. 101
- Niklitschek, E., Secor, D., Toledo, P., Lafon, A., & George-Nascimento, M. 2010. *Segregation of SE Pacific and SW Atlantic southern whiting stocks: integrating evidence from complementary otolith microchemistry and parasite assemblage approaches*. Environ. Biol. Fishes. Vol (89): 399-413.



- North, A. y M. White. 1987. *Reproductive strategies of Antarctic fish*. Stockholm: Proceedings of the V Congress European of Ichthyology, 381-390
- Ojeda V. y Aguayo, M. 1986. *Edad y crecimiento de merluza del sur (Merluccius australis)*. Invest. Pesq. (Chile) 33: 47-59.
- 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.
- Oliva, D., L.R. Durán, P. Couve, M. Sepúlveda, P. Carrasco, A. Urra, L. Muñoz, G. Pavés & M. Pizarro. 2016. *Estimación poblacional de lobos marinos en la V, VI, VII y VIII Regiones*. Informe Final Proyecto FIP 2014-29, 169 pp + Anexos, 112 pp
- Pájaro, M. y Macchi, G. 2001. *Spawning pattern, length at maturity and fecundity of the southern blue whiting (Micromesistius australis) in the south-west Atlantic ocean*. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, Vol. 35: 375-385.
- Paredes, F., & Bravo, R. 2005. *Reproductive cycle, size at first maturation and fecundity in the Golden ling, Genypterus blacodes in Chile*. New Zealand Journal of Marine and freshwater Research, Vol. 39: 1085-1096.
- Pérez M. y Quiroz J. 2018. *Informe 1 Estatus y CBA Convenio de Desempeño 2018 "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, Año 2019"*. Merluza del Sur, 2019. Ejecutor: IFOP - Requirente: Subsecretaría de Economía y EMT.
- Pérez M. y Quiroz J. 2020. Documento técnico consolidado. Estatus y CBA Convenio de Desempeño 2018 "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, Año 2020". Merluza del Sur, 2020. Ejecutor: IFOP - Requirente: Subsecretaría de Economía y EMT.
- Pérez-Comas, J.A. 1980. *Distribución, áreas de concentración y estructura de la población del bacalao austral (Salilota australis, Gunther, 1887) del Atlántico sudoccidental*. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 2: 23-37.
- Perotta, R. C. 1982. *Distribución y estructura poblacional de la polaca (Micromesistius australis)* Rev. Invest. Desarr. Pesq. Mar del Plata, (3): 35-50.



- Petersen, C. & Mazzoldi, C. 2010. *Fertilization in Marine fishes: a review of the data and its application to conservation biology*. Chapter 7 In *Reproduction and sexuality in marine fishes: pattern and processes* (Ed. Cole, K.)
- Quiroz, J. C. 2009. *Investigación evaluación de stock y CTP merluza del sur, 2010*. (Informe pre Final). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Quiroz, J., Wiff, R. y Chong, L. 2013 Convenio de Desempeño 2012. *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales: Merluza del Sur, 2013*. (Informe Final). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Quiroz, J. 2017. Convenio de Desempeño 2016. *Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales: Merluza del Sur, 2017*. (Informe Final). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Rideout, R., G. Rose y M. Burton. 2005. *Skipped spawning in female iteroparous fishes*. Fish and Fisheries 6: 50-72.
- Roa, R., B. Ernst y F. Tapia. 1999. *Estimation of size at sexual maturity: an evaluation of analytical and resampling procedures*. Fish. Bull. 97: 570-580.
- Rochet, M. 2000. *Spatial and temporal patterns in age and size at maturity and spawning stock biomass of North Sea Gadoids*. ICES CM 2000/ N: 26 : 13pp.
- Rowe, S., & Hutchings, J. 2003. *Mating systems and the conservation of commercially exploited marine fish*. Trends in ecology & evolution, Vol. 18-11: 567-572.
- Saavedra, A., R. Vargas, V. Ojeda, E. Díaz, R. Céspedes, S. López, C. Lang, J.C. Saavedra. 2017. *Evaluación directa de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas. CAPITULO III – Merluza de tres aletas*. Convenio de desempeño. 2016. 154 pp + Anexos
- Saborido-Rey F., H. Murua, J. Tomkiewicz y S. Lowerre-Barbieri. 2010. *Female reproductive strategies: an energetic balance between maturation growth and egg strategies*. En: *Proceedings of the Fourth Workshop on Gonadal Histology of Fishes* (Eds: Wyanski D. y N. Brown-Peterson). 15-18.
- Sánchez, R., Ciechomski, J., y Acha, E. 1986. *Estudios sobre la reproducción y fecundidad de la polaca (Micromesistius australis Norman, 1937) en el mar argentino*. Rev. Invest. Pesq., 6: 21-43.



- Silva, A., M. B. Santos, B. Caneco, G. Pestana, C. Porteiro, P. Carrera & Stratoudakis, Y. 2006. *Temporal and geographic variability of sardine maturity at length in the north-eastern Atlantic and the western Mediterranean*. ICES Journal of Marine Science, 63: 663 - 676.
- Tanner, S., Vasconcelos, R., Cabral, H., & Thorrold, S. 2012. *Testing an otolith geochemistry approach to determine population structure and movements of European hake in the northeast Atlantic Ocean and Mediterranean Sea*. Fisheries Research, 125–126: 198-205
- Tripple, E. y Morgan, M. 1997. *Estimation of stock reproductive potential: History and challenges for Canadian Atlantic gadoid stock assessments*. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, 25: 61-81.
- Toledo P., Darnaude A., Niklitschek E., Ojeda V., Voue R., Leiva F., Labonne M. and Canales-Aguirre C. 2018. *Partial migration and early size of southern hake Merluccius australis: a journey between estuarine and oceanic habitats off Northwest Patagonia*. ICES Journal of Marine Science (2018), doi:10.1093/icesjms/fsy170.
- Van der Molen, S. y J. Matallanas. 2004. *Reproductive biology of female Antarctic spiny plunderfish Harpagifer spinosus (Nototheniidae: Harpagiferidae), from Îles Crozet*. Antarctic Science 16 (2): 99-105.
- Vargas, R., Legua, J., Ojeda, V., Céspedes, R., Miranda, M., Muñoz, L., Lichtenberg, M., Klarian, S., Vargas, F., López, C., Julca, J., Quintanilla, I. y Saavedra, A. 2019. *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII Regiones: Sección III. Merluza de tres aletas*. 2018. Convenio de desempeño 2018. Subsecretaría de Economía y EMT. 80 pp + Anexos
- Vargas, R., Legua, J., Ojeda, V., Céspedes, R., Miranda, M., Lichtenberg, M., Klarian, S., Cárcamo, C., Quintanilla, I., Fernandoy, F., Curaz, S., Vargas, J. y Saavedra, A. 2020. *Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre las regiones de Los Lagos y Magallanes y Antártica Chilena, año 2019*. Informe final: Sección III. Merluza de tres aletas. Convenio de desempeño 2019. Subsecretaría de Economía y EMT. 78 pp + Anexos
- Vicentini R. & 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 R. 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.



- Wiff, R.; Ojeda, V., & Quiroz, J. C. 2007. *Age and growth in pink cusk-eel (Genypterus blacodes) off the Chilean austral zone: evaluating differences between management fishing zones*. Appl. Ichthyol. 23: 270-272.
- Wiff, R.; Quiroz, J. C., C3spedes, R., y Chong, L. 2011. *Estatus y posibilidades de explotaci3n biol3gicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, A3o 2012*. (Informe Final: Congrio dorado, 2012). Valpara3so, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Wiff, R., J.C. Quiroz, R. C3spedes & L. Chong. 2012. *Estatus y posibilidades de explotaci3n biol3gicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales a3o 2013 Segundo informe: congrio dorado 2013*. Instituto de Fomento Pesquero. 87 pp.
- Wiff, R.; Quiroz, J. C., Contreras, F., C3spedes, R., y Chong, L. 2013. *Estatus y posibilidades de explotaci3n biol3gicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, a3o 2013*. (Informe Final: Congrio dorado, 2013). Valpara3so, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- W3hler, O.C., M.C. Cassia & J.E. Hansen. 2001. *Evaluaci3n pesquera del bacalao austral (Salilota australis) del Atl3ntico sudoccidental*. Rev. Invest. Desarr. Pesq., 14: 23-36.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl