



INFORME FINAL

Convenio de Desempeño 2018
Seguimiento de las Pesquerías Demersales
y Aguas Profundas

Sección 3: Pesquería Demersal Sur
Austral Artesanal, 2018

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio-2019



INFORME FINAL

Convenio de Desempeño 2018
Seguimiento de las Pesquerías Demersales
y Aguas Profundas

Sección 3: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal, 2018

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio-2019

REQUIRENTE

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

Subsecretario de Economía y EMT
Ignacio Guerrero Toro

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe (I) División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega

JEFE DE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / julio 2019

AUTORES

Liu Chong Follert
Vilma Ojeda Cerda
Edison Garcés Santana
Luis Adasme Martínez
Lizandro Muñoz Rubio
Angélica Villalón Castillo
Karen Hunt Jaque
Luis Cid Mieres

COLABORADORES

Julio Uribe Alvarado
Cristian Vargas Ávila
Leopoldo Vidal Bernal

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio de Desempeño 2018 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura”, el informe final del proyecto: “Programa de Seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas, 2018”, se editó en seis secciones independientes. Este documento reporta la Sección 3: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal. Las bases de datos asociadas a estas pesquerías se entregan en la Sección 1.

- Sección 1: Metodología y Resultados de Gestión
- Sección 2: Pesquería Demersal Centro-Sur
- **Sección 3: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal**
- Sección 4: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial
- Sección 5: Pesquería de Merluza de Cola
- Sección 6: Pesquerías Recursos de Aguas Profundas



INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	i
1. RESUMEN EJECUTIVO	2
3. OBJETIVOS	7
3.1 Objetivo general	7
3.2 Objetivos espec3ficos	7
4. METODOLOG3A	9
4.1 Localizaci3n y duraci3n del estudio	9
4.2 Dominios de estudio	9
4.3 Especies objetivo	10
4.4 Flotas	10
4.5 Componente temporal	11
4.6 Componente espacial	11
5. RESULTADOS Y AN3LISIS	14
5.1 Pesquer3a de merluza del sur	14
5.1.1 Indicadores pesqueros	14
5.1.2 Indicadores biol3gicos	27
5.1.3 Indicadores ecosist3micos	50
5.1.4 An3lisis y discusi3n de la pesquer3a	59
5.1.5 Diagn3sis y perspectivas	62
5.2 Pesquer3a de congrio dorado	65
5.2.1 Indicadores pesqueros	65
5.2.2 Indicadores biol3gicos	75
5.2.3 Indicadores ecosist3micos	95
5.2.4 An3lisis y discusi3n de la pesquer3a	98
5.2.5 Diagn3sis y perspectivas	100
5.3 Pesquer3a de raya	103
5.3.1 Indicadores pesqueros	108
5.3.2 Informaci3n biol3gica	111
5.3.3 Discusi3n de la pesquer3a	115
6. REFERENCIAS BIBLIOGR3FICAS	119



ANEXOS

- ANEXO 1.** Composición del desembarque en número de individuos por grupos de edad: merluza del sur, congrio dorado.
- ANEXO 2.** Estimación de captura de merluza del sur en aguas interiores de la zona sur austral.
- ANEXO 3.** Cálculo de tamaños de muestra para estimar indicadores biológico-pesqueros y validación del sistema de cálculo de indicadores biológico-pesqueros, recurso Merluza del Sur.

1.

RESUMEN EJECUTIVO



1. RESUMEN EJECUTIVO

Este documento corresponde al informe final del proyecto “Seguimiento de las pesquerías demersales y aguas profundas 2018, sección III: Pesquería demersal sur austral artesanal”, el que fue ejecutado por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), en el marco del Convenio de Desempeño 2018 entre el IFOP y la Subsecretaría de Economía y EMT. El proyecto contempló el levantamiento y análisis de la información biológica pesquera y la actualización de los indicadores históricos de la Pesquería Demersal Austral (PDA) en su sección artesanal para las especies objetivo merluza del sur (*Merluccius australis*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y raya volantín (*Zearaja chilensis*). El área de estudio correspondió a las aguas exteriores comprendidas entre la Región de Valparaíso y la de Magallanes, como también las aguas interiores desde la Región de Los Lagos a la de Magallanes. La flota artesanal comprendió a aquellas embarcaciones denominadas de acuerdo a su eslora como lanchas y botes.

El desembarque efectuado por la flota artesanal en la PDA fue de 5.997 t de merluza del sur, 524 t de congrio dorado y 389 t de raya volantín. Al igual que los últimos años, el mayor desembarque de merluza del sur fue reportado por el sector industrial, lo anterior a pesar de que el 60% de la cuota en este recurso corresponde a la flota artesanal. Esta situación se debe a las cesiones o traspasos de una fracción de la cuota de captura desde el sector artesanal al industrial, de acuerdo a la legislación vigente, esta fracción registró una fuerte alza en relación a años anteriores con un traspaso de 5.876 t.

En la pesquería de merluza del sur, los rendimientos de pesca registraron valores medios de 130 g/anz - 210 kg/viaje, 199 g/anz - 234 kg/viaje y 210 g/anz - 156 kg/viaje en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente. Los cuales resultaron ser menores a lo observado en la temporada anterior, al contrario de lo registrado en la Región de Aysén donde fueron superiores al considerar ambas unidades de rendimiento.

Las estructuras de tallas de merluza del sur presentaron formas unimodales muy similares a años anteriores. De esta manera, para la Región de Los Lagos se observó una moda situada entre los 57-77 cm, una talla media de 69,2 cm y una fuerte participación de ejemplares juveniles (51%) bajo la talla de madurez sexual. En Aysén se registró una moda situada entre los 67-87 cm, con un valor de talla media de 74,2 cm y una menor participación de ejemplares juveniles (34%). Por su parte, la Región de Magallanes presentó una moda situada entre los 82-102 cm y una talla media de 90 cm, con capturas compuestas básicamente de ejemplares adultos (98%).

Para el recurso congrio dorado el desembarque artesanal en las tres regiones australes registró menores valores en relación a 2017, esto a pesar que los valores de las cuotas de capturas se han mantenido estable desde 2015. Situación relacionada exclusivamente a lo registrado en las regiones de Aysén y Magallanes donde las cuotas no fueron completadas, generando un remanente de 112 t que representó el 17% de la cuota asignada a esta flota. Por otra parte, la Región de Los Lagos, como



históricamente ha sucedido, fue la que aportó con el mayor valor de desembarque (54%), seguida de Aysén (26%) y Magallanes (21%).

Los rendimientos de pesca registraron valores medios de 114 g/anz - 141 kg/viaje, 95 g/anz - 154 kg/viaje y 36 g/anz - 25 kg/viaje en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente. Los cuales resultaron ser mayores a lo observado en la temporada anterior en las dos primeras, al contrario de lo observado en la Región de Magallanes donde fueron muy inferiores, al considerar ambas unidades de rendimiento.

Las estructuras de tallas durante la temporada 2018 registraron formas unimodales en las regiones de Los Lagos y Aysén. Las cuales presentaron una moda situada entre los 62-82 cm y 77-97 cm, una talla media de 72,7 y 85,6 cm y una fuerte participación (96 y 65%, respectivamente) de ejemplares bajo la talla de madurez sexual. Por su parte, en la Región de Magallanes no fue posible la elaboración de una estructura de talla representativa. No obstante, fue posible estimar una talla media de 93,1 cm y una menor participación de juveniles (32%).

En ambas especies, las tres regiones australes mostraron su diferencia característica, donde es posible observar un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares, siendo en general de mayor tamaño a medida que la latitud geográfica aumenta. De la misma forma, al considerar el sexo de los ejemplares utilizados en las estructuras de tallas, se registraron diferencias significativas en todas las regiones consideradas, presentando las hembras longitudes mayores en relación a los machos, situación observada históricamente en estas especies.

Tras el cierre de la veda biológica establecida durante 2017, la pesquería de raya reabrió su actividad extractiva. La temporalidad de pesca para este año (2018) fue partir del 30 de mayo y hasta el 15 de junio, con un total de 70 t autorizadas entre la Región de Coquimbo y la Región de Magallanes y la Antártica Chilena. El desembarque oficial informado por el servicio fue de 389 t, siendo la flota artesanal responsable de más del 99% de las capturas reportadas. El principal arte de pesca utilizado fue el espinel y la operación de pesca se concentró principalmente en la zona ubicada al sur de la unidad de pesquería en aguas interiores del mar de Chiloé.

En la unidad de pesquería se logaron muestrear 188 individuos. La estructura de talla fue unimodal con capturas en su mayoría bajo la talla de primera madurez sexual (106 cm hembras y 82 cm machos). La talla media observada fue de 90 cm para hembras y 89 cm para machos. La proporción sexual de las capturas fue de un 80% para machos y un 20% para hembras. El rendimiento observado en viajes con pesca (vcp) fue 458 kg/vcp.

Por su parte, al sur de la unidad de pesquería se logró muestrear un total de 1.329 individuos. La estructura de talla fue unimodal, con capturas bajo talla de referencia para ambos sexos. La talla media observada fue de 94 cm para hembras y 91 cm para macho, siendo superior para ambos sexos respecto a las observadas en la unidad de pesquería. La proporción sexual observada fue de un 58% para machos y un 42% para hembras. El rendimiento en esta zona fue de 515 kg/vcp.

2.

INTRODUCCIÓN



2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, de acuerdo al informe del estado de situación de las principales pesquerías Chilenas emitido por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) (2018), de los once recursos demersales de interés comercial, seis se encuentran en estado de sobreexplotación (congrío dorado, merluza común, merluza del sur, merluza de tres aletas, reineta y raya volántin), cuatro en estado de colapso o agotados (merluza de cola, bacalao de profundidad, alfonsino y besugo) y uno en estado de plena explotación (jibia), por lo que la necesidad de contar con programas de investigación orientados a monitorear la actividad pesquera sobre dichos recursos es relevante para fundamentar medidas de administración oportunas frente a las tendencias y perspectivas de una explotación biológicamente sustentable.

La unidad de Pesquería Demersal Austral (PDA) es un ejemplo de pesquería mixta debido a la diversidad de recursos explotados (multiespecífica) y actividades pesqueras (flota industrial y artesanal) involucradas en el área comprendida entre los paralelos 41°28' y 57°S, incluyendo las aguas exteriores e interiores. Las principales especies objetivo son merluza del sur (*Merluccius australis*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*), congrío dorado (*Genypterus blacodes*), bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), rayas (*Raja* spp.) y cojinobas (*Seriola* spp.). A excepción de la última, todas las restantes especies objetivos en esta pesquería se encuentran sobreexplotadas o colapsadas.

Bajo este contexto, el proyecto denominado “Programa de Seguimiento de la Pesquería Demersal y Aguas Profundas, año 2018”, estudio encargado por el Estado de Chile, tiene como objeto proporcionar información científico técnica relevante para la toma de decisiones en el manejo de las pesquerías de peces demersales explotados sobre la plataforma continental de la zona centro sur y austral del país, en el talud continental y en la zona económica exclusiva (Z.E.E.) asociada a cordilleras submarinas situadas en las cercanías del Archipiélago de Juan Fernández, Bajo O’Higgins y eventualmente Nazca, cuando la flota pesquera proyecta operaciones hacia dicha zona.

Al respecto, el presente documento denominado Sección 3: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal reporta los principales indicadores biológicos y pesqueros de los recursos merluza del sur, congrío dorado, rayas y merluza de cola (fauna acompañante), abarcando las actividades pesqueras extractivas sobre la plataforma continental y talud de la zona centro sur y austral de Chile.

3.

OBJETIVOS



3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

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

3.2 Objetivos específicos

- 3.2.1. Caracterizar y analizar la actividad pesquera extractiva considerando los aspectos técnicos de las unidades operativas, a través de la estimación de indicadores y sus variaciones espacio-temporales, así como los factores determinantes de su desempeño.
- 3.2.2. Caracterizar y analizar las capturas y/o desembarques de las especies objetivo, a través de la estimación de los indicadores biológicos y sus variaciones espacio-temporales, así como los factores determinantes de su desempeño.
- 3.2.3. Caracterizar y analizar la fauna acompañante y la captura incidental asociada a estas pesquerías, a través de la estimación de indicadores y de sus variaciones espacio-temporales.

4.

METODOLOGÍA



4. METODOLOGÍA

Si bien los términos técnicos de referencia detallan los objetivos (generales y específicos) del Programa de Seguimiento en un contexto transversal a todas las pesquerías, el presente documento da cuenta de los objetivos, en materias referidas al monitoreo de las actividades extractivas de las pesquerías asociadas al seguimiento de recursos demersales explotados por la flota artesanal que opera en la zona austral.

El enfoque metodológico empleado fue desarrollado en función de los requerimientos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, esto es, en un formato integrado por pesquería, las cuales se estructuran de acuerdo a las unidades de estudio definidas a continuación. El detalle más específico de las metodologías empleadas puede ser encontrado en la Sección I, documento llamado “Reporte Técnico Final Metodológico y de Resultados de Gestión”.

A continuación, se entrega una breve descripción de la metodología descrita en la Propuesta Técnica del estudio, con el propósito de dar contexto a la entrega de los resultados y análisis de las pesquerías reportadas en este documento.

4.1 Localización y duración del estudio

Para la flota artesanal, el área de estudio correspondió a las aguas exteriores comprendidas entre la Región de Valparaíso y la Región de Magallanes, como también las aguas interiores de la Región de Los Lagos a la Región de Magallanes. Los criterios de estratificación geográfica se basaron en la división administrativa establecida por Subpesca en unidad norte ($41^{\circ}28,6'$ y $47^{\circ}00'$ L.S.), y unidad sur ($47^{\circ}01'$ y $57^{\circ}00'$ LS), divididas ambas en agua exterior e interior, delimitadas por las líneas de base recta, además de la unidad de pesquería de raya volantín establecida entre el límite norte de la Región del Biobío ($36^{\circ}44'$ LS) y los $41^{\circ}28,6'$ LS.

4.2 Dominios de estudio

En la flota artesanal, los indicadores pesqueros y biológicos estuvieron referidos a un dominio de estudio o estrato, que incluye una especie objetivo, la flota que realiza operaciones extractivas sobre ella, un componente temporal y uno espacial.



Flota	Pesquería
Artesanal	Macrozona merluza del sur
	Unidad de pesquería congrio dorado
	Al norte unidad de pesquería congrio dorado
	Unidad de pesquería raya volantín
	Al norte unidad de pesquería raya volantín
	Al sur unidad de pesquería raya volantín

4.3 Especies objetivo

El presente documento entrega el desarrollo del seguimiento de la pesquería artesanal austral de merluza del sur (*Merluccius australis*), congrio dorado (*Genypterus blacodes*) y raya volantín (*Zearaja chilensis*) (Figura 1).



Merluccius australis



Genypterus blacodes



Zearaja chilensis

Figura 1 Especies objetivos del programa de monitoreo en la pesquería artesanal que efectúa operación en la zona austral.

4.4 Flotas

En la flota artesanal las unidades de pesca fueron agrupadas en los siguientes estratos de acuerdo a su eslora:



Sector	Estratos de flota
Artesanal	Botes espineleros y rederos (Menor o igual a 10,9 m)
	Lanchas espineleras y rederas (Entre 11 y 18 m y menor a 50 TRG)

4.5 Componente temporal

La escala temporal de los análisis correspondió al mes y año, según el indicador y recurso.

4.6 Componente espacial

Para el seguimiento de la actividad artesanal los indicadores se estimaron de acuerdo con los estratos administrativos definidos por la autoridad respectiva y que se señalan a continuación:

A) Unidad de Pesquería de merluza del sur y congrio dorado.

Los límites geográficos fueron para el caso de merluza del sur y congrio dorado los siguientes:

Recurso	Estratos	Zona
Merluza del sur	Macrozona norte	Región de Los Lagos y Aysén
Merluza del sur	Macrozona sur	Región de Magallanes
Congrio dorado	Al norte unidad de pesquería	Al norte del 41° 28,6'LS
Congrio dorado	Unidad de aguas interiores norte	41° 28,6'LS - 47°00'LS
Congrio dorado	Unidad de aguas interiores sur	47°00'LS - 57°00'LS

B) Unidad de Pesquería de raya volantin

Para el estudio de esta pesquería se adoptó el mismo criterio utilizado anteriormente, adicionalmente se hizo necesario ampliar la cobertura de los análisis tanto al norte como al sur de la unidad de pesquería y en aguas interiores como exteriores, según se lee a continuación:

Recurso	Estratos	Zona
Raya volantin	Al norte unidad de pesquería	29° 54' LS - Norte 36° 44'LS
	Unidad de pesquería	36° 44'LS - 41° 28,6'LS
	Sur unidad de pesquería	Sur 41° 28,6'LS

5.

RESULTADOS

5.1

PESQUERÍA DE MERLUZA DEL SUR

5.1.1 Indicadores pesqueros

- a) Desembarque
- b) Esfuerzo de pesca
- c) Rendimientos de pesca (nominal)

5.1.2 Indicadores biológicos

- a) Estructuras de tallas
- b) Talla media y proporción de ejemplares bajo talla de referencia histórica
- c) Proporción sexual
- d) Índice gonadosomático
- e) Composición de edad

5.1.3 Indicadores ecosistémicos

- a) Precio comercialización
- b) Fauna acompañante
- c) Merluza de cola en la pesquería de merluza del sur

5.1.4 Análisis de la pesquería

5.1.5 Diagnóstico y perspectivas



5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1 Pesquería de merluza del sur

5.1.1 Indicadores pesqueros

A) Desembarque

Los desembarques de merluza del sur a nivel país mostraron una progresiva caída a partir de 1988, disminuyendo de 69.303 t a solo 12.396 t en 2014, posteriormente los aumentos de las cuotas asignadas permitieron el desembarque de 19.780 t durante la temporada 2018. La flota industrial contribuyó con el 70% (13.783 t) del desembarque nacional; por su parte, la flota artesanal representó el restante 30% (**Figura 2**). Estas cifras deben ser consideradas como referenciales, debido a que el dato oficial de desembarque en algunos casos puede estar subestimado, dado que no considera diversas situaciones existentes, como los volúmenes de desembarque ilegal, descarte y la no recepción de ejemplares durante el proceso de comercialización (ver **Anexo 2**).

Con la entrada en vigencia de las modificaciones a la Ley de Pesca (N° 20.657), en 2018 las cuotas de capturas fueron recomendadas por los Comités Científicos Técnicos (CCT) a la autoridad respectiva, en el caso de merluza del sur este fue incluido en el CCT de Recursos Demersales Zona Sur Austral. De esta forma, la autoridad mediante Decreto Exento N° 806 del 27 de diciembre de 2017 (Minecon), estableció una cuota de captura para la temporada 2018 de 20.310 t y que de acuerdo al fraccionamiento establecido quedó definida de la siguiente manera: 60% en el área marítima comprendida entre el límite norte de Región de Los Lagos y el límite sur de la Región de Magallanes para el sector pesquero artesanal (12.167 t) y 40% entre el 41°28,6' y el 57° LS para el sector pesquero industrial. Además, fueron consideradas 32 t para actividad de investigación (**Tabla 1**).

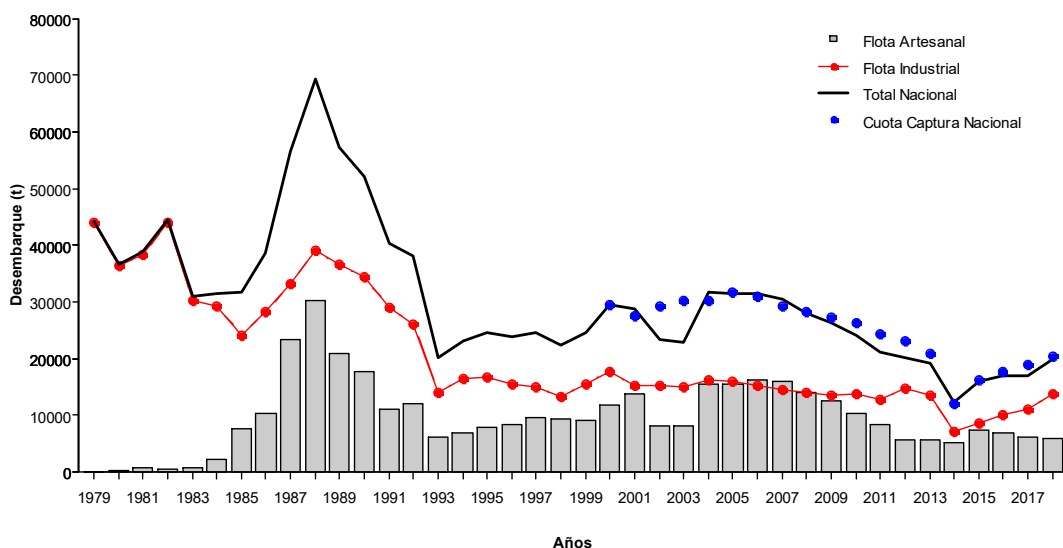


Figura 2 Desembarque (toneladas) de merluza del sur por flota y total país, periodo 1979-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Al igual que lo establecido en años anteriores, la autoridad mantuvo los periodos establecidos históricamente para su captura, es decir, entre enero-julio y septiembre-diciembre (**Tabla 2**).



Tabla 1
Cuotas de capturas y desembarques (t) por zona, flota y región de merluza del sur. Periodo 2000-2018

Año	Al Norte 41° 28,6' S	Norte Exterior	Norte Interior	Sur Exterior	Sur Interior	R.I.	C.I.	Total	Desembarque (t)					
									Nacional	Industrial	Artisanal	Lagos	Aysén	Mag
2000		8.784	10.044	5.616	4.943			29.387	29.402	17.691	11.711	5.616	4.158	1.827
2001	500	8.784	10.629	5.616	2.054			27.583	28.804	15.122	13.682	7.376	4.389	1.917
2002	500	8.784	12.000	5.616	2.460			29.360	23.431	15.234	8.197	4.774	1.556	1.862
2003	298	9.160	12.725	5.760	2.195			30.138	22.948	14.923	8.025	4.206	2.173	1.643
2004	298	9.218	12.725	5.702	2.195			30.138	31.701	16.262	15.439	8.647	4.385	2.340
2005	305	9.697	13.410	6.007	2.295			31.714	31.458	16.042	15.416	8.237	5.094	2.085
2006	305	9.445	13.024	5.830	2.252			30.856	31.493	15.242	16.251	8.064	4.880	3.307
2007	305	8.962	12.373	5.538	2.127			29.305	30.589	14.566	16.023	8.138	5.124	2.754
2008	250	8.657	11.952	5.343	2.048			28.250	28.050	14.103	13.947	7.739	4.199	2.008
2009	240	8.352	11.526	5.148	1.974			27.240	26.194	13.552	12.642	7.141	3.693	1.811
2010	231	8.047	11.099	4.953	1.901			26.231	24.129	13.874	10.255	5.660	3.237	1.357
2011	220	7.137	10.245	4.563	1.755	300		24.220	21.166	12.726	8.440	4.732	2.990	718
2012	220	6.917	9.676	4.423	1.664	320		23.220	20.290	14.740	5.550	4.121	1.090	338
2013	186	5.061	10.618	3.235	1.826	50	210	21.000	19.244	13.567	5.677	4.841	755	82
2014	108	2.913	6.113	1.863	1.051	120	60	12.120	12.396	7.145	5.251	4.102	1.042	108
2015	108	3.898	8.163	2.493	1.407	80	161	16.202	16.327	8.695	7.305	6.293	954	59
2016	108	4.313	9.051	2.758	1.556		30	17.708	16.829	10.053	6.776	6.002	1.145	130
2017	108	4.631	9.717	2.961	1.671		30	19.010	17.031	11.027	6.004	5.045	938	21
2018	108	4.948	10.381	3.163	1.785		32	20.310	19.780	13.783	5.997	4.980	989	28

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca y Subpesca. R.I: Reserva imprevistos y C.I.: Cuota investigación



La Región de Los Lagos continuó representando la zona donde es capturado principalmente este recurso, aportando durante la temporada 2018 el 83% del desembarque artesanal, le siguió la Región de Aysén con el 16% y con un porcentaje muy menor la Región de Magallanes (< 1%). Por otra parte, a partir del año 2008, se registró una disminución importante en los desembarques realizados por la flota artesanal cayendo de 12.642 t (2009) a 5.997 t (2018), explicada básicamente por el descenso en las cuotas de capturas asignadas para este sector (a pesar del aumento registrado en los últimos años), el traspaso de cuotas al sector industrial y la existencia de un remanente que no es capturado ni traspasado (**Figura 3, Figura 4, Tabla 1 y Tabla 2**).

Tabla 2

Distribución de la cuota de capturas, desembarques y traspasos (t) artesanales de merluza del sur por región durante el año 2018

Región	Enero Julio	Agosto	Septiembre Diciembre	Total Cuota (t)	Desembarque Oficial (t)	%	Traspaso (t)	%
Lagos	4.087	Veda Biológica	2.350	6.437	4.980	77	1.265	20
Aysén	2.491	Veda Biológica	1.432	3.923	989	25	2.871	73
Mag	1.133	Veda Biológica	652	1.785	28	1,6	1.740	97
Total	7.711	Veda Biológica	4.434	12.161	5.997	49	5.876	48

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

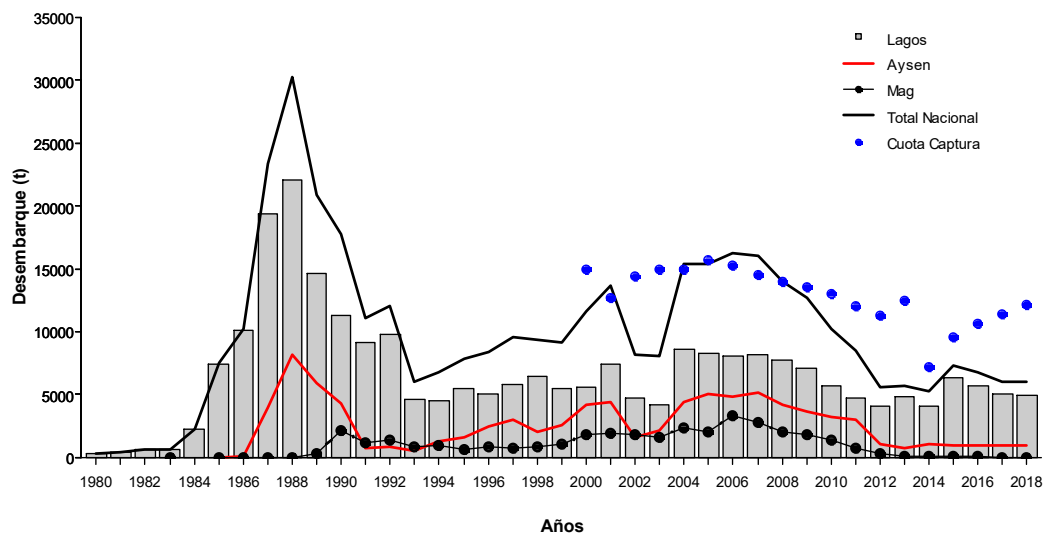


Figura 3 Desembarque y cuota de captura (toneladas) artesanal de merluza del sur en la zona austral por región, periodo 1980-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.



La actividad extractiva oficial dirigida a merluza del sur en los últimos años ha registrado un progresivo descenso en sus niveles de operación en las regiones de Aysén y Magallanes, los cuales se han traducidos en niveles mínimos de desembarques a nivel mensual (**Figura 4**), lo que ha significado no capturar en los últimos años un alto porcentaje de sus respectivas cuotas de capturas. Entre los factores que han afectado, en forma negativa a la actividad extractiva, se pueden destacar principalmente los siguientes: las modificaciones en la legislación pesquera (traspaso de cuotas) y el precio de primera comercialización establecido por los intermediarios ($< \$1.200$), el cual en general no ha presentado cambios en los últimos años. A estos factores se agregan el aumento del valor y disponibilidad de los insumos (combustible y carnada), la caída en la demanda del producto (principalmente España) y la interacción con mamíferos marinos han hecho menos atractiva la actividad.

Esta situación continuó durante la temporada 2018 cuando se desembarcó solo el 25% y 1,6% de las cuotas establecidas en Aysén y Magallanes, respectivamente (**Tabla 2 y Figura 4**). Este escenario ha llegado a tal punto que la actividad pesquera en MAG (al igual que lo registrado durante el periodo 2013-2017), sea casi inexistente. Por su parte, en la Región de Los Lagos la actividad extractiva se ha mantenido relativamente estable, no obstante, no capturar en su totalidad su cuota asignada para 2018 (77%) (**Tabla 2 y Figura 4**).

Las modificaciones legales aprobadas en 2012 permitieron que durante la temporada 2018 se registrara el traspaso de 5.876 t desde el sector artesanal al sector industrial, representando un aumento de 33% en relación a lo registrado en 2017 (**Figura 5**). En términos de toneladas involucradas, la Región de Aysén fue la que más aportó con el 49%, seguida de Magallanes con el 30% y Los Lagos con 21% (estos traspasos no habían sido observados desde 2013 en esta región) (**Figura 5**). Al considerar el porcentaje involucrado en relación a la cuota regional, se observa que Magallanes registró el mayor traspaso, (97%), seguida de Aysén (73%) y Los Lagos (20%), y que en conjunto representaron el 48% de la cuota total asignada al sector artesanal (**Tabla 2**), porcentaje once puntos mayores a lo registrado en 2017.

En términos globales, al considerar tanto los desembarques oficiales como los traspasos de cuotas observados en 2018, es posible señalar que la flota artesanal no capturó el 4% de su cuota asignada generando un saldo de aproximadamente 269 t (**Tabla 2**). Este valor que rompe la tendencia ascendente observada en los años 2015, 2016 y 2017, donde el saldo generado fue de 101, 247 y 964 t, respectivamente.

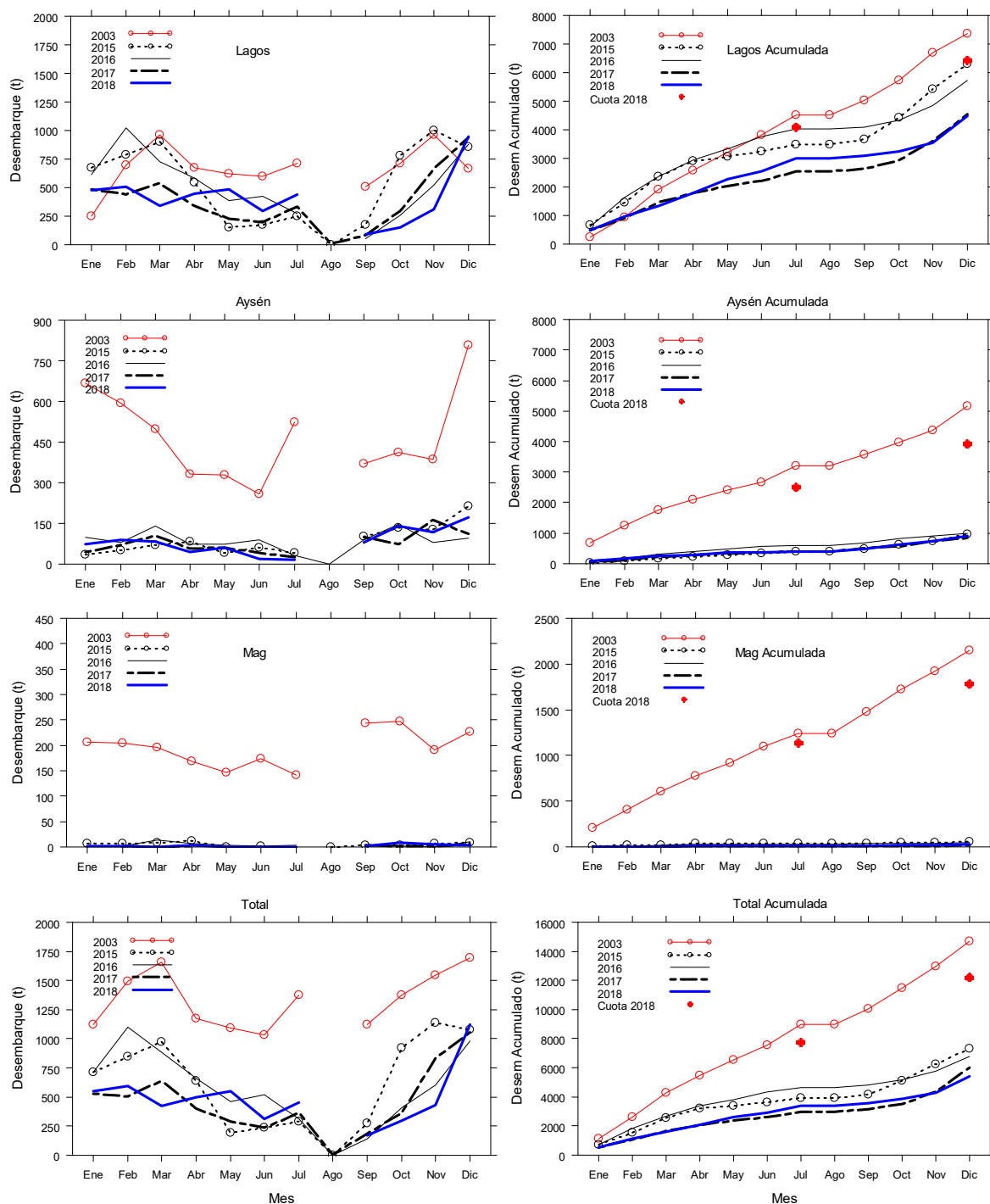


Figura 4 Distribución del desembarque mensual y acumulado (toneladas) de merluza del sur en la zona austral por región y total, periodo 2015–2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Subpesca.

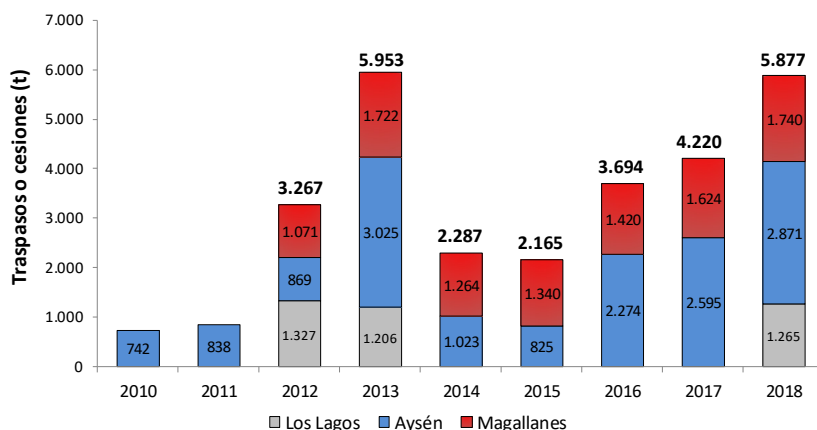


Figura 5 Evolución de los traspasos de cuotas de capturas desde la flota artesanal (aguas interiores) a la flota industrial (aguas exteriores) del recurso merluza del sur en la zona austral por región. Periodo 2010-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

B) Esfuerzo de pesca

El esfuerzo de pesca total (número de anzuelos) ejercido por la flota artesanal sobre el recurso merluza del sur fue estimado a partir de las cifras oficiales de desembarque (Sernapesca) y el rendimiento de pesca registrado por IFOP. Para la temporada 2018 fueron calculados para la Región de Los Lagos un total de 38,4 millones de anzuelos calados (**Figura 6**), lo que representó una caída cercana al 3% en relación a 2017, manteniendo la tendencia ascendente registrada en este indicador partir de 2015. Por su parte, Aysén mostró en los últimos años cierta estabilidad en sus valores luego de la fuerte caída observada en el año 2012. En la Región de Magallanes se mantuvieron los bajos valores de este indicador producto de las escasas actividades extractivas observadas a partir de 2011, y que ha significado que en los años 2017 y 2018 los anzuelos calados no superen el cuarto de millón de unidades (**Figura 6**).

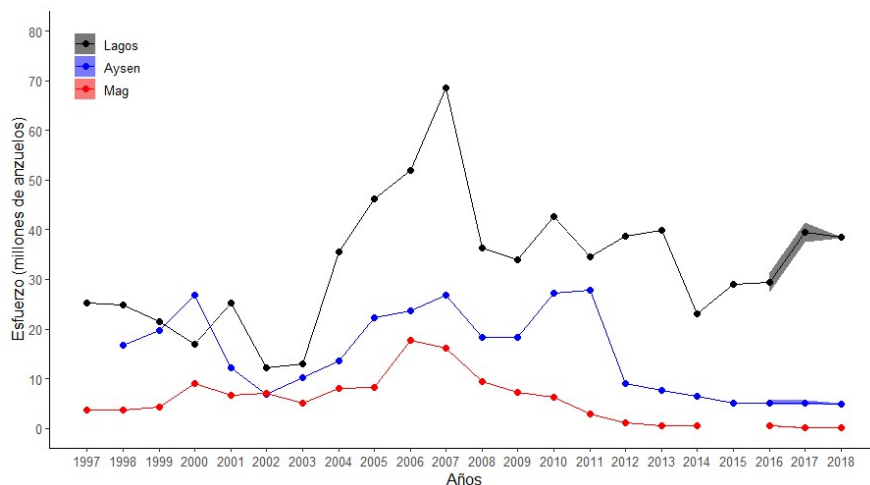


Figura 6 Esfuerzo anual (número de anzuelos) e intervalos de confianza (95%) de merluza del sur por región, flota artesanal (botes). Periodo 1997-2018. Fuente IFOP.

Por otra parte, al considerar la información oficial (Sernapesca) en relación al número de viajes realizados por la flota artesanal (botes y lanchas), a pesar de los problemas que esta presenta, es posible observar como el esfuerzo de pesca ha disminuido progresivamente. En concordancia con los niveles de desembarques y de trasposos (**Figura 7**), debido a las causales comentadas en párrafos anteriores, pasando de 26.655 viajes con pesca en 2008 a solo 8.819 durante la temporada 2018 y que representa una caída aproximada de 68% de este indicador (**Figura 7**).

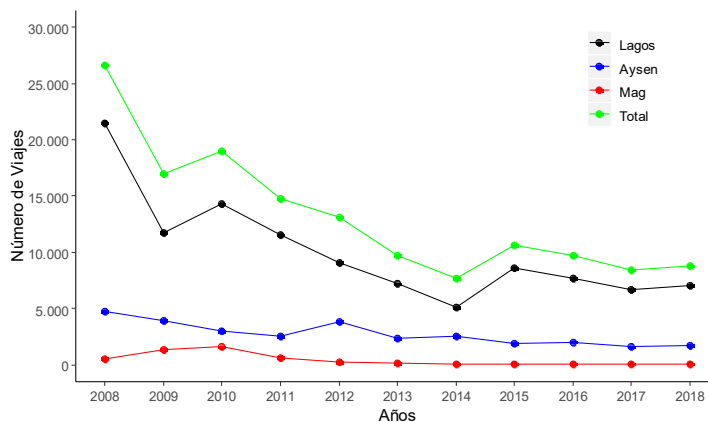


Figura 7 Número de viajes oficiales dirigidos al recurso merluza del sur por región y total, flota artesanal (botes y lanchas). Periodo 2008-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Las actividades de pesca monitoreadas en la Región de Los Lagos se concentraron en el Golfo de Ancud, seguida de Chiloé Interior y el Seno de Reloncaví (**Figura 8**). En Aysén, el esfuerzo de pesca (viajes) se concentró principalmente en las cercanías de Puerto Gala (Canal Jacaf-Canal Moraleda) y de Puerto

Gaviota (Canal Moraleda-Canal Puyuhuapi, **Figura 8**). Por su parte, la flota de Magallanes concentr3 sus escasas actividades extractivas en la zona ubicada al sur de Punta Arenas (**Figura 8**)

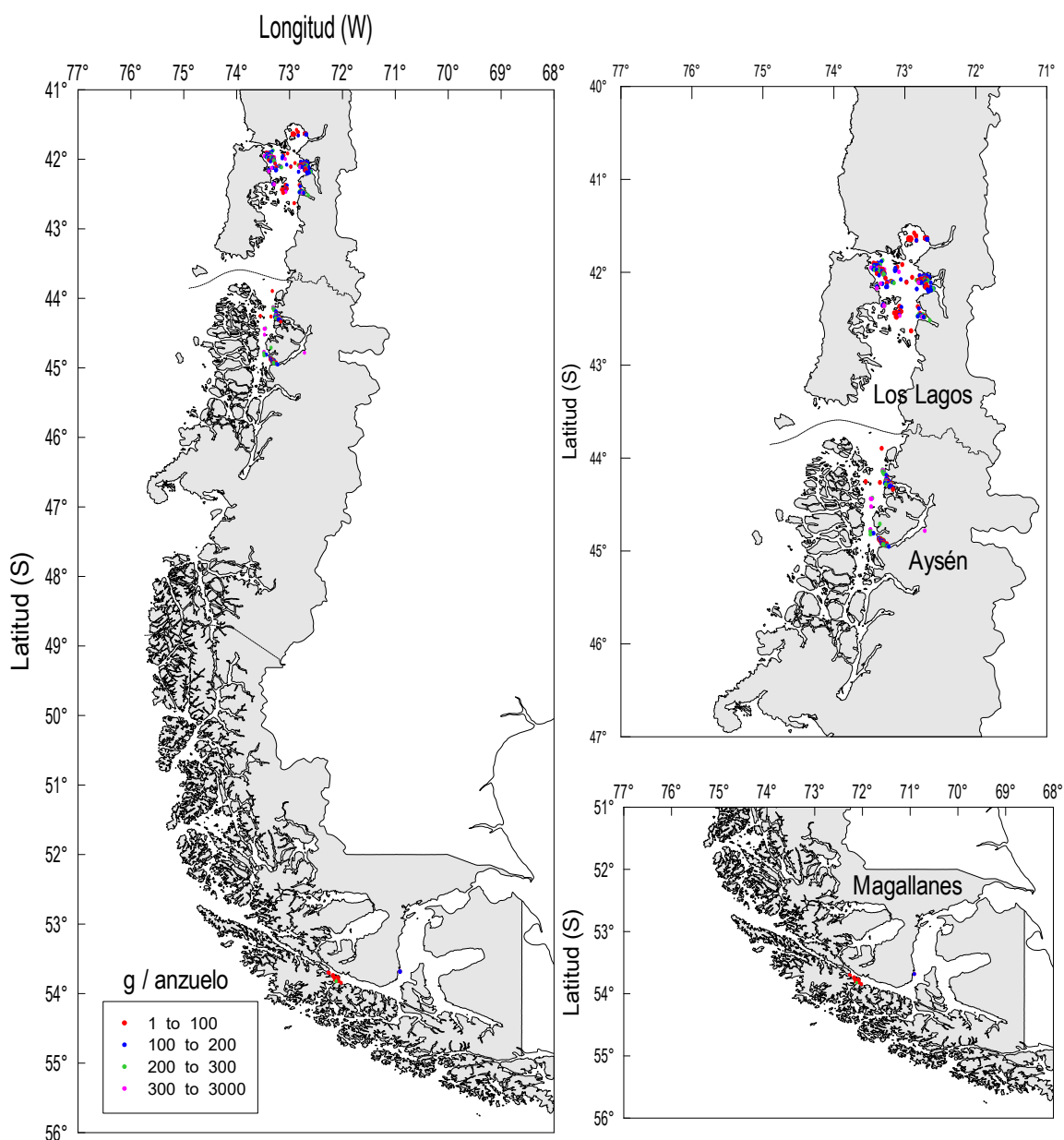


Figura 8 Rendimiento de pesca (gr/ anzuelo) en viajes de pesca con personal IFOP, durante 2018 en la flota artesanal de botes que oper3 en aguas interiores de la Regi3n de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Fuente IFOP.



C) Rendimientos de pesca (nominal)

Se presentaron los resultados del monitoreo efectuado a la flota de botes que operó durante 2018 en aguas interiores de la zona sur austral (Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes). La información pesquera y biológica (georreferenciada) corresponde a aquella proveniente principalmente de viajes de pesca con personal IFOP embarcado, donde la especie objetivo fue merluza del sur y el arte de pesca utilizado fue el espinel vertical (**Figura 8**).

Durante 2018, los rendimientos de pesca registraron valores promedios de 130 g/anz -211 kg/viaje, 199 g/anz - 234 kg/viaje y de 211 g/anz – 156 kg/viaje en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente (**Tabla 3, Tabla 4**). Los cuales resultaron ser menores a lo observado en la temporada anterior, al contrario de lo observado en la Región de Aysén donde fueron superiores al considerar ambas unidades de rendimiento (**Figura 9 y Figura 10**).

Los rendimientos de pesca mensuales registraron históricamente una disminución en sus valores hacia las estaciones de otoño e invierno, en comparación con la época estival. No obstante, de igual forma a lo observado durante 2017 esta situación no fue tan evidente durante la temporada 2018 (**Figura 11**).

El análisis espacial corroboró lo observado en la Región de Los Lagos, en forma histórica, donde los mayores valores para este indicador se registraron en el Golfo de Ancud, seguido de Chiloé interior y el Seno de Reloncaví reconocidas zonas de captura de este recurso. Por su parte, en Aysén los mayores valores de rendimiento de pesca fueron registrados en las cercanías de Puerto Gala, seguido de la subzona aledaña a Puerto Gaviota.

**Tabla 3**

Captura (toneladas), esfuerzo (n°anz.) y rendimiento de pesca (g/ anzuelo) mensual de merluza del sur en la flota artesanal (botes) por región durante 2018

Región	Los Lagos			Aysén			Magallanes		
Mes	Captura (t)	Esfuerzo (n° anzuelos)	Rendimiento (g / anzuelo)	Captura (t)	Esfuerzo (n° anzuelos)	Rendimiento (g/anzuelo)	Captura (t)	Esfuerzo (n° anzuelos)	Rendimiento (g / anzuelo)
Enero	9,9	79.625	124,53	2,2	13.723	163,67			
Febrero	14,1	88.073	159,65	1,6	11.007	148,63	0,54	2.204	245,01
Marzo	8,0	45.720	174,02	4,7	19.162	243,24	0,16	864	185,19
Abril	9,4	69.392	134,82	1,4	8.873	162,93	0,29	1.728	168,81
Mayo	7,9	55.705	142,66	3,5	16.857	207,44	1,67	7.596	219,46
Junio	2,6	12.045	217,52	1,0	10.194	102,16	0,41	1.620	253,15
Julio	16,3	122.360	133,17	2,4	11.066	216,59	0,23	2.200	104,55
Agosto	0,6	4.370	144,16				0,37	1800	203
Septiembre	2,8	35.580	77,71	1,5	7.312	208,78			
Octubre	9,0	109.286	82,69	2,5	16.636	151,06			
Noviembre	7,8	67.976	114,78	2,8	13.565	202,79	0,60	2.200	272,09
Diciembre	14,5	102.540	141,74	5,1	16.530	308,23	0,27	1.320	206,06
Total	102,9	792.672	129,84	28,8	144.925	198,79	4,53	21.532	210,61

Fuente IFOP

Tabla 4

Captura (toneladas), esfuerzo (n°viajes) y rendimiento de pesca (kg/ viaje) mensual de merluza del sur en la flota artesanal (botes) por región durante 2018

Región	Los Lagos			Aysén			Magallanes		
Mes	Captura (t)	Esfuerzo (n° Viajes)	Rendimiento (kg / Viaje)	Captura (t)	Esfuerzo (n° Viajes)	Rendimiento (kg / Viaje)	Captura (t)	Esfuerzo (n° Viajes)	Rendimiento (kg / Viaje)
Enero	9,9	45	220,36	2,2	12	187,17			
Febrero	14,1	52	270,40	1,6	10	163,60	0,54	4	135,00
Marzo	8,0	25	318,26	4,7	17	274,18	0,16	1	160,00
Abril	9,4	37	246,20	1,4	11	131,42	0,29	2	145,85
Mayo	7,9	36	220,74	3,5	13	268,98	1,67	11	151,55
Junio	2,6	8	327,50	1,0	9	115,72	0,41	2	205,05
Julio	16,3	61	267,13	2,4	10	239,68	0,23	1	230,00
Agosto	0,6	4	157,50				0,37	2	182,70
Septiembre	2,8	46	60,11	1,5	7	218,09			
Octubre	9,0	62	145,76	2,5	12	209,42			
Noviembre	7,8	53	147,21	2,8	10	275,09	0,60	4	149,65
Diciembre	14,5	59	246,34	5,1	12	424,59	0,27	2	136,00
Total	102,9	488	210,90	28,8	123	234,22	4,53	29	156,37

Fuente IFOP

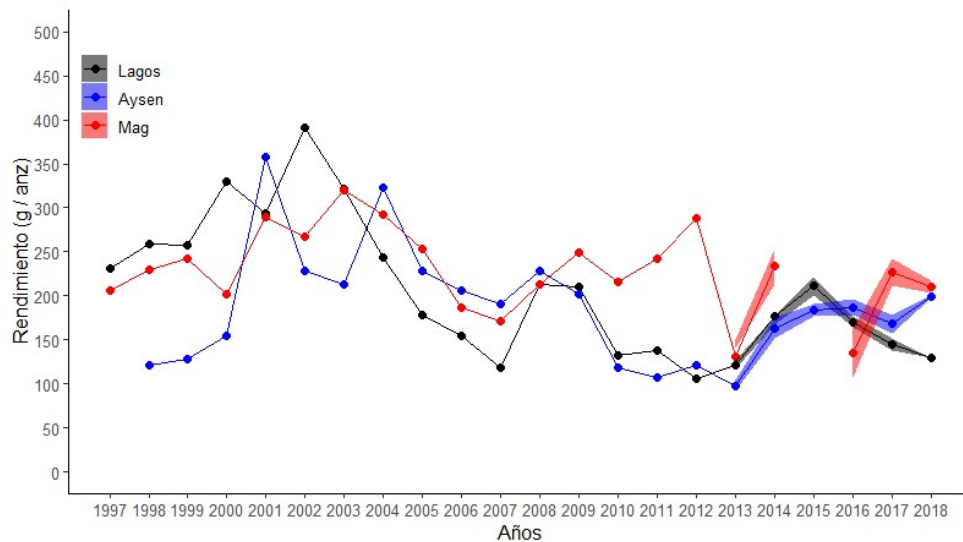


Figura 9 Rendimiento de pesca (g/anz) e intervalos de confianza (95%) de merluza del sur por regi3n, flota artesanal (botes). Perodo 1997 - 2018. Fuente IFOP.

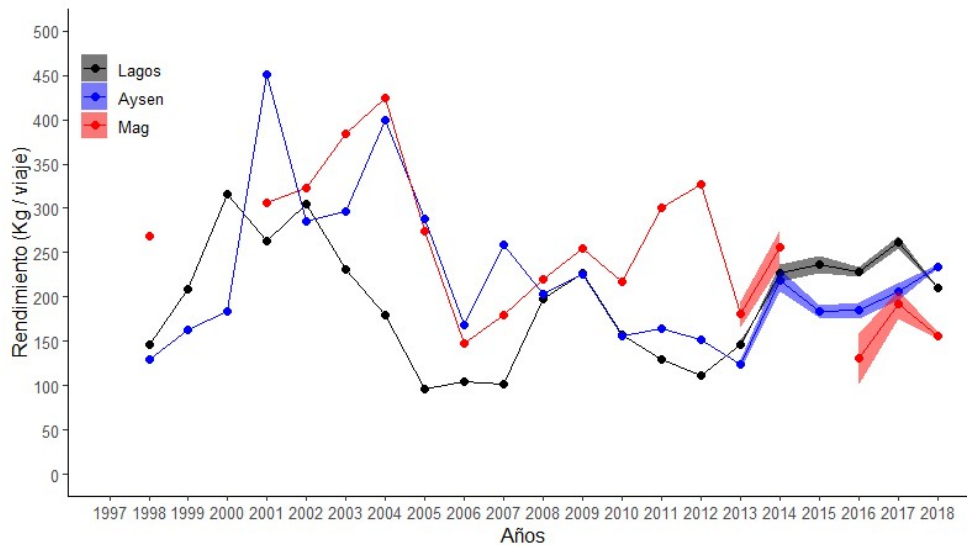


Figura 10 Rendimiento de pesca (kg/viaje) e intervalos de confianza (95%) de merluza del sur por regi3n, flota artesanal (botes). Perodo 1998 - 2018. Fuente IFOP.

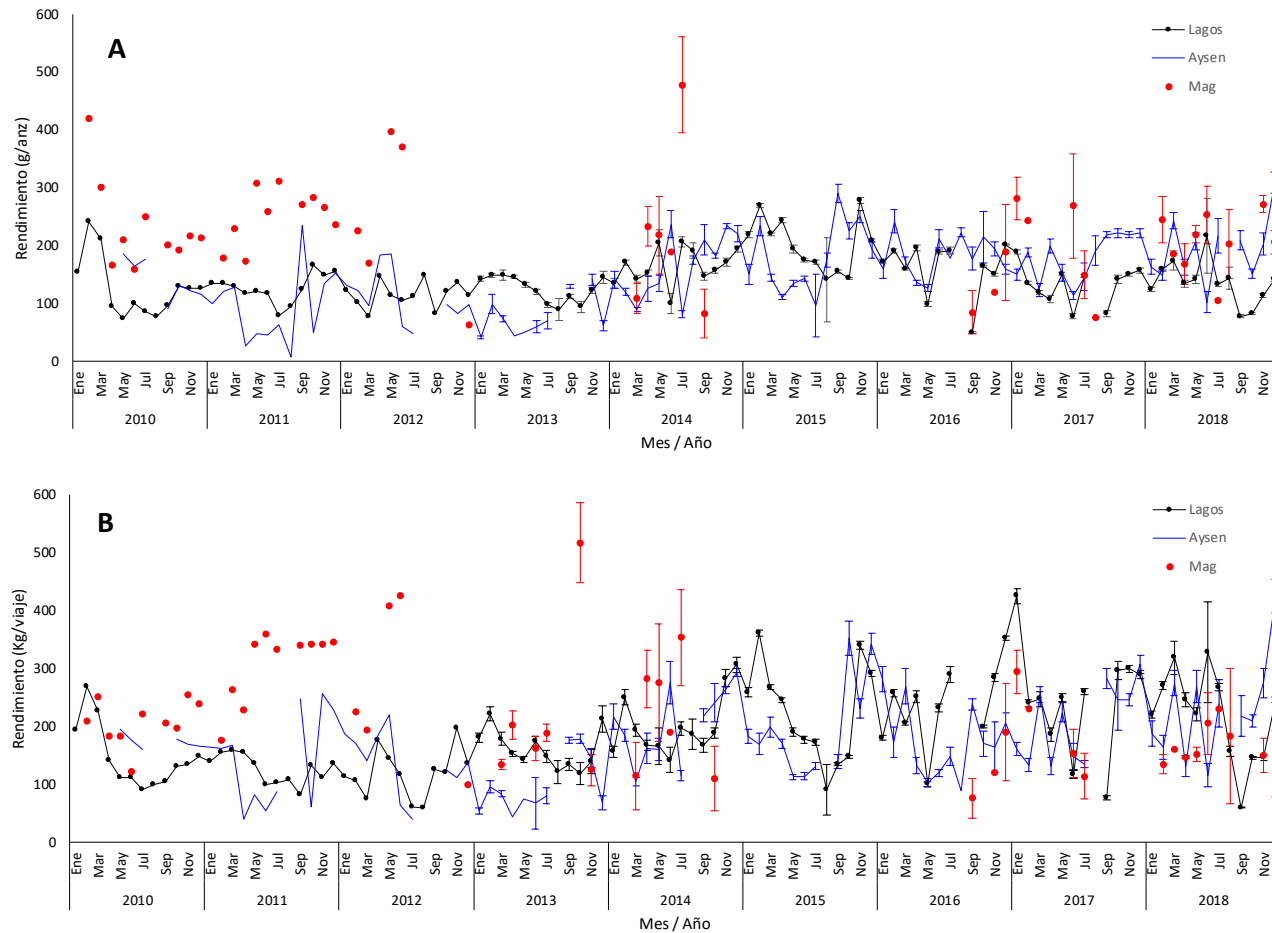


Figura 11 Rendimiento de pesca mensual e intervalos de confianza (95%) **A)** g/anz y **B)** kg/viaje para merluza del sur por región, en la flota artesanal. Periodo 2010- 2018. Fuente IFOP.



5.1.2 Indicadores biológicos

A) Estructura de tallas

Las estructuras de tallas (ponderadas a las capturas), durante la temporada 2018 registraron formas unimodales en las tres regiones australes. La Región de Los Lagos registró una moda situada entre los 57-77 cm, una talla media de 69,2 cm y una fuerte participación de ejemplares juveniles (51%) bajo la talla de madurez sexual (TMS) estimada por Balbontín & Bravo en 70 cm (1993). Por su parte, en la Región de Aysén la moda se observó entre los 67-87 cm, una talla media de 74,2 cm y una menor participación de juveniles de 34%, finalmente, la Región de Magallanes presentó una moda entre los 82-102 cm, una talla media de 90 cm y una escasa participación de juveniles 2% (**Figura 12**).

Como históricamente se ha observado, las tres regiones australes mostraron su característica diferencia ($p < 0,001$), donde es posible observar un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares, siendo en general de mayor tamaño a medida que la latitud geográfica aumenta (**Figura 12**) (Chong *et al.*, 2015).

Las estructuras de tallas de los ejemplares muestreados en la Región de Los Lagos no registraron cambios importantes en los últimos años, situándose bajo la TMS y constituidas principalmente por ejemplares juveniles y adultos jóvenes con una escasa presencia de ejemplares sobre los 90 cm de longitud. Por el contrario, la Región de Aysén a partir del año 2008 (a excepción del año 2015) registró un leve desplazamiento de la moda hacia la derecha de la TMS, producto de la mayor participación de ejemplares adultos jóvenes en las capturas. Las estructuras de tallas en la Región de Magallanes se han caracterizado históricamente por encontrarse desplazadas hacia la derecha de la TMS, presentando una alta participación (> 50%) de ejemplares adultos mayores (>90 cm) y con valores de tallas medias superiores a los 90 cm en los últimos años (**Figura 12**).

Con la finalidad de actualizar los tamaños de muestra estimados por Young *et al.* (2002), se realizaron durante la temporada 2018 la reestimación de estos valores. Esta actividad se encuentra contenida en el Anexo 3.

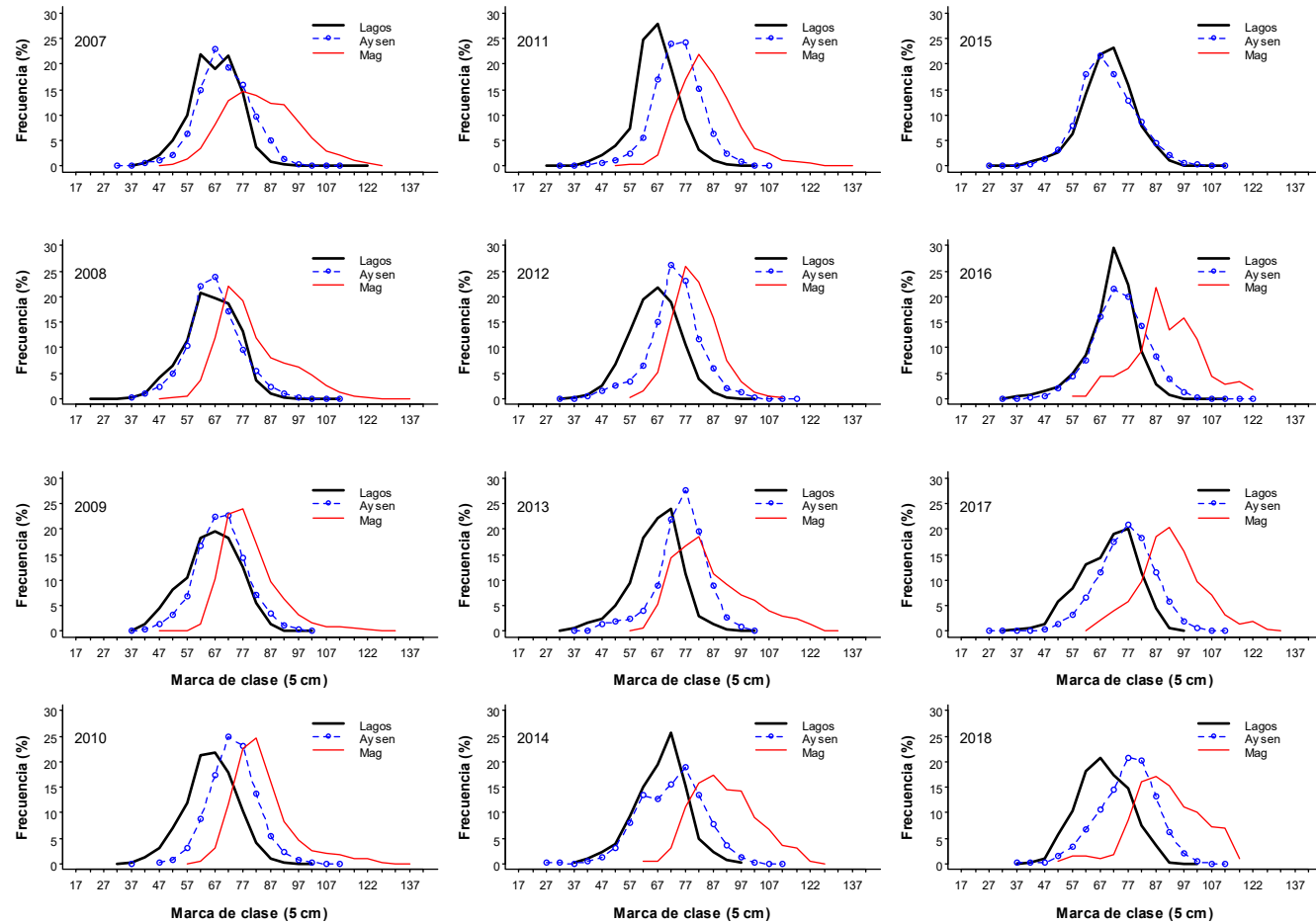


Figura 12 Distribución de frecuencias de tallas de merluza del sur por región en la flota artesanal (botes). Período 2007– 2018. Fuente IFOP



B) Talla media y proporción de ejemplares bajo talla de referencia históricas

Los valores de talla media muestran una tendencia ascendente a partir de 2013 en la Región de Los Lagos, que la sitúan levemente por debajo de la TMS (a pesar de la leve caída en relación a 2017). En la Región de Aysén se observa que a partir del año 2010 los valores para este indicador son mayores a la TMS, registrando durante la temporada 2018 el tercer máximo valor durante el periodo contemplado. Por su parte, en la Región de Magallanes a partir de 2010 es posible observar una tendencia ascendente en este indicador, con valores muy por encima de la TMS (**Figura 13**).

Los valores para las tallas medias en las tres regiones australes ratifican lo mencionado anteriormente, en el sentido de la existencia de un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares. De igual forma, al considerar el sexo de los ejemplares utilizados en las estructuras de tallas, se registraron diferencias significativas ($p < 0,001$) en todas las regiones consideradas, presentando las hembras longitudes mayores en relación a los machos, situación observada históricamente en este recurso (**Figura 14**).

Al considerar la participación de ejemplares por debajo de la talla mínima legal de extracción (TML, 60 cm), la Región de Los Lagos luego de mostrar una tendencia descendente durante el periodo 2013-2016 (donde se observó el mínimo histórico para el periodo 2006-2016) registró una fuerte alza a partir de 2017 (17%) y que continuó durante la temporada 2018 (15%). Por su parte, la Región de Aysén presentó una caída de este indicador a partir de 2016, en concordancia con el aumento de los valores en la talla media, siendo la presencia de ejemplares menores a 60 cm, en general, mucho menos importante que en la Región de Los Lagos. Como era de esperar la participación de ejemplares bajo la talla de madurez sexual (TPMS) exhibe (en general) la misma tendencia que el indicador anterior, presentando a partir de 2017 un aumento de este representando el 50% de las capturas realizadas en la Región de Los Lagos. En Aysén, es posible señalar, que en general a partir del año 2010 los valores son menores a lo observado para el periodo 2003-2008 (no considerando la temporada 2015). Finalmente, la Región de Magallanes mantuvo los bajos valores (< 10%) en ambos indicadores, situación característica en esta región y en concordancia con las estructuras de tallas y tallas medias (**Figura 15**).

La variación mensual registrada en la talla media corrobora lo observado a nivel anual, donde la Región de Los Lagos mostró valores para este indicador durante el periodo 2015-2018 que resultaron ser en algunos meses superiores a la TMS, situación que no había sido registrada anteriormente. Por su parte, Aysén presenta valores que en general son en su mayoría superiores a los 70 cm, con longitudes medias que fluctuaron entre los 66,6 y 75,5 cm durante esta temporada. A diferencia de lo expuesto anteriormente, la Región de Magallanes históricamente ha presentado mensualmente valores muy por sobre la TMS, con longitudes medias que fluctuaron entre los 80 y 99 cm el 2018 (**Figura 16**).

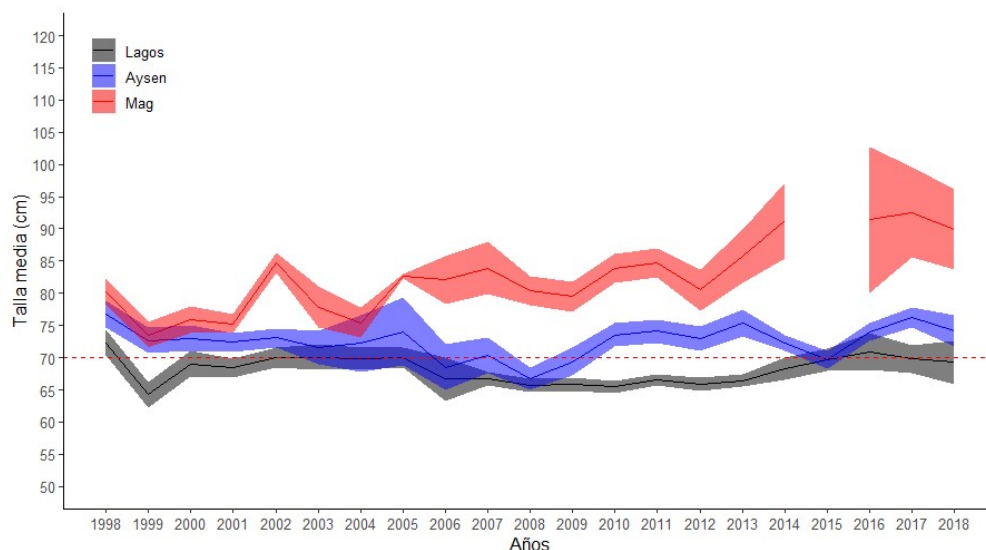


Figura 13 Variaci3n anual e intervalos de confianzas (95%) de la talla media (cm) de merluza del sur por regi3n en las capturas de la flota artesanal. Período 1998 – 2018. Línea horizontal roja: Talla de madurez sexual (70 cm). Fuente IFOP.

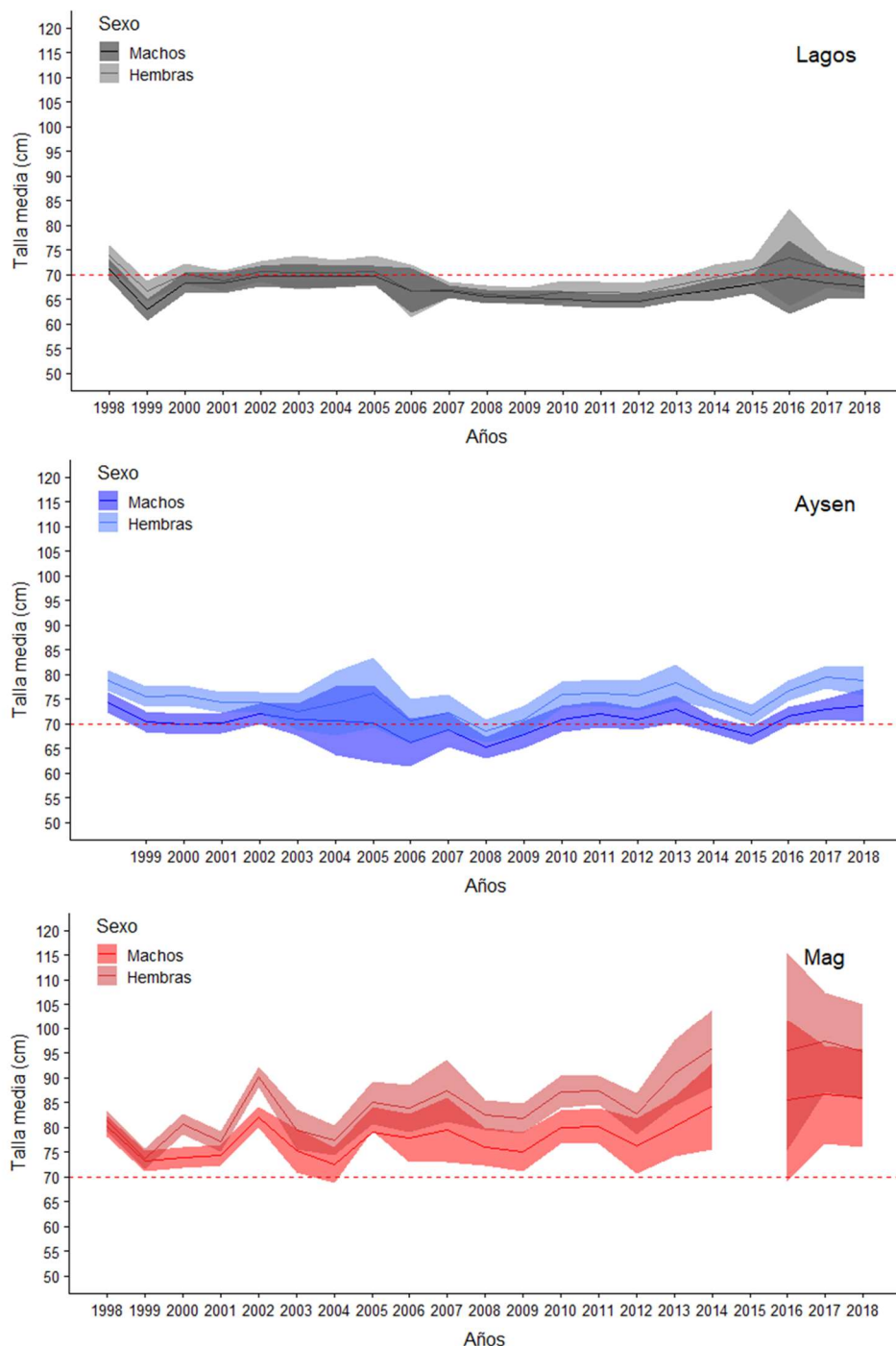


Figura 14. Variación anual e intervalos de confianzas (95%) de la talla media (cm) de merluza del sur por región y sexo en las capturas de la flota artesanal. Periodo 1998 – 2018. Línea horizontal: Talla de madurez sexual (70 cm). Fuente IFOP.

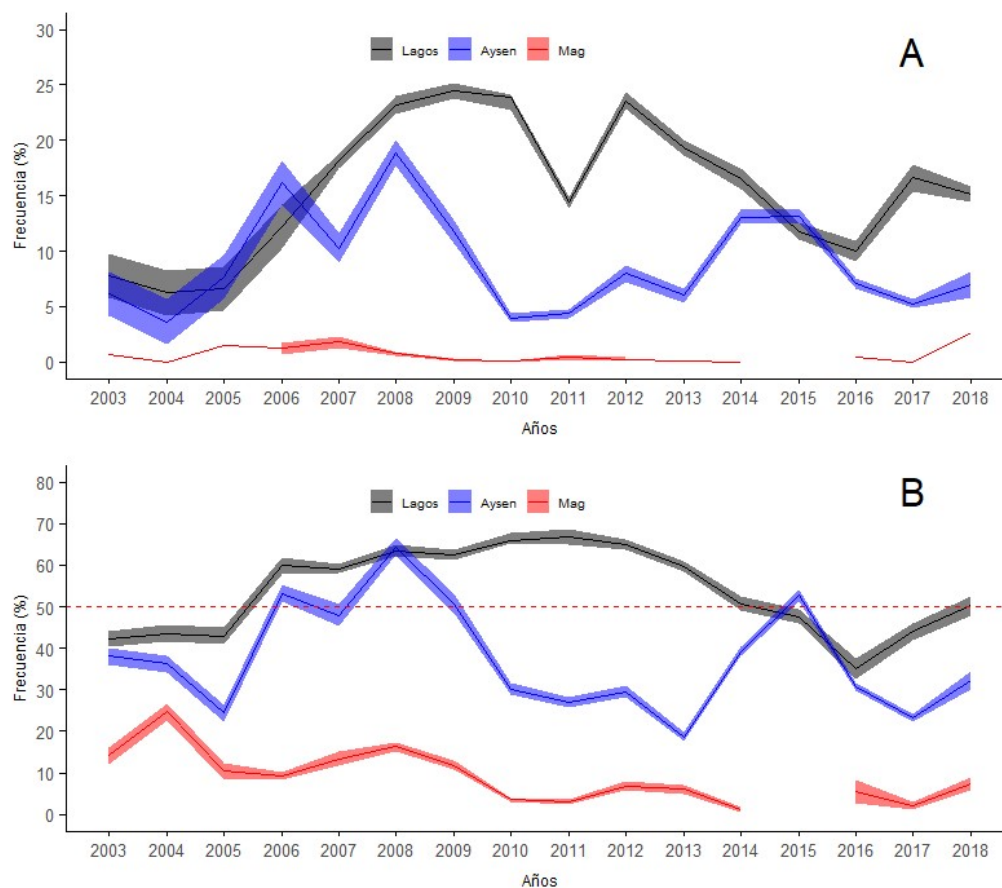


Figura 15 Variación anual e intervalos de confianza (95%) del porcentaje de individuos bajo talla mínima legal (A, TML, 60 cm) y bajo la talla de madurez sexual (B, TPMS, 70 cm) en las capturas de merluza del sur en la flota artesanal por región (ambos sexos). Período 2003-2018. Fuente IFOP.

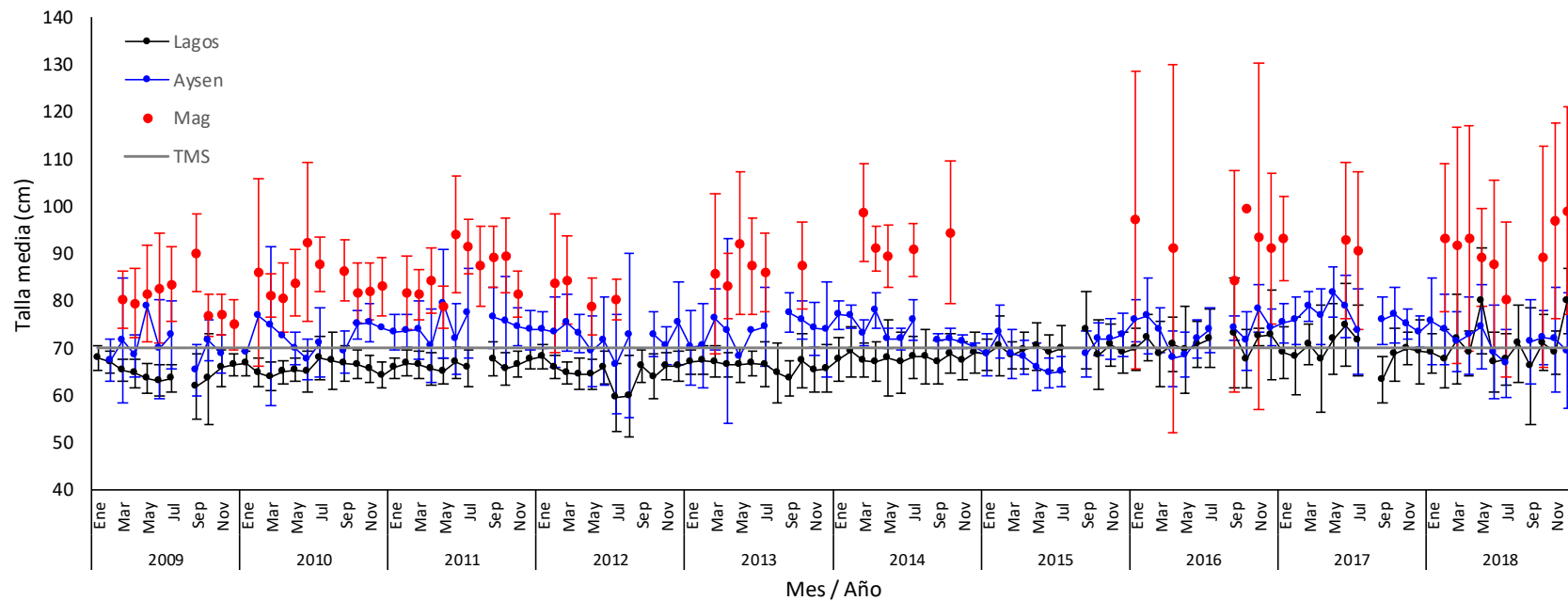


Figura 16 Variación mensual e intervalos de confianzas (95%) de la talla media (cm) de merluza del sur en la flota artesanal (botes) por región (ambos sexos). Línea horizontal: talla madurez sexual 70 cm (TMS, Balbontín & Bravo, 1993). Periodo 2009-2018. Fuente IFOP.

C) Proporción sexual

Históricamente, las capturas en la Región de Los Lagos y Aysén se caracterizaron por estar dominadas por ejemplares de sexo masculino, especialmente la primera de ellas. No obstante, al igual que lo observado en 2017 se registró un aumento de la participación de hembras en Aysén (50,6%) y que significó por segundo año un leve predominio en sus capturas (situación solo observada en 2005). Por el contrario, en la Región de Magallanes no se observaron mayores variaciones, manteniéndose las capturas constituidas principalmente por hembras (**Figura 17**).

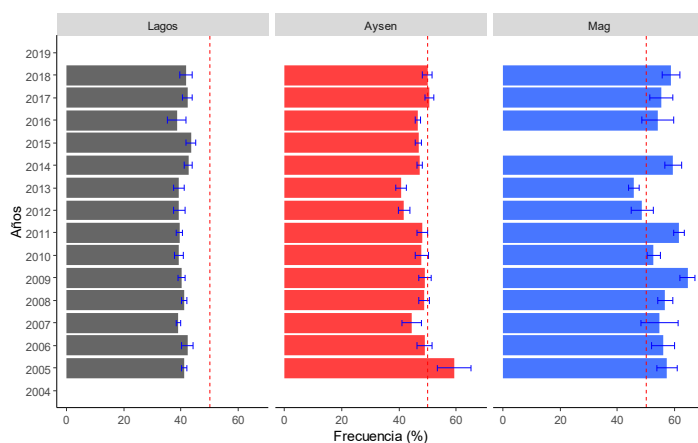


Figura 17 Participación (%) e intervalos de confianza (95%) de ejemplares hembras en las capturas de merluza del sur realizadas la flota artesanal (botes) por región. Periodo 2005-2018. Fuente IFOP.

D) Índice gonadosomático (IGS)

La actividad reproductiva representada por el índice gonadosomático (IGS) en la temporada 2018 mostró cierto grado de sincronismo en las tres regiones australes. Donde se presentó su característico aumento a partir de junio-julio, no obstante, la existencia de la veda extractiva sobre este recurso imposibilita observar la máxima actividad reproductiva en agosto. No obstante, a diferencia de años anteriores se observaron importantes valores durante el mes de octubre (hembras) en Aysén, los que coinciden con apreciaciones realizadas por los pescadores, en el sentido de un desplazamiento del proceso reproductivo hacia los meses de septiembre-octubre en esta región y en Los Lagos (**Figura 18**).

De la misma forma, al observar la variación mensual de los estados de madurez macroscópicos en hembras de la Región de Los Lagos, es posible apreciar un aumento de los EM 4 y 5 (en especial del primero de ellos) en junio, julio y septiembre, situación que confirmaría la ocurrencia de desove en aguas interiores (**Figura 19**). En concordancia a lo señalado en el párrafo anterior, se observó una fuerte participación de los EM 4, 5 y 6 durante los meses octubre, noviembre y diciembre. Situación que sustentaría las apreciaciones realizadas por los pescadores sobre el proceso reproductivo en aguas interiores de esta especie.

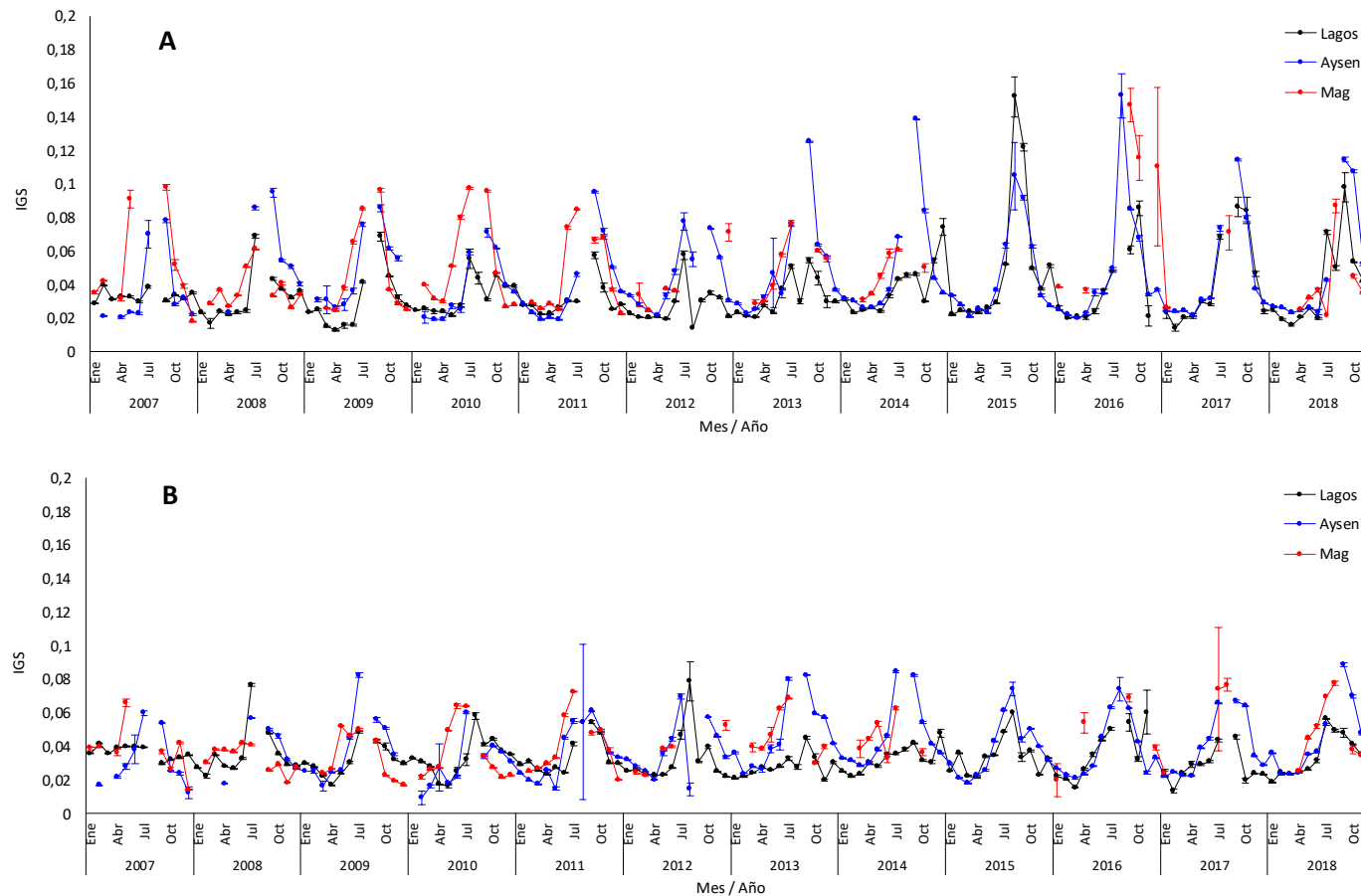


Figura 18 Índice gonadosomático (IGS) e intervalos de confianza (95%) de merluza del sur en hembras **(A)** y machos **(B)** por región durante el periodo 2007-2018. Fuente IFOP.

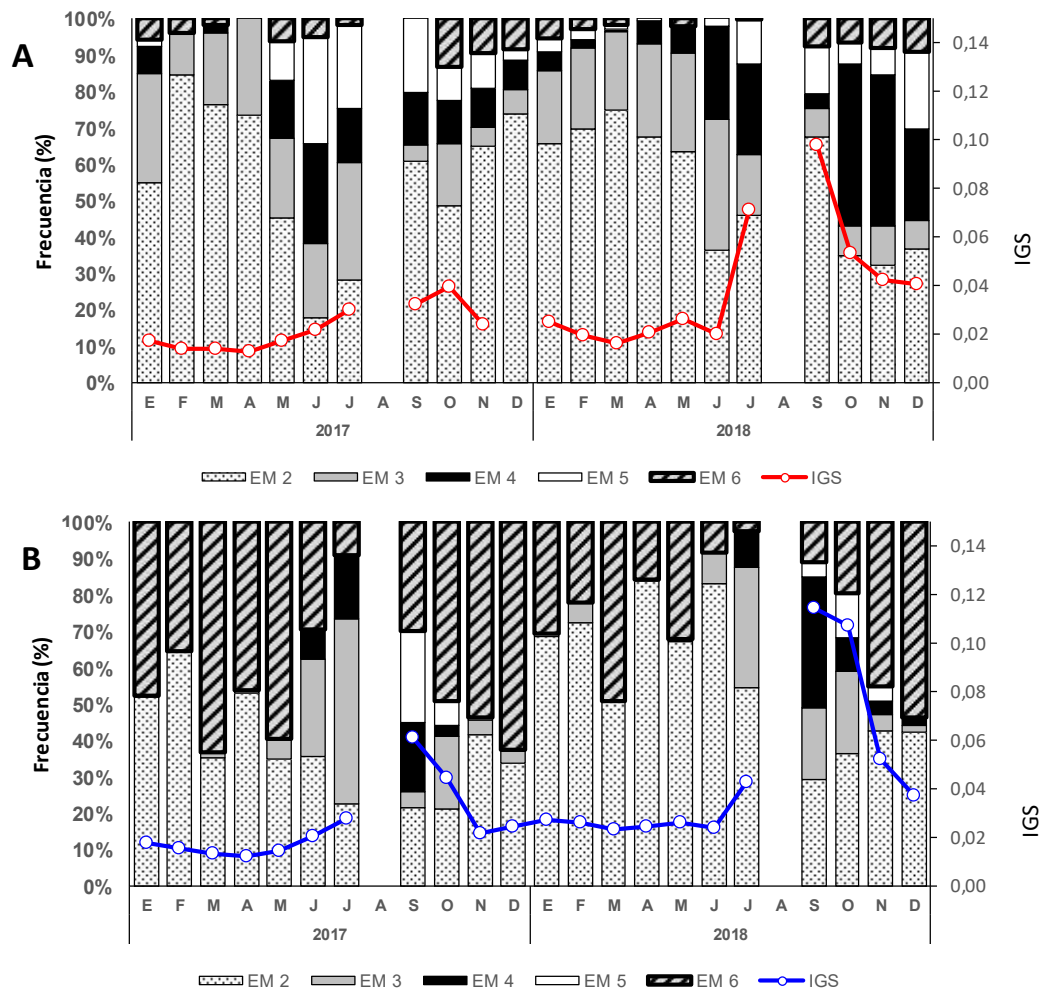


Figura 19 Variación mensual de los estados de madurez macroscópicos en hembras de merluza del sur en aguas interiores de la Región de Los Lagos (A) y Aysén (B). Periodo 2017-2018. Fuente IFOP.

E) Composición de edad

A partir de los muestreos realizados en las capturas de la flota artesanal, fue posible la extracción de un total de 3.227 estructuras duras (otolitos) (**Ta**bla 5), de los cuales 3.124 son procedentes de la macrozona norte (Los Lagos y Aysén), cuyo muestreo de forma metódica permitió conseguir estructuras duras en cada mes, incluso en agosto cuando el recurso se encuentra en veda reproductiva fue posible el muestreo de una pequeña cantidad de ejemplares. En la macrozona sur (Magallanes), en general no se logró el muestreo de otolitos dado la reducida actividad extractiva junto al difícil acceso al muestreo de la pesca, no obstante, este año se obtuvo un muestreo cercano a las cien muestras.



Tabla 5
N3mero mensual de otolitos de merluza del sur recolectados en
la pesquería artesanal (aguas interiores) por macrozona durante el a3o 2018

Aguas interiores 2018	Mes												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Macrozona norte	307	302	313	265	225	57	333	73	114	336	447	352	3.124
Macrozona sur	0	0	0	0	0	14	3	0	0	86	0	0	103
Total													3.227

Fuente: IFOP

La **Figura 20** muestra el n3mero de estructuras duras recolectadas para el recurso merluza del sur en el per3odo 1996 - 2018. En esta serie se aprecia que hist3ricamente la actividad pesquera realizada en ambas macrozonas (norte y sur) ha sido muestreada en baja proporci3n, aun cuando esta es un componente muy relevante en la pesquería demersal sur-austral. Desde 1996 hasta el 2004, el muestreo fluctu3 alrrededor de las 2.000 muestras (**Figura 20**), con la excepci3n del a3o 1999 en que debido al desarrollo del proyecto FIP 98 - 02 "Análisis de la Estructura y Condici3n Biol3gica de los Recursos Merluza del sur y Congrio dorado en Aguas Interiores de la X, XI y XII Regiones" (Rubilar *et al.*, 1999), se obtuvo un n3mero de otolitos nunca antes registrado y con la particularidad de tenerlos separados por sexo; 7.838 pares de otolitos correspondientes a merluza del sur (C3spedes *et al.*, 2000). Desde 2005 a 2007 el muestreo disminuy3 drásticamente por lo que se focaliz3 el esfuerzo para revertir esta situaci3n. Desde el 2010 en adelante, si bien el muestreo ha fluctuado entre 2.000 y 5.500 pares de otolitos aproximadamente, el logro de muestreo de cada a3o ha sido un notable aporte especialmente si se considera que es una actividad dif3cil de realizar, que depende principalmente de la buena voluntad de los pescadores e intermediarios que autoricen la manipulaci3n de ejemplares para el muestreo.

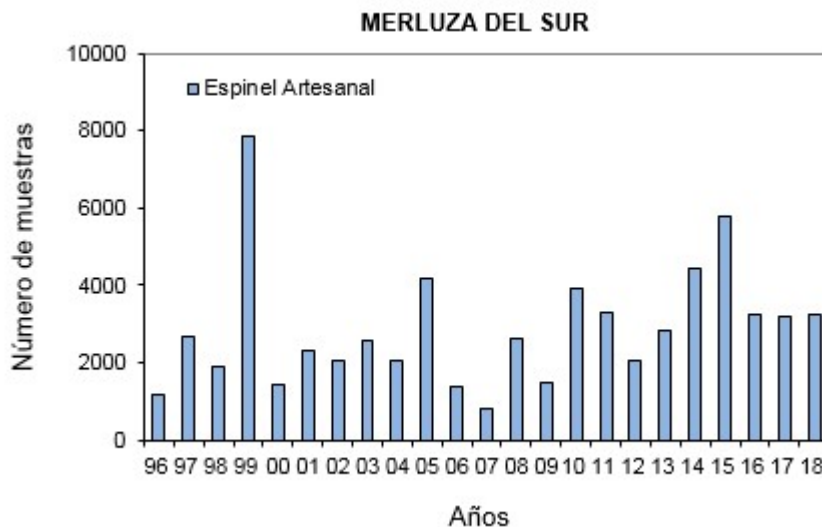


Figura 20 Número de estructuras duras (otolitos) recolectadas en merluza del sur en la pesquería artesanal durante el período 1996 - 2018. Fuente IFOP.

El plan de muestreo, dentro de la actividad rutinaria de recolección de información, tiene asociado diferentes niveles de éxito (medido en número de información recolectada). Se presenta en la **Figura 21** una comparación entre el desembarque versus el éxito del muestreo al azar (denominado “muestreo de longitud”) y el muestreo de estructuras duras (otolitos), el cual constituye parte del muestreo denominado “muestreo biológico” que sustenta las matrices de captura.

En la **Figura 21** se observa que el programa de monitoreo en la macrozona norte, permitió acceder a las capturas para realizar tanto muestreo de longitudes (al azar) como muestreo biológico. Dada la alta actividad extractiva que se ejerció en esa área (6,0 mil t), el logro de muestreo se considera abundante tanto en muestreo de longitud (≈ 13 mil registros de tallas) como en muestreo de estructuras duras (3,1 mil pares de otolitos). En la macrozona sur, su escasa actividad extractiva (28 t), permitió muestreo de longitudes en bajo número (899 ejemplares medidos).

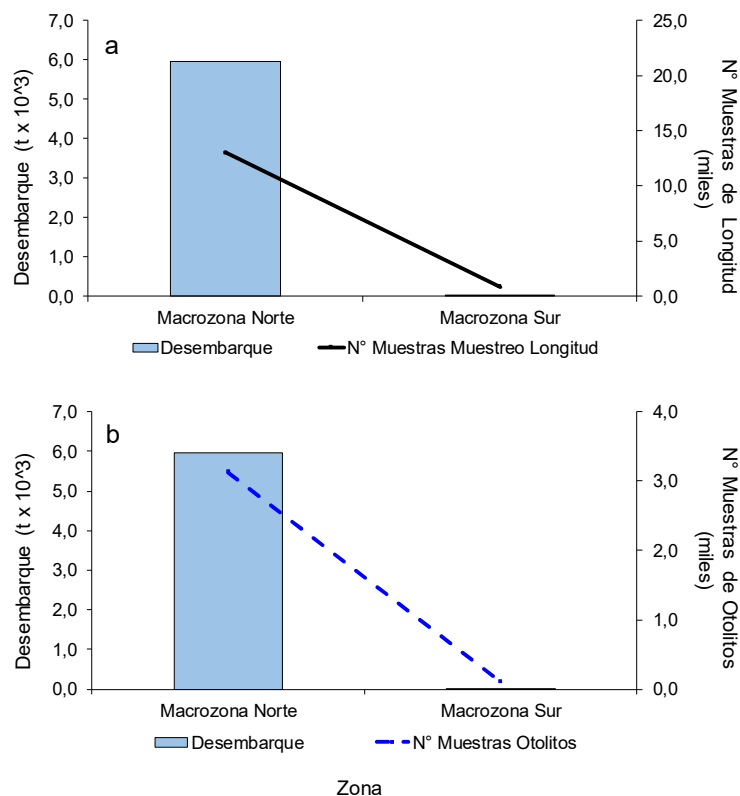


Figura 21 Comparación de las cifras de desembarque de merluza del sur registradas según macrozona (barra) versus la resultante de oportunidad de muestreos de longitud (línea en a) y biológico-otolitos (línea en b), Artesanal 2018. Fuente IFOP.

Para la estimación de la composición de edad del desembarque se emplearon los registros oficiales según las subdivisiones administrativas existentes en esta pesquería. Como es usual, la actividad pesquera se concentró mayoritariamente en la macrozona norte registrando un desembarque de 5.969 t. El muestreo de la captura artesanal que sustenta las frecuencias de tallas ponderadas de esta zona está compuesto por 13.048 ejemplares medidos en longitud, muestreo menor que el recopilado en años anteriores en donde desde 2012 a 2017 se recolectaron 34.798; 25.065; 31.306; 34.598; 22.680 y 22.932 ejemplares, respectivamente.

El muestreo de peces en esta zona significó muestrear 30 t de peces a lo largo del año completo, en donde en cada mes se puede observar una contribución del orden de 1.000 a 1.700 peces medidos, con la excepción del mes de junio; agosto y septiembre tuvieron muestreos de longitud entre 300 y 600 muestras, siendo agosto el de menor muestreo debido a la restricción de pesca que rige en esa zona dentro de ese mes (veda).

El desembarque convertido a número de ejemplares entrega un total de 2.558.436 individuos de los



cuales un 56,1% (1.434.273 ejemplares) corresponde a machos y un 43,9% (1.124.163 ejemplares) a hembras. (**Anexo 1, Tabla 1 y 2** respectivamente, **Figura 22**), con moda en los peces del intervalo de clase de tallas 74,5 cm (rango 36,5 – 96,5 cm) en machos y en 74,5 cm (rango 36,5 – 112,5 cm) en hembras.

Los grupos de edad (GE) modales en la estructura fueron GE XI-XII en machos (16% cada uno), lo cual corresponde a peces de 73-75 cm en talla promedio y 2,5 – 2,8 Kg en peso promedio. En hembras la moda está representada por los GE XII (15%), con talla promedio 76 cm y peso promedio 2,8 Kg (**Anexo 1 Tablas 1 y 2**). Considerando los grupos de edad que contribuyen más del 5% a la estructura que sostiene la pesquería, se presenta que sobre el 90% de la abundancia de machos es sostenida por los GE VI a XIII, en tanto que en hembras similar porcentaje lo sostienen grupos de edad, desde GE VI a GE XIV.

Al considerar el desembarque total de la zona sur austral, se observó que en la macrozona sur se extrae una parte marginal, con un desembarque de 28 t en 2018, inferior a lo registrado en 2017 (72 t). La recopilación de muestreo de longitudes en esta macrozona fue de 888 ejemplares, compuesto de 364 machos y 524 hembras, muestreo que resultó ser levemente mayor al obtenido en 2017 (613 registros de mediciones de longitud). El desembarque convertido a número corresponde a 5.969 individuos conformados en un 41% por machos (2.449 ejemplares) y 59% por hembras (3.521 ejemplares, **Figura 22 y Anexo 1, Tablas 3 y 4**), con moda en los peces del intervalo de clase de tallas 84,5 cm (rango 48,5 – 108,5 cm) en machos y en 94,5 cm (rango 54,5 – 122,5 cm) en hembras.

Las gráficas del desembarque en número de peces por intervalo de talla en cada macrozona, se incluye en el recuadro inferior izquierdo de las **Tablas 1 a 4 del Anexo**. Históricamente, la pesca en el mar interior procede mayoritariamente de la zona norte, por lo que al representar las zonas norte y sur para los años 2017 y 2018, en la **Figura 22** la participación de la captura en número por grupos de edad de la macrozona sur es tan pequeña en comparación al número de la macrozona norte que se requirió cambiar escala (del eje Y secundario) en las gráficas de la macrozona sur a fin de que se visualice la información.

En general, para la macrozona norte se observó que el esfuerzo de pesca recae en forma importante en GE jóvenes, a la izquierda de la moda (**Figura 22**). Considerando ambos sexos y en los GE que contribuyen más del 5% a la estructura que sostiene la pesquería en el año 2018, se observó que el 90% del desembarque es sostenido por nueve grupos de edad, tramo de GE desde GE VI hasta GE XIV, con moda en el GE XI-XII. La estructura de edad indicó que en el período evaluado la estructura etaria de peces machos de edades menores y hasta la moda fue conformada por el 85 % y en hembras un 75 %, en cambio en el período anterior (año 2017) este mismo sector (fracción desde la moda hacia los peces más jóvenes) se presentó en 57 % y 50 % en machos y hembras respectivamente, lo que indica que para el último año se observó una mayor captura de ejemplares más jóvenes.

Para la macrozona norte se expuso en la **Figura 23** el desembarque en peso por GE y el número de individuos, se aprecia, que durante el 2018 el GE VII a GE XIV en machos y IX a XIV en hembras, son los que aportaron mayor peso al desembarque, por sobre 200 t cada uno. Concentrando sus capturas



en las hembras 2018, a modo de ejemplo se puede señalar que si se considera el aporte numérico de los GE VII y XIII ellos muestran cifras un poco superiores a 80 mil ejemplares cada uno y si bien presentan un número de ejemplares similar, el aporte en peso es notablemente distinto, mientras el GE VII aporta 106 t al desembarque, el GE XIII entrega 260 t. Esto refleja la ganancia que representa capturar ejemplares que hayan pasado su edad de primera madurez en donde además de contribuir con mayor aporte en peso, se le ha dado la posibilidad de dejar descendencia.

En la macrozona sur, los grupos de edad de aporte más destacado en la estructura etaria se presenta que está sostenida principalmente por los GE XI a XIX en machos y XII a XXIV+ en hembras (**Figura 22**). Dado la baja cifra de desembarque en esta macrozona y a fin de permitir visualizar el aporte en peso por grupos de edad se observó con cambio de escala (en eje Y secundario) en la **Figura 23**, respecto de lo ilustrado para la macrozona norte. En lo relativo a 2018, el mayor aporte en peso por GE equivale a 2-3 t, lo que en machos lo representa el GE XIX y en hembras desde el GE XX a GE XXIV+, lo cual es propio de distribución de tallas focalizada en peces grandes y que a su vez reflejan en sus otolitos las edades mencionadas. Si bien la distribución de frecuencia de tallas de 2018 de la macrozona sur respecto de la macrozona norte está compuesta de peces de tallas y modas mayores, el efecto es especialmente marcado en las hembras.

Si se considera información de otros proyectos, en que se estudió edad de este recurso en base a muestras recolectadas en cruceros de investigación desarrollados en la época de desove, se tiene que en el foco de desove que se manifestó en agosto 2018, el stock parental presentó como característica que los machos alcanzan grupo de edad de madurez en un 50% en GE XI y las hembras en GE XIII, basado en observación macroscópica de las gónadas (Ojeda *et al.*, 2019). Con lo anterior, se está en un escenario en donde la pesca en el mar interior está sustentada con un importante componente de la población que no ha pasado la edad de madurez del 50%, siendo puntualmente un 68% de la captura en número de machos que es menor o igual al GE XI y en caso de hembras es un 82% la captura en número que es menor o igual que GE XIII.

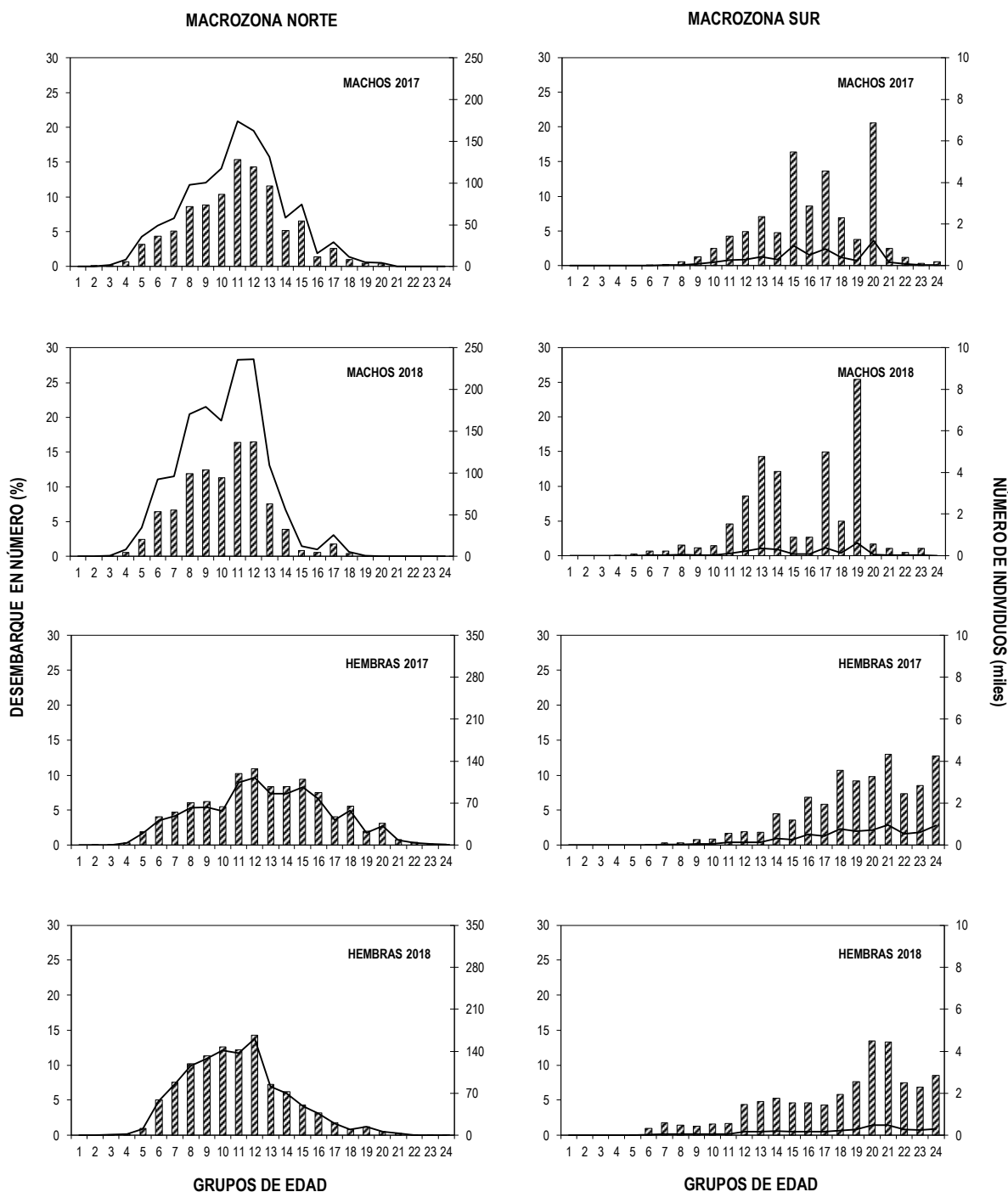


Figura 22 Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza del sur para el mar interior. Periodo 2017 - 2018. Fuente IFOP.

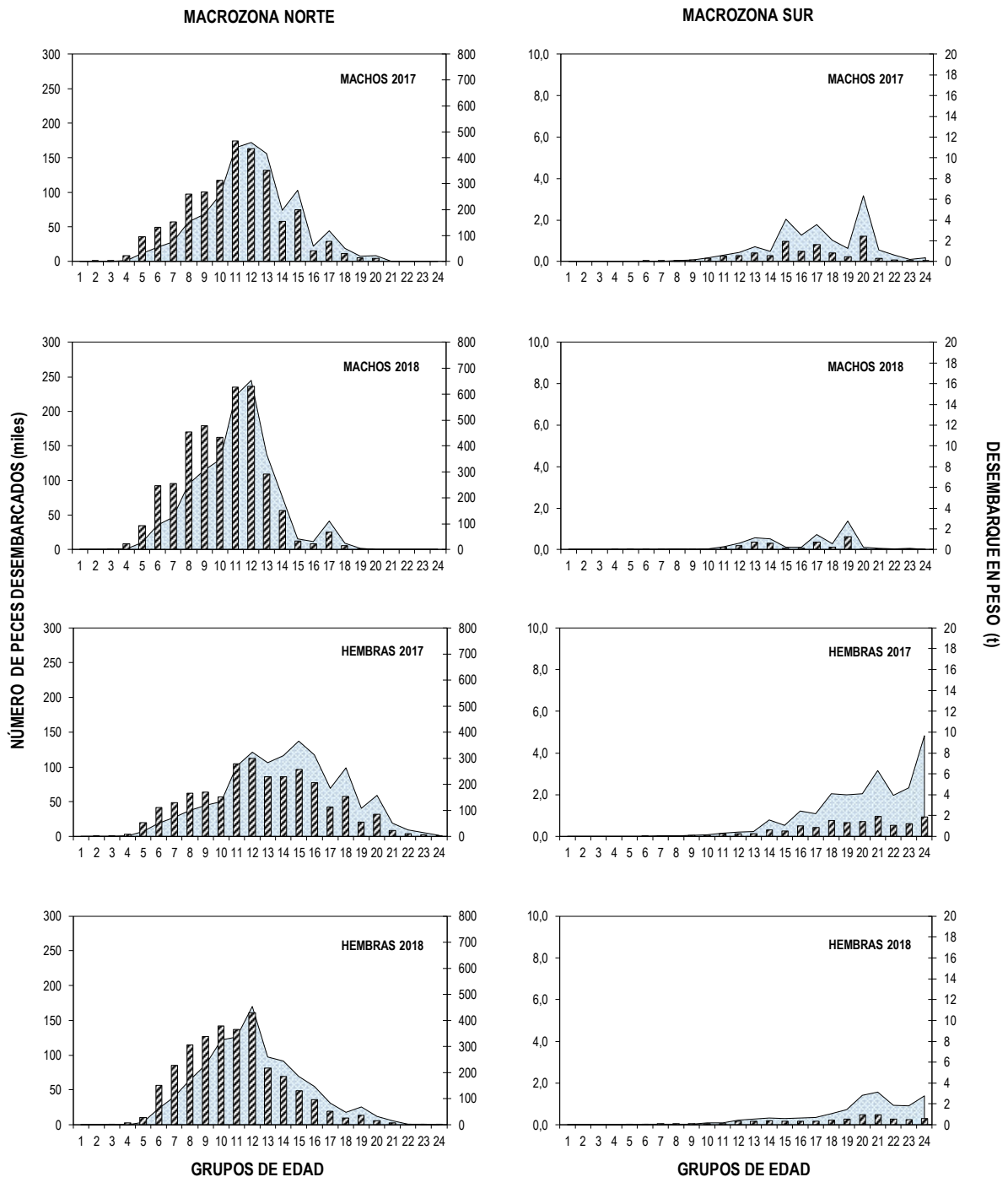


Figura 23 Desembarque en peso (línea) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad y Macrozona de merluza del sur para el mar interior. Período 2017 - 2018. Fuente IFOP.



La transformación de la captura en peso a número de individuos involucra el empleo de funciones que asocien las variables peso total y longitud total de los ejemplares. Se estimaron las relaciones peso - longitud empleando métodos lineales y los parámetros como sus estadísticos de interés se presentan en la **Tabla 6**. Los ajustes presentan coeficiente de determinación con valores superiores a 0,91.

Los diferentes valores de los parámetros señalados en la **Tabla 6** generan, para un ejemplar de longitud determinada, pesos relativamente similares. No obstante, aunque se trate de pequeñas diferencias, al momento de convertir las toneladas de desembarque a número de individuos estas cobran relevancia .

Tabla 6
Datos estadísticos de interés para las relaciones peso-longitud
ajustados por métodos lineales para merluza del sur por sexo durante 2018

ARTESANAL	a	b	r ²	N
Zona Norte Machos	0,0011573	3,3985533	0,927	5.379
Lim. Inferior	0,0010390	3,3730448		
Lim. Superior	0,0012889	3,4240619		
Zona Norte Hembra:	0,0021661	3,2528435	0,942	4.289
Lim. Inferior	0,0019531	3,2287003		
Lim. Superior	0,0024023	3,2769867		
Zona Norte Ambos	0,0015384	3,3318395	0,937	9.668
Lim. Inferior	0,0014295	3,3145706		
Lim. Superior	0,0016556	3,3491084		
Zona Sur Machos	0,0199479	2,722089702	0,909	298
Lim. Inferior	0,0128926	2,623544968		
Lim. Superior	0,0308639	2,820634436		
Zona Sur Hembras	0,0092248	2,9069587	0,952	401
Lim. Inferior	0,0069044	2,8431345		
Lim. Superior	0,0123251	2,9707830		
Zona Sur Ambos	0,0088077	2,9127749	0,947	699
Lim. Inferior	0,0069934	2,8614360		
Lim. Superior	0,0110927	2,9641138		

Fuente IFOP

La conversión de la captura empleando tanto las distribuciones de tallas de las macrozonas como sus relaciones peso total - longitud total respectiva, generan pesos promedios de los individuos que se caracterizan por sexo, flota y macrozona. En la **Tabla 7** se presentaron los pesos promedios para el mar interior, puede apreciarse que el peso de las hembras es mayor al de los machos.



Tabla 7
Pesos promedios (g) estimados en la captura de merluza del sur por sexo y macrozona, año 2018

Año 2018	Machos	Hembras
Macrozona Norte	2.223	2.473
Macrozona Sur	3.723	5.409

Fuente IFOP

En un contexto histórico se observó que en período 2000 – 2018, siempre se ha presentado en la macrozona norte pesos promedios menores que los obtenidos para la zona sur, ya sea en machos o hembras (**Figura 24**), a su vez en la zona sur los pesos son fluctuantes y sin tendencia hasta 2013, registrando en 2014 una inusual baja del promedio. En 2015 – 2016 no se obtuvieron muestreos de la captura de la pesca en esa área, que si bien fue baja (59 t y 46 t respectivamente), el acceder a muestrearla habría ilustrado lo sucedido en un período reciente. En 2017, en base a lo que se logró muestrear de la pesca de esta zona, se presentaron pesos promedios por sexo atípicamente altos y en 2018 si bien son menores que lo registrado en el año anterior, continúan tanto en machos (3,7 kg) como hembras (5,4 kg) con valores de pesos promedios muy superiores a los observados en años anteriores.

En la macrozona norte, en cambio, el área de mayor explotación, los pesos medios presentaron tendencia decreciente que encontró sus menores valores en 2008 para luego desde 2010 estabilizarse en valores entorno a los 2 kg en machos y 2,4 kg en hembras hasta 2013. Presentan entre 2014 a 2017 una tendencia ascendente y una baja de este parámetro en 2018.

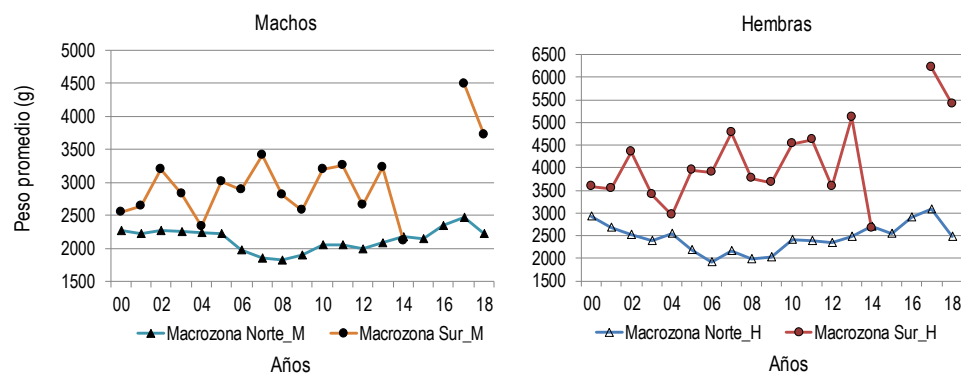


Figura 24 Pesos promedios (g) de merluza del sur en el desembarque efectuado en la macrozona norte y sur, serie histórica 2000 – 2018. Fuente IFOP.

En la **Tabla 8** se presentan los valores VAR y CV asociados a cada grupo de edad, para la pesquería de espinel interior. En los grupos de edad de mayor aporte en las capturas los CV toman valores entre 7 y 15%.



Tabla 8

Número de individuos por grupo de edad, varianza (VAR) y coeficiente de variación (CV), en el desembarque de merluza del sur, durante el 2018 por macrozona en la pesquería artesanal

GE	MACROZONA NORTE						MACROZONA SUR					
	MACHOS			HEMBRAS			MACHOS			HEMBRAS		
	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV
I												
II												
III	674	230.146	0,7117	747	51.125	0,3028						
IV	8.022	4.039.282	0,2505	2.181	199.701	0,2049	1	1	1,1479			
V	34.688	24.190.069	0,1418	10.652	6.051.186	0,2309	6	18	0,6523	3	4	0,6219
VI	92.651	64.529.625	0,0867	56.494	35.475.870	0,1054	16	40	0,4024	35	94	0,2764
VII	95.749	88.112.962	0,0980	85.350	57.337.971	0,0887	16	25	0,3052	62	203	0,2302
VIII	170.575	143.858.683	0,0703	115.129	78.177.494	0,0768	36	114	0,2927	50	138	0,2364
IX	179.342	163.324.940	0,0713	127.058	89.906.886	0,0746	27	69	0,3045	45	124	0,2469
X	162.696	234.848.935	0,0942	141.754	180.671.323	0,0948	35	72	0,2459	57	170	0,2294
XI	235.512	335.928.541	0,0778	137.100	206.294.316	0,1048	111	334	0,1645	59	179	0,2279
XII	236.035	314.795.446	0,0752	160.729	246.213.207	0,0976	210	943	0,1463	156	631	0,1613
XIII	109.051	276.901.691	0,1526	81.336	128.909.009	0,1396	351	11.642	0,3075	169	764	0,1638
XIV	56.157	217.471.003	0,2626	69.551	97.978.506	0,1423	297	13.051	0,3848	186	871	0,1586
XV	12.330	26.251.347	0,4155	48.694	64.147.822	0,1645	64	2.947	0,8470	162	1.214	0,2149
XVI	8.354	18.989.112	0,4155	36.187	48.543.509	0,1645	65	2.958	0,8470	164	1.653	0,2149
XVII	25.569	163.901.938	0,5007	19.587	27.735.574	0,2689	367	14.795	0,3319	151	3.340	0,3836
XVIII	5.822	11.913.308	0,5929	9.321	10.620.250	0,3496	122	3.830	0,5057	206	6.673	0,3966
XIX	1.048	138.430	0,3549	13.713	13.752.307	0,2704	623	1.870	0,0694	269	8.427	0,3416
XX				5.653	5.534.660	0,4162	40	574	0,5964	473	29.636	0,3640
XXI				2.440	1.356.911	0,4774	25	1	0,0484	468	27.141	0,3522
XXII				263	28.818	0,6450	12	0	0,0484	264	3.127	0,2116
XXIII				181	28.816	0,9383	25	443	0,8591	242	4.073	0,2638
XXIV+				43	3.059	1,2847				301	1.202	0,1152
TOTAL	1.434.273	45.960.283		1.124.163	40.410.319		2.449	1.143		3.520	3.719	

Fuente IFOP.

Si bien, el desembarque total que realizaron las flotas en el tiempo ha ido en descenso, internamente la proporcionalidad que representa la pesca industrial versus la artesanal ha cambiado. Extrayendo una proporción similar desde el año 2001 a 2008, posteriormente es la flota industrial la que desembarca el mayor volumen (**Figura 25**). La fracción desembarcada en el mar interior en 2013 a 2015 presentó una tendencia ascendente, no obstante, en los tres últimos años se registró un descenso situándose en el 40%; 36% y luego 30% de la extracción, situación propiciada por las cesiones, ya que de acuerdo al decreto de fijación de cuota de captura, la asignación contempla el 60% para el sector artesanal.

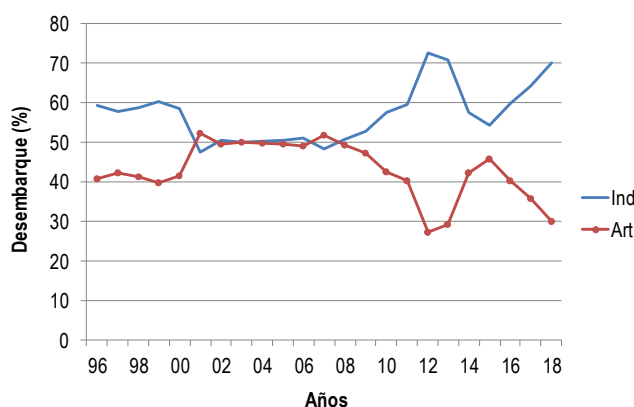


Figura 25 Proporción de desembarque con que participa cada año la flota que extrae merluza del sur, en el Mar Exterior (Ind= Industrial) y Mar Interior (Art=Artesanal), período 1996 – 2018. Fuente IFOP.

La composición por grupos de edad de las capturas desembarcadas, en los últimos veintidós años presentó cambios graduales en su estructura de edades como se presenta en la **Figura 26**. Se señala a su vez el número de ejemplares removidos (Cn) por sexo, para cada año.

Si se observa separado por sexos, con el paso del tiempo, se aprecia que la proporción sexual de la captura corresponde mayoritariamente a machos, tendencia observada desde 2014 a 2016 una razón de Cn-macho: Cn-hembra 1:0,8; en 2017 de 1:0,9 y en 2018 se presenta razón 1:0,8 nuevamente, lo que señala al sexo hembras en menor número que machos. Esta situación es particular del mar interior de la PDA, ya que fuera de los fiordos, en el mar exterior, la proporción entre machos y hembras es diferente aumentando la presencia de hembras con respecto al número de machos (Ojeda *et al.*, 2018).

Para ambos sexos, en 2006 se registró un hito histórico en cuanto a la relevancia de la moda en el GE VII de la estructura etaria y pudo observarse en los años siguientes la importancia con que se presentaron estos GE jóvenes (moda en GEVII en 2007 y 2008, GE IX en 2009). En el año 2010 la estructura cambió, con modas menos intensas y con mayor participación de GE más adultos, entre las que destacan los GE IX a XI en 2010 - 2011, GEX y XI en 2012; GEXI en 2013 y GE XII en 2014.



En 2015 la pesca indicó que la estructura se intensificó hacia GE menores, siendo moda principal de ambos sexos desde GE IX a XI (**Figura 26**) no obstante en 2016 y 2017 la estructura etaria vuelve a presentarse con grupo modal en GE XI, moda que se observó de forma similar en 2018 (moda en GE XI-XII), pero con mayor presencia en las capturas de peces más jóvenes que la moda si se le compara con años anteriores, situación que es posible detectarla en base al muestreo de las zonas que provee el monitoreo anual el cual permite el estudio detallado del stock en que se ejerce la actividad en la PDA.

El empleo de la serie histórica 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, 2018), 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.

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 2018 fue 13.957,2 t y en el mar interior 5.997,2 t, en términos de biomasa/abundancia la remoción total efectuada por la acción de pesca en el mar interior presentó un número más alto removido por tonelada de pesca. Mientras en la pesca industrial se removieron en promedio 285 ejemplares por tonelada de pesca, en la pesca artesanal se remueve en promedio 428 peces por tonelada.

Los barcos industriales que desarrollaron su actividad en el mar exterior en 2018, registraron un desembarque equivalente a 4,0 millones ejemplares y la pesca con espinel en el mar interior correspondió a 2,6 millones de ejemplares removidos por pesca (**Figura 27**). En general para el año se puede mencionar que mientras en el mar exterior se extraen peces de 3,5 kg promedio, en el mar interior la pesca está basada en peces promedio de 2,3 kg.

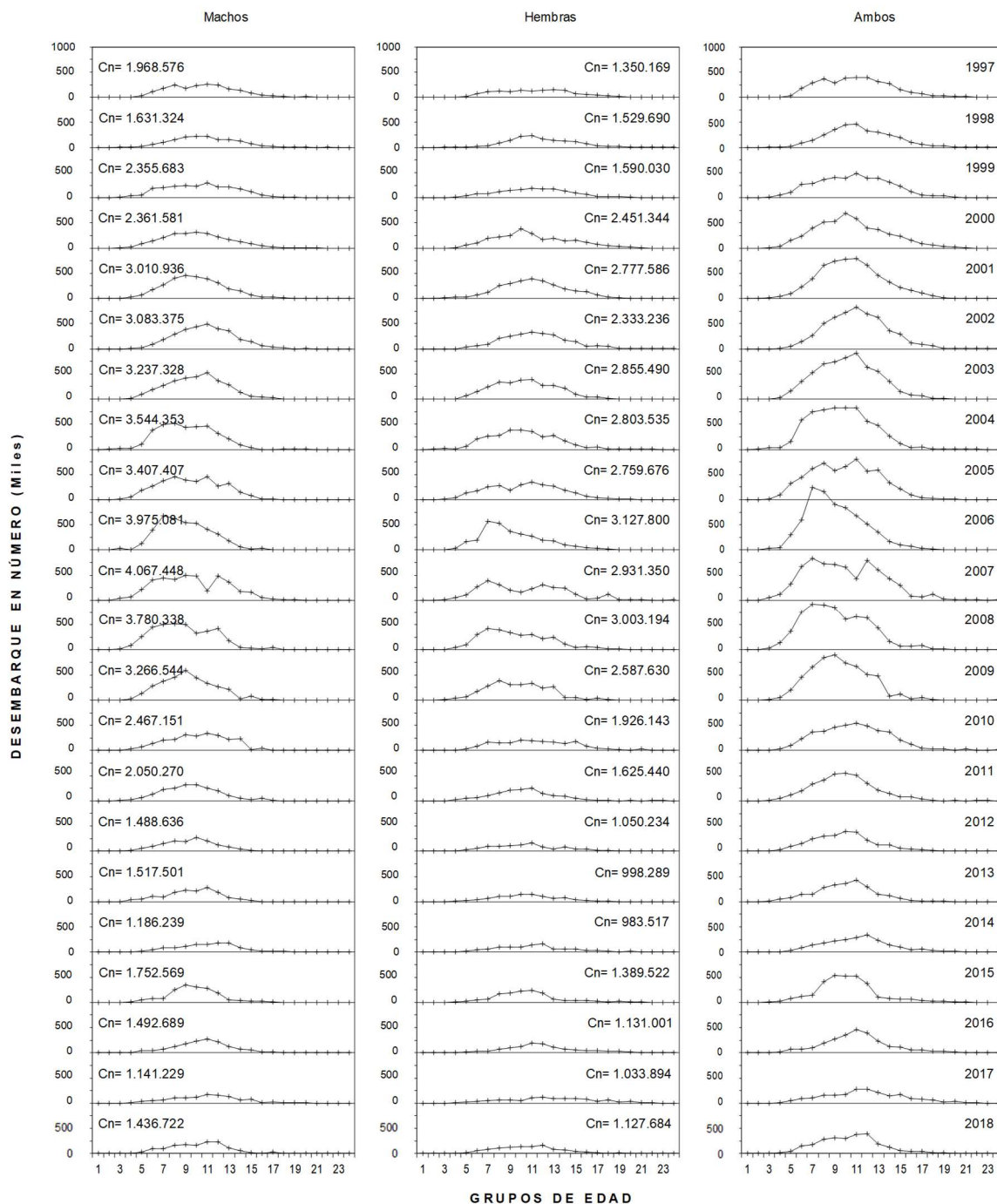


Figura 26 Composición del desembarque en número de individuos (Cn) por grupo de edad de merluza del sur por sexo en la macrozona (Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes) durante el período 1997 - 2018. Fuente IFOP.

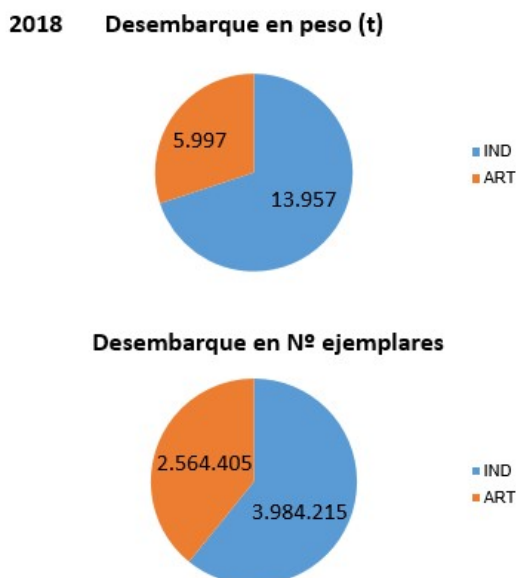


Figura 27 Composici3n del desembarque de merluza del sur en peso (t) y n° de ejemplares, a±o 2018. IND: Industrial, ART: Artesanal. Fuente IFOP

5.1.3 Indicadores ecosistémicos

A) Precio de comercializaci3n

Durante la temporada 2018 fue posible el levantamiento de 516 registros de precios de comercializaci3n de merluza del sur, este valor corresponde al precio que fijan las empresas o intermediarios a cancelar por kilo de recurso a los pescadores (precio playa). Estos registros se distribuyeron de la siguiente forma: 414 en la Regi3n de Los Lagos, 66 en Aysén y 36 en Magallanes. Es importante se±alar que no se han realizado a la fecha estimaciones de tama±os de muestra para esta variable.

No se registraron grandes diferencias en los precios de comercializaci3n de las capturas legales entre las regiones de Los Lagos (\$1.142) y Aysén (\$1.267) (**Figura 28**), situaci3n que concuerda con la baja en la actividad extractiva registrada en la segunda regi3n mencionada a raíz de los bajos precios de comercializaci3n y los mayores gastos en insumos en relaci3n a la primera. Al igual que la temporada 2017 fue posible el registro de este indicador en la Regi3n de Magallanes, la que present3 los mayores precios de comercializaci3n para este recurso en la zona austral (\$2.255, **Figura 28**). A nivel mensual, no es posible apreciar alguna tendencia temporal en los valores de comercializaci3n en Los Lagos y Aysén, destacándose su estabilidad durante todos los meses del periodo considerado, en especial en la primera de ellas (**Figura 29**).



De acuerdo a la inclusión dentro de la cuota de captura asignada a cada organización de pescadores, es posible distinguir dos tipos de capturas: legales e ilegales. La primera de ellas comprende aquellos ejemplares comercializados, que serán considerados en el cumplimiento de la cuota de captura asignada y que en su mayoría provienen de actividades extractivas legales. Por su parte, las capturas ilegales incluyen a aquellos ejemplares que no serán considerados y que representan un subreporte de las capturas de esta especie. Dentro de este tipo, es posible distinguir históricamente tres subgrupos: “filete”, “negra” y “pitufa”, el primero comprende a ejemplares que son procesados por los pescadores y donde se vende solo el “filete” de estos, esta situación se ve casi exclusivamente en Aysén siendo su destino el mercado regional. El segundo comprende a aquellos ejemplares que son capturados exclusivamente en actividades ilegales en ambas regiones y entregados a intermediarios. El último grupo es denominado comúnmente por los pescadores como “pitufa” y corresponde a los ejemplares que presentan una talla menor a la talla de recepción o comercialización establecida por el comprador o empresa, estos ejemplares provienen tanto de actividades extractivas tanto legales como ilegales. Históricamente se reconocen las tallas de 62 y 65 cm como tallas de comercialización en los Lagos y Aysén, respectivamente.

De acuerdo a los precios registrados durante el periodo 2016-2018, en ambas regiones es posible observar que el subgrupo “filete”, presentó los mayores valores de comercialización, seguido de las capturas legales, el subgrupo “negra” y finalmente el subgrupo “pitufa”.

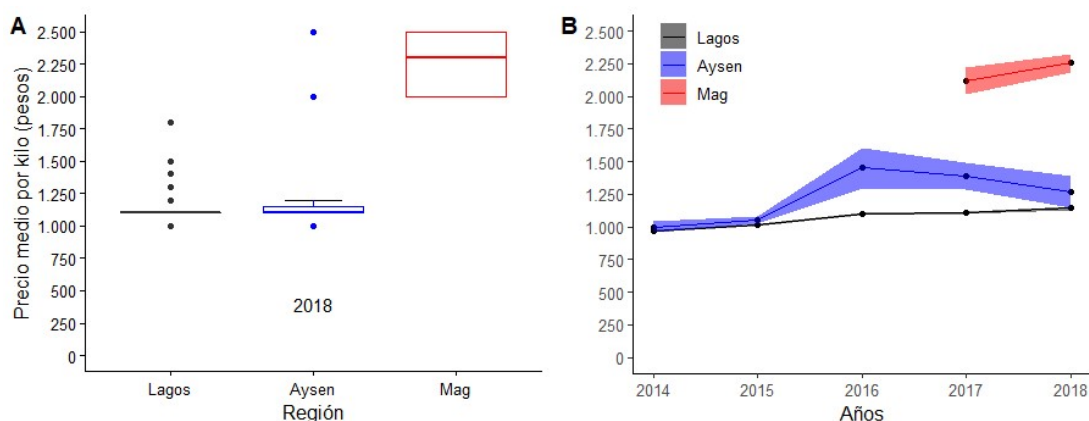


Figura 28 Diagrama de caja del precio medio de primera comercialización durante la temporada 2018 (A, capturas legales) y su variación anual e intervalos de confianza (95%), periodo 2014-2018 (B), por región de merluza del sur en la flota artesanal (botes). Fuente IFOP.

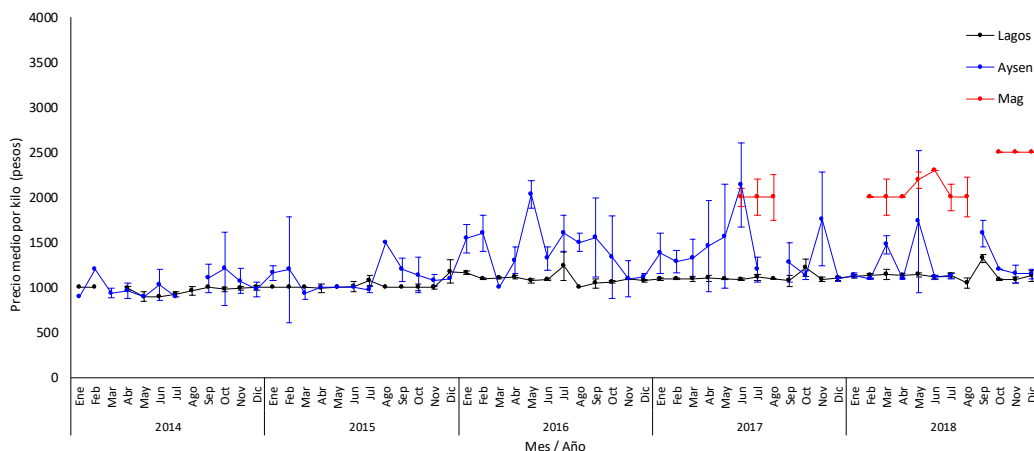


Figura 29 Precio playa promedio mensual (capturas legales) de merluza del sur e intervalos de confianza (95%) por región en la flota artesanal (botes). Periodo 2014-2018. Fuente IFOP.

B) Fauna acompañante

Para fines de administración pesquera se requiere conocer la fauna acompañante asociada a la pesquería artesanal de merluza del sur; en este sentido, se entrega esta información para la flota de botes que opero en aguas interiores (**Tabla 9**). Durante el desarrollo de los lances de pesca efectuados en aguas interiores de las regiones australes, fueron capturadas e identificadas un total de 21 especies, lo que implicó un aumento de dos en relación a 2017 (*Deania calcea* y *Halaelurus canescens*).

Tabla 9
Fauna acompañante e incidental en la pesca de merluza del sur en la flota artesanal durante el periodo 2008-2018

Especie	Nombre Común
<i>Genypterus blacodes</i>	Congrio Dorado
<i>Macruronus magellanicus</i>	Merluza de Cola
<i>Zearaja chilensis</i>	Raya Volantin
<i>Dipturus trachyderma</i>	Raya Espinosa
<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Pejegallo
<i>Squallus acanthias</i>	Tollo de cachos
<i>Mustelus mento</i>	Tollo común
<i>Saliola australis</i>	Brotula
<i>Seriola caerulea</i>	Cojinoba del Sur
<i>Sebastes Capensis</i>	Chancharro
<i>Salmo salar</i>	Salmón del Atlantico
<i>Thyrstites atun</i>	Sierra
<i>Merluccius gayi</i>	Merluza Común
<i>Trachurus Murphyi</i>	Jurel
<i>Schroederichthys chilensis</i>	Pintarroja
<i>Scomber japonicus</i>	Caballa
<i>Hexanchus griseus</i>	Fume
<i>Eleginops maclovinus</i>	Robalo
<i>Pinguipes chilensis</i>	Rollizo
<i>Deania calcea</i>	Tollo Pajarito
<i>Halaelurus canescens</i>	Tollo Gato

Fuente IFOP



C) Merluza de cola en la pesquería de merluza del sur

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

La información, tanto pesquera como biológica, para merluza de cola (*Macruronus magellanicus*) proviene exclusivamente del levantamiento de información realizado, como fauna acompañante, a partir de actividades pesqueras artesanales en aguas interiores donde la especie objetivo fue merluza del sur.

Los rendimientos de pesca a nivel mensual registraron durante la temporada 2018 una gran fluctuación con promedios de 7,6 g/anz – 9,4 kg/viaje en la Región de Los Lagos, 18 g/anz – 22 kg/viaje en Aysén y 37 g/anz – 25 kg/viaje en Magallanes que resultaron ser inferiores a los registrados durante 2017 (a excepción de Aysén, **Tabla 10** y **Figura 30**). A partir de los valores estimados, es posible apreciar un gradiente en sus valores aumentando con la latitud, no obstante, esta situación no había sido observada en años anteriores. Como históricamente se ha registrado, los valores de rendimientos mensuales en todas las regiones son bajos (independiente de la unidad considerada), destacando que el 92, 64 y 61% de los viajes de pesca no superan los 30 kilos en la Región de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente (**Figura 30**).

Tabla 10

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

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

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

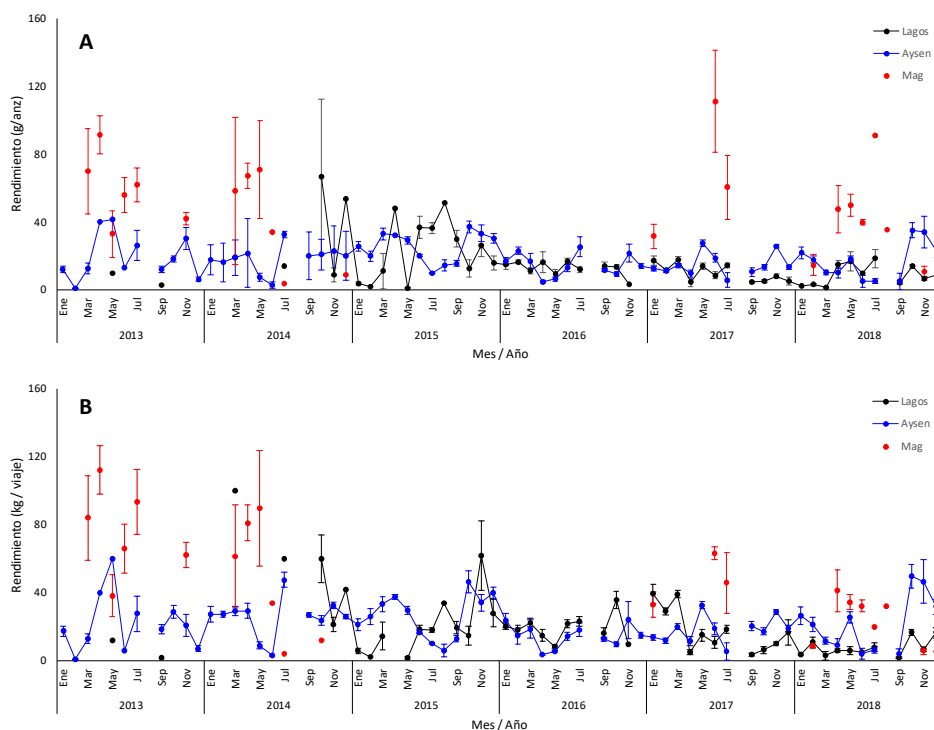


Figura 30 Rendimiento de pesca mensual e intervalos de confianza (95%) **A)** g/anz y **B)** kg/viaje de merluza de cola por región como fauna acompañante en las operaciones de pescas dirigidas a merluza del sur. Período 2013-2018. Fuente IFOP.

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

Las estructuras de tallas (ponderadas a la captura) registraron en general formas muy disimiles en las tres regiones, presentando en Los Lagos y Aysén formas unimodales, (**Figura 31**), con modas situadas entre los 42-52 cm, 47-62 cm, tallas medias de 47,7 y 58,7 cm, con una distribución leptocúrtica y una marcada asimetría positiva, respectivamente y con fuertes variaciones mensuales (**Figura 31**). Por su parte, la Región de Magallanes presentó una estructura de talla bimodal con una gran moda situada entre los 97-107 cm y una pequeña en los 87 cm, una talla media de 99 cm. Por su parte, la mayor participación de ejemplares bajo la talla de madurez sexual (TMS) de referencia de 55 cm (Avilés, 1979), se registró en la Región de Los Lagos (95%), seguida de Aysén (46%) y Magallanes, la cual no presentó ejemplares juveniles en las capturas (**Figura 31**).

Las tres regiones australes mostraron su característica diferencia ($p < 0,001$), existiendo un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares, siendo en general de mayor tamaño a medida que la latitud geográfica aumenta (**Figura 31**).

En un contexto histórico, es posible observar en la Región de Los Lagos grandes variaciones interanuales en las estructuras de tallas, estas tendrían sus orígenes en la condición de área de reclutamiento que representa esta región (**Figura 31**). De esta forma, a partir de la temporada 2015 es posible apreciar que las modas se desplazaron hacia tallas menores en relación a la talla de madurez sexual de referencia (TMS), es decir, se registró una juvenilización de las capturas en esta región no observada durante el periodo 2010-2014 (**Figura 31**). En la Región de Aysén se aprecia a partir de 2010, que las estructuras de tallas en general no presentan grandes variaciones, caracterizándose por presentar una importante componente adulta y una marcada asimetría positiva (**Figura 31**). De la misma forma, en Magallanes no se registraron grandes variaciones en sus estructuras, la que se constituyó exclusivamente por ejemplares adultos, la cual presentó en forma habitual ejemplares por sobre los 100 cm en las capturas (**Figura 31**).

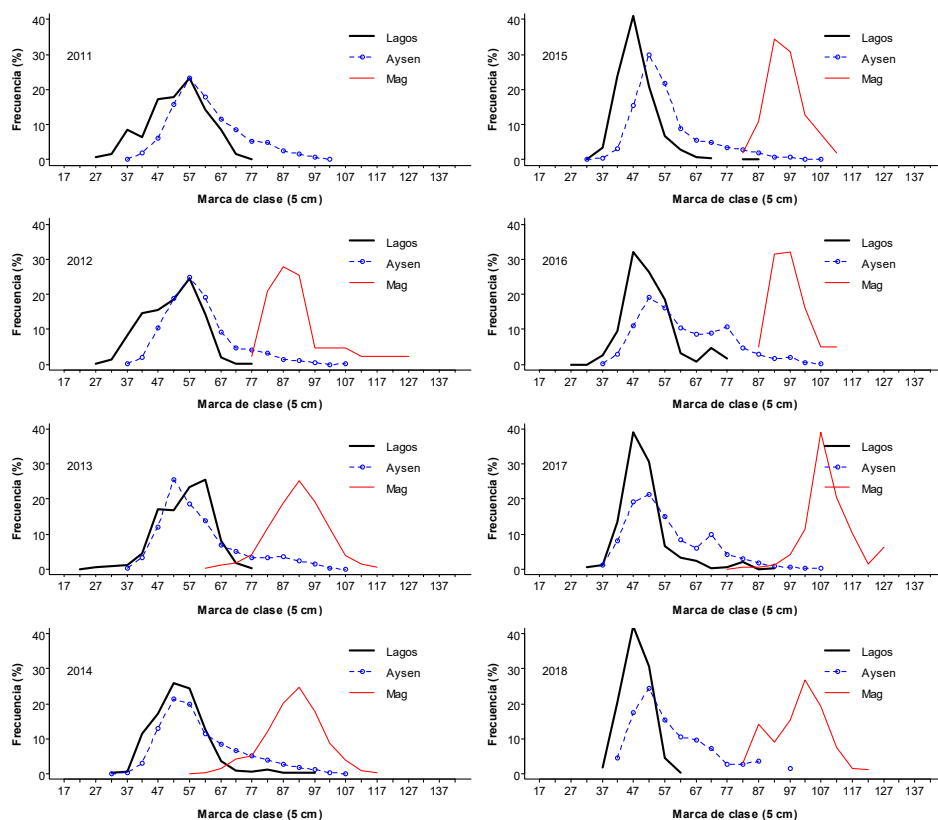


Figura 31 Distribución de frecuencia de talla de merluza de cola por región en aguas interiores en la flota artesanal que operó sobre el recurso merluza del sur. Periodo 2011-2018. Fuente IFOP.

El indicador de talla media en Los Lagos y en concordancia con lo mencionado anteriormente, registró un leve descenso en los valores de talla media a partir de 2015 lo que se tradujo en que el porcentaje bajo la TMS mostrara fuertes aumentos, situación que continuó durante 2018. La Región de Aysén se caracterizó por presentar una talla media por sobre la TMS y alta presencia de ejemplares adultos (cercana al 50%), la que presentó una tendencia ascendente a partir de 2012. Por su parte, la Región de Magallanes no evidenció grandes variaciones en ambos indicadores, manteniendo su característica de estar compuesta por capturas casi exclusivamente de ejemplares adultos (>99%, **Figura 32** y **Figura 33**).

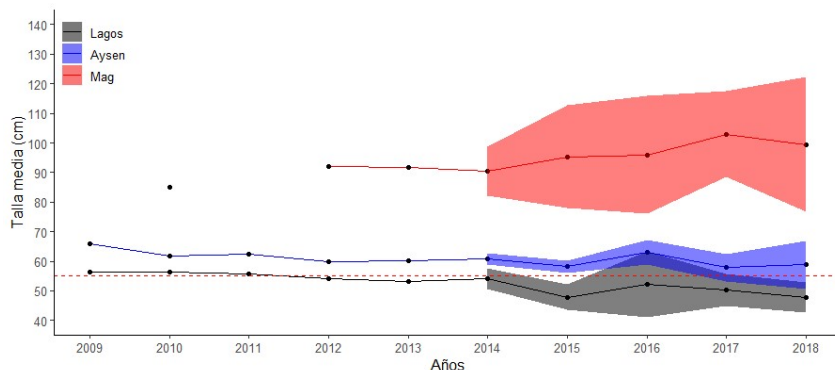


Figura 32 Variación anual de la talla media (cm) e intervalos de confianzas (95%) de merluza de cola por región en las capturas de la flota artesanal. Periodo 2009 – 2018. Línea horizontal roja: Talla de madurez sexual (55 cm). Fuente IFOP.

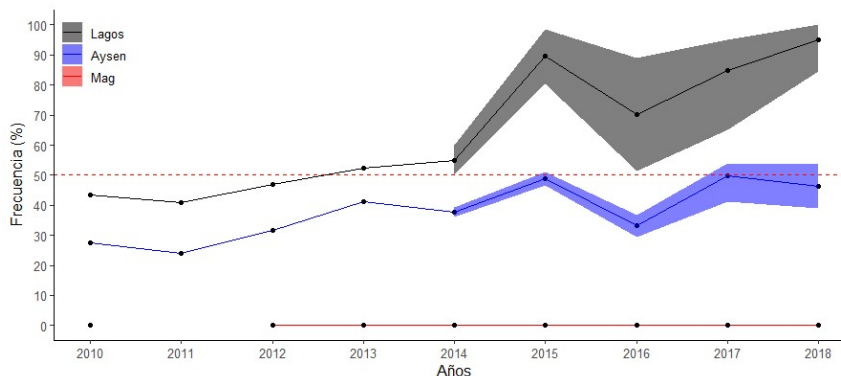


Figura 33 Variación anual (%) de ejemplares bajo la talla de madurez sexual (TMS) e intervalos de confianzas (95%) en merluza de cola por región en las capturas de la flota artesanal. Periodo 2010 – 2018. Fuente IFOP.

La variación mensual registrada en la talla media corrobora lo observado a nivel anual, donde la Región de Los Lagos presentó valores para este indicador durante el periodo 2015-2018 que resultaron ser inferiores a la TMS (a excepción de octubre de 2018). Por su parte, Aysén mostró valores que en general son en su mayoría superiores a los 55 cm, con longitudes medias que fluctuaron entre los 49,5 y 70,7 cm (**Figura 34**). A diferencia de lo expuesto anteriormente, en la Región de Magallanes históricamente se han estimado valores mensuales por sobre la TMS, con longitudes medias que fluctuaron entre los 87 y 113 cm durante 2018 (**Figura 34**).

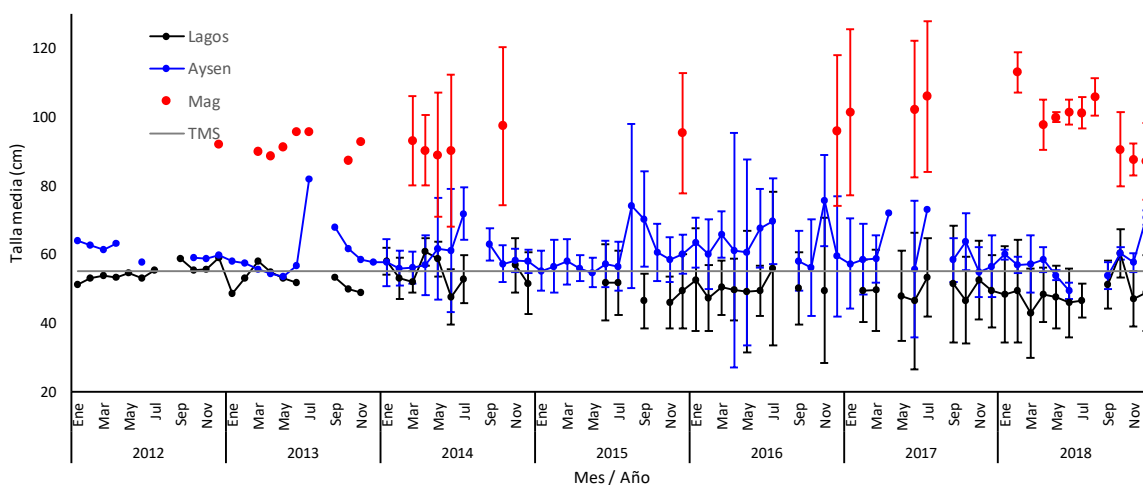


Figura 34 Variación mensual e intervalos de confianzas (95%) de las tallas medias mensual (cm), de merluza de cola en las capturas de merluza del sur en la flota artesanal (botes) por región (ambos sexos). Línea horizontal ploma: talla madurez sexual 55 cm (TMS). Fuente IFOP.

Históricamente, las capturas en las tres regiones australes se han caracterizado por estar dominadas por ejemplares hembras, especialmente en Magallanes, situación que continuó durante la temporada 2018 con valores de 61, 62 y 78% para las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente (**Figura 35**).

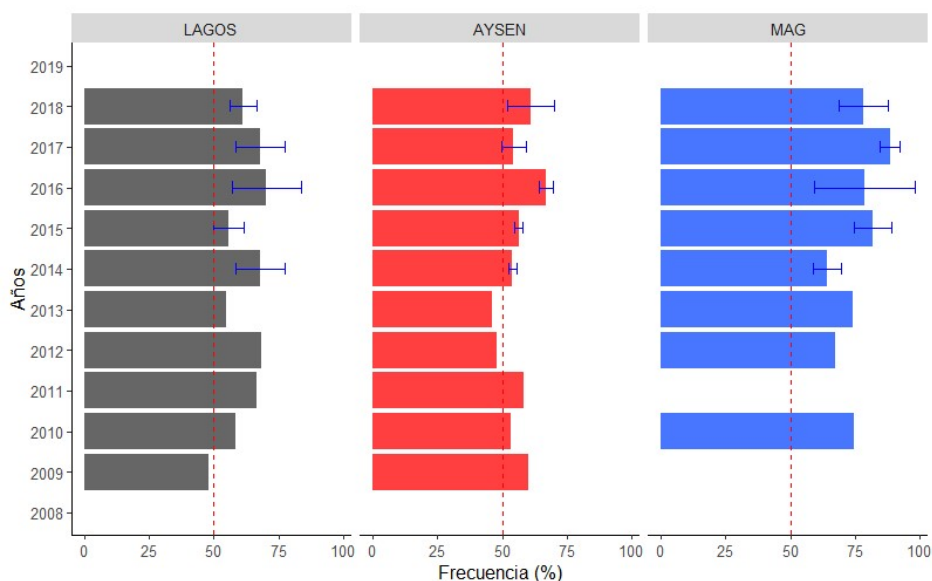


Figura 35 Participación e intervalos de confianza (95%) de ejemplares hembras en las capturas de merluza de cola realizadas la flota artesanal (botes) por región. Periodo 2009-2018. Fuente IFOP.

La actividad reproductiva representada por el índice gonadosomático (IGS) no mostró durante la temporada de 2018 cambios importantes que pudieran señalar la ocurrencia de algún tipo de desove en aguas interiores (**Figura 36**).

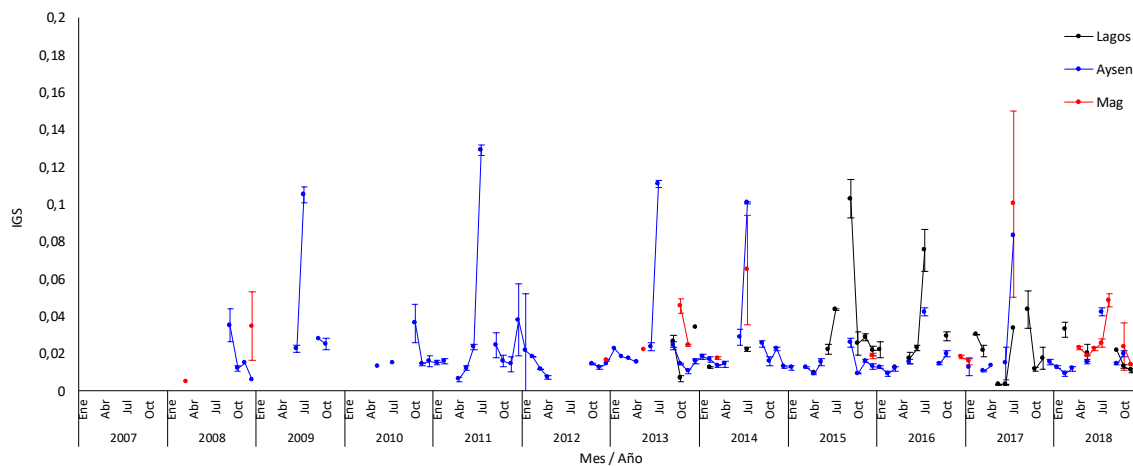


Figura 36 Índice gonadosomático (IGS) e intervalos de confianza (95%) en hembras de merluza de cola por región. Periodo 2008-2018. Fuente IFOP.



5.1.4 Análisis y discusión de la pesquería

Para la temporada 2018, la autoridad respectiva estableció una cuota de captura de 20.310 t y que de acuerdo al fraccionamiento establecido quedó definida de la siguiente manera: 60% para el sector pesquero artesanal (12.167 t) y 40% para el sector pesquero industrial (8.111 t). De tal manera, se mantuvo la tendencia ascendente en los niveles de cuota registrados a partir de las modificaciones en la ley de pesca, aumentando la cuota artesanal de 7.164 en 2014 t a 12.167 t en 2018. Este valor se encuentra dentro de los rangos de valores observados durante el periodo 2000-2013, en consecuencia, los bajos valores asignados al sector artesanal solo se observaron durante 2014 y 2015, con cuotas por debajo de las 10.000 t.

El establecimiento del marco normativo que autoriza las cesiones de cuotas permitió que durante 2018 se traspasaran 5.876 t desde el sector artesanal al industrial, valor que representó el segundo máximo histórico para el periodo 2012-2018 y que ratifica la tendencia ascendente registrada a partir de 2016. En términos de toneladas involucradas, la Región de Aysén fue la que más aportó, con el 49% (2.871 t), por su parte al considerar el porcentaje involucrado en relación a la cuota regional, se observa que Magallanes registró el mayor traspaso, alcanzando el 97% de su cuota (1.740 t). En conjunto todos los traspasos representaron el 48% de la cuota total asignada al sector artesanal, porcentaje mayor a lo registrado en 2017.

Los traspasos realizados al sector industrial han ocasionado una disminución de la actividad extractiva legal sobre este recurso, especialmente en Magallanes, Aysén y en menor medida en Los Lagos durante el 2018. Dentro de las principales razones que explicarían estos traspasos es posible destacar en orden de importancia a: los bajos precios de compra (los cuales se han mantenido relativamente estables desde hace una década), monopolio o inexistencia de compradores (Aysén y Magallanes), la interacción con mamíferos, el aumento en el valor de los insumos de pesca (carnada, combustible). Otra razón que fomenta el traspaso es la existencia de compradores que promueven actividades ilegales, ya que un pescador al vender su cuota puede realizar actividades ilícitas solo por la existencia de este tipo de poder comprador.

Las cifras oficiales de desembarques presentan grandes problemas de subestimación, considerando por un lado la existencia de capturas realizadas a partir de actividades ilegales de pesca y los fenómenos de subreporte a partir de la no comercialización de ejemplares a partir de una talla mínima legal o comercial. En este sentido, Arancibia *et al.* (2017) señalan que históricamente el sector artesanal sobrepasa en varias veces el desembarque comunicado oficialmente y que al considerar la razón “captura anual/desembarque” esta ha presentado una tendencia ascendente a partir de 2013, con un valor medio estimado de 9,5 en la temporada 2015. Considerando lo anterior, es posible estimar a partir del desembarque oficial observado durante la temporada 2018 (5.997 t), que la captura realizada por la flota artesanal sobre merluza del sur podría haber fluctuado entre 47.118 t y 70.320 t con un valor medio de 56.972 t (valores que de acuerdo a apreciaciones de campo serían elevados). Lo anterior bajo el supuesto que la razón “captura anual/desembarque” no ha presentado variaciones desde 2015.



Dentro de los ejemplares capturados que no cumplen con la talla mínima legal o de comercialización que no son considerados en el control de la cuota de captura es posible observar tres fenómenos: el descarte, la utilización por parte del pescador y la compra a un menor precio por parte de los intermediarios (Chong *et al* 2009 y Melo *et al* 2004), siendo este último factor el predominante y el descarte el de menor frecuencia. Por lo tanto, podemos encontrar frente al mismo grupo de ejemplares la acción de descarte y de subreporte simultáneamente. Estas capturas son destinadas principalmente al mercado nacional, a diferencia de lo que ocurría en la década del 80-90 con los ejemplares no recepcionados eran descartados debido a la inexistencia de un mercado local para este producto (debido a su desconocimiento), situación que no ocurre actualmente, donde es común la venta de este recurso en mercados y ferias libres de casi todo el país.

De la misma forma que en temporadas anteriores, en la Región de Aysén las empresas compradoras determinaron directamente el esfuerzo de pesca temporal ejercido en las zonas de pesca. Lo anterior, como consecuencia de su requerimiento semanal de producto, que puede variar entre las 10 a 20 toneladas, por lo cual las actividades extractivas por lo general se desarrollan durante un periodo de 3-4 días hasta completar el requerimiento, estas capturas son llevadas posteriormente vía lancha transportadora o barcaza (camión refrigerado) hacia Los Lagos, no existiendo en general actividades en los días restantes de la semana. Las lanchas pertenecientes a la empresa compradora concentraron sus adquisiciones de pesca en Puerto Gala donde además proveyeron de carnada y combustible a los botes que le entregaron sus capturas

En la Región de Los Lagos (principal zona de captura de la flota artesanal) y Magallanes los rendimientos de pesca registraron valores medios inferiores a los estimados para la temporada 2017 (al considerar ambas unidades de medida), continuando la tendencia descendente registrada a partir de 2016 en la primera de ellas. Considerando la escasa información monitoreada en los últimos años en Magallanes, estos valores deben ser vistos con cautela. Por su parte, en Aysén se observó una leve alza en los valores para este indicador, siendo posible observar cierta estabilidad luego del alza registrada en 2014, en torno a valores entre 160-200 g/anz.

Las estructuras de tallas en la Región de Los Lagos no registraron cambios importantes en los últimos años, situándose bajo la TMS y constituidas principalmente por ejemplares juveniles y adultos jóvenes con una escasa presencia de ejemplares sobre los 90 cm de longitud. Por el contrario, la Región de Aysén a partir del año 2008 registró un leve desplazamiento de la moda hacia la derecha de la TMS (a excepción del año 2015), producto de la mayor participación de ejemplares adultos jóvenes en las capturas. Las estructuras de tallas en la Región de Magallanes se han caracterizado históricamente por presentarse desplazadas hacia la derecha de la TMS, presentando una alta participación (> 50%) de ejemplares adultos mayores (>90 cm) y con valores de tallas medias superiores a los 90 cm en los últimos años. Por otra parte, las regiones australes mostraron la histórica discrepancia entre ellas, donde es posible observar un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares. Siendo en general de mayor tamaño a medida que la latitud aumenta, característica que se encontraría relacionada con la presencia de áreas de reclutamientos del recurso (Roa *et al.*, 1996).



Al considerar el sexo de los ejemplares utilizados en las estructuras de tallas se registraron diferencias significativas en todas las regiones australes, presentando las hembras longitudes mayores en relación a los machos, en concordancia con estudios desarrollados sobre la edad y crecimiento de esta especie en el océano Pacífico sur (Ojeda y Aguayo, 1986 y Horn, 1997) y Atlántico sudoccidental (Gorini et al., 2010). Los que señalan la existencia de dimorfismo sexual en ella, presentando tasas de crecimiento diferenciales entre sexos y una mayor longevidad de las hembras en relación con los machos.

Los valores de talla media y la participación de ejemplares juveniles observados en Región de Los Lagos ratifican la frágil composición de tallas de las capturas de esta pesquería a partir de 2006, en el sentido de estar basada principalmente en ejemplares que no han contribuido con su potencial a la sustentabilidad de la población. La situación anterior se encuentra directamente relacionada a que las áreas donde la flota artesanal realiza sus operaciones, se sobreponen con las principales zonas de reclutamiento de esta especie. Las que, de acuerdo a Roa *et al.* (1996) serían el Seno de Reloncaví seguido del Golfo de Ancud y Grupo Chauques en esta región.

Las proporciones sexuales en las capturas de la región de Los Lagos y Aysén se caracterizan históricamente por estar dominadas por ejemplares de sexo masculino (especialmente la primera de ellas), situación que continuo durante la temporada 2018. Estas tendencias coinciden con lo reportado por Lillo et al., (2004, 2007 y 2009) y Melo et al., (2004), quienes observaron valores para hembras que fluctúan entre 32,9-38,4% en Los Lagos y 44,8-50% para la Región de Aysén. Al contrario, las capturas de Magallanes han sido dominadas por ejemplares hembras, situación que se mantuvo durante 2018. Estas situaciones se encuentran en concordancia con las estructuras de tallas, tallas medias y porcentaje bajo tallas de referencia presentes en cada región.

De igual forma a lo observado históricamente por este monitoreo se registró, que durante la temporada 2018, la principal especie capturada como fauna acompañante fue merluza de cola, presentando importantes variaciones en sus niveles mensuales. Esta situación se relaciona directamente con el carácter de ítem alimenticio principal en la dieta de merluza del sur tanto en aguas interiores como exteriores (Arancibia *et al.*, 2010; Lillo *et al.*, 2005 y Pool *et al.*, 1997). Por lo tanto, la ocurrencia de esta especie puede considerarse como normal teniendo en cuenta su conducta de alimentación (canibalismo) y la relación predador-presa existente con merluza del sur.

Las capturas de merluza de cola realizadas como fauna acompañante, en ningún caso son comercializadas por la flota artesanal y muy extraordinariamente son declaradas a la autoridad, por lo que hay dos destinos para ellas, el descarte o la elaboración de carnada (subreporte). De tal forma, las cifras oficiales de desembarque se encuentran subestimadas, es así que al comparar los valores de capturas registrados por este programa de seguimiento (3,2 t) estos resultan ser superiores a los oficiales (1,74 t). Situación que se vuelve más importante al considerar que el monitoreo solo cubre una fracción baja de la actividad extractiva. De tal forma, las magnitudes implicadas son desconocidas, las que de ser importantes servirían como base para un proceso de corrección de las capturas reales realizadas por este sector y así mejorar las evaluaciones de stock para esta especie. Esta situación



toma importancia al considerar la relación predador-presa existente con merluza del sur, ya que este tipo de relación puede ser fuertemente afectada por la explotación pesquera de cualquiera de las especies, si la presión de pesca ejercida es muy intensa, ya que este factor puede alterar en forma importante la estructura de la población.

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

Las estructuras de tallas registraron formas muy disimiles en las tres regiones. Presentando en Los Lagos y Aysén formas unimodales, con modas situadas entre los 42-52 cm, 47-62 cm, tallas medias de 47,7 y 58,7 cm y una participación de juveniles de 95% y 46%, respectivamente. Por su parte, en Magallanes se observó una estructura de talla bimodal con una gran moda situada entre los 97-107 cm y una pequeña en los 87 cm, con una talla media de 99 cm y sin la presencia de ejemplares juveniles.

A diferencia de lo mencionado anteriormente para merluza del sur, la participación de hembras en las capturas realizadas en Los Lagos y Aysén son dominadas por ejemplares hembras por sobre los machos. Por su parte, la Región de Magallanes mostró una situación similar a lo observado en merluza del sur donde las hembras representan sobre el 70% de los ejemplares.

5.1.5 Diagnóstico y perspectivas

Luego de la fuerte caída registrada en la actividad extractiva en aguas interiores de la zona austral en los últimos años, como consecuencia de los traspasos de cuotas al sector industrial, no se vislumbra su posible recuperación en un corto plazo, lo anterior, al considerar que debería registrarse un aumento en el precio de comercialización de este recurso, que hiciera nuevamente atractiva desde el punto de vista económico esta actividad. Lo que, sumado a la tendencia ascendente en los valores de la cuota de captura asignada a este sector, se traduce en un aumento de los valores afectos a traspasar al sector industrial y por ende a obtener mayores retornos monetarios. Finalmente, la interacción con lobos, se ha transformado en una problemática sin solución, afectando negativamente a las operaciones y seguridad de los pescadores, desincentivando la actividad extractiva sobre este recurso.

La histórica actividad ilegal sobre el recurso merluza del sur introduce una fuerte incertidumbre a los esfuerzos realizados por la autoridad por mantener a esta pesquería dentro de un marco sustentable de administración, en este caso los valores de desembarques utilizados en los procesos de evaluación de stock. Ya que por un lado se establecen cuotas de capturas que aseguren sustentabilidad en determinados plazos, pero en la práctica se extraen estas cuotas más las capturas producidas a partir



de las actividades ilegales. Estas, al no ser estimadas, no son consideradas en los procesos de evaluación del recurso y que podrían alcanzar en la actualidad magnitudes muy similares a las cuotas establecidas por la autoridad.

Considerando lo anterior, y de acuerdo a Coggins et al., (2007), al realizar una evaluación de la medida de talla mínima aplicada a recursos ícticos de larga y corta vida llegan a la conclusión de que establecer este tipo de normativa no es efectiva por cuanto genera el incentivo del descarte y, por ende, aumenta los niveles permitidos de explotación del recurso. Por otra parte, Stephen (2011), indica que el gran problema de esta medida es que incentiva el descarte y recomienda medidas de conservación alternativas, como cuotas totales permisibles para el grupo de multiespecies, establecer cierre de áreas y límites al número de viajes de pesca. Lo anterior pone de manifiesto la ineficacia de la existencia de una talla mínima legal de extracción en este recurso (60 cm) en términos de conservación, por lo que su vigencia debería ser analizada. Esto sumado a impedir que los intermediarios y plantas de procesos establezcan tallas mínimas de comercialización (62 y 65 cm) ayudaría a reducir los niveles de subreporte en este recurso.

De esta forma, cualquier acción tendiente a la reducción del descarte y subreporte requieren de modificaciones a la ordenación pesquera, la adopción de medidas en varios frentes y la configuración de iniciativas multidisciplinarias (Sigurdardottir *et al.*, 2015). Dentro de las acciones señaladas por este autor y que son aplicables a la pesquería artesanal de merluza del sur podemos encontrar: medidas técnicas como son la eliminación o modificaciones de las tallas mínimas de desembarque; medidas sociales en las que el sector pesquero y el resto de organizaciones relacionadas, participen de la investigación; desarrollo e implantación de las medidas de mitigación; educación y divulgación a la sociedad sobre la pesca responsable y la problemática de los descartes y; medidas económicas, que intervengan sobre la cadena de mercado, mejorando la venta desde el pescador al consumidor, creando nuevos mercados a través de la valorización de especies hasta el momento descartadas.

Por otra parte, los resultados de los cruceros de evaluación hidroacústica sobre este recurso en aguas exteriores han registrado un aumento importante en los niveles de biomasa a partir de 2016. De tal forma, Lillo *et al.* (2019) estiman para el año 2018 una biomasa de 115.068 t (77% biomasa desovante) y una abundancia de 41.609.986 individuos, mostrando un importante aumento en ambos indicadores (20% y de 22%, respectivamente), en relación al crucero realizado en 2017. No obstante, estos aumentos no se han reflejado en alzas en los rendimientos de pesca en aguas interiores, esta discordancia tiene sus causas básicamente en la edad a la cual los ejemplares comienzan a ser capturados por la flota artesanal (cuatro-cinco años y suponiendo la existencia de una relación stock/recluta),. De tal forma, posibles alzas en los rendimientos de pesca solo podrían ser observados, si consideramos el año 2016, solo a partir de los años 2020-2021. Lo anterior teniendo en cuenta que las aguas interiores de la zona sur austral son áreas de reclutamiento para esta especie, en especial la Región de Los Lagos.

5.2

PESQUERÍA DE CONGRIO DORADO

5.2.1 Indicadores pesqueros

- a) Desembarque
- b) Rendimientos de pesca (nominal)

5.2.2 Indicadores biológicos

- a) Estructuras de tallas
- b) Talla media y proporción de ejemplares bajo talla de referencia histórica
- c) Proporción sexual
- d) Índice gonadosomático
- e) Composición de edad

5.2.3 Indicadores ecosistémicos

- a) Precio comercialización
- b) Fauna acompañante

5.2.4 Análisis de la pesquería

5.1.5 Diagnóstico y perspectivas

5.2 Pesquería de congrio dorado

5.2.1 Indicadores pesqueros

A) Desembarque

Los desembarques de congrio dorado a nivel país mostraron una caída progresiva a partir de 1989, el que paso de 14.683 t a tan solo 1.279 t en 2018 (Sernapesca). El sector artesanal contribuyó con el 42% del desembarque nacional (529 t), seguido de la flota fábrica con el 50% (584 t) y, finalmente, la flota industrial hielera con el 7% (42 t) durante el periodo evaluado (**Figura 37**). Estas cifras deben ser consideradas como referenciales, debido a que el dato oficial de desembarque en algunos casos puede estar subestimado, dado que no considera diversas situaciones existentes, como los volúmenes de desembarque ilegal, descarte y la no recepción de ejemplares durante el proceso de comercialización.

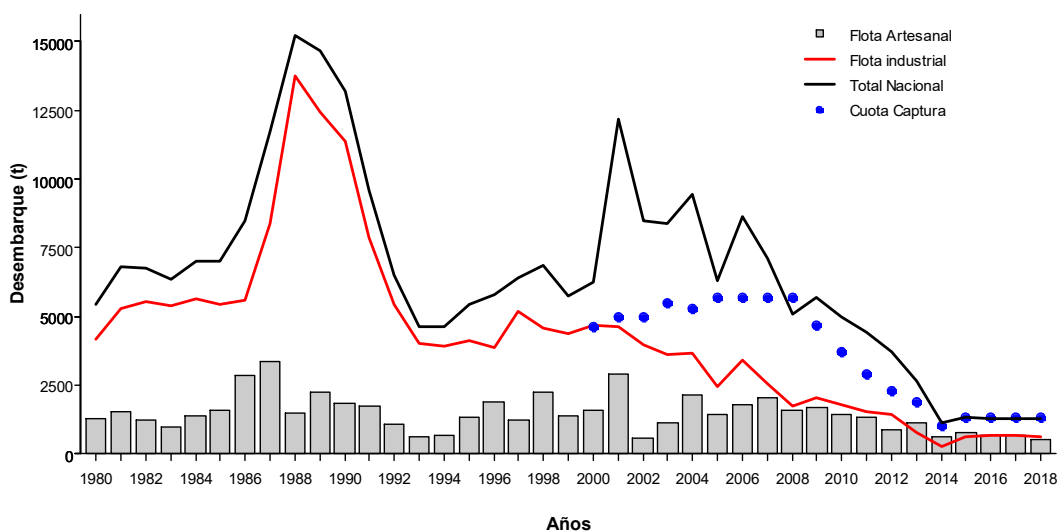


Figura 37 Desembarque (toneladas) y cuota de captura de congrio dorado por tipo de flota y total país. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Con la entrada en vigencia de la nueva Ley de Pesca (N° 20.657), durante 2018 las cuotas de capturas fueron recomendadas por los Comités Científicos Técnicos (CCT) a la autoridad respectiva, en el caso de congrio dorado este fue incluido en el CCT de Recursos Demersales Zona Sur Austral. De esta forma, la autoridad mediante Decreto Exento N° 1.076 del 27 de diciembre de 2018 (Minecom) estableció una cuota de captura para la temporada 2018 de 1.335 t, similar a la cuota de 2016-2017 y que de acuerdo con el fraccionamiento establecido quedó definida de la siguiente manera: 50% en el área marítima comprendida entre el límite norte de la Región de Los Lagos al límite sur de la Región de Magallanes para el sector pesquero artesanal (654,6 t), (**Tabla 11**) y 50% entre el 41°28,6' S al 57°



Se para el sector pesquero industrial (con 17 t como cuota de investigación). Como es habitual, la mayor asignación de la cuota artesanal correspondió a la Región de Los Lagos (45%), seguida de Magallanes (33%) y Aysén (23%) (**Tabla 12**), no obstante, a diferencia de las otras regiones en la primera, la cuota de captura se encuentra dividida de acuerdo a la eslora de las embarcaciones de la siguiente forma: 60 % para menores a 12 mts (botes) y 40% para mayores a 12 mts (lanchas).

La Región de Los Lagos históricamente ha representado la zona de mayor desembarque de este recurso a nivel nacional. De acuerdo a cifras oficiales (Sernapesca) el 2018 aportó con el 54%, le siguió la Región de Aysén con el 26% y Magallanes con el 21% del desembarque total registrado oficialmente en la zona sur austral (**Tabla 12**).

A partir de 2010, se registró una disminución importante en los desembarques informados en la unidad de aguas interiores (norte y sur), los que pasaron de 1.261 t (2010) a 529 t (2018), explicada básicamente por el descenso en los valores de las cuotas de capturas y por no extraerla en su totalidad (**Figura 38**). No obstante, los cambios en la normativa legal que modificaron el fraccionamiento de la cuota global y que significaron la asignación del 50% para el sector artesanal a partir del año 2014 (**Tabla 11**). Durante 2018, las cuotas asignadas en Aysén y Magallanes no fueron extraídas en su totalidad, originando un remanente de aproximadamente 112 t (17%, destacando la segunda con 104 t), (**Tabla 12**). Esto a pesar que durante la temporada se observó que la cuota de captura definida para el periodo enero-junio fue superada en la primera de ellas. En ambas regiones se registró un descenso en sus niveles en comparación a 2017, en especial en Magallanes (174 t en 2017).

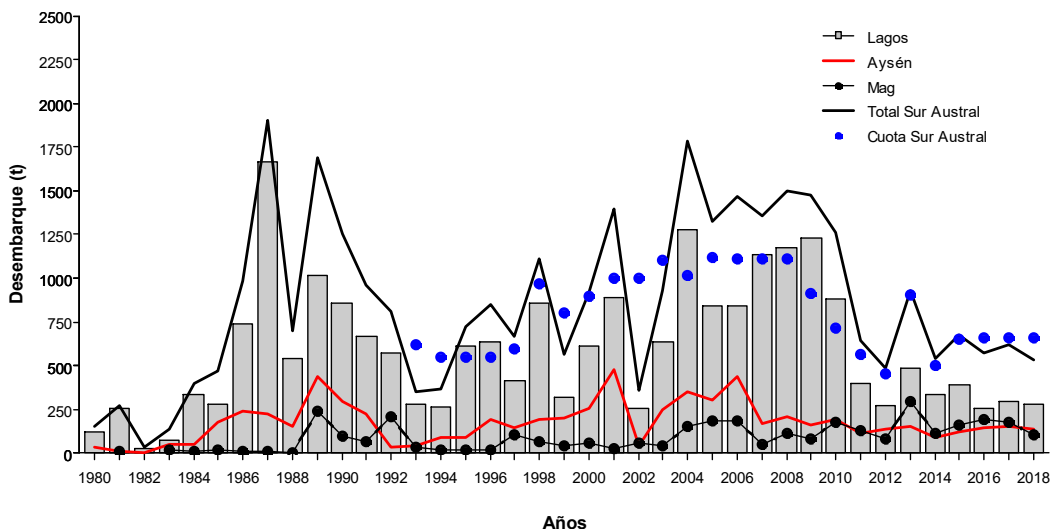


Figura 38 Desembarque (toneladas) y cuota de captura artesanal de congrio dorado por región y total. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.



Tabla 11
Cuotas de capturas (t) de congrio dorado por zona entre 2000 y 2018

Año	Al Norte 41° 28,6' S	Norte Exterior	Norte Interior Sur Interior	Sur Exterior	Cuota Imprevistos	Total
2000		2.160	1.033	1.440		4.633
2001		2.400	1.000	1.600		5.000
2002		2.400	800	1.800		5.000
2003		2.640	1.100	1.760		5.500
2004		2.648	1.020	1.632		5.300
2005		2.788	1.120	1.792		5.700
2006		2.292	1.108	2.300		5.700
2007		2.292	1.108	2.300		5.700
2008		2.292	1.108	2.300		5.700
2009	100	1.844	913	1.943		4.700
2010	120	2.048	719	933		3.700
2011	150	1.483	563	854		2.900
2012	285	1.187	450	683		2.320
2013	255	605	907	340	18	1.869
2014	105	386	503	137	9	1.035
2015	118	434	653	245	12	1.334
2016	118	434	656	238		1.334
2017	118	434	656	238		1.334
2018	118	434	656	238		1.334

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Nota: Norte exterior 41°28,6 - 47° S; sur exterior 47° - 57° S.; norte interior región de Los Lagos y Aysén aguas interiores; sur interior región de Magallanes aguas interiores; C. I. = Cuota de imprevistos. La cuota de fauna acompañante artesanal fue agregada a la cuota norte interior.

Tabla 12
Distribución de la cuota de capturas (t) y desembarque de congrio dorado por región durante el año 2018

Región	Mes												Fauna acompañante	Cuota Total (t)	Desembarque oficial (t)	%
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic				
Lagos			131,4						131,5				29,2	262,9	280,9	107
Aysén			67						67,1				14,5	148,6	140,7	95
Magallanes	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	21,0	213,3	108,5	51

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Al igual que lo observado en los últimos años, el desembarque realizado en la Región de Los Lagos durante enero no mostró un gran consumo de la cuota de captura, representando una caída aproximada del 66% y 73% en relación con las temporadas 2014 y 2015, respectivamente. De tal forma, al finalizar el primer periodo de capturas (enero-junio) solo había sido extraído el 84% de la cuota asignada para este, situación no observada previo a 2017 (donde la cuota en general era sobrepasada) con valores mensuales que no superaron las 30 toneladas (**Tabla 12 y Figura 39**). Una situación contraria se observó en Aysén, donde, a partir de 2016 se registraron altos niveles desembarcados durante el mes de enero (> 50 t) que representaron el 42% del desembarque total regional en 2018 y que significó sobrepasar la cuota fijada para el primer periodo. De igual forma a 2016, se observó un alto valor de desembarque en julio (43 t), coincidente con el inicio del segundo periodo de extracción (**Tabla 12 y Figura 39**). Por su parte, la Región de Magallanes registró niveles

mensuales menores (< 16 t, a excepción de junio), que se relacionan con la forma en que se encuentra dispuesta temporalmente la cuota de captura por parte de la autoridad respectiva (mensual) a diferencia de lo observado en las otras regiones (Tabla 12 y Figura 39).

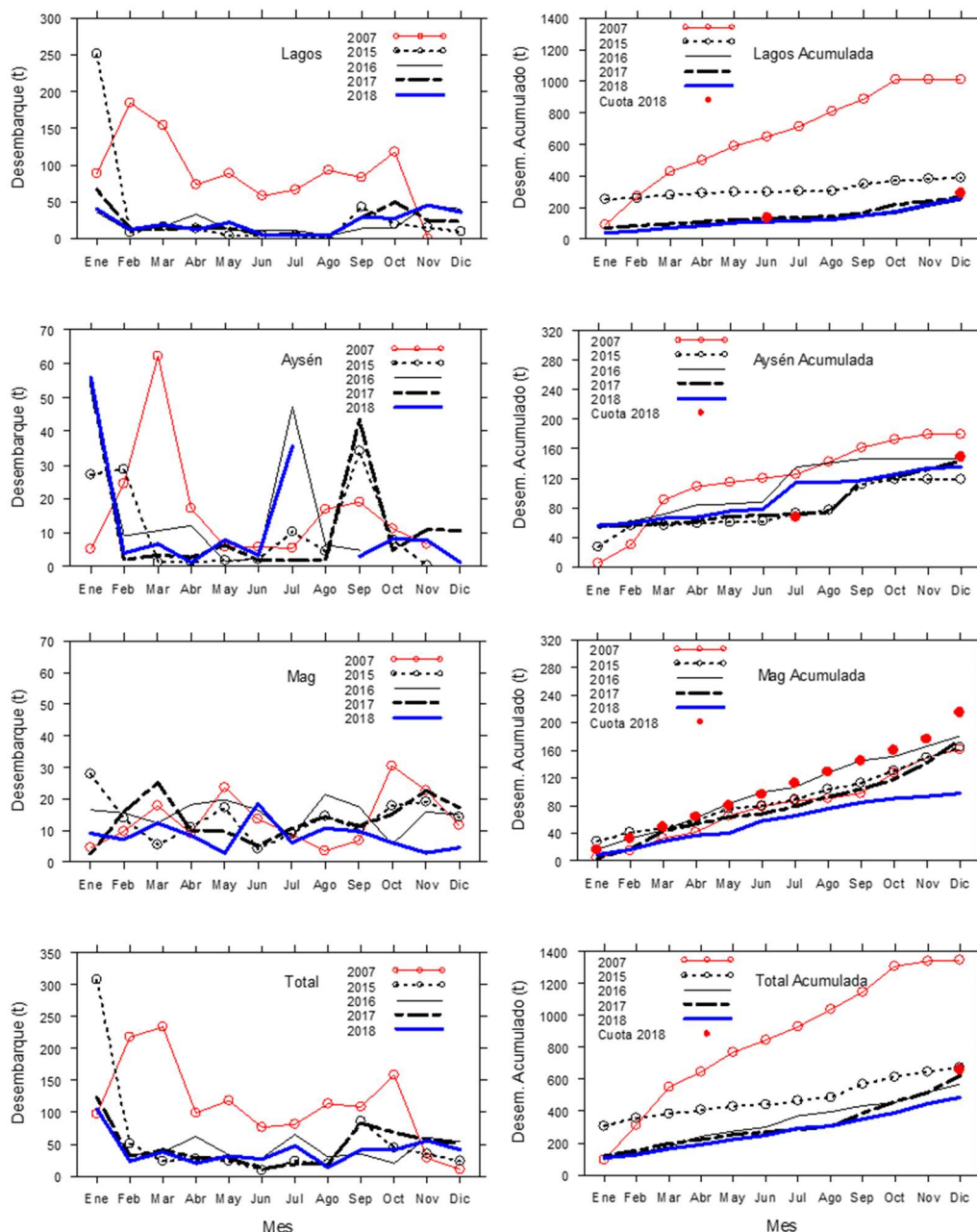


Figura 39 Distribución mensual del desembarque y desembarque acumulado (t) de congrio dorado por región y total. Periodo 2014-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.



B) Rendimiento de pesca (nominal)

Se presentan los resultados operacionales de la flota artesanal que operó en aguas de la unidad de pesquería durante la temporada 2018. La información tanto pesquera como biológica corresponde a aquella proveniente básicamente de viajes de pesca con personal IFOP embarcado, donde la especie objetivo fue congrio dorado y el aparejo de pesca utilizado fue el espinel horizontal (**Figura 40**).

Durante 2018, la información recopilada en las regiones australes proviene de un total de 60 viajes de pesca monitoreados en 24 embarcaciones (**Tabla 13**). Es importante señalar que la información recopilada presentó una leve alza en relación a 2017 (47 viajes), sin embargo, se mantienen los bajos niveles en comparación a 2013 (197 viajes). Lo anterior, a pesar del establecimiento de un periodo de captura (30 de mayo al 15 de junio, Res. Ex. N° 1638-2018 del 27 de abril de 2018, Minecon) sobre los recursos raya volantín (70 t) y raya espinosa (14 t) para las embarcaciones artesanales.

En la Región de Los Lagos, la flota de botes presentó valores de rendimientos de pesca promedios de 114 g/anz y 141 kg/viaje, representando una leve alza (10 y 12%, respectivamente) en relación a lo observado durante 2017 (**Tabla 13, Tabla 14, Figura 41 y Figura 42**). Manteniendo el aumento en los valores de rendimiento (considerando ambas unidades de medida) registrados a partir de 2013 en comparación al periodo 2007-2012. Por otra parte, en Aysén se estimaron valores promedios de 95 g/anz y 154 kg/viaje que significaron un descenso y alza de -22% y 42%, respectivamente en relación a los valores de 2017 (**Figura 41 y Figura 42**). Los valores estimados para Magallanes durante 2018 fueron 36 g/anz y 25 kg/viaje, que significaron una fuerte caída en relación a años anteriores manteniendo la tendencia descendente observada a partir de 2016 (al considerar ambas unidades de rendimientos, **Figura 41 y Figura 42**). No obstante, estos valores deben ser considerados con prudencia (al igual que durante el periodo 2015-2017) debido a la escasa información que sustenta estas estimaciones (diez viajes).

A nivel mensual, los rendimientos de pesca registrados en aguas interiores presentaron fuertes variaciones en las tres regiones australes. No siendo posible evidenciar algún tipo de tendencia temporal a diferencia de lo observado históricamente en merluza del sur (**Figura 43**).

Considerando la fuerte caída en la cantidad de información recopilada en los últimos años, se decidió a partir de 2015 explorar la información pesquera proveniente de viajes de pesca en los cuales se observó la captura de este recurso donde la especie objetivo fue merluza del sur. Al considerar esta información el número de viajes monitoreados durante 2018 aumentó considerablemente (**Tabla 15**), con rendimientos de pesca que presentaron valores medios de 14-21 g/anz y 25 kg/viaje para las regiones de Los Lagos y Aysén, respectivamente. Siendo menores a los estimados al considerar solamente como especie objetivo a congrio dorado (**Figura 41 y Figura 42**), situación esperable dada la subestimación producida al considerar esfuerzo de pesca dirigidos a otro recurso y utilizando un tipo de espinel que en general actúa en diferentes zonas de pesca. Es posible afirmar que, durante el periodo analizado, en general, los valores para este indicador no superan los 50 g/anz o kg/viaje en ambas regiones (**Figura 41 y Figura 42**).



Tabla 13

Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca mensual (g/anzuelo) de congrio dorado de la flota artesanal (botes) en aguas interiores por región durante 2018. Especie objetivo congrio dorado

Región Mes	Los Lagos			Aysén			Magallanes		
	Captura (t)	Esfuerzo (nº anzuelos)	Rendimiento (g / anzuelo)	Captura (t)	Esfuerzo (nº anzuelos)	Rendimiento (g/anzuelo)	Captura (t)	Esfuerzo (nº anzuelos)	Rendimiento (g / anzuelo)
Enero	1,2	10.200	117,75	0,2	1.550	121,29			
Febrero	0,1	600	200,00						
Marzo	0,2	800	196,25						
Abril	1,8	8.600	212,79						
Mayo	0,3	1.200	231,67	0,04	900	49,56			
Junio	0,3	6.700	41,34	0,1	1.200	61,67	0,1	1.200	97,08
Julio	0,1	2.540	30,98	2,0	23.525	82,96			
Agosto	0,6	6.700	85,37						
Septiembre									
Octubre	0,1	1.300	84,62	0,2	1.200	142,50	0,09	4.390	19,36
Noviembre	0,03	2.000	16,00	0,50	2.400	207,92			
Diciembre									
Total	4,7	40.640	114,56	2,9	30.775	95,15	0,20	5.590	36,05

Tabla 14

Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca mensual (kg/viaje) de congrio dorado de la flota artesanal (botes) en aguas interiores por región durante 2018. Especie objetivo congrio dorado

Región Mes	Los Lagos			Aysén			Magallanes		
	Captura (t)	Esfuerzo (nº Viajes)	Rendimiento (kg / Viaje)	Captura (t)	Esfuerzo (nº Viajes)	Rendimiento (kg / Viaje)	Captura (t)	Esfuerzo (nº Viajes)	Rendimiento (kg / Viaje)
Enero	1,2	4	300,25	0,2	2	94,00			
Febrero	0,1	1	120,00						
Marzo	0,2	1	157,00						
Abril	1,8	4	457,50						
Mayo	0,3	2	139,00	0,04	1	44,60			
Junio	0,3	7	39,57	0,1	1	74,00	0,1	3	38,83
Julio	0,1	5	15,74	2,0	12	162,63			
Agosto	0,6	6	95,33						
Septiembre									
Octubre	0,1	1	110,00	0,2	1	171,00	0,09	5	17,00
Noviembre	0,03	2	16,00	0,50	2	249,50			
Diciembre									
Total	4,7	33	141,08	2,9	19	154,12	0,20	8	25,19

Fuente IFOP



Tabla 15

Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca mensual de congrio dorado de la flota artesanal (botes) en aguas interiores por regi3n. Per3odo enero-diciembre 2018. Especie objetivo merluza del sur

Regi3n Mes	Los Lagos					Ays3n				
	Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	n° anz	Rendimiento Kg / Viaje	g / anz	Captura (t)	Esfuerzo n° Viajes	n° anz	Rendimiento Kg / Viaje	g / anz
Enero	2,36	38	65.250	62,22	36,23	0,09	6	6.704	14,62	13,08
Febrero	0,28	26	43.748	10,80	6,42	0,04	4	3.281	10,13	12,34
Marzo	0,75	19	34.670	39,64	21,72	0,43	15	17.427	28,84	24,83
Abril	0,49	21	38.292	23,35	12,80	0,18	9	7.113	20,53	25,97
Mayo	0,37	12	23.345	30,74	15,80	0,17	11	13.757	15,15	12,11
Junio	0,11	4	7.725	28,50	14,76	0,00	1	728	2,20	3,02
Julio	0,18	14	32.500	12,64	5,45	0,19	7	7.130	26,45	25,97
Agosto										
Septiembre	0,16	20	20.895	8,15	7,80	0,00				
Octubre	0,23	22	49.610	10,37	4,60	0,10	6	8.250	16,12	11,72
Noviembre	0,37	24	40.045	15,55	9,32	0,27	8	11.409	34,09	23,91
Diciembre	0,35	25	52.390	13,91	6,64	0,41	8	11.520	51,19	35,55
Total	5,66	225	408.470	25,16	13,86	1,88	75	87.319	25,05	21,51

Fuente IFOP

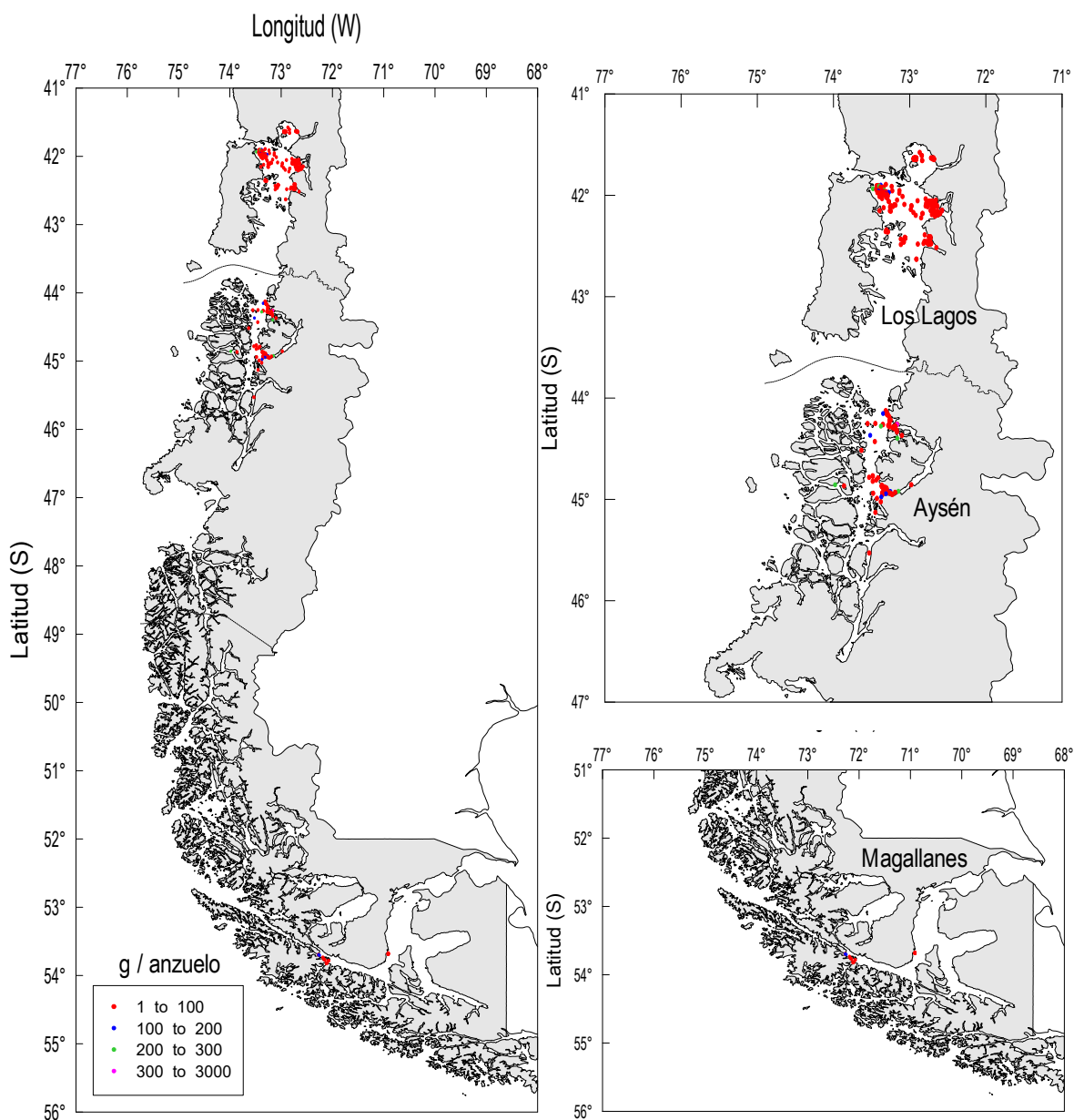


Figura 40 Rendimiento de pesca (g/ anzuelo) en viajes de pesca con personal IFOP, durante 2018 en la flota artesanal que opero en aguas interiores de las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Fuente IFOP.

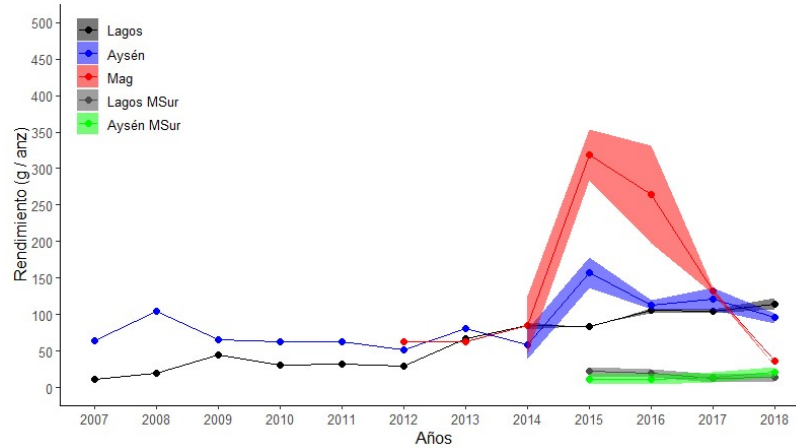


Figura 41 Rendimiento de pesca (g/anz) e intervalos de confianza (95%) de congrio dorado por región, flota artesanal (botes). Periodo 2007 - 2018. Fuente IFOP.

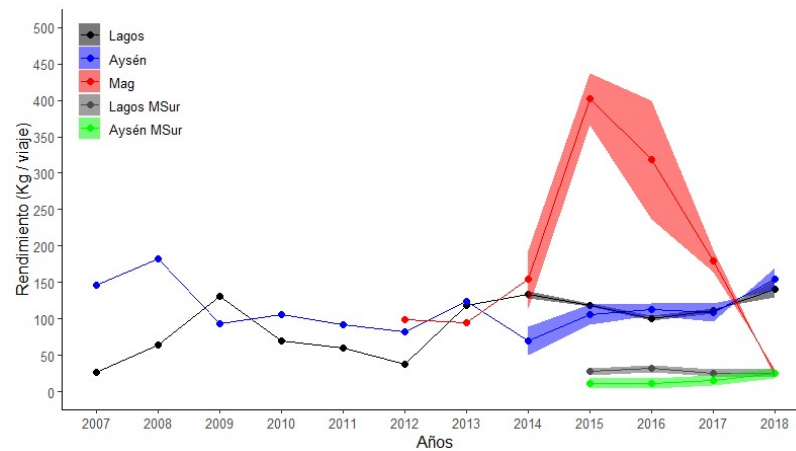


Figura 42 Rendimiento de pesca (kg/viaje) e intervalos de confianza (95%) de congrio dorado por región, flota artesanal (botes). Periodo 2007 - 2018. Fuente IFOP.

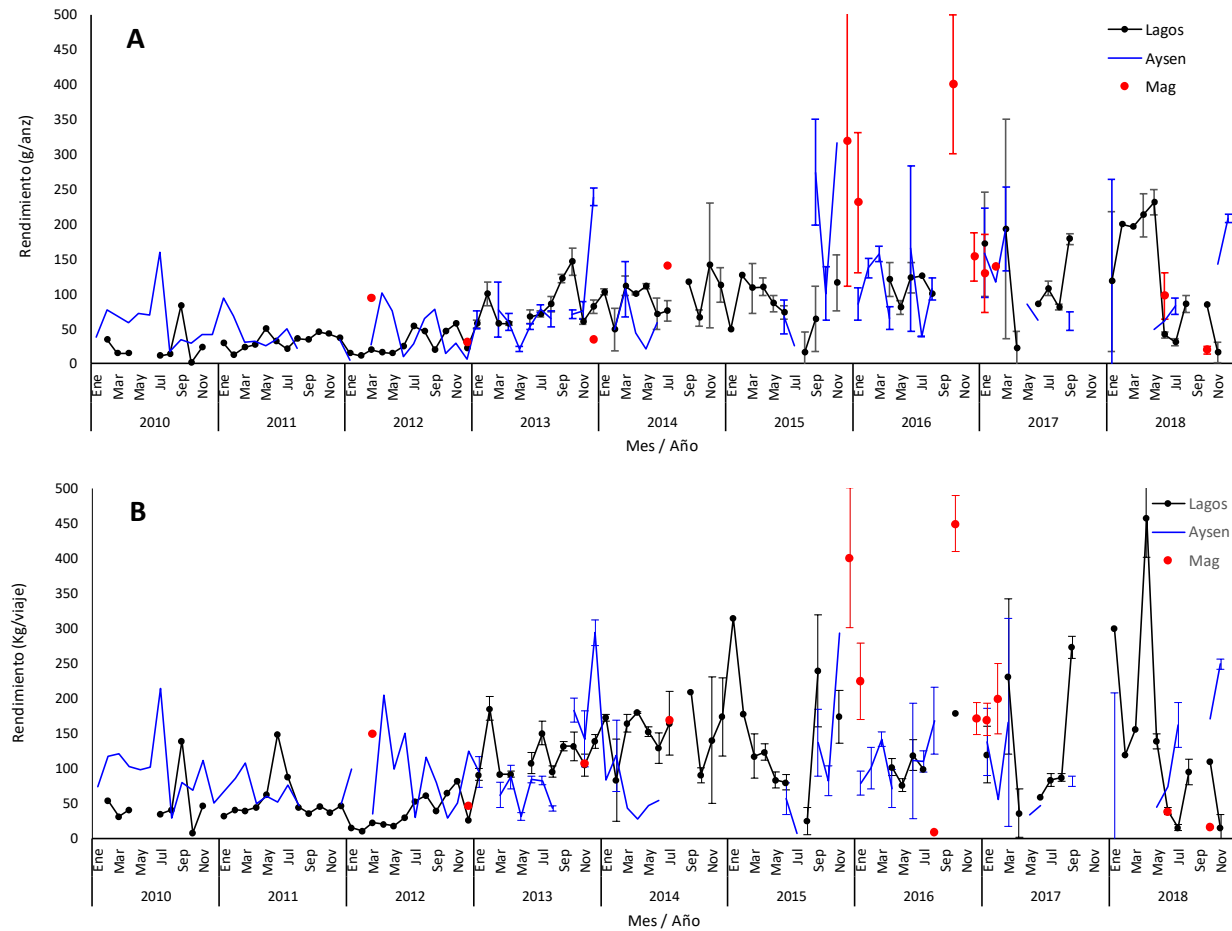


Figura 43 Rendimiento de pesca mensual e intervalos de confianza (95%) en **A)** g/anz y **B)** kg/viaje para congrio dorado en aguas interiores por región en la flota artesanal (botes). Periodo 2010-2018. Fuente IFOP



5.2.2 Indicadores biológicos

A) Estructura de tallas

Las estructuras de tallas (ponderadas a las capturas), durante la temporada 2018 registraron formas unimodales en las regiones de Los Lagos y Aysén (**Figura 44**). Las cuales presentaron una moda situada entre los 62-82 cm y 77-97 cm, una talla media de 72,7 y 85,6 cm y una fuerte participación (96 y 65%) de ejemplares bajo la talla de madurez sexual (TMS), estimada en 90 cm por Chong (1993). Por su parte, en la Región de Magallanes, debido al pequeño número de ejemplares muestreados (59), no fue posible obtener una estructura de talla representativa. No obstante, fue posible estimar una talla media de 93,1 cm y una menor participación de juveniles (32%, **Figura 44**).

Como históricamente se ha registrado, las tres regiones australes mostraron su característica diferencia ($p < 0,001$), donde es posible observar un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares, siendo en general de mayor tamaño a medida que la latitud geográfica aumenta (**Figura 44**, Chong *et al.*, 2015).

Las estructuras de tallas en la Región de Los Lagos no registraron cambios importantes en los últimos años, situándose bajo la TMS y constituidas principalmente por ejemplares juveniles y adultos jóvenes con una escasa presencia de ejemplares sobre los 90 cm de longitud. Por el contrario, la Región de Aysén a partir del año 2008 (a excepción del año 2015) registró un leve desplazamiento de la moda hacia la derecha de la TMS, producto de la mayor participación de ejemplares adultos jóvenes en las capturas. Las estructuras de tallas en la Región de Magallanes se han caracterizado históricamente por presentarse desplazadas hacia la derecha de la TMS, presentando una alta participación ($> 50\%$) de ejemplares adultos mayores (> 90 cm) y con valores de tallas medias superiores a los 90 cm en los últimos años (**Figura 44**).

B) Talla media y proporción de ejemplares bajo talla de referencia histórica

La variación anual en los valores de talla media en la Región de Los Lagos muestra una tendencia ascendente a partir de 2011, situación que continuó durante la temporada 2018, registrando el mayor valor para este indicador en los últimos diez años (73,2 cm). No obstante, se mantiene el escenario característico para este indicador presentando valores históricos muy menores a la TMS (20 cm menor en promedio, **Figura 45**). Históricamente, en Aysén se registran valores superiores a los estimados en la región anterior y en general superiores a los 80 cm, pero conservando su particularidad de presentarse bajo la TMS (**Figura 45**). Por su parte, Magallanes exhibe los mayores valores para este indicador, siendo la única región donde los ejemplares capturados en promedio presentan longitudes superiores a la TMS (**Figura 45**).

Los valores para las tallas medias en las tres regiones australes ratifican lo mencionado anteriormente en el sentido de la existencia de un gradiente latitudinal en relación al tamaño de los ejemplares (**Figura 45**). De igual forma, al considerar el sexo de los ejemplares utilizados en las estructuras de tallas, se registraron diferencias significativas ($p < 0,001$) en todas las regiones consideradas, siendo las hembras las que



presentaron longitudes mayores en relación a los machos, situación observada históricamente en este recurso (**Figura 47**).

La participación de ejemplares por debajo de la TMS, es decir, juveniles, no registró durante 2018 una gran variación en la Región de Los Lagos. Mostrando cierta estabilidad durante el periodo considerado, con valores que implicaron que en promedio sobre el 95% de los ejemplares capturados fuesen juveniles (< 90 cm), en discordancia con lo señalado en el párrafo anterior sobre las tendencias observadas en el indicador de talla media en esta región. Por su parte, en Aysén se observan grandes fluctuaciones durante el periodo analizado, presentando históricamente valores menores a los registrados en la región anterior (con un valor promedio menor al 75%) y que implican una mayor participación de ejemplares cercanos a la TMS en las capturas. Como era de esperar, los menores valores para este indicador fueron observados en Magallanes, con un valor promedio de 38%. Estas características regionales se encuentran en concordancia con los valores mencionados anteriormente para el indicador de talla media (**Figura 46**).

La variación mensual registrada en la talla media corrobora lo observado a nivel anual, donde la región de Los Lagos presentó valores para este indicador, durante el periodo 2009-2018, que resultaron ser en todos los meses muy por debajo de la TMS. Por su parte, Aysén presenta valores que en general son en su mayoría superiores a los 80 cm, con longitudes medias que fluctuaron entre los 81 y 90 cm (**Figura 48**). A diferencia de lo expuesto anteriormente, la Región de Magallanes históricamente ha presentado (en general) mensualmente valores por sobre la TMS, con longitudes medias que fluctuaron entre los 76 y 94 cm durante 2018 (**Figura 48**).

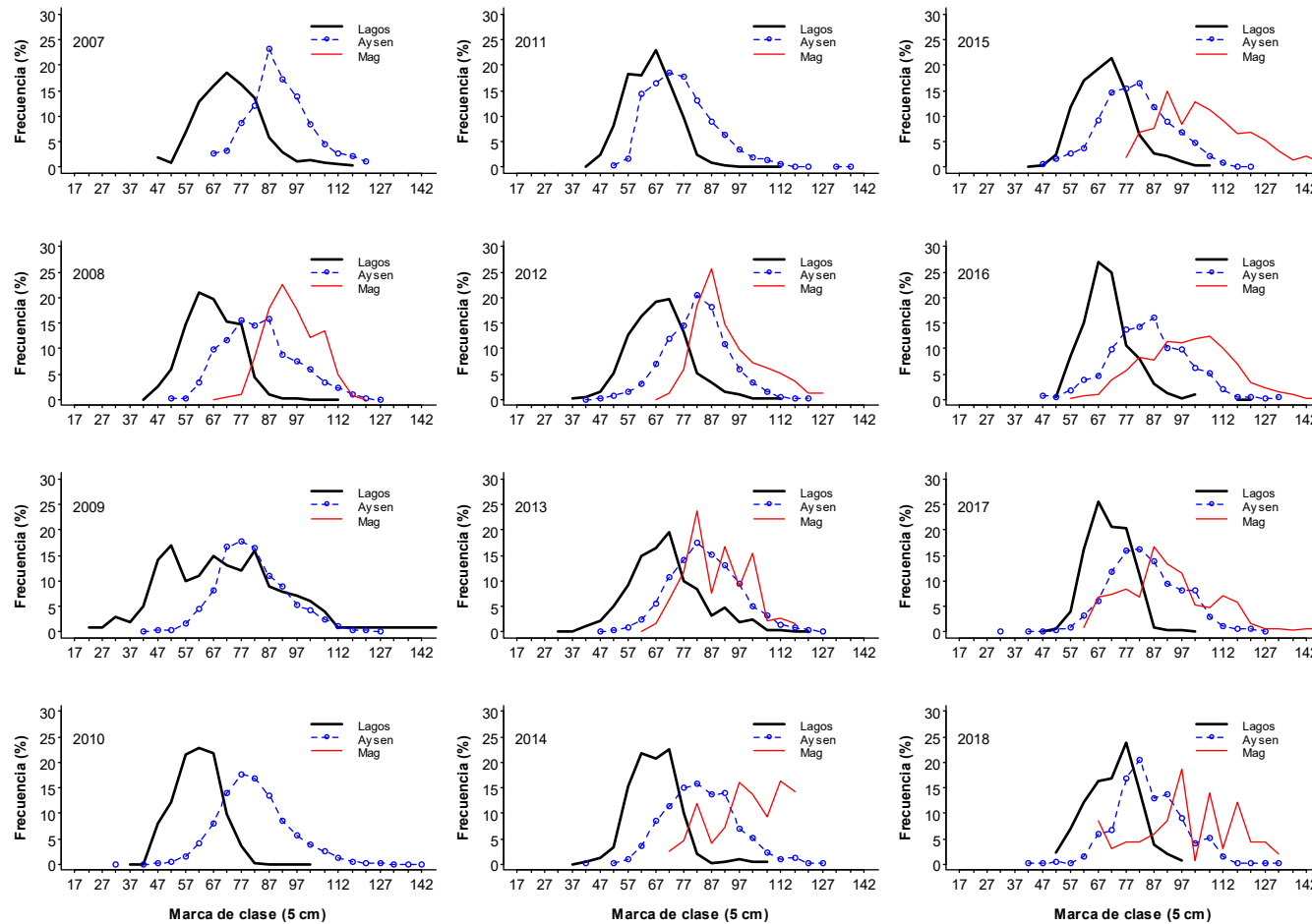


Figura 44 Distribución de frecuencias de tallas de congrio dorado por región para la pesquería artesanal. Periodo 2007-2018. Fuente IFOP.

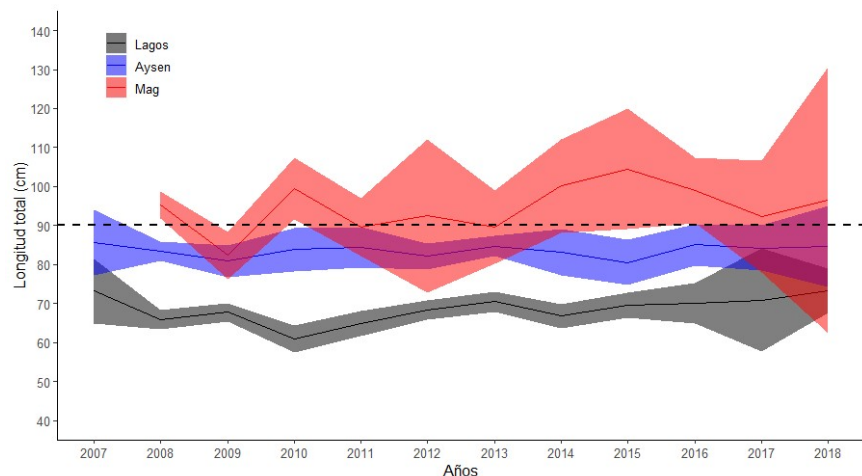


Figura 45 Variación anual e intervalos de confianzas (95%) de las tallas medias (cm) de congrio dorado por región en las capturas de la flota artesanal (botes). Periodo 2007 – 2018. Línea horizontal: Talla de madurez sexual (90 cm). Fuente IFOP.

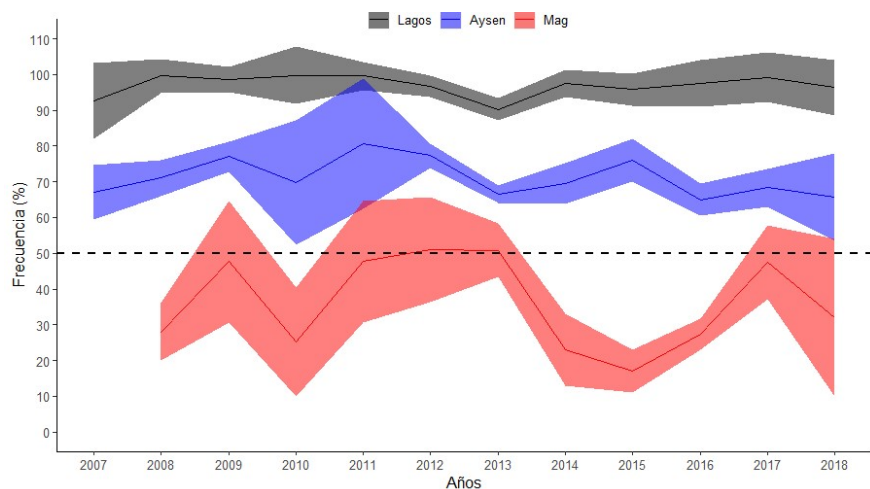


Figura 46 Variación anual e intervalos de confianza (95%) del porcentaje de individuos bajo talla de madurez sexual (TPMS) de congrio dorado en las capturas artesanal (botes) de congrio dorado por región. Periodo 2007-2018. Fuente IFOP.

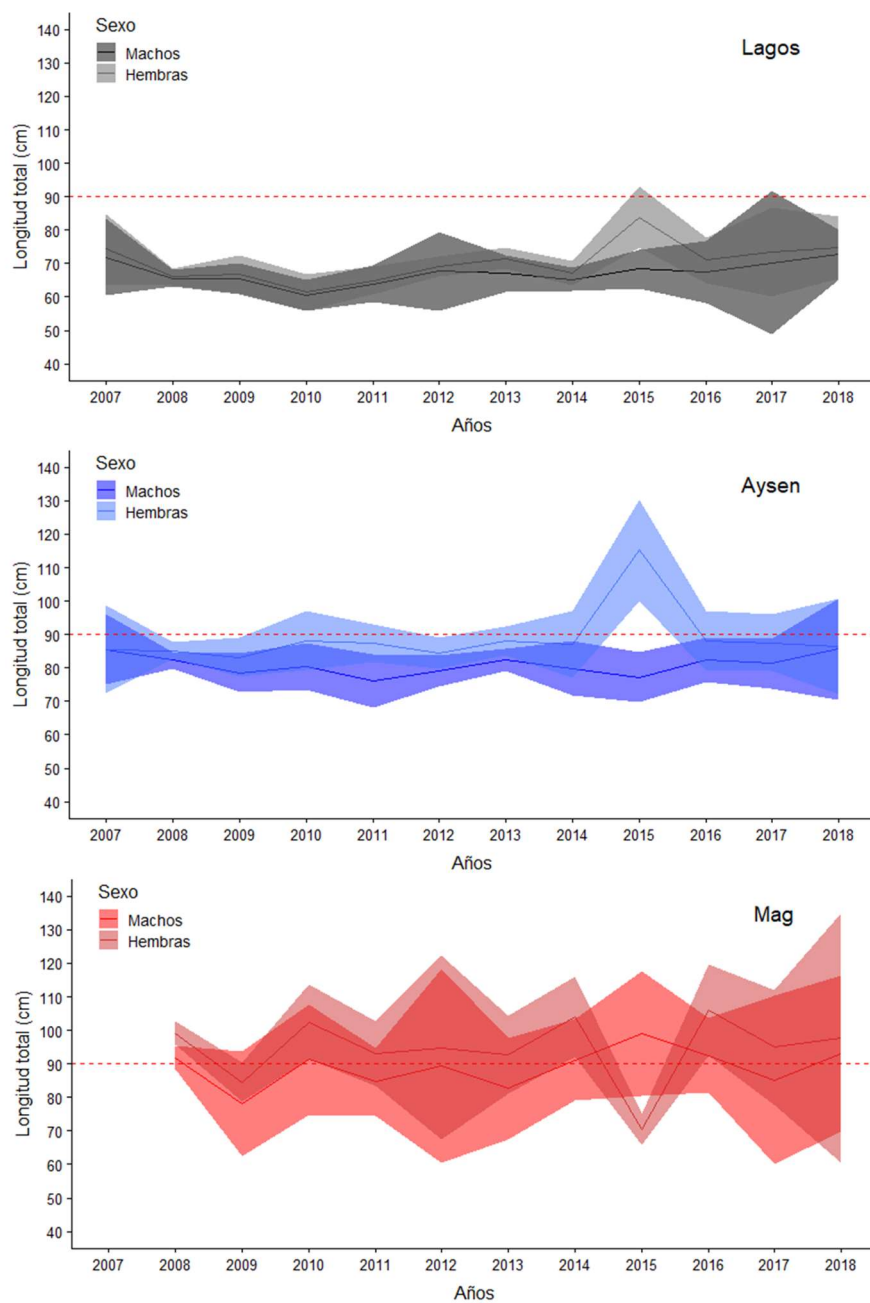


Figura 47. Variación anual e intervalos de confianzas (95%) de la talla media (cm) de congrio dorado por región y sexo en las capturas de la flota artesanal. Periodo 2007 – 2018. Línea horizontal roja: Talla de madurez sexual (90 cm). Fuente IFOP.

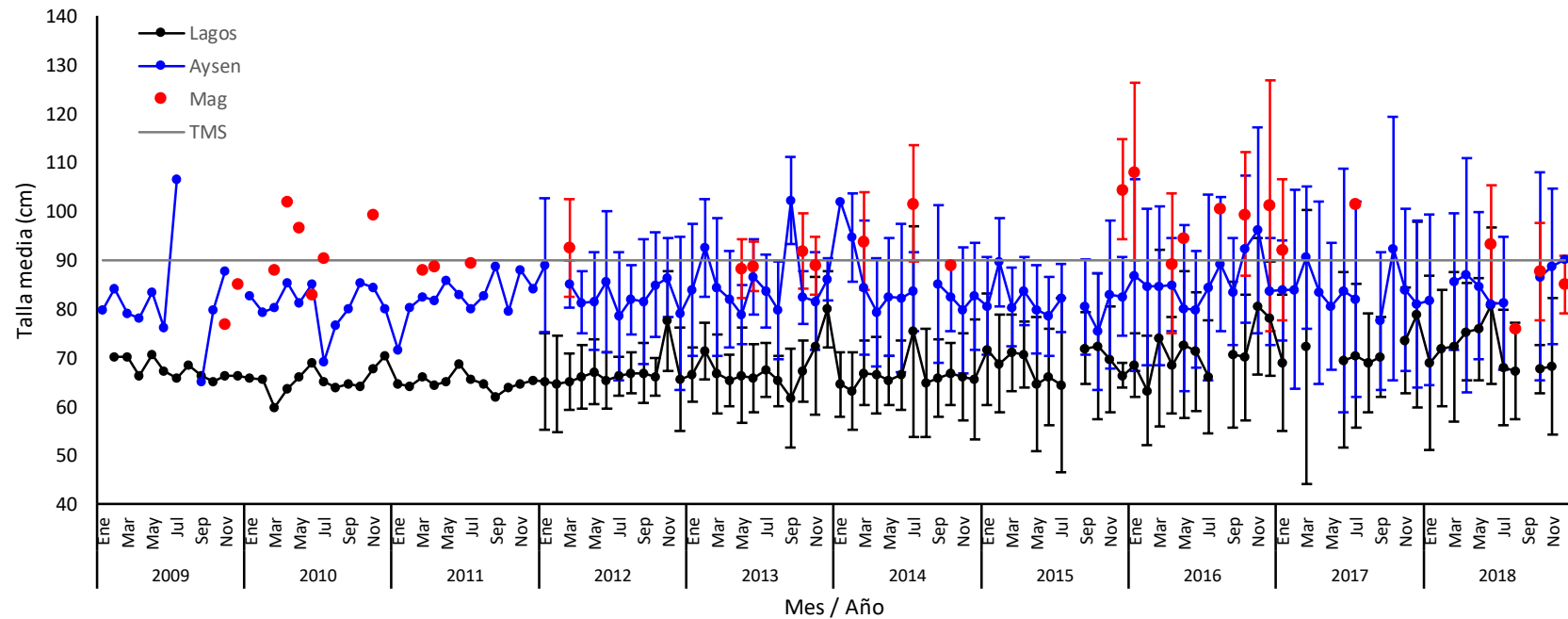


Figura 48 Variación mensual e intervalos de confianzas (95%) de las tallas medias (cm) de congrio dorado en la flota artesanal (botes), por región (ambos sexos). Línea horizontal: talla referencial de madurez sexual 90 cm (TMS, Chong, 1993). Fuente IFOP.

C) Proporción sexual

La participación de hembras en las capturas realizadas en las regiones de Los Lagos y Aysén representó el 45 y 52 %, respectivamente de los ejemplares muestreados y que significaron alzas en relación a lo observado en 2017 (**Figura 49**). En ambas regiones no existe un claro patrón histórico de predominio de un sexo sobre otro, a diferencia de lo observado en los recursos merluza del sur y merluza de cola. A diferencia de lo señalado anteriormente, en la Región de Magallanes se estimó que el 93% de los ejemplares muestreados fueron hembras y que representó el máximo histórico en esta región (**Figura 49**), pudiendo observarse, en general, un predominio de este sexo en sus capturas.

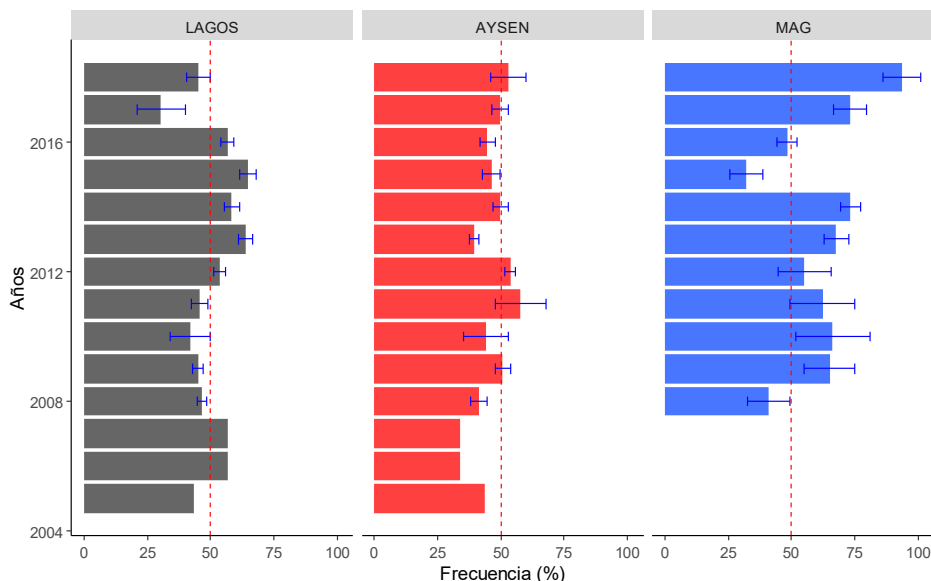


Figura 49 Participación e intervalos de confianza (96%) de ejemplares hembras de congrio dorado en las capturas realizadas en aguas interiores por región. Período 2005 - 2018. Fuente IFOP.

D) Índice gonadosomático (IGS)

A diferencia de temporadas anteriores la actividad reproductiva (IGS) no mostró un aumento a partir del mes de julio. Lo anterior, como consecuencia posiblemente de la imposibilidad de acceder al muestreo de ejemplares (falta de datos) durante junio-julio. No obstante, fue posible observar un máximo en el mes de octubre (**Figura 50**). De la misma forma, al observar la variación mensual de los estados de madurez macroscópicos (EM) en hembras es posible apreciar un fuerte aumento de los EM 5 en octubre, concordantemente con lo observado en el IGS. (**Figura 51**). Por su parte, la actividad reproductiva en machos no mostró grandes variaciones durante el periodo analizado, dejando sin evidencia algún proceso reproductivo (**Figura 50**).

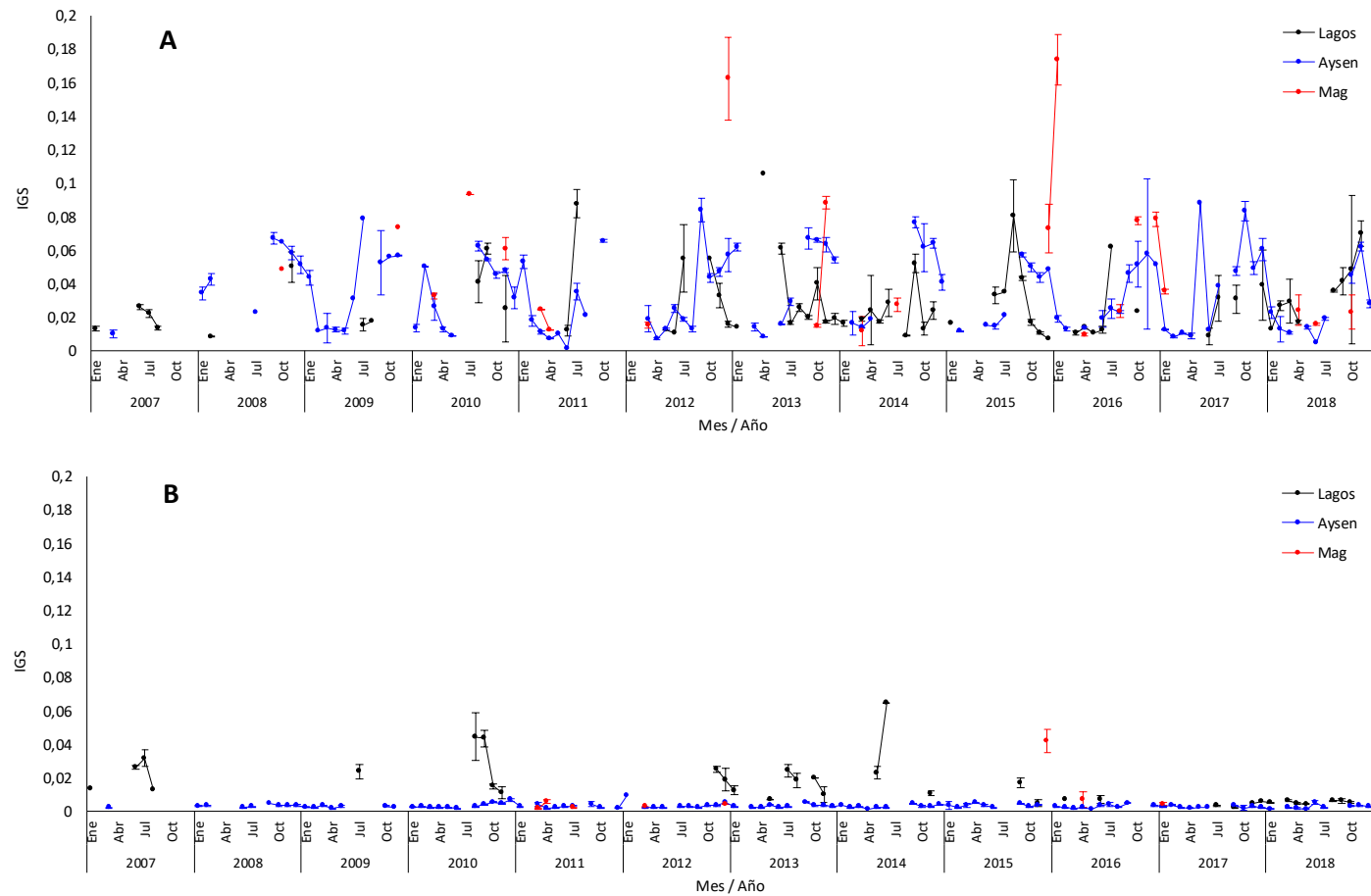


Figura 50 Índice gonadosomático (IGS) e intervalos de confianza (95%) de congrio dorado sur en hembras (A) y machos (B) por regi3n durante el periodo 2007-2018. Fuente IFOP.

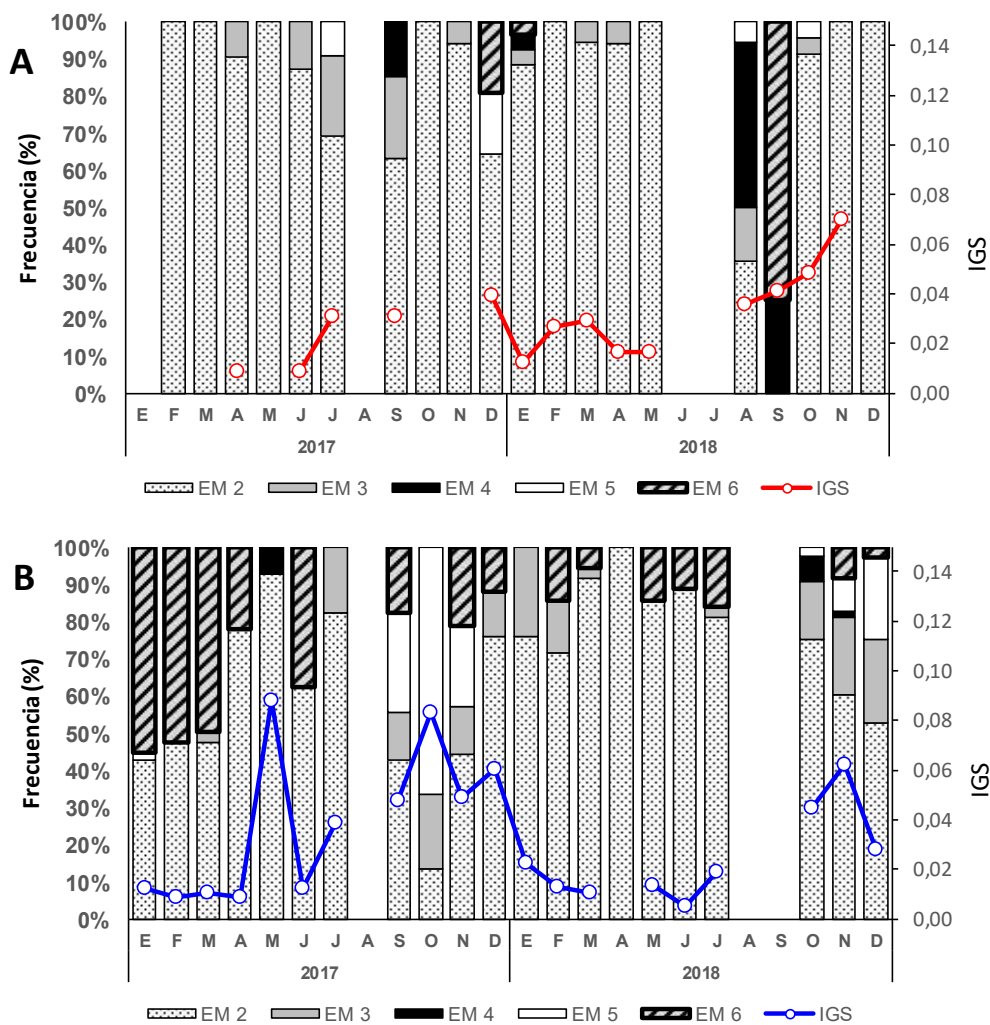


Figura 51 Variación mensual de los estados de madurez macroscópica en hembras de congrio dorado en aguas interiores de la Región de Los Lagos (A) y Aysén (B). Periodo 2017-2018. Fuente IFOP.



E) Composición de edad

A partir de los muestreos realizados en la flota artesanal, fue posible la extracción de un total de 686 estructuras duras (otolitos, **Tabla 16**), cifra superior a lo recolectado el año anterior (470 pares). Desde 2009 en adelante, si bien con diferente logro en tamaño de muestra en la secuencia anual, se ha mantenido la extracción de otolitos a partir del muestreo biológico (**Figura 52**). En los años previos a 2009 era muy difícil acceder a manipular los peces para este muestreo, sólo se tenía la excepción del año 1999 en que debido al desarrollo del proyecto FIP 98 - 02 "Análisis de la Estructura y Condición Biológica de los Recursos Merluza del sur y Congrio dorado en Aguas Interiores de la X, XI y XII Regiones" (Rubilar et al., 1999), se obtuvo un número de otolitos nunca antes registrado y con la particularidad de tenerlos separados por sexo, 1.146 pares de otolitos de congrio dorado (Céspedes et al., 2000).

Tabla 16

Número mensual de otolitos de congrio dorado recolectados en la pesquería artesanal por unidad de aguas interiores norte (Región de Los Lagos-Aysén) y sur (Región de Magallanes). Periodo 2018

Aguas interiores 2018	Mes												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Unidad aguas interiores norte	62	31	118	54	34	57	51	80	35	22	85	54	683
Unidad aguas interiores sur	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3

Fuente IFOP

Para el año de estudio, los otolitos fueron obtenidos tanto en la actividad de Los Lagos como en Aysén y un número muy escaso en Magallanes. Siendo esencial el recopilar muestras que represente la actividad de pesca desarrollada en unidad de aguas interiores, el número total de muestras que se recolecta por mes y por zona no es el único parámetro que requiere atención, subyace internamente la proporción sexual en que se presentan los individuos y a veces ocurre que un determinado sexo se presenta en forma muy escasa.

El plan de muestreo, dentro de la actividad rutinaria de recolección de información, tiene asociado diferente éxito (medido en número de información recolectada). Se presenta en la **Figura 53** una comparación del monto de la extracción (desembarque) versus el logro del muestreo al azar (denominado "muestreo de longitud") y muestreo de estructuras duras (otolitos), el cual constituye parte del muestreo denominado "muestreo biológico" que sustenta las matrices de captura.

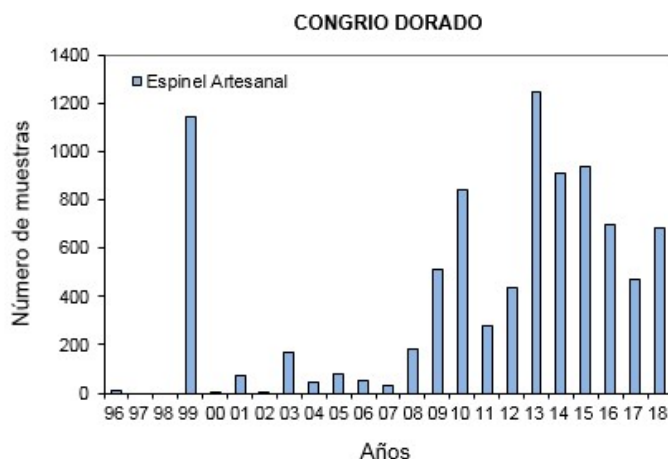


Figura 52 Número de muestras de estructuras duras recolectadas en congrio dorado. Período 1996 - 2018.

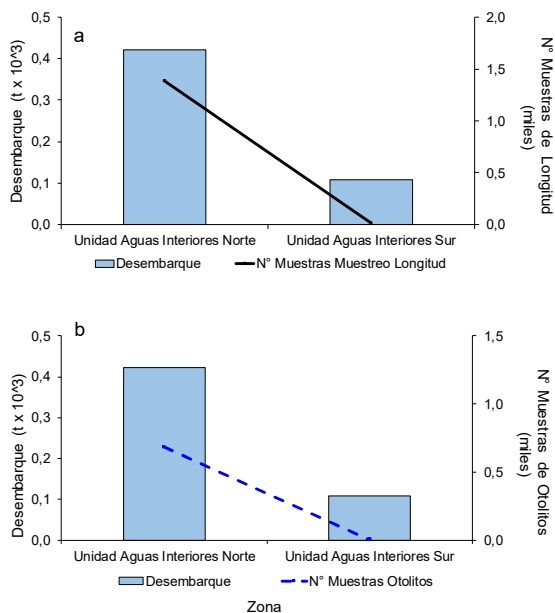


Figura 53 Comparación de las cifras de desembarque de congrio dorado registradas según unidad de aguas interiores (barra) versus la resultante de oportunidad de muestreos de longitud (línea en a) y biológico-otolitos (línea en b), artesanal 2018. Fuente IFOP.



En los muestreos de longitudes para el año 2018 se obtuvieron un total de 1,4 mil registros de tallas (1.383 peces medidos en la unidad de aguas interiores norte y solamente 15 ejemplares procedentes de la unidad sur) y se lograron 700 pares de otolitos, cifras que reflejan dificultad en la obtención de muestreos dado que, durante 2018 el desembarque en la unidad de pesquería norte fue 421 t y 109 t en la pesquería sur, desembarque que corresponde a los registros oficiales que provienen según las subdivisiones que rigen esta actividad.

El desembarque en la unidad de aguas interiores norte durante 2018 correspondió a 173.286 individuos, con un 60% de machos (103.985 ejemplares) y 40% de hembras (69.301 ejemplares). El sustento de muestreo de tallas ponderadas está basado en 1.381 registros de longitud de peces producto del muestreo de la captura en el mar interior. La abundancia de la captura, por tallas, presenta moda principal en machos en 73,5 cm con rango 45,5 cm -129,5 cm y en hembras 97,5 cm con rango 37,5 cm – 133,5 cm. La estructura etaria en la zona norte presenta en machos moda en el GE VII y VIII (27% y 26% cada uno) con talla promedio de 76 – 83 cm y peso promedio 1,9 – 2,6 Kg. En hembras, el grupo modal de la estructura es el GE VII (24%), con talla promedio 77 cm y peso promedio 2,1 Kg (**Anexo 1, Tabla 5 y 6, Figura 54**). La estructura que compone los desembarques 2018 presentó como grupos principales ($\geq 5\%$) los GE V a IX en el caso de los machos y GE VI – XI en las hembras, los que en conjunto soportan el 90% de la captura de la zona.

En la unidad de aguas interiores sur, para el proceso de descomposición de la cifra de desembarque a número de individuos por clase de tallas se empleó el muestreo de longitudes obtenido en el área total y el desembarque correspondió a 44.621 individuos, 26.776 machos y 17.845 hembras. La composición en número de individuos por grupos de edad se presenta en la **Anexo 1, Tabla 7 y 8**, cuyo número por GE para 2017 y 2018 está representado en la **Figura 54**.

La captura que se efectúa en aguas interiores es mayoritariamente procedente de la unidad norte y se puede apreciar que el esfuerzo de pesca se concentra en forma importante en GE jóvenes (**Figura 54**, columna izquierda).

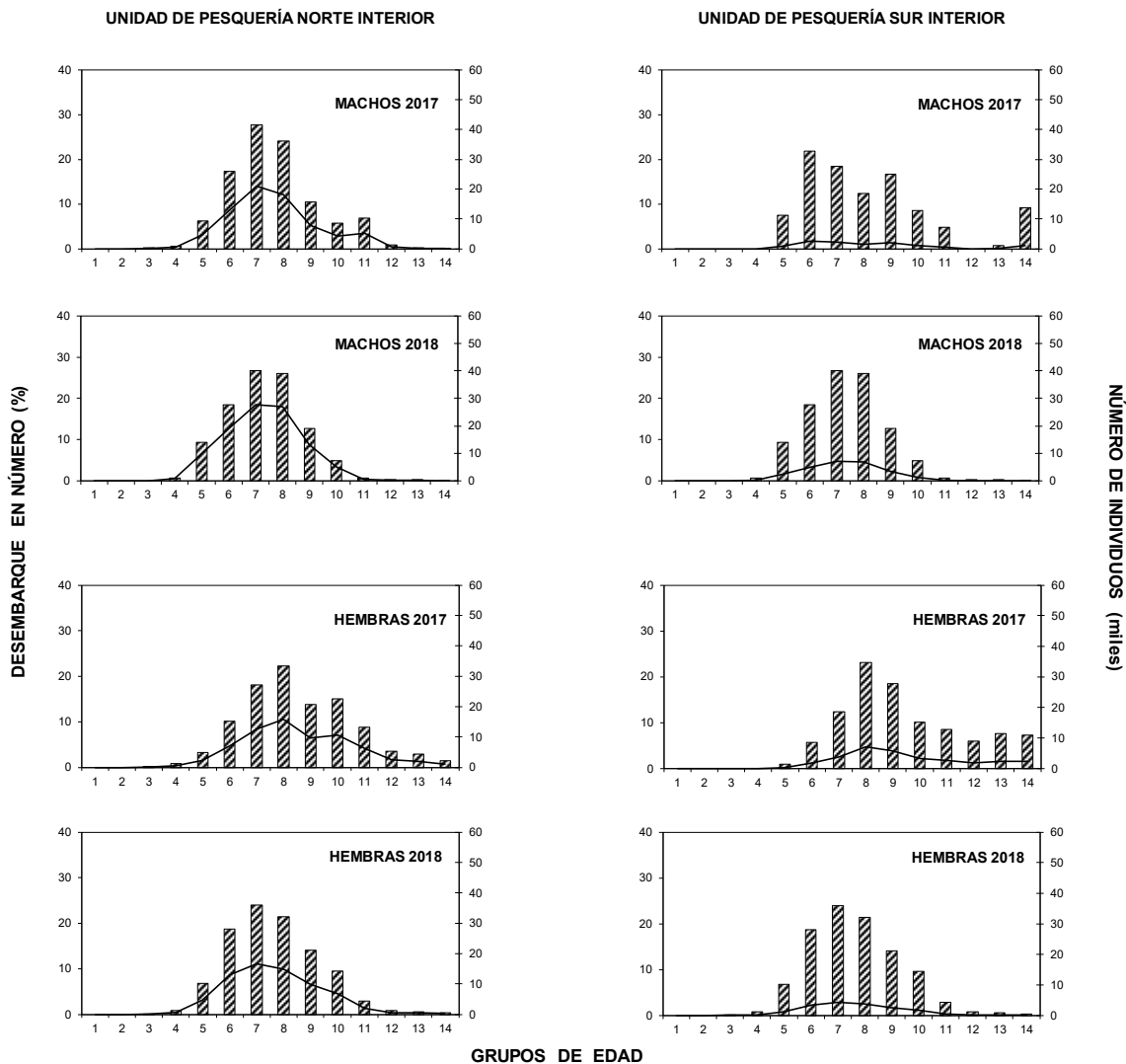


Figura 54 Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de congrio dorado por unidad de aguas interiores. Período 2016-2018. Fuente IFOP.



El desembarque de congrio dorado del mar interior, en peso por GE, se presenta en la **Figura 55**. Teniendo presente que las barras representan el desembarque en número y la línea el desembarque en peso, tomando de ejemplo la zona norte que es la de mayor desembarque, se aprecia que los grupos de edad que están a la izquierda de la moda (moda en peso) pueden presentar un alto número y su aporte en peso es notablemente menor que si se les compara con GE con número similar pero que se sitúen a la derecha de las modas.

En el caso de hembras de la zona norte en 2018, por mencionar un ejemplo, el grupo VI presenta 13 mil ejemplares con un peso total de 19,3 t como parte de la captura y el grupo IX quien presenta aproximadamente un tercio menos de ejemplares (9,8 mil), tiene un peso total de 38,1 t. Esto ejemplifica un caso en donde con el paso de ciertos años, un grupo de edad (con número de ejemplares 25% menor) puede duplicar el aporte en peso a la captura, permitiendo una notable ganancia en peso basado en un menor número de ejemplares. Esto refleja la importancia en el desembarque al capturar ejemplares por ejemplo desde el GE VIII en adelante y tiene, a su vez, otro beneficio que permite capturar peces que ya han aportado con su potencial reproductivo a la población, si se toma de forma referencial el GE de madurez 50% que reporta en Ojeda et al., 2008.

Considerando el área total de mar interior, unidad norte y sur en conjunto e incluyendo ambos sexos, se puede mencionar que el 95% del desembarque en número lo conforman las edades desde GE V a X con moda en GE VII-VIII. Si se toma de forma referencial el GE de madurez 50% que reporta en Ojeda et al., 2008 (GE_{50%} VIII en machos y IX en hembras), la captura del mar interior de congrio dorado contiene una alta composición de ejemplares de edades menores a los grupos de edad mencionados, lo que significa una alta remoción del medio, antes de que hayan dejado descendencia.

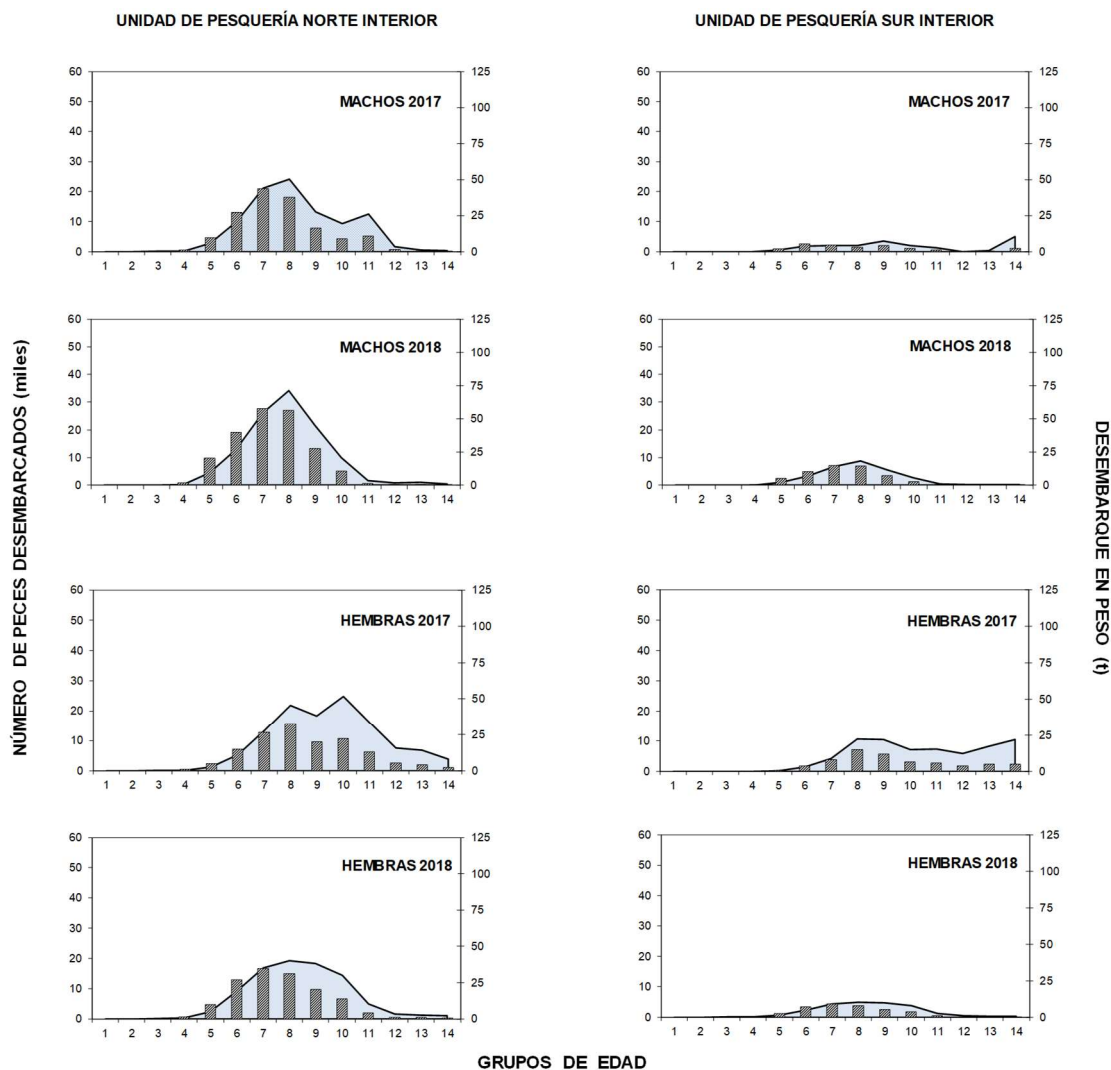


Figura 55 Desembarque en peso (línea) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad de congrio dorado por unidad de Aguas Interiores. Período 2017-2018. Fuente IFOP.

La conversi3n 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 estimaci3n mÚtodos lineales.



En la **Tabla 17** se presentan los valores de los parámetros de interés y estadísticos asociados, al ajuste sustentado en 1.724 mediciones, encontrándose ajustes que presentan coeficiente de determinación $\geq 0,94$.

Tabla 17
Datos estadísticos de interés para las relaciones peso total – longitud total
ajustados por métodos lineales para congrio dorado, año 2018

ESPINEL	a	b	r ²	N
Área total Machos	0,0012295	3,2983556	0,939	869
Lim. Inferior	0,0009625	3,2422469		
Lim. Superior	0,0015705	3,3544643		
Área total Hembras	0,0022609	3,1652488	0,950	855
Lim. Inferior	0,0018246	3,1164754		
Lim. Superior	0,0028014	3,2140222		
Área total Total Ambos	0,0016780	3,2300626	0,945	1.724
Lim. Inferior	0,0014275	3,1931341		
Lim. Superior	0,0019725	3,2669911		

Fuente IFOP

El muestreo de la captura indica que los machos, como es característico en este recurso, manifiestan pesos promedios menores que las hembras (**Tabla 18**). En la serie histórica 2003 -2018 de la zona norte, se aprecia usualmente esta misma característica en los pesos promedios, observándose además que durante 2014 este parámetro cae bruscamente hacia peces de menor peso (los más bajos registrados en esta serie, según sexo); seguido de ello se observa una recuperación en 2015, luego un alza notable en 2016-2017 tanto en machos como en hembras (**Figura 56**) y descenso de los valores de peso promedio en 2018. En ambas series de pesos promedios se observa en general que siguen el mismo patrón de alzas y bajas en cada año.

Tabla 18
Pesos promedios (g) registrados en la captura de congrio dorado,
según sexo y unidad de aguas interiores norte (Lagos-Aysén) y sur (Magallanes).
s/m=sin muestreo

Año 2018	Machos	Hembras
Aguas interiores norte	2.264	2.685
Aguas interiores sur	s/m	s/m

Fuente IFOP

Respecto de zona sur, son escasos los años con información que emane del muestreo de sus capturas. Como es de conocimiento, es una zona en que se reportan bajos desembarques y durante 2016 el peso promedio de los ejemplares fue bastante alto (4,0 kg en machos y 6,8 kg en hembras)



en comparación con lo registrado en 2017 (3,3 kg en machos y 4,4 kg en hembras) y para 2018, como se mencionó anteriormente, no se contó con data propia de tal área.

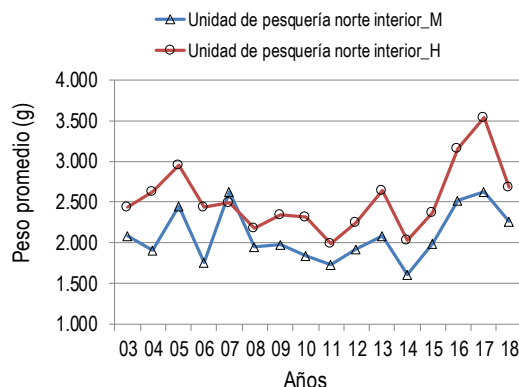


Figura 56 Pesos promedios (g) de congrio dorado en las capturas efectuadas en la unidad de aguas interiores norte, periodo 2003 – 2018. Fuente IFOP.

El recurso congrio dorado presenta una estructura de edades sostenida principalmente por los grupos de edad desde el V al XI. Los machos se presentan en mayor proporción en los grupos más pequeños de este intervalo y las hembras viceversa. Los GE más numerosos presentan CV entre 6 y 19%. (Tabla 19).

Tabla 19

Número de individuos por grupo de edad, varianza (VAR) y coeficiente de variación (CV), en la captura de congrio dorado, durante el 2018 por unidad de aguas interiores

GE	UNIDAD AGUAS INTERIORES NORTE						UNIDAD AGUAS INTERIORES SUR					
	MACHOS			HEMBRAS			MACHOS			HEMBRAS		
	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV	Nº	VAR	CV
I												
II												
III				22	1	0,0476				6	0	0,0476
IV	737	150.245	0,5262	576	158.284	0,6905	190	9.962	0,5262	148	10.495	0,6905
V	9.759	1.665.786	0,1323	4.701	801.811	0,1905	2.513	110.451	0,1323	1.211	53.165	0,1905
VI	19.104	2.634.317	0,0850	12.970	1.810.859	0,1038	4.919	174.670	0,0850	3.340	120.070	0,1038
VII	27.719	2.649.095	0,0587	16.630	1.943.814	0,0838	7.138	175.650	0,0587	4.282	128.886	0,0838
VIII	27.034	2.157.475	0,0543	14.872	1.427.188	0,0803	6.961	143.053	0,0543	3.830	94.630	0,0803
IX	13.201	1.112.200	0,0799	9.763	767.819	0,0897	3.399	73.745	0,0799	2.514	50.911	0,0897
X	5.071	470.970	0,1353	6.629	545.241	0,1114	1.306	31.228	0,1353	1.707	36.152	0,1114
XI	684	52.332	0,3346	1.992	141.451	0,1888	176	3.470	0,3346	513	9.379	0,1888
XII	296	19.395	0,4711	513	25.639	0,3120	76	1.286	0,4711	132	1.700	0,3120
XIII	288	121	0,0382	387	23.551	0,3964	74	8	0,0382	100	1.562	0,3964
XIV+	95	13	0,0382	245	16.441	0,5224	24	1	0,0382	63	1.090	0,5224
TOTAL	103.985	2.808.096		69.301	2.209.565		26.776	186.192		17.845	146.506	

Fuente IFOP

En la serie histórica considerada, la proporcionalidad de la pesca industrial versus la artesanal ha cambiado, desde conformar un 13% en 1996, hasta comprender el 68% en 2014, lo cual corresponde al año en que la pesca artesanal presentó la mayor fracción en la remoción realizada en el mar interior. En 2015 el desembarque vuelve a proporciones como en el año 2013, presentando 46% de desembarque procedente de pesca realizada en mar exterior y 54% en mar interior **Figura 57**. En los años 2016 a 2018, prácticamente tienen igual participación en el desembarque reportado.

Una vista global de la secuencia de la estructura por edades, período 1996 al 2018 que sostiene la actividad de pesca en la zona interior, separada por sexos, se presenta en la **Figura 58**.

En el mar interior se presenta, en la evolución de los años, mayor abundancia en edades a la izquierda de las modas en GE VI o VII, lo que deja de manifiesto su composición principal de peces jóvenes si se les compara con otras áreas (Ojeda *et al.*, 2012). Este punto señalado cobra relevancia especial si se considera que en la pesca en el mar interior, la estructura etaria presenta GE modales menores que la estructura del mar exterior y su volumen de desembarque fue creciendo proporcionalmente hasta 2014, afectando el paso de los individuos por su etapa de crecimiento, maduración y posterior contribución en la descendencia parte fundamental para el equilibrio poblacional entre migraciones, crecimiento, desove, reclutamiento, mortalidad natural y mortalidad por la acción de pesca.

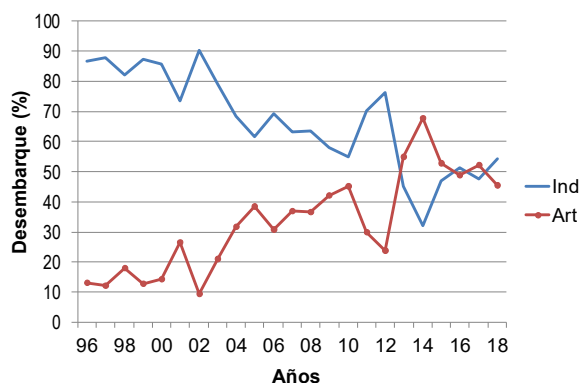


Figura 57 Participación porcentual por flota del desembarque de congrio dorado, en el mar exterior (Ind= Industrial) y mar interior (Art=Artesanal), período 1996 – 2017. Fuente IFOP.

Como información ilustrativa para los años 2013 a 2015, se puede mencionar que durante 2013 la pesca en el mar interior fue un 55% del total desembarcado (932 t de 1.700 t); en 2014 la pesca fue un 68% del total desembarcado (540 t de 795 t); en 2015 fue un 53% del total desembarcado (672 t de 1.270 t) volúmenes que al traspasarlos a número corresponden a 71,3% - 83,4% y 65,1% de la remoción. Se aprecia que al revisar la participación en número de peces removidos por la acción de pesca el mar interior refleja notable mayor participación, por tener conformación interna de peces más jóvenes (de menor calibre).



Una característica del desembarque en peso y en número registrado a partir de la pesca industrial y artesanal durante 2016 y 2017, fue que presentaron bastante similitud, tanto en volumen como en número de ejemplares.

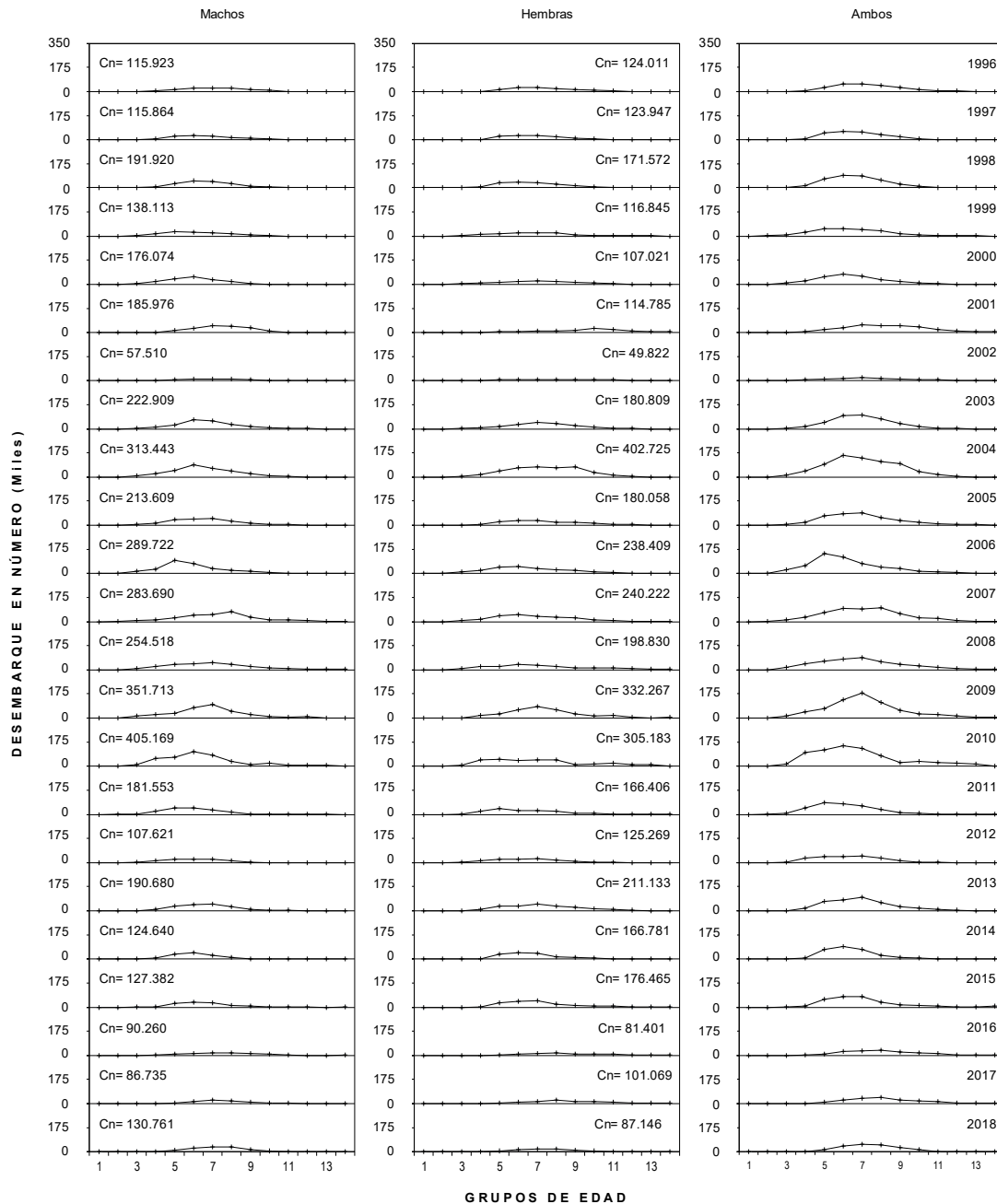


Figura 58 Composici3n del desembarque en nÚmero de individuos (Cn) por grupo de edad de congrio dorado por sexo en la unidad de aguas interiores, perío3do 1996 – 2018. Fuente IFOP.



Para 2016, se registró un cambio considerable, presentando bastante similitud el desembarque en peso y en número registrado a partir de la pesca industrial y artesanal. En términos de volúmenes la pesca en el mar exterior extrajo 595 t y en el mar interior la pesca con espinel reportó 570 t, en términos de abundancia, la acción de pesca con barcos industriales que actúan en el mar exterior equivale un total de 172.535 ejemplares y la pesca con espinel en el mar interior corresponde en total a 171.661 (**Figura 59**). Los ejemplares removidos por pesca industrial presentaron peso promedio de 3,4 kg lo cual fue muy similar al peso promedio de los ejemplares extraídos en espinel artesanal (3,3 kg).

En años anteriores no se había apreciado esta similitud presentando la pesca en el mar exterior ejemplares con peso promedio más alto, lo cual se puede ilustrar con los registros del año 2015 en que presentaron ejemplares con peso promedio de 3,7 kg y 2,2 kg en mar exterior e interior respectivamente. En el año 2014 ocurrió de similar forma estimándose que mientras en el mar exterior los ejemplares presentaban un peso promedio de 4,4 kg en el mar interior sólo alcanzaban los 1,9 kg.

En términos de volúmenes la pesca en el mar exterior en el año 2017 se extrajeron 567 t y en el mar interior la pesca con espinel reportó 621 t, en términos de abundancia, la acción de pesca con barcos industriales que actúan en el mar exterior equivale un total de 153.636 ejemplares y la pesca con espinel en el mar interior corresponde en total a 187.805 (**Figura 59**). Los ejemplares removidos por pesca industrial presentaron peso promedio de 3,7 kg lo cual fue similar al peso promedio de los ejemplares extraídos en espinel artesanal (3,3 kg).

En el último año de estudio (2018), en el mar exterior, el volumen de pesca en peso y número de ejemplares aumentó (633 t; 188.136 ejemplares) con respecto al año anterior y se registró peso promedio menor (3,4 kg) que en 2017 (3,7 kg), mientras que en el mar interior el volumen de pesca en peso disminuyó y en número subió (530 t; 217.907 ejemplares) con un peso promedio de 2,4 kg, el cual es menor al obtenido en 2017 (3,3 kg).

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.

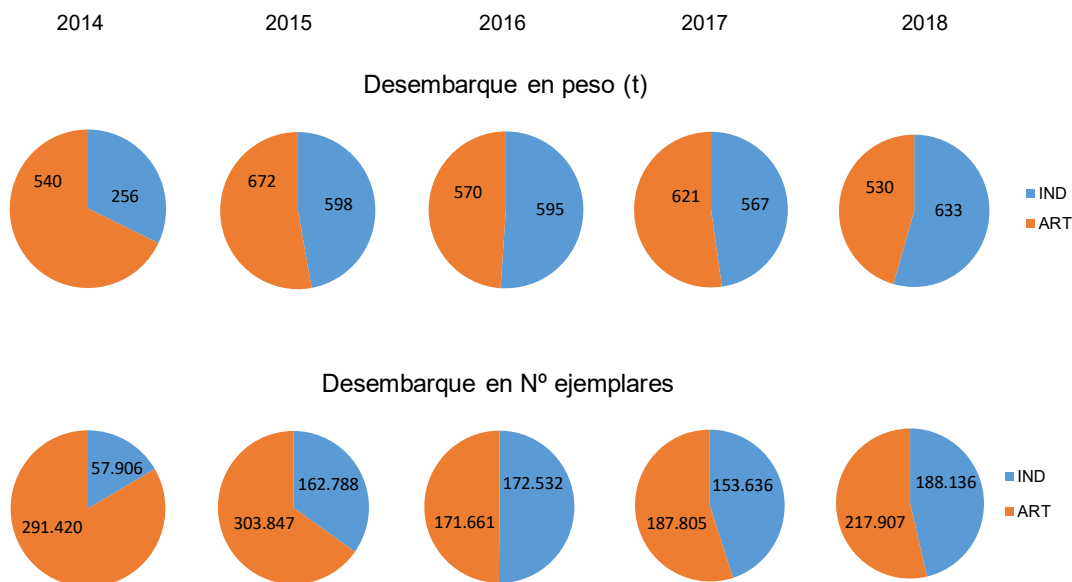


Figura 59 Composición del desembarque de congrio dorado en peso (toneladas) y número de ejemplares, periodo 2014 - 2018. IND: Industrial, ART: Artesanal.

5.2.3 Indicadores ecosistémicos

A) Precio de comercialización (playa)

Durante la temporada 2018, fue posible el levantamiento de 331 registros de precios de comercialización de congrio dorado, este valor corresponde al precio que fijan las empresas o intermediarios a cancelar por kilo de recurso a los pescadores. Estos registros se distribuyeron de la siguiente forma: 249 en la Región de Los Lagos, 61 en Aysén y 21 en Magallanes. Es importante señalar, que al igual que lo mencionado anteriormente para merluza del sur, no se han realizado a la fecha estimaciones de tamaños de muestra para esta variable.

Durante la temporada evaluada se registraron leves aumentos en los precios de comercialización (precios playa) de las capturas legales en relación a años anteriores, lo que ratifica la tendencia ascendente registrada en este indicador desde 2015. De tal forma, la Región de Magallanes presentó el mayor precio medio de la zona sur austral con \$3.095, seguida de Aysén con \$2.078 y Los Lagos con \$1.984 (**Figura 60**). A nivel mensual, no es posible apreciar alguna tendencia temporal en los valores de comercialización en las tres regiones (**Figura 61**).

En la actividad extractiva sobre congrio dorado, al igual que lo señalado para merluza del sur, de acuerdo a la inclusión dentro de la cuota de captura asignada a cada organización es posible distinguir dos tipos de capturas: las legales e ilegales. La primera de ellas comprende aquellos ejemplares

comercializados, que serán considerados en la cuota de captura asignada y que en su mayoría provienen de actividades extractivas legales. Por su parte, las capturas ilegales incluyen a aquellos ejemplares que no serán considerados en la cuota de captura y que representan un subreporte de las capturas de esta especie. Dentro de este tipo, es posible distinguir históricamente dos subgrupos: “filete” y “negra”, el primero comprende a ejemplares que son procesados por los pescadores y donde se vende solo el “filete” de estos, esta situación se ve casi exclusivamente en la Región de Aysén (siendo su destino el mercado regional). El segundo comprende a aquellos ejemplares que son capturados exclusivamente en actividades ilegales y entregados a intermediarios.

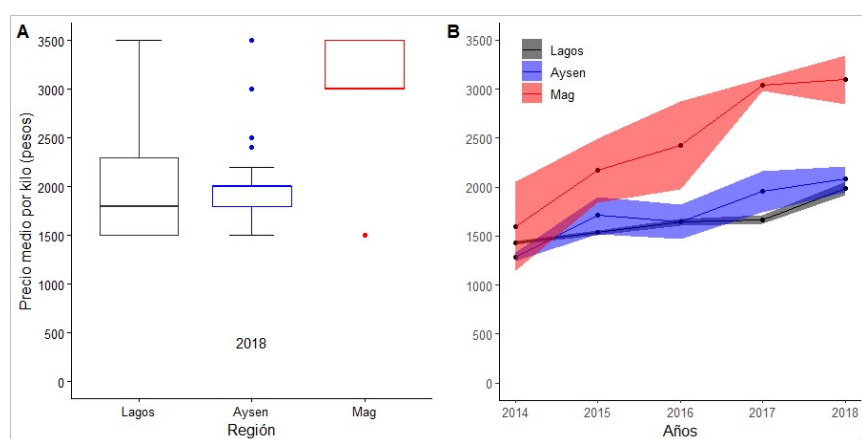


Figura 60 Precio medio de primera comercialización (capturas legales) e intervalos de confianza (95%) por región de congrio dorado en la flota artesanal (botes). Periodo 2014-2018. Fuente IFOP.

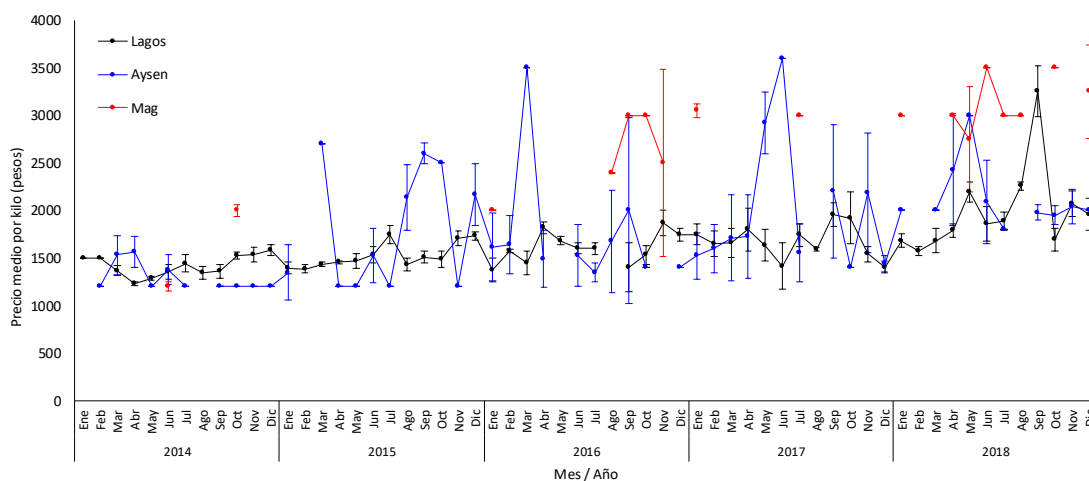


Figura 61 Precio medio mensual de primera comercialización (capturas legales) e intervalos de confianza (95%) por región de congrio dorado en la flota artesanal (botes). Periodo 2014-2018. Fuente IFOP.



B) Fauna acompañante

Para fines de administración pesquera se requiere conocer la fauna acompañante e incidental asociada a la pesquería artesanal de congrio dorado; en este sentido, se entrega esta información para la flota de botes. Durante el desarrollo de los lances de pesca efectuados en aguas interiores fueron capturadas e identificadas un total de trece especies como fauna acompañante durante la temporada 2018. Estas fueron las siguientes: raya volantín (*Zearaja chilensis*), raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), Merluza del Sur (*Merluccius australis*), merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), pejegallo (*Callorhynchus callorhynchus*), tollo común (*Mustelus mento*), chancharro (*Helicolenus capensis*), tollo de cachos (*Squalus acanthias*), congrio colorado (*Genypterus chilensis*), rollizo (*Pinguipes chilensis*), pintarroja (*Schroederichtys chilensis*), tollo negro (*Centroscyllium granulosum*).

No obstante, se hizo necesario completar este listado de especies con la fauna acompañante encontrada en tres estudios realizados sobre este recurso y en raya volantín para dos zonas. El primero de ellos corresponde al estudio FIP 2001-15 “Estudio biológico-pesquero congrio colorado, congrio negro y congrio dorado en la zona centro-sur” y el segundo al FIP 2003-12 denominado “Estudio biológico pesquero y estado del recurso raya, en aguas interiores de la X a XII Regiones y el tercero al FIP 2013-28 denominado “Parámetros biológico pesqueros de congrio dorado al norte de la unidad de pesquería sur austral” (Tabla 20).

Tabla 20
Fauna acompañante en la pesquería de congrio dorado en la flota artesanal

Especie	Nombre común
<i>Zearaja chilensis</i>	Raya Volantín
<i>Pseudoxenomystax albencens</i>	Congrio plateado
<i>Salpilota australis</i>	Brotula
<i>Macruronus magellanicus</i>	Merluza de Cola
<i>Achiropsetta tricholepsis</i>	Lenguado del Sur
<i>Merluccius australis</i>	Merluza del Sur
<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Pejegallo
<i>Squalus acanthias</i>	Tollo de Cachos
<i>Mustelus mento</i>	Tollo Común
<i>Dipturus trachyderma</i>	Raya Espinosa
<i>Hexanchus griseus</i>	Tiburón Gris
<i>Sebastes oculatus</i>	cabrilla
<i>Sebastes capensis</i>	Chancharro
<i>Lithodes santolla</i>	Centolla
<i>Serioletta violacea</i>	Cojinoba del Sur
<i>Bythaelurus canescens</i>	pejegata café
<i>Coelorhynchus fasciatus</i>	pejerrata (ojudo)
<i>Eptatetrus polytrema</i>	Lamprea
<i>Centroscyllium nigrum</i>	Pejegata oscura
<i>Bathyrhaja albomaculata</i>	Raya vientre blanco
<i>Enteractopus megalocyatus</i>	Pulpo
<i>Deania calcea</i>	Tollo Pajarito
<i>Genypterus chilensis</i>	Congrio colorado
<i>Pinguipes chilensis</i>	Rollizo
<i>Schroederichtys chilensis</i>	Pintarroja
<i>Centroscyllium granulosum</i>	Tollo negro

Fuente: IFOP y FIP 2001-15, FIP-2003-12 y FIP-2013-28.



5.2.4 Análisis y discusión de la pesquería

Durante el 2018, la autoridad respectiva estableció una cuota de captura de 1.334 t (con 26 t destinadas a investigación) y que de acuerdo al fraccionamiento establecido quedó definida de la siguiente manera: 50% para el sector pesquero artesanal (656,5) y 50% para el sector pesquero industrial. De tal manera, se mantuvo el statu quo, establecido por parte del comité de manejo de este recurso, de la cuota de captura establecida para 2015 durante los años 2016-2018. En consecuencia, el valor establecido para el periodo 2015-2018, representó el segundo mínimo histórico para este recurso en las últimas dos décadas.

A diferencia de lo observado históricamente en esta pesquería, la cuota de captura por tercer año consecutivo no fue extraída en su totalidad (manteniendo la tendencia descendente en los valores de desembarque). Registrando valores de consumo de 95% y 51% para las regiones de Aysén y Magallanes, respectivamente, generando un remanente de 112 t no capturadas durante la temporada presente. A diferencia de las regiones anteriores, la Región de los Lagos siempre ha capturado y superado su cuota de captura situación que ocurre en ambas flotas (menor y mayor a 12 mts). Por otra parte, es importante señalar que la fracción de la cuota establecida para ser extraída exclusivamente como fauna acompañante en ninguna de las regiones es completada (11%), situación originada exclusivamente en la no declaración de este recurso. En el caso de la pesquería artesanal de merluza del sur se ha observado históricamente que las capturas obtenidas como fauna acompañante de congrio dorado rara vez son declaradas a la autoridad respectiva.

Considerando lo anterior, es necesario señalar que las cifras oficiales de desembarques se encuentran subestimadas, ya que estas no consideran por un lado la existencia de capturas realizadas a partir de actividades ilegales de pesca tanto en aguas interiores como exteriores. Como tampoco las actividades de subreporte de ejemplares a partir de cierta característica establecida por las empresas compradoras, realizadas sobre ejemplares que presentan un peso menor a un kilo (y que representan longitudes menores a 60 cm). Estos procesos de subreporte representarían cifras importantes, observando valores en aguas interiores de Los Lagos que fluctúan entre 5-29% y 6-36% en peso y número, respectivamente (Rubilar *et al.*, 2000). De tal forma, las capturas realizadas en esta región podrían haber fluctuado entre 296 y 380 t, lo anterior sin considerar las actividades ilegales que solo aumentarían estas cifras.

A pesar del cambio de percepción mostrado, a partir de la temporada 2016, por algunos capitanes/armadores frente al trabajo realizado por IFOP, no fue posible registrar información al momento del desembarque de la flota de lanchas que opera en aguas exteriores de la Región de Los Lagos (principalmente en la zona de Isla Guafo) y en el Golfo Corcovado. Situación relacionada directamente con la negativa de los capitanes a permitir el embarque de personal IFOP, esto a pesar de la existencia del reglamento de observadores científicos que solo es aplicado a la flota industrial. Situación similar se observa en la Región de Magallanes donde cinco lanchas, responsables básicamente del desembarque (77%), tampoco permite el embarque ni muestreo en tierra de las capturas de congrio dorado.



En la Región de Los Lagos (principal zona de captura de la flota artesanal) los rendimientos de pesca mantuvieron la tendencia ascendente registrada a partir de 2013. En Aysén, no obstante, se observó una leve caída en relación a 2017, continuo la tendencia ascendente registrada a partir de 2015, con valores por sobre los 90 gr/anz. Finalmente, en la Región de Magallanes se confirmó por tercer año consecutivo, la tendencia descendente registrada a partir de 2016, no obstante, estos valores deben tomarse con cautela dada la baja información monitoreada.

En este sentido es importante señalar la realización durante el año 2018 del proyecto FIPA N° 2014-46 denominado: “Construcción de indicadores de abundancia de congrio dorado en la Pesquería Demersal Austral (PDA)”, ejecutado por el Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES) de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Asimismo, a nivel regional se destaca el proyecto “Investigación de Recursos Pesqueros Región de Aysén” desarrollado por la consultora GeamChile en conjunto con el Instituto de Investigación Pesquera (INPESCA) que incluía dentro de sus objetivos el “levantamiento de datos e información de las actividades extractivas artesanales de la Región de Aysén, desde el punto de vista operacional y de las características biológicas de los recursos congrio dorado (*Genypterus blacodes*), merluza del sur (*Merluccius australis*) y fauna acompañante de la pesquería demersal austral”. Se espera que los datos recogidos por estos proyectos ayuden a incrementar la información recopilada en esta pesquería y pueda ser incluida en los análisis realizados por este programa de seguimiento. Infortunadamente, al momento de elaboración de este informe la información generada en ambos proyectos no era de acceso público, por lo que su posible empleo se analizara en un futuro próximo.

Las estructuras de tallas en la Región de Los Lagos no registraron cambios importantes en los últimos años, situándose bajo la TMS y constituidas principalmente por ejemplares juveniles y adultos jóvenes con una escasa presencia de ejemplares sobre los 90 cm de longitud. Por el contrario, la Región de Aysén a partir del año 2008 (a excepción del año 2015) registró un leve desplazamiento de la moda hacia la derecha de la TMS, producto de la mayor participación de ejemplares adultos jóvenes en las capturas. Las estructuras de tallas en la Región de Magallanes se han caracterizado históricamente por presentarse desplazadas hacia la derecha de la TMS, presentando una alta participación (> 50%) de ejemplares adultos mayores (>90 cm) y con valores de tallas medias superiores a los 90 cm en los últimos años.

Al considerar el sexo de los ejemplares en los valores de las tallas medias se registraron diferencias significativas en todas las regiones australes, presentando las hembras longitudes mayores en relación a los machos, en concordancia con estudios desarrollados sobre la edad y crecimiento de esta especie en el océano Pacífico sur (Chong y Aguayo, 1990, Wiff *et al.*, 2007 y Horn, 2010). Los que señalan la existencia de dimorfismo sexual en ella con tasas de crecimiento diferenciales entre sexos y una mayor longevidad de las hembras en relación con los machos.

Los valores de talla media y la participación de ejemplares juveniles observados en aguas interiores de Los Lagos y Aysén ratifican la compleja situación de esta pesquería, en el sentido de estar basada principalmente en ejemplares que no han contribuido con su potencial a la sustentabilidad de la población. Lo anterior al considerar las características biológicas presentes en esta especie como son: la



baja resiliencia frente a la explotación (Froese and Pauly, 2012), bajas tasas de crecimiento, una longevidad media y un estilo de vida sedentario (Ward et al., 2001), sitúan a este recurso en una peligrosa situación de sustentabilidad. La cuales explicarían parcialmente la situación señalada por Wiff et al. (2012 y 2013), de un estado de conservación biológica desmejorada para este stock. Donde los niveles de biomasa desovante estimados representarían el 38% y 25% de la biomasa desovante virginal para la zona norte (41°28' LS - 47°00' LS) y zona sur (47°00'S-57°00'S), en un nivel de reducción que sitúa al recurso congrio dorado en una condición de sobreexplotación (sin sobrepesca) y sobre la zona de colapso, por lo tanto, en condición de sobreexplotación, respectivamente (Contreras, 2019).

5.2.5 Diagnóstico y perspectivas

A diferencia de lo observado en la pesquería de merluza del sur, la actividad extractiva sobre el recurso congrio dorado no mostraría en un corto plazo, un descenso en sus niveles ejercidos actualmente. Lo anterior, responde a dos causales: al mayor precio que históricamente ha tenido en comparación a merluza del sur y que hace más atractiva su captura, y la imposibilidad de realizar traspasos o cesiones al sector industrial que opera en aguas exteriores. Infortunadamente, este mayor precio es uno de los gatillantes de la actividad ilegal.

La fuerte actividad ilegal existente hacia este recurso, es una de las principales problemáticas registradas históricamente en esta pesquería. A diferencia de lo observado en merluza del sur, para congrio dorado no se han desarrollado estudios que intenten estimar posibles valores para las capturas históricas, las que consideren las actividades extractivas ilegales y cuya finalidad fuese mejorar los datos de entrada para los modelos de evaluación. Esta información toma mayor importancia considerando el estado de conservación biológica de este recurso.

La imposibilidad de monitorear la flota de lanchas que opera en aguas exteriores implica no considerar en los análisis ni en procesos posteriores, caladeros de pesca importantes y capturas que muestran características disímiles a las observadas en aguas interiores, presentando en general ejemplares de mayor longitud. Esta situación toma mayor importancia al considerar la disminución en los últimos años de la información proveniente del monitoreo de la flota industrial en la zona de operación de estas lanchas, debido básicamente a que la cuota de congrio dorado es capturada básicamente como fauna acompañante de merluza del sur y merluza de cola.

De acuerdo a lo anterior, se hace necesario por parte de la autoridad respectiva la implementación del Programa de Observadores Científicos en la flota artesanal, tanto para lanchas como botes. Lo anterior, no solamente aplica a aguas exteriores sino también a aguas interiores donde la información monitoreada ha disminuido progresivamente.

Considerando los niveles de biomasa desovante que sitúan al recurso en condición de sobreexplotación, es poco probable esperar aumentos en los valores del rendimiento de pesca en un corto plazo. En especial en la Región de los Lagos, principal zona de captura, que representaría una



importante área de reclutamiento en esta especie. Por otra parte, importantes aumentos teóricos en los niveles de biomasa desovante solo se verían reflejados dentro de cinco a seis años en los valores de rendimiento de pesca (suponiendo la existencia de una relación stock/recluta), considerando la edad a la cual los ejemplares comienzan a ser capturados por la flota artesanal.

5.3

PESQUERÍA DE RAYA VOLANTÍN

- 5.3.1 Indicadores pesqueros
Desembarque, captura, esfuerzo y rendimiento de pesca
- 5.3.2 Indicadores biológicos
Estructuras de tallas, proporción sexual y bajo talla madurez sexual
- 5.3.3 Análisis de la pesquería

5.3 Pesquería de raya

La raya volantín (*Zearaja chilensis*), es un pez cartilaginoso que vive relacionado a fondos arenosos en profundidades que oscilan entre los 50 y 400 m. Su distribución en Chile, está indicada desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Magallanes, compartiendo hábitat con otras especies demersales, tales como; congrio dorado (*Genypterus blacodes*), merluza común (*Merluccius gayi*), merluza austral (*Merluccius australis*) y la raya espinosa (*Dipturus trachyderma*).

La pesquería de raya se encuentra dividida en tres grandes zonas. La zona al norte de la unidad de pesquería (NUP), que abarca desde la Región de Coquimbo al límite sur de la Región del Maule; la unidad de pesquería (UP), comprendida desde el límite norte de la Región del Biobío y hasta el paralelo 41°28,6' L.S., y a una distancia de 60 mn medidas desde la costa, y finalmente, la zona ubicada al sur de la unidad de pesquería (SUP), área que se extiende desde el paralelo 41°28" L.S y hasta el límite sur de la Región de Magallanes (**Figura 62**). En términos de desembarque, actualmente, la pesquería de raya volantín es realizada principalmente por la flota artesanal (>99% del desembarque) y solo como fauna acompañante por la flota industrial.

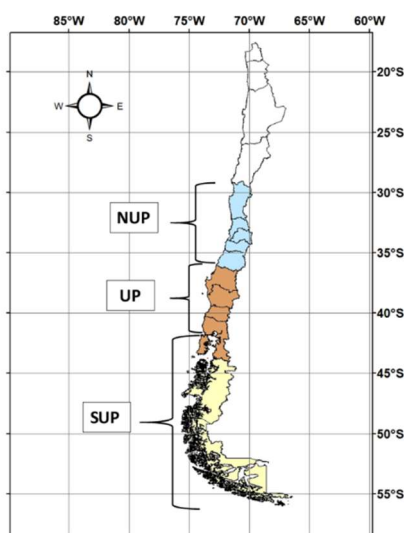


Figura 62 Unidades correspondientes a la pesquería de raya volantín: Norte unidad de pesquería (NUP), unidad de pesquería (UP) y sur de la unidad de pesquería (SUP). Fuente Elaboración propia a partir de datos Subpesca.

La administración de la pesquería de raya, durante los últimos diez años ha sufrido variadas modificaciones, debido a su frágil estado (Subpesca 2018), lo que se ha traducido en acciones de manejo por parte de la administración a través de cuotas y vedas biológicas por zona de pesca (**Tabla 21**). De esta manera, para la presente temporada, la pesquería del recurso raya, a través de la modificación del Decreto Exento 572 de 2017 del Minecon, autorizó el levantamiento de la veda, reanudando la actividad extractiva a través del Decreto Exento N°141 de 2018 del Minecon. A través



de este documento se estableció un total de 70 toneladas de raya volantín y de 13,5 t de raya espinosa a ser extraídas entre el 30 de mayo y hasta el 15 de junio de 2018 (**Tabla 22**).

Tabla 21
Cuotas de pesca y desembarque (t) total por zona para la pesquería de raya. Periodo 2002-2018.

Años	Norte Unidad Pesquería				Unidad Pesquería				Sur Unidad Pesquería				Total cuota de captura			Desembarque (t)		
	Artesanal	Industrial	Investigación	Fauna Acompañante	Artesanal	Industrial	Investigación	Fauna Acompañante	Artesanal	Industrial	Investigación	Fauna Acompañante	NUP	UP	SUP	NUP	UP	SUP
2002																321	1423	1237
2003																860	1323	3005
2004					381								381			483	971	1716
2005					300				2000				300	2000		205	1243	1513
2006					274				2125				274	2125		195	1163	1668
2007					274								274			361	641	1748
2008					195				1923				195	1923		197	434	1039
2009																108	381	1262
2010																384	502	1078
2011									646						646	485	454	892
2012	277								210				277		210	1198	54	205
2013	277				108	7	3						277	118		283	215	341
2014	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	5	3	12
2015	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	1	1	8
2016	28		0.6	1.4	146		3	10	98.18		0.82	5	30	159	104	36	61	519
2017	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	veda	0	1	0
2018	3.6				28.3				35.7				3.6	28.3	35.7	0	0	390

Nota: En color rojo se destacan los periodos de veda. Fuente Elaboración propia a partir de datos Sernapesca

Tabla 22
Cuadro resumen de la asignación de la cuota (toneladas) de pesca establecida para la pesquería de raya durante 2018.

	Cuota (t)	
	raya volantín	raya espinosa
Al norte de la unidad de pesquería (NUP)	3,6	4,17
Unidad de pesquería (UP)	28,3	2,95
Al sur de la unidad de pesquería (SUP)	35,7	6,4
Total	67,6	13,5

Fuente Elaboración propia a partir de datos Sernapesca

Desembarque y cobertura de monitoreo

El desembarque oficial informado por Sernapesca para la pesquería de raya en esta temporada fue de 389 t, (347,1 t para la especie raya volantín y de 42,7 t raya espinosa) extraídas casi en su totalidad por la flota artesanal. La actividad extractiva, al igual que en 2016, se concentró al sur de la unidad de pesquería (SUP), alcanzando el 99,7% del desembarque total reportado. (**Figura 64**).

La participación de la flota de lanchas en esta zona correspondió al 52% respecto al total de embarcaciones que reportaron pesca del recurso, mientras que el 48% restante fue para la fracción de botes. A su vez, la participación en viajes reportados por el servicio indicó que la fracción de botes presentó mayor número de viajes (62%) respecto a la de lanchas (38%, **Figura 65**). El principal arte de pesca reportado en ambas flotas fue el espinel. A su vez, reportes de desembarques menores se observaron al interior de la UP, alcanzando un total de 0,2 t capturadas con de red de enmalle.

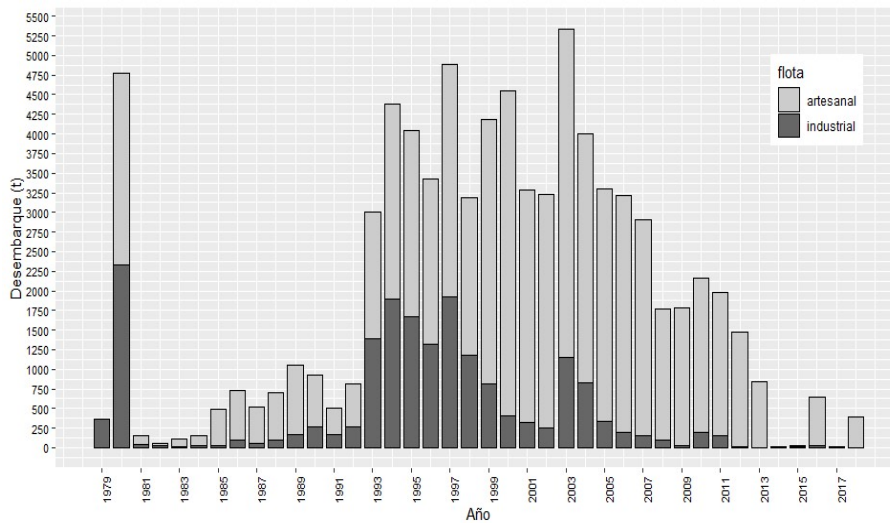


Figura 63 Desembarque total (t) de raya volutin por flota, periodo 1979-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

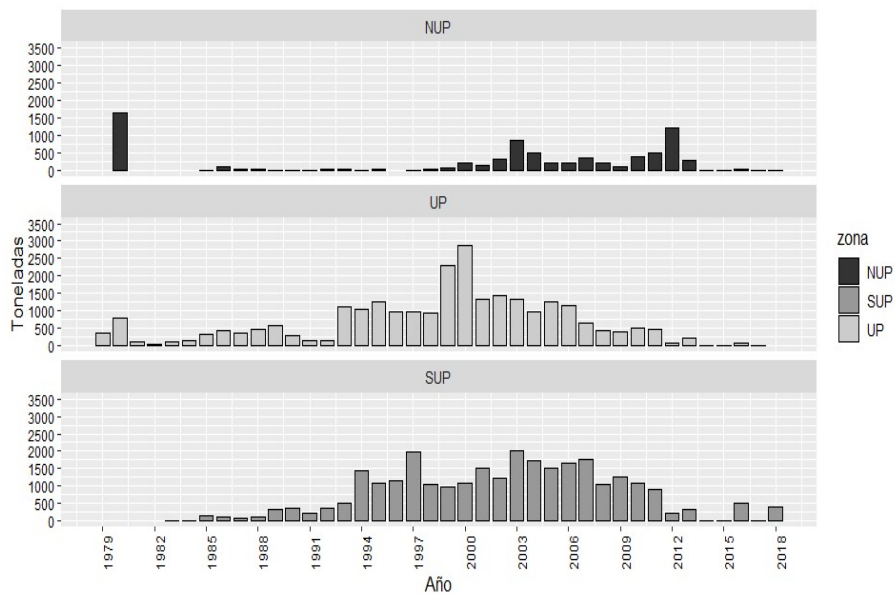


Figura 64 Desembarque artesanal de raya volutin por zona de pesca. Periodo 1979-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

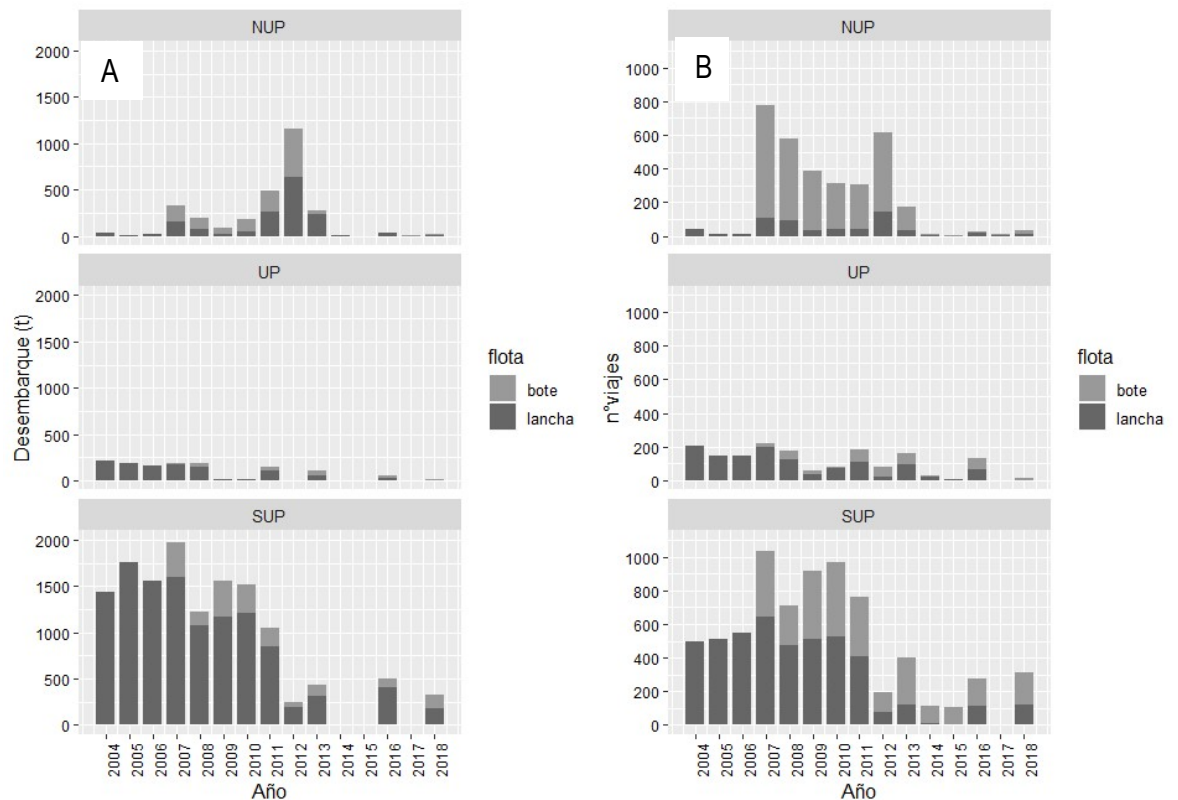


Figura 65 A) Desembarque artesanal (t) por tipo de embarcación de raya volantín y B) número de viajes con pesca dirigidos a raya volantín por zona de pesca (NUP-UP-SUP) y tipo de embarcación. Periodo 2004-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Durante la temporada 2018, este programa de monitoreo, logró registrar información al interior de la unidad de pesquería (UP) y al sur de esta. La cobertura de monitoreo en número de viajes respecto al total de viajes oficiales informados fue de un 88% para la zona UP y de un 23% para la zona SUP. Por su parte, los viajes monitoreados por IFOP de lanchas y botes se concentraron principalmente al sur de la unidad. El reporte de esta información se detalla en la **Tabla 23** y **Tabla 24**.



Tabla 23

Cobertura (%) de Ifop de viajes con captura de raya volantín con espinel, respecto a la información oficial (número de viajes) entregada por el servicio. Periodo 2004-2018

Año	NUP		UP		SUP		Cobertura IFOP %		
	IFOP	Sernap	IFOP	Sernap	IFOP	Sernap	NUP	UP	SUP
2004				193	205	323	499	94	65
2005				50	147	124	511	34	24
2006				150	147	91	546	102	17
2007				75	221	114	1030	34	11
2008	1	576	32	177	241	711	0,2	18	34
2009	2	389	17	94	254	915	1	18	28
2010			28	115	198	966		24	20
2011			17	256	248	764		7	32
2012			19	87	171	210		22	81
2013			10	161	70	399		6	18
2014*					2	116			2
2015*					7	108			6
2016	1	45	8	155	140	347	2	5	40
2017			1	1	26	1		100	100
2018	1	37			103	446	3		23
Promedio								1	39

Nota: En color rojo se destacan los años que corresponden a periodos de veda. Fuente: Elaboración propia a partir de datos IFOP y Sernapesca.

Tabla 24

Cobertura (%) de Ifop de viajes con captura de raya volantín con red de enmalle, respecto a la información oficial (número de viajes) entregada por el servicio. Periodo 2004-2018

Año	NUP		UP		Cobertura IFOP %	
	IFOP	Sernap	IFOP	Sernap	NUP	UP
2004						
2005				4	147	3
2006				43	147	29
2007	2	780	112	221	0,3	51
2008	3	576	246	177	0,5	139
2009	9	389	238	94	2,3	253
2010	4	313	203	115	1,3	177
2011	6	310	199	256	2	78
2012	47	632	76	87	7	87
2013	12	183	85	161	7	53
2014*	9	17			53	
2015*	12	10			120	
2016	11	45	62	155	24	40
2017*	7	16			44	
2018			15	17		88
Promedio					24	91

Nota: En color rojo se destacan los años que corresponden a periodos de veda. Fuente: Elaboración propia a partir de datos IFOP y Sernapesca.

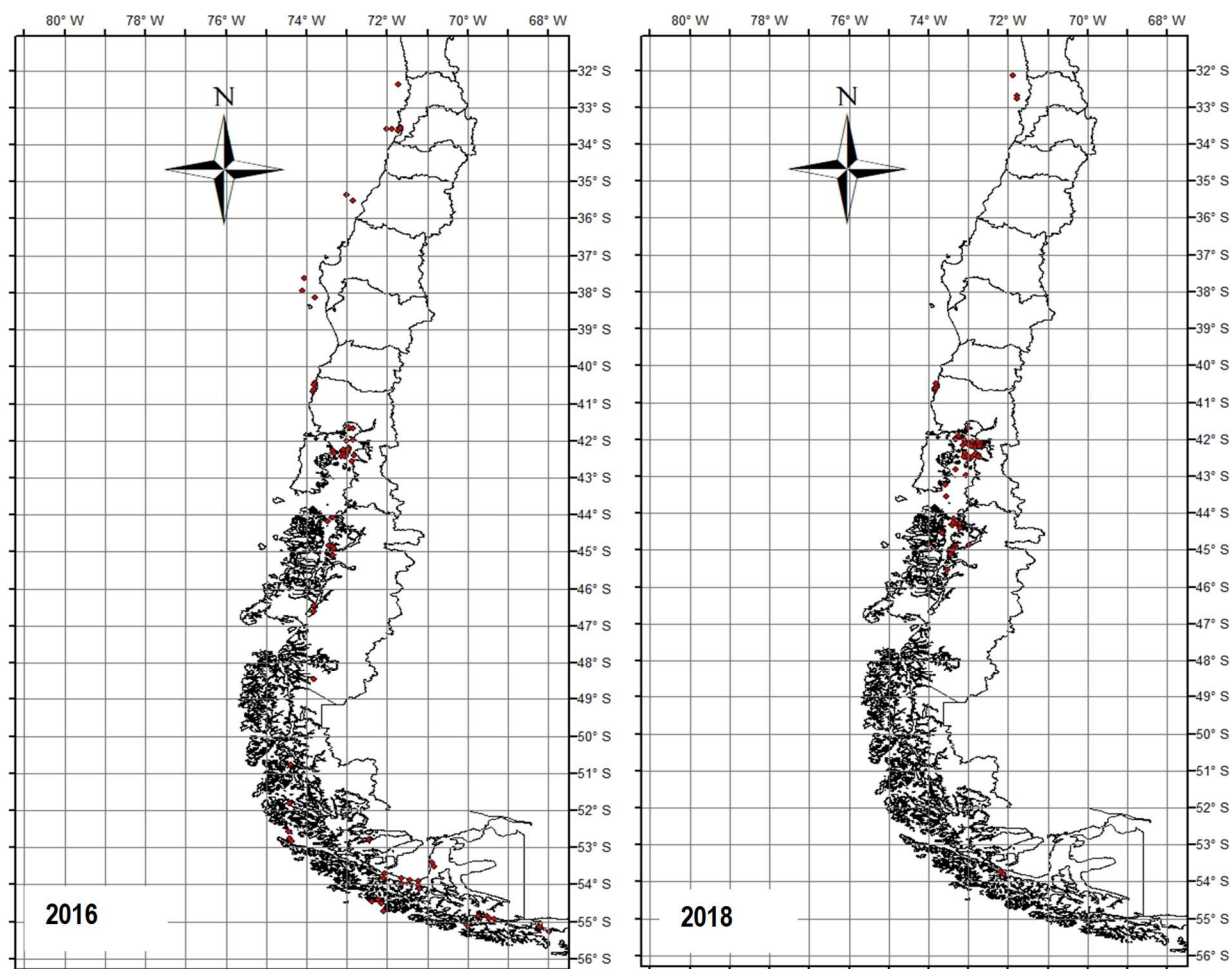


Figura 66. Distribuci3n geogr3fica de los lances dirigidos a raya volant3n como especie objetivo monitoreados por IFOP, temporada 2016 y 2018. Fuente: IFOP.

5.3.1 Indicadores pesqueros

Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

Las capturas de raya volant3n observadas al interior de la unidad de pesquer3a, se concentraron en la flota de botes que oper3 con red de enmalle desde la caleta de Bah3a Mansa, Regi3n de los Lagos. El esfuerzo de pesca en n3mero de pa3os calados fue de 24 por lance, con un tama3o de malla de 12 pulgadas y una altura de red de 3 m. Para representar el indicador de rendimiento de pesca se seleccionaron tres unidades de medida; d3as fuera de puerto (dfp), 3rea de red calada (m^2) y viajes con pesca (vcp). De este modo, el rendimiento de pesca promedio para esta zona fue: 458 kg/dfp, 160 g/ m^2 y 513,6 kg/vcp (**Figura 67**, **Figura 68** y **Figura 69**).



Por su parte, las capturas observadas al sur de la unidad de pesquería, en su mayoría corresponden a viajes de la flota artesanal —botes y lanchas— que opera con aparejo de espinel en aguas interiores del mar de Chiloé. Los puertos donde se registró mayor actividad fueron: Dalcahue, Huelden, (Isla de Chiloé), Calbuco (La Vega), Hualaihué, Anahuac, Buill y caleta Poyo (zona continental de la Región de Los Lagos). Para Aysén, la actividad se observó en las Islas del Grupo Gala, Puerto Gaviota y caleta Grande, mientras que en la Región de Magallanes la actividad fue observada en el Puerto de Aguas Muertas. En general, el rendimiento de pesca promedio para esta zona fue de 124 g/anz, 515 kg/vcp, 360 kg/dfp. (

, Figura 71, Figura 72 y Tabla 25).

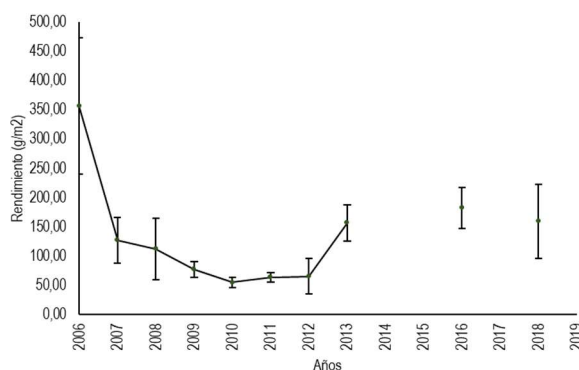


Figura 67

Rendimiento de pesca nominal (g/m2 de red) de las capturas de raya volantín en la flota artesanal que opera con red de enmalle al interior de la unidad de pesquería (UP). Periodo 2006-2018. Fuente: IFOP.

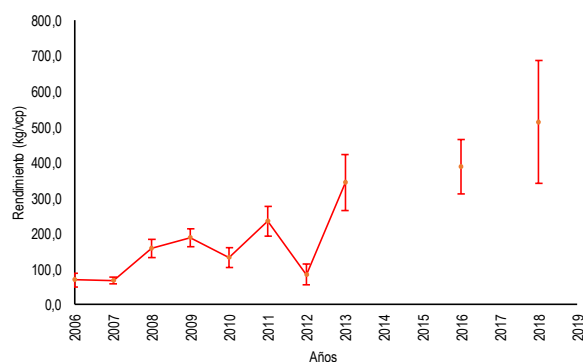


Figura 68

Rendimiento de pesca nominal (kg/vcp) de las capturas de raya volantín en la flota artesanal que opera con red de enmalle al interior de la unidad de pesquería (UP). Periodo 2006-2018. Fuente: IFOP.

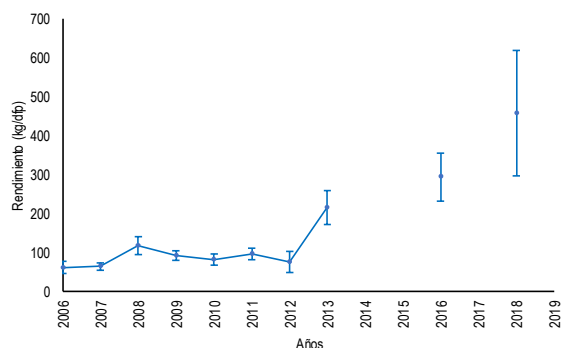


Figura 69 Rendimiento de pesca nominal (kg/dfp) de las capturas de raya volantín en la flota artesanal que opera con red de enmalle al interior de la unidad de pesquería (UP). Periodo 2006-2018. Fuente: IFOP.

Tabla 25

Resumen del porcentaje de variación y el rendimiento observado de los viajes con captura (vcp) de la flota artesanal que opera con arte de espinel al sur de la unidad de pesquería (SUP), temporada 2016 y 2018.

Puerto	Rendimiento			% variación (2016-2018)		
	g/anz	kg/vcp	kg/dfp	g/anz	kg/vcp	kg/dfp
AGUAS MUERTAS	35	105	33	100	100	100
ANAHUAC	254,278	1224,78	838,278	-30	41	40
BULL	18,75	15,25	12,5	100	100	100
CALBUCO(LA VEGA)	355,133	2132,87	1611,47	-218	-59	-83
CALETA ANDRADE	20	33	24,5	100	100	100
DALCAHUE	417,4	2890	1927	-64	-40	-51
GRUPO GALAS	60,25	108,5	86,5	-365	-796	-650
HUALAIHUE	283,2	951,28	681,64	9	-52	-79
HUELLEN	5	6,5	4,5	100	100	100
ISLA TOTO	87,8	121	98,2	100	100	100
POYO	6,5	8	7,5	100	100	100
PUERTO GAVIOTA	21,5	40,1667	40,1667	-31	44	57
PUNTA ARENAS	44	14	1,25	100	100	100

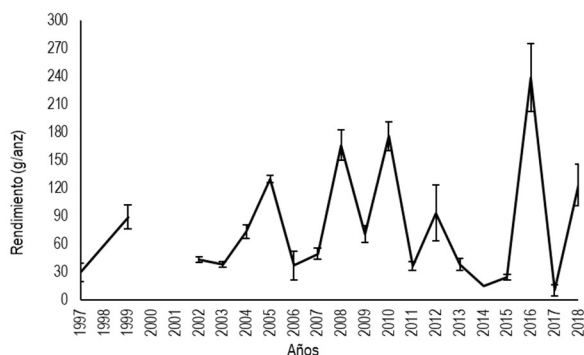


Figura 70 Rendimiento de pesca nominal (g/anz) de los viajes observados a especie raya volantín por la flota artesanal que opera con espinel al sur de la unidad de pesquería (SUP). Periodo 1997-2018. Fuente: IFOP.

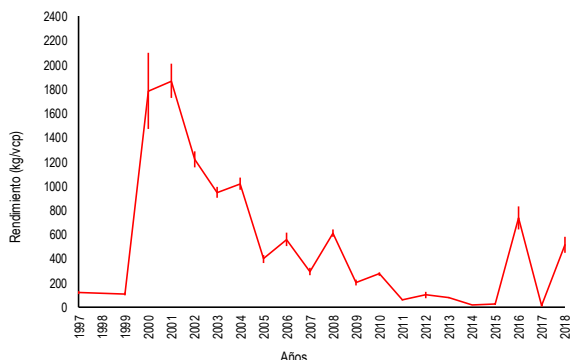


Figura 71 Rendimiento de pesca nominal (kg/vcp) de los viajes observados a especie raya volantín por la flota artesanal que opera con espinel al sur de la unidad de pesquería (SUP). Periodo 1997-2018. Fuente: IFOP.

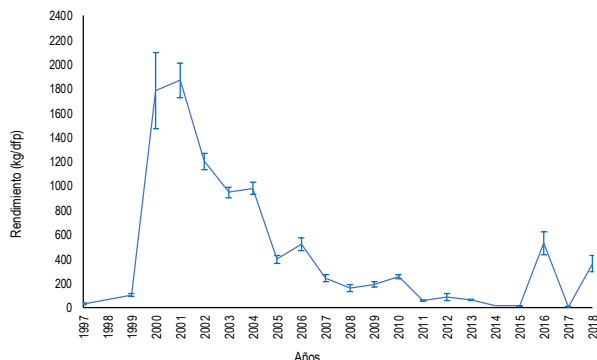


Figura 72 Rendimiento de pesca nominal (kg/dfp) de los viajes observados a especie raya volantín por la flota artesanal que opera con espinel al sur de la unidad de pesquería (SUP). Periodo 1997-2018. Fuente: IFOP.

5.3.2 Información biológica

La información biológica durante 2018 se registró mayoritariamente en la flota artesanal, tanto para la unidad de pesquería, como para la zona comprendida al sur de esta. En el primer escenario, la información corresponde principalmente a la flota de botes que opera con red de enmalle en la caleta de Bahía Mansa. En esta zona, la estructura de talla nominal para sexos agrupados fue conformada por un total de 188 individuos, con una talla media de 89 cm para machos y 90 cm para hembras. El rango de tallas fluctuó entre los 76 y 117 cm (**Figura 73** y **Figura 74**). Por su parte, la proporción sexual de las capturas fue de un 80% para machos y un 20% para hembras (**Figura 75**). El porcentaje de individuos bajo primera talla de madurez sexual fue de 76,8% para machos y 91,9 % para hembras,

considerando la talla de madurez sexual 106 cm para hembras y de 82 cm para machos (Licandeo *et al.*, 2006).

La zona ubicada al sur de la UP, presentó una estructura de talla nominal para sexos agrupados está compuesta de 1.329 individuos, con una talla media de 91 cm para machos y 94 cm para hembras. El rango de tallas se observó entre los 62 y 159 cm (**Figura 76 y Figura 77**). La proporción sexual de las capturas fue de un 58% para machos y un 42% para hembras. La proporción de individuos bajo la talla de madurez sexual fue de un 20% para machos y un 80 % para hembras (**Figura 78**).

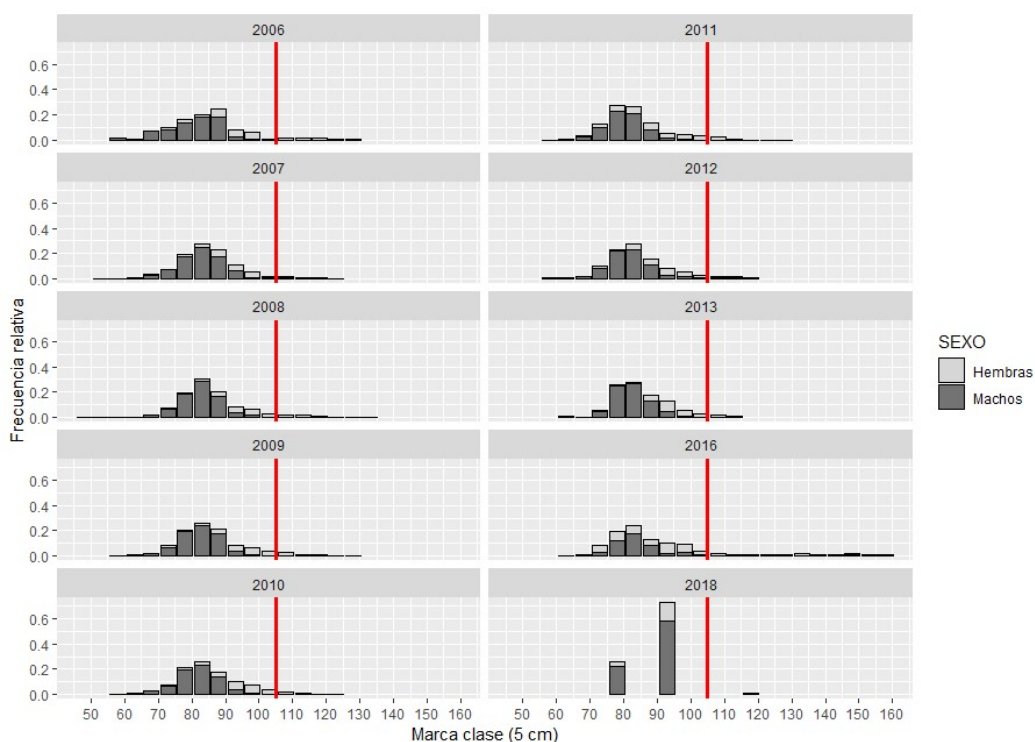


Figura 73. Estructura de talla por sexo de raya volantín en las capturas de la flota artesanal que opera con red de enmalle al interior de la unidad de pesquería. La línea roja representa la talla de referencia de madurez sexual para hembras -106 cm- (Licandeo *et al.*, 2006). Periodo 2006-2018, arte de pesca, red de enmalle. Fuente IFOP.

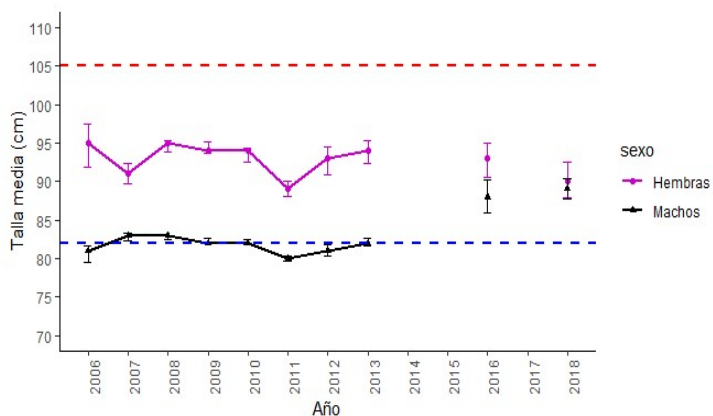


Figura 74. Talla media nominal por sexo de las capturas de raya volantín en la flota artesanal que opera con enmalle al interior de la unidad de pesquería. La línea roja indica la talla de referencia de madurez sexual para hembras (106 cm), mientras que la línea azul representa la talla de referencia de madurez sexual para machos (82 cm). Periodo 2005-2018. Fuente: IFOP.

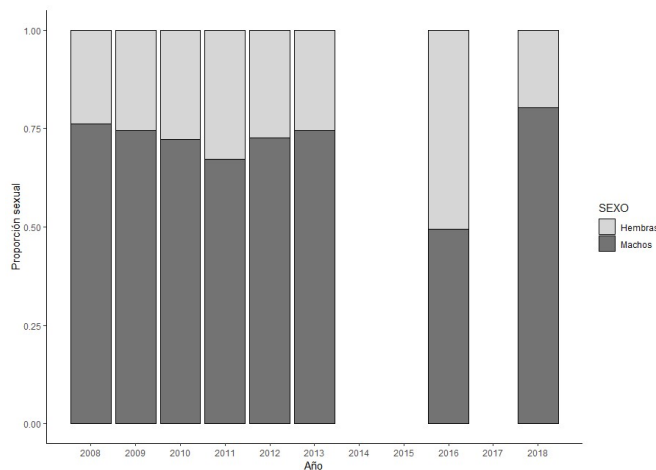


Figura 75 Proporción sexual (%) de las capturas de raya volantín observadas en flota artesanal que opera con red de enmalle al interior de unidad de pesquería. Periodo 2008-2018. Fuente IFOP.

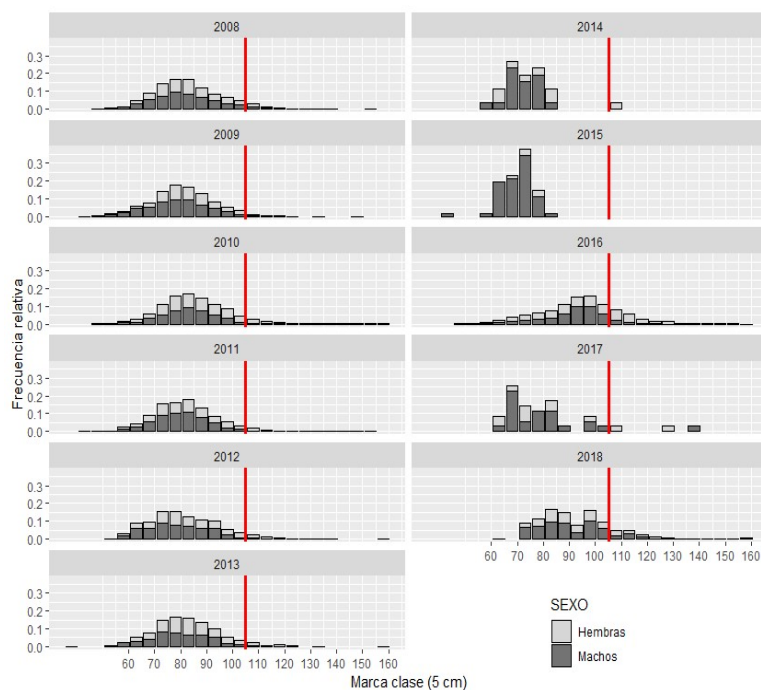


Figura 76

Estructura de talla por sexo de raya volantín en las capturas observadas en la flota artesanal que opera con espinel al sur de la unidad de pesquería. La línea roja representa la talla de referencia de madurez sexual para hembras —106 cm— (Licandeo et al., 2006). Periodo 2008-2018. Fuente IFOP.

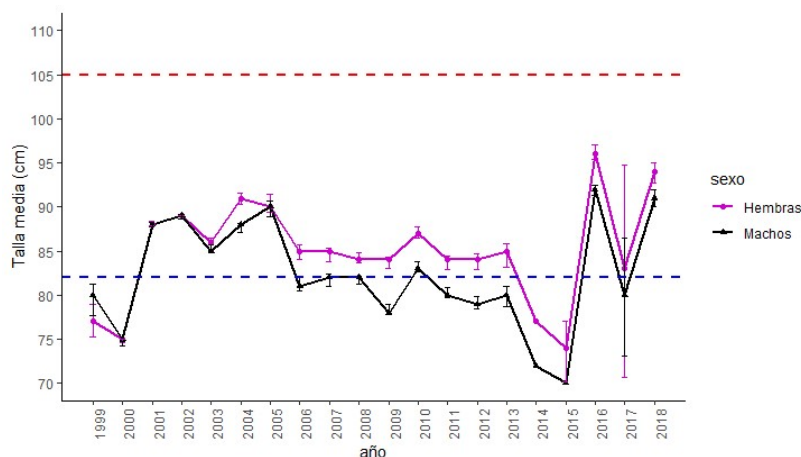


Figura 77

Variación de la talla media por sexo de las capturas de raya volantín en la flota artesanal que opera con espinel al sur de la unidad de pesquería. La línea roja indica la talla de referencia de madurez sexual para hembras (106 cm), mientras que la línea azul representa la talla de referencia de madurez sexual para machos (82 cm). Periodo 1999-2018. Fuente: IFOP.

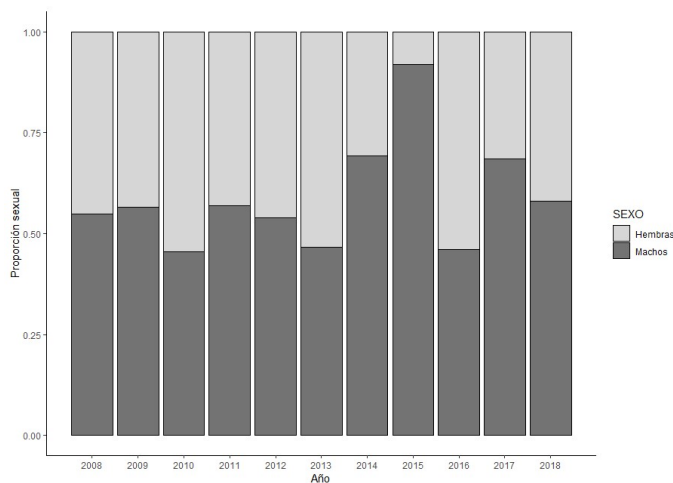


Figura 78 Proporción sexual (%) de las capturas de raya volantín observadas en flota artesanal que opera con espinel al sur de unidad de pesquería. Período 2008-2018 Fuente IFOP.

5.3.3 Discusi3n de la pesquería

El levantamiento de la veda biológica sobre el recurso raya volantín, permitió reactivar las actividades extractivas bajo las mismas condiciones de la temporada 2016 (*statu quo* 70 t), a excepci3n del mes en que se ejecut3 la pesquería (junio 2018), esta situaci3n gener3 problemas similares a los observados en 2016 relacionado a temas de fiscalizaci3n y monitoreo. En general, la pesquería de este recurso, independiente de las toneladas asignadas por la administraci3n, tiende a una pr3ctica de pesca de tipo carrera olímpica¹, debido a la deficiente fiscalizaci3n, una limitada estrategia de manejo y al gran númer3 de embarcaciones —5.875— que tiene permiso de pesca para extraer el recurso a lo largo del país.

Esta situaci3n est3 provocando desembarques que exceden la cuota asignada por la administraci3n, afectando negativamente el resguardo y protecci3n de la poblaci3n explotable, de acuerdo a los límites de cuota estimados para el recurso. Sumado a lo anterior, las sanciones a sobrepasar la cuota de la temporada son difíciles de implementar, ya que desde el momento que se abre la temporada y hasta que se cierra la pesquería (desde un par de días hasta una semana) las embarcaciones que se encuentran en faena de pesca ya han pescado más de lo permitido. De esta manera, cuando el Sernapesca da el aviso de cierre de la pesquería por cumplimiento de cuota y horario para entregar la pesca, las naves regresan a puerto, en el horario estipulado y cumpliendo con las condiciones legales de pesca, haciendo difícil sancionar y/o controlar el esfuerzo pesquero y las toneladas extraídas. De este modo, bajo la dinámica mencionada, el desembarque esta temporada fue casi cinco veces la

¹ Carrera olímpica: Donde cada embarcaci3n, armador o empresa se apresura a capturar la mayor cantidad posible del recurso antes del agotamiento de la cuota, a fin de conseguir el mayor porcentaje posible de la misma (Peña Torres, 2002)



cuota global, alcanzando un total de 346 t de raya volantín y 42,7 de raya espinosa. Esto último, sin considerar que, para esta zona, la cuota fue de 35, 7 t de raya volantín y 5,4 t para raya espinosa.

El desembarque informado para esta temporada mostró una diferencia negativa de aproximadamente 200 t respecto a la temporada 2016, concentrándose mayoritariamente en la zona SUP. El aporte, en términos de desembarque por parte de la flota de lanchas fue levemente superior a la de botes, sin embargo, en número de viajes realizados por la fracción de botes fue mayor. Esto se debe principalmente a la capacidad de bodega, la autonomía en la flota de lanchas, pudiendo fácilmente preservarlo con escamas de hielo sin perjudicar su calidad.

La información oficial de Sernapesca, indica que el número de embarcaciones con permiso de pesca para extraer el recurso raya (volantín y espinosa) fueron 5.875 naves, entre botes y lanchas, donde el 78% de estos se concentraron en la Región de Los Lagos. Llama la atención que, en esta zona, el 80% de estas embarcaciones tengan permiso para raya espinosa y solo el 68% para raya volantín. Este hecho, podría estar incentivando malas prácticas en el reporte de la especie capturada, debido a problemas de identificación y fiscalización.

Independiente de la unidad de rendimiento de pesca, esta temporada se observó un aumento de este indicador respecto a 2016, el que se podría explicar por la temporalidad de pesca y la dinámica migratoria con fines reproductivos de la especie, comportamiento de agregación que ya ha sido descrito para la especie en época invernal, sin embargo, esto aún no se ha podido determinar (Céspedes *et al.*, 2003). Por su parte, en la zona SUP, el rendimiento de pesca de la flota que operó con espinel mostró un descenso respecto a lo observado durante 2016, no obstante, este indicador sigue siendo superior a la tendencia histórica del recurso. Por otra parte, la posibilidad de haber tenido acceso a muestrear lanchas que operan en aguas exteriores, sumado al monitoreo de puertos estratégicos como Dalcahue, podrían dar explicación a este cambio observado en la pesquería. En este punto es importante destacar que la información histórica que ha levantado IFOP en esta zona proviene de botes que operan en aguas interiores, debido al bajo interés respecto del levantamiento de información, por parte de IFOP, que ha mostrado la flota de lanchas a lo largo de la historia en esta pesquería.

Uno de los problemas más comunes a la hora de informar el desembarque, es la identificación correcta de las especies capturadas. Sin embargo, durante esta temporada, se logró constatar que además del problema antes mencionado, algunos usuarios realizaron sus respectivas declaraciones de desembarque, informando el arte que tienen inscrito y no con el que realmente realizaron la actividad. Según la información de terreno, esta declaración incorrecta se realiza por temor a sanciones por declarar con un arte o parejo que no sea el inscrito, práctica que aumenta los niveles incertidumbre, afectando directamente los indicadores de abundancia en la evaluación del recurso.

La información biológica muestra que al menos el 95% de las capturas observadas se encuentran bajo talla de primera madurez sexual, en las tres zonas donde se desarrolla la pesquería (Chong *et al.*, 2016) y en donde los intentos por resguardar una población a través de medidas administrativas, no



conducen a un manejo adecuado del recurso. En esta línea es importante considerar que este recurso presenta una baja tasa de crecimiento (Licandeo y Cerna. F, T. 2007), madurez sexual tardía (106 cm en hembra y 82 cm en machos, Licandeo et al., 2006) y una baja resiliencia a la presión por pesca (Clarke. S.;C., Milner-Gulland y Bjorndal. 2007). Actualmente la pesquería de raya volantín, se encuentra en estado de sobreexplotación (Pérez, C. 2017).

La estructura de talla para Bahía Mansa (UP) fue similar a la observada en el periodo 2016, con una talla media por debajo de la talla mínima de madurez para hembras. En este sentido, se puede observar una tendencia a remover individuos inmaduros sobre todo en el caso de las hembras. No obstante, las capturas indican una predominancia de los machos por sobre las hembras, situación que se podría explicar por una posible segregación por sexo y edad que presentan algunos elasmobranchios (Compagno et al., 1991), sumado a la temporalidad y áreas de pesca (caladeros) visitados históricamente.

Por su parte, en la zona ubicada al sur de la unidad, la estructura de talla no varió respecto a la observada en 2016. Las principales consideraciones apuntan a capturas por debajo de la talla mínima de referencia, siendo la tendencia histórica reportada para esta zona. No obstante, la talla media de los últimos años ha sido superior a la observada en la UP y con capturas en proporción más homogéneas para ambos sexos. Respecto al aumento de la fracción de hembras capturadas bajo talla respecto a 2016, se puede inferir que este cambio puede ser explicado por la diferencia de temporalidad de pesca y a la variabilidad que presentan las capturas, debido a los distintos caladeros de la flota de botes y lanchas que pudieron ser muestreadas a lo largo de la zona de pesca.

Finalmente, a pesar de la complejidad que presenta esta pesquería (múltiples puntos de desembarque, carrera olímpica), se realizaron los esfuerzos necesarios para lograr coleccionar la mayor información posible en un periodo de tiempo acotado (una semana). Las estrategias de trabajo implementadas en materias de: una correcta definición de puertos estratégicos, cobertura de muestreo y colaboración conjunta con el servicio y la administración lograron aumentar la cobertura de muestro en número de viajes, alcanzado un 23% respecto al total reportado por Sernapesca. A pesar de esto, la información histórica acerca de este recurso no es suficiente, ya que posee muchas fuentes de incertidumbre respecto a su biología, dinámica poblacional y abundancia. Por esto se hace necesario elaborar estudios de distribución espacio-temporal, que permitan un conocimiento más holístico de la dinámica migratoria y su distribución. Se recomienda a su vez, investigaciones de parámetros de vida (edad y crecimiento), modelo conceptual, reclutamiento, madurez sexual, potencial reproductivo, trofodinámica, y áreas de desove, de tal manera que esta información nos permita entender de mejor manera los procesos biológicos y la dinámica poblacional de este recurso.

6.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arancibia, H., S. Neira, M. Barros, C. Gatica, M. J. Zúñiga, R. Alarcón y E. Acuña. 2010. Formulación e implementación de un enfoque multiespecífico de evaluación de stock en recursos demersales de la zona sur austral – Fase I. Informe Final Proyecto FIP 2008-23. Universidad de Concepción / Instituto de Investigación Pesquera VIII Región S.A.
- Arancibia, H., H. Robotham, R. Alarcón, M. Barros, O. Santis, C. Sagua. 2017. Metodología para la estandarización de capturas totales anuales históricas. Casos de estudio: pesquerías merluza común y merluza del sur. Informe Final Proyecto FIP N° 2015-45. Universidad de Concepción.
- Aviles, S., M. Aguayo & J. Cañón. 1979. Merluza de cola (*Macruronus magallanicus* Lonnberg). In: Estado Actual de las Principales Pesquerías Nacionales. Bases para un desarrollo Pesquero. Peces. CORFO/IFOP, AP79-18: 1-25.
- 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.
- Céspedes, R., Young Z., Ojeda V., Cerna F., Adasme L., Hidalgo H., ...y Vera C. 2000. Investigación Estado de Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 1999. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final corregido. Valparaíso: IFOP.
- Céspedes, R.; R. Licandeo; C. Toledo; F. Cerna; M. Donoso y L. Adasme. 2005. Estudio biológico pesquero y estado situación recurso raya, aguas interiores X a XII Regiones. Informe Final. Proyecto FIP 2003-12. Valparaíso: IFOP.
- Chong, J., Aguayo M. 1990. Determinación de edad y estimación de los parámetros del crecimiento del congrio dorado, *Genypterus blacodes* (Schneider, 1801) (Osteichthyes, Ophidiidae) en el Pacífico Sur Oriental. Biol Pesq 19: 55-67.
- Chong, J., 1993. Informe Final IFOP. Estimación de fecundidad y talla de primera madurez sexual del congrio dorado (*Genypterus blacodes*) en la pesquería sur-austral.
- Chong, L., L. Adasme, C. Céspedes, V. Ojeda, L. Muñoz, K. Hunt, ... y L. Cid. 2010. Investigación Situación Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal, 2009. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Pesquerías Nacionales. Subpesca. Informe Final. Valparaíso: IFOP.



- Chong, L., R. Céspedes L. Adasme, V. Ojeda, L. Muñoz, A. Villalón, ... y R. San Juan. 2015. Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2014. Actividad 1: Seguimiento General de Pesquerías de Peces y Crustáceos: Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2014, Sección III: Demersal Sur Austral, 2014. Subpesca. Informe Final. Valparaíso: IFOP.
- Chong, L., L. Adasme, V. Ojeda, E. Garcés, L. Muñoz, A. Villalón,... y L. Cid. 2016. Seguimiento General de Pesquerías de Peces y Crustáceos: Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2015, Sección III: Demersal Sur Austral Artesanal, 2015. (Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2015. Informe Final). Valparaíso, IFOP.
- Clarke, S.C., Milner-Gulland E.J, Bjørndal, T. (2007). Social, economic and regulatory drivers of the shark fin trade. *Mar. Resour. Econ.* 22: 305-327.
- Coggins, L., M. Allen, W. Pine and C. Walters. 2007. Effects of cryptic mortality and the hidden costs of using length limits in fishery management *Fish and Fisheries*. Volume 8, Issue 3, pages 196–210.
- Contreras, F. 2019. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales al año 2019: Congrio dorado, 2019. Valparaíso: IFOP.
- Gorini, F.L., Abachian, V.E. & Giussi, A.R. 2010. Estimación de la edad y crecimiento de la merluza austral, *Merluccius australis* (Hutton 1872) del Mar Argentino. *Rev. Invest. Desarr. Pesq.*, 20: 65-73.
- Horn, P. 1997. An ageing methodology, growth parameters and estimates of mortality for hake (*Merluccius australis*) from around the South Island, New Zealand. *Marine and Freshwater Research*, 48:201-209.
- Horn, P. 2010. Growth, age structure, and productivity of ling, *Genypterus blacodes* (Ophidiidae), in New Zealand waters, *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 27:4, 385-397, DOI: 10.1080/00288330.1993.9516580
- Licandeo R & F. Cerna (2007) Geographic variation in life history traits of endemic kite skate, *Dipturus chilensis*, (Batoidea: Rajidae), along its distribution in the fjords and channels of southern Chile. *Journal of Fish Biology* 71: 421-440.
- Lillo, S., Lang, C., Ojeda, V., Céspedes, R., Adasme, L., Meléndez, R.,... y A. Saavedra. 2007. Evaluación hidroacústica de merluza del sur y merluza de cola en aguas interiores de la X y XI Regiones, año 2007. Informe final FIP 2007-14.



- Lillo, S., V. Ojeda, R. Céspedes, F. Balbontín, E. Molina, S. López y B. Leiva. 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 2018, Sección I Merluza del Sur. Convenio de desempeño 2018, IFOP- Subsecretaría de Economía y EMT. IFOP 161 p.
- Melo T, P Pavez, C Hurtado & D Queirolo. 2004. Selectividad de aparejos de pesca utilizados por la flota artesanal en la pesquería de merluza del sur. Informe Final FIP-IT/2002-08: 1-157. 497:170.
- Ojeda, V. & Aguayo-Hernández, M. 1986. Edad y crecimiento de merluza del sur (*Merluccius australis*) (Gadiformes-Merlucciidae). Invest.Pesq. (Chile), 33: 47-59.
- Ojeda, V., Muñoz L., Hunt K., Miranda L., Bravo, R., Cid L., Hidalgo H. y Miranda, M. 2008. Estructuras de edad en las capturas de los recursos pesqueros: Merluza del sur, Congrio dorado, Merluza de cola, Merluza de tres aletas, Bacalao de profundidad. En: Informe Final Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Investigación Situación Pesquería Demersal Sur - Austral, 2007. Informe Final. BIP n° 30066268-0. Valparaíso: IFOP.
- Ojeda V., Muñoz L., Hunt K., Villalón A. 2019. Edad merluza del sur 2018. En: Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, en las aguas exteriores entre la X y XII regiones. Reg. 2019-I-D1. SEC- IFOP.
- Peña Torres, J. (2002). "Debates sobre Cuotas Individuales Transferibles: ¿"Privatizando" el Mar? ¿Subsidios? o ¿Muerte Anunciada de la Pesca Extractiva en Chile?", Estudios Públicos 86: 183- 222.
- 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. Valparaíso: IFOP.
- Pool, H., F. Balbontín, C. Montenegro, N. Cortes and M. Arriaza. 1997. Interacciones tróficas de recursos demersales en la zona sur austral. Informes Técnicos FIP, FIP/IT N° 94- 32.
- Roa, R., R. Céspedes, L. Adasme, H. Reyes, M. Braun, E. Figueroa,... y V. Ojeda. 1996. Identificación de áreas de reclutamiento de merluza del sur en la zona sur-austral. FIP/IT N° 93- 20.
- Rubilar, P., R. Céspedes, V. Ojeda, F. Cerna, G. Ojeda, L. Adasme y A. Cuevas. 1999. Análisis de la estructura y condición biológica de los recursos merluza del sur y congrio dorado en aguas interiores de la X, XI y XII Regiones. FIP 98-02. Informe Final. Valparaíso: IFOP.



- Toledo P., Darnaude A., Niklitschek E., Ojeda V., Voue R., Leiva F., ... 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.
- Sigurdardottir, S., Stefansdottir, EK, Condie, H, Margeirsson, S, Catchpole, TL, Bellido, JM,... and M-J. Rochet, 2015. How can discards in European fisheries be mitigated? Strengths, weaknesses, opportunities and threats of potential mitigation methods. Marine Policy, vol 51, pp. 366-374.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) (2018). Estado de Situación de las principales pesquerías chilenas, año 2018. Departamento de Pesquerías. División de Administración Pesquera. 96 pp.
- Wiff, R., V. Ojeda y J. Quiroz. 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., J. Quiroz, R. Céspedes y L. Chong. 2012. Segundo Informe Convenio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, Año 2012”. Congrio dorado, 2012. Valparaíso: IFOP.
- Wiff, R., J. Quiroz, F. Contreras, R. Céspedes y L. Chong. 2013. Informe Final Convenio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, Año 2013”. Congrio dorado, 2013. Valparaíso: IFOP.
- Young, Z., J. Saavedra, H. Miranda, M. González, R. Céspedes y L. Adasme. 2002. Estimación de tamaños de muestra de la pesquería merluza del sur y bacalao de profundidad. Investigación situación pesquería demersal austral, 2002. Informe de Avance Complementario, Valparaíso: IFOP

ANEXOS

A N E X O 1

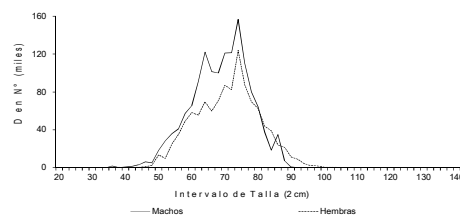
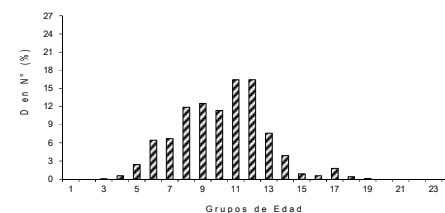
Composición del desembarque en número
de individuos y por grupos de edad:
merluza del sur y congrio dorado



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 1
Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza del sur, machos Macrozona Norte, 2018.
(Desembarque total= 5.969 t)

Tallas (cm)	Frec.	Grupos de edad																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24*
20 - 21																									
22 - 23																									
24 - 25																									
26 - 27																									
28 - 29																									
30 - 31																									
32 - 33																									
34 - 35																									
36 - 37	1.928			386	1.543																				
38 - 39	227			76	152																				
40 - 41	851			213	425	213																			
42 - 43	1.447				827	413	207																		
44 - 45	3.084				771	2.313																			
46 - 47	6.165				2.371	3.794																			
48 - 49	5.197				693	3.464	1.039																		
50 - 51	18.401					7.748	8.716	968	968																
52 - 53	28.523					7.441	14.882	4.961																	
54 - 55	35.998					3.428	20.570	11.142	857																
56 - 57	41.064					1.610	16.909	13.688	7.247	1.610															
58 - 59	57.548					4.263	13.854	18.117	19.183	2.131															
60 - 61	65.539						4.369	9.831	39.323	9.831	2.185														
62 - 63	91.096						9.533	13.770	41.311	18.007	7.415	1.059													
64 - 65	122.134						2.571	15.427	30.855	65.566	6.428	1.286													
66 - 67	101.524							6.345	22.208	50.762	15.963	6.345													
68 - 69	100.033								6.351	25.405	47.635	19.054	1.588												
70 - 71	121.183									3.030	42.414	51.503	24.237												
72 - 73	121.439							1.499		2.999	22.489	44.978	43.478	5.997											
74 - 75	156.736										11.358	59.060	65.874	13.629	4.543										
76 - 77	110.334								2.272		5.339	33.812	51.608	5.339	7.118	7.118									
78 - 79	80.132										1.571	14.141	31.424	25.140	3.142	3.142	3.142								
80 - 81	64.119											4.275	10.686	29.922	12.824	2.137	2.137	2.137							
82 - 83	37.478												7.139	14.277	10.708				2.137						
84 - 85	18.447													3.074	6.149	3.074	3.074								
86 - 87	35.016													11.672	11.672										
88 - 89	7.397																								
90 - 91	706																								
92 - 93	273																								
94 - 95	70																								
96 - 97	184																								
98 - 99																									
100 - 101																									
102 - 103																									
104 - 105																									
106 - 107																									
108 - 109																									
110 - 111																									
112 - 113																									
114 - 115																									
116 - 117																									
118 - 119																									
120 - 121																									
122 - 123																									
124 - 125																									
126 - 127																									
128 - 129																									
130 - 131																									
132 - 133																									
134 - 135																									
136 - 137																									
138 - 139																									
140 - 141																									
Total	1.434.273			674	8.022	34.688	92.651	95.749	170.575	179.342	162.696	235.512	236.035	109.051	56.157	12.330	8.354	25.569	5.822	1.048					
Porcentaje				0,05	0,56	2,42	6,46	6,68	11,89	12,50	11,34	16,42	16,46	7,60	3,92	0,86	0,58	1,78	0,41	0,07					
Talla prom. (cm)				38,0	44,6	51,4	56,1	59,9	62,5	65,3	69,6	73,1	75,2	79,7	81,5	79,2	81,2	85,7	84,0	91,3					
Varianza				3,3	26,7	17,1	14,6	18,9	11,5	6,7	11,1	10,2	8,8	13,9	14,2	11,5	6,9	6,5	17,4	1,5					
Peso prom. (g)				272,8	491,9	774,9	1.033,5	1.294,6	1.485,1	1.715,4	2.138,1	2.516,5	2.766,0	3.379,9	3.644,7	3.306,2	3.592,1	4.301,2	4.044,3	5.324,5					





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

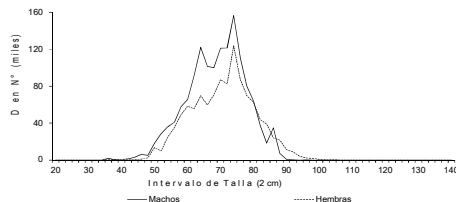
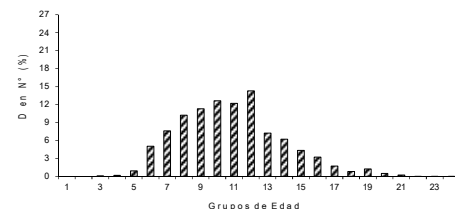
Tabla 2
Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza del sur, hembras Macrozona Norte, 2018.
(Desembarque total= 5.969 t)

Tallas (cm)	Frec.	Grupos de edad																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24+
20 - 21																									
22 - 23																									
24 - 25																									
26 - 27																									
28 - 29																									
30 - 31																									
32 - 33																									
34 - 35																									
36 - 37	509			509																					
38 - 39	560			187	373																				
40 - 41	82			82																					
42 - 43	421			210	210																				
44 - 45	356			51	255																				
46 - 47	1.087			1.087																					
48 - 49	2.450			377	1.884	188																			
50 - 51	13.608				3.711	8.041	1.856																		
52 - 53	9.846				469	6.564	2.813																		
54 - 55	24.975				2.204	10.284	11.018	1.469																	
56 - 57	35.236				819	12.292	19.667	1.639	819																
58 - 59	49.103					8.017	15.031	24.050	1.002	1.002															
60 - 61	58.293					5.499	14.298	27.497	5.499	2.200	2.200														
62 - 63	55.579					1.737	11.290	24.316	16.500	1.737															
64 - 65	69.709						3.873	6.777	18.395	34.854	4.841	968													
66 - 67	59.809							2.600	11.268	32.938	10.402	1.734													
68 - 69	70.684								4.909	22.579	26.506	13.744	982	867											
70 - 71	87.201								1.585	7.927	33.295	34.880	9.513												
72 - 73	82.486								3.235	29.113	24.260	24.260	1.617												
74 - 75	123.749									18.562	40.218	46.406	12.375	6.187											
76 - 77	87.377									9.709	14.563	38.834	12.136	2.427	2.427	4.854									
78 - 79	69.803								1.703	1.703	3.405	25.538	17.025	11.918	6.810										
80 - 81	62.555											12.511	17.873	17.873	8.936	5.362									
82 - 83	43.949									1.127	1.127	1.127	16.903	14.650	5.634	3.381									
84 - 85	38.960									1.558		1.558	1.558	7.792	17.142	4.675	3.117								
86 - 87	24.074												4.630	2.778	10.185	4.630	1.852								
88 - 89	21.650												3.093	3.093	4.639	1.546									
90 - 91	11.239													1.873	3.746	1.873	1.873								
92 - 93	8.909														891										
94 - 95	4.194															1.797									
96 - 97	2.204																735								
98 - 99	1.933																	735							
100 - 101	551																								
102 - 103	562																								
104 - 105	301																								
106 - 107	82																								
108 - 109																									
110 - 111																									
112 - 113																									
114 - 115																									
116 - 117																									
118 - 119																									
120 - 121																									
122 - 123																									
124 - 125																									
126 - 127																									
128 - 129																									
130 - 131																									
132 - 133																									
134 - 135																									
136 - 137																									
138 - 139																									
140 - 141																									
Total	1.124.163			747	2.181	10.652	56.494	85.350	115.129	127.058	141.754	137.100	160.729	81.336	69.551	48.694	36.187	19.587	9.321	13.713	5.653	2.440	263	181	43
Porcentaje				0,07	0,19	0,95	5,03	7,59	10,24	11,30	12,61	12,20	14,30	7,24	6,19	4,33	3,22	1,74	0,83	1,22	0,50	0,22	0,02	0,02	0,00
Talla prom. (cm)				37,5	44,8	52,3	56,2	58,7	62,1	66,0	71,0	72,5	75,7	78,6	80,9	82,9	84,4	85,6	90,7	90,2	94,5	97,5	103,0	101,5	104,5
Varianza				4,3	11,8	16,3	15,5	13,1	10,1	10,1	15,7	10,4	8,1	11,4	14,2	11,7	19,1	24,2	9,7	11,4	11,7	21,8	7,5	2,9	
Peso prom. (g)				289,9	521,0	858,7	1.083,7	1.246,2	1.485,6	1.808,2	2.301,7	2.456,7	2.816,1	3.193,6	3.515,8	3.793,5	4.031,8	4.234,3	5.081,3	4.988,3	5.804,5	6.453,3	7.667,4	7.280,7	8.008,3

Grupos de Edad

Intervalo de Talla (2 cm)

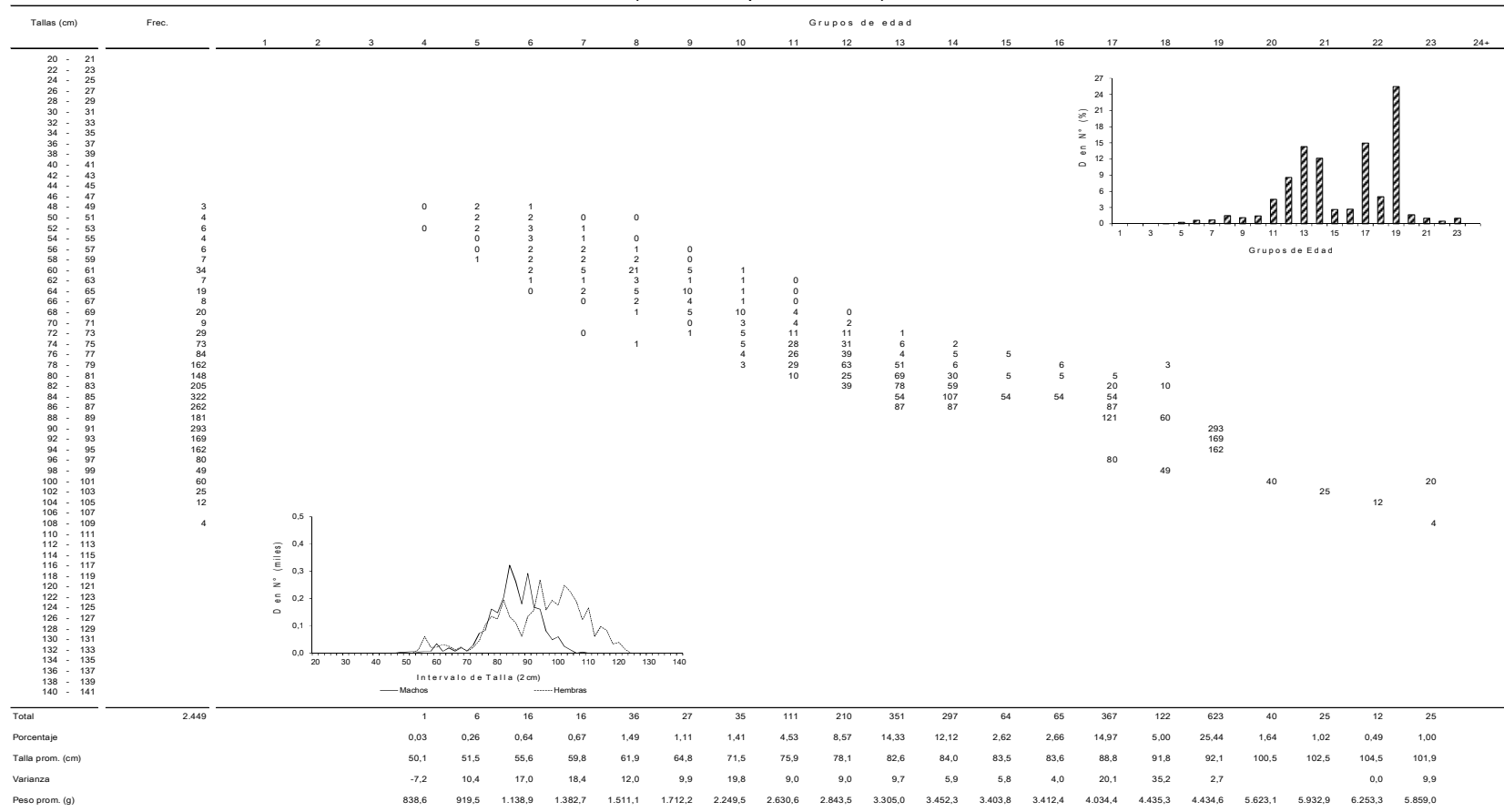
— Machos Hembras





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

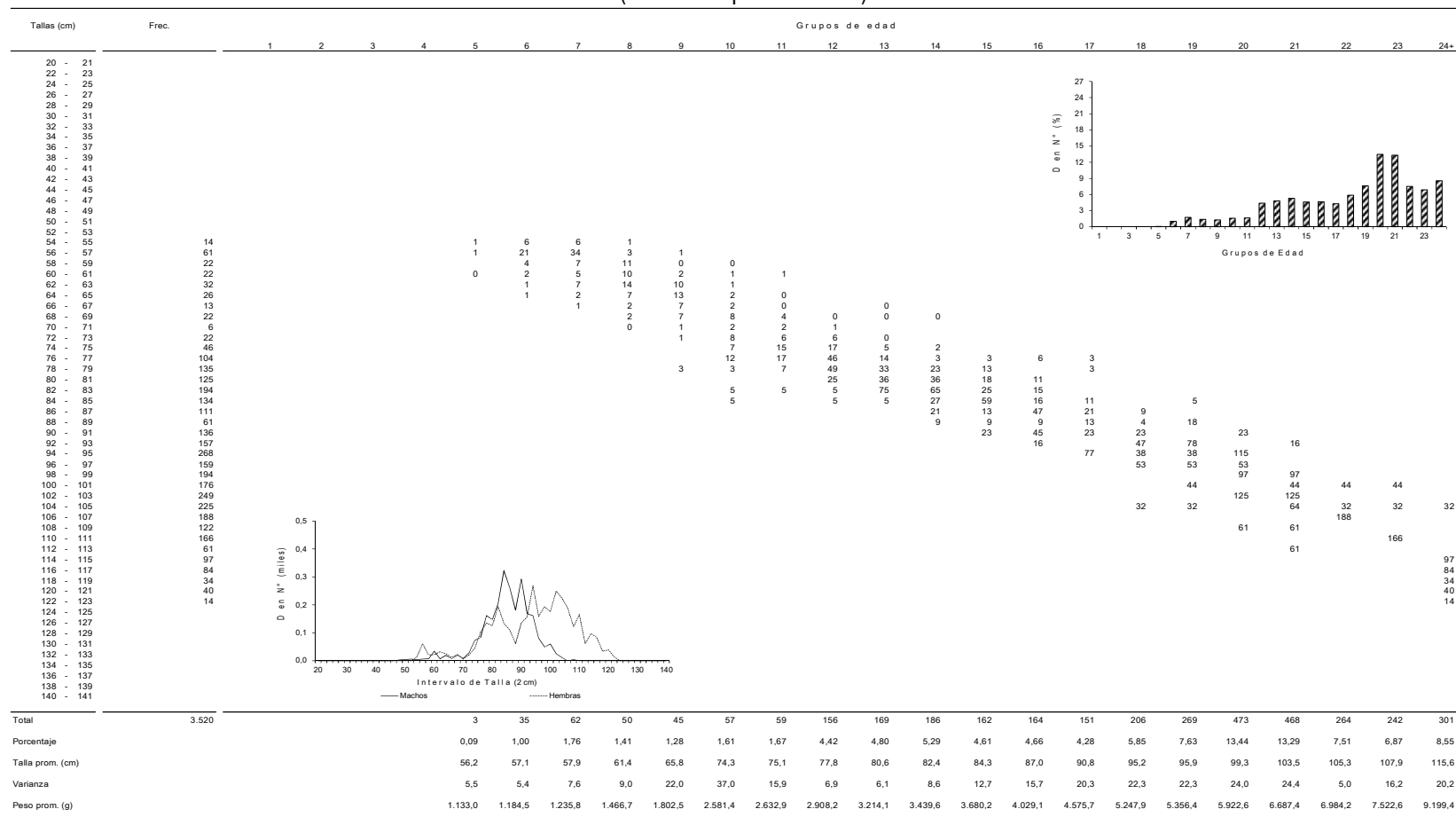
Tabla 3
Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de merluza del sur, machos Macrozona Sur, 2018.
(Desembarque total= 28 t)





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 4.
Composición del desembarque (D) en número de individuos por grupo de edad de merluza del sur, hembras Macrozona Sur, 2018.
(Desembarque total= 28 t)





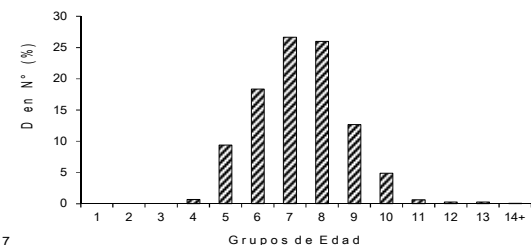
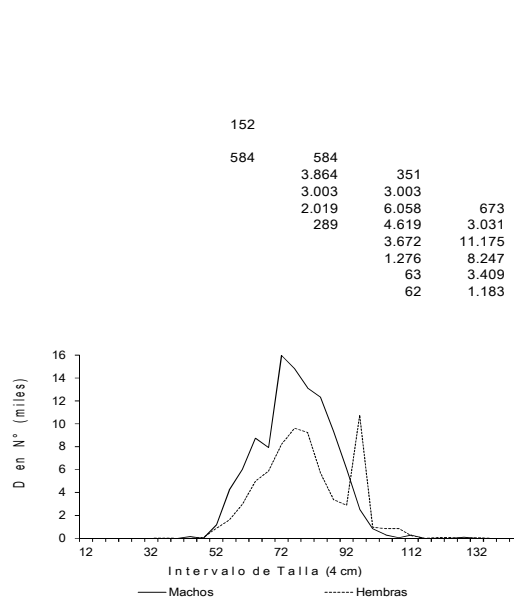
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 5
Composición del desembarque (D) en número de individuos por grupo de edad de congrio dorado, machos, unidad aguas interiores norte, 2018
(Desembarque total= 421 t).

Tallas (cm)	Frec.	Grupos de edad													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14+
12 - 15															
16 - 19															
20 - 23															
24 - 27															
28 - 31															
32 - 35															
36 - 39															
40 - 43															
44 - 47	152				152										
48 - 51															
52 - 55	1.169				584	584									
56 - 59	4.215				3.864	3.864	351								
60 - 63	6.005				3.003	3.003									
64 - 67	8.750				2.019	6.058		673							
68 - 71	7.939					4.619	3.031								
72 - 75	15.964					3.672	11.175		1.117						
76 - 79	14.825					1.276	8.247	5.302							
80 - 83	13.132						63	3.409	8.965						
84 - 87	12.329						62	1.183	7.783	3.238					
88 - 91	9.348								3.213	5.185	62				
92 - 95	6.052								586	3.416	949				
96 - 99	2.534								67	667	1.952	98			
100 - 103	838										1.601	133	67		
104 - 107	293										399	359	80		
108 - 111	57										98	65	130		
112 - 115	288										10	29	19		
116 - 119															
120 - 123															
124 - 127															
128 - 131															
132 - 135	95														95
136 - 139															
140 - 143															
144 - 147															
148 - 151															
152 - 155															
156 - 159															
160 - 163															
Total	103.985				737	9.759	19.104	27.719	27.034	13.201	5.071	684	296	288	95
Porcentaje					0,71	9,38	18,37	26,66	26,00	12,69	4,88	0,66	0,28	0,28	0,09
Talla prom. (cm)					51,8	60,5	68,1	75,6	82,8	89,5	94,8	100,3	102,9	113,5	129,5
Varianza					10,5	14,4	24,6	17,9	20,1	14,7	15,4	15,0	12,9		
Peso prom. (g)					564,8	939,7	1.398,6	1.949,8	2.634,0	3.397,1	4.100,4	4.932,3	5.358,0	7.376,2	11.395,7

Grupos de Edad	D en N° (%)
1	0
2	0
3	0
4	0
5	9
6	18
7	26
8	25
9	12
10	5
11	1
12	0
13	0
14+	0

Intervalo de Talla (4 cm)	Machos	Hembras
12	0	0
32	0	0
52	0	0
60	4	2
68	8	5
72	15	8
80	12	10
88	10	8
96	4	10
104	0	1
112	0	0
132	0	0





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N DE INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 6

Composici3n del desembarque (D) en n3mero de individuos por grupo de edad de congrio dorado, hembras, unidad aguas interiores norte, 2018.
(Desembarque total= 421 t).

Tallas (cm)	Frec.	Grupos de edad													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14+
12 - 15															
16 - 19															
20 - 23															
24 - 27															
28 - 31															
32 - 35															
36 - 39	22			22											
40 - 43															
44 - 47															
48 - 51	84				56	28									
52 - 55	871				290	580									
56 - 59	1.609				230	1.150									
60 - 63	2.980					1.341	1.639								
64 - 67	4.993					868	3.907	217							
68 - 71	5.870					734	3.485	1.651							
72 - 75	8.208						2.525	4.841	842						
76 - 79	9.610						1.183	6.061	2.365						
80 - 83	9.253							2.911	5.406	936					
84 - 87	5.701							847	4.121	734					
88 - 91	3.369							102	1.557	1.404	306				
92 - 95	2.891								416	2.080	354	42			
96 - 99	10.744								165	4.463	5.124	909		83	
100 - 103	969									147	527	253			
104 - 107	845										219	496	117	15	
108 - 111	861										99	265	298	166	33
112 - 115	226											28	57	113	28
116 - 119															
120 - 123	68													11	56
124 - 127	68														68
128 - 131															
132 - 135	60														60
136 - 139															
140 - 143															
144 - 147															
148 - 151															
152 - 155															
156 - 159															
160 - 163															
Total	69.301			22	576	4.701	12.970	16.630	14.872	9.763	6.629	1.992	513	387	245
Porcentaje				0,03	0,83	6,78	18,72	24,00	21,46	14,09	9,57	2,87	0,74	0,56	0,35
Talla prom. (cm)				37,5	54,7	61,5	68,6	76,6	82,9	93,1	97,7	101,7	108,4	108,3	123,0
Varianza					6,5	25,6	23,6	19,0	22,3	29,1	9,3	23,1	9,4	38,9	64,4
Peso prom. (g)				217,0	722,5	1.060,1	1.491,7	2.101,3	2.699,5	3.906,4	4.507,5	5.149,2	6.259,2	6.300,1	9.451,7

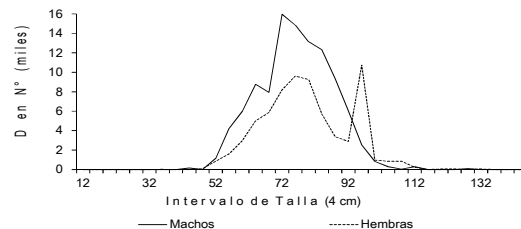
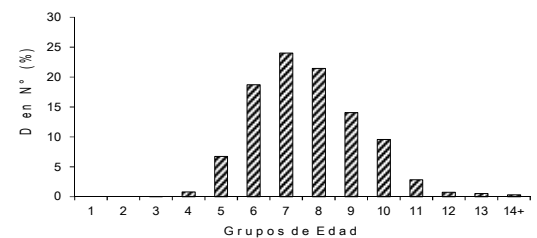
D en N° (%)

Grupos de edad

D en N° (miles)

Intervalo de Talla (4 cm)

— Machos - - - - - Hembras





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N DE INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 7
Composici3n del desembarque (D) en n3mero de individuos por grupo de edad de congrio dorado, machos, unidad aguas interiores sur, 2018.
(Desembarque total= 109 t).

Tallas (cm)	Frec.	Grupos de edad													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14+
12 - 15															
16 - 19															
20 - 23															
24 - 27															
28 - 31															
32 - 35															
36 - 39															
40 - 43															
44 - 47	39				39										
48 - 51															
52 - 55	301				150	150									
56 - 59	1.085					995	90								
60 - 63	1.546					773	773								
64 - 67	2.253					520	1.560	173							
68 - 71	2.044					74	1.189	780							
72 - 75	4.111						945	2.878	288						
76 - 79	3.818						329	2.124	1.365						
80 - 83	3.381						16	878	2.309	179					
84 - 87	3.175						16	305	2.004	834	16				
88 - 91	2.407								827	1.335	244				
92 - 95	1.558								151	880	503	25			
96 - 99	653								17	172	412	34	17		
100 - 103	216										103	92	21		
104 - 107	75										25	17	33		
108 - 111	15										2	7	5		
112 - 115	74													74	
116 - 119															
120 - 123															
124 - 127															
128 - 131	24														24
132 - 135															
136 - 139															
140 - 143															
144 - 147															
148 - 151															
152 - 155															
156 - 159															
160 - 163															

Grupos de Edad	D en N° (%)
1	0
2	0
3	0
4	1
5	9
6	18
7	26
8	26
9	13
10	5
11	1
12	0
13	0
14+	1

Intervalo de Talla (4 cm)	Machos	Hembras
12	0	0
32	0	0
52	0.5	0.5
68	2.2	1.5
72	4.1	2.5
84	3.2	2.8
92	1.0	1.0
100	0.2	0.2
112	0	0
132	0	0

Total	26.776		190	2.513	4.919	7.138	6.961	3.399	1.306	176	76	74	24
Porcentaje			0,71	9,38	18,37	26,66	26,00	12,69	4,88	0,66	0,28	0,28	0,09
Talla prom. (cm)			51,8	60,5	68,1	75,6	82,8	89,5	94,8	100,3	102,9	113,5	129,5
Varianza			10,5	14,4	24,6	17,9	20,1	14,7	15,4	15,1	13,1		
Peso prom. (g)			564,8	939,7	1.398,7	1.949,8	2.634,0	3.397,1	4.100,4	4.932,4	5.358,2	7.376,2	11.395,7

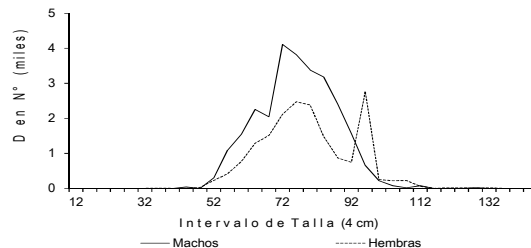
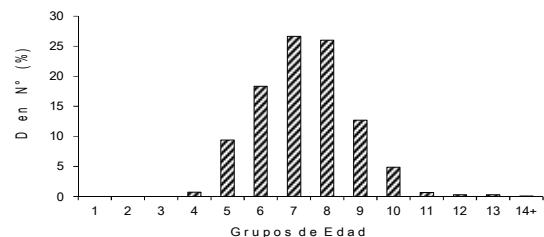
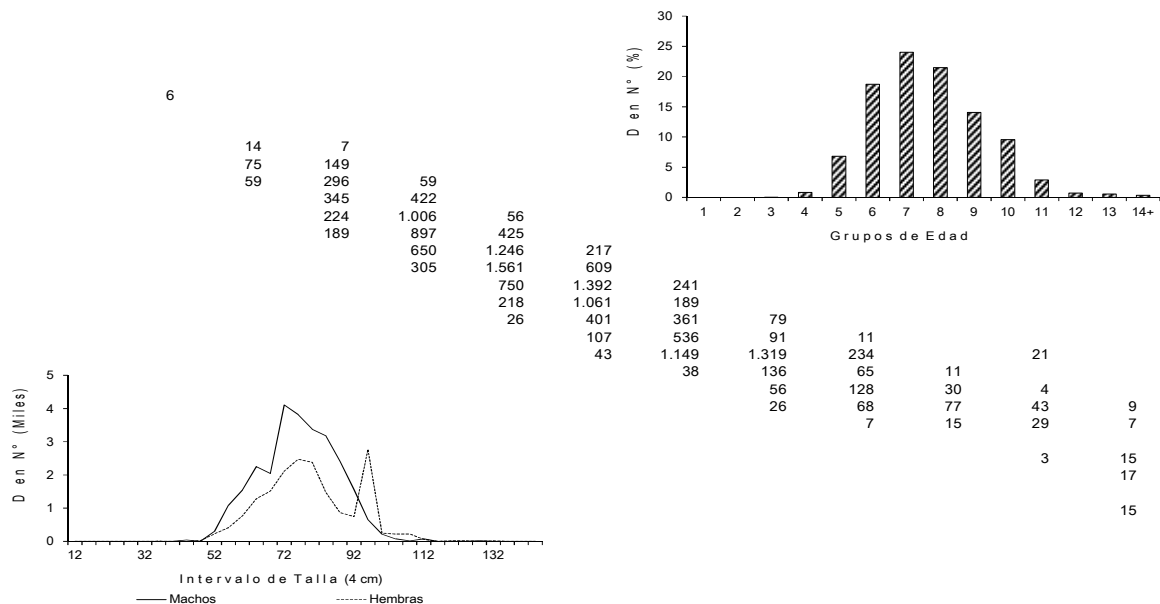




Tabla 8

Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de congrio dorado, hembras, unidad aguas interiores sur, 2018.
(Desembarque total= 109 t).

Tallas (cm)	Frec.	Grupos de edad													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14+
12 - 15															
16 - 19															
20 - 23															
24 - 27															
28 - 31															
32 - 35															
36 - 39	6			6											
40 - 43															
44 - 47															
48 - 51	22				14	7									
52 - 55	224				75	149									
56 - 59	414				59	296	59								
60 - 63	767					345	422								
64 - 67	1.286					224	1.006	56							
68 - 71	1.512					189	897	425							
72 - 75	2.114						650	1.246	217						
76 - 79	2.474						305	1.561	609						
80 - 83	2.383							750	1.392	241					
84 - 87	1.468							218	1.061	189					
88 - 91	867							401	361	79					
92 - 95	744							107	536	91					
96 - 99	2.767							43	1.149	1.319	11				
100 - 103	250								38	136	234				
104 - 107	218									56	65	11			
108 - 111	222									26	128	30			
112 - 115	58										68	77			
116 - 119											7	15			
120 - 123	17														
124 - 127	17														
128 - 131															
132 - 135	15														
136 - 139															
140 - 143															
144 - 147															
148 - 151															
152 - 155															
156 - 159															
160 - 163															
Total	17.845			6	148	1.211	3.340	4.282	3.830	2.514	1.707	513	132	100	63
Porcentaje				0,03	0,83	6,78	18,72	24,00	21,46	14,09	9,57	2,87	0,74	0,56	0,35
Talla prom. (cm)				37,5	54,7	61,5	68,6	76,6	82,9	93,1	97,7	101,7	108,4	108,3	123,0
Varianza					6,5	25,6	23,6	19,0	22,3	29,1	9,3	23,2	9,5	39,2	65,1
Peso prom. (g)				217,0	722,5	1.060,2	1.491,7	2.101,3	2.699,5	3.906,4	4.507,5	5.149,3	6.259,3	6.300,6	9.453,3



A N E X O 2

Estimación de capturas de merluza del sur
en aguas interiores de la
zona sur austral



Estimación de captura de merluza del sur en aguas interiores de la zona sur austral

Liu Chong Follert

En la pesca artesanal de merluza del sur efectuada en aguas interiores de la zona sur austral, se ha observado históricamente la no comercialización de ejemplares, determinados por una talla mínima, que no necesariamente es la talla mínima legal de 60 cm establecida para esta especie, sino puede ser una talla superior. Históricamente, se han observado diferentes criterios de comercialización de acuerdo a la zona geográfica, en la Región de Los Lagos se observa la talla de 62 cm como talla mínima de comercialización, por su parte, en la Región de Aysén se establecen los 65 cm y en la Región de Magallanes los ejemplares sobre los 2,5 kg son comercializados (comprados). Como ha sido descrito, la selección de ejemplares se realiza principalmente en la zona de pesca a bordo del bote, o en el lugar de desembarque de la pesca antes de su comercialización.

Por tales razones, para poder dimensionar el nivel de ejemplares juveniles no comercializados la fuente de información proviene de los muestreos de talla de la captura efectuada por el observador IFOP a bordo del bote y en plantas de proceso (Región de Los Lagos). Sin embargo, en esta pesquería las limitaciones de cobertura son importantes, debido a que la flota se compone de aproximadamente 3.000 naves artesanales, que efectúan a lo menos un viaje al mes, número muy superior respecto del limitado número de observadores, a lo cual se suma la amplia distribución espacio temporal de la actividad.

En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo actualizar la serie de capturas reales de merluza del sur realizadas por la flota artesanal en aguas interiores de la zona sur austral según los antecedentes recopilados durante el año 2018, basado en los estimadores descritos en IFOP (2004), que producto de las restricciones de la precisión de los datos y cobertura de muestreo deben ser considerados solamente como información referencial.

Metodología

Como es tradicional el enfoque utilizado, para obtener una cuantificación referencial del subreporte en la pesquería artesanal de merluza del sur en la Región de Los Lagos, fue la estimación de la proporción de ejemplares bajo las tallas de referencia de límite de comercialización impuestas por las empresas exportadoras y que son afectos a no recepción. Para el caso de las regiones de Aysén y Magallanes Región el enfoque utilizado fue el primero de ellos, considerando los criterios de 65 cm y 2,5 kg como límite de comercialización, respectivamente.

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas de la captura artesanal corresponde a un muestreo estratificado aleatorio bietápico, donde las unidades de primera etapa representan los viajes y las de segunda a los ejemplares. Este indicador se estimará por sexo cuando esta información esté disponible. El estrato hace referencia a zona/puerto y año.



$$\hat{p}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}}{Y_0} \cdot \hat{p}_{hik}$$

$$\hat{p}_{hik} = \frac{n_{hik}^*}{n_{hi}^*}$$

$$Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$

Por su parte, el estimador de la varianza del estimador es:

$$\hat{V}[\hat{p}_{hk}] = \left[1 - \frac{n_h}{N_h}\right] \frac{1}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{y}_h^2} [\hat{p}_{hik} - \hat{p}_{hk}]^2 + \frac{1}{N_h n_h} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{y}_h^2} \left[1 - \frac{n_{hi}^*}{N_{hi}^*}\right] \frac{1}{n_{hi}^* - 1} \hat{p}_{hik} [1 - \hat{p}_{hik}]$$

$$\hat{y}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$

El estimador para una aproximaci3n de la proporci3n de captura afecta a no recepci3n en n3mero, se basa en la proporci3n de ejemplares bajo criterios de talla m3nima de comercializaci3n de la captura de merluza del sur artesanal.

$$\hat{p}_{k \leq k_0} = \sum_{k=1}^{k_0} \hat{p}_k$$

Por su parte, el estimador de la varianza del estimador de proporci3n es:

$$\hat{V}(\hat{p}_{h(k \leq k_0)}) = \sum_{k=1}^{k_0} \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$



Donde

N	:	Número de viajes totales
n	:	Número de viajes en la muestra
y	:	Captura o desembarque por viaje o lance en la muestra
$\hat{y}$	:	Estimador de la captura o desembarque promedio por viaje en la muestra
$\hat{Y}$	:	Estimador de la captura o desembarque en peso
$\hat{X}$	:	Estimador de la captura o desembarque en número
n^*	:	Número ejemplares en la muestra
N^*	:	Número de ejemplares en la captura
$\hat{p}_k$	:	Estimador de la proporci3n a la talla en la captura.
$\hat{p}_s$	:	Estimador de la proporci3n sexual
$\hat{p}_{(k \leq k_o)}$	:	Estimador de la proporci3n bajo una talla de referencia
k_o	:	Longitud establecida como criterio de descarte o talla m3nima de comercializaci3n
k	:	Longitud del ejemplar $k = 1, \dots, K$
s	:	Sexo $s = 1$ (macho) , 2 (hembra)

Por otra parte, el modelo que relaciona de manera directa el peso y la talla de un ejemplar ha sido descrito por la siguiente relaci3n:

$$\Omega: \text{peso} = \alpha (\text{longitud})^\beta \quad \leftrightarrow \quad \Omega: w = \alpha l^\beta$$

El t3rmino aleatorio “ $\mathcal{E}$ ”, denominado error o perturbaci3n, puede ser asumido, para efectos de estimaci3n, como aditivo o multiplicativo. En este caso se asumirá que la perturbaci3n aleatoria inherente al modelo es de tipo multiplicativa, adem3s de considerar que el logaritmo de ésta sigue una distribuci3n normal, independiente para cada observaci3n, con media 0 y varianza constante.

El modelo entonces queda expresado por la siguiente expresi3n, cuyos par3metros ser3n estimados a trav3s del m3todo de m3nimos cuadrados.

$$\ln(w_i) = \ln(\alpha) + \beta \ln(l_i) + \varepsilon_i'$$
$$y_i = \alpha' + \beta x_i + \varepsilon_i$$



Resultados y análisis

En la comercialización de la pesca de merluza del sur, las empresas exportadoras establecen límites de tallas en la compra de ejemplares, es decir, ejemplares cuyas tallas son mayores de 62, 70 cm y 2,5 kg son recepcionadas y canceladas con el mayor precio puesto en playa. Los ejemplares bajo dichas tallas no son comercializados por el pescador; no obstante que algunos compradores adquieren estos ejemplares cancelando un menor precio siendo destinados al mercado nacional (pero que no son registrados para los fines de registro cuota de extracción).

Las menores tallas de merluza del sur en la zona sur austral se registraron durante el periodo 2013-2018 en las capturas de la Región de Los Lagos, con una participación en número bajo las tallas de referencias de 60 y 70 cm de 15% y 50%, respectivamente (**Figura 1**). En segundo lugar, están los valores de proporción de Aysén, la cual muestra valores intermedios entre la estructura de Los Lagos y Magallanes (7% y 32%, respectivamente). Mientras, la estructura con mayor representación de ejemplares adultos se registró en Magallanes con una escasa presencia de ejemplares bajo las referencias utilizadas (7% menor a 70 cm, **Figura 1**).

Históricamente, el supuesto sobre la existencia de una talla de comercialización definida ha sido corroborado mediante la realización de muestreos en las plantas procesadoras de Los Lagos (**Figura 2**). Al observar la estructura de tallas están muestran en general que la participación de ejemplares bajo los 62 cm es muy baja representando durante el año 2016 solo el 21% de los ejemplares en esta región. No obstante, al igual que la temporada 2017 no fue posible el muestreo en las plantas procesadoras haciendo imposible la verificación de esta talla de comercialización, asimismo, para las otras dos regiones no es posible de realizar debido a una negativa por parte de los encargados de las faenas de pesca al acceso de los ejemplares comercializados. Sin embargo, de acuerdo a información de campo estas tallas no habrían sufrido modificaciones durante 2018.

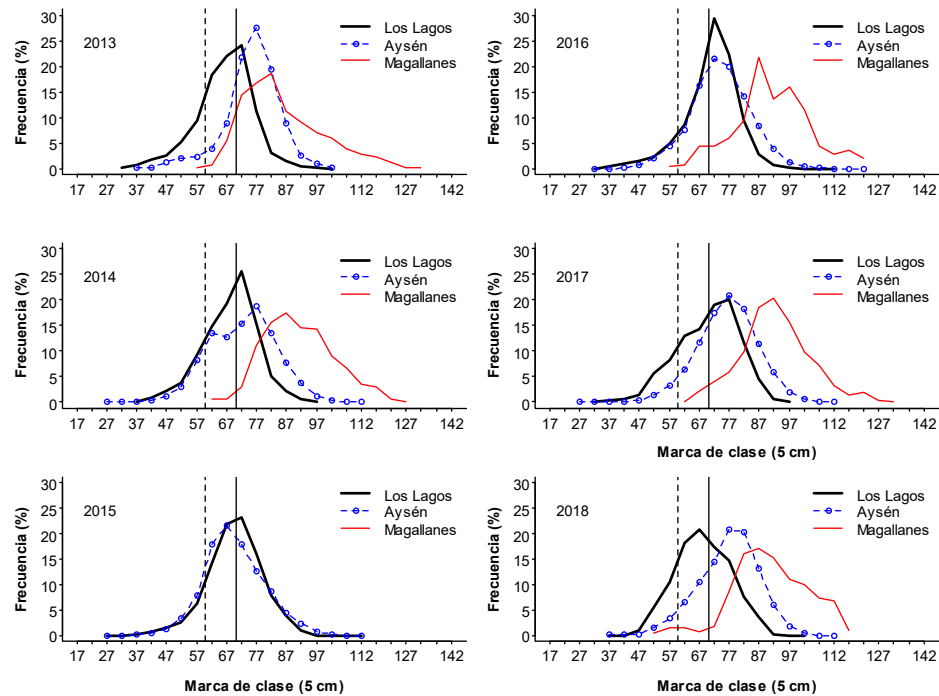


Figura 1. Distribuciones de tallas de las capturas artesanales de merluza del sur por regi3n. L3nea vertical talla m3nima legal (60 cm) y de primera madurez sexual (70 cm). Per3odo 2013-2018. Fuente IFOP.

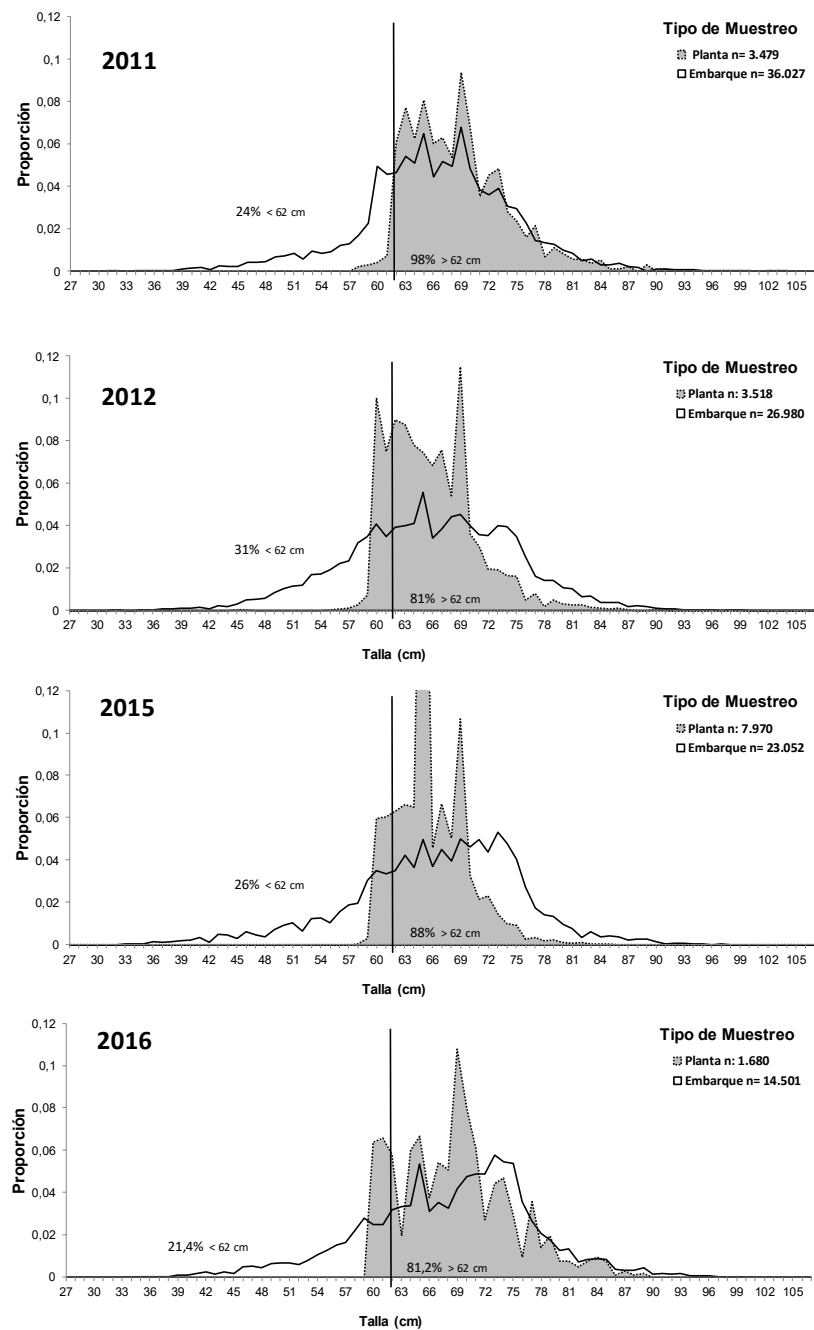


Figura 2. Distribuciones de tallas de las capturas artesanales de merluza del sur en la región de Los Lagos por tipo de muestreo (muestreos embarcados o en planta), en línea la talla de comercialización (62 cm). Periodo 2013-2016. Fuente IFOP.



Los resultados obtenidos para las estimaciones realizadas en relación a los ejemplares bajo los 62 cm registraron durante el año 2018 valores de 11% y 4,3% en número y peso, respectivamente, los cuales representan una captura no reportada de aproximadamente 103 t en Los Lagos (**Figura 3**). Ambos valores representan una importante disminución en relación a años anteriores, corroborando la tendencia descendente observada a partir de 2013 (**Figura 3**). De tal forma, los valores de capturas representadas por estos valores han disminuido en aproximadamente 87%.

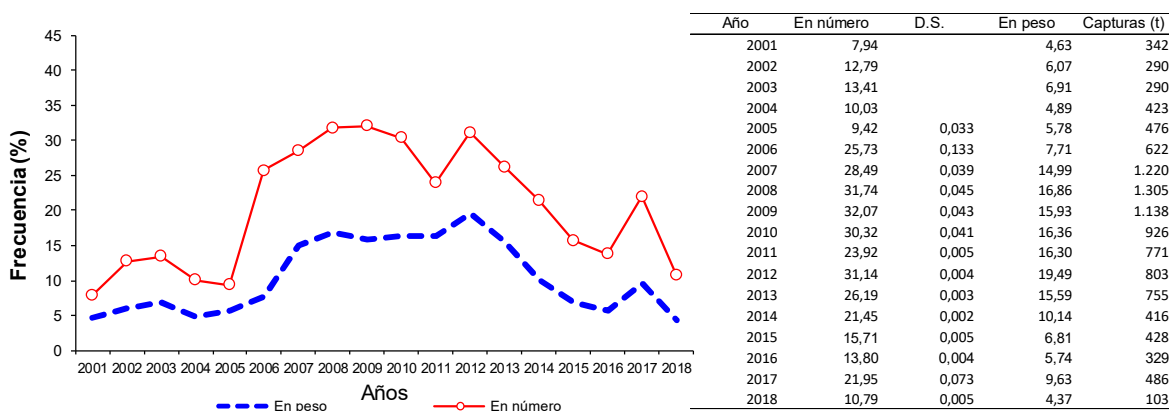


Figura 3 Participación de ejemplares (en número y peso) bajo la talla de comercialización (62 cm) establecida por las plantas procesadoras en la Región de Los Lagos. Periodo 2001-2018. Fuente IFOP.

En la Región de Aysén, las estimaciones realizadas para los ejemplares bajo los 65 cm (tanto en número como en peso) muestran una gran variabilidad interanual, con valores de 24% y 12% durante la temporada 2018, respectivamente (**Figura 4**). Ambos valores representan una importante alza en relación a las temporadas 2016-2017, representando capturas de 119 t que no serían consideradas en la cuota en esta región (**Figura 4**).

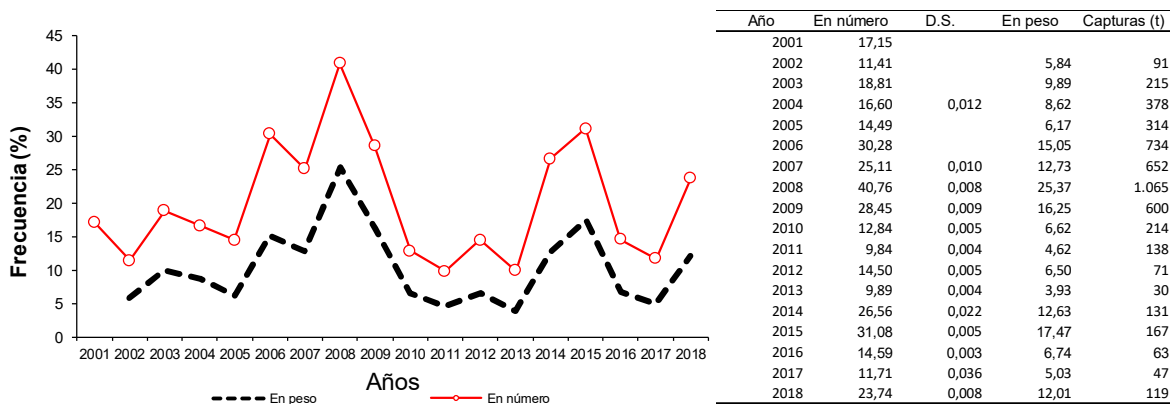


Figura 4 Participación de ejemplares (en número y peso) bajo la talla de comercialización (65 cm) establecida por las plantas procesadoras en la Región de Aysén. Periodo 2001-2018. Fuente IFOP.

En la Región de Magallanes, las estimaciones realizadas mostraron los menores valores para ejemplares afectos a no ser recepcionados en comparación a las anteriores regiones, con valores de 5% y 1,6 % en número y peso durante 2018, respectivamente (**Figura 5**).

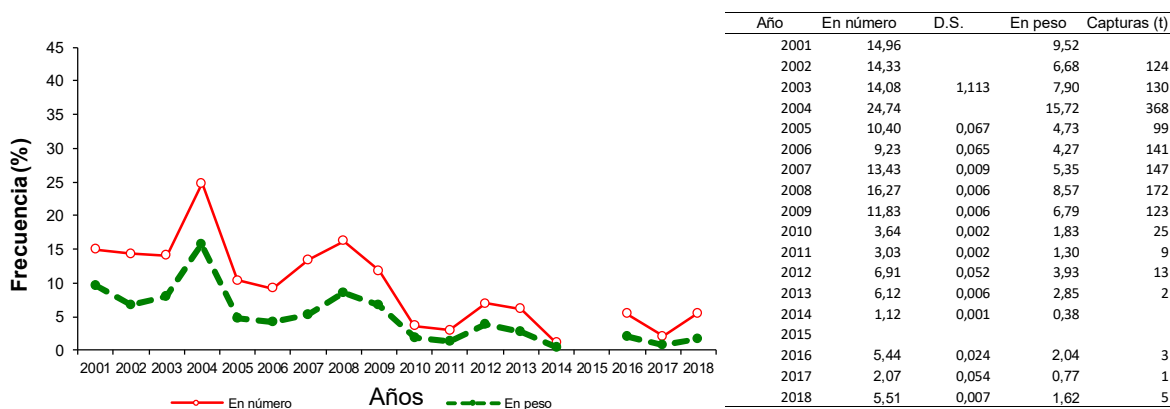


Figura 5. Participación de ejemplares (en número y peso) bajo la talla de comercialización (70 cm o 2,5 kg) establecida por las plantas procesadoras en la Región de Magallanes. Periodo 2001-2018. Fuente IFOP.



A partir de las estadísticas oficiales de desembarque de merluza del sur, fue posible determinar el peso correspondiente a cada estimaci3n en peso realizada para cada regi3n y a3o, tanto para los porcentajes en peso de las capturas afectas a subreporte (principalmente) o descarte. De esta forma, fue posible actualizar la serie de desembarque corregido, es decir, el desembarque oficial m1s las capturas afectas a no recepci3n para el a3o 2018 en las regiones australes (**Figura 6, 7 y 8**).

Como era de esperar, las estadísticas oficiales se encuentran por debajo de los desembarques corregidos al considerar el enfoque empleado. No obstante, a partir del a3o 2012, se observa en Ays3n y Magallanes una m1nima diferencia (**Figura 7 y 8**), esto debido principalmente a las bajas capturas realizadas en estas zonas (989 y 28 t en 2018, respectivamente) como consecuencia del traspaso de cuotas hacia la flota industrial y a los bajos valores de capturas afectas a no recepci3n.

Finalmente, se debe consignar que las cifras estimadas en el presente documento s3lo incorporan un factor existente en la pesquería artesanal de este recurso, efectivos no comercializados, sin embargo, existen otros factores de variada índole, como por ejemplo el no cumplimiento de la normativa vigente, que alteran las cifras oficiales de captura. Estos factores son de una magnitud mayor al considerado aqu1, ampliando las diferencias entre las cifras oficiales y las “reales”. En este sentido, el estudio realizado por Arancibia et al. (2018) aporta importantes antecedentes sobre estas magnitudes.

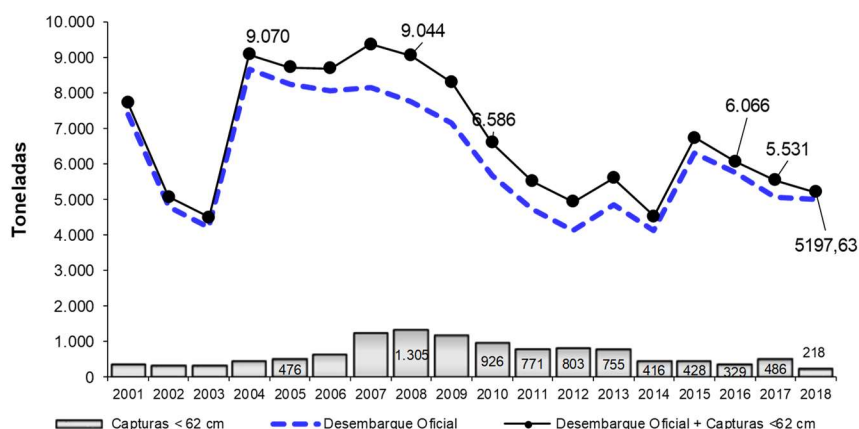


Figura 6. Desembarque oficial, capturas de ejemplares menores a 62 cm de longitud total, Desembarque oficiales m1s capturas de ejemplares menores a 62 cm y Desembarque oficiales m1s capturas efectivamente no recepcionadas de merluza del sur en aguas interiores de la Regi3n de Los Lagos. Período 2001-2018. Fuente: Elaboraci3n propia a partir de informaci3n Sernapesca e IFOP.

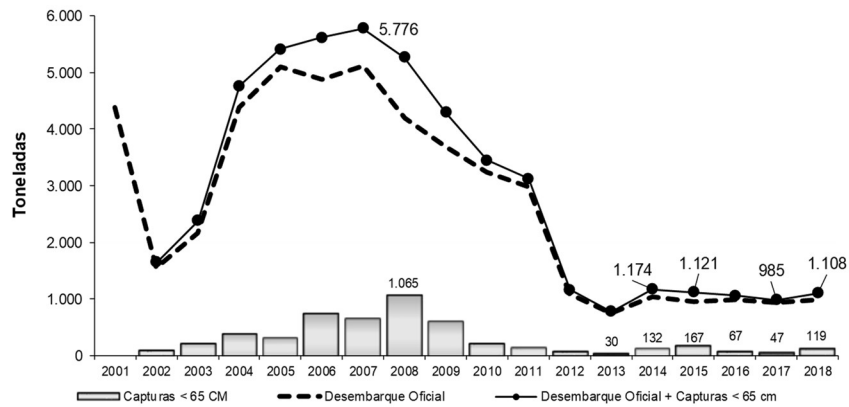


Figura 7 Desembarque oficial, capturas de ejemplares menores a 65 cm de longitud total y Desembarque oficial más capturas de ejemplares menores a 65 cm de merluza del sur en aguas interiores de la Región de Aysén. Periodo 2001-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de información Sernapesca e IFOP.

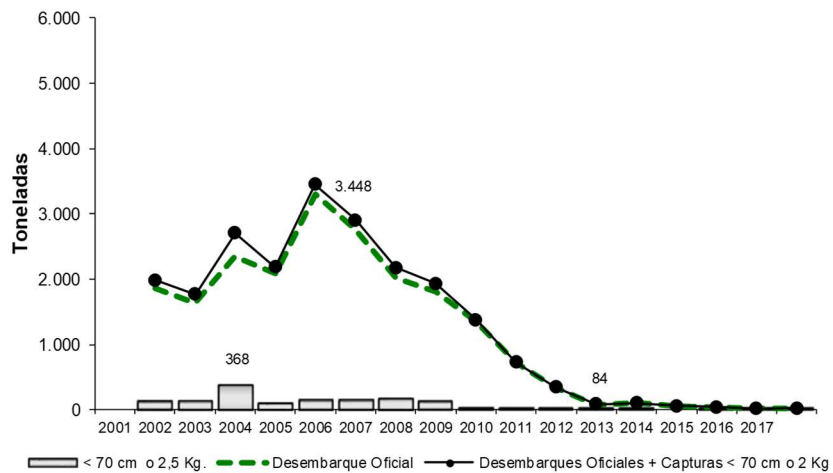


Figura 8 Desembarque oficial, capturas de ejemplares menores a 70 cm de longitud total (2,5 kg) de peso total y Desembarque oficial más capturas de ejemplares menores a 70 cm (2,5 kg) de merluza del sur en aguas interiores de la Región de Magallanes Periodo 2001-2018. Fuente: Elaboración propia a partir de información Sernapesca e IFOP.

A N E X O 3

Cálculo de tamaños de muestra para estimar indicadores
biológico-pesqueros y validación del sistema de
cálculo de indicadores biológico-pesqueros
Fase II

En:

Young, Z. 2019. Cálculo de tamaños de muestra para estimar indicadores biológico-pesqueros y validación del sistema de cálculo de indicadores biológico-pesqueros – Fase II. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero. 80 p, más Anexos.

Metodología

Para la determinación de tamaños de muestra de los indicadores biológicos, se empleó un método de simulación bajo un diseño de muestreo de conglomerados en dos etapas, con los viajes como unidades de primera etapa y los ejemplares como unidades de segunda etapa. Se contemplaron combinaciones de muestras que fluctuaron entre 2 y 30 viajes y entre 5 y 150 ejemplares/viaje, realizándose 800 simulaciones en cada escenario de muestra. Como indicadores de desempeño se utilizó un índice de error (IE) y el coeficiente de variación (CV).

Para la estructura de tallas se empleó un IE que promedia los desvíos entre la distribución de frecuencia de longitud “poblacional” y aquella construida en un escenario de tamaño de muestra n (Worthington et al., 1995; Andrew & Chen, 1997).

$$IE_n = \frac{\sum_{s=1}^S \sqrt{\sum_{k=1}^K (\hat{p}_{skn} - p_k)^2}}{S}$$

donde $\hat{p}_{skn}$ es la proporción estimada en la s -ésima simulación a la talla k en el escenario de muestra n , y p_k es la proporción “poblacional” en el intervalo de talla k , estimada con el total de las muestras analizadas.

Para los indicadores talla media, proporción bajo talla (PBT) y proporción sexual se utilizó el CV, que es una medida de la precisión relativa de la estimación y se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$CV(\hat{\theta}_n) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta}_n)}}{\hat{\theta}_n}$$

donde $\hat{\theta}_n$ y $\hat{V}(\hat{\theta}_n)$ corresponden al promedio y la varianza de la talla media, PBT y proporción sexual según corresponda para un escenario de tamaño de muestra n , estimadas de la siguiente manera:

$$\hat{\theta}_n = \frac{\sum_{s=1}^S \hat{\theta}_{ns}}{S}; \quad \hat{V}(\hat{\theta}_n) = \frac{\sum_{s=1}^S (\hat{\theta}_{ns} - \bar{\theta})^2}{S-1}$$

donde $\hat{\theta}_{ns}$ es el parámetro estimado en la s -ésima simulación para un tamaño de muestra n y $\bar{\theta}$ es la media o proporción estimada con el total de las muestras analizadas (valor poblacional).

La proporción de individuos bajo una talla de referencia ($p_{k < k_0}$) se obtuvo acumulando las



proporciones bajo la talla mínima de extracción, obtenidas de la estimación de la estructura de tallas en los distintos escenarios de análisis. En merluza común y reineta la talla referencia utilizada fue de 37 cm y en merluza del sur, de 60 cm.

Como se indicó anteriormente en merluza común y merluza del sur se identifica un dominio de estudio asociado al sexo, de manera que en la simulación se contempló la estimación simultánea de los indicadores de desempeño para el total, machos y hembras. Para reineta no se dispuso de datos diferenciados según sexo, por lo tanto, el análisis es global.

Resultados

Para merluza del sur se analizaron 16 estratos (región/mes/año) que presentaron la mayor intensidad de muestreo en la serie 2013-2015, diez estratos corresponden a la región de Los Lagos y seis a Aysén (**Tabla 10**). La talla promedio sin diferenciar por sexo fluctuó entre 64,6 y 76,4 cm; la proporción bajo la talla (<60 cm) varió entre 0,02 y 0,3; en tanto, la proporción de hembras fluctuó entre 0,39 y 0,55, observándose un predominio de los machos en la casi totalidad de los estratos analizados. En este recurso también existe una alta asociación lineal entre la proporción bajo talla y la talla promedio con un coeficiente de correlación de 0,893 ($\alpha = 0,05$; $p < 0,000$) (Fig. 15).

Tabla 10

Caracterización de los estratos analizados para determinación de tamaño de muestra de indicadores biológicos. Pesquería artesanal de merluza del sur, espinel.

Región	Mes	Año	Número		Talla promedio cm	Proporción bajo talla	Proporción hembras
			Viajes	Ejemplares			
Lagos	1	2013	19	2676	67,40	0,235	0,405
	2	2013	26	3271	68,43	0,227	0,411
	4	2013	22	2131	66,41	0,234	0,385
	6	2013	16	2424	66,5	0,289	0,450
	6 - 7	2013	24	3286	66,43	0,285	0,452
	1	2015	33	3830	67,99	0,179	0,417
	2	2015	21	3091	67,59	0,212	0,453
	3	2015	25	3184	68,96	0,153	0,408
	4	2015	21	2807	69,31	0,169	0,430
	6 - 7	2015	31	3850	69,58	0,191	0,431
Aysén	9 - 10	2013	19	1667	76,40	0,016	0,388
	9 - 10	2014	16	2223	72,48	0,183	0,552
	11	2014	21	3263	71,16	0,166	0,439
	12	2014	27	4098	70,04	0,201	0,462
	6 - 7	2015	20	2389	64,61	0,299	0,455
	10 - 12	2015	28	3825	72,44	0,090	0,445

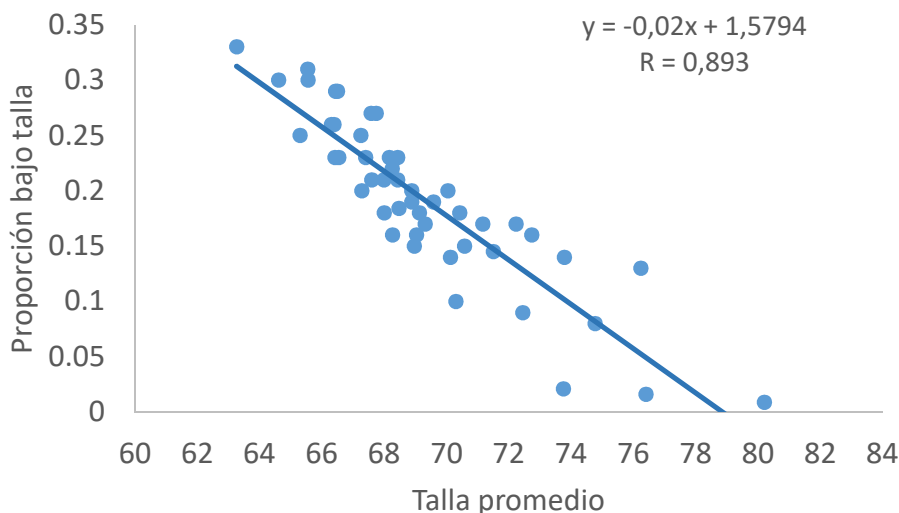


Figura 15 Relación entre la talla promedio y la proporción de ejemplares bajo talla (60 cm) en el desembarque artesanal de merluza del sur (espinel), incluye el total y por sexo en los 16 estratos (región/mes/año) analizados. Serie 2013-2015.

En la **Figura 16** se presentan para dos estratos, Región 11 junio-julio_2015 y Región 10 abril_2013, las distribuciones de los desvíos entre las estructuras de talla (ET) según escenario de tamaño de muestra y la estructura de talla “poblacional”, que corresponden a 800 simulaciones para cada escenario de muestra de viajes (2 a 30) y ejemplares por viaje (50, 80 y 100). Estos estratos son los que mostraron la menor y mayor variabilidad de las estructuras de tallas de merluza del sur respectivamente, que se refleja en la diferencia de niveles de los desvíos y su dispersión. En la columna A) se muestran los desvíos de las ET sin diferenciar por sexo; en general, los desvíos y la dispersión de estos disminuyen a medida que se incrementan los tamaños de muestra de primera etapa (viajes) y segunda etapa (ejemplares). A nivel de ejemplares se observa una mayor reducción de los desvíos al aumentar la muestra de 50 a 80 ejemplares/viaje y una mayor similitud en el comportamiento de estos para una muestra de 80 y 100 ejemplares/viaje especialmente para muestras grandes de viajes. En la columna B) se muestran los desvíos para el total y diferenciado por sexo considerando una muestra de 100 ejemplares por viaje, donde se aprecia que los desvíos de las ET de hembras son más altos, lo que responde a la menor presencia de este sexo en el desembarque muestreado, de hecho, el porcentaje de hembras fue de 45,5% y 38,5% en los estratos representados, respectivamente.

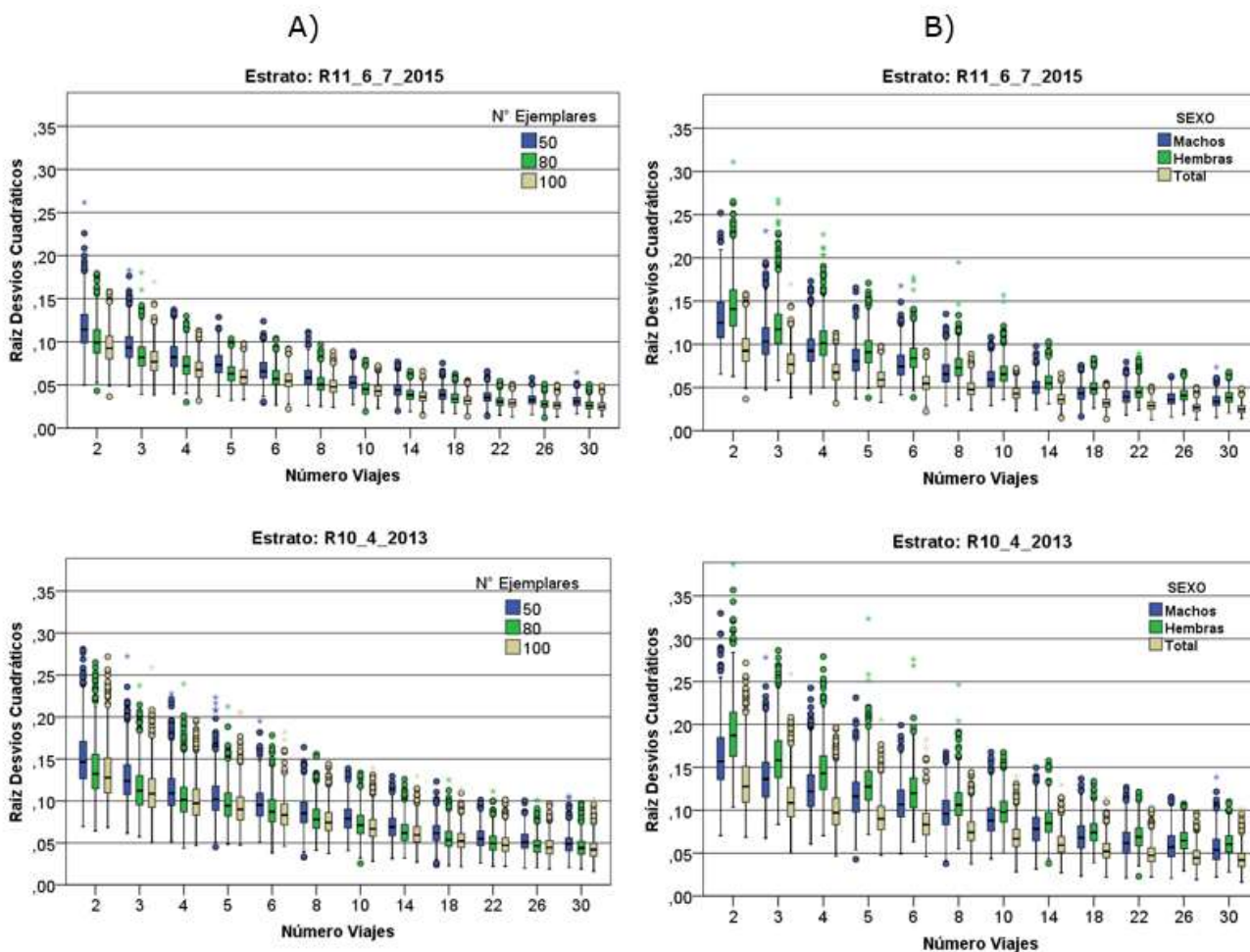


Figura 16 Distribución de la raíz de los desvíos cuadráticos entre la estructura de tallas de merluza del sur para distintos escenarios de tamaños de muestra y la de referencia “poblacional”, en los estratos que presentaron la menor y mayor variabilidad. Se realizaron 800 simulaciones en cada escenario de viaje (2 a 30) y ejemplares/viaje (50, 80 y 100). En A) se representan los desvíos sin diferenciar por sexo, y en B) para el total y por sexo para una muestra de 100 ejemplares/viaje. Pesquería artesanal espínel, región de Los Lagos y de Aysén.

En la Figuras 17 se muestra el comportamiento del índice de error (IE) de la estructura de tallas de merluza del sur para los dos estratos anteriores. En la columna A, donde se presenta el IE sin diferenciar por sexo, se observa que el índice decrece rápidamente hasta alrededor de los 30 ejemplares/viaje y sobre los 80 ejemplares tiende a estabilizarse; de igual manera se aprecia una disminución del IE al incrementar el número de viajes en la muestra, con la mayor tasa de reducción hasta alrededor de los 8 a 10 viajes. En la columna B en tanto se presenta el IE diferenciado por sexo, que se estimó simultáneamente con el IE total en el proceso de simulación, para esta representación se tomó como referencia una muestra de 10 viajes. El desempeño del IE refleja una menor variabilidad



en el primer estrato, con estimaciones muy similares para machos y hembras frente a iguales tamaños de muestra; por su parte, en el segundo estrato las estimaciones evidencian una mayor variabilidad y con índices más altos en hembras respecto de los estimados para machos y el total, lo que era esperable dada la menor presencia de hembras en este estrato (39 %). En el Anexo 8 (Fig. 33 a 37), se presentan los gráficos correspondientes a los otros estratos analizados, donde se registran patrones similares de los IE frente a cambios de tamaños de muestra y sin grandes diferencias en la variabilidad de las estructuras de tallas entre estratos. Los IE según sexo fueron bastante similares a nivel de estrato, con valores levemente superior en hembras, pero se exceptúan los estratos que presentaron proporción de hembras próxima a 0,4, donde los IE de este sexo fueron más altos especialmente para muestras pequeñas de ejemplares.

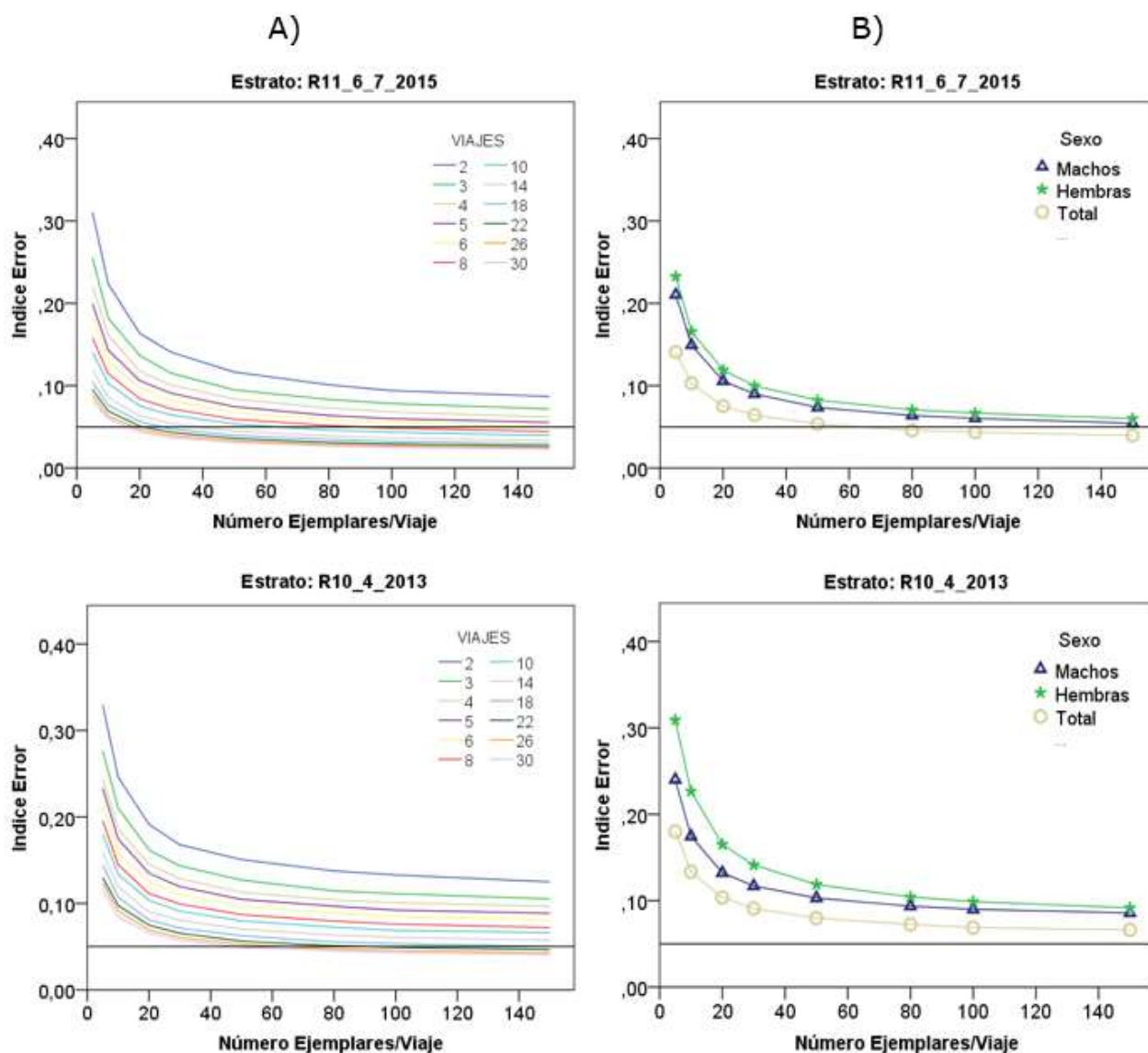


Figura 17 Error de estimación de la composición de tallas en la captura artesanal de merluza del sur para dos estratos (región/mes/año), considerando diferentes combinaciones de tamaño de muestra de viajes (2 a 30) y ejemplares por viaje (5 a 150). A: Índices de error sin diferenciar por sexo; B: Índices de error para el total y diferenciado por sexo, para una muestra de 10 viajes.

La talla promedio sin diferenciar por sexo se estimó con adecuados niveles de precisión a partir de pequeños tamaños de muestra, de hecho, los coeficientes de variación (CV) por lo general fueron inferiores al 5 % (**Fig. 18A**). Otro aspecto que destaca en la figura, es que el CV presenta una tendencia asintótica para muestras sobre 30 ejemplares/viaje. La estimación diferenciada por sexo, para una muestra de 10 viajes, presentó los CV más altos en el caso de las hembras especialmente en el segundo estrato, pero la precisión de estimación de este parámetro sigue siendo alta (**Fig. 18B**). En el Anexo 9 (**Fig. 38 a 42**) se presentan los gráficos correspondientes a los estratos restantes, donde se confirma el patrón descrito para el CV, y la precisión de la estimación de este indicador por lo general fue alta en los estratos y escenarios de muestra analizados.

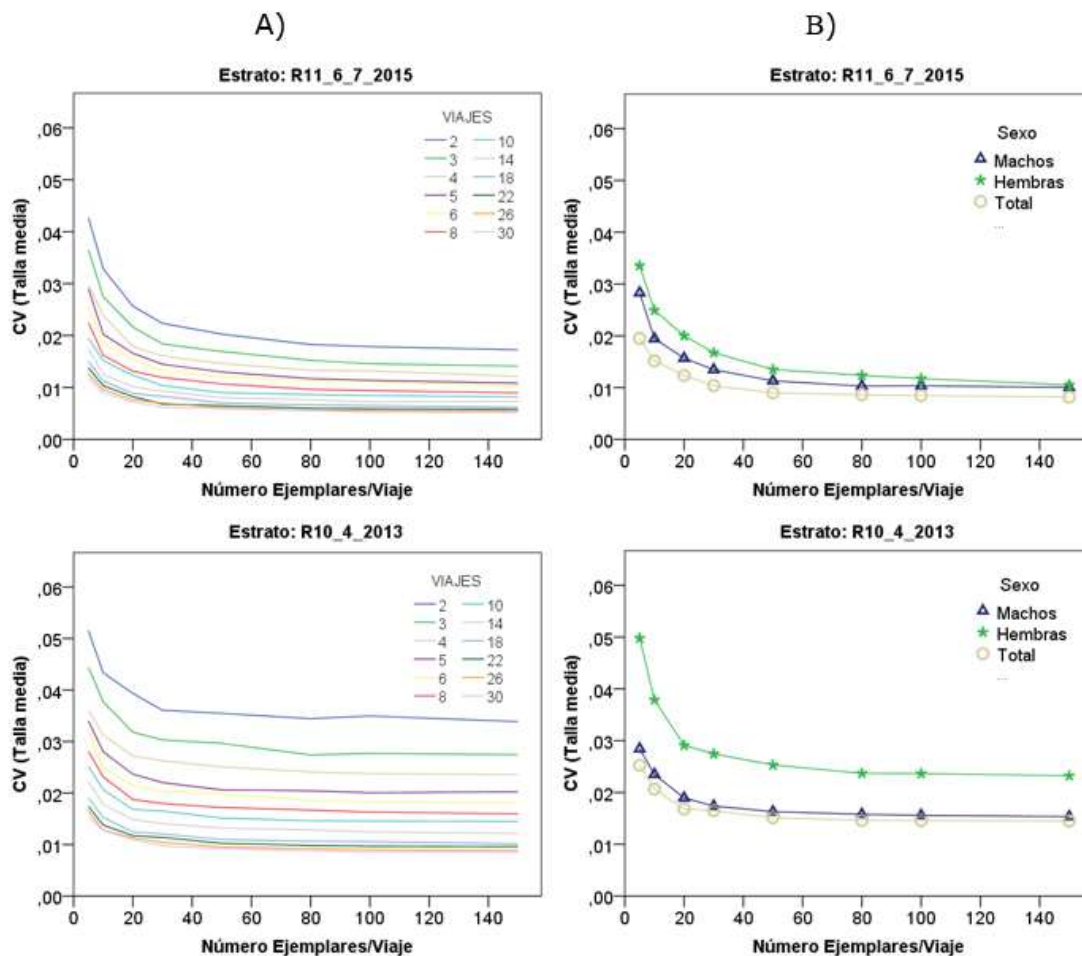


Figura 18 Coeficiente de variación (CV) de la talla promedio en la captura artesanal de merluza del sur para dos estratos (región/mes/año), considerando diferentes combinaciones de tamaño de muestra de viajes (2 a 30) y ejemplares por viaje (5 a 150). **A:** CV sin diferenciar por sexo; **B:** CV para el total y diferenciado por sexo, para una muestra de 10 viajes.

La proporción de ejemplares bajo talla (PBT) en el desembarque de merluza del sur se estimó en 0,30 y 0,23 en el primer y segundo estrato respectivamente, con CV bastante más altos que los estimados para la talla media, en especial en el segundo estrato. También se observa que sobre los 30 ejemplares medidos por viaje el error tiende a estabilizarse (Fig. 19A). Los CV de las estimaciones por sexo presentan diferencias, con índices más altos en hembras especialmente en el segundo estrato. Para una muestra de 10 viajes y sobre 30 ejemplares/viaje los CV son inferiores a 0,15 en el estrato de la Región de Aysén y no bajan del 0,20 en el estrato de Los lagos (**Fig. 19B**). En el Anexo 10 (**Fig. 43 a 47**) se presentan los gráficos correspondientes al total de estratos analizados, donde se comprueba que la estimación de este parámetro es deficiente y se acentúa aún más en la medida que la PBT se reduce; además se observan CV más altos en las estimaciones de los hembras, que se explica porque estas son de mayor tamaño y en consecuencia presentan una PBT menor.

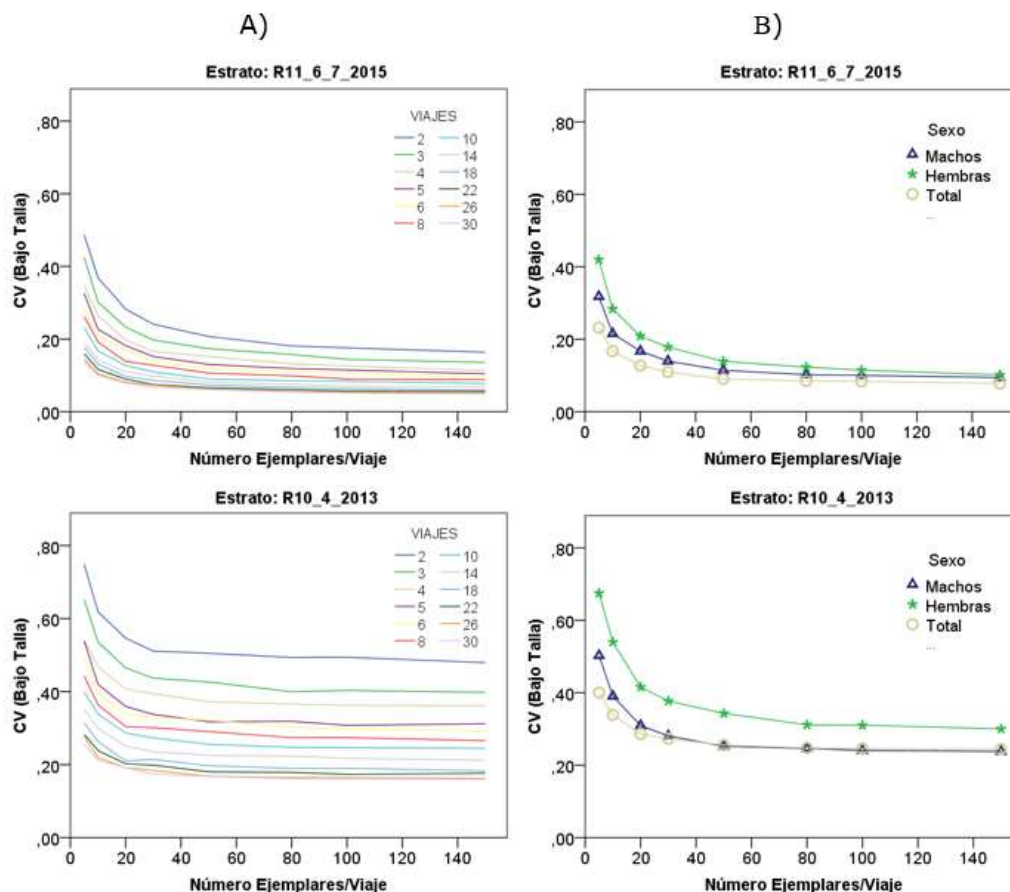


Figura19 Coeficiente de variación (CV) de la proporción bajo talla (60 cm) en la captura artesanal de merluza del sur para dos estratos (región/mes/año), considerando diferentes combinaciones de tamaño de muestra de viajes (2 a 30) y ejemplares por viaje (5 a 150). **A:** CV sin diferenciar por sexo; **B:** CV para el total y diferenciado por sexo, para una muestra de 10 viajes.



El error de estimación de la proporción sexual de hembras presenta una relativa estabilidad sobre los 30-40 ejemplares medidos por viaje en ambos estratos, y una menor ganancia en precisión sobre los 10-14 viajes muestreados. Frente a iguales tamaños de muestra en el primer estrato se obtuvieron estimaciones de la proporción sexual más precisas, donde la proporción de hembras se estimó en 0,46 (Fig. 20). En el Anexo 11 (Fig. 48 a 50) se presentan los gráficos para los restantes estratos, se confirma que sobre los 40 ejemplares/viaje el CV tiende a una asíntota y para la mayoría de los escenarios de viaje el CV de hembras fluctuó entre 0,05 y 0,15. Cabe señalar que los CV de la proporción sexual del sexo dominante tienden a ser menor, de manera que se espera que la estimación de la proporción de machos sea más precisa, vale decir presente CV más bajos que los estimados en hembras.

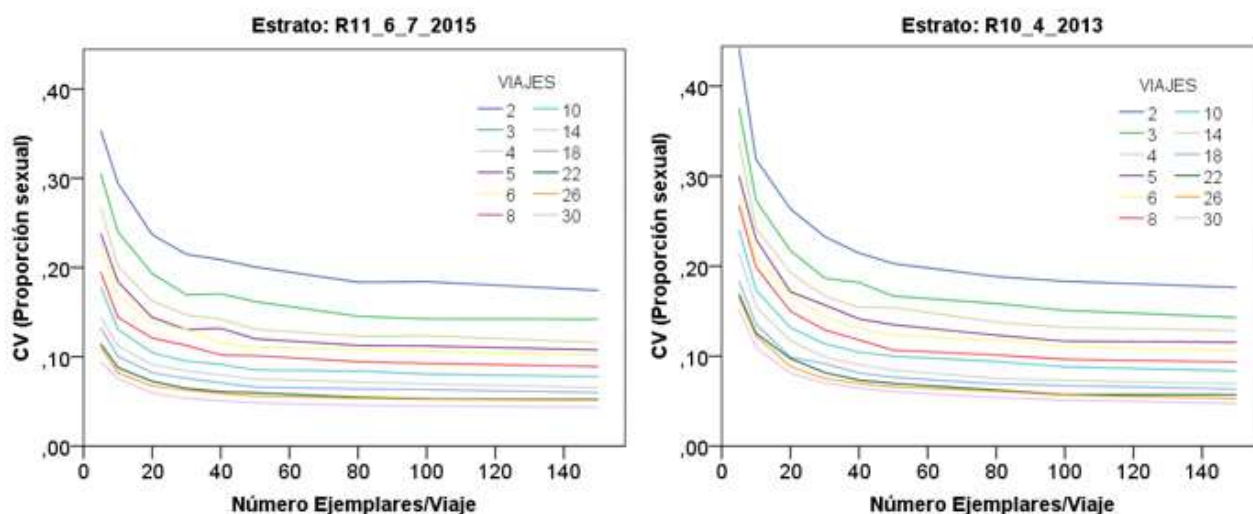


Figura 20 Coeficiente de variación de la proporción sexual (hembras) en la captura artesanal de merluza del sur para dos estratos (región/mes/año), considerando diferentes combinaciones de tamaño de muestra que van de 2 a 30 viajes y de 5 a 150 ejemplares/viaje.



Para evaluar el desempeño del IE de la estructura de tallas, CV de la talla media, CV de la proporción bajo talla y CV de la proporción sexual frente a variaciones del número de viajes muestreados, se fijó la muestra de segunda etapa en 100 ejemplares/viaje. En las **Figuras 21, 22 y 23** se presentan estos índices para los 16 estratos analizados, donde se observa que la mayor declinación se produce entre los 2 y 10 viajes, luego la magnitud de la mejora se reduce sistemáticamente, con un comportamiento muy similar entre estratos, pero con diferencias de escala.

Las estimaciones de las estructuras de tallas totales de merluza del sur presentan IE menores, los cuales se incrementan al diferenciar las estructuras por sexo alcanzando niveles más altos y mayor dispersión en las hembras. Destaca la similitud de los IE de las estructuras de talla de los machos entre estratos (**Fig. 21**). La talla media se estima con una muy buena precisión a partir de pequeños tamaños de muestra de viajes, por lo general los CV fueron inferiores a 0,05 (**Fig. 21**). El CV de la proporción bajo talla de referencia en la mayoría de los estratos y escenarios de tamaños de muestra representados fue superior a 0,1, con índices más bajos en las estimaciones de los machos (**Fig. 22**). Por su parte la estimación de la proporción sexual de hembras presentó CV promedios por estrato inferiores a 0,2 y sobre los 15 viajes los CV tienden a estabilizarse, convergiendo en torno a 0,05 (**Fig. 23**).

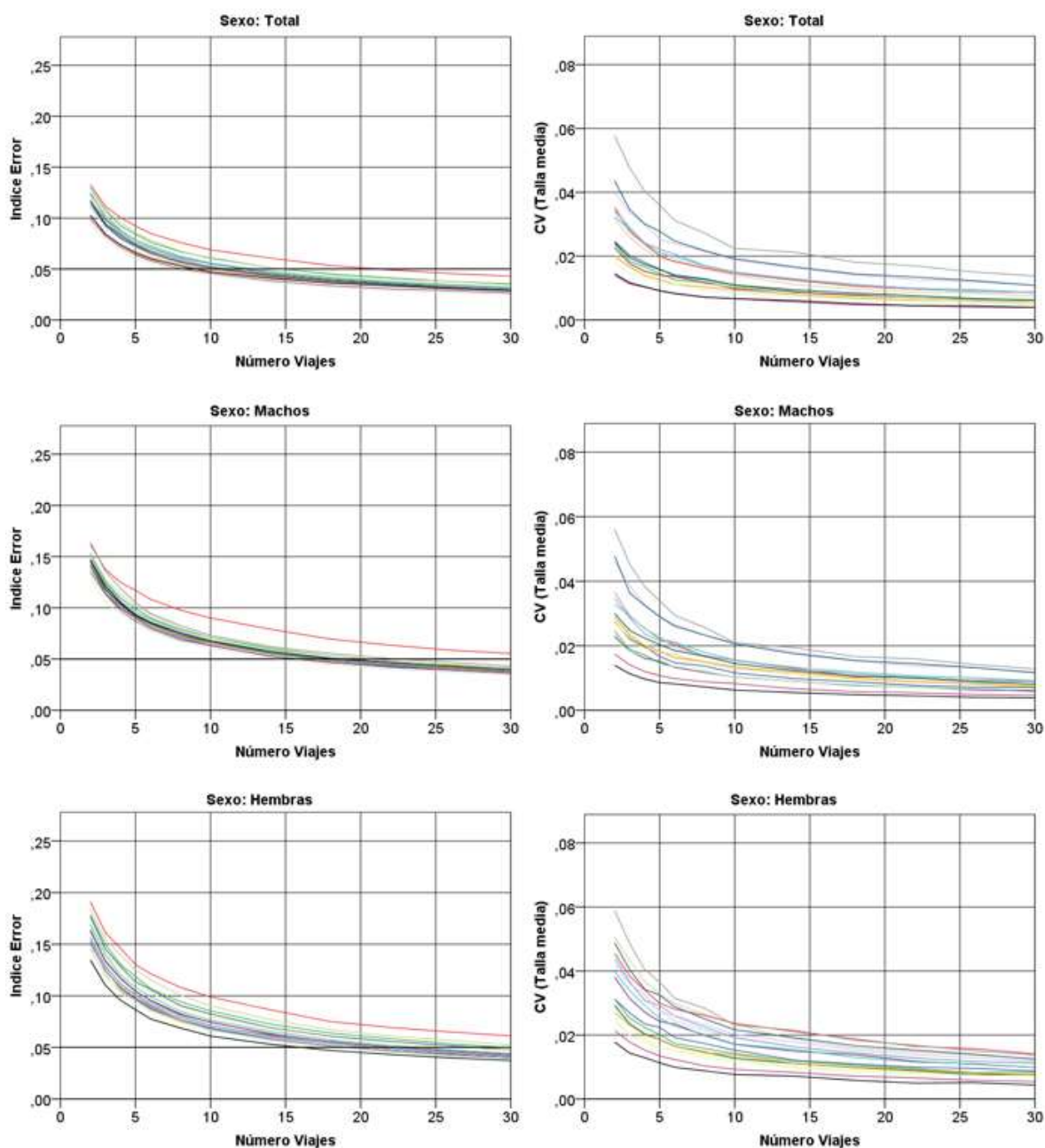


Figura 21 Error de estimación de la composición de tallas de la captura artesanal de merluza del sur y coeficiente de variación (CV) de la talla media para el total y diferenciado por sexo, según viajes muestreados (2 a 30 viajes) y considerando 100 ejemplares/viaje. Cada curva representa uno de 16 estratos analizados.

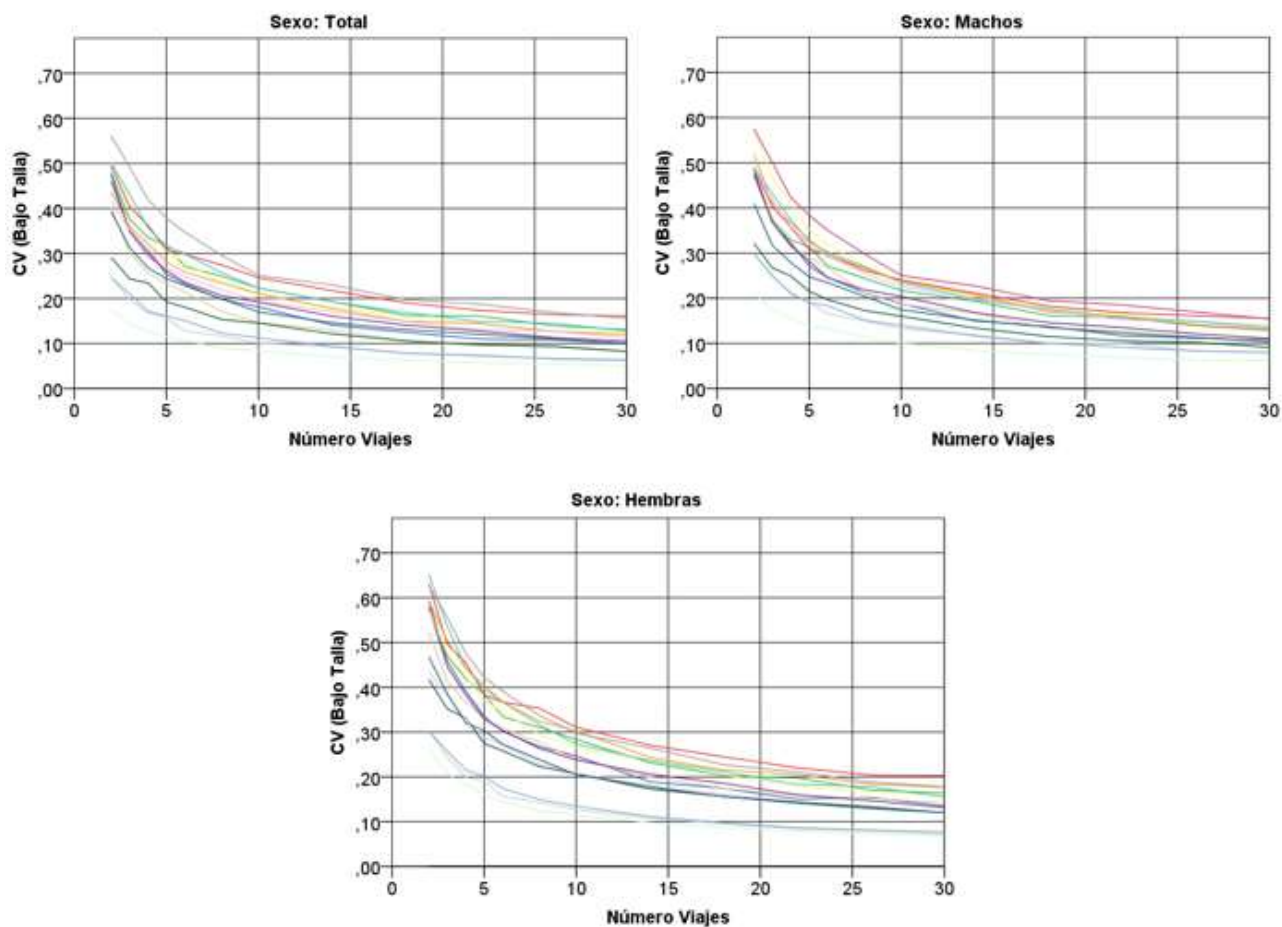


Figura 22 Coeficiente de variaci3n (CV) de la proporci3n bajo talla (60 cm) en la captura artesanal de merluza del sur para el total y diferenciado por sexo, seg3n viajes muestreados (2 a 30 viajes) y considerando 100 ejemplares/viaje. Cada curva representa uno de 15 estratos analizados.

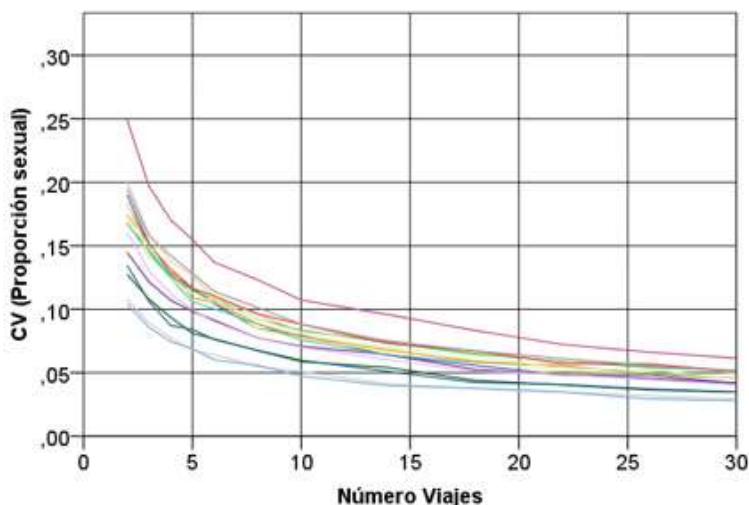


Figura 23 Coeficiente de variación (CV) de la proporción sexual (hembras) en la captura artesanal de merluza del sur, según viajes muestreados (2 a 30 viajes) y considerando 100 ejemplares/viaje. Cada curva representa uno de los 16 estratos analizados.

En la **Tabla 11** se presenta una síntesis de los índices de precisión asociados a la estructura de tallas de merluza del sur, para una muestra de 15 y 20 viajes y de 80 y 100 ejemplares por viaje, rango donde se podría ubicar la recomendación de tamaño de muestra, en conformidad a los niveles de precisión que se esté dispuesto a tolerar. El índice error promedio, diferenciado por sexo, a nivel de viaje presenta una mejora del orden de un 5% al aumentar los ejemplares de 80 a 100; en tanto, al aumentar la muestra de viajes de 15 a 20 la mejora es de un 13 %, niveles similares a lo observado en merluza común. El CV de la talla media y de la proporción bajo talla es menos sensible al aumento de la muestra de segunda etapa, y presentan un incremento también en torno al 13 % al ampliar el número de viajes de 15 a 20. Igual comportamiento presenta el CV de la proporción sexual, mejora del 3% al aumentar el número de unidades de segunda etapa de 80 a 100 e incremento del 13% al aumentar las unidades de primera etapa 15 a 20 (**Tabla 12**).



Tabla 11

Estadísticos (mínimo, media, máximo) de los índices de desempeño empleados en la determinaci3n de tamaños de muestra para la estructura de tallas (IE), talla promedio (CV) y proporci3n bajo talla (CV), diferenciado por sexo. Para una muestra de 15 y 20 viajes, y de 80 y 100 ejemplares/viaje. Pesquería artesanal de merluza del sur, espinel.

Número		Sexo	Estadístico	Índice Error	CV (Talla Media)	CV (Bajo Talla)
Viajes	Ejemplares/Viaje					
15	80	Machos	Mínimo	0,0517	0,0068	0,0871
			Media	0,0587	0,0126	0,1801
			Máximo	0,0770	0,0194	0,3979
		Hembras	Mínimo	0,0540	0,0084	0,1022
			Media	0,0652	0,0152	0,2472
			Máximo	0,0869	0,0219	1,0388
	100	Machos	Mínimo	0,0485	0,0067	0,0833
			Media	0,0557	0,0123	0,1748
			Máximo	0,0740	0,0194	0,3769
		Hembras	Mínimo	0,0515	0,0083	0,0950
			Media	0,0616	0,0147	0,2396
			Máximo	0,0820	0,0215	1,0064
20	80	Machos	Mínimo	0,0449	0,0059	0,0763
			Media	0,0511	0,0109	0,1562
			Máximo	0,0686	0,0173	0,3446
		Hembras	Mínimo	0,0472	0,0073	0,0889
			Media	0,0568	0,0130	0,2147
			Máximo	0,0770	0,0189	0,8988
	100	Machos	Mínimo	0,0421	0,0058	0,0728
			Media	0,0485	0,0106	0,1515
			Máximo	0,0659	0,0166	0,3252
		Hembras	Mínimo	0,0450	0,0072	0,0826
			Media	0,0537	0,0129	0,2081
			Máximo	0,0725	0,0188	0,8694



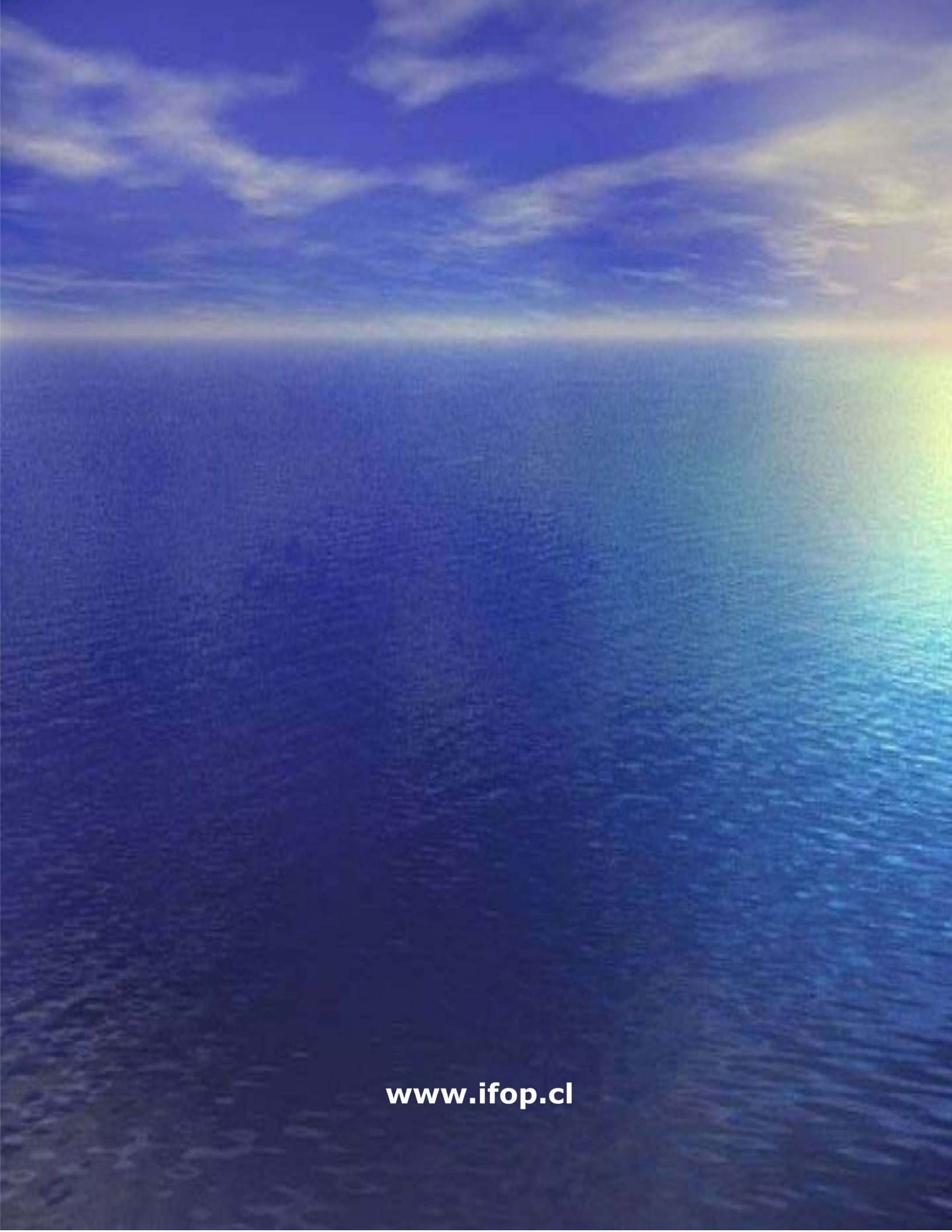
Tabla 12

Estadísticos (mínimo, media, máximo) del índice de desempeño empleado en la determinación de tamaño de muestra de la proporción sexual (CV). Para una muestra de 14 y 18 viajes, y de 80 y 100 ejemplares/viaje. Pesquería artesanal de merluza del sur, espinel.

Número		Estadístico	CV (Prop Sexual)
Viajes	Ejemplares/Viaje		
15	80	Mínimo	0,0427
		Media	0,0641
		Máximo	0,0908
	100	Mínimo	0,0398
		Media	0,0620
		Máximo	0,0894
20	80	Mínimo	0,0372
		Media	0,0557
		Máximo	0,0785
	100	Mínimo	0,0346
		Media	0,0538
		Máximo	0,0775

Discusión

En la pesquería artesanal de merluza del sur se recomienda un tamaño de muestra consistente en 20 viajes y 80 ejemplares por viaje, lo anterior considerando que la escala de análisis es la región y que la estimación de la estructura de tallas se realiza también diferenciada por sexo. Para este tamaño de muestra se estimaron IE promedio para la estructura de tallas de 0,051 y 0,057 en machos y hembras, respectivamente; el CV de la talla promedio se encuentra alrededor del 1% y el CV promedio de la PBT se estimó en un 15,6% en machos y 21,5% en hembras (con una alta dispersión entre estratos especialmente en hembras). Finalmente, el CV promedio de la proporción sexual se estimó en un 5,6% para este recurso.



www.ifop.cl