



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2021
Programa de Seguimiento de las principales Pesquerías
Nacionales, año 2021. Pesquerías Demersales
y de Aguas Profundas.

**Sección III: Pesquería Demersal Sur
Austral Artesanal, 2021**

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto-2022



INFORME TÉCNICO FINAL

Convenio de Desempeño 2021
Programa de Seguimiento de las principales Pesquerías
Nacionales, año 2021. Pesquerías Demersales
y de Aguas Profundas

Sección III: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto-2022

REQUIRENTE

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO

Subsecretaria de Economía y EMT
Javiera Petersen Muga

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Gonzalo Pereira Puchy

Jefe División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega

JEFE DE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto-2022

AUTORES

Liu Chong Follert (Q.E.P.D.)
Edison Garcés Santana
Rodrigo San Juan Checura
Vilma Ojeda Cerda
Francisco Cerna Troncoso
Luis Adasme Martínez
Luis Cid Mieres
Angélica Villalón Castillo
Karen Hunt Jaque
Lizandro Muñoz Rubio

COLABORADORES

José Pérez Soto
Leopoldo Vidal Bernal
Ana Cecilia Machuca R.
Roberto Cabello

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio de Desempeño 2021 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura”, el informe técnico final del proyecto: “Programa de Seguimiento de las principales pesquerías nacionales, año 2021: Pesquerías demersales y de aguas profundas, 2021”, se editó en seis secciones independientes. Este documento reporta la Sección III: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal. Las bases de datos asociadas a estas pesquerías se entregan en la Sección I.

- Sección I: Informe de Gestión
- Sección II: Pesquería Demersal Centro-Sur
- **Sección III: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal**
- Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial
- Sección V: Pesquería de Merluza de Cola
- Sección VI: Pesquerías de Bacalao de profundidad



A la memoria de Liu Andrés Chong Follert (Q.E.P.D), cuyo trabajo ha sido y será un aporte al conocimiento de las pesquerías artesanales de la zona sur austral de Chile; su labor quedará en la memoria y el reconocimiento colectivo de sus compañeros y amigos de IFOP.



INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	i
1. RESUMEN EJECUTIVO	1
2. INTRODUCCIÓN	4
3. OBJETIVOS	6
3.1 Objetivo general	6
3.2 Objetivos específicos	6
4. METODOLOGÍA	8
4.1 Área de estudio	8
4.2 Especies objetivo	9
4.3 Flotas	9
4.4 Componente temporal.....	10
4.5 Componente espacial	10
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS	13
5.1 Pesquería de merluza del sur	13
5.1.1 Indicadores pesqueros	13
5.1.2 Indicadores biológicos	19
5.1.3 Indicadores ecosistémicos.....	29
5.1.4 Análisis y discusión de la pesquería	32
5.1.5 Diagnóstico y perspectivas	33
5.2 Pesquería de congrio dorado	35
5.2.1 Indicadores pesqueros	35
5.2.2 Indicadores biológicos	39
5.2.3 Análisis y discusión de la pesquería	51
5.2.4 Diagnóstico y perspectivas	54
5.3 Pesquería de raya	56
5.3.1 Desembarque y cobertura de monitoreo.....	58
5.3.2 Raya Volantín	61
5.3.3 Raya Espinosa.....	77
5.3.4 Análisis y discusión de la pesquería	81
5.3.5 Diagnóstico y perspectivas	86
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

1.

RESUMEN EJECUTIVO



1. RESUMEN EJECUTIVO

Este documento corresponde al informe técnico final del proyecto “Seguimiento de las pesquerías demersales y aguas profundas 2021, 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 2021 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*), raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*).

El área de estudio correspondió a las aguas exteriores comprendidas entre la Región de Coquimbo 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 clasificadas de acuerdo a su eslora como lanchas y botes.

El desembarque efectuado por la flota artesanal en la PDA fue de 4.511 t de merluza del sur, 1.214 t de congrio dorado, 540 t de raya volantín y 41,7 t de raya espinosa. Al igual que los últimos años, el mayor desembarque de merluza del sur fue reportado por el sector industrial, lo anterior se debe principalmente a los traspasos de cuota desde el sector artesanal al industrial.

En la pesquería de merluza del sur, el desembarque 2021 artesanal estuvo muy alejado de la cuota anual asignada, ya que el marco normativo relativo a cesiones de cuotas permitió el traspaso de una parte mayoritaria al sector industrial (59%), la más alta desde que se iniciaran dichos movimientos (6.819 t). Los traspasos de cuota al sector industrial han ocasionado una fuerte disminución de la actividad extractiva de este recurso en Magallanes y Aysén en los últimos años, fenómeno que, por cuarto año consecutivo, también se repitió en la Región de Los Lagos, aunque en menor magnitud. Los rendimientos de pesca registraron valores medios de 141 g/anz, 220 g/anz y 144 g/anz en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, respectivamente, los que destacan por presentar leves variaciones positivas con respecto a la temporada 2020. Las estructuras de tallas del recurso presentaron diferencias entre regiones, toda vez que la región de Aysén mantuvo la forma unimodal observada en temporadas anteriores, aunque con una disminución de la talla media al igual que lo registrado en la Región de Los Lagos, no obstante que esta última presentó una composición bimodal, caracterizada por una mayor presencia de hembras bajo la talla de madurez sexual. Por su parte la Región de Magallanes presentó una talla media superior en comparación con las otras dos regiones, característica que ratifica la existencia de un patrón latitudinal en sentido meridional con respecto al tamaño de los ejemplares capturados.

Para el recurso congrio dorado, el desembarque artesanal en las tres regiones australes registró una disminución del 2% respecto a 2020. Sin embargo, desde 2015 la flota artesanal no ha logrado alcanzar las cuotas asignadas regionalmente (en especial Magallanes), originando un remanente promedio del



22% entre 2015 y 2021. En este sentido, la Región de Los Lagos aportó con el mayor desembarque respecto de la cuota global artesanal con un (37%), seguida de Aysén (22%) y Magallanes (5%). El rendimiento de pesca mostró valores medios de 166 g/anz y 87 g/anz en las regiones de Los Lagos y Aysén, respectivamente, donde se observó un incremento en la Región de los Lagos en relación a la temporada anterior. Por su parte, en la Región de Magallanes, el difícil acceso debido a la baja actividad no permitió monitorear la actividad dirigida a este recurso.

En relación a los indicadores biológicos, las estructuras de tallas durante esta temporada registraron formas polimodales en las regiones de Los Lagos y Aysén. La talla media para machos y hembras en promedio fue de 67,5 cm y 69,5 cm para la Región de Los Lagos y de 86 cm y 83 cm para Aysén. Por su parte, la proporción sexual observada para ambas regiones, en general, se encuentran conformadas con valores cercanos al 50 % para cada sexo.

La pesquería de raya volantín y raya espinosa durante el año 2021 mostró diferencias en relación al manejo y asignación de cuotas respecto de temporadas anteriores. Durante 2021, se estableció el fraccionamiento de la cuota anual de captura del recurso raya volantín entre las regiones de Coquimbo y Magallanes, el cual fue de un 97% para el sector artesanal y de un 3% para el sector industrial, medida que regirá entre los años 2021 y 2024. Bajo este marco, se decidió establecer una cuota global de 1.200 t de *Zearaja chilensis* y 240 t de *Dipturus trachyderma* para la zona comprendida entre la Región de Coquimbo y Magallanes. Durante la temporada 2021, el desembarque informado fue de 540t para la especie raya volantín y de 41,7 t para raya espinosa. En este aspecto, la pesquería continúa concentrada en la zona Sur de la Unidad de Pesquería, con más del 67% del desembarque total en 2021. El rendimiento de pesca promedio observado para raya volantín al Norte de la Unidad de Pesquería fue de 823 kg/dfp, mientras que para raya espinosa fue de 1.437 kg/vcp. En la Unidad de Pesquería fue de 705 kg/dfp para raya volantín, mientras que al Sur de la Unidad de Pesquería fue de 713 kg/dfp para raya volantín y 468 kg/vcp para raya espinosa.

En relación a la información biológica, en general, se observaron estructuras de talla unimodales con un rango de talla entre los 58 cm y 168 cm para raya volantín. La proporción de captura mostró una predominancia de las hembras en la zona al norte y el sur de la unidad, caso contrario a lo observado el interior de la unidad de pesquería. Para la especie raya espinosa, las estructuras también fueron unimodales, con un rango de talla que fue desde los 78 cm hasta los 288 cm, mientras que la proporción sexual tanto al norte como al sur de la Unidad de pesquería predominaron las capturas de hembras. En ambas especies dominaron las capturas de individuos juveniles e inmaduros para las tres zonas de pesca.

Respecto a la estimación de edad raya volantín (*Zearaja chilensis*), esta fue realizada a partir del conteo de anillos de crecimiento de vértebras colectada en la Región de los Lagos y Aysén el 2019 y 2020, respectivamente. El 2019 las edades se distribuyeron entre los 6 y 22 años y el 2020 entre 8 y 24 años, para ambos sexos combinados.

2.

INTRODUCCIÓN



2. INTRODUCCIÓN

Las pesquerías en Chile han enfrentado situaciones complejas desde el punto de vista de su conservación y un caso particular son los recursos demersales y de aguas profundas, los que dada su baja resiliencia ante la extracción pesquera y el rol socioeconómico que se les confiere en el contexto país, demandan importantes necesidades de manejo. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos, los principales indicadores biológicos, pesqueros y socio económicos de los recursos más importantes, de las pesquerías artesanales de la zona sur Austral no han evidenciado un cambio en su tendencia.

En el año 2022, de acuerdo al informe del estado de situación de las principales pesquerías Chilenas emitido por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca, 2021), de los diez recursos de interés comercial incorporados al monitoreo demersal (Secciones I-VI), seis se encuentran en estado de sobreexplotación (congrío dorado, merluza común, merluza del sur, reineta, raya volantín y bacalao de profundidad) y cuatro en estado de colapso o agotados (merluza de cola, merluza de tres aletas alfonsino y besugo), 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 para una explotación biológicamente sustentable.

Por tal motivo, la Autoridad ha requerido mantener una red de obtención de información permanente respecto de la actividad y desempeño de las pesquerías, considerando las capturas y sus características de los recursos que las sustentan. Bajo este contexto, el proyecto denominado “Programa de Seguimiento de la Pesquería Demersal y Aguas Profundas, año 2021”, es un estudio que forma parte integral del convenio de desempeño de Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura (ASIPA), firmado entre IFOP y la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño, a fin de proveer la asesoría científica suficiente y de los datos de calidad necesarios que la Administración Pesquera requiere para la ejecución de sus funciones.

Conforme a lo estipulado en dicho convenio, este documento corresponde al Informe Técnico Final de la temporada 2021 en su Sección III; el que reporta los resultados referidos a la Pesquería Demersal Austral, que incluye a las especies principales: merluza del sur (*Merluccius australis*), congrío dorado (*Genypterus blacodes*), raya volantín (*Zearaja chilensis*) y raya espinosa (*Dipturus trachyderma*) en su componente artesanal, así como de los diferentes artes de pesca utilizados por las flotas respectivas (espinel y enmalle).

3.

OBJETIVOS



3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Realizar el levantamiento y análisis de la información de las principales pesquerías demersales y de aguas profundas 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, ordenamiento y manejo 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 pesqueros 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 en forma integral la fauna acompañante, el descarte y la captura incidental asociada a estas pesquerías, considerando la estimación de indicadores y de sus variaciones espacio-temporales.

4.

METODOLOGÍA



4. METODOLOGÍA

El enfoque metodológico empleado para el seguimiento de recursos demersales explotados por la flota artesanal que opera en la zona austral, fue desarrollado en función de los requerimientos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en un formato integrado por pesquería, las cuales se estructuran según las unidades de estudio. El detalle más específico de las metodologías empleadas puede ser encontrado en la Sección I, documento llamado “Informe Técnico Final: Informe de Gestión, 2021.

El proyecto se inició en enero del 2021 y tuvo una duración de 18 meses (enero del 2021 – junio del 2022). El proceso de recopilación de datos se efectuó entre enero y diciembre del 2021.

4.1 Área de estudio

El área de estudio correspondió a aquella donde se desarrolla la actividad pesquera de la flota artesanal en los recursos merluza austral, congrio dorado y raya volantín entre la Región de Coquimbo y la Región de Magallanes. En específico, para el recurso merluza del sur, el área de explotación fue definida como macrozona norte y macrozona sur. La primera, corresponde a las regiones de Los Lagos y Aysén, mientras que la segunda hace referencia a la región de Magallanes. Para la especie congrio dorado 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). Por su parte, la Unidad de Pesquería para raya volantín fue definida entre el límite norte de la Región del Ñuble y los $41^{\circ}28,6'$ LS.

Los centros de actividad pesquera que fueron cubiertos por el proyecto fueron San Antonio en la Región de Valparaíso; Lebu y Tirúa en la Región del Bío-bío; Queule, en la Región de la Araucanía; Valdivia en la Región de los Ríos; Bahía Mansa, Anahuac, Queten, La Arena, Casma, Ancud, Dalcahue, Tenaún, Hualaihué, Chaicas, El manzano, Pichicolo, Huelden, isla Tac, en la Región de Los Lagos; Puerto Chacabuco, isla Toto Puerto, Gala y Puerto Gaviota en la Región de Aysén y Punta Arenas en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena.



4.2 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).



Figura 1 Especies objetivos del programa de monitoreo en la pesquería artesanal que efectúa operaci3n en la zona austral.

4.3 Flotas

Las naves que participaron en la pesquería de los recursos demersales merluza del sur, congrio dorado, raya volantín y raya espinosa, corresponden a dos tipos de flotas artesanales: botes (≤ 11 m de eslora) y lanchas (entre 11-18 m de eslora), las que utilizaron principalmente el aparejo de espinel horizontal y vertical entre el paralelo $41^{\circ}28$ L.S. y la Regi3n de Magallanes. Por su parte, la red de enmalle se utiliz3 solo en las especies de raya volantín y raya espinosa desde el puerto San Antonio, Regi3n de Valparaíso hasta Bahía Mansa en la Regi3n de Los Lagos.

En esta temporada, la colecta de datos se concentr3 principalmente en flota de botes, debido a que el acceso a las embarcaciones mayores históricamente ha sido más complejo.



4.4 Componente temporal

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

4.5 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 análisis espaciales de los indicadores pesqueros y biológicos se realizaron para las tres regiones australes: Los Lagos, Aysén y Magallanes. Además, en la componente de edad, la especie merluza del sur presenta sus análisis en dos macrozonas (norte y sur) y la especie congrio dorado, para las dos unidades de pesquería de aguas interiores (norte y sur) según se detalla a continuación.

Los límites geográficos por recurso fueron 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 volantín

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 indica a continuación:

Recurso	Estratos	Zona
Raya volantín	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)
- d) Estimación de captura no recepcionada y desembarque de merluza del sur en aguas interiores de la zona sur austral

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 (IGS)
- e) Composición de edad del desembarque
- f) Relaciones peso – longitud
- g) Serie histórica

5.1.3 Indicadores ecosistémicos

- a) Precio de comercialización
- b) Fauna acompañante

5.1.4 Análisis y discusión 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

El desembarque de merluza del sur a nivel nacional muestra una tendencia decreciente a partir de 1988, desde 69.300 t a tan solo 12.400 t en 2014, para posteriormente presentar una relativa estabilidad en torno a las 17.200 t promedio durante el periodo 2015-2021, esto último influenciado por el incremento de las cuotas de captura. Si bien durante el 2021 la flota artesanal contribuyó oficialmente con el 24% (4.511 t) del desembarque total (**Figura 2**), la información debe ser considerada como referencial, debido a que esta se encuentra afectada a subreporte (principalmente) y descarte (Arancibia *et al.*, 2017; Chong *et al.*, 2019).

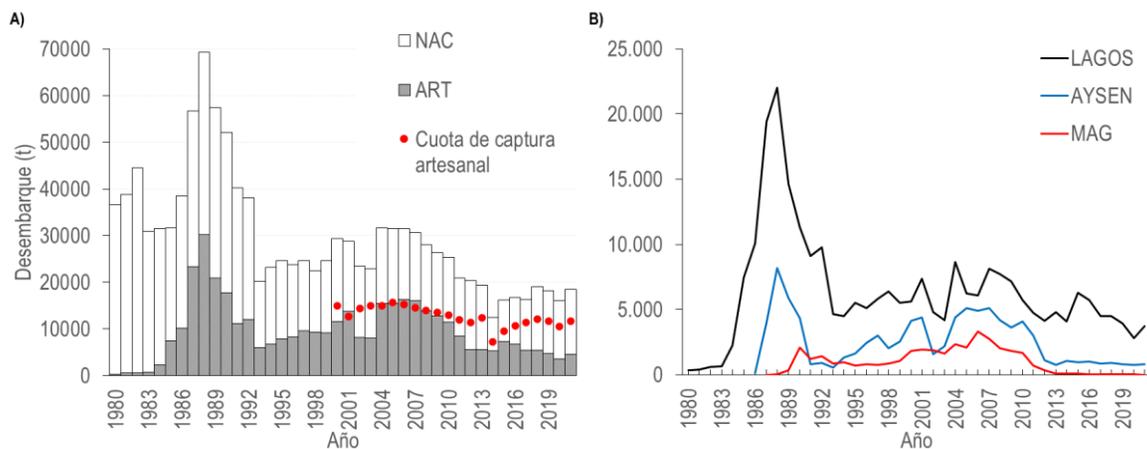


Figura 2 Desembarque (t) total anual nacional (NAC) y artesanal (ART) de merluza del sur (A). Desembarque (t) artesanal anual regional de merluza del sur (B), periodo 1980-2021. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Semapesca.

El Decreto Exento N° 202000098 del 09 de noviembre de 2020 (Minecon), estableció una cuota de captura para la temporada 2021 de 19.446 t, de las cuales 11.651 t (60%) fueron asignadas al sector artesanal para ser extraídas en el área marítima comprendida entre el límite norte de Región de Los Lagos (LAGOS) y el límite sur de la Región de Magallanes y la Antártida Chilena (MAG). El 40% restante fue designado para el sector industrial en el área comprendida entre los paralelos 41°28,6' y 57° L.S; además de 28 t reservadas con fines de investigación.

En términos regionales y como ha sido habitual LAGOS, aporta los mayores niveles de desembarque respecto de la cuota de captura asignada al sector artesanal (60%), seguido por la Región de Aysén



(AYSEN) y MAG, con un 21% y un 0,1%, respectivamente. Respecto de los traspasos de cuota al sector industrial, MAG registr3 movimientos cercanos al 100%, seguido de (AYSEN) con un 76% y LAGOS con un 37%. Las tres regiones en conjunto presentaron traspasos equivalentes al 59% de la cuota total asignada al sector artesanal, siendo el consumo de la cuota efectiva cercano al 95 % y un saldo remanente de 301 t (**Tabla 1**).

Tabla 1

Distribuci3n de las cuotas de captura, traspasos (t) y desembarque artesanal de merluza del sur por regi3n durante 2021.

Regi3n	Total Cuota (t) (Ene-Dic)	Traspaso (t)	%	Desembarque oficial (t)*	%
LAGOS	6.164	2.274	37	3.707	60
AYSEN	3.757	2.841	76	802	21
MAG	1.710	1.704	>99	2	<0,5
Total	11.631	6.819	59	4.511	39

Fuente: Elaboraci3n propia a partir de datos Sernapesca. * Informaci3n preliminar. Nota: % desembarque oficial referido a la cuota de captura regional asignada

b) Esfuerzo de pesca

Como es habitual, la actividad de pesca monitoreada en LAGOS se concentr3 en el Golfo de Ancud, seguida de Chilo3 Interior y el Seno de Reloncav3, mientras que en AYSSEN el esfuerzo de pesca (viajes) se concentr3 principalmente en Puerto Gaviota (Canal Puyuguapi), Puerto Gala (Canal Jacaf-Canal Moraleda) y en los alrededores del Fiordo de Ays3n, **Figura3**). Por su parte, la actividad en MAG fue escasa y estuvo restringida a la toma de informaci3n en muelle en la ciudad de Punta Arenas de embarcaciones que operaron en el estrecho de Magallanes (Paso del Hambre).

El esfuerzo de pesca total (n3mero de anzuelos) ejercido por botes de la flota artesanal sobre el recurso merluza del sur, fue estimado como la raz3n entre la cifra oficial de desembarque (Sernapesca) expresada en gramos, y el rendimiento de pesca estimado a partir de la informaci3n recopilada por IFOP expresada en gramos por anzuelo para cada Regi3n. Durante la temporada 2021 en LAGOS se estim3 un total de 25 millones de anzuelos calados, lo que represent3 una disminuci3n en torno al 9 % en relaci3n con 2020. AYSSEN por su parte registr3 cerca de 4 millones de anzuelos calados, similar a lo observado durante la temporada anterior, mientras que MAG mantuvo los bajos valores de este indicador producto de la escasa actividad extractiva observada a partir de 2011 y que en la pr3ctica se ha traducido en que desde el 2017 los anzuelos calados no superen las cien mil unidades (**Figura 4**).

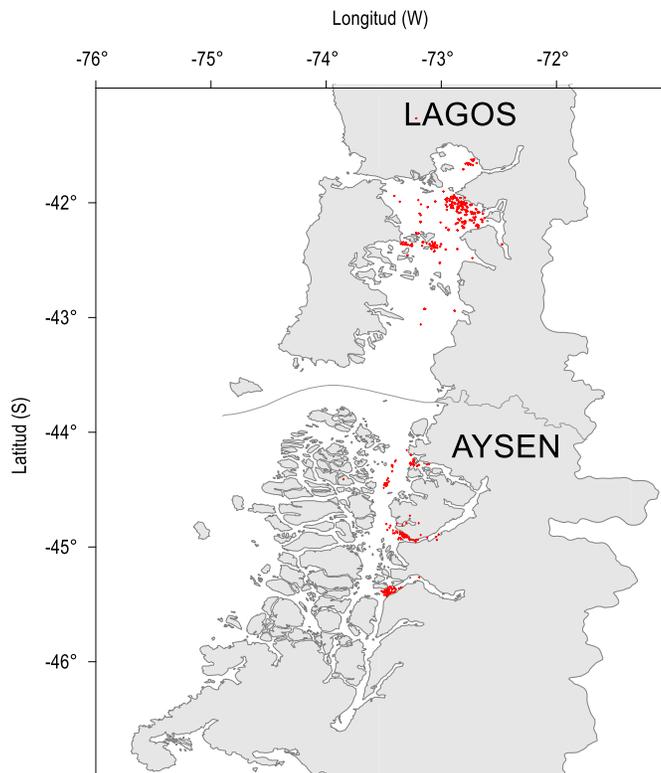


Figura 3 Distribuci3n del esfuerzo de muestreo (viajes de pesca con personal IFOP), durante el 2021 en la flota artesanal de botes que oper3 en aguas interiores de la Regi3n de Los Lagos (LAGOS) y de la Regi3n de Ays3n (AYSÉN). Fuente IFOP.

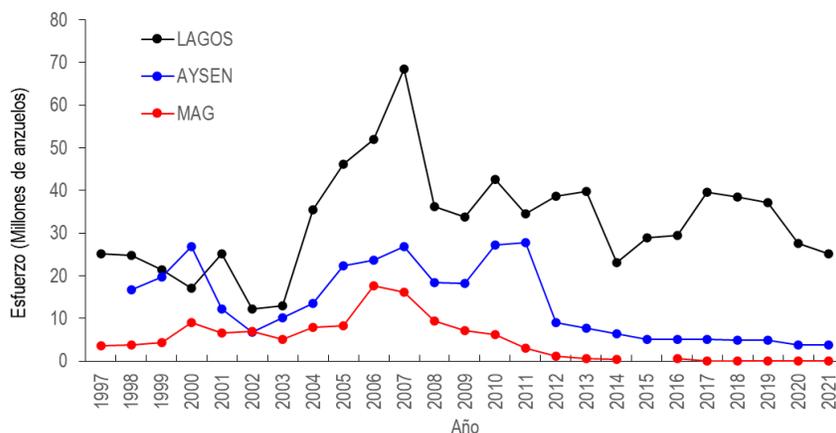


Figura 4 Esfuerzo anual (número de anzuelos) estimado aplicados en la pesquería de merluza del sur por regi3n, flota artesanal (botes). Período 1997-2021. Fuente IFOP.



c) Rendimientos de pesca (nominal)

A partir de la informaci3n pesquera recopilada por personal IFOP (principalmente embarcado) en viajes de pesca realizados por botes artesanales que operaron en aguas interiores de la zona sur austral, se registraron durante el 2021 rendimientos de pesca anuales de 141 g/anz, 221 g/anz y 144 g/anz en las regiones de LAGOS, AYSEN y MAG, respectivamente (**Tabla 2**), lo cual a su vez se tradujo en incrementos porcentuales del orden de 23%, 5% y 28%, con respecto a la temporada anterior (**Figura 5**).

Tabla 2

Captura (t), esfuerzo (viajes y anzuelos) y rendimiento de pesca (g/anz) mensual de merluza del sur en la flota artesanal (botes) por regi3n durante 2021.

Regi3n	LAGOS				AYSEN				MAG			
	Captura (t)	Nº Viajes	Nº Anz	Rendimiento g/anz	Captura (t)	Nº Viajes	Nº Anz	Rendimiento g/anz	Captura (t)	Nº Viajes	Nº Anz	Rendimiento g/anz
Ene	8,3	41	69.275	119,35	3,5	16	15.762	222,51				
Feb	13,4	70	128.106	104,73	6,7	25	35.398	189,36				
Mar	33,9	124	242.036	140,00	12,5	32	43.336	289,39				
Abr	0,4	5	4.320	92,36	2,6	7	9.358	282,47	0,4	4	3.300	112,00
May	30,6	106	211.830	144,32	6,2	17	20.088	306,82	0,2	3	1.380	149,28
Jun	5,4	24	39.497	137,38	2,8	9	10.916	255,04	0,1	1	1.260	42,06
Jul	4,6	21	24.300	187,24	0,4	8	8.520	51,18	0,4	4	1.800	203,33
Ago												
Sep	0,3	2	1.500	222,00	4,4	15	20.734	211,52	0,1	1	1.200	66,67
Oct	6,0	13	36.480	164,47	2,2	12	17.792	122,97	0,2	4	967	208,38
Nov	11,3	43	80.207	140,95	4,6	17	25.584	179,79	0,3	1	780	320,51
Dic	22,3	67	127.823	174,26	9,5	33	43.270	218,61	0,2	2	1.440	154,93
Total	136,4	516	965.374	141,32	55,4	191	250.758	220,97	1,7	20	12.127	144,24

Fuente IFOP

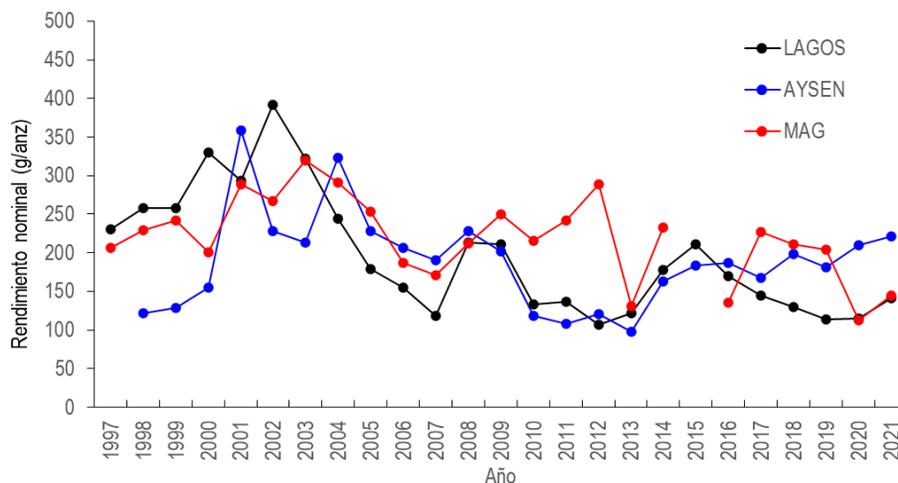


Figura 5 Rendimiento de pesca nominal (g/anz) de merluza del sur por regi3n en la flota artesanal (botes). Período 1997 - 2021. Fuente IFOP.

d) Estimación de captura no recepcionada y desembarque de merluza del sur en aguas interiores de la zona sur austral

A continuación, se presentan los resultados de la estimación de captura no recepcionada, con el objetivo de 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 por Chong et al. (2019). La metodología empleada se entrega en el Anexo 2 de la Sección I.

Al respecto, durante el 2021 para la región de LAGOS se estimó una proporción en número de ejemplares por debajo del límite de comercialización descrito (<62 cm) en torno a un 24%, lo cual en términos de captura no recepcionada se tradujo en 475 t. Por su parte en la región de AYSÉN dicha proporción de ejemplares bajo el límite de comercialización (<65 cm) estuvo próximo al 18%, lo cual llevado a captura no recepcionada correspondió a 77 t, con lo cual ambas cifras representaron un incremento en relación a la temporada 2020 de un 126% (**Figura 6**).



Figura 6 Participación de ejemplares (en número y peso) bajo la talla de comercialización establecida por las plantas procesadoras en A) LAGOS y B) AYSÉN. Período 2006-2021. Fuente IFOP.



Al comparar las series hist3ricas de desembarque oficial artesanal de merluza del sur con las series actualizadas a partir de la fracci3n afecta a no recepci3n convertida en peso para LAGOS y AYSEN es posible observar en ambas regiones que posterior al 2014 las diferencias entre ambas series a tendido a disminuir, en especial para la regi3n de AYSEN, toda vez que por una parte las capturas han tendido a disminuir como consecuencia del traspaso de cuotas hacia la flota industrial, as3 tambi3n como los valores de capturas afectas a no recepci3n. (**Figura 7**). Por su parte, dado que en la regi3n de MAG, la actividad pesquera a alcanzado un m3nimo hist3rico las posibles correcciones realizadas a partir de este m3todo son marginales, por lo que no se presentan an3lisis al respecto.

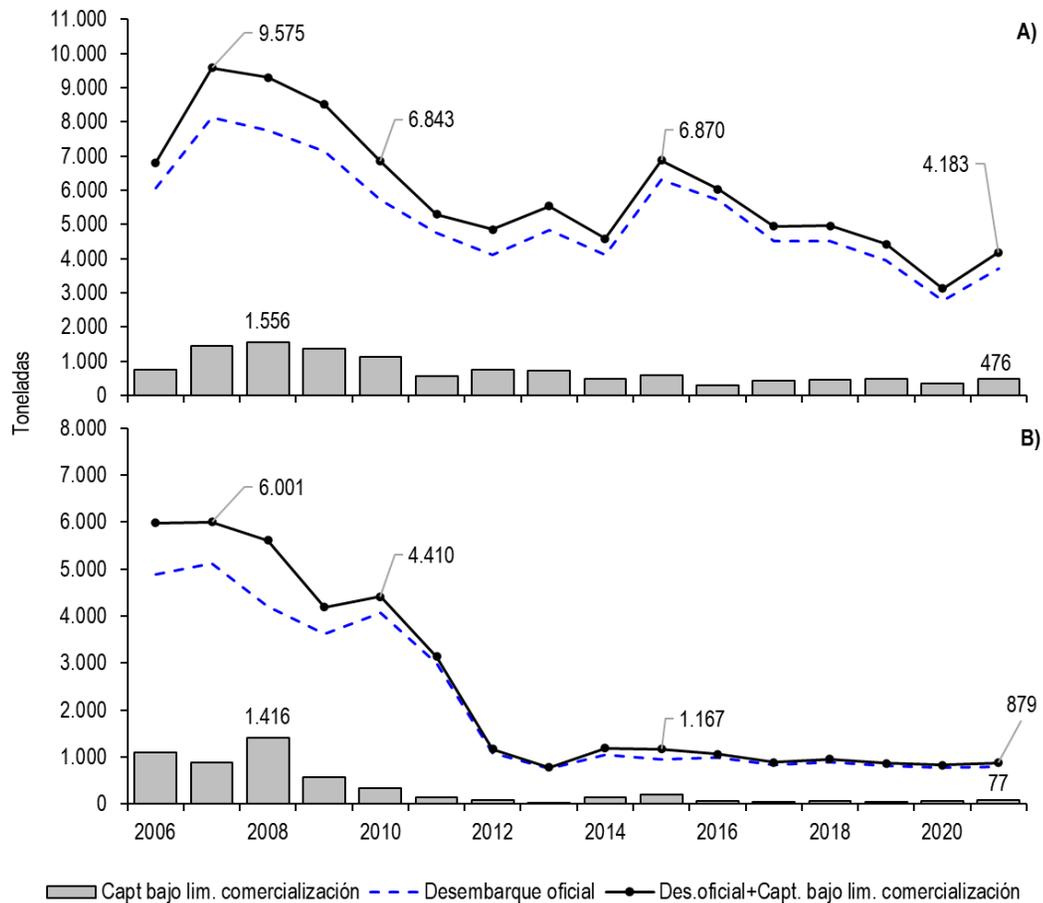


Figura 7 Desembarque oficial, capturas de ejemplares bajo talla l3mite de referencia y desembarque oficial corregido con la fracci3n estimada de ejemplares bajo talla limite referencial de merluza del sur en aguas interiores para A) LAGOS y B) AYSEN. Per3odo 2006-2021. Fuente: Elaboraci3n propia a partir de informaci3n Sernapesca e IFOP.



5.1.2 Indicadores biol3gicos

a) Estructura de tallas

Las estructuras de tallas globales registradas durante la temporada 2021 tanto en LAGOS como en AYSEN presentaron formas unimodales con moda principal en los 72cm, mientras que en MAG fue posible observar una distribuci3n multimodal, con moda principal en los 77cm, seguido por modas secundarias en los 97cm y 112cm, respectivamente (**Figura 8**).

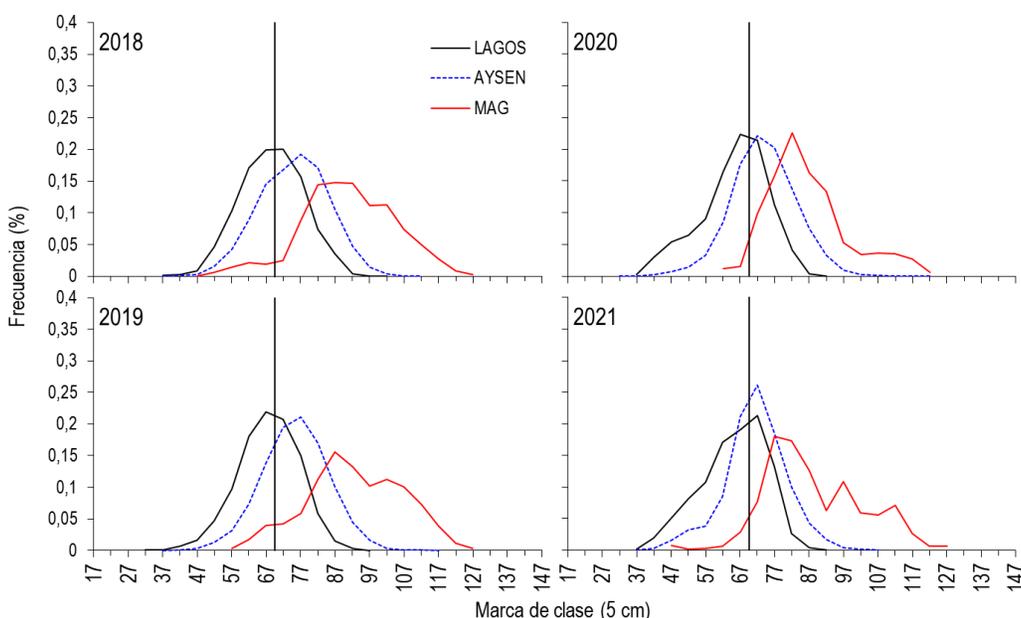


Figura 8 Distribuci3n de frecuencias de tallas de merluza del sur por regi3n en la flota artesanal (botes) que opera en aguas interiores de la zona sur austral. Per3odo 2018–2021. L3nea vertical negra representa la talla media de madurez sexual (70 cm) estimada por Balbont3n & Bravo (1993). Fuente IFOP.

b) Talla media y proporci3n de ejemplares bajo talla de referencia hist3ricas

Pese al incremento de la talla media registrado en LAGOS durante el periodo 2013 – 2016, la tendencia observada el a3o 2021 mantiene la tendencia decreciente registrada a partir del 2017, situaci3n que posiciona nuevamente al indicador por debajo de la talla referencial. En AYSEN si bien los valores de este indicador se mantienen por sobre la talla referencial, se aprecia una disminuci3n del indicador para la temporada 2021. Por su parte MAG registr3 un incremento del indicador durante el 2021, no obstante que la tendencia de este indicador para dicha regi3n dista de ser representativa frente a una disminuci3n de los

ejemplares monitoreados en relación a años anteriores producto de la casi inexistente actividad pesquera (**Figura 9**). Cabe destacar que los valores para las tallas medias en las tres regiones australes ratifican lo observado históricamente, en relación con la existencia de un gradiente latitudinal con respecto del tamaño de los ejemplares.

Al considerar la proporción de ejemplares bajo talla de referencia, es posible apreciar en LAGOS el incremento sostenido de dicha fracción a partir de 2017, valor que durante el 2021 se mantuvo en torno al 0,6. Por su parte en AYSÉN dicho indicador registró un incremento y alcanzó un valor próximo al 0,4, mientras que en MAG, pese al alza registrada durante el 2021, el valor de este indicador se mantuvo por debajo del 0,1 (**Figura 9**).

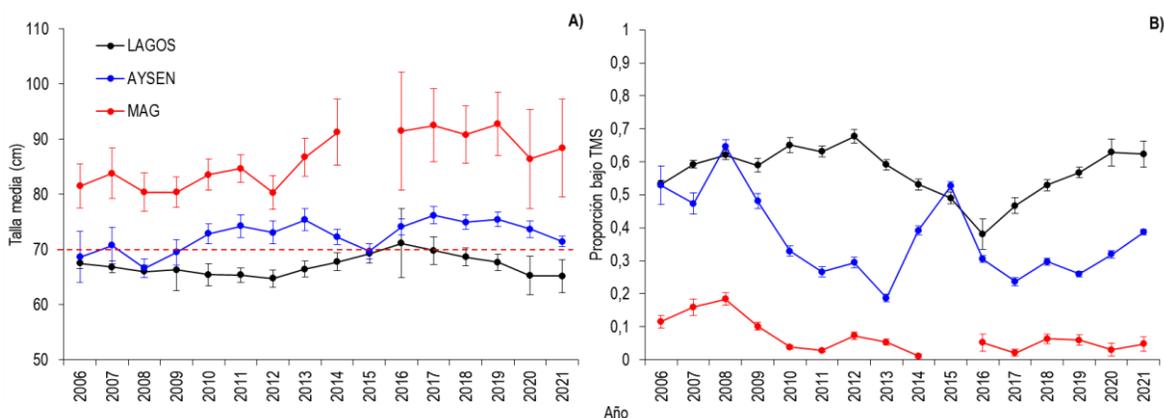


Figura 9 A) Variación anual de la talla media (cm) y B) proporción de hembras bajo la talla media de madurez sexual (TMS, 70 cm) e intervalos de confianza (95%) en las capturas de merluza del sur en la flota artesanal por región. Período 2006-2021. Línea horizontal roja en (A) representa la talla media de madurez sexual (70cm). Fuente IFOP.

c) Proporción sexual

Históricamente, las capturas en LAGOS y AYSÉN se han caracterizado por presentar una menor proporción de hembras (<0,5), cuyos valores alcanzan para la temporada 2021 cifras en torno al 0,2 y 0,3 respectivamente. Por su parte en MAG se registra para la presente temporada una proporción de hembras en las capturas en torno al 0,5 (**Figura 10**).

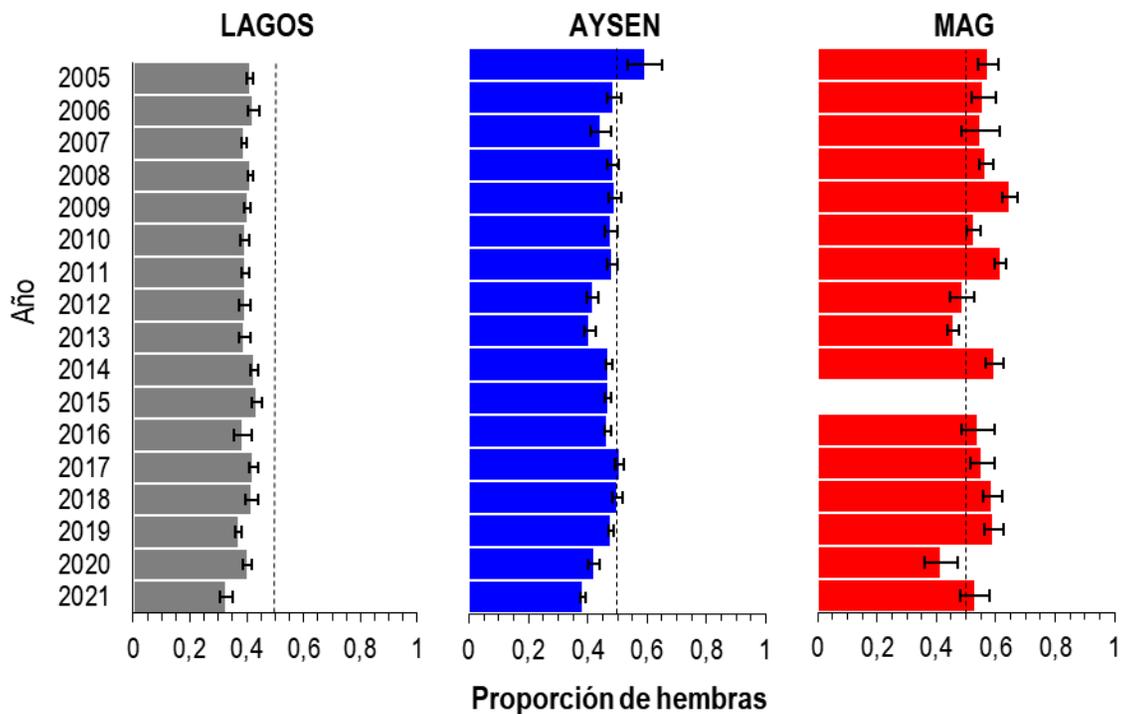


Figura 10 Proporción de hembras en las capturas artesanales de merluza del sur, correspondiente a botes, según Región. Periodo 2006-2021. Fuente IFOP.

d) Índice gonadosomático (IGS)

El análisis mensual del índice gonadosomático (IGS) a partir de hembras capturadas en aguas interiores de LAGOS, AYSEN y MAG durante el periodo 2012-2021 permitió apreciar el desarrollo del periodo reproductivo de la especie, caracterizado por el incremento de los valores del indicador durante invierno (junio-julio) y la disminución de estos hacia la temporada primaveral (**Figura 11**).

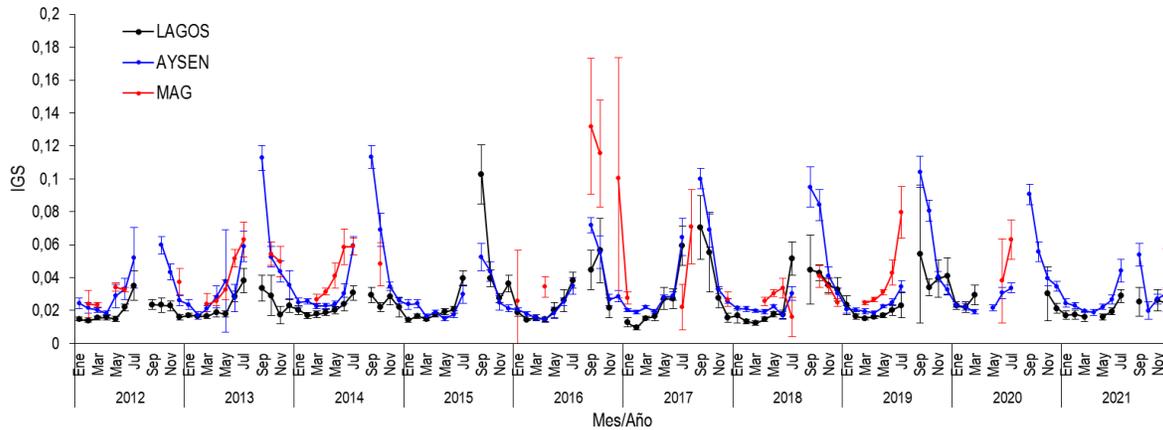


Figura 11 Índice gonadosomático (IGS) e intervalos de confianza (95%) de merluza del sur en hembras por regi3n durante el periodo 2012-2021. Fuente IFOP.

e) Composici3n de edad del desembarque

Macrozona norte

Para la composici3n de edad del desembarque se emplearon los registros oficiales seg3n las subdivisiones administrativas existentes en esta pesquería con la informaci3n disponible al momento de la estimaci3n. Como es usual, la actividad pesquera se concentr3 mayoritariamente en la macrozona norte, registrándose un desembarque de 4.285 t. El muestreo de la captura artesanal que sustenta las frecuencias de tallas ponderadas de esta zona est3 compuesto por 35.916 ejemplares medidos en longitud. El desembarque convertido a n3mero de ejemplares entrega un total de 1.884.612 individuos, de los cuales un 62% (1.177.407 ejemplares) corresponde a machos y un 38% (707.204 ejemplares) a hembras.

En el muestreo al azar de los peces que se realiza en la zona norte interior, es usual observar que las hembras sean menos abundantes que los machos como se muestra en la **Tabla 3**, con leves variaciones interanuales. Se incluye la raz3n entre sexos en los 3ltimos ocho a3os y se aprecia que por cada macho se registra entre 0,6 a 0,9 hembras.

**Tabla 3**

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de merluza del sur para la zona norte (ZN). Período 2014-2021, espinel artesanal.

ZN	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
MACHO:HEMBRA	1 : 0,8	1 : 0,8	1 : 0,8	1 : 0,9	1 : 0,8	1 : 0,7	1 : 0,7	1 : 0,6

Fuente IFOP.

El grupo de edad (GE) modal en la estructura, en machos, fue GE XI (19%), lo cual corresponde a peces de 72 cm de talla promedio y 2,4 kg en peso promedio. En hembras, la moda está representada por el GE XI (17%) y GEXII (18%), con talla promedio 74 cm y 77 t cm y peso promedio 2,6 kg y 2,9 kg, respectivamente. Considerando los grupos de edad que contribuyen más del 5% a la estructura que sostiene la pesquería, se presenta que sobre el 91% de la abundancia de machos es sostenida por los GE VII a XIII, en tanto que en hembras e 72% se sostiene en grupos de edad, desde GE VIII a GE XIII

Históricamente, la captura en el mar interior se realiza mayoritariamente en la zona norte, por lo que al representar las zonas norte y sur en la **Figura 12** 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, por lo que para términos prácticos se procedió a ajustar la escala (del eje de ordenadas secundario) en las gráficas de la macrozona sur para facilitar la visualización de la información.

En general, para la macrozona norte se observa que el esfuerzo de pesca recae en forma importante en GE jóvenes, a la izquierda de la moda (**Figura 12**). Considerando ambos sexos y centrándose en los GE que contribuyen más del 5% a la estructura que sostiene la pesquería en el año 2021, se observa que el 77% del desembarque se encuentra representado por seis grupos de edad, entre los GE VIII y GE XIII, con oda en el GE XI.

Para la macrozona norte se presenta en la **Figura 13** el desembarque en peso por GE (línea) y el número de individuos (barra), se aprecia que durante el año 2021 el GE XI y XII en machos aportó por sobre 500 t cada uno y en hembras, estos mismos grupos, aportan por sobre 300 t cada uno. Focalizándose en las hembras 2021, a modo de ejemplo se puede señalar que si se considera el aporte numérico de los GE VIII y XIII ellos muestran cifras cercanas a 50 mil ejemplares cada uno y si bien presentan un número de ejemplares similar, el aporte en peso es notablemente distinto, mientras el GE VIII aporta 80 t al desembarque, el GE XIII entrega 165 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.



Macrozona sur

Al considerar el desembarque total de la zona sur austral, se observa que en la macrozona sur se extrae una parte marginal, presentando en 2021 un desembarque de 3 t, inferior a lo registrado en 2020 (8 t). La recopilación de muestreo de longitudes en esta macrozona fue de 353 ejemplares. El desembarque convertido a número corresponde a 585 individuos conformados en un 47% por machos (275 ejemplares) y 53% por hembras (311 ejemplares).

La macrozona sur, presenta en machos grupo modal en GE XII (23%), con longitud promedio de 77 cm y peso promedio de 3,0 kg. En hembras su estructura indica como moda secundaria a GE XII (9%) que presenta longitud promedio de 78 cm y peso promedio de 3,1 kg y moda principal en GEXVII (13%) la cual presenta longitud promedio de 93 cm y peso promedio de 5,4 kg (**Figura 12**). En zona norte el rango del eje de la ordenada secundaria contempla desde 0 a 240.000 ejemplares, en cambio en la zona sur este mismo eje se dejó en rango de 0 a 80 para que se visualice los datos que son extremadamente reducidos.

El aporte en peso por grupos de edad **Figura 13**, dada la baja cifra de desembarque en esta macrozona y a fin de permitir visualizar se presenta con cambio de escala (en eje de ordenadas secundario desde 0 a 0,5 t), respecto de lo ilustrado para la macrozona norte (con escala desde 0 a 600 t). En lo relativo a machos 2021, el mayor aporte en peso por GE equivale a 0,2 t representado por el GE XII y en hembras desde el GE XVII a GE XXIV+ (1,5 t), 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 2021 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.

Mar interior total

Si se considera la información de edad obtenida en cruceros de investigación desarrollados en la época de desove sobre este recurso, se tiene que en el foco de desove que se manifestó en agosto 2019 y agosto 2020. 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 XII, basados en observación macroscópica de las gónadas (Ojeda *et al.*, 2020 (a); 2021). Con lo anterior, se está en un escenario en donde la captura en el mar interior está sustentada sobre un importante componente de la población (50%) que no ha alcanzado la edad de madurez del 50%.

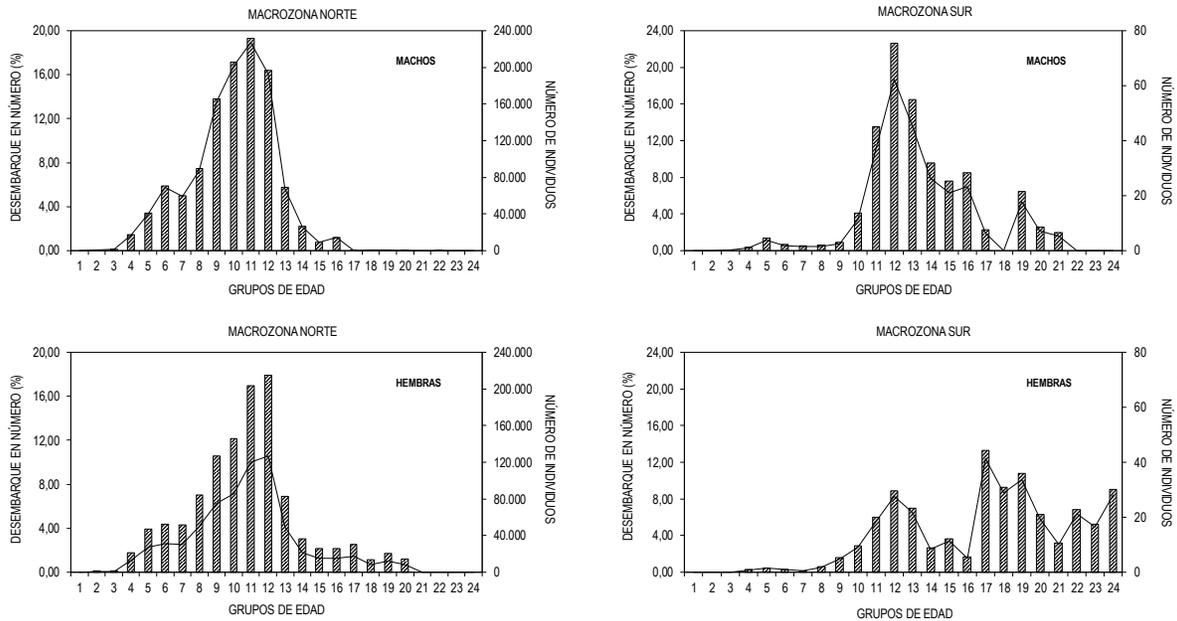


Figura 12 Composici3n del desembarque en nÚmero (lnea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de merluza del sur para el mar interior, 2021. Fuente IFOP.

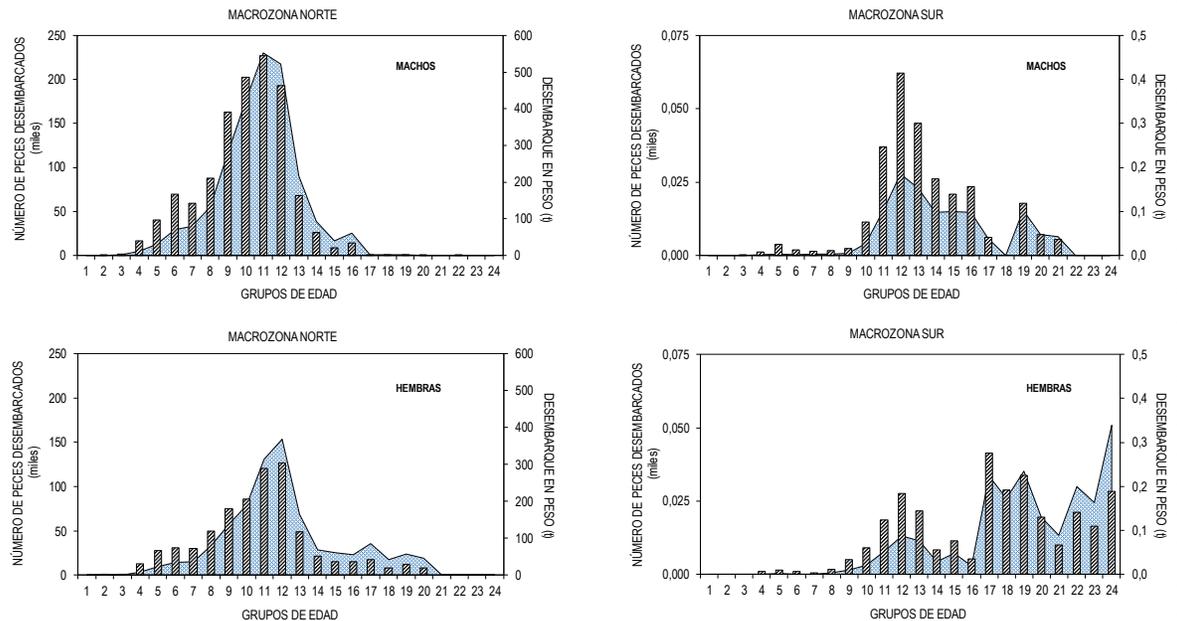


Figura 13 Desembarque en peso (lnea) y nÚmero de peces desembarcados (barras) por grupos de edad y macrozona de merluza del sur para el mar interior, 2021. Fuente IFOP.

**b) Relaciones peso – longitud**

El traspaso de la captura en peso a n3mero de individuos involucra el empleo de funciones que asocien las variables peso corporal y longitud total de los ejemplares, para lo cual se cont3 con 7.703 registros para el 3rea total mar interior, toda vez que la mayor para de la informaci3n provino de la macrozona norte. Se estim3 las relaciones peso - longitud empleando m3todos lineales y los par3metros y estad3sticos de inter3s se presentan en la **Tabla 4**.

Los diferentes valores de los par3metros sealados en la **Tabla 4** generan, para una longitud pez determinada, pesos relativamente similares. No obstante, aunque se trate de peque1as diferencias, al momento de convertir las toneladas de desembarque a n3mero de individuos est3n cobran importancia.

Tabla 4

Datos estad3sticos de inter3s para las relaciones peso-longitud ajustados por m3todos lineales para merluza del sur por sexo durante 2021.

ARTESANAL	a	b	r²	N
Area total Machos	0,0019819	3,2721981	0,943	4.651
Lim. Inferior	0,0017982	3,2491744		
Lim. Superior	0,0021843	3,2952218		
Area total Hembras	0,0026318	3,2072385	0,957	3.052
Lim. Inferior	0,0023741	3,1831696		
Lim. Superior	0,0029175	3,2313074		
Area total Ambos	0,0022031	3,2478014	0,951	7.703
Lim. Inferior	0,0020548	3,2313987		
Lim. Superior	0,0023620	3,2642041		

Fuente IFOP

La conversi3n de la captura empleando tanto las distribuciones de talla de las zonas como sus relaciones peso - longitud propias, generan pesos promedios de los individuos que se caracterizan por sexo y zona. En la **Tabla 5** se presenta los pesos promedios para el mar interior, puede apreciarse que el peso de las hembras es mayor al de los machos, debido a su crecimiento diferenciado.



Tabla 5

Peso promedio (g) por individuo registrados en la captura de merluza del sur por sexo y macrozona. Per3odo 2021.

Año 2021	Machos	Hembras
Macrozona Norte	2.135	2.504
Macrozona Sur	3.657	6.103

Fuente IFOP

c) Serie hist3rica

En un contexto hist3rico se observa que durante el per3odo 2000 – 2021, se ha estimado en la macrozona norte pesos promedios menores en comparaci3n a la zona sur (independiente del sexo, **Figura 14**), a su vez en la zona sur los pesos son fluctuantes y sin tendencia hasta 2013, registr3ndose en 2014 una inusual baja del promedio. En 2015 – 2016, en que la captura fue 59 t y 46 t respectivamente, no se obtuvo muestreos de la pesca en esa 3rea. En 2017, en base a lo que se logra muestrear en esta zona, se present3 pesos promedios por sexo at3picamente altos y en 2018 a 2021 si bien son menores que lo registrado en el a3o anterior, permanecen en los valores m3s altos registrados en la serie.

En la macrozona norte, en cambio, que es el 3rea de mayor explotaci3n, los pesos medios presentaron tendencia decreciente que encontr3 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 en 2018 que se mantiene en valores similares hasta el presente.

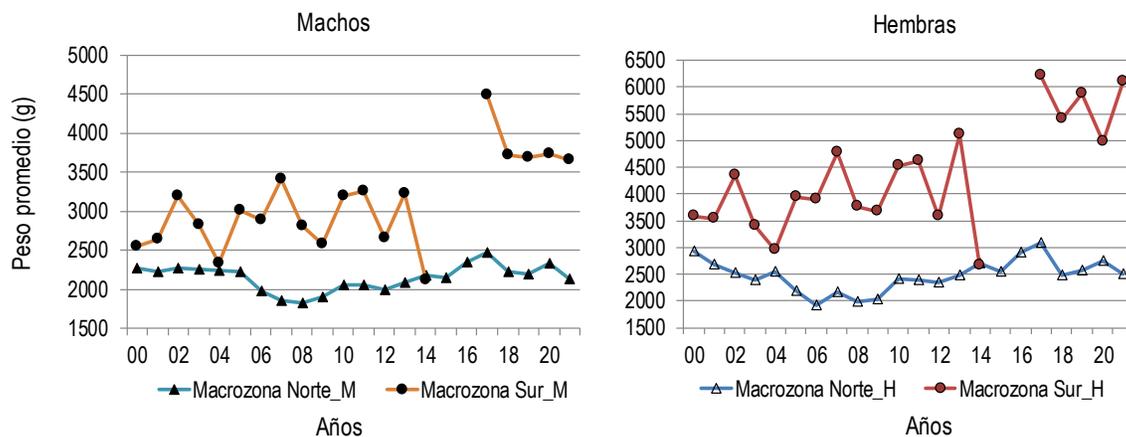


Figura 14 Pesos promedios (g) de merluza del sur en el desembarque efectuado en la macrozona norte y sur, serie hist3rica 2000 – 2021. Fuente IFOP.



La composici3n por grupos de edad de las capturas desembarcadas presenta cambios graduales en su estructura de edades como se presenta en la **Figura 15**. Se seala a su vez el nmero de ejemplares removidos (Cn) por sexo, para cada aao.

Al separar por sexos, con el paso del tiempo, se aprecia que la proporci3n sexual de la captura corresponde mayoritariamente a machos, observndose desde 1997 con una raz3n de Cn-macho: Cn-hembra de 1:0,69 la cual se presenta en 2020 como raz3n 1:0,6, lo que seala al sexo machos en mayor nmero que hembras.

En la estructura etaria del mar interior se presenta una gran diferencia en la intensidad con que participan los grupos de edad que la componen si se la compara con la estructura que se registra en el mar exterior. Tomando de referencia el grupo de edad XII, que es el foco modal en la estructura de la captura del mar exterior, se aprecia que el mayor componente de edades en el mar interior se encuentra a la izquierda del GE XII, es decir, la estructura etaria de la pesca en el mar interior es sustentada principalmente por edades m3s j3venes que este grupo de referencia (**Figura 15**).

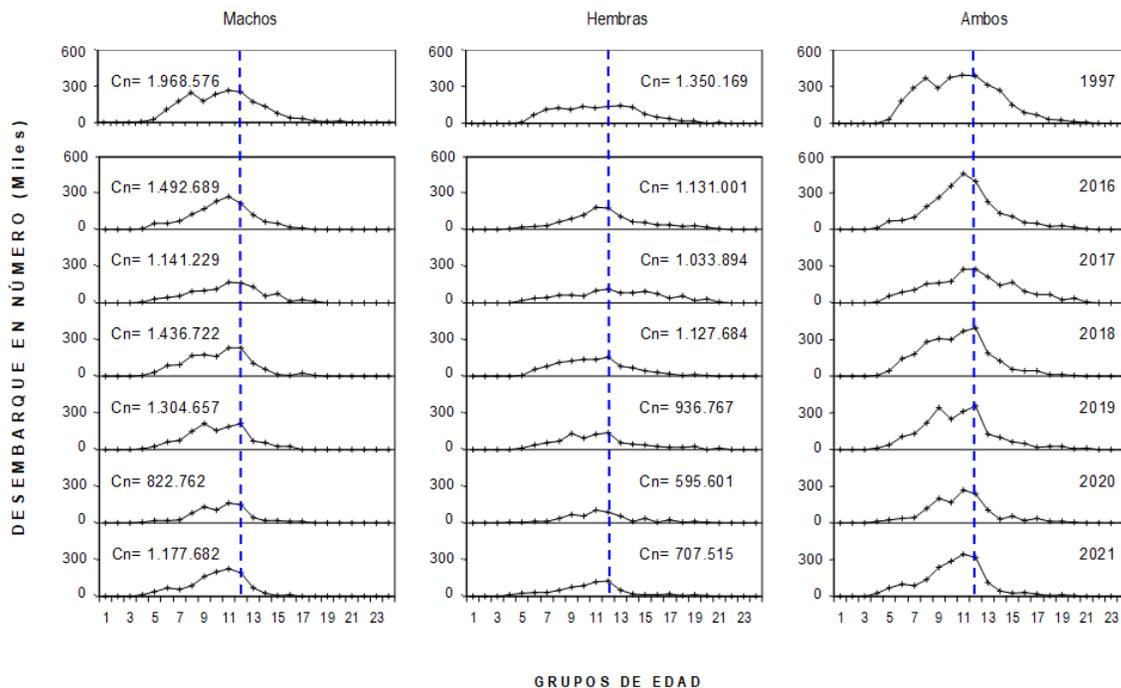


Figura 15 Composici3n del desembarque en nmero de individuos por grupo de edad de merluza del sur por sexo en la pesquería demersal austral, mar interior. Aao 1997 y periodo reciente 2016 – 2021 Fuente IFOP.

La din3mica de las flotas con sus artes de pesca, adicionan cambios de distribuci3n del desembarque en peso y en nmero entre aguas exteriores y aguas interiores. En general, si bien el desembarque



registrado en el mar exterior en 2021 fue 13.966 t y en el mar interior 4.288,1 t, en t3rminos de biomasa/abundancia la remoci3n total efectuada por la acci3n de pesca en el mar interior presenta un n3mero m3s alto por tonelada de pesca. Mientras en la pesca industrial se remueve en promedio 266 ejemplares por tonelada de pesca, en la pesca artesanal se remueve en promedio 440 peces por tonelada. Los barcos industriales que desarrollaron su actividad en el mar exterior en 2021 registraron un desembarque equivalente a 3,7 millones ejemplares y la pesca en el mar interior correspondi3 a 1,9 millones de ejemplares removidos por pesca (Figura 16). En general para el a3o se puede mencionar que mientras en el mar exterior se extraen peces de 3,8 kg promedio, en el mar interior la pesca est3 basada en peces promedio de 2,3 kg

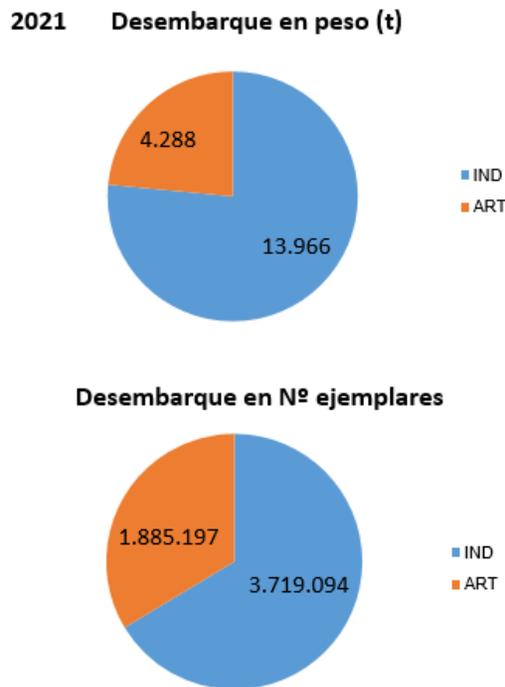


Figura 16 Composici3n del desembarque de merluza del sur en peso (t) y n3mero de ejemplares, a3o 2021. IND: Industrial, ART: Artesanal. Fuente IFOP.

5.1.3 Indicadores ecosist3micos

a) Precios playa

Durante la temporada 2021 fue posible el levantamiento de 577 registros de precios de primera comercializaci3n de merluza del sur, valores que corresponden al precio que fijan las empresas o intermediarios a cancelar por kilo de recurso a los pescadores (precio playa). El 90% de los registros fueron obtenidos en LAGOS, seguido por AYSEN y MAG (7% y 3% respectivamente). Al respecto



cabe destacar que, con el prop3sito de eliminar el efecto que la variaci3n de los precios ejerce sobre la serie temporal de valores nominales se recurri3 a la acci3n de deflactar, la cual consisti3 en transformar mediante la aplicaci3n de un coeficiente (deflactor), los valores (a precios corrientes) en valores reales (a precios constantes). Este ajuste permite que varios valores monetarios referidos a distintos momentos del tiempo queden expresados en moneda de igual poder adquisitivo (en t3rminos reales) y, por consiguiente, sean equivalentes y comparables. El coeficiente de deflaci3n se calcul3 como el cociente entre el 3ndice de precios al consumidor IPC de cada a3o entre y el IPC del a3o base, en este caso el a3o 2014, toda vez que la informaci3n utilizada para ello fue obtenida desde el sitio web del Servicio de Impuestos Interno (SII.cl). No obstante, y pese a los esfuerzos realizados, las tendencias que se entregan a continuaci3n solo pueden ser tomadas como referencia, ya que a la fecha dicha variable no cuenta con estimaci3n de tama3o de muestra.

En este contexto (2014-2021), los precios playa reales registrados en LAGOS y AYSEN presentan escasa variaci3n a lo largo del tiempo (debido al bajo poder de negociaci3n por parte de los pescadores), no obstante que a partir del 2020 se observa en LAGOS un leve aumento del valor cancelado por kg de merluza austral, tendencia que se mantiene durante el 2021 y que representa un 9% m3s con respecto a la temporada anterior. Esta situaci3n se contrapone con lo observado en MAG, toda vez que, debido a los efectos inflacionarios ocasionados por la situaci3n de pandemia nacional, el valor real experiment3 una leve variaci3n negativa, pese a que el valor nominal promedio registr3 un incremento de \$560 por kg con respecto a la temporada anterior (**Figura 17**). Al respecto cabe destacar que los valores de comercializaci3n registrado en esta 3ltima regi3n son mayores que el resto debido a que la cadena de comercializaci3n es m3s corta en comparaci3n con el resto de las regiones (venta directa al p3blico).

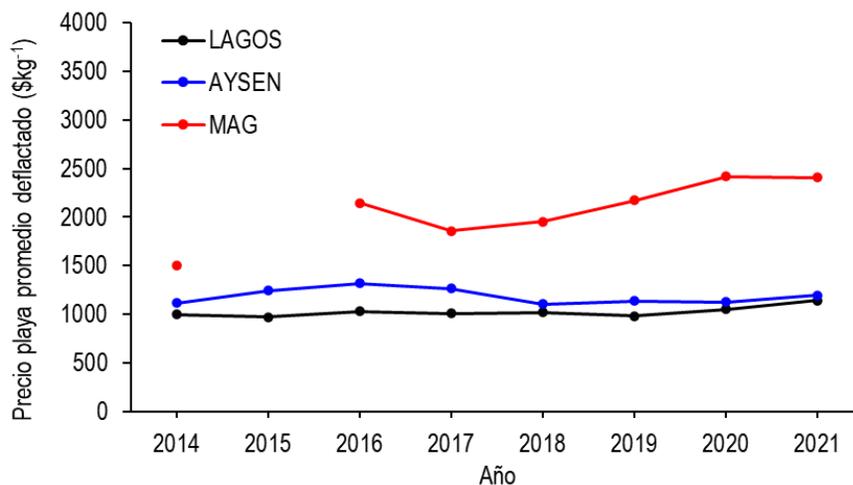


Figura 17 Precio promedio de primera comercializaci3n (playa) deflactado por a3o y regi3n, de merluza del sur en la flota artesanal (botes). Perodo 2014-2021. Fuente IFOP.



b) Fauna acompañante

La fauna acompañante de las actividades artesanales realizadas por botes que operaron en aguas interiores de la zona sur austral durante el periodo 2020-2021 se entrega en la **Tabla 6**, en términos de frecuencia de ocurrencia observada en viajes de pesca dirigidos a la merluza del sur. En total se identificaron de 26 especies en 1.258 viajes de pesca, no obstante que solo se presentan 14 taxa, dentro de las que destacan el congrio dorado y la merluza de cola con un 40% y un 20%, respectivamente, seguido por dos representantes del orden Squaliformes que en conjunto suman 10%. El resto de especies no superan el 2% de ocurrencia.

Tabla 6

Frecuencia de ocurrencia (FO%) de especies en viajes muestreados en la flota artesanal (botes) en aguas interiores de la zona sur austral con especie objetivo merluza del sur, periodo 2020-2021 (viajes= 1.258).

Nombre cientico	Nombre común	FO%	CV(FO)%
<i>Genypterus blacodes</i>	Congrio dorado	0,40	0,03
<i>Macruronus magellanicus</i>	Merluza de cola	0,20	0,06
<i>Centroscyllium nigrum</i>	Tollo negro peine	0,07	0,10
<i>Squalus acanthias</i>	Tollo de cachos	0,03	0,16
<i>Salilota australis</i>	Br3tula	0,02	0,18
<i>Merluccius gayi gayi</i>	Merluza comn	0,02	0,19
<i>Etmopterus granulosus</i>	Tollo negro narig3n	0,02	0,21
<i>Schroederichthys chilensis</i>	Pintarroja	0,01	0,23
<i>Deania calcea</i>	Tollo pajarito	0,01	0,23
<i>Helicolenus lengerichi</i>	Chancharro de juan	0,01	0,23
<i>Seriolella caerulea</i>	Cojinoba ploma	0,01	0,28
<i>Sebastes oculatus</i>	Cabrilla española	0,01	0,35
<i>Centroscyllium granulatum</i>	Tollo negro raspa	0,00	0,41
<i>Zearaja chilensis</i>	Raya volantin	0,00	0,45

Fuente IFOP



5.1.4 Análisis y discusión de la pesquería

Si bien en lo formal la cuota establecida para el sector artesanal experimentó un incremento cercano al 10% con respecto a la temporada anterior, el desembarque artesanal registró un consumo de la cuota establecida en torno al 39%, toda vez que el marco normativo relativo a cesiones de cuotas permitió el traspaso de una parte mayoritaria al sector industrial (59%), con lo cual el desembarque oficial artesanal alcanzó valores cercanos al 2019 (4.762 t)

A nivel regional los traspasos de cuota al sector industrial han ocasionado durante los últimos años una fuerte disminución de la actividad extractiva de este recurso en las regiones de AYSÉN y MAG, afectando incluso por cuarto año consecutivo a la Región LAGOS, aunque en menor magnitud. Dentro de las principales razones que explican estos traspasos destacan: bajos precios de compra, bajos rendimientos de pesca, monopolio o inexistencia de compradores, interacción con mamíferos, aumento en el valor de insumos de pesca (carnada, combustible), entre otros. No obstante, existen pescadores que a pesar de haber traspasado su cuota —lo que debiese originar la interrupción de actividades extractivas— continúan operando debido a la existencia de comerciantes que compran la captura ilegal; situación que evidentemente, no es reportada.

Al respecto, es importante señalar que, para esta pesquería, las cifras oficiales de desembarques han presentado distorsiones importantes, considerando la persistencia en el tiempo de capturas ilegales y subreportes (Chong *et al.*, 2019; Céspedes *et al.*, 2020), información que concuerda además con los análisis históricos realizados por Arancibia *et al.* (2017) quienes indican que el sector artesanal ha sobrepasado cuantiosamente y en múltiples ocasiones el desembarque comunicado oficialmente. Cabe señalar además que, la captura de ejemplares de baja talla o peso que no es reportada, igualmente se vende a un menor precio y es destinada por los compradores al mercado nacional, lo que constituye un incentivo para mantener esta mala práctica entre los usuarios, independientemente de la existencia o no de regulaciones al respecto.

Con respecto al esfuerzo de pesca artesanal, si bien LAGOS registra en general los mayores niveles del indicador, la señal anual del rendimiento de pesca para esta región ha ido distanciándose de aquella registrada en AYSÉN, toda vez que esta última, a partir del 2018 muestra una tendencia incremental, opuesta a la situación observada en LAGOS, lo cual, desde el punto de vista del pescador, y como ya se ha mencionado, configura un escenario poco atractivo para la actividad y propicia el incremento gradual observado en los traspasos de cuota hacia el sector industrial. En este sentido, MAG representa el punto culmine de este proceso socioeconómico, en el cual, pese a la condición que exhibe el recurso, no existen incentivos suficientes para su explotación. Con respecto a esto último, se debe tener en cuenta que la práctica de traspasar cuotas de captura entre sectores incrementa los niveles de mortalidad por pesca sobre la fracción desovante de la población, principalmente durante periodos fundamentales relacionados con los procesos de renovación de la población, lo cual podría incrementar los riesgos sobre la sustentabilidad del recurso.



Desde el punto de vista biol3gico, la característica esencial del recurso fue la persistencia del gradiente latitudinal en sentido meridional con relación al tamaño de los ejemplares, toda vez que se observaron diferencias entre las modas de los ejemplares capturados en cada regi3n, lo cual podría estar relacionado con las áreas de reclutamientos del recurso descritas por Roa *et al.*, (1996). En contraste, el patr3n que se observa en aguas exteriores a partir de la informaci3n reportada por la evaluaci3n hidroacústica si bien presenta una situaci3n inversa (en la que incluso es posible apreciar una componente juvenil de 30-44 cm principalmente en el cañ3n Guamblin (Legua *et al.* 2021) no se debe perder de vista que los datos provienen de operaciones cuyas selectividades de pesca son completamente diferentes. En este sentido llama la atenci3n el incremento sostenido que ha registrado la proporci3n de ejemplares bajo talla de referencia en Los Lagos a partir de 2017, regi3n que concentra la mayor parte de la actividad extractiva artesanal y que podría implicar un alto riesgo para la renovaci3n de la fracci3n desovante. En efecto, el recurso a desmejoró su condici3n producto de un aumento de la mortalidad por pesca (Pérez y Quir3z, 2020), por lo cual la intensidad de la explotaci3n artesanal puede provocar impactos no deseados e interferir en las posibilidades de recuperaci3n del stock y la pesquería. De acuerdo con el último crucero de evaluaci3n hidroacústica, tambi3n se evidenci3 una mayor proporci3n de ejemplares juveniles y adultos jóvenes en el área de estudio, lo que es coincidente con la baja talla media de merluza del sur en el área norte interior. Sin embargo, la comprensi3n de la dinámica de esta fracci3n juvenil requiere estudios *ad hoc* que clarifiquen las diversas hipótesis posibles, de acuerdo con lo sugerido por Legua *et al.*, (2022), lo que se suma a los cambios provocados por los patrones migratorios conocidos entre aguas interiores y exteriores de la fracci3n adulta.

5.1.5 Diagn3sis y perspectivas

El desempeño de la pesquería artesanal de merluza del sur sigue estando fuertemente determinada por los traspasos de cuota hacia el sector industrial, aspecto que genera incentivos para que la Regi3n de Los Lagos siga la misma dinámica de Ays3n y Magallanes. En funci3n de lo anterior, la captura del recurso en aguas interiores ha disminuido progresivamente, toda vez que la presi3n extractiva se ha desplazado hacia aguas exteriores, donde opera la flota industrial, especialmente en la zona norte exterior. Ello implica cambios en la localizaci3n del esfuerzo global, trasladándose desde zonas de reclutamiento hacia zonas de reproducci3n acotadas espacial y temporalmente.

La captura ilegal y no reportada en la pesquería constituyen fuentes importantes de distorsi3n de las estadísticas de captura reales. Si bien durante el 2019 la normativa que regía la talla mínima legal qued3 sin efecto, en estricto rigor, y de acuerdo a la informaci3n recopilada in situ por los observadores científcos de IFOP, el comportamiento de los usuarios (pescadores, comerciantes y plantas de proceso) no ha variado sustancialmente, toda vez que una fracci3n no despreciable de la captura del recurso de igual manera se comercializa (por debajo de los límites impuestos en cada regi3n) a trav3s de vías alternativa, aunque a menor valor, no siendo registrado para fines del control de captura

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 TMS
- c) Proporción sexual
- d) Índice gonadosomático (IGS)
- e) Composición de edad
- f) Relaciones peso – longitud
- g) Serie histórica

5.2.3 Indicadores ecosistémicos

- a) Precio de playa
- b) Fauna acompañante

5.2.4 Análisis y discusión de la pesquería

5.2.5 Diagnóstico y perspectivas



5.2 Pesquería de congrio dorado

5.2.1 Indicadores pesqueros

a) Desembarque

El desembarque de congrio dorado a nivel nacional muestra una tendencia decreciente a partir de 1989, con registros que van de 14.700 t a 1.214 t en el 2021 (Sernapesca) (**Figura 18**). Durante la presente temporada, el sector artesanal contribuy3 con el 32 % al desembarque oficial, mientras que la flota industrial de arrastre lo hizo con el 37%. De esta manera, se observ3 un remanente entre ambas flotas de un 30% respecto a la cuota total asignada para esta pesquería. Sin embargo, estas cifras deben ser consideradas como referenciales, debido a que la informaci3n de desembarque en algunos a3os puede estar subestimada, de hecho, en pesca artesanal se ha reportado desembarque ilegal y subreporte (C3spedes et al., 2008).

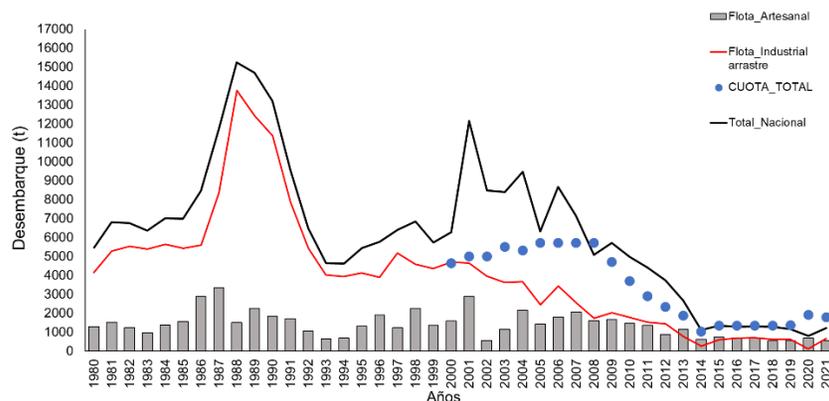


Figura 18 Desembarque (toneladas) y cuota de captura de congrio dorado por tipo de flota y total pa3s, periodo 1980-2021. Fuente: Elaboraci3n propia a partir de datos Sernapesca.

A trav3s del Dec.Ex. Folio 2020000098 publicado el 9 de noviembre de 2020 (Minecom) se estableci3 una cuota de captura para la temporada 2021 de 1.774, distribuida en 1.045 t para la unidad norte (41°28,6' L.S., y 47° L.S.,) y 729 t para la unidad de pesquería sur (47° L.S., al 57° L.S.). A su vez, de acuerdo con el fraccionamiento establecido para cada unidad mencionada, la cuota se dividi3 en 50% para el sector artesanal y un 50% para el sector industrial.

Por su parte, la cuota global para el sector artesanal comprendida para la unidad norte y sur, a su vez tiene un fraccionamiento regional, el cual para esta temporada qued3 distribuida de la siguiente manera: la Regi3n de Los Lagos con el 41%, la Regi3n de Ays3n con un 22% y la Regi3n de Magallanes con un 37%. Con todo, la Regi3n de Los Lagos, adem3s presenta fraccionamiento de la cuota seg3n el largo de la eslora (≤ 12 m. de eslora y > 12 m de eslora). De esta forma, la flota (≤ 12



m. de eslora (botes), le fue asignada un total de 215,7 t, mientras que a la flota > 12 m de eslora (lanchas) fue de 143,8 t,

En este aspecto, al observar los aportes relativos del desembarque a nivel regional respecto a la cuota total para el sector artesanal, durante 2021, Los Lagos aport3 con el 37%, del desembarque, la Regi3n de Ays3n con el 22% y Magallanes con el 5%. En este aspecto la Regi3n de Los Lagos es la que hist3ricamente ha representado el mayor desembarque de este recurso a nivel nacional (**Tabla 7**).

En general, el desembarque de congrio ha registrado una disminuci3n importante en la unidad de aguas interiores (norte y sur), explicada b3sicamente por el descenso en las cuotas de capturas y la sostenida ca3da de las capturas en la zona hasta el a3o 2010 (**Figura 19**). En este sentido, y a pesar de los cambios en la normativa dirigidos al fraccionamiento de la cuota global y que significaron la asignaci3n del 50% de la cuota total para el sector artesanal desde 2014, posterior a 2015 la flota artesanal no ha logrado alcanzar las cuotas asignadas regionalmente, originando un remanente promedio del 22% entre 2015 y 2021. En este aspecto, es importante destacar a la regi3n de Magallanes, que tan solo alcanz3 a reportar el 14% de la cuota total asignada a esta regi3n para el a3o 2021 (**Tabla 7**).

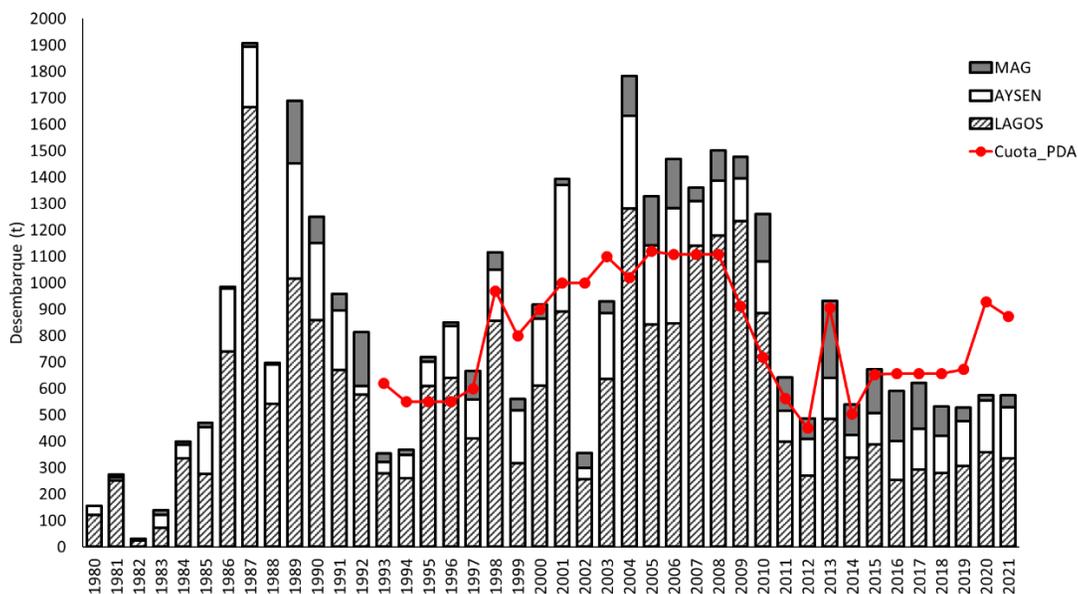


Figura 19 Desembarque (toneladas) y cuota de captura artesanal de congrio dorado por regi3n y total. Periodo 1980-2021. Fuente: Elaboraci3n propia a partir de datos Sernapesca.

**Tabla 7**

Distribuci3n de la cuota de capturas (t) y desembarque artesanal de congrio dorado por regi3n durante el a3o 2021.

Regi3n	Mes												Cuota fauna acompa3ante (t)	Cuota total (t)	Desembarque oficial (t)	% consumo de cuota artesanal por regi3n		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic						
Lagos													323,6	35,9	359,5	323	90%	
Ays3n	Norte			69										69,7	15,4	154,1	161	105%
	Sur			16,2										16,2	3,5	35,9	34	94%
Magallanes				145,4									145,4	32	323,1	44	14%	
Total														87,1	872,7	561,7		

Fuente: Elaboraci3n propia a partir de datos Sernapesca.**b) Rendimiento de pesca (nominal)**

Se presentan los resultados operacionales de la flota artesanal en aguas interiores durante la temporada 2021. La informaci3n tanto pesquera como biol3gica corresponde a aquella proveniente b3sicamente de viajes de pesca con observadores cientificos (OC) de IFOP embarcado, donde la captura de congrio dorado sobrepas3 los 50 kg por viaje y el aparejo de pesca utilizado fue el espinel horizontal.

En general, la informaci3n recopilada de los viajes con pesca (vcp) dirigidos a congrio dorado, ha experimentado una ca3da en promedio del 38% desde 2013. Esta temporada se logr3 observar un total de 18 vcp dirigidos a congrio, 18 viajes como fauna acompa3ante de los viajes dirigidos a merluza austral y 39 viajes como fauna acompa3ante de viajes dirigidos a la pesquer3a de raya volant3n. En este sentido la toma de informaci3n de esta pesquer3a se ha dificultado principalmente por el traspaso de cuota hacia la flota industrial, afectando los viajes legales a la captura de este recurso.

En la Regi3n de Los Lagos, para esta temporada el rendimiento promedio de pesca anual fue de 166 g/anz, lo que signific3 una variaci3n positiva del 68% en relaci3n a lo observado durante 2020. Del mismo modo, para la Regi3n de Ays3n se estim3 un valor de 87 g/anz, observando una variaci3n negativa del 83% respecto de la temporada anterior. **(Figura 20)**. Por su parte, este indicador en la Regi3n de Magallanes al igual que la temporada anterior no fue posible construirlo debido a la escasa informaci3n colectada en la zona, debido a que la actividad est3 limitada a viajes de oportunidad y en su mayor3a pesca ilegal debido al creciente traspaso de cuotas desde el sector artesanal al industrial en esta zona.

En un an3lisis por trimestre, en general se puede observar mayores rendimientos durante los meses de primavera verano. En este sentido, el comportamiento del rendimiento para el a3o 2021, mostr3 una tendencia decreciente desde el primer al tercer trimestre, con una mayor actividad en la en la Regi3n de Ays3n **(Figura 21)**.

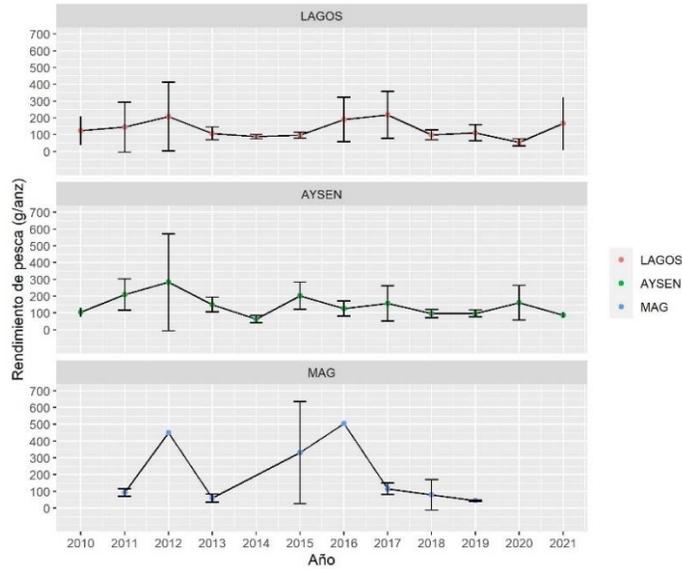


Figura 20 Rendimiento de pesca (g/anz) e intervalos de confianza (95%) en aguas interiores de congrio dorado por regi3n, flota artesanal (botes). Perodo 2010 - 2021. Fuente IFOP.

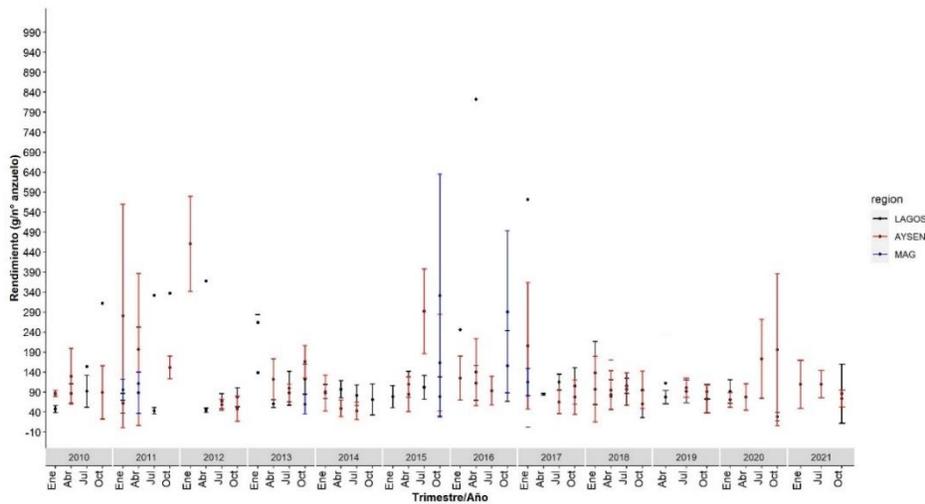


Figura 21 Rendimiento de pesca por trimestre e intervalos de confianza (95%) para congrio dorado en aguas interiores por regi3n en la flota artesanal (botes). Perodo 2010-2021. Fuente IFOP.



5.2.2 Indicadores biológicos

a) Estructura de tallas

En general, las estructuras de tallas, durante la temporada 2021, al igual que en la temporada anterior presentaron formas multimodales en las regiones de Los Lagos y Aysén. Para ambas regiones, la curva presenta una asimetría positiva, donde la Región de Aysén tiende a presentar tallas más grandes que las observadas en Los Lagos, producto de la mayor participación de ejemplares adultos jóvenes en las capturas.

El número de individuos muestreados en la Región de Los Lagos fue de 368, mientras que en la Región de Aysén alcanzó los 2.018 ejemplares. A pesar de esto, se pudo observar un leve descenso en la captura de ejemplares adultos de un 41% respecto a 2020 en la Región de Aysén, considerando la talla de referencia de 90 cm (**Figura 22**).

Por su parte, en la Región de Magallanes, las dificultades de muestreo no nos han permitido alcanzar un n muestreal que sustente un indicador de tallas representativo en la zona. No obstante, en años anteriores se puede observar que las estructuras de tallas en la Región de Magallanes muestran una alta participación (> 50%) de ejemplares adultos mayores, con valores de tallas medias superiores a los 90 cm (**Figura 22**).

Respecto a la Región de Magallanes, al igual que la temporada anterior debido al pequeño número de ejemplares muestreados, no fue posible obtener indicadores biológicos que fueran representativos.

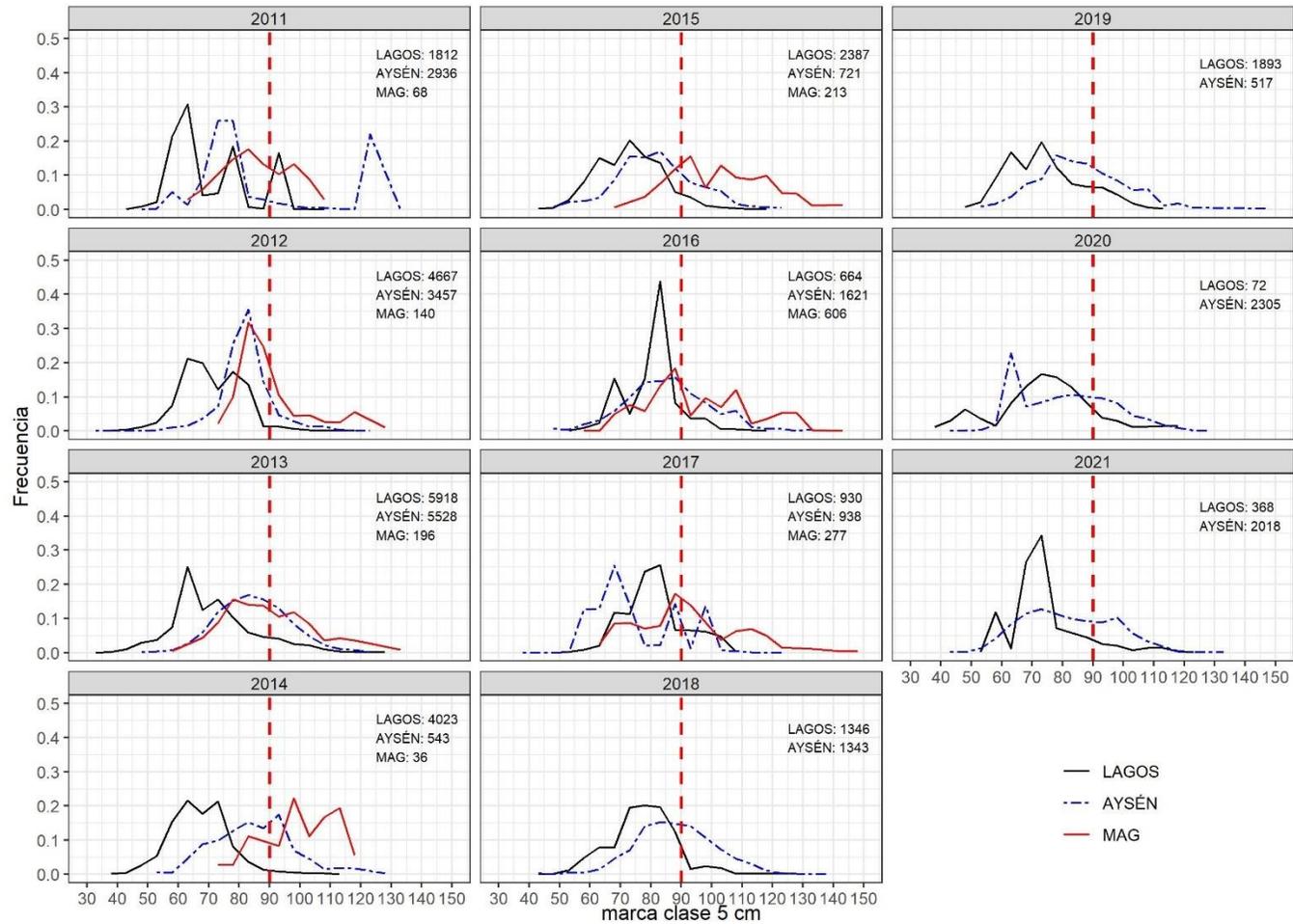


Figura 22 Distribuci3n de frecuencias de tallas de congrio dorado en aguas interiores por regi3n para la pesquería artesanal. Período 2011-2021. Fuente IFOP.



b) Talla media y proporci3n de ejemplares bajo TMS

La talla media anual en la Regi3n de Los Lagos desde 2011 no ha mostrado grandes variaciones, toda vez que los valores del indicador se encuentran pr3ximos a los 70 cm. Para esta temporada la talla media fue de 69,5 cm para hembras y 67,7 cm para machos con mayor participaci3n de ejemplares hembras bajo la talla referencial de madurez sexual (TMS), estimada en 90 cm por Chong (1993) (**Figura 23**).

En la Regi3n de Ays3n, en general se han registrado valores de tallas medias superiores a los estimados en la regi3n anterior. Para esta temporada, la talla media observada en la Regi3n de Ays3n fue de 86 cm para hembras y 83 cm para machos. En este aspecto, las tallas promedio fueron cercanas a la talla de madurez sexual (TMS) (**Figura 23**). Por su parte, Magallanes exhibe los mayores valores para este indicador, siendo la 3nica regi3n donde los ejemplares capturados en promedio presentan longitudes superiores a la TMS (sobre todo hembras) entre los a3os 2012 y 2017 (**Figura 23**).

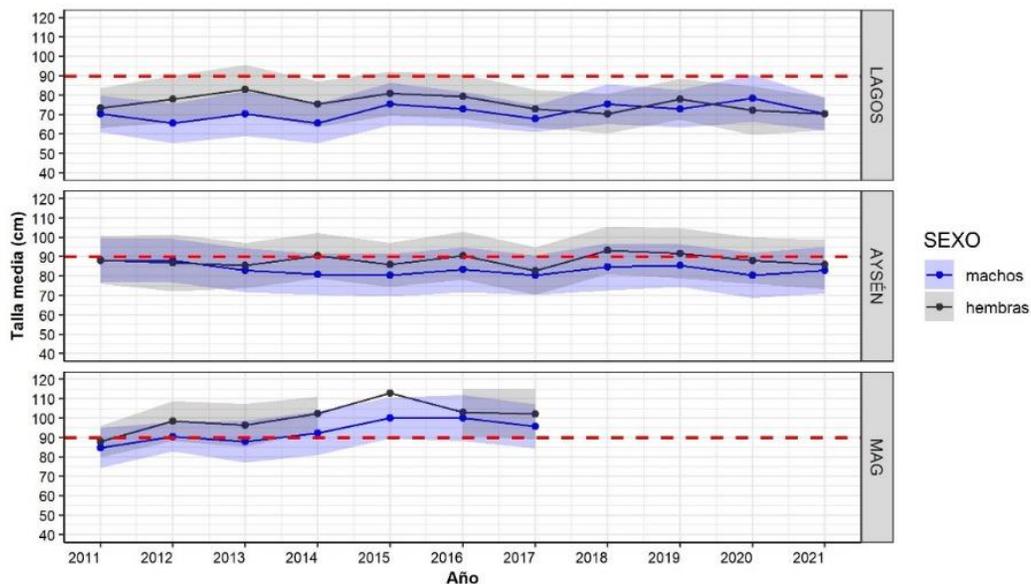


Figura 23 A) Variaci3n anual de la talla media (cm) e intervalos de confianza (95%) en las capturas artesanal de congrio por regi3n y sexo en aguas interiores. L3nea horizontal roja indica talla de madurez sexual (90 cm). Per3odo 2011 – 2021. Fuente IFOP.

c) Proporci3n sexual

En general, la participaci3n de hembras en la regi3n de Los Lagos desde el a3o 2011 ha sido en promedio de un 51%, valor similar al observado durante esta temporada, el cual fue de un 53%. Por su parte, en la Regi3n de Ays3n la participaci3n de hembras en general ha sido menor a la observada en Los Lagos, con



una participaci3n promedio entre 2011 y 2021 de 49%. En ambas regiones, si bien no existe un claro patr3n hist3rico, en general las capturas se encuentran conformadas con valores cercanos al 50 % para cada sexo. Por su parte, en la Regi3n de Magallanes, y a pesar de la problem3tica que se ha mencionado anteriormente, en la serie hist3rica destaca la temporada 2017 con m3s de 70% de participaci3n de hembras (**Figura 24**).

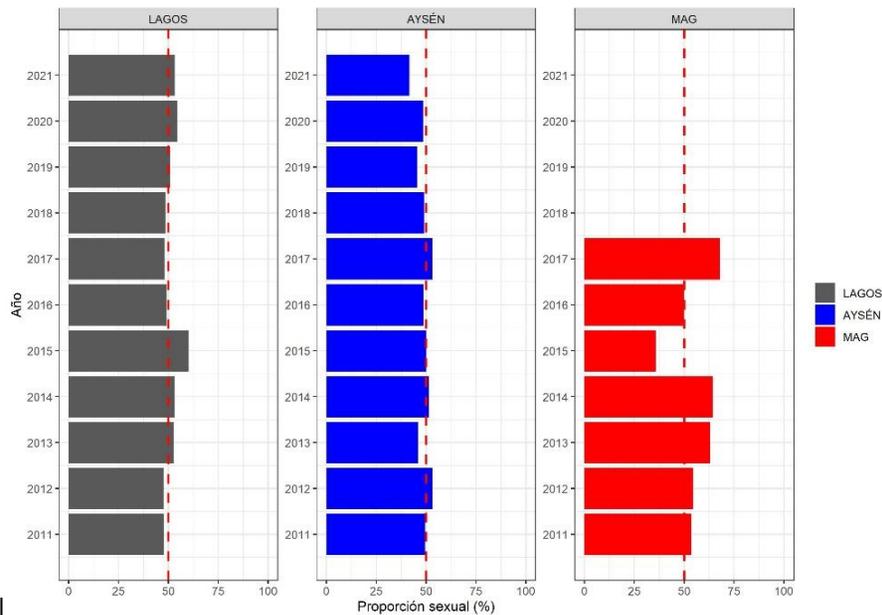


Figura 24 Participaci3n (%) de ejemplares hembras de congrio dorado en las capturas realizadas en aguas interiores por regi3n. Perodo 2011 - 2021. Fuente IFOP.

3ndice gonadosom3tico (IGS)

El IGS observado en la Regi3n de Los Lagos y Ays3n a partir de 2011, mantuvo una tendencia horizontal, con valores m3ximos durante la temporada primaveral. Sin embargo, este patr3n no se logr3 observar durante 2020 por la falta de datos en esta 3poca del a3o. Para el a3o 2021, el IGS en ambas regiones indicaron un crecimiento gon3dico en el 3ltimo trimestre del a3o, destacando la regi3n de Ays3n con un valor de 0,03. Por su parte, la Regi3n de Magallanes ha mostrado una gran variabilidad debido a la poca informaci3n disponible en esta zona. A pesar de esto, en general se pueden describir patrones incrementales del IGS durante el primer y cuarto trimestre de cada a3o (**Figura 25**).

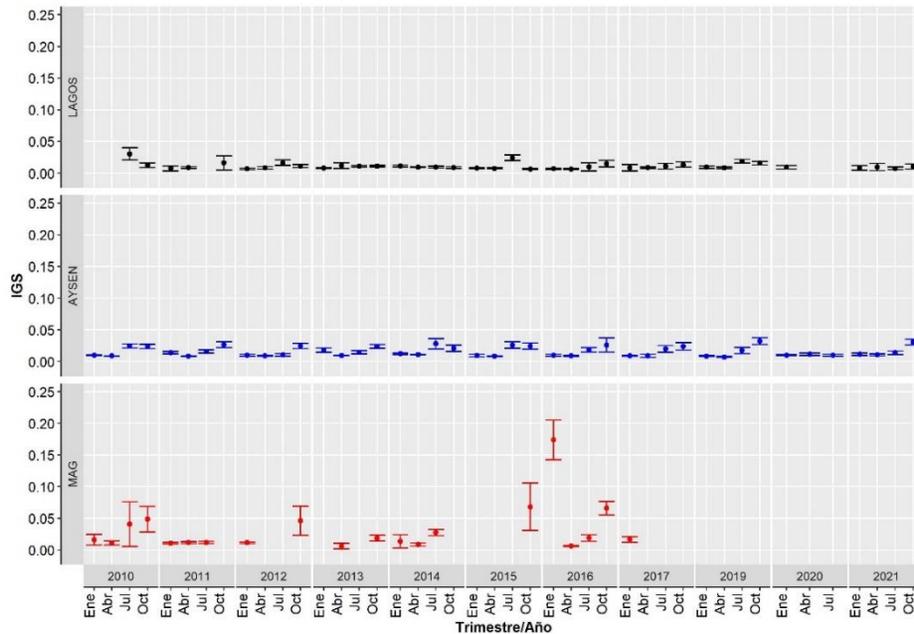


Figura 25 Índice gonadosomático (IGS) e intervalos de confianza (95%) de congrio dorado en hembras capturadas en aguas interiores por regi3n durante el periodo 2010-2021. Fuente IFOP.

d) Composici3n de edad

El desembarque en la unidad de aguas interiores norte durante 2021 (447 t), fue un 14% menor que el registrado en el a3o 2020 (554t). Correspondi3 a 178.676 individuos, con un 54,0% de machos (96.511 ejemplares) y 46,0 % de hembras (82.165 ejemplares).

La proporci3n sexual de este recurso en esta 3rea y dentro de esta pesquería, ha experimentado variaciones en estos 3ltimos a3os, observ3ndose que por cada macho se ha registrado desde 0.7 hasta 1,4 hembras, seg3n el a3o que se observe en el periodo 2015 a 2021, **Tabla 8**. En el a3o 2015 la pesca artesanal extrajo mayor proporci3n de hembras y desde 2016 en adelante las hembras se presentaron en menor fracci3n sealando que por su dimorfismo sexual los ejemplares han sido afectados con diferente intensidad.



Tabla 8

Razón entre sexos (macho:hembra) en el desembarque en número de congrio dorado para la unidad de aguas interiores norte (ZN), flota artesanal. Periodo 2015-2021.

ZN	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
MACHO:HEMBRA	1 : 1,4	1 : 0,9	1 : 0,9	1 : 0,7	1 : 1,0	1 : 0,8	1 : 0,9

Fuente IFOP

La estructura etaria en la unidad norte presentó una moda situada en el GE VI tanto en machos (23%) como en hembras (24%), con talla promedio de 72 cm y peso promedio 1,7 kg. La estructura que compone los desembarques 2021 presentó como grupos principales ($\geq 5\%$) los GE IV a X en el caso de machos y los GE V a X en hembras, los que en conjunto representan alrededor del 90% de la captura de la zona (**Figura 26**).

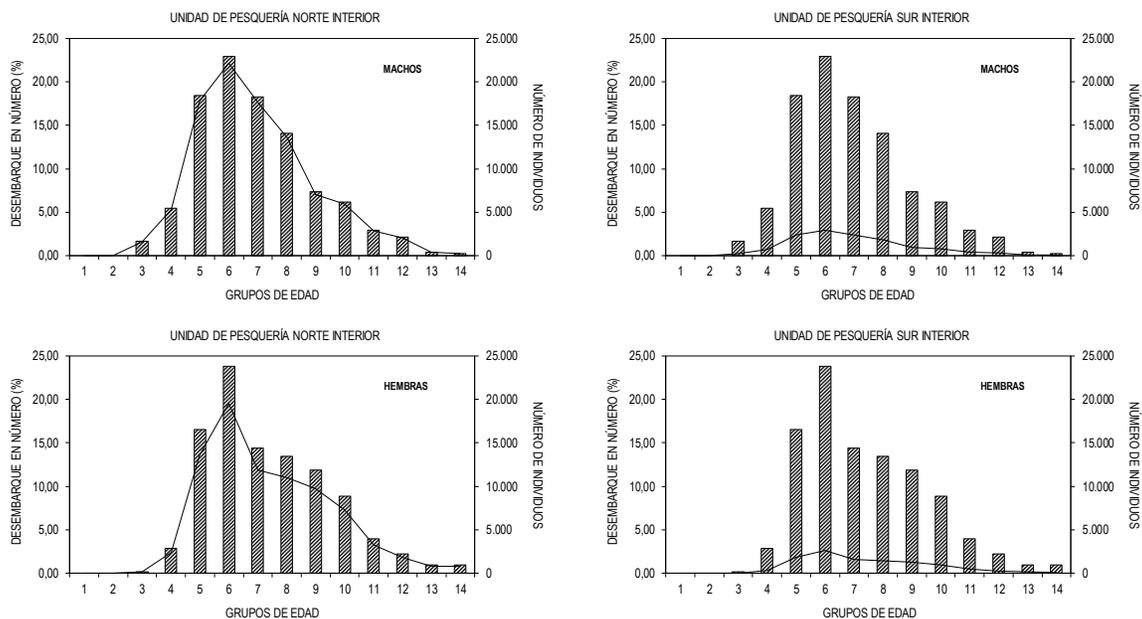


Figura 26 Composición del desembarque en número (línea) y porcentaje (barras) por grupos de edad de congrio dorado por unidad de pesquerías mar interior. 2021. Fuente IFOP.

En la unidad de aguas interiores sur, el desembarque registrado en 2021 (63t) fue el triple respecto del desembarque de 2020 (21t). El muestreo de longitudes en esta zona es muy escaso y en los procesos para convertir la captura en peso a número de ejemplares empleó las frecuencias de tallas obtenida en la unidad de pesquería norte interior. La conversión a número de individuos en esta zona



correspondió a 23.496 individuos, 12.691 machos y 10.805 hembras y la composición por grupos de edad se presenta en la **Figura 26**.

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 26**, columna izquierda).

El desembarque de congrio dorado desde mar interior, en peso por GE, se presenta en la **Figura 27**. Teniendo presente que las barras representan el desembarque en número y la línea indica el área que representa el desembarque en peso por GE, tomando de ejemplo la zona norte (que es la de mayor desembarque), se aprecia que en hembras si se compara el GE VII con el GE IX, se tiene que en número de ejemplares son relativamente similares, el primero de ellos presenta 11,9 mil ejemplares y el GE IX presenta 9,7 mil ejemplares (es un 18% menor en número). Si se observa estos mismos grupos VII y IX en peso, se tiene que mientras el GE VII aporta 28,7 t en la estructura el GE IX aporta 41,1 t. Esto refleja la importancia en el desembarque al capturar ejemplares más adultos.

Considerando el área total de mar interior, unidad norte y sur en conjunto e incluyendo ambos sexos, se puede mencionar que el 90% del desembarque en número lo conforman las edades desde GE V a X con moda en GE VI. 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 pesca 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 de ejemplares que no han participado en el proceso reproductivo.

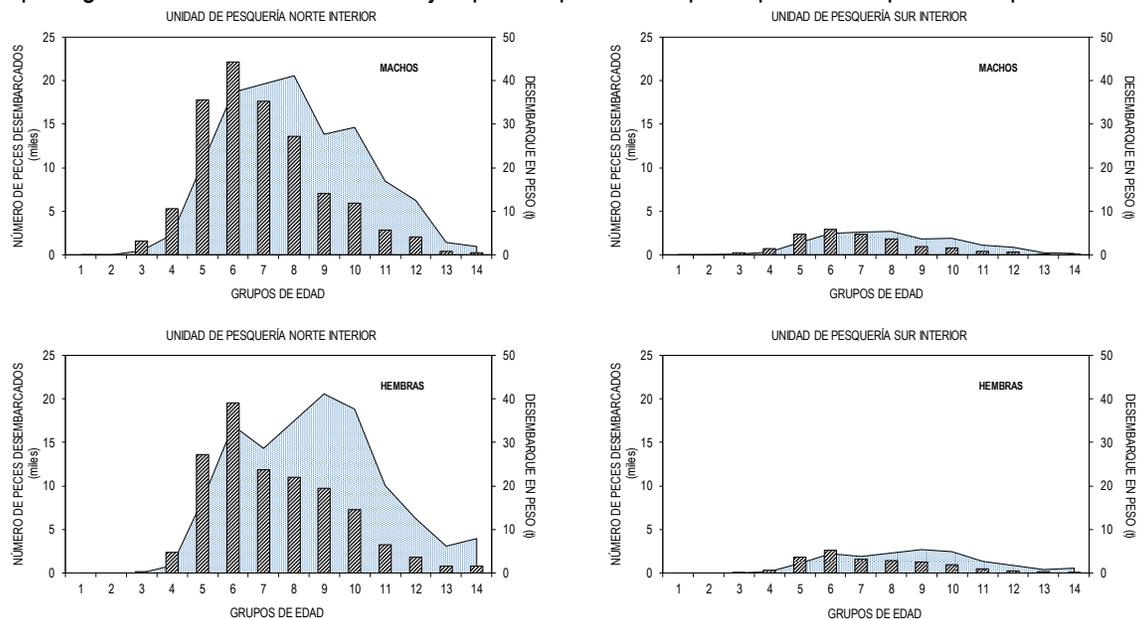


Figura 27 Desembarque en peso (línea) y número de peces desembarcados (barras) por grupos de edad de congrio dorado por unidad de pesquerías mar interior. 2021. Fuente IFOP.



f) Relaciones peso – longitud

La conversi3n de la captura en peso a n3mero 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 m3todos lineales. En la **Tabla 9** se presentan los valores de los par3metros de inter3s y estad3sticos asociados.

El muestreo de la captura indica que los machos, como es caracter3stico en este recurso, manifiestan pesos promedios menores que las hembras (**Tabla 10**).

Tabla 9

Datos estad3sticos de inter3s para las relaciones peso - longitud ajustados por m3todos lineales para congrio dorado 2021.

ESPINEL	a	b	r ²	N
Área total Machos	0,0013417	3,2808360	0,969	672
Lim. Inferior	0,0011035	3,2360222		
Lim. Superior	0,0016314	3,3256498		
Área total Hembras	0,0013420	3,2823093	0,969	639
Lim. Inferior	0,0010971	3,2363550		
Lim. Superior	0,0016415	3,3282636		
Área total Total Ambos	0,0013348	3,2827608	0,969	1.311
Lim. Inferior	0,0011606	3,2507773		
Lim. Superior	0,0015352	3,3147442		

Fuente IFOP

Tabla 10

Pesos promedios (g) registrados en la captura de congrio dorado, seg3n sexo y unidad de pesquer3a en aguas interiores.

Año 2021	Machos	Hembras
Aguas interiores norte	2.440	2.939
Aguas interiores sur	s/i	s/i

Fuente IFOP s/i= sin informaci3n o informaci3n insuficiente



g) Serie hist3rica

En la serie hist3rica de pesos promedios 2003 -2021 de la zona norte, se aprecia usualmente la caracterfstica que se registra un menor valor en machos que en hembras, observándose adem3s que durante 2014 este par3metro cae bruscamente hacia peces de menor peso (los m3s bajos registrados en esta serie, seg3n sexo); seguido de ello se observa una recuperaci3n en 2015, luego un alza notable en 2016-2017 tanto en machos como en hembras (**Figura 28**), siendo los valores m3s altos de la serie. En ambas series de pesos promedios (tanto machos como hembras) se observa en general que siguen el mismo patr3n de alzas y bajas en cada a3o (Ojeda *et al.*, 2020 y 2021, Garc3s *et al.*, 2021).

Respecto de zona sur, son escasos los a3os con informaci3n 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 comparaci3n con lo registrado en 2017 (3,3 Kg en machos y 4,4 Kg en hembras) y para 2018 a 2021, no se cont3 con data propia de tal 3rea.

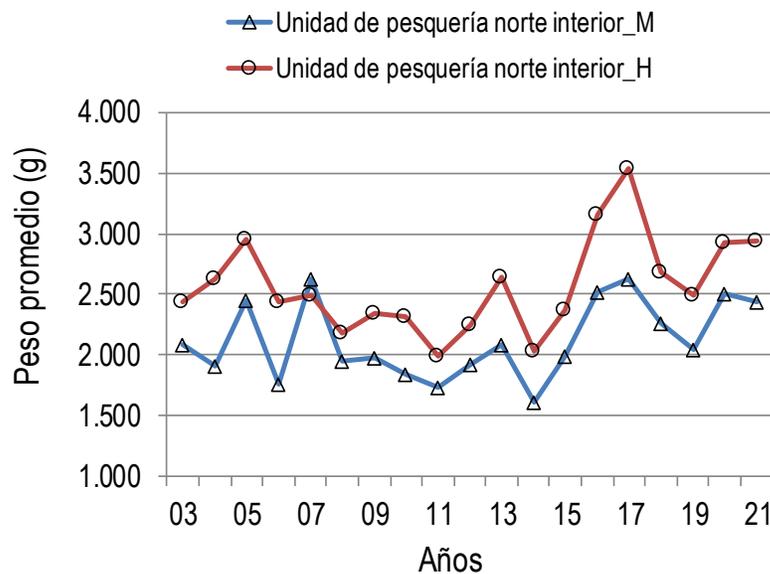


Figura 28 Pesos promedios (g) de congrio dorado en el desembarque efectuado en la unidad de pesquerfa norte interior, periodo 2003 – 2021. Fuente IFOP.

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 proporci3n en los grupos m3s peque3os de este intervalo y las hembras viceversa.



Una vista global de la secuencia de la estructura por edades que sostiene la actividad de pesca en la zona interior, separada por sexos, se presenta en la **Figura 29**.

En la estructura etaria del mar interior se presenta una gran diferencia en la intensidad con que participan los grupos de edad que la componen si se la compara con la estructura que se registra en el mar exterior. Tomando de referencia el grupo de edad VIII, se trazó línea vertical punteada auxiliar, tomando como referencia este GE que es el foco modal en la estructura de la captura del mar exterior, en los últimos años. Se aprecia que el mayor componente de edades en el mar interior se encuentra a la izquierda del GE VIII, es decir, la estructura etaria de la pesca en el mar interior es sustentada principalmente por edades más jóvenes que este grupo de referencia (**Figura 29**).

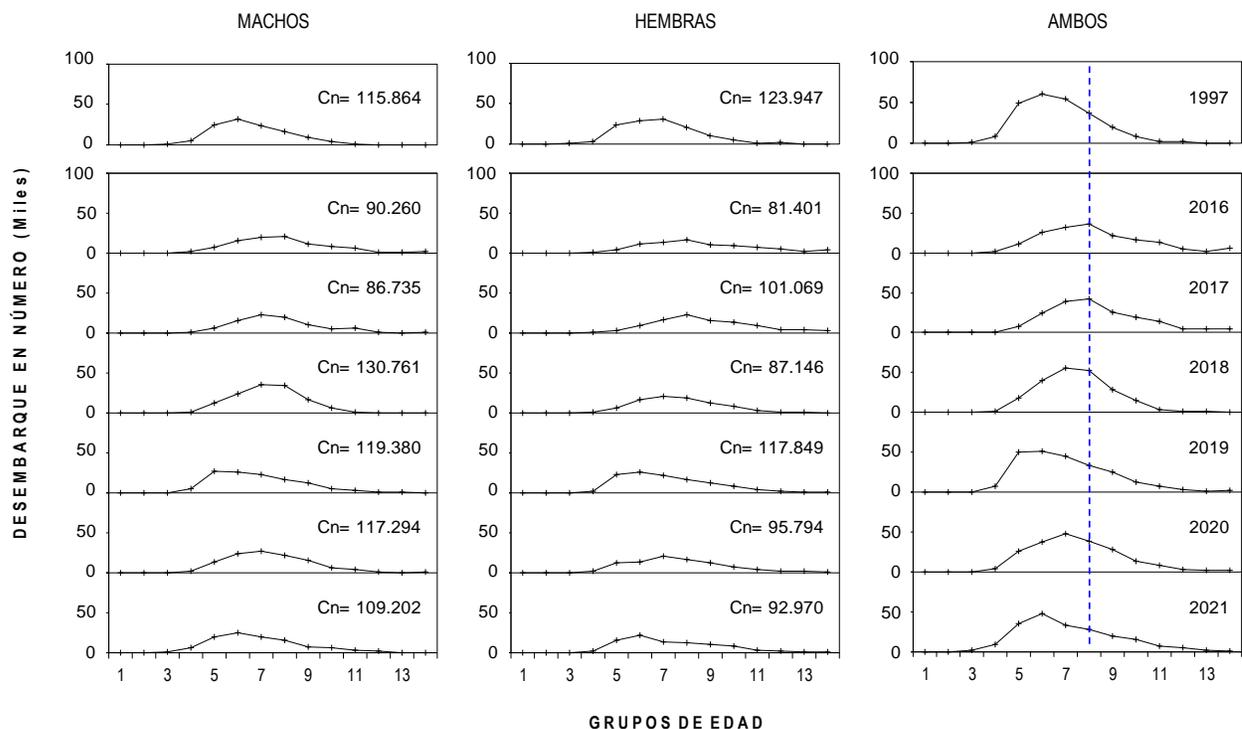


Figura 29 Composición del desembarque en número de individuos por grupo de edad de congrio dorado por sexo en el mar interior, año 1997 y período 2016 – 2021. Fuente IFOP.

En el último año de estudio (2021), en el mar exterior, el volumen de pesca en peso y número de ejemplares correspondió a 691 t con un desembarque 204,3 mil ejemplares, mientras que en el mar interior el volumen de pesca en peso 540 t correspondió a 202,2 mil ejemplares, lo que señala que se presenta pesos promedios más bajos en la captura en el mar interior (2,7 kg) en relación al peso promedio de los peces que se capturan en el mar exterior (3,4 kg), **Figura 30**.



Todos los cambios que se presentan a3o tras a3o y que se recogen a trav3s del monitoreo de las pesquer3as son traspasados a las estructuras de edades que las representan, forman parte de las series hist3ricas de captura en n3mero por grupos de edades, las cuales, actualizadas a3o a a3o, conforman la informaci3n que se pone a disposici3n para uso como dato de entrada en la evaluaci3n del status del stock de congrio dorado.

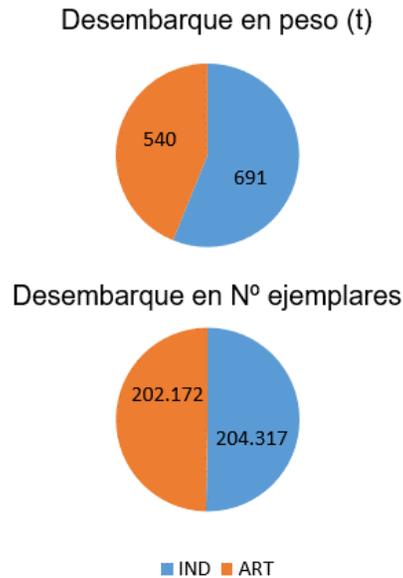


Figura 30 Composici3n del desembarque de congrio dorado en peso (t) y n3mero de ejemplares, a3o 2021. IND: Industrial, ART: Artesanal. Fuente IFOP.

Indicadores ecosist3micos

a) Precio de playa

Durante la temporada 2021, se registr3 un total de 245 registros de precios de comercializaci3n de congrio dorado entre las regiones de Los Lagos y Ays3n. Estos registros corresponden a los valores de precio que fijan las empresas o intermediarios a cancelar por kilo de recurso a los pescadores en la primera venta (playa). Es importante se3alar, que al igual que lo mencionado anteriormente para merluza del sur, no se han realizado a la fecha estimaciones de tama3os de muestra para esta variable.

En general, la variaci3n de precios playa han mostrado una tendencia incremental desde 2012. El valor promedio del precio playa para esta temporada fue de \$2.019 para la Regi3n de Los Lagos \$1.860 para la Regi3n de Ays3n. De esta forma, la Regi3n de Los Lagos para el 2021, mostr3 un



incremento del 17%, mientras que la Regi3n de Ays3n cay3 en un 4% respecto de la temporada anterior. En general, la variaci3n de precio playa observado entre 2012 y 2021 para Los Lagos y Ays3n fue de un 55% y un 70% respectivamente. Por su parte, en la Regi3n de Magallanes no se obtuvieron datos respecto a este indicador. (Figura 31).

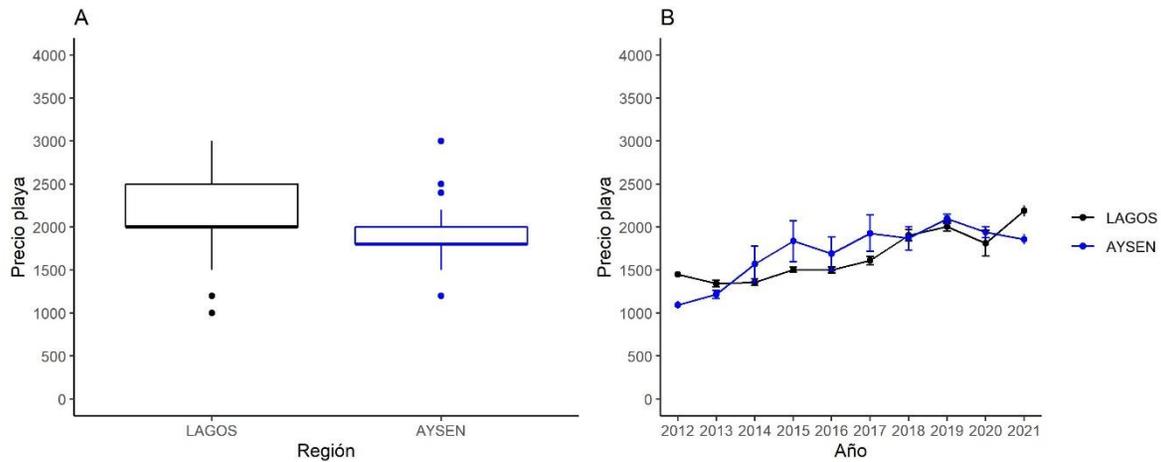


Figura 31 Diagrama de caja del precio playa durante la temporada 2021 (A) y precio playa constante promedio anual e intervalos de confianza (95%) (B), de congrio dorado en aguas interiores por regi3n. Flota artesanal (botes), periodo 2012-2021. Fuente: IFOP

b) Fauna acompa1ante

La informaci3n de fauna acompa1ante se entrega en t3rminos de frecuencia de ocurrencia observada en viajes de pesca con intencionalidad a congrio dorado en la flota de botes que oper3 en aguas interiores de la Regi3n de Ays3n durante la temporada 2021. El criterio de selecci3n de los viajes para este an1lisis dependi3 de la presencia de un observador a bordo durante la actividad pesquera. De esta manera, se logr3 identificar 18 especies asociadas a esta pesqueri3 en 15 viajes de pesca. Entre las especies m1s recurrentes destac3 *Salilota australis* (Br3tula) y *Merluccius australis* (Merluza del sur) con el 87 y 73% de ocurrencia respectivamente y en menor escala, nueve especies asociadas al grupo de los condrictios, donde destac3 *Zearaja chilensis* y *Dipturus trachyderma* con el 40% de ocurrencia (Tabla 11)

**Tabla 11**

Frecuencia de ocurrencia (FO%) de especies en viajes muestreados en la flota artesanal (botes) en aguas interiores de la zona sur austral con especie objetivo Congrio dorado, periodo 2020-2021 (viajes= 15).

Nombre científico	Nombre común	FO(%)	EE(FO%)
<i>Genypterus blacodes</i>	Congrio dorado	1	0
<i>Sallota australis</i>	Brótula	0,87	0,09
<i>Merluccius australis</i>	Merluza del sur	0,73	0,12
<i>Dipturus trachyderma</i>	Raya espinosa	0,40	0,13
<i>Zearaja chilensis</i>	Raya volantín	0,40	0,13
<i>Helicolenus lengerichi</i>	Chancharro	0,33	0,12
<i>Schroederichthys chilensis</i>	Pintarroja	0,27	0,12
<i>Sebastes capensis</i>	Cabrilla	0,13	0,09
<i>Centroscyllium nigrum</i>	Tollo negro peine	0,13	0,09
<i>Centroscyllium granulatum</i>	Tollo negro raspa	0,13	0,09
<i>Centroscymnus macracanthus</i>	Sapata espinuda	0,13	0,09
<i>Sebastes oculatus</i>	Cabrilla española	0,13	0,09
<i>Apristurus brunneus</i>	Pejegato de profundidad	0,07	0,06
<i>Merluccius gayi gayi</i>	Merluza común	0,07	0,06
<i>Deania calcea</i>	Tollo pajarito	0,07	0,06
<i>Bythaelurus canescens</i>	Tollo gato	0,07	0,06
<i>Schroederichthys bivius</i>	Pintarroja del sur	0,07	0,06
<i>Mugiloides chilensis</i>	Rollizo	0,07	0,06

Fuente: IFOP

5.2.3 Análisis y discusión de la pesquería

Durante el 2021, se estableció una cuota global de captura de 1.174 t (con 29,8 t destinadas a investigación), donde y conforme al fraccionamiento establecido para el sector artesanal este fue de 872,5 t (50%). A diferencia de lo observado previo al año 2015 en esta pesquería, la cuota no ha sido alcanzada, generando excedentes en los últimos seis años, mostrando una tendencia horizontal en los desembarques desde el año 2016. En este sentido, la región con menor consumo de cuota ha sido Magallanes, donde esta temporada alcanzó el 5 %, mientras que Los Lagos y Aysén mantuvieron sus niveles de captura respecto al año 2020.

En términos operacionales, la flota de la Región de Los Lagos trabaja principalmente en aguas interiores del seno de Reloncaví, golfo de Ancud y Chiloé interior. En relación al desembarque informado, la flota mayor a 12 m de eslora (lanchas) al igual que la temporada anterior el sobreconsumo de la cuota de pesca fue de un 8%, dejando un saldo negativo de 10,4 t. Por su parte, la flota de botes no alcanzó la totalidad de su cuota de captura, informando un 93% de la cuota



asignada a esta flota. Sin embargo, se ha observado en la pesquería artesanal de merluza del sur, que las capturas de congrio dorado como fauna acompañante rara vez son declaradas en el servicio.

Considerando lo anterior, Chong *et al.* (2019) describe que las cifras oficiales de desembarques se encuentran subestimadas. Esto, debido a que en los reportes del servicio no consideran la existencia de capturas realizadas a partir de actividades ilegales y por el subreporte de los individuos que presentan un peso menor a un kilo (aproximadamente longitudes menores a 60 cm). Reportes de Rubilar *et al.* 2000, mencionan que este tipo de prácticas (subreporte) representaría cifras importantes, observando valores en aguas interiores de Los Lagos que fluctúan entre 5-29% y 6-36% en peso y número, respectivamente; lo anterior sin considerar las actividades ilegales que solo aumentarían estas cifras (Chong *op cit.*)

En relación a la actividad de pesca observada por IFOP en la región durante 2021 no fue posible registrar información de pesca de congrio dorado en la flota de lanchas que opera en aguas exteriores de la Región de Los Lagos, las que según se tiene conocimiento operan principalmente en la zona de isla Guafo y en el golfo de Corcovado. Esta situación estaría relacionada directamente con la negativa de los capitanes a permitir el embarque de personal IFOP; no obstante, la existencia del reglamento de observadores científicos, que solo es aplicado a la flota industrial debiese facultar la presencia de un observador a bordo en esta flota. Por el contrario, en la flota de botes, tanto en la región de Los Lagos como en Aysén, existe una mayor disposición a la accesibilidad de la información, tanto en la encuesta realizada en tierra como en la posibilidad de un embarque. En este aspecto, hay que considerar que la flota de botes que opera sobre congrio dorado es; en términos generales, la misma que opera sobre merluza del sur. Por lo que la mayoría de la información de congrio dorado que proviene de esta flota es; tanto como pesca objetivo o fauna acompañante.

Por otro lado, entre las problemáticas que se observan a partir de la operación de pesca, están precisamente las relacionadas a la ausencia de embarques en la flota de lanchas, ya que tiene impacto directo en los datos que permiten construir la serie de indicadores basados en la captura y el esfuerzo de pesca. Por lo tanto, al no disponer de información suficiente que represente el área total donde opera la flota, los indicadores biológicos y pesqueros que son considerados en el modelo de evaluación, se encuentran limitados a la fracción de botes que opera en aguas interiores, lo que se traduce en fuentes de incertidumbre para la estimación de biomasa y estado del recurso. En este aspecto, el modelo responde a los índices de abundancia provenientes de los datos de la actividad comercial. Por tanto, urge un mayor compromiso de los armadores y capitanes de las embarcaciones artesanales, especialmente en lanchas, que permitan embarques de los OC para el monitoreo de la pesquería.

Por otra parte, la baja actividad reportada en la Región de Magallanes ha dificultado el levantamiento de información de la pesquería tanto biológica como pesquera por parte de IFOP. Se sabe que la actividad en esta región se encuentra condicionada a los traspasos de cuota, lo que conlleva una disminución en la actividad formal sobre el recurso y da paso a la captura ilegal y el subreporte, tema que es complejo de abordar.



En relación a los indicadores pesqueros, el rendimiento de pesca en la Región de Los Lagos (principal zona de captura de la flota artesanal) ha mostrado una tendencia decreciente a partir de 2017, similar a la observada en la Región de Aysén. Sin embargo, esta temporada, se observó un incremento en el rendimiento, el cual se encontró por sobre lo observada en los tres años anteriores. Por su parte Aysén presentó una caída en este indicador respecto a 2020, debido principalmente a que la fuente de información mayoritaria corresponde a viajes donde las capturas de congrio están asociadas como fauna acompañante de especies como la raya volantín y la merluza del sur.

Respecto a los indicadores biológicos, la composición de tallas en las capturas y las tallas medias en las regiones de Los Lagos y Aysén, muestran la existencia de un gradiente latitudinal en relación al tamaño, lo cual es coincidente con lo descrito por Daza *et al.* (2005), Céspedes *et al.* (2005) y Chong *et al.* (2019). La estructura de tallas en la Región de Los Lagos no registró cambios importantes y mantuvo su tendencia de asimetría positiva observada desde 2011, donde la mayoría de las capturas se encontraron bajo la TMS. Por su parte la Región de Aysén registra un leve desplazamiento de la moda hacia la derecha, producto de la mayor participación de ejemplares adultos jóvenes en las capturas (ejemplares por sobre 90 cm). Por su parte, las estructuras de tallas en la Región de Magallanes se han caracterizado históricamente por estar desplazadas hacia la derecha en comparación a las dos regiones anteriores hasta el año 2017. Esta región a su vez, ha presentado una alta participación de ejemplares adultos mayores, donde la talla media es superior a los 90 cm. Estas diferencias regionales en las estructuras de tallas también fueron observadas por Wiff *et al.* (2019).

Los indicadores biológicos presentados en este informe muestran la compleja situación de esta pesquería, debido a que se encuentra sostenida principalmente por ejemplares juveniles, los que no han contribuido aún con su potencial reproductivo a la población. Lo anterior, junto a las características de vida de esta especie —la baja resiliencia frente a la explotación (Wiff *et al.*, 2019), bajas tasas de crecimiento, una longevidad media y un estilo de vida sedentario—, sitúan a este recurso en una peligrosa situación de sustentabilidad. Esta condición se explicaría parcialmente de un estado de conservación biológica desmejorada para este stock, donde los niveles estimados de reducción de la biomasa desovante respecto de la biomasa desovante virginal, tanto para la zona norte (41°28' LS - 47°00' LS) como la zona sur (47°00'S-57°00'S), sitúan al recurso congrio dorado en una condición de sobreexplotación (Contreras, 2019).

Finalmente, en un análisis integrado respecto a los indicadores de abundancia y estructuras de tallas, se puede sugerir que la variabilidad observada entre regiones responde a poblaciones ecológicamente diferentes de congrio dorado, cuyos antecedentes han sido descritos por los estudios parasitológicos y mediciones corporales por Daza *et al.* (2005) y recientemente con estudios de mediciones de otolitos por Wiff *et al.* (2019); ambos estudios, contrastando ejemplares de congrio dorado provenientes de las regiones de aguas interiores. En este sentido, y con la información disponible de IFOP de los caladeros de congrio dorado para aguas interiores, podemos decir que esta pesquería en el sector artesanal estaría expuesta a una tasa de explotación más alta de la reportada, debido a las malas prácticas de pesca ilegal o no reportada, lo que se traduce en un riesgo al momento de estimar la abundancia de la población, sin considerar la dinámica de pesca observada en aguas exteriores.



5.2.4 Diagnósis y perspectivas

La actividad extractiva sobre el recurso congrio dorado se observa principalmente en la zona sur, entre las regiones de Los Lagos y Magallanes. Sin embargo, en los últimos cuatro años, los desembarques de la flota artesanal reportados para este recurso no han logrado completar la cuota asignada por la administración.

Esta pesquería, a diferencia de merluza del sur, presenta un mayor precio, lo que hace más atractiva su captura e incentiva la actividad de pesca. Sin embargo, la baja fiscalización en las regiones de Aysén y Magallanes dejan espacio al aumento de la pesca ilegal, siendo una de las principales problemáticas registradas históricamente en esta actividad. Esta situación, además de generar una alta incertidumbre en el reporte de los desembarques y futura asignación de cuotas, también genera una brecha en la información de los datos de entrada en los modelos de evaluación; sobre todo al considerar el estado de conservación biológica de este recurso (Contreras, 2019).

Al respecto, podemos decir que la dinámica de la pesquería, sumada a la falta de información de la flota de lanchas que opera en aguas exteriores de la región de Los Lagos (responsable principal del desembarque artesanal informado durante los últimos años en esta región) y la posible existencia de unidades poblacionales ecológicas diferentes para aguas interiores, podemos sugerir que: La pesquería de congrio dorado se encuentra en una condición delicada, con niveles de biomasa desovante que sitúan al recurso en una condición de sobreexplotación (Contreras, 2019).

En términos de operación de pesca, podemos decir que el mayor nivel de esfuerzo sobre este recurso se concentra en aguas interiores de la región de Los Lagos, lo que sugiere una de las zonas de pesca más importantes de reclutamiento, y que, a la fecha, no tiene medidas de protección que aseguren un buen estado de la población. En este marco, si no se considera la falta de información en la flota mayor a 12m, el posible subreporte y pesca ilegal en las regiones de Aysén y Magallanes, la pesquería de congrio dorado corre el riesgo de colapsar en el mediano plazo.

5.3

PESQUERÍA DE RAYA

5.3.1 Desembarque y cobertura de muestreo

5.3.2 Raya volantín

a) Indicadores pesqueros:

Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

b) indicadores biológicos

Estructura de tallas, proporción sexual y proporción bajo TMS.

c) Estructura de edad y parámetros de crecimiento

5.3.3 Raya espinosa

5.3.4 Análisis y discusión de la pesquería

5.3.5 Diagnóstico y perspectivas



5.3 Pesquería de raya

Las medidas administrativas sobre la pesquería de rayas durante la última década han sufrido variadas modificaciones debido al frágil estado del recurso (Subpesca 2021). Estas medidas, se han traducido en acciones de manejo a través de cuotas de captura y vedas biológicas a lo largo de las tres zonas administrativas de pesca, siendo el área ubicada al sur de la unidad de pesquería donde actualmente se concentra la actividad.

A su vez, durante el año 2021 y a través del D.Ex. 202100168, publicado el 21 de septiembre del mismo año, se estableció el fraccionamiento de la cuota anual de captura del recurso raya volantín entre las regiones de Coquimbo y Magallanes, el cual fue de un 97% para el sector artesanal y de un 3% para el sector industrial, medida que regirá para el periodo 2021-2024. Esta medida, permitió poder asignar cuotas regionales, como nueva medida de manejo en el sector artesanal (**Tabla 12**).

Tabla 12

Distribución de la cuota de pesca (t) por región y zona de pesca para raya volantín, temporada 2021.

2021	COQ	VALPO	LGBO	MAULE	ÑUBLE	BBIO	ARAUC	RIOS	LAGOS	AYSÉN	MAG	Total (t)
NUP	61											61
UP				16	217	30	216					480
SUP									416	108	81	606
												1146

Nota: NUP: Norte de Unidad de Pesquería; UP: Unidad de Pesquería; SUP: Al sur de la Unidad de Pesquería. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Al respecto, el periodo de captura durante esta temporada para los recursos raya volantín y raya espinosa quedó establecido a través de la Res. Ex. N° 498 de 2021, el cual indicó que el periodo de captura para ambos recursos será entre el 15 de abril al 30 de abril de 2021 entre las regiones de Coquimbo y Magallanes. Sin embargo, su modificación mediante Res. Ex. N° 1010, 2199 y 2341, todas en 2021, modificó y estableció los periodos de pesca de la siguiente manera: Para las regiones de Coquimbo, Valparaíso, LGBO y Maule entre los días 15 y 22 de octubre, para las regiones de Biobío y Ñuble entre el 1 de septiembre y el 30 de noviembre, para las regiones de La Araucanía y Los Ríos entre el 23 de agosto y el 30 de noviembre. Finalmente, las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, el periodo de captura comprendió desde el 15 de octubre hasta el 30 de noviembre de 2021.

Por su parte, las cuotas de pesca quedaron establecidas a través del Dec. Ex 202100051 publicado el 9 de abril de 2021 el cual estableció un total de 1.200 t de *Zearaja chilensis* y 240 t de *Dipturus trachyderma* para la zona comprendida entre la Región de Coquimbo y Magallanes (**Tabla 13**).



Tabla 13
Cuotas de pesca y desembarque (t) total por zona para raya volantín y raya espinosa. Periodo 2005-2021.

Años	Raya Volantin						Raya Espinosa					
	Cuotas de captura (t)			Desembarque (t)			Cuotas de captura (t)			Desembarque (t)		
	NUP	UP	SUP	NUP	UP	SUP	NUP	UP	SUP	NUP	UP	SUP
2005		300	2000	12	192	1757						
2006		274	2125	17	154	1558						
2007		274		332	188	1976				33	0,0	
2008		195	1923	197	184	1224						
2009		veda		93	18	1560					26	
2010		veda		187	17	1520					5	
2011		veda	646	488	141	1053				0	15	
2012	277	veda	210	1151	3	246	53	veda	30	13		10
2013	277	118	veda	274	112	436	53	0	veda	41		
2014	veda	veda	veda	5	3	11	veda	veda	veda	0	0	
2015	veda	veda	veda	0	0	8	veda	veda	veda	0		
2016	30	159	104	32	57	507	10	30	20	11	1	24
2017	veda	veda	veda	1		1	veda	veda	veda	1	0	0
2018	3,6	28,3	35,7	0	8	323	4,2	3	6,4			43
2019	15,4	121,3	153	9	33	452	17,9	12,6	27,4	4	0	56
2020	15,4	121,3	153	17	101	360	17,9	12,6	27,4	5	2	81
2021	61,1	480,0	605,5	11	170	360	12,6	99,0	124,8	13	17	11

Nota: NUP: Norte de Unidad de Pesquería; UP: Unidad de Pesquería; SUP: Al sur de la Unidad de Pesquería. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

Actualmente, en esta pesquería, los límites administrativos corresponden a una subdivisión asignada a la flota industrial, pero que a su vez ha sido utilizada operacionalmente para la flota artesanal, lo que ha llevado a identificar tres áreas de pesca: La zona al Norte de la Unidad de Pesquería (NUP), que se extiende desde la Región de Coquimbo al 36°44' L.S.; la Unidad de Pesquería (UP), comprendida desde el 36°44' L.S. hasta el paralelo 41°28,6' L.S., y 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.



5.3.1 Desembarque y cobertura de monitoreo

El desembarque informado por Sernapesca durante 2021 fue de 540 t para la especie raya volant3n y de 41,7 t para raya espinosa. En relaci3n a las 3reas de pesca, la zona NUP experiment3 un descenso en los desembarques del 63%, mientras que la UP, experiment3 un aumento del 40% en relaci3n a la temporada anterior. A pesar de esto, la pesquer3a contin3a concentrada en la zona SUP, con m3s del 67% del desembarque total en 2021 (**Figura 32** y **Figura 33**).

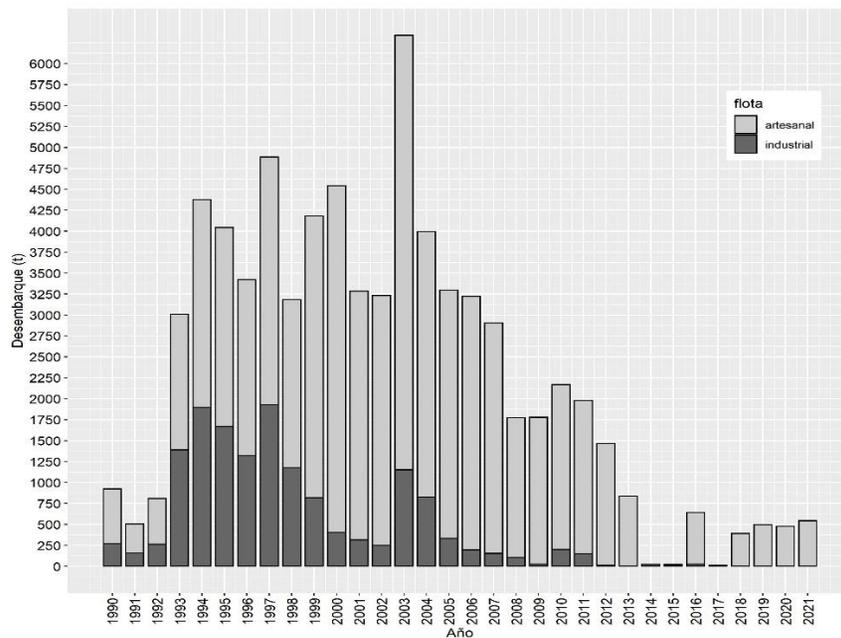


Figura 32 Desembarque total (t) de raya volant3n por flota. Periodo 1990-2021. Fuente: Elaboraci3n propia a partir de datos Sernapesca.

En relaci3n al n3mero viajes informados por el servicio nacional de pesca realizados por la flota artesanal que ha participado de la pesquer3a, desde el a3o 2007 y hasta el 2015, se observ3 una tendencia decreciente que puede ser explicada por las medidas de manejo impuestas por la administraci3n y por la posterior veda extractiva entre 2013 y 2015. En t3rminos porcentuales, la participaci3n de embarcaciones que informaron captura de raya durante 2021 fue del 58% para botes y un 35% para lanchas. En general, la variaci3n del n3mero de viajes realizados en comparaci3n a la temporada 2020 fue de un 52% (**Figura 34**).

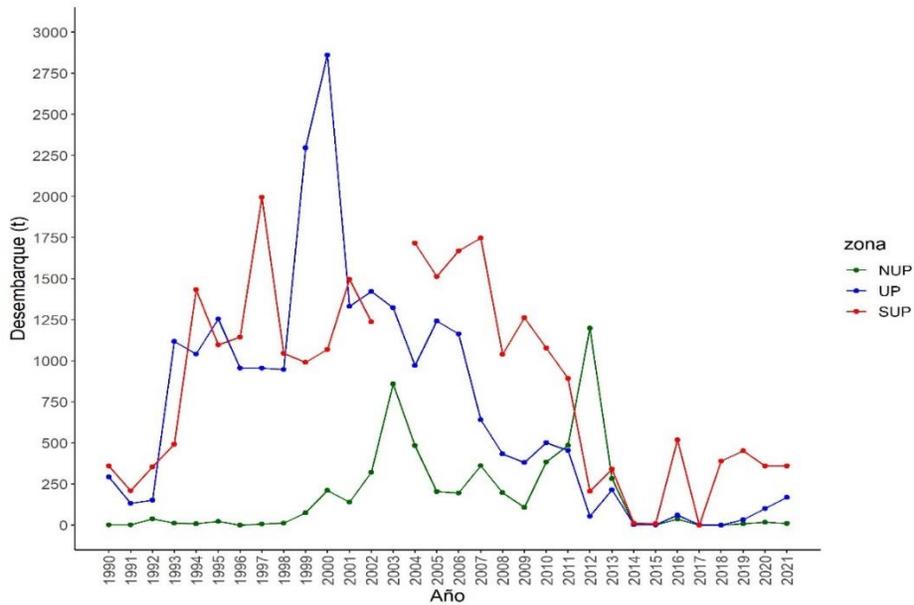


Figura 33 Desembarque (t) artesanal de raya volantín por zona de pesca. Periodo 1990-2021. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.

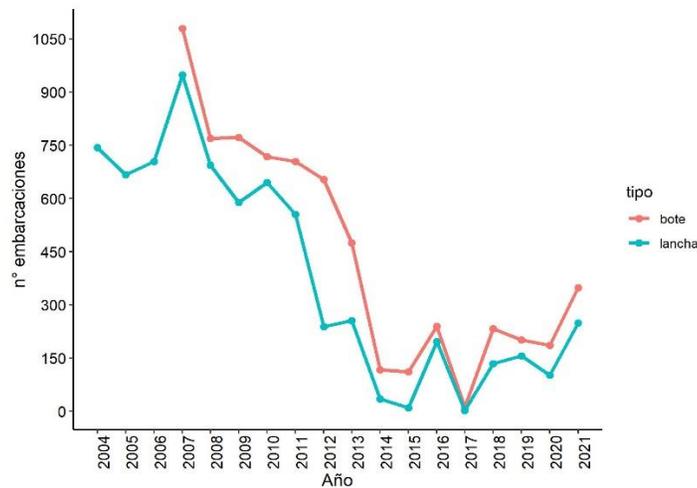


Figura 34 Número de viajes con captura de raya volantín por tipo de embarcación entre las regiones de Coquimbo y Magallanes. Periodo 2004-2021. Fuente: Elaboración propia a partir de datos Sernapesca.



En términos de Cobertura, el programa de monitoreo desarrollado por IFOP durante las últimas temporadas, ha logrado levantar información en las tres zonas de pesca, gracias a un esfuerzo focalizado y una constante colaboración de coordinación con los usuarios, el servicio y la administración. En este aspecto, es importante destacar que el comité científico de recursos demersales zona centro-sur, recomendó que la línea base de información en relación a la cobertura necesaria para obtener datos de calidad en esta pesquería tuviera como referencia lo realizado por IFOP durante el año 2018.

En este aspecto, la cobertura de muestreo IFOP expresada en viajes monitoreados respecto al total de viajes informados por el servicio desde el año 2016 se encuentra por sobre el 20% en las zonas donde se desarrolla mayormente la actividad, mostrando una tendencia positiva desde 2018. Durante 2021, la cobertura de monitoreo IFOP para las zonas NUP, UP y SUP fue de un 80 %, 86% y 34% respectivamente (**Figura 35**).

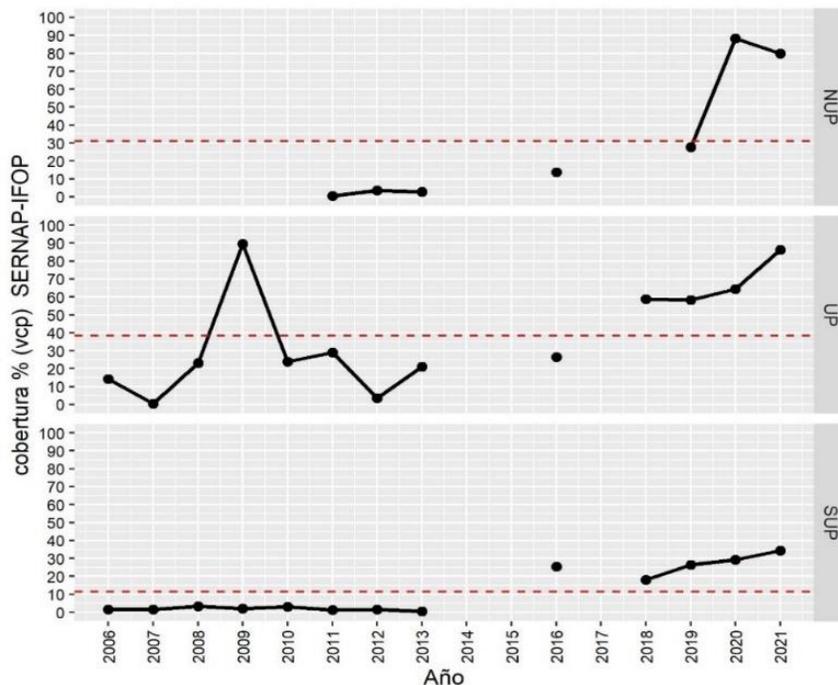


Figura 35 Cobertura (%) IFOP de viajes con captura de raya volantín monitoreados por IFOP respecto a la información oficial del número de viajes totales. La línea roja indica el promedio histórico de cobertura en cada una de las zonas de pesca. Período 2006-2021.



5.3.2 Raya Volantín

a) Indicadores pesqueros

Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

Para analizar la unidad de esfuerzo se consideró el viaje con pesca (vcp), tanto para la red de enmalle como para el aparejo de espinel. Además, dependiendo el sistema de pesca utilizado en cada zona se incorporaron las unidades de día fuera de puerto (dfp), número de anzuelos (anz) y área de paño calado por metro cuadrado (m²).

Durante esta temporada, la información recopilada de la actividad de pesca sobre raya volantín se observó en los principales puertos de desembarque, desde la Región de Valparaíso hasta la Región de Aysén. En Valparaíso, la actividad se concentró principalmente en el puerto de San Antonio, perteneciente al área definida como al Norte de la Unidad de Pesquería. En este lugar, la actividad sobre el recurso raya esta acotada a la flota de botes que opera con red de enmalle y donde se logró observar 12 viajes dirigidos a raya volantín, estimándose un rendimiento promedio de 1.009 kg/vcp, 67 g/m² y 823 kg/dfp. El comportamiento de este indicador mostró un incremento en las unidades de kg/vcp y kg/dfp del 17% y 4% respectivamente, mientras que en indicador g/m² mostró una variación negativa del 44% (**Figura 36**).

En la Unidad de Pesquería (UP), el levantamiento de información en términos de viajes con pesca, alcanzó un total de 138 vcp, distribuidos en los puertos de Lebu (16), Tirua (6), Queule (1) y Bahía Mansa (112). En esta zona, gran parte de la información proviene de la flota de botes del puerto de Bahía Mansa, que operan principalmente con red de enmalle. Por su parte, En el puerto de Queule - único lugar de la UP- se observó la operación de pesca embarcado en una lancha que utilizó el aparejo de espinel como principal sistema de pesca. En relación rendimiento de pesca, el promedio para la UP fue de 1.158 kg/vcp, 226 g/m³ y 705 kg/dfp, observando en general, un descenso de este indicador respecto al 2020. Para el puerto de Bahía Mansa, el rendimiento observado fue de 710 kg/vcp y de 613 kg/dfp, en tanto que Queule mostró un rendimiento de 317 kg/vcp, 175,2 kg/dfp y 32.7 g/anz. (**Figura 37**).

Por su parte, la información del monitoreo en el área al Sur de la Unidad de Pesquería (SUP) se registró en los puertos de Calbuco, Dalcahue, el Manzano, Hualaihué, Huelden y Pichicolo en la Región de Los Lagos mientras que para la Región de Aysén los puertos monitoreados fueron: Puerto Gala, Isla Toto y Puerto Gaviota. Es así, como se logró encuestar un total de 86 viajes con pesca en la SUP, con un rendimiento promedio de 1.344 kg/vcp, 232 g/anz y 713 kg/dfp. La temporada 2021 en la zona SUP, registro una variación negativa del 29%, 40% y 3% respecto al año 2020 para los tres indicadores mencionados respectivamente. (**Figura 38 y Tabla 14**).



Tabla 14

Rendimientos de pesca para la temporada 2021 y su variación porcentual respecto a la temporada anterior de los viajes con captura (vcp) de la flota artesanal que opera con espinel al Sur de la Unidad de Pesquería (SUP) por región y puerto de desembarque. Periodo 2020 y 2021.

Región	Puerto	Rendimiento 2021			% var 2020-2021		
		g/anz	kg/dfp	kg/vcp	g/anz	kg/dfp	kg/vcp
Los Lagos	CALBUCO(LA VEGA)	321	771	977	100%	100%	100%
	DALCAHUE	236	1431	5275	-41%	29%	35%
	EL MANZANO	139	490	712	100%	100%	100%
	HUALAIHUE	60	176	432	100%	100%	100%
	HUELLEN	415	480	748	17%	-20%	12%
	PICHICOLO	597	1712	2389	100%	100%	100%
Total Lagos		295	843	1756	-15%	5%	-16%
Aysén	GRUPO GALAS	187	554	568	-45%	-47%	-115%
	ISLA TOTO	114	620	620	-145%	-28%	-32%
	PUERTO GAVIOTA	196	471	584	2%	-31%	-6%
Total Aysén		166	548	590	-50%	-35%	-50%
Total general		232	713	1344	-40%	-3%	-29%

Nota: Elaboración propia a partir de datos IFOP.

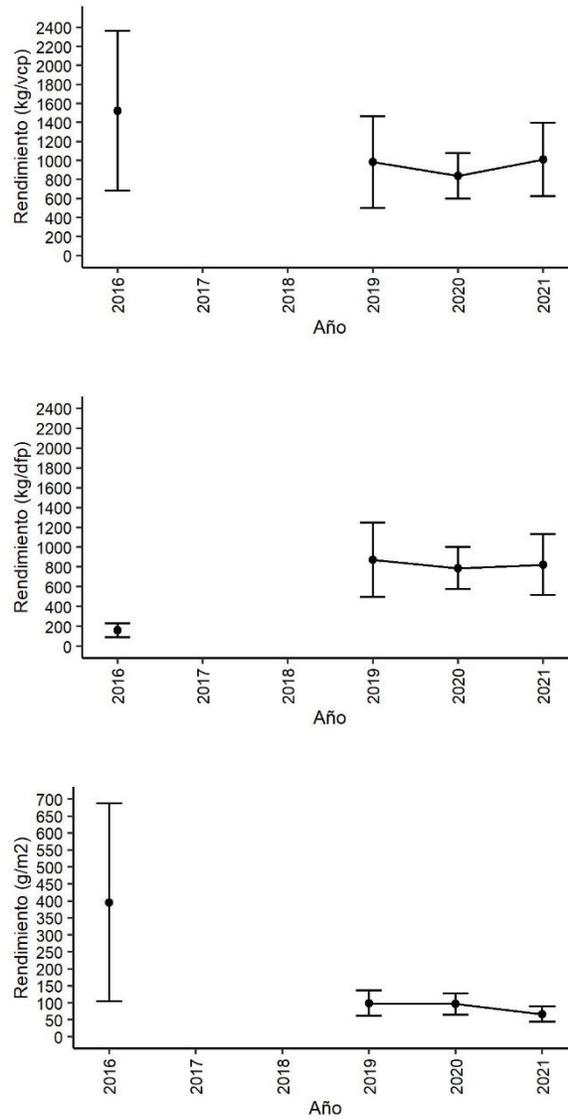


Figura 36 Rendimiento de pesca nominal en kg/vcp, g/m2 y kg/dfp de las capturas de raya volantín en la flota artesanal que opera con red de enmalle al norte de la unidad de pesquería (NUP). Período 2016-2021. Fuente: IFOP.

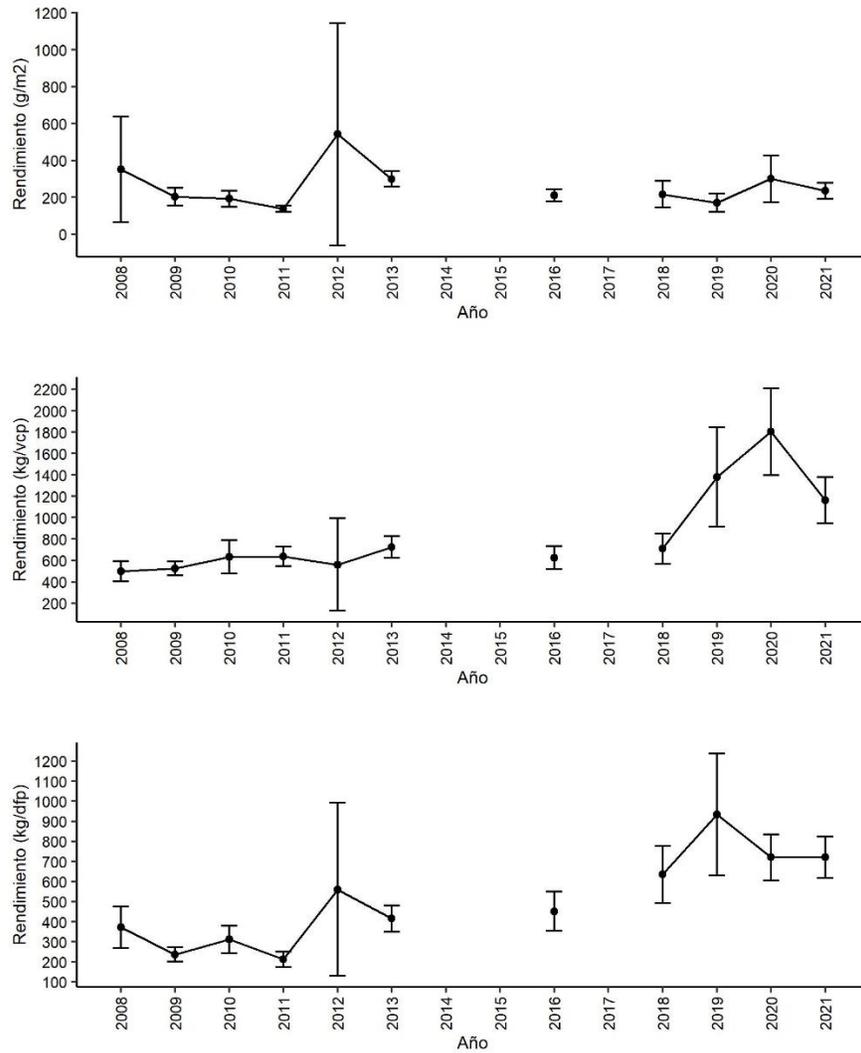


Figura 37 Rendimiento de pesca nominal en kg/vcp, g/m² y kg/dfp de las capturas de raya volantín en la flota artesanal que opera con red de enmalle al interior de la unidad de pesquería (UP). Período 2008-2021. Fuente: IFOP.

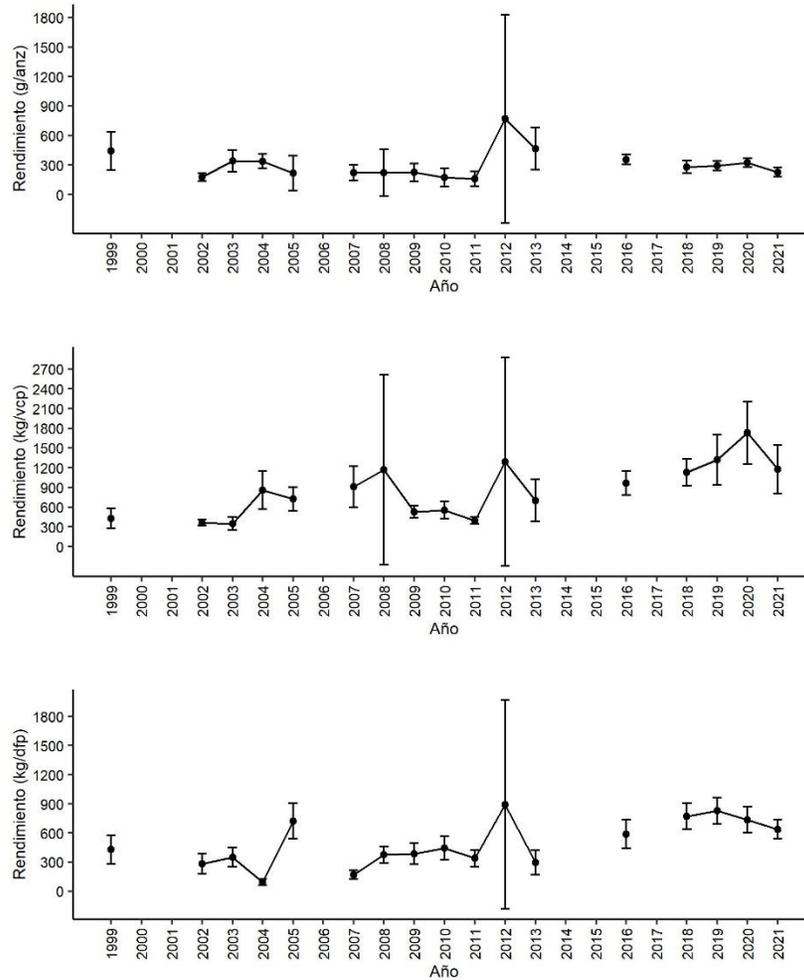


Figura 38 Rendimiento de pesca nominal en kg/vcp, g/anz y kg/dfp de las capturas de raya volantín en la flota artesanal que opera con espinel en la zona ubicada al sur de la unidad de pesquería (SUP). Período 1999-2021. Fuente: IFOP.



b) Indicadores biol3gicos

Estructuras de tallas, proporci3n sexual y proporci3n bajo TMS

La informaci3n biol3gica para la temporada proviene de la flota artesanal que oper3 en los principales puertos donde se realizaron actividades de muestreo a lo largo de las tres zonas de pesca (NUP, UP y SUP), donde la zona SUP registro el mayor n3mero de individuos muestreados.

Los indicadores biol3gicos de la zona NUP respondieron principalmente a la flota de botes que oper3 con red de enmalle en el puerto de San Antonio. Durante la presente temporada se obtuvo informaci3n de 341 individuos de raya volant3n, con un rango de talla que vari3 entre los 58 cm y 168 cm de forma unimodal (**Figura 39**). La talla media para hembras fue de 85 cm mientras que la de machos fue de 82 cm (**Figura 40**). La proporci3n sexual fue de un 23% para machos y de 77% para hembras. En esta zona el porcentaje de individuos bajo talla de madurez sexual (TMS) fue de 44% para machos y 91% para hembras (**Figura 41**; Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

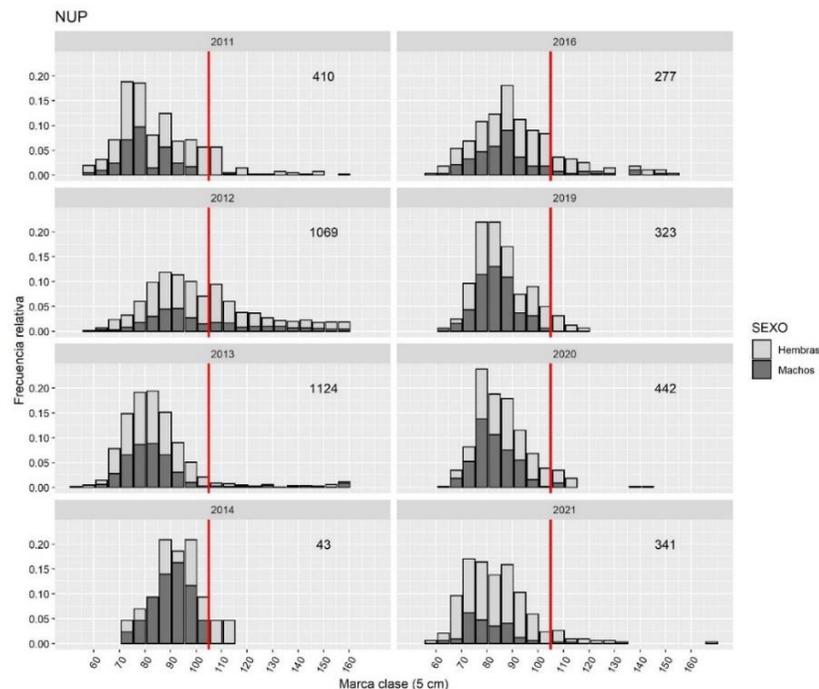


Figura 39 Estructura de talla de raya volant3n por sexo en las capturas de la flota artesanal que opera con red de enmalle al Norte de la Unidad de Pesquer3a (NUP). Los n3meros en la parte superior derecha de cada gr3fica indican el n3mero de individuos muestreados. La l3nea roja representa la talla de referencia de madurez sexual para hembras 106 cm- (Licandeo et al., 2007). Per3odo 2011-2021. Fuente IFOP.

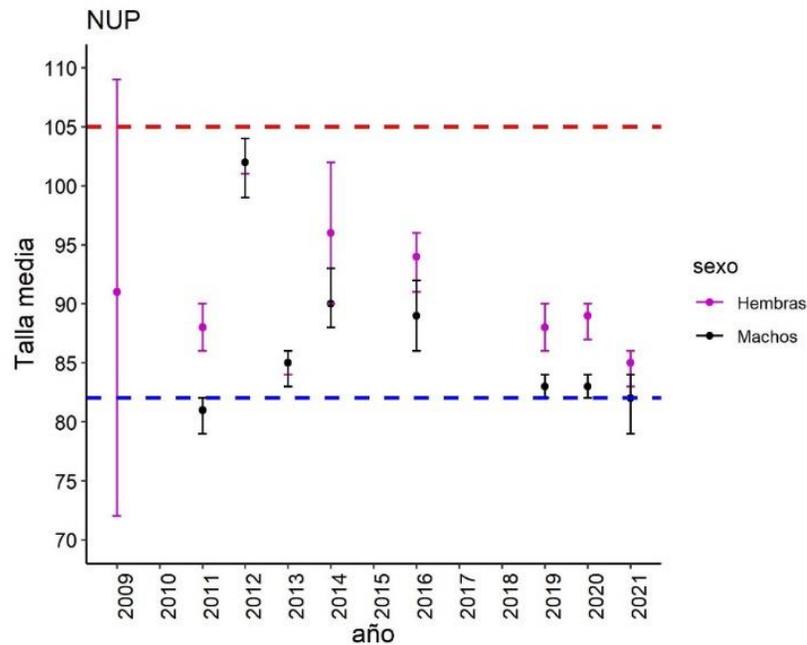


Figura 40 Talla media nominal (cm) por sexo en las capturas de raya volantín en la flota artesanal que opera con enmalle al norte de la unidad de pesquería (NUP). La línea roja indica la talla de referencia de madurez sexual para hembras (106 cm), mientras que la línea azul representa la talla de referencia de madurez sexual para machos (82 cm). Periodo 2009-2021. Fuente: IFOP.

En esta zona, se puede observar que, durante el periodo 2019-2020 las capturas de raya volantín se encuentran cercanas al 50% para ambos sexos. No obstante, durante 2021, las capturas de hembras fueron predominantes respecto de lo observado en el contexto histórico de la pesquería, donde las capturas de hembras prevalecen por sobre la de machos (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). A su vez se puede observar que, a partir de 2014, la mayoría de las capturas de machos con red de enmalle se encuentran por sobre la TMS. Sin embargo, las hembras mantienen un alto porcentaje de ejemplares bajo la TMS (106 cm para hembras y 82 cm para machos, Licandeo *et al.*, 2007), tendencia que también se puede observar en el comportamiento de la estructura de tallas y la talla media.

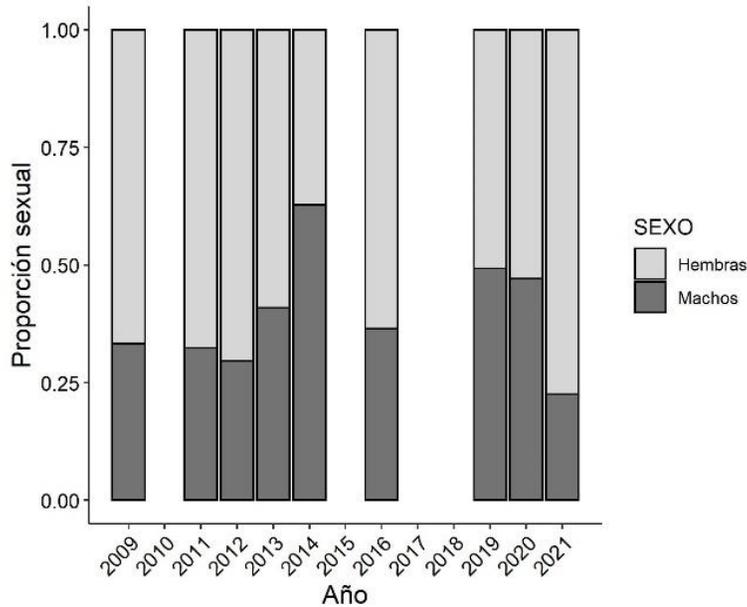


Figura 41 Proporción sexual en las capturas de raya volantín observadas en la flota artesanal que opera con red de enmalle al norte de la unidad de pesquería (NUP). Período 2009-2021. Fuente IFOP.

Para la Unidad de pesquería (UP), la data biológica proviene de las capturas realizadas con red de enmalle en los puertos de Lebu en la Región del Biobío, Queule, Región de los Ríos y de Bahía Mansa en la Región de los Lagos, lugar donde se obtuvo el 83% de la información. En total, se muestrearon 2.513 individuos, con un rango de tallas que varío entre los 43 cm y 148 cm. La estructura de talla presentó forma unimodal con asimetría positiva, mientras que la talla media fue de 83 cm para machos, mientras que en hembras fue de 91 cm (**Figura 42**).

En esta zona de pesca, el porcentaje de individuos bajo talla de madurez sexual (TMS) fue de un 31% para machos y 92 % para hembras. A su vez, se puede observar un alto porcentaje de individuos machos por sobre la talla de madurez sexual (82 cm), tendencia observada desde 2016 (**Figura 43**). La proporción sexual observada en esta zona fue de un 67% para machos y de un 33% para hembras. En esta zona, las capturas con red de enmalle están dominadas por los machos, representando casi el 70% del total de individuos muestreados, tendencia que también se observa en el comportamiento histórico de esta pesquería (**Figura 44**).

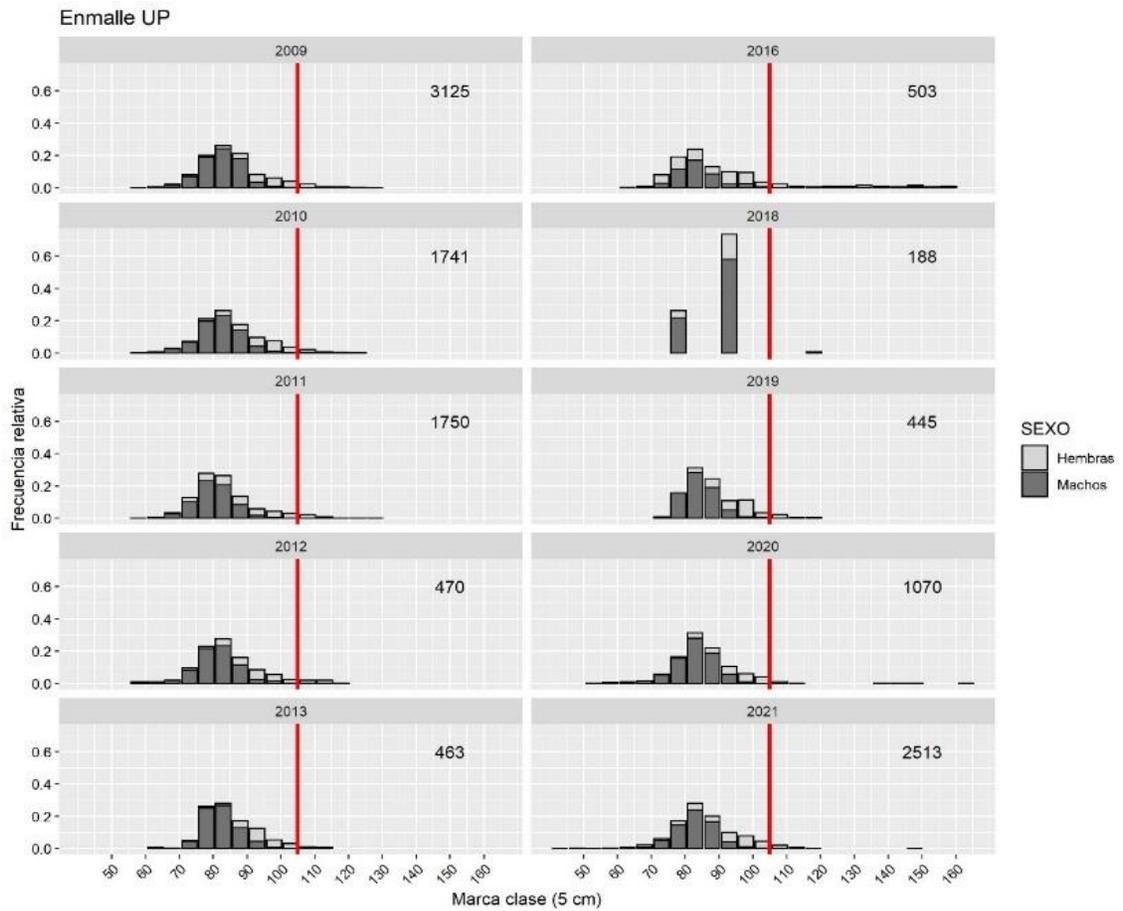


Figura 42 Estructura de talla por sexo de raya volantín en las capturas de la flota artesanal que opera con red de enmalle al interior de la unidad de pesquería (UP). Los números en la parte superior derecha de cada gráfica indican el número de individuos muestreados. La línea roja representa la talla de referencia de madurez sexual para hembras -106 cm- (Licandeo et al., 2007). Periodo 2009-2021. Fuente IFOP.

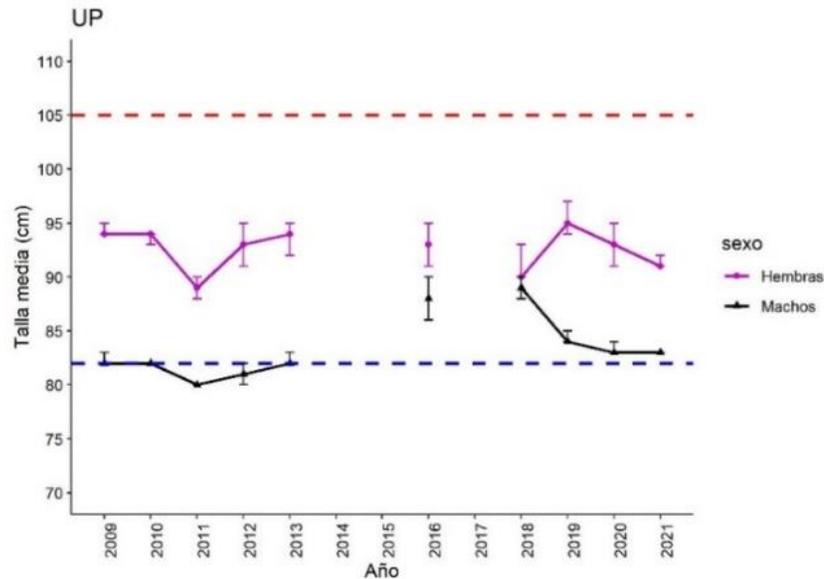


Figura 43 Variaci3n de la talla media nominal (cm) por sexo en las capturas de raya volutin en la flota artesanal que opera con enmalle al interior de la unidad de pesquería. La línnea roja indica la talla de referencia de madurez sexual para hembras (106 cm), mientras que la línnea azul representa la talla de referencia de madurez sexual para machos (82 cm). Período 2009-2021. Fuente: IFOP.

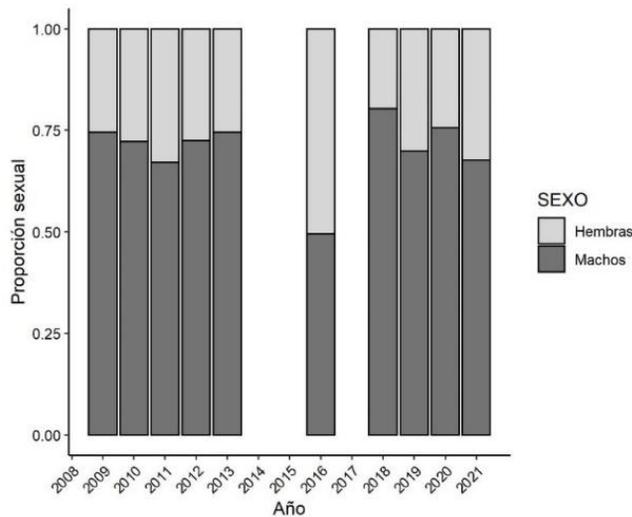


Figura 44. Proporci3n sexual en las capturas de raya volutin observadas en la flota artesanal que opera con red de enmalle al interior de Unidad de Pesquería (UP). Período 2008-2021. Fuente IFOP.



Por su parte, los resultados en la zona ubicada al Sur de la Unidad de Pesquería (SUP) provienen de las regiones de Los Lagos y Aysén, ya que en la Regi3n de Magallanes no se realizó actividad. En esta zona, se lograron muestrear un total de 2.370 individuos, capturados en su mayoría con espinel. La estructura de talla mostr3 una forma unimodal con un rango de tallas que vari3 entre los 58 cm y 168 cm (Figura 45). La talla media fue de 89 cm para machos, mientras que en hembras fue de 98 cm (Figura 46). La proporci3n sexual observada fue de un 41% para machos y de 59% para hembras. En general, en esta zona, las capturas observadas se caracterizan por una mayor presencia de machos con longitudes por sobre la TMS, particularidad que se puede apreciar desde 2016. Por su parte, el porcentaje de individuos bajo talla de madurez sexual fue de un 17 % para machos y 68 % para hembras (Figura 47).

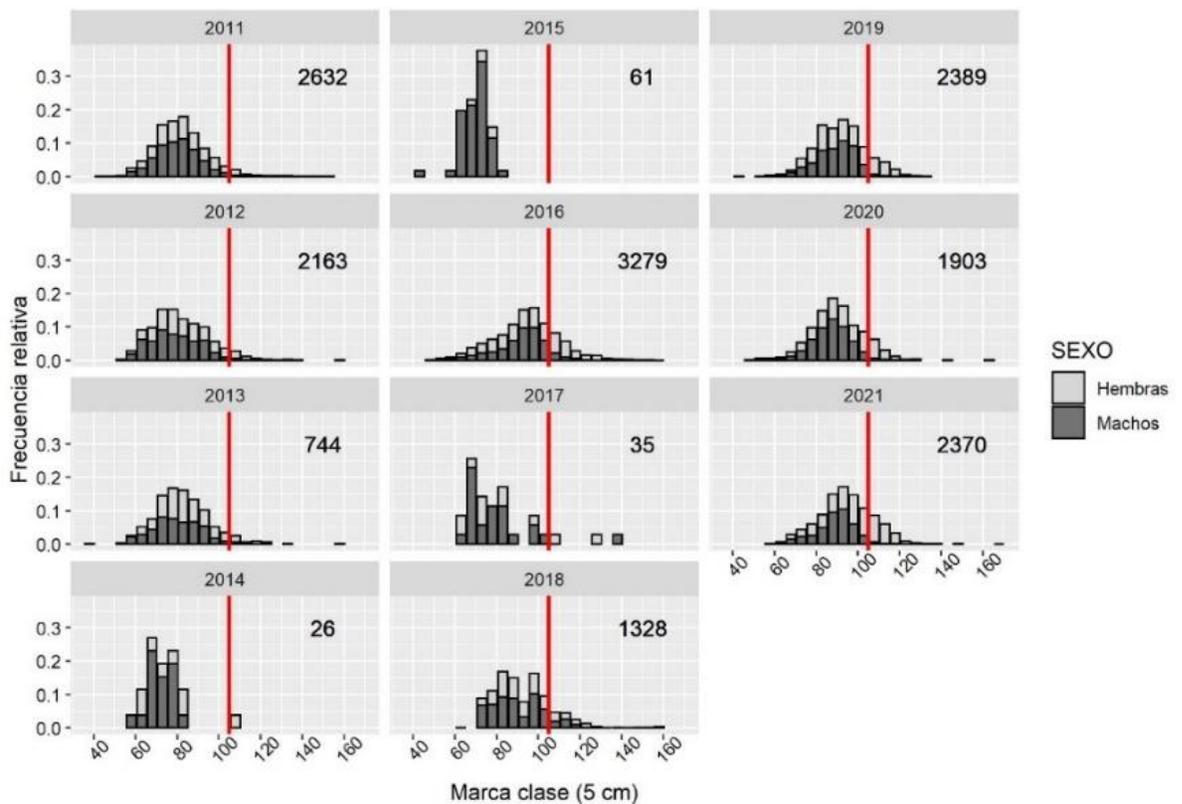


Figura 45 Estructura de talla por sexo de raya volantín en las capturas observadas en la flota artesanal que opera con espinel al sur de la unidad de pesquería (SUP). Los números en la parte superior derecha de cada gráfica indican el número de individuos muestreados. La línea roja representa la talla de referencia de madurez sexual para hembras —106 cm— (Licandeo et al., 2007). Periodo 2011-2021. Fuente IFOP.

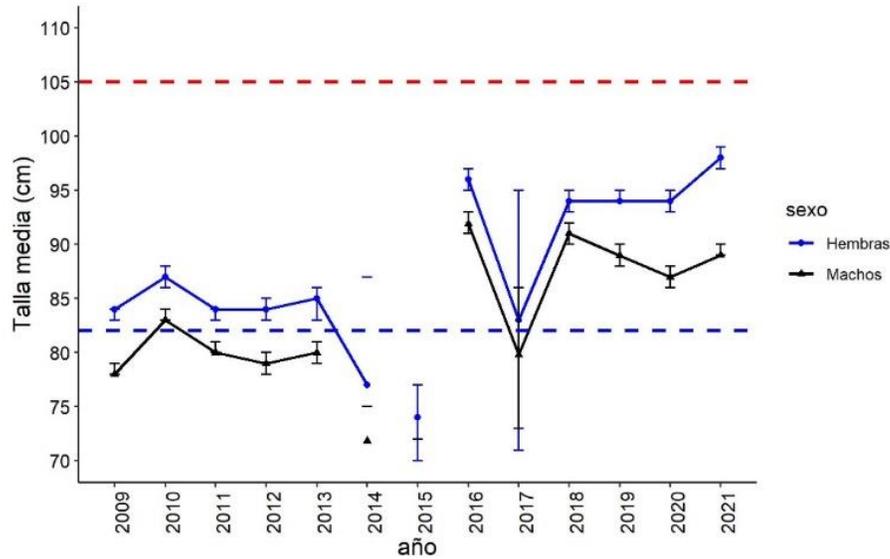


Figura 46 Variaci3n de la talla media (cm) por sexo en las capturas de raya volant3n en la flota artesanal que opera con espinel al sur de la unidad de pesquer3a. La l3nea roja indica la talla de referencia de madurez sexual para hembras (106 cm), mientras que la l3nea azul representa la talla de referencia de madurez sexual para machos (82 cm). Per3odo 2009-2021. Fuente: IFOP.

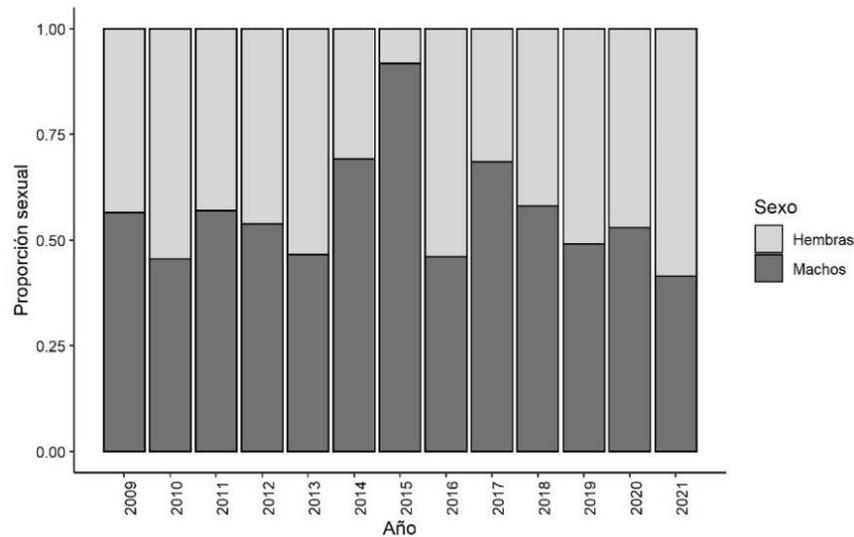


Figura 47 Proporci3n sexual de las capturas de raya volant3n observadas en la flota artesanal que opera con espinel al sur de unidad de pesquer3a (SUP). Per3odo 2009-2021 Fuente IFOP.



c) Estructura de edad y parámetros de crecimiento

Estimaci3n y distribuci3n de edad

La estimaci3n de edad raya volantín (*Zearaja chilensis*) fue realizada a partir del conteo de anillos de crecimiento en 135 y 167 secciones longitudinales de vértebras colectada en la Regi3n de los Lagos y Aysén el 2019 y 2020, respectivamente. Además, para 2020, se estimaron los parámetros de crecimiento de Von Bertalanffy por sexos separados y combinados. La metodologí a se explica en la secci3n I; informe de gesti3n.

Distribuci3n de edad

La distribuci3n de edad de raya volantín de 2019 present3 ejemplares con edades que oscilaron entre 6 y 22 ańos, con una moda a los 11 ańos. El 2020 la edad de raya se distribuy3 entre 8 y 24 ańos, presentando dos modas, una principal entre los 9 y 12 ańos; y una secundaria a los 17 ańos. Al comparar estas distribuciones se observa una mayor frecuencia de peces adultos el 2020, además de la presencia de ambos sexos en la mayorí a de las edades, lo cual no ocurre el 2019 en que se registra una mayor proporci3n de hembras (**Figura 48**).

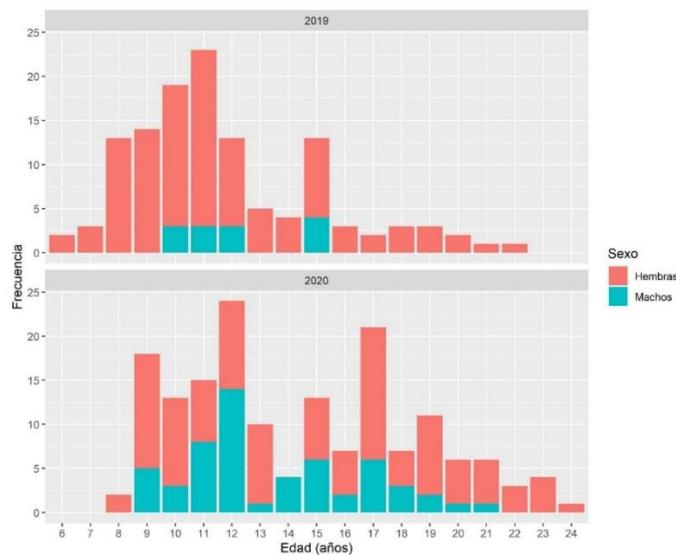


Figura 48. Distribuci3n de edad de raya volantín por sexo de 2019 y 2020, capturada en la Regi3n de Los Lagos y Aysén.

La relaci3n entre el radio de la vértebra (RV) y la longitud total (LT) se ajust3 adecuadamente a una relaci3n lineal con parámetros significativos, tanto el 2019 como el 2020 (**Tabla 15**). El análisis de covarianza no mostr3 diferencias significativas en la relaci3n longitud total- radio de la vertebra entre ańos ($F=0,136$; $Pvalor=0,713$), aunque debido a la distribuci3n de datos en las colas origina líneas de



tendencia con distinta pendiente (**Figura 49**). La comparaci3n entre el radio de la v3rtebra (RV) y la longitud total (LT) entre sexos para el 2020 mostr3 que no existen diferencias significativas entre machos y hembras ($F=2,84$; $P=0,09$).

Tabla 15

Par3metros de la relaci3n entre la longitud total y el radio de la v3rtebra de raya volant3n, capturada en la regi3n de Los Lagos y Ays3n el 2019 y 2020. EE corresponde al error est3ndar; t al valor de test de student, P el valor de significancia de los par3metros. LogLike es la verosimilitud del ajuste y n el tama1o de muestra.

A1o	Par3metro	Valor	EE	t _{valor}	P _{valor}
2019	Intercepto	40,71	2,33	17,45	<2e-16
	Pendiente	13,12	0,58	22,53	<2e-16
	LogLike	-376,99			
	n	126			
2020	Intercepto	26,59	1,94	13,74	<2e-16
	Pendiente	16,78	0,49	34,57	<2e-16
	LogLike	-492,25			
	n	165			

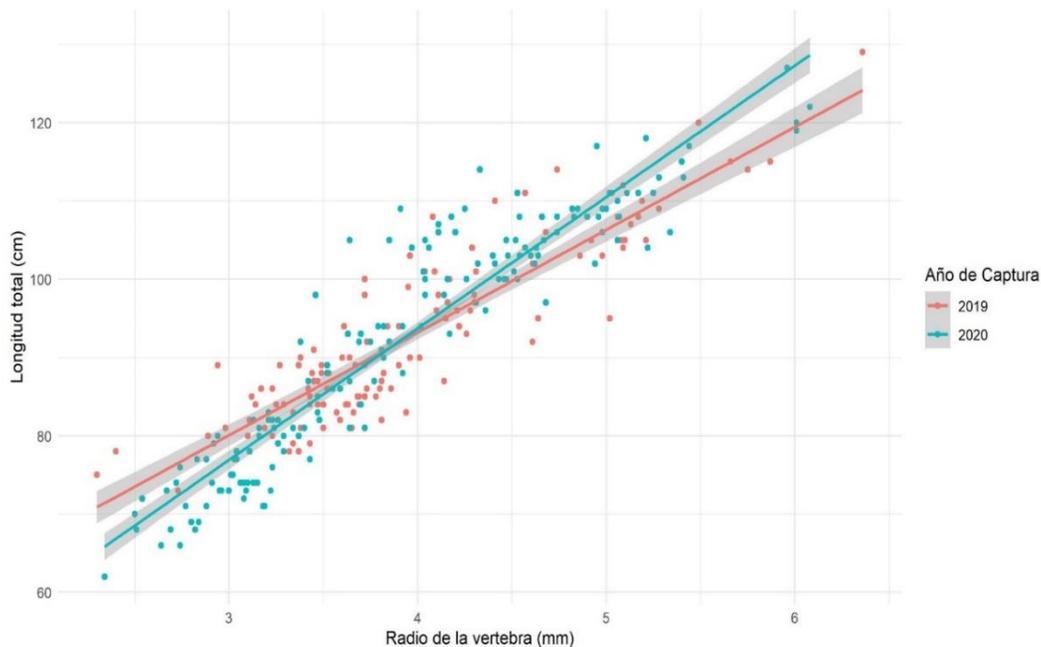


Figura 49 Relaci3n entre la longitud total y el radio de la v3rtebra de raya volant3n captura en la Regi3n de Los Lagos y Ays3n el 2019 y 2020. La l3nea corresponde a los valores medios y el 3rea sombreada al intervalo de confianza (95%) del ajuste lineal entre las variables.



El ajuste de crecimiento, es decir la estimación de parámetros del modelo de Von Bertalanffy, solo fue posible realizar para el 2020. Los datos de 2019 no convergieron con el modelo, probablemente debido a la alta concentración de datos en un rango reducido de edades. Los datos de edad-talla de 2020, por sexo y ambos sexos combinados, se ajustaron adecuadamente al modelo de crecimiento obteniendo coeficientes de determinación altos, entre 0,75 y 0,87 (**Tabla 16; Figura 50**)

Tabla 16

Parámetros de crecimiento de Von Bertalanffy de raya volantín, capturada en la región de los Lagos y Aysén el 2020. EE corresponde al error estándar; t al valor de test de student, P el valor de significancia de los parámetros. LogLike es la verosimilitud del ajuste y n el tamaño de muestra.

	Parámetro	Valor	EE	t _{valor}	P _{valor}
Machos	L _∞	143,4	43,56	3,29	0,002
	K	0,06	0,05	1,21	0,233
	t ₀	-2,04	4,74	-0,43	0,669
	R ²	0,75			
	LogLike	-179,17			
	n	56			
Hembras	L _∞	138,2	10,26	13,47	< 2e-16
	K	0,09	0,02	4,06	9,4e-5
	t ₀	0,58	1,32	0,44	0,658
	R ²	0,87			
	LogLike	-349,18			
	n	109			
Ambos sexos	L _∞	147,0	14,24	10,33	< 2e-16
	K	0,07	0,02	3,65	0,000
	t ₀	-0,73	1,50	-0,49	0,628
	R ²	0,84			
	LogLike	-532,39			
	n	165			

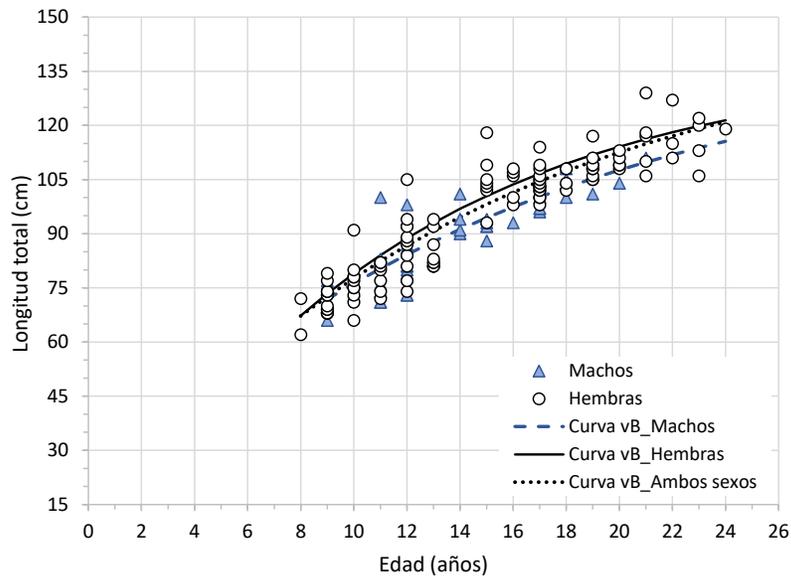


Figura 50. Relaci3n entre la longitud total y la edad de raya volutin captura en la Regi3n de Los Lagos y Ays3n el 2020. La curva media corresponde al ajuste de crecimiento con el modelo de Von Bertalanffy de machos hembras y ambos sexos combinados de acuerdo con los par3metros de la tabla 3.

La comparaci3n de los par3metros de crecimiento entre sexos para el 2020 mostr3 que no existen diferencias significativas al comparar cada par3metro en forma separada. Sin embargo, la comparaci3n de los tres par3metros combinados (L_{∞} , K , t_0) mostr3 diferencias significativas entre sexos ($P=0,044$) (**Tabla 17**).

Tabla 17

Resultados del test de raz3n de verosimilitud de Kimura que compara los par3metros de crecimiento Von Bertalanffy de machos y hembras de raya volutin de la Regi3n de Los Lagos y Ays3n correspondientes al 2020.

Test	Hip3tesis	Chi-cuadrado	gl	P_{valor}	Modelo	SCF
H_0	$L_{\infty 1} \neq L_{\infty 2}, K_1 \neq K_2, t_{01} \neq t_{02}$				H_0	5839
H_0 vs H_1	$L_{\infty 1} = L_{\infty 2}$	0,02	1	0,888	H_1	5840
H_0 vs H_2	$K_1 = K_2$	0,17	1	0,680	H_2	5845
H_0 vs H_3	$t_{01} = t_{02}$	0,45	1	0,502	H_3	5855
H_0 vs H_4	$L_{\infty 1} = L_{\infty 2}, K_1 = K_2, t_{01} = t_{02}$	8,08	3	0,044	H_4	6135



5.3.3 Raya Espinosa

A partir de la informaci3n de desembarque obtenida desde el servicio, se puede observar que la participaci3n por especies en la pesquería de raya corresponde en promedio a un 9% de raya espinosa y un 91% a raya volantín entre 2009 y 2021. En este aspecto, a partir del monitoreo realizado por IFOP, la composici3n especie específica de las capturas en términos de número de individuos capturados de raya en la zona SUP durante 2021, mostr3 un 13% de raya espinosa y un 87 % de raya volantín. El promedio de la ocurrencia de cada especie desde 2016 hasta 2021 en la zona SUP fue de un 90% raya volantín y 10% de raya espinosa, dato similar al reportado por el servicio (**Figura 51**; Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

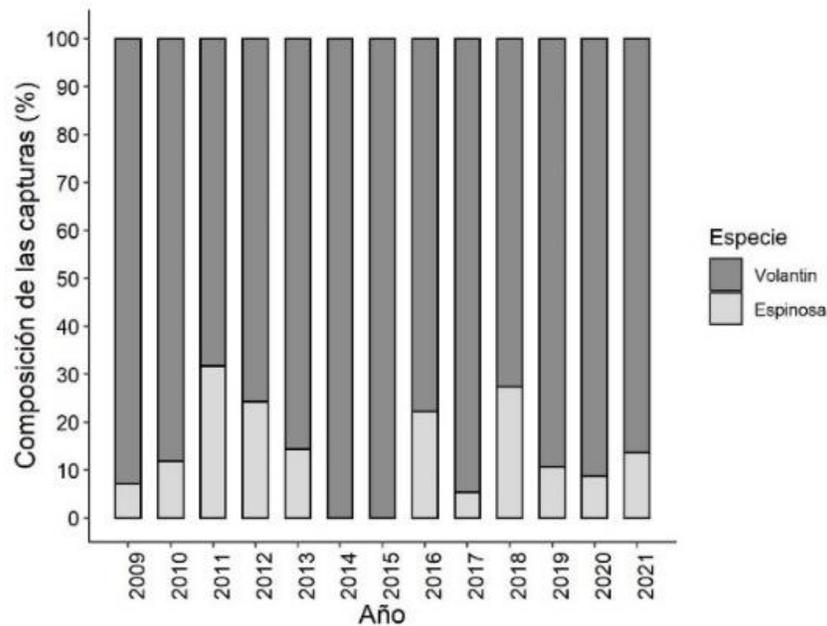


Figura 51 Composici3n por especie de las capturas (%) de rayas observadas en flota artesanal que opera con espinel al Sur de Unidad de Pesquería (SUP). Período 2009-2021 Fuente IFOP.

A pesa del 10% de ocurrencia de raya espinosa en la pesquería de raya volantín, la informaci3n de esta especie es escasa, lo que dificulta levantar indicadores biol3gicos y pesqueros con informaci3n previa al ańo 2013, ya que anterior a este periodo la informaci3n presenta un alto grado de incertidumbre respecto a la identificaci3n específica (sobre todo en tallas inferiores a 160 cm). En este sentido, IFOP ha incrementado sus esfuerzos desarrollando de manera continua cursos de capacitaci3n a los observadores científicos lo cual permitir3 abordar muchas de las deficiencias de los enfoques o esquemas tradicionales para la recolecci3n de datos.



En virtud de la informaci3n disponible de raya espinosa, el rendimiento de pesca fue estimado para las zonas al NUP y SUP, en las capturas obtenidas con red de enmalle y espinel respectivamente. En la zona al NUP, se observ3 un rendimiento de pesca de 1.437 kg/vcp, superior al observado la temporada anterior, mostrando una tendencia creciente desde 2019 (**Figura 52**).

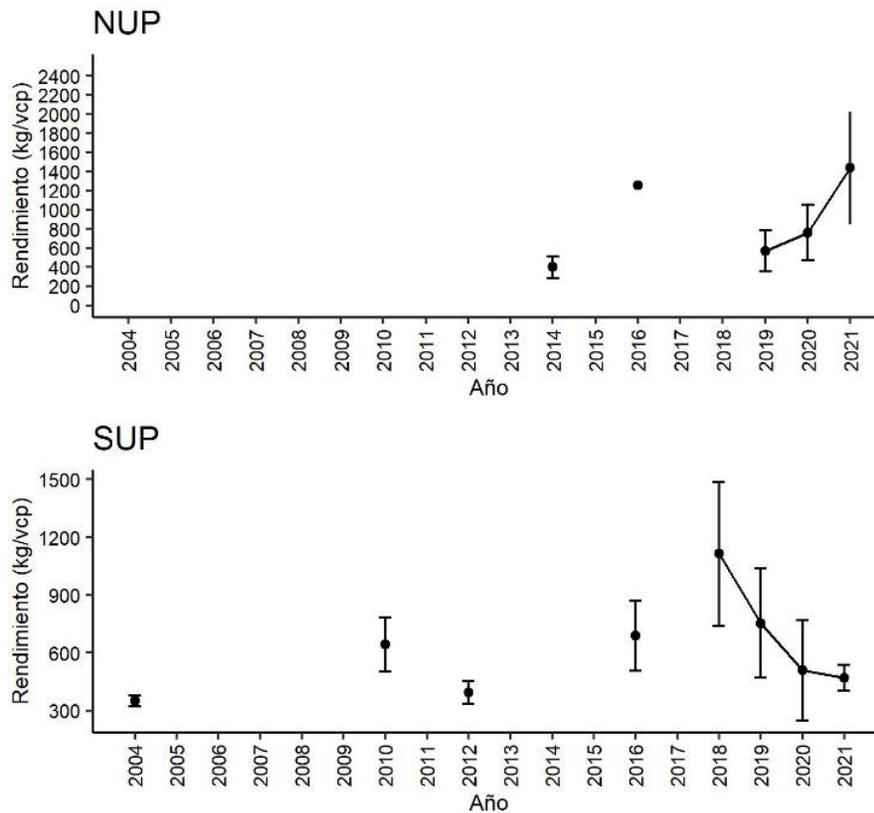


Figura 52 Rendimiento de pesca nominal (kg/vcp) de las capturas de raya espinosa en la flota artesanal que opera con enmalle en la zona NUP y para la flota que opera con espinel en la zona SUP. Período 2004-2021. Fuente: IFOP.

Respecto a la informaci3n biol3gica de esta temporada en la zona NUP, podemos decir que la estructura de talla fue construida con un total de 228 individuos, los que se distribuyeron en un rango de tallas entre los 63 cm y 193 cm. La talla media observada en machos fue de 121 cm, mientras que para las hembras esta fue de 113 cm (**Figura 53**). La proporci3n sexual observada fue de un 68% para hembras y de un 32% para machos, mientras que la proporci3n bajo TMS fue de un 100% para ambos sexos (215 cm para hembras y 195 cm para machos).

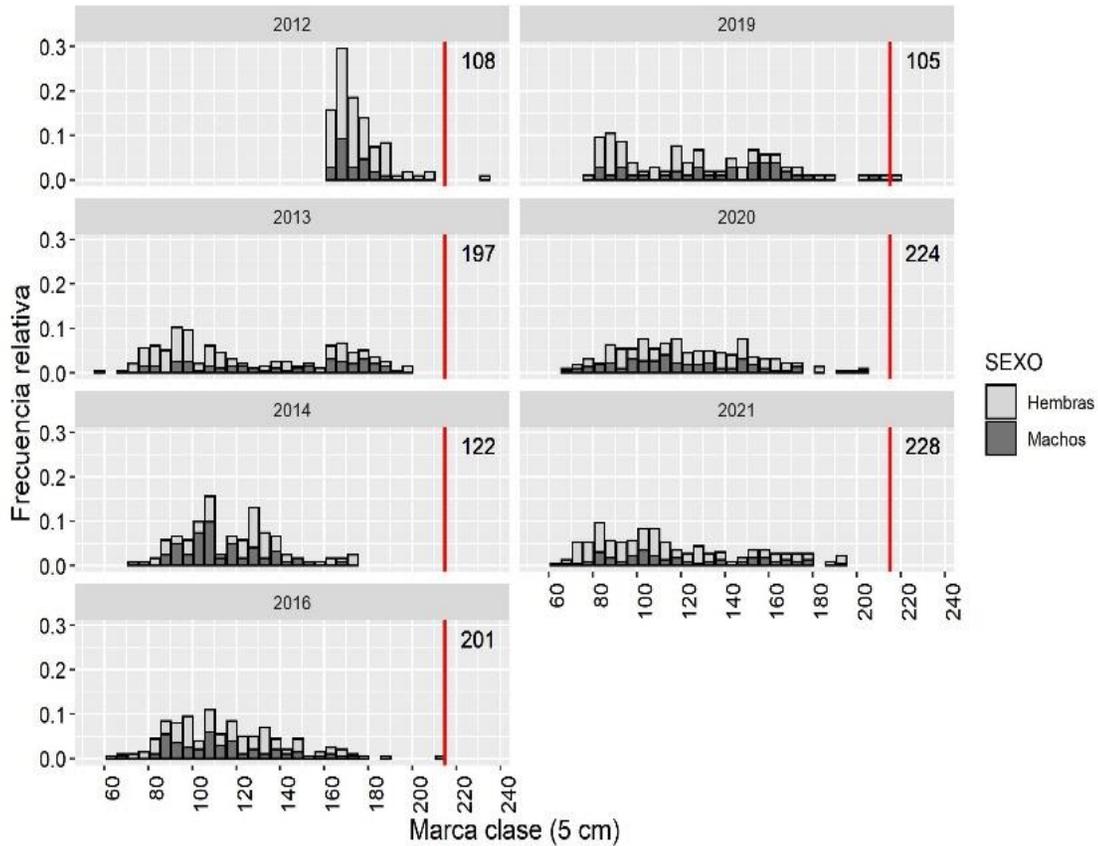


Figura 53 Estructura de talla por sexo de raya volant3n en las capturas observadas en la flota artesanal que opera con espinel al norte de la unidad de pesquer3a (NUP). Los n3meros en la parte superior derecha de cada gr3fica indican el n3mero de individuos muestreados. La l3nea roja representa la talla de referencia de madurez sexual para hembras —106 cm— (Licandeo et al., 2007). Per3odo 2012-2021. Fuente IFOP.

La zona SUP, es al 3rea de trabajo que posee mayor informaci3n de esta especie, con registros a partir del a3o 2004. En esta zona, el rendimiento de pesca durante esta temporada fue de 468 kg/vcp, con una variaci3n negativa de un 8% respecto del a3o anterior. En general, el rendimiento en la zona SUP ha mostrado un decaimiento del 35% entre 2019 y 2021. En relaci3n a la estructura de talla de la presente temporada, esta fue construida con un total de 376 individuos, con un rango de tallas que va desde los 78 cm hasta los 288 cm, una proporci3n sexual de un 54% para hembras y un 46% para machos, mientras que la talla media fue de 163 cm para hembras y 174 cm para machos (**Figura 54**).



En general, en esta zona los ejemplares capturados presentan tallas mayores en relación a las otras zonas, no obstante, más del 98% de ellos se encuentra bajo la TMS en ambos sexos

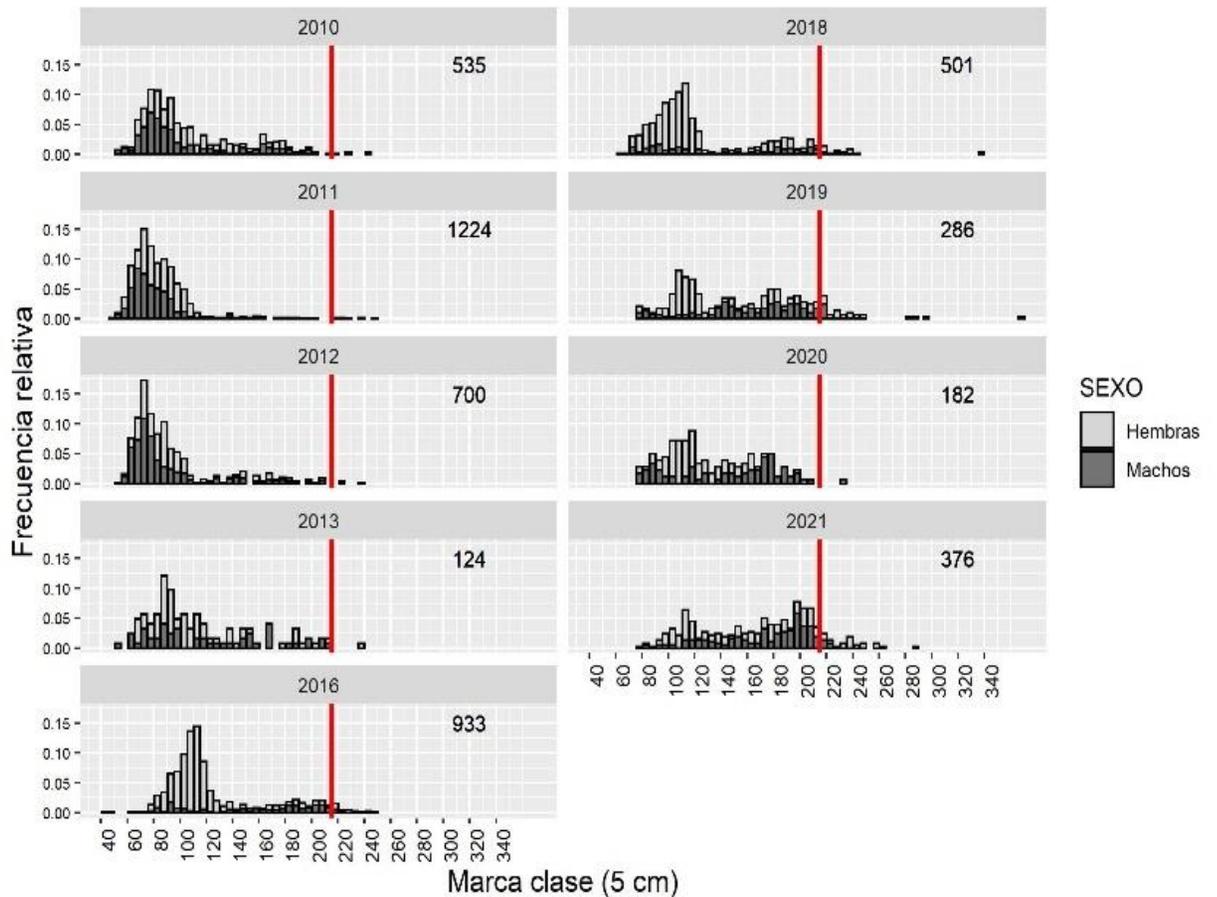


Figura 54 Estructura de talla por sexo de raya espinosa en las capturas observadas en la flota artesanal que opera con espinel al sur de la unidad de pesquería. Los números en la parte superior derecha de cada gráfica indican el número de individuos muestreados. La línea roja representa la talla de referencia de madurez sexual para hembras —215 cm— (Licandeo et al., 2007). Periodo 2010-2021. Fuente IFOP.



5.3.4 Análisis y discusión de la pesquería

Pesquería de raya

La temporada de pesca 2021 en términos de temporalidad presentó una serie de cambios en la parte administrativa debido al fraccionamiento de cuota y posterior regionalización. Bajo este nuevo marco legislativo, la temporada de pesca se llevó a cabo entre los meses de agosto y noviembre de 2021, cambio que respondió principalmente a las necesidades regionales de administrar la cuota de pesca y a las nuevas demandas de mercado para el recurso durante esta temporada.

El levantamiento de información se realizó en función de alcanzar la cobertura mínima que permitirá datos de que fueran representativos de la actividad. En este aspecto, el trabajo colaborativo en la toma de información biológica específica fue fundamental, ya que es la más laboriosa y consiste en la extracción de muestras de vertebras y gónadas que buscan validar y actualizar la información disponible para el recurso. En este trabajo, destacó la disposición de los pescadores y las plantas de proceso Los Elefantes y Santa Marta de Dalcahue y Puerto Montt en la zona SUP, las que facilitaron el trabajo de los observadores científicos (OC).

En relación a la cobertura por puerto, la actividad de muestreo se vio acotada a los puertos estratégicos designados en conjunto entre los pescadores y el Sernapesca, con el objetivo de registrar la mayor cantidad de viajes a lo largo de las tres zonas de pesca. En este aspecto, la zona al NUP fue cubierta principalmente en el puerto de San Antonio, sin mayor inconveniente, ya que la flota que opera en ese sector es pequeña, presentando una dinámica de operación conocida por el personal de IFOP, lo que facilitó las tareas de muestreo. En la zona UP, el muestreo se concentró en Lebu y Bahía Mansa, puertos que han sido monitoreados históricamente en este recurso. Además de estos puertos, en esta temporada se sumaron Tirua y Queule. En este aspecto es importante mencionar que la actividad en la zona de la UP en años anteriores estuvo restringida al puerto de Bahía Mansa, principalmente por lo acotado de la temporalidad de pesca en esta zona.

Para la zona SUP, históricamente el monitoreo es más complejo que en las zonas anteriormente mencionadas, debido a su extensión geográfica y al difícil acceso a ciertas localidades. Para esta temporada, se observó actividad mayoritariamente en la flota de botes que opera en aguas interiores de la Región de Los Lagos y Aysén. Como ha sido la temática de los últimos diez años, no se lograron concretar embarques en la flota de lanchas, desafío que, debido a la escasa voluntad de embarcar a un OC en este tipo de naves por parte de los armadores, deja sin información las capturas de raya en aguas exteriores.

Otro de los problemas que se registró en esta zona, está relacionado con las embarcaciones de acarreo, las cuales traen pesca principalmente de la zona de Aysén, captura que es difícil conocer su trazabilidad e información de la operación, lo que dificulta las estimaciones del rendimiento de pesca. sumado a lo anterior se continúa con la práctica de capturar raya volantín cuando solo tienen autorizado la captura de raya espinosa. En relación a este problema, los pescadores han expuesto



que esta pesquería está compuesta por ambas especies y esta asignación estaría generando un problema a la hora de informar el desembarque, obligándolos a traspasar las capturas de raya volantín a naves que pueden informar ambas especies con el fin de evitar sanciones. De esta manera, el aumento de los permisos de pesca de raya espinosa en una zona altamente activa en esta pesquería, podría estar incentivando malas prácticas en el reporte de la especie capturada y que, además, podrían generar una sobreestimación en los rendimientos de pesca de raya volantín (que podrían afectar al proceso de evaluación).

En relación a los indicadores pesqueros y biológicos, en la zona al NUP durante la temporada 2021 se observó un comportamiento similar a la temporada anterior, destacando el puerto de San Antonio en la Región de Valparaíso como principal puerto de desembarque en esta zona. Aquí, las capturas de raya volantín y raya espinosa están relacionadas a la red de enmalle y los valores de rendimiento de pesca no presentaron grandes variaciones respecto a 2020, considerando la unidad de esfuerzo viajes con pesca (vcp) y los g/m² de red calada. Situación similar a lo observado en los indicadores de talla media, proporción sexual y estructura de tallas. Esto sugiere que las embarcaciones, mantienen un comportamiento de visita a los caladeros de pesca históricos.

Por su parte, en la UP el rendimiento de pesca cayó por debajo de valores observados en 2019. Este comportamiento, diferente, sugiere que este indicador estaría relacionado a la temporalidad en la que se extrae el recurso, por lo que cada vez que existen cambios en este aspecto, dificulta comparar la serie histórica entre los puertos que participan de la actividad. En este sentido, se ha observado que, en los puertos de Bahía Mansa y Lebu, dependiendo de la estación en que opere la flota se generan centros de agregaciones temporales (disponibilidad del recurso) a medida que se acerca el periodo estival, lo que sugiere una migración de la especie hacia zonas más costeras con motivos de reproducción. En consecuencia, este comportamiento de la especie pudo haber generado una mayor biomasa disponible en la zona costera reflejada en los aumentos de rendimiento en las temporadas 2019 y 2020. Este comportamiento también fue descrito por Lamilla *et al* 2013 y Céspedes *et al.*, 2005 b.

Respecto a la zona al SUP, el rendimiento de pesca durante el 2021 y al igual que la UP mostró un decaimiento respecto al periodo 2016-2019. La estructura de tallas fue muy similar a la observada en la temporada anterior, con una talla media, superior a la observada en 2020 y una participación mayoritaria de las hembras en las capturas. En esta zona la proporción bajo la TMS se observó cercana al 90%. Al considerar estos indicadores, podemos decir que en esta zona existe mayor predominancia de hembras y una talla media observada por sobre las zonas NUP y UP que refleja un aumento en los tamaños promedios de captura. Sin embargo, aún se mantiene la tendencia a que las capturas observadas se encuentren en gran parte por debajo de la talla de madurez sexual. Es importante mencionar que la proporción sexual de las capturas en esta zona, ha pasado de una mayor presencia de machos a una mayor participación de hembras, hecho que podría estar influyendo directamente las posibilidades de renovación del stock.



Edad y crecimiento

La distribución de edad se concentró en ejemplares de edades intermedias, con edades máximas de 22 y 24 años para 2019 y 2020, respectivamente. Estudios anteriores para *Z. chilensis* señalan hasta 21 años para las hembras (Gili et al. 1999, Licandeo, 2003) y 21 años para machos y 24 para hembras (Cespedes et al. 2005). En este último estudio señalado, se registra una mayor frecuencia de ejemplares juveniles con una moda en los 6 años, a diferencia de nuestras estimaciones actuales en que la menor edad fue 6 años y las modas estuvieron en torno a los 11 y 12 años, e incluso una a los 17 años el 2020. Esta diferencia podría tener su origen en la selectividad de la operación pesquera, que podría evitar los ejemplares de baja talla (edad) o corresponder efectivamente a un cambio demográfico de la población.

Se encontró una relación de tipo lineal, entre la longitud total (LT) y el radio de la vértebra (RV), estadísticamente significativa tanto para 2019 como 2020, no encontrando diferencias significativas entre años. Aunque existe una tendencia a encontrar una relación no-lineal en otros elasmobranquios, principalmente tiburones (Natanson et al. 1995; Loefer y Sedberry, 2003) y raya volantín el 2003 (Cespedes et al. 2005), la tendencia lineal de los datos actuales puede deberse a una menor presencia de ejemplares de tallas extremas, principalmente menores a 70 cm LT.

Dentro de los estudios de crecimiento, uno de los principales aspectos es la validación de la estimación a la edad (Beamish y McFarlane, 1983; Campana, 2001) especialmente en los elasmobranquios, ya que, a diferencia de los teleósteos, la periodicidad anual en la formación de anillos no ha sido confirmada para muchas especies, siendo cuestionadas para algunas (Parker y Stott, 1965; Pratt y Casey, 1983; Natanson, 1984; Natanson y Cailliet, 1990). El método más básico y menos costoso de validación es el análisis de la frecuencia mensual del tipo de anillo (opaco o hialino) observado en el borde o el incremento marginal, que corresponde a la proporción del anillo opaco en el borde respecto al que le antecede (Campana 2001). Estos métodos no pudieron ser aplicados en el presente trabajo debido a que el muestro de 2019 y 2020 estuvo restringido a un solo mes en cada año.

Un ensayo del incremento marginal fue realizado en un estudio previo, con ejemplares entre 3 y 7 años de edad, donde se demostró la periodicidad anual en la formación de anillos de crecimiento en raya volantín con un máximo entre enero y marzo y un mínimo en octubre, tendencia que es coincidente con los cambios de temperatura entre los 42°S y 46°S (Licandeo y Cerna 2007). En otros géneros del orden Rajidae se han aplicado métodos de validación más confiables como el uso de marcaje de ejemplares con inyecciones de oxitetraciclina (OTC). Estos estudios han confirmado que los anillos de crecimiento se depositan anualmente (al menos en alguna clase de edad o talla) en *Raja clavata*, (Holden y Vince, 1973; Ryland y Ajayi, 1984), *R. microocellata*, *R. montagui* (Ryland and Ajayi, 1984), *Raja erinacea* (Natanson, 1993) y *Bathyraja sp.* (Gallagher and Nolan, 1999), y mediante análisis de frecuencias de tallas e incremento marginal en *R. eglanteria* (Daiber, 1960) y *R. miraletus* (Abdel-Aziz, 1992). Mientras que en tiburones se ha llevado con éxito en *Squalus acanthias* (Beamish and McFarlane, 1985; Tucker 1985), *Triakis semifasciata* (Smith, 1984; Kusher et al. 1992), *Rhizoprionodon terraenovae* y *Carcharhinus plumbeus* (Branstetter, 1987), *Sphyrna tiburo* (Parsons



1993), entre otros. Es especialmente notable el caso de *Triakis semifasciata* (Smith et al. 2003), ya que fue recapturado un ejemplar inyectado con OTC en la Bahía de San Francisco en 1979, en otras palabras, después de estar en libertad por 20 años, confirmado con esto la gran longevidad de los elasmobranquios y la persistencia de la marca de OTC.

Se estimaron los parámetros de crecimiento con el modelo de Von Bertalanffy para los datos edad-talla colectados el 2020. Los datos 2019 no se ajustaron adecuadamente a este modelo, probablemente debido al acotado rango de distribución edad-talla, principalmente por la ausencia de ejemplares mayores a 15 años de edad. Los parámetros de crecimiento estimados para 2020 obtenidos en el presente estudio mostraron variaciones respecto a estudios previos realizados en otras localidades del país, a saber, Licandeo (2003) estimó un L^∞ de 126,8 cm para las hembras y 110,5 cm de LT para machos, valores similares a los obtenidos por Fuentealba (1989) (123,3-118,9 cm LT), siendo ambos estudios conducidos en la zona centro-sur de Chile (Golfo de Arauco y Valdivia). Sin embargo, lo mismo ocurre al comparar con estudios previos realizados en la zona de Los Lagos y Aysén, en que Licandeo y Cerna (2007) estiman una longitud asintótica (L^∞) menor (118 en machos y 136 en hembras) y un K mayor (0,12 en machos y 0,10 en hembras) en comparación con 147 cm para ambos sexos combinados y un K de 0,07 $\text{cm}^*\text{año}^{-1}$ estimados en nuestro estudio.

Estas diferencias pueden deberse a la falta de ejemplares pequeños (juveniles) y/o la ausencia de los peces de mayor talla para edades similares en la población presente en esta área de estudio. El presente estudio, se aplicó el test de Kimura para comparar los parámetros de crecimiento entre sexos. Solo la comparación de los tres parámetros juntos (L^∞ , K y t_0) mostró diferencias significativas ($P=0,044$). Sin embargo, este resultado es débil debido a que es próximo al alfa 0,05, es decir, muy cerca de cometer un error tipo I, que consiste en rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera. Además, el resultado de la comparación de los parámetros por separado, no mostró diferencias entre sexos. Para estar seguros que los cambios observados corresponden a cambios demográficos de la población y no a un efecto de selectividad de la pesca o de la toma de muestra biológica, se hace necesario incrementar los datos que son colectados, que estos sean adecuadamente balanceados temporal y espacialmente, como también que provengan de una muestra aleatoria.

Raya Espinosa

En relación a la información disponible de raya espinosa (*Dipturus trachyderma*), a pesar de que se observaron individuos en las tres zonas de pesca, fue en la zona SUP y en menor grado al NUP, las que tienen mayor información. En esta última, el rendimiento de pesca muestra a partir de 2013 una tendencia decreciente, la que continuó durante el año 2021. Respecto a los indicadores biológicos, en general se observó una captura dominada principalmente por ejemplares juveniles en ambos sexos, donde las capturas fueron mayoritariamente de hembras, lo anterior, sugiere que los caladeros frente a la costa de San Antonio son similares a los explotados en temporadas anteriores y que estas zonas de pesca no responderían a una dinámica de agregación con fines reproductivos de acuerdo a lo reportado para raya volantín.



Por su parte en la zona al SUP, el rendimiento de pesca observado, durante esta temporada mantuvo tendencia negativa observada desde la temporada 2019. Esta variaci3n sugiere posibles cambios de operaci3n, debido al cambio de temporalidad en donde se desarroll3 la pesquería y el sesgo generado por falta de acceso la flota de naves mayores (lanchas) las que tienen la capacidad de alcanzar zonas más oceánicas de pesca y donde posiblemente existan agregaciones de individuos más grandes. Esta problemática genera incertidumbre en una posible segregaci3n y estructura de la poblaci3n de raya espinosa capturada en aguas interiores y la zona oceánica.

En relaci3n a la informaci3n biol3gica, las estructuras de talla se encuentran bajo talla de referencia en ambos sexos, con una proporci3n sexual similar entre los periodos 2016 y 2021, el que se encuentra dominado principalmente por hembras. En este aspecto, la prevalencia en las capturas de hembras por sobre la de machos, sugieren que el potencial de recambio de la poblaci3n sea aún más lento, sobre todo ante la ausencia en las capturas de especímenes maduros en esta zona de pesca.

Es importante destacar que la pesquería de raya se encuentra en estado de sobreexplotaci3n (Pérez, 2020). En esta línea, es importante considerar que estos recursos presentan una baja tasa de crecimiento (Licandeo y Cerna, 2007), madurez sexual tardía (106 cm en hembra y 82 cm en machos, Licandeo *et al.*, 2006) y una baja resiliencia a la presi3n por pesca (Clarke., Milner-Gulland, Bjorndal, 2007).

Finalmente, a pesar de la complejidad que presenta esta pesquería (múltiples puntos de desembarque, carrera olímpica, amplia zona geográfica, etc.), se realizaron los mayores esfuerzos para lograr coleccionar la mayor informaci3n posible en un periodo crítico de pandemia que ha azotado al mundo entero. Las estrategias de trabajo implementadas en materias de una correcta definici3n de puertos estratégicos, cobertura de muestreo y colaboraci3n conjunta con las autoridades respectivas, permitieron mantener una cobertura de muestro cercana al 40% respecto al número total de viajes informados oficialmente, valor por sobre lo recomendado por el comité científico de recursos demersales zona centro-sur. Sin embargo, la informaci3n 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 distribuci3n espacio temporal, que permitan un conocimiento más holístico de la dinámica migratoria y su distribuci3n. A su vez, se recomienda estudios relacionados a parámetros de vida (edad y crecimiento), modelo conceptual, reclutamiento, madurez sexual, potencial reproductivo, trofodinámica, y áreas de desove, de tal manera que esta informaci3n nos permita entender de mejor manera los procesos biológicos y la dinámica poblacional de este recurso.



5.3.5 Diagnósis y perspectivas

Durante su historia, la pesquería de raya se inició en el área denominada administrativamente como la unidad de pesquería, foco de atención de la actividad industrial en ese entonces. Debido a la baja información biológica-pesquera previo al año 1997, es difícil conocer el comportamiento de las tallas de dicho periodo, en donde la población pudo soportar niveles de remoción por pesca de casi 5.000 t anuales.

Actualmente, con la información disponible es posible señalar que la pesquería de raya se encuentra sostenida por capturas de ejemplares bajo talla de madurez sexual. Durante las últimas cuatro temporadas, las capturas de raya se han concentrado en la zona ubicada al Sur de la Unidad de Pesquería, siendo responsable de más del 90% de los desembarques reportados por el Sernapesca. Respecto a la composición por sexo de las capturas es importante destacar que en la zona UP, las capturas son principalmente de machos, mientras que en las zonas NUP y SUP, estas son dominadas por las hembras. Esta dinámica es importante cuando hay que considerar el aporte continuo de reclutas a la población, donde la situación óptima de pesca debiese concentrarse en la población de machos, estrategia que se ha dado en otras pesquerías como es el caso de la centolla patagónica (*Lithodes santolla*).

En términos económicos, esta pesquería no ha mostrado grandes cambios, manteniendo una estructura de mercado monopolista y donde la mayoría de su producción está destinada a la exportación (principalmente Corea del sur).

En este aspecto, el interés de pesca no ha decaído, debido a los atractivos precios que presenta el mercado para el sector artesanal donde además mantiene un aprovechamiento íntegro por pieza capturada, esto quiere decir, que se exporta en su totalidad (vísceras, cabeza y cola), con un peso límite de 25 kg. Bajo esta mirada, la tendencia de la demanda irá en aumento poniendo en riesgo aún más la sostenibilidad del recurso, considerando que su estatus actual es de sobreexplotado.

En relación al manejo pesquero, se puede mencionar que no existe regulación de la flota que opera sobre este recurso, tampoco existe una administración regionalizada que permita un ordenamiento de las cuotas de capturas asignadas por la administración. Por otro lado, los conocimientos biológicos que se tienen del recurso son escasos y no permiten estimar el tamaño de la fracción parental que podría estar manteniendo el recambio de la población, con los niveles de esfuerzo actual. No obstante, esta hipótesis podría verse desacreditada, si se asume que la presión por pesca ya ha removido a toda la población parental y solo quedan los juveniles, precisamente la fracción que se está removiendo actualmente. De ser así y considerando los niveles de biomasa desovante reportados por IFOP, sumado a la condición de sobreexplotación del recurso, mantener y/o aumentar la presión por pesca, sin una medida de control eficaz, podría provocar el colapso de esta pesquería.

6.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Aziz. 1992. The use of vertebral rings of the brown ray *Raja miraletus* (Linnaeus, 1758) off the Egyptian Mediterranean coast for estimation of age and growth. *Cybiurn*, 16(2): 121-132.
- 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 merluzas común y merluza del sur. Informe Final Proyecto FIP N° 2015-45. Universidad de Concepción.
- 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.
- Beamish, R. J., McFarlane G. A. (1983). The forgotten requirement for age validation in fisheries biology. *Trans. Am. Fish. Soc.* 112:735-743.
- Branstetter, S., and R. Stiles (1987). Age and growth of the bull shark, *Carcharhinus leucas*, from the northern Gulf of Mexico. *Environ. Biol. Fishes.*, 20: 169-181.
- Campana, S.E. (2001). Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. *J. Fish Biol.*, 59: 197-242.
- Céspedes, R., Adasme, L., Ojeda, V., Toledo, C., Muñoz L., Hidalgo, H., Bravo, R., Cid, L., Chong, L. y Hunt, K. (2005a). Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales (Informe Final Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Sur - Austral, 2004). Valparaíso, IFOP.
- Céspedes, R.; R. Licandeo; C. Toledo; F. Cerna; M. Donoso y L. Adasme. (2005b). Estudio biológico pesquero y estado situación recurso raya, aguas interiores X a XII Regiones. Informe Final. Proyecto FIP 2003-12. Valparaíso: IFOP.
- Céspedes, R., Adasme, L., Chong, L., Ojeda, V., Muñoz, L., Hidalgo, H., Bravo, R., Cid, L., Miranda, L., Hunt, K. y Miranda, M. (2008). *Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales*. (Informe Final Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2007). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Céspedes, R., Ojeda, V., Adasme, L., San Juan, R., Chong, L., Muñoz, L., Villalón, A., Hunt, K., Miranda, M., y Cid, L. (2020). Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas profundas. Informe Final: Sección IV: Pesquería Demersal Sur Austral Industrial, 2019. Ejecutor IFOP. Requirente Subsecretaría de Economía y EMT.



- Chong, L., Ojeda, V., Garcés, E., Adasme, L., Muñoz, L., Villalón, A., Hunt, K. y Cid, L. 2019. Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas profundas. Informe Final: Sección III: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal, 2019. Ejecutor IFOP. Requirente Subsecretaría de Economía y EMT.
- Chong, J. (1993), Estimación de fecundidad y talla de primera madurez sexual del congrio dorado (*Genypterus blacodes*) en la pesquería sur-austral. Informe Final. Valparaíso: IFOP.
- Clarke, S.C., Milner-Gulland E.J, Bjorndal, T. (2007). Social, economic and regulatory drivers of the shark fin trade. *Mar. Resour. Econ.* 22: 305-327.
- Contreras, F. (2019). Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales al año 2019: Congrio dorado, 2019. Valparaíso: IFOP.
- Daza, E., R. Céspedes, R. Galleguillos, L. Gonzalez, C. Vargas, H. Miranda & J. Saavedra. (2005). Diagnóstico merluzo del sur y congrio dorado, aguas interiores XII Región. Informe final. IFOP, 232 más anexo.
- Daiber, F.C. 1960. A technique for age determination in the skate, *Raja eglanteria*. *Copeia.*, 1960: 258-260.
- Gallagher, M., Nolan. C. P. 1999. A novel method for the estimation of age and growth in rajids using caudal thorns. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 56(9):1590–1599.
- Garcés, E., San Juan, R., Ojeda, V., Adasme, L., Cid, L., Villalón, A., Hunt, K., Muñoz, L. y Chong L. 2021. Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas profundas. Informe Final: Sección III: Pesquería Demersal Sur Austral Artesanal, 2020. Ejecutor IFOP. Requirente Subsecretaría de Economía y EMT.
- Gili, R., Donoso, M., Ojeda, V., Lopez, A., Miranda, H. 1999. Parámetros poblacionales de raya volántin VIII a X Regiones y métodos de asignación de edades. Informe Final. FIP 97–20. 82 pp +Anexos.
- Holden, M.J., Vince, M.R. 1973. Age validation studies on centra of *Raja clavata* using tetracycline. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 35: 13-17.
- Kusher, D.I., Smith, S.E, Cailliet, G.M. (1992). Validated age and growth of the leopard shark, *Triakis semifasciata*, with comments on reproductions. *Environ. Biol. Fishes*, 35:187-203



- Lamilla J, Flores H, & Garcés E. (2013). Patrones de distribución espacio-temporal de *Zearaja chilensis* y *Dipturus trachyderma* en el área marítima de la región de Valparaíso. Informe técnico P. INV. R. EX. N° 1145 Subsecretaría de Pesca. 69 pp.
- Legua, J., Vargas, R., Ojeda, V., Céspedes, R., Muñoz, L., Hunt, K., Villalon, A., Landaeta, M., Herrera, G., López, E., Troncoso, P., Klarian, S., Cárcamo, C., Quintanilla, I., Fernandoy, F., Curaz, S., Vargas, J., Leiva, B. (2021). Convenio Desempeño 2020. Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre de Los Lagos y de Magallanes y la Antártica chilena, año 2020 (Informe final: Sección I. Merluza del sur). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Legua, J., R., Muñoz, L., Hunt, K., Villalon, A., López, E., Troncoso, P., Leiva, B. (2022). Convenio Desempeño 2021. Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre las regiones de Los Lagos y Aysén, año 2021 (Informe final: Sección I. Merluza del sur). Valparaíso, Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Licandeo, R. R. 2003. Edad, crecimiento y madurez sexual de la raya volantín *Dipturus chilensis* (Guiechenot 1848) en la Décima Región, Chile. Tesis para optar al título de Biólogo Marino. Universidad Austral de Chile. 65 p.
- Licandeo, R., Cerna, F., and Céspedes, R. 2007. Age, growth, and reproduction of the roughskin skate, *Dipturus trachyderma*, from the southeastern Pacific. *ICES Journal of Marine Science*, 64: 141–148.
- Loefer, J. K. and G. R. Sedberry. 2003. Life history of the Atlantic sharpnose shark (*Rhizoprionodon terraenovae*) (Richardson, 1836) off the southeastern United States. *Fish. Bull.* 101:75–88.
- Natanson, L. J. 1984. Aspects of the age, growth and reproduction of the Pacific angel shark, *Squatina californica*, off Santa Barbara, California. M.S. thesis, 71 p. San Jose State University, San Jose, CA.
- Natanson, L. J., and G. M. Cailliet. 1990. Vertebral growth zone deposition in Pacific angel sharks. *Copeia* 1990:1133–1145.
- Natanson, L. J., Casey J. G., Kohler N. E. 1995. Age and growth estimates for the dusky shark, *Carcharhinus obscurus*, in the western North Atlantic Ocean. *Fish. Bull.* 93:116–126.



- Ojeda V., L. Muñoz, K. Hunt, A. Villalón. (2020). Edad merluza del sur (*Merluccius australis*) Reg. 2020-I-D2. SEC- IFOP En: Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas, en las aguas exteriores entre la X y XII regiones. Requirente: Subsecretaría de economía y EMT. Ejecutor: IFOP.
- Ojeda, V., Cid L. y Muñoz L., 2020. Estructuras de edad en las capturas del recurso: Congrio dorado (*Genypterus blacodes*). Sección Edad y Crecimiento Reg. 2020-I-D9. En: Proyecto Asesoría Integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura, 2019. Actividad: Demersal. Pesquería Demersal Industrial - Artesanal.
- Ojeda, V., Muñoz, L., Hunt, K., Villalón, A. (2021). Edad merluza del sur (*Merluccius australis*) Reg. 2021-I-D4. SEC- IFOP En: Evaluación del stock desovante de merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre las regiones de los Lagos y Magallanes y la Antártica Chilena. 2020. Requirente: Subsecretaría de economía y EMT. Ejecutor: IFOP.
- Parker, H. W., Stott. F. C. 1965. Age, size and vertebral calcification in the basking shark, *Cetorhinus maximus* (Gunnerus). *Zool. Meded.* 40 (34):305–319.
- Parsons, G. R. 1993. Age determination and growth of the bonnethead shark *Sphyrna tiburo*: a comparison of two populations. *Mar. Biol.* 117(1):23–31.
- Pérez M. y Quiroz J. (2020). Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, Año 2020". Merluza del Sur, 2020. (Informe Estatus y CBA, Convenio desempeño 2019, IFOP – Subsecretaría de economía y EMT). Valparaíso: IFOP.
- Pratt, H. L., Casey. G. 1983. Age and growth of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus*, using four methods. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40:1944–1957.
- Parsons, G. R. 1993. Age determination and growth of the bonnethead shark *Sphyrna tiburo*: a comparison of two populations. *Mar. Biol.* 117(1):23–31.
- Ryland, J.S., Ajayi, T.O. 1984. Growth and population dynamics of three *Raja* species (Batoidei) in Carmarthen Bay, British Isles. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 41: 111-120.
- 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.
- Smith, S.E. 1984. Timing of vertebral-band deposition in tetracycline-injected leopard sharks. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 113: 308–313.



- Smith, S. E, Mitchell, R. A, Fuller, D. 2003. Age-validation of a leopard shark *Triakis semifasciata* recaptured after 20 years. *Fish. Bull.* 101:194–198.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) (2021). Estado de Situación de las principales pesquerías chilenas, año 2020. Departamento de Pesquerías. División de Administración Pesquera. 120 pp.
- Tucker, R. 1985. Age validation studies on the spines of the spurdog (*Squalus acanthias*) using tetracycline. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 65:641–651.
- Wiff, R., Queirolo, D., Gacitúa, S., Apablaza, M., Flores, A. y Gelcich, S. (2019). Construcción de indicadores de abundancia de congrio dorado en la pesquería demersal austral (PDA). Estudio FIPA 2017-46. Informe Final. Centro UC CAPES. 330 p.



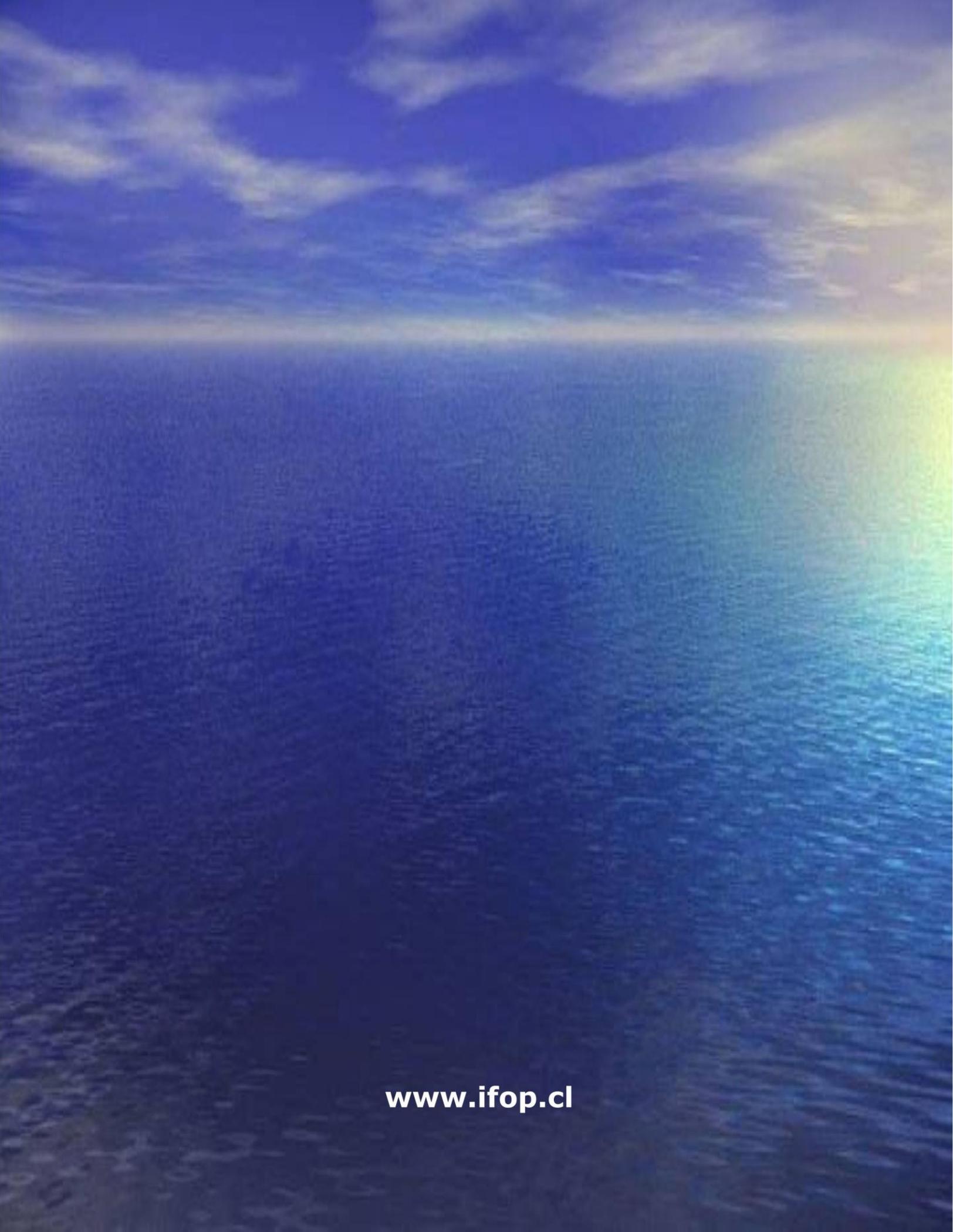
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl