



# BOLETÍN DE DIFUSIÓN

Programa de seguimiento de las principales pesquerías nacionales, año 2020

## Recursos Altamente Migratorios 2020, Aspectos Biológico-Pesqueros

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Diciembre 2021





#### REQUIRENTE

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y  
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO

Subsecretario de Economía y  
Empresas de Menor Tamaño  
*Julio Pertuzé Salas*

#### EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

##### Director Ejecutivo

*Luis Parot Donoso*

##### Jefe (I) División Investigación Pesquera

*Sergio Lillo Vega*

#### JEFE DE PROYECTO

*Patricio Barría Martínez*

#### AUTORES

*Patricio Barría Martínez  
Andrés González Pizarro  
Daniel Devia Cortés  
Sergio Mora Opazo  
Hernán Miranda Pérez  
Alan Barraza Sáez  
Juan Carlos Ortega Carrasco  
Héctor Trujillo Portales*

#### COLABORADORES

*Marco Troncoso Guajardo  
Carolina Navarro Peña  
Omar Yáñez Barrera  
Gonzalo Muñoz Herrera*

#### Diseño Gráfico:

División de Investigación Pesquera  
*Carolina Irrarázabal Robles*

#### Imágenes:

*Archivo fotográfico IFOP*

#### Imagen portada:

*Francisco Bertrán, IFOP*

## Índice

Introducción	1
Metodología	5
Resultados	6
Caracterización de las flotas pesqueras	6
Arte y aparejo de pesca	8
Composición desembarques por flota	10
Pesquerías por especie objetivo:	12
Pez espada	12
Tiburones	17
Dorado de altura	23
Composición de la captura total, fauna acompañante y captura incidental por tipo de flota	26
Actividades de difusión, extensión y capacitación	29
Conclusiones	31
Referencias bibliográficas	32



## INTRODUCCIÓN

El presente boletín de difusión reporta los principales resultados obtenidos en el proyecto “Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Pesquería Recursos Altamente Migratorios, Aspectos Biológico-Pesqueros, 2020” (Barría *et al.*, 2021), que corresponde al convenio de investigación entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño de Chile.

Para la administración pesquera, es fundamental disponer de información fidedigna, confiable y oportuna que permita sustentar apropiadamente las medidas que se adopten. En este contexto, este proyecto está destinado a proveer los datos y la información básica que contribuye a fundamentar la asesoría científica en el proceso de toma de decisiones, con el fin de asegurar la apropiada consecución de los objetivos de la administración pesquera.

Las especies analizadas poseen la característica de ser transzonales y altamente migratorias, nos referimos en especial al pez espada (*Xiphias gladius*), tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*), tiburón azulejo (*Prionace glauca*) y el dorado de altura (*Coryphaena hippurus*); las cuales fueron capturadas además de las flotas redera y espinelera chilena, por flotas palangreras de altura extranjeras fuera de la Zona Económica Exclusiva (ZEE), siendo las principales de España, Japón, Corea y Taiwán (IATTC, 2014).

Este boletín entrega antecedentes de los tamaños de

las flotas redera y espinelera monitoreadas por IFOP de Chile. Además, da cuenta para los principales recursos pesqueros altamente migratorios, de las tendencias en sus capturas, esfuerzos y rendimientos. Debido a que estas especies se distribuyen de manera heterogénea en el Océano Pacífico Sur Oriental, se muestran representaciones anuales de las zonas de pesca y se analizan temporalmente los pesos medios por recurso y tipo de flota.

Las tendencias de las series de tiempo de captura, esfuerzo, rendimiento y pesos promedios de los principales recursos permitieron evaluar y constatar cambios interanuales, y efectuar inferencias sobre el estado de estos recursos.

Para este propósito, el IFOP desarrolló un sistema permanente de toma de datos biológicos y pesqueros, que otorga continuidad en el tiempo, para la obtención de información relevante para el manejo pesquero y la conservación de los recursos. Para ello, se diseñó un proceso adaptativo y acumulativo de toma de información de largo plazo, que se ha perfeccionado mediante la mantención de equipos de muestreo relativamente estables, y la optimización de procedimientos de muestreo en los puertos de desembarque y a bordo de las embarcaciones. Además, el proyecto genera resultados en función de la información requerida, conforme a los cambios que se producen en la dinámica de la actividad pesquera y del conocimiento obtenido de las poblaciones y sus ecosistemas.



Los centros de desembarque de los recursos altamente migratorios corresponden a los puertos de Arica, Iquique, Mejillones, Antofagasta, Caldera, Coquimbo, Valparaíso, San Antonio, Coliumo, San Vicente, Talcahuano y Lebu. También se muestreó y recopiló información de especies que constituyen la captura incidental y fauna acompañante de estas pesquerías. Los datos obtenidos de los muestreos se someten a un procedimiento de validación y almacenamiento en medios digitales estandarizados, presentándose la información en formatos que permitan contar con series de tiempo, para el análisis y evaluación de las principales pesquerías nacionales.

El área de estudio corresponde a las zonas de operación de las flotas pesqueras y sus puertos de desembarque, constituidos por la Zona Económica Exclusiva (ZEE), área de Alta Mar y los puertos de la República de Chile al norte del paralelo 40° S. El área se dividió en 6 zonas, considerando como eje longitudinal, el límite de la ZEE proyectada por la costa continental y como límites latitudinales los paralelos desde la frontera con Perú, 28°S y 35°S, quedando las zonas de pesca delimitadas de la siguiente forma (**Tabla 1, Figura 1**).

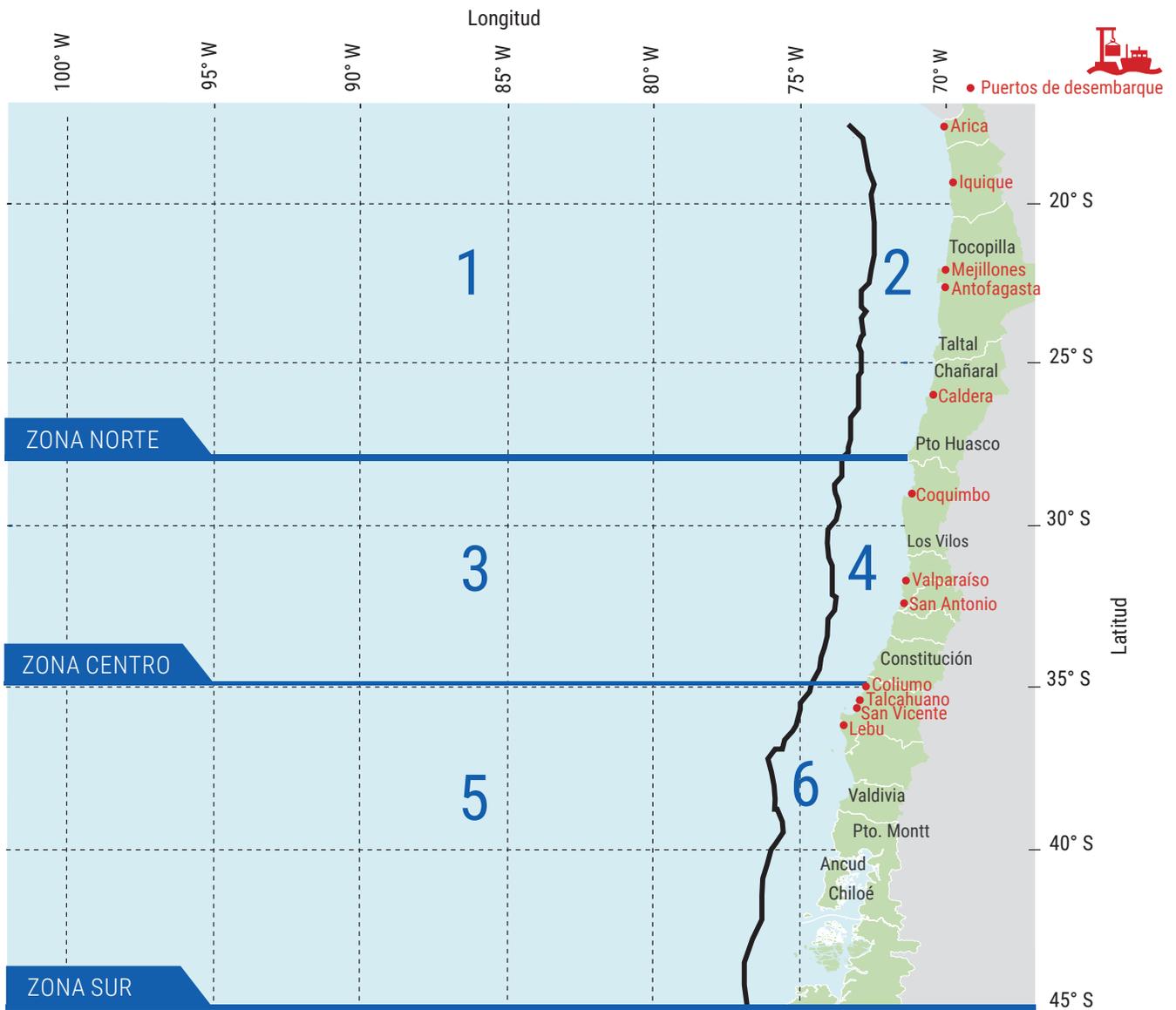
El proyecto posee una red de muestreo a nivel nacional para la obtención de datos relevantes para la Administración Pesquera sobre los subsistemas ecológico, económico y social de las pesquerías que explotan los recursos altamente migratorios. Esta red de muestreo se extendió desde los puertos de la Región de Arica y Parinacota a la Región de Los Ríos, y las flotas pesqueras, donde se registró información espacial de los lances de pesca a bordo de las embarcaciones pesqueras que operan en el Mar Territorial, Zona Económica Exclusiva continental e insular y la Alta Mar adyacente. En los puertos de desembarque se tomó información de las bitácoras de pesca de las flotas, se realizó el muestreo biológico y se obtuvo información socio-económica. Para mantener esta cobertura de las flotas pesqueras se realizó una asignación territorial de los Observadores Científicos debido a que la toma de muestras depende del comportamiento estacional de las embarcaciones. Los datos obtenidos se organizaron en la base de datos para permitir su procesamiento y utilización para diferentes fines.



**Tabla 1.**

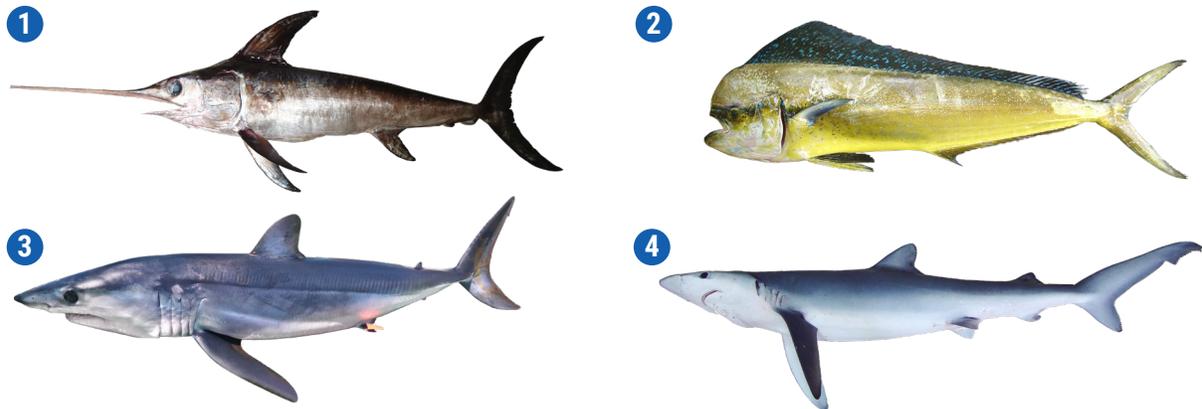
Delimitación geográfica de las zonas de estudio.

Zona 1	Zona Oceánica desde el norte de los 28° S (incluye Aguas Internacionales y ZEE de Islas Oceánicas).
Zona 2	ZEE Continental, desde la frontera con el Perú hasta los 28°S.
Zona 3	Zona Oceánica 28° S a 35° S (incluye Aguas Internacionales y ZEE de Islas Oceánicas).
Zona 4	ZEE Continental 28° S a 35°S.
Zona 5	Zona Oceánica 35° S al sur.
Zona 6	Zona Continental 35° S al sur.

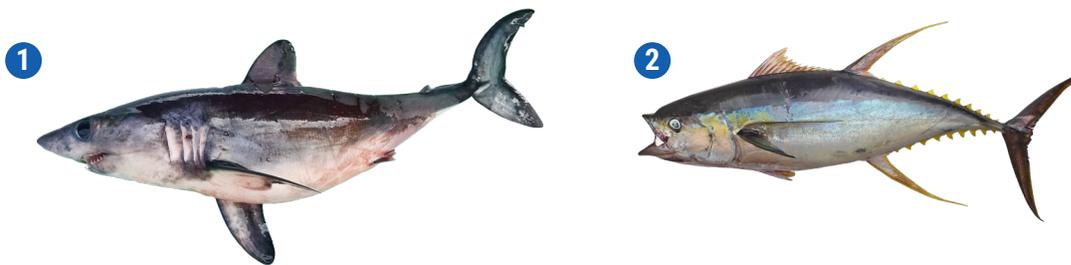
**Figura 1.** Área de estudio y zonas operación de las flotas en la pesquería de recursos altamente migratorios.

Los recursos analizados en el estudio se focalizaron en las especies objetivo, como el pez espada (*Xiphias gladius*), dorado de altura (*Coryphaena hippurus*) y los tiburones pelágicos marrajo (*Isurus oxyrinchus*) y azulejo (*Prionace glauca*), todas las cuales sustentan estas pesquerías (**Figura 2**). Se consideraron como fauna acompañante las siguientes especies: atún ojo grande (*Thunnus obesus*), atún aleta amarilla (*Thunnus*

*albacares*), atún aleta larga (*Thunnus alalunga*), atún chauchera (*Gasterochisma melampus*), atún negro (*Lepidocybium flavobrunneum*), atún negro escofina (*Ruvettus pretiosus*), junto con los marlín rayado (*Tetrapturus audax*), marlín negro (*Makaira indica*), además de otras especies de tiburones, entre las cuales se destaca el tiburón sardinero (*Lamna nasus*) (**Figura 3**).



**Figura 2.** Especies objetivo de las pesquerías de recursos altamente migratorios. 1) Pez espada (*Xiphias gladius*), 2) Dorado de altura (*Coryphaena hippurus*), 3) Tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*) y 4) Tiburón azulejo (*Prionace glauca*).



**Figura 3.** Especies de la fauna acompañante de las pesquerías de recursos altamente migratorios. 1) Tiburón sardinero (*Lamna nasus*), 2) Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*).

En Chile, la importancia de estas pesquerías radica no sólo en la generación de divisas, sino también en el carácter social, vinculado principalmente como fuente laboral, dado el número de personas que ella involucra y por el valor económico de los productos generados por la industria elaboradora para consumo humano directo, principalmente congelado y fresco enfriado, destinados al mercado externo y el abastecimiento de pescado fresco en el mercado local.

El presente documento constituye el boletín de difusión del proyecto “Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Pesquería Recursos Altamente Migratorios, Aspectos Biológico-Pesqueros, 2020” y analiza el desempeño de las flotas e indicadores de las principales especies altamente migratorias, e incluye un diagnóstico actualizado del recurso con la información correspondiente al año pesquero 2020.

## METODOLOGÍA

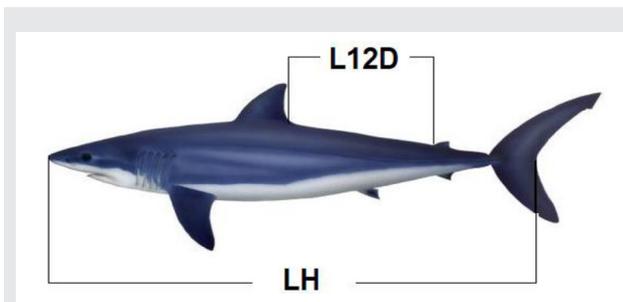
El programa del seguimiento de recursos altamente migratorios ha recopilado datos biológicos y pesqueros en el período 2001-2020. El examen de la información corresponde a un análisis de las tendencias de la captura, esfuerzo, rendimiento nominal, estructura de tallas y pesos promedios de las especies objetivo, que corresponden al pez espada, tiburones y dorado de altura en las flotas palangrera, redera artesanal y espinelera artesanal. Si bien la flota palangrera no registró operaciones de pesca durante la temporada 2020, en este boletín se mantuvo su serie temporal para efectos de análisis y discusión.

La descripción de la metodología biológico y pesquera se encuentra descrita *in extenso* en Barría *et al.*, (2016 y 2021).

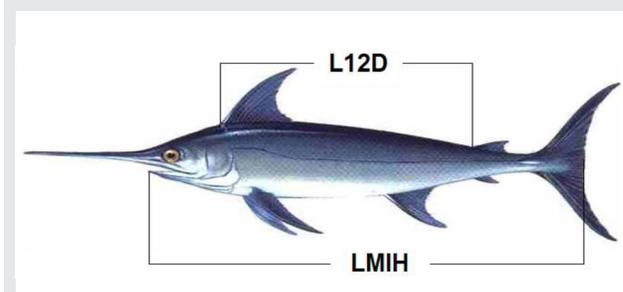
Las longitudes muestreadas en tiburones corresponden a la longitud horquilla (LH), medida siguiendo la curvatura del cuerpo, desde la punta del rostro hasta la horquilla de la aleta caudal y la longitud interdorsal (L12D), medida desde el inicio del borde libre de la primera aleta dorsal y el inicio de la segunda aleta dorsal siguiendo la curvatura del cuerpo (**Figura 4**).

Para peces picudos se registra la longitud mandíbula inferior horquilla (LMIH), medida entre la mandíbula inferior y la horquilla de la aleta caudal y la longitud interdorsal (L12D), medida entre el inicio de la primera aleta dorsal y el inicio de la segunda aleta dorsal. Ambas mediciones se realizan siguiendo la curvatura del cuerpo (**Figura 5**).

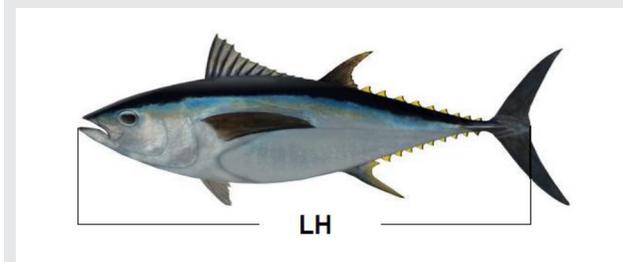
Para el resto de peces óseos la medición corresponde a la longitud de horquilla (LH), siguiendo la curvatura del cuerpo desde la punta del hocico hasta la horquilla de la aleta caudal (**Figura 6**).



**Figura 4.** Longitudes registradas en tiburones.



**Figura 5.** Longitudes registradas en peces picudos.



**Figura 6.** Longitud registrada en peces óseos, no picudos.



## RESULTADOS

### Caracterización de las flotas pesqueras

Debido a que la flota palangrera no registró operaciones de pesca durante esta temporada 2020, sólo se entrega información de las dos flotas pesqueras que se indican a continuación:



### Flota redera artesanal

Durante la temporada 2020, el IFOP monitoreó la actividad de 111 embarcaciones rederas artesanales. Los principales puertos de desembarque utilizados por esta flota fueron Coquimbo, Iquique, Caldera y Lebu respectivamente, los cuales concentraron el 86% de los desembarques de pez espada.

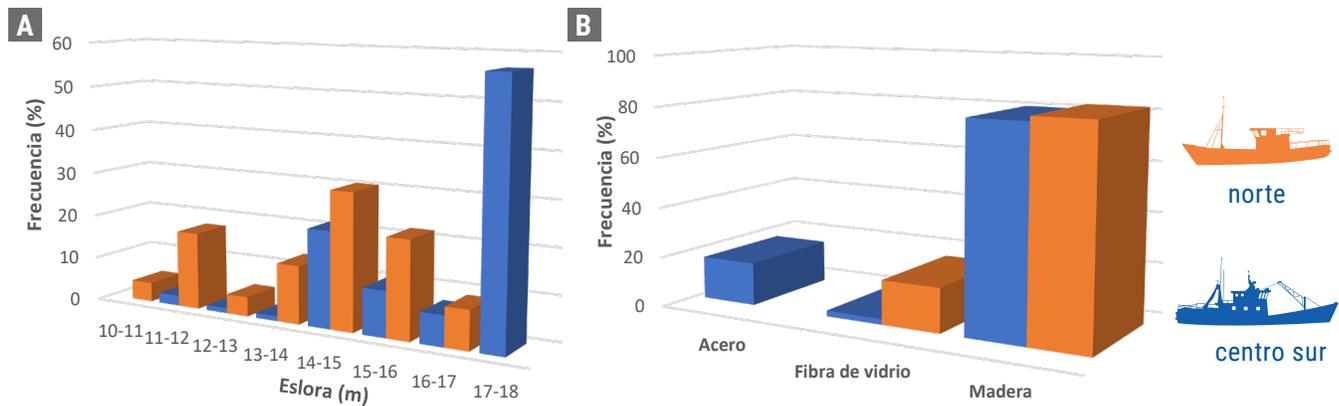
Las embarcaciones con puertos base ubicados al norte de Coquimbo (flota norte) fueron de menor tamaño (eslora promedio = 13,9 metros), en relación a aquellas de los puertos más australes (flota centro sur; eslora promedio = 16,5 metros; **Figura 7**).



**Figura 7.** Embarcaciones rederas artesanales A) zona centro sur; B) zona norte.

En la flota centro sur, el 57% de las embarcaciones tuvieron esloras superiores a los 17 m, mientras que en la flota norte ninguna de las embarcaciones registró esloras superiores a los 17 m. En la zona norte el 39% de las embarcaciones tuvieron esloras menores a los 14 m, mientras en la zona centro sur sólo un 5% de las embarcaciones estuvieron en ese rango de eslora (Figura 8). Por otra parte, en la zona norte el 83% de las

embarcaciones tuvieron casco de madera y no existen embarcaciones con casco de acero. Mientras que en la flota centro sur, el 81% de las lanchas son de casco de madera y un 17% tiene casco de acero. En la zona norte la participación del casco de fibra de vidrio fue de un 17%, mientras que en la zona centro sur su representación sólo fue marginal (Figura 8).



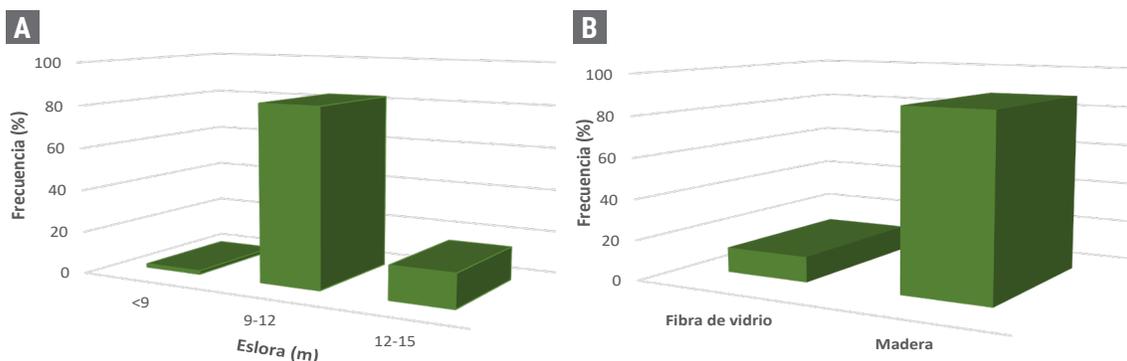
**Figura 8.** Frecuencia de embarcaciones rederas por origen de la flota y categoría de: A) eslora (m); B) material del casco.

### Flota espinelera

Esta flota captura tiburones pelágicos y dorado de altura (*Coryphaena hippurus*) en las estaciones de primavera-verano y en los meses siguientes tiburones pelágicos y otros recursos. El área principal de operación de esta flota se encuentra inscrita entre el límite norte de la Región de Arica y Parinacota y el límite sur de la Región de Atacama. Durante el año 2020 el IFOP monitoreó la actividad de 64 embarcaciones espineleras artesanales,

las cuales realizaron desembarques de dorado de altura sólo en Arica e Iquique, en donde el puerto de Arica representó el 62% de los desembarques de dorado de altura a nivel nacional.

El 84,4% de estas embarcaciones tuvo una eslora menor a los 12 metros, mientras que el 87,5% tiene casco de madera (Figura 9).



**Figura 9.** Frecuencia de embarcaciones espineleras por categoría de: A) eslora (m); B) material del casco.

Las embarcaciones espineleras menores de 12 m de eslora poseen el diseño característico en la zona norte del país, con ausencia de puente y una pequeña superestructura ubicada a proa, en la cual se ubica

el dormitorio (**Figura 10a**), mientras que aquellas embarcaciones con esloras mayores a 12 metros presentan un puente desplazado hacia popa (**Figura 10b**).



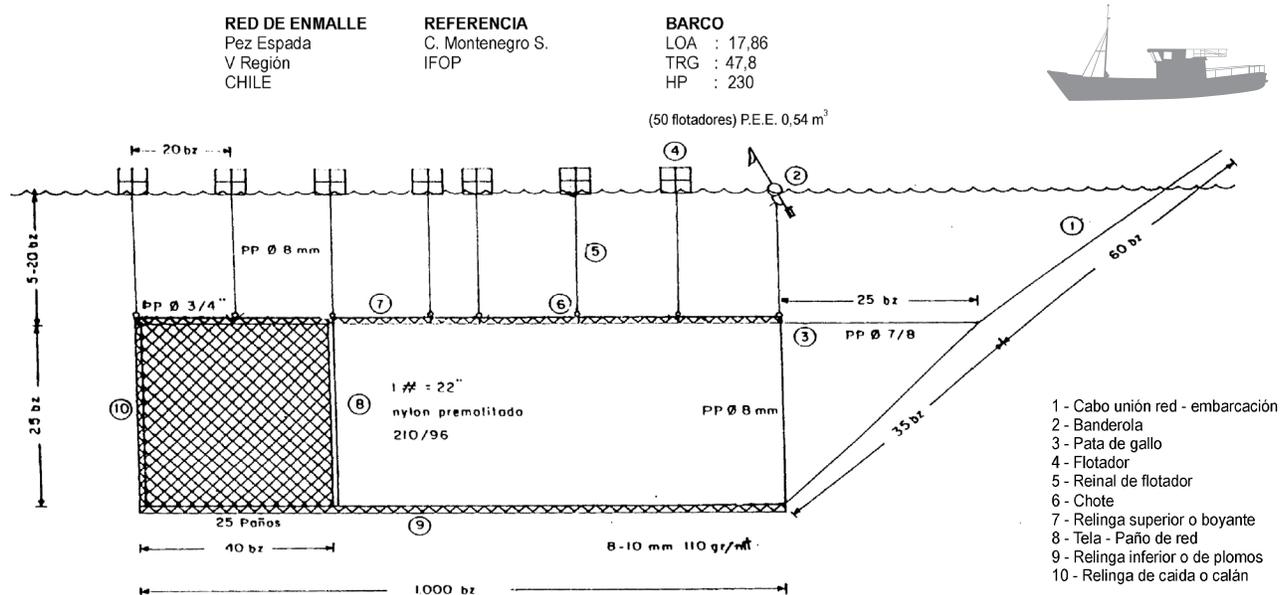
**Figura 10.** A) Lancha espinelera menor a 12 metros de eslora; B) Lancha espinelera mayor a 12 metros de eslora.

## Arte y aparejo de pesca

### Flota redera artesanal

La flota artesanal utiliza redes de enmalle con longitudes que varían entre las 150 y 1.350 brazas de largo por 18 a 36 brazas de alto. Esta red consiste en una pared conformada de varios paños, y que opera a media agua sostenida por boyas conectadas con cabos a la relinga superior (**Figura 11**).

Durante el calado se le enganchan luces químicas para atraer al pez espada. En una encuesta realizada a los pescadores se logró establecer que sobre el 80% de la flota utiliza el hilo de color negro para la construcción de la red de enmalle.

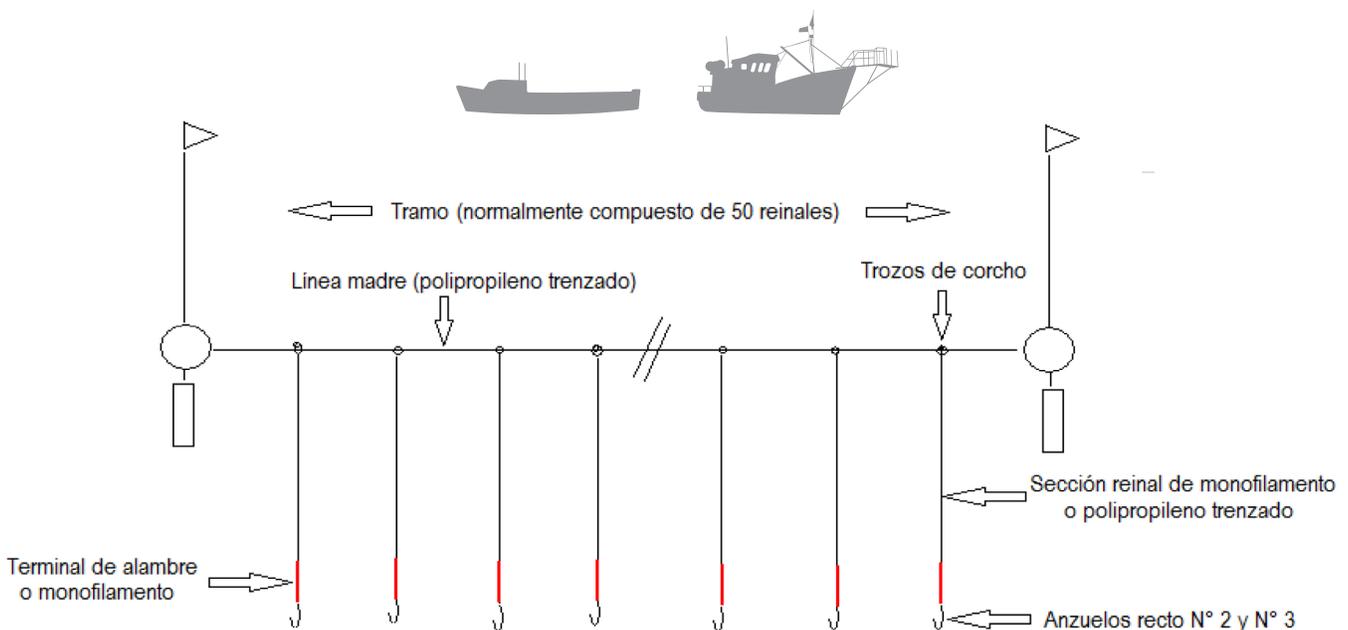


**Figura 11.** Arte de pesca artesanal "red de enmalle" en la pesquería de pez espada.

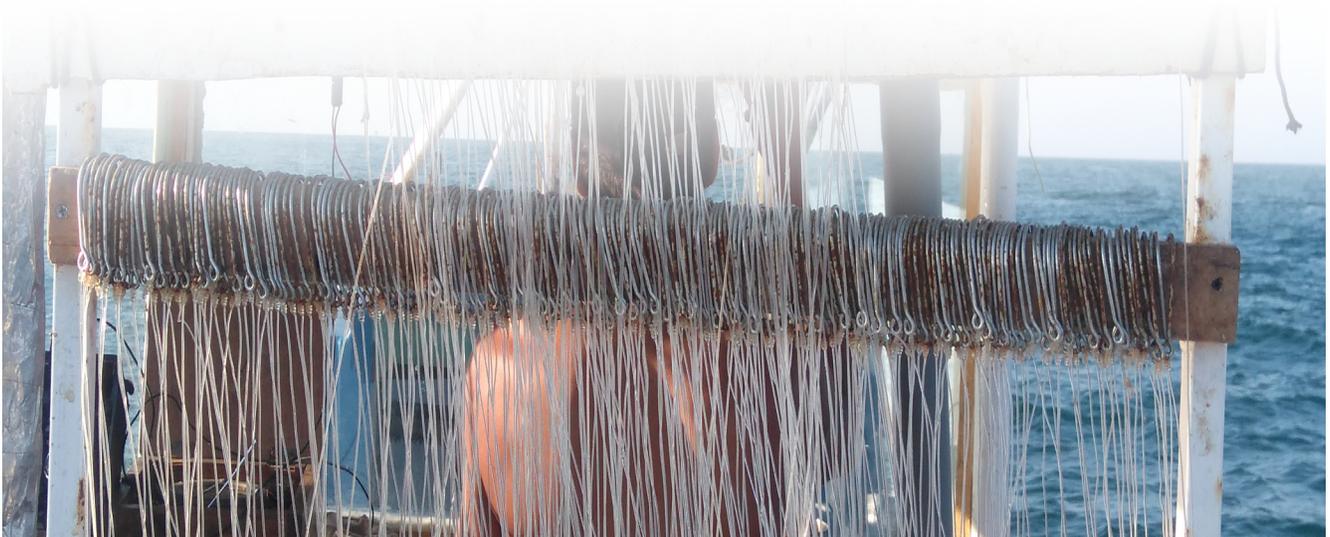
## Flota espinelera

La flota espinelera opera con un espinel horizontal compuesto de una línea madre de polipropileno trenzado de gran longitud, sustentada en la superficie por trozos de boyas de poliuretano y que deriva libremente en el ambiente pelágico. En esta línea se disponen, a intervalos regulares, los anzuelos cebados (**Figura 12**). A diferencia del palangre, el espinel no posee orinques, por lo que no se puede manejar la profundidad de trabajo de la línea madre, manteniéndose esta siempre en la superficie, además tampoco se puede variar la distancia entre

reinales ya que estos van conectados a los trozos de corchos que sustentan la línea madre y la distancia entre estos corchos queda determinada en armado del aparejo. Por último, el hecho de que cada reinal esté fijado a su respectivo corcho, permite que sea muy fácil determinar la profundidad de trabajo de los anzuelos cebados (al no formarse las típicas canastas del palangre), correspondiendo este valor simplemente a la longitud del reinal. El año 2020 en esta flota se calaron un promedio de 319 ( $\pm 109$ ) anzuelos por lance.



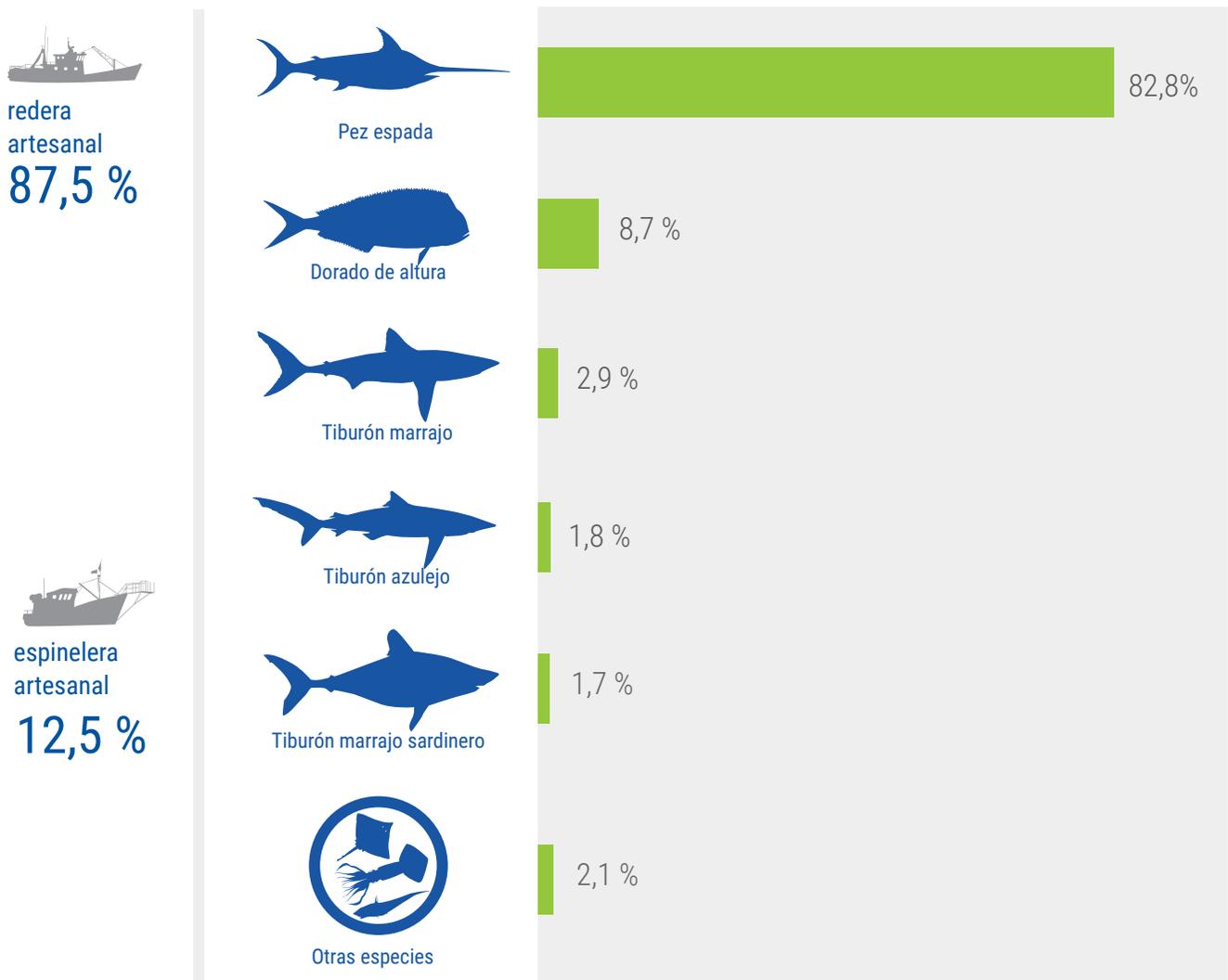
**Figura 12.** Configuración general del espinel pelágico que opera en la zona norte.



## Composición y distribución espacial de los desembarques de recursos altamente migratorios, por flotas

Durante el año 2020, la flota redera artesanal realizó el 87,5 % de los desembarques totales (1.877 ton), mientras que la flota espinelera artesanal registró sólo un 12,5% (268 ton).

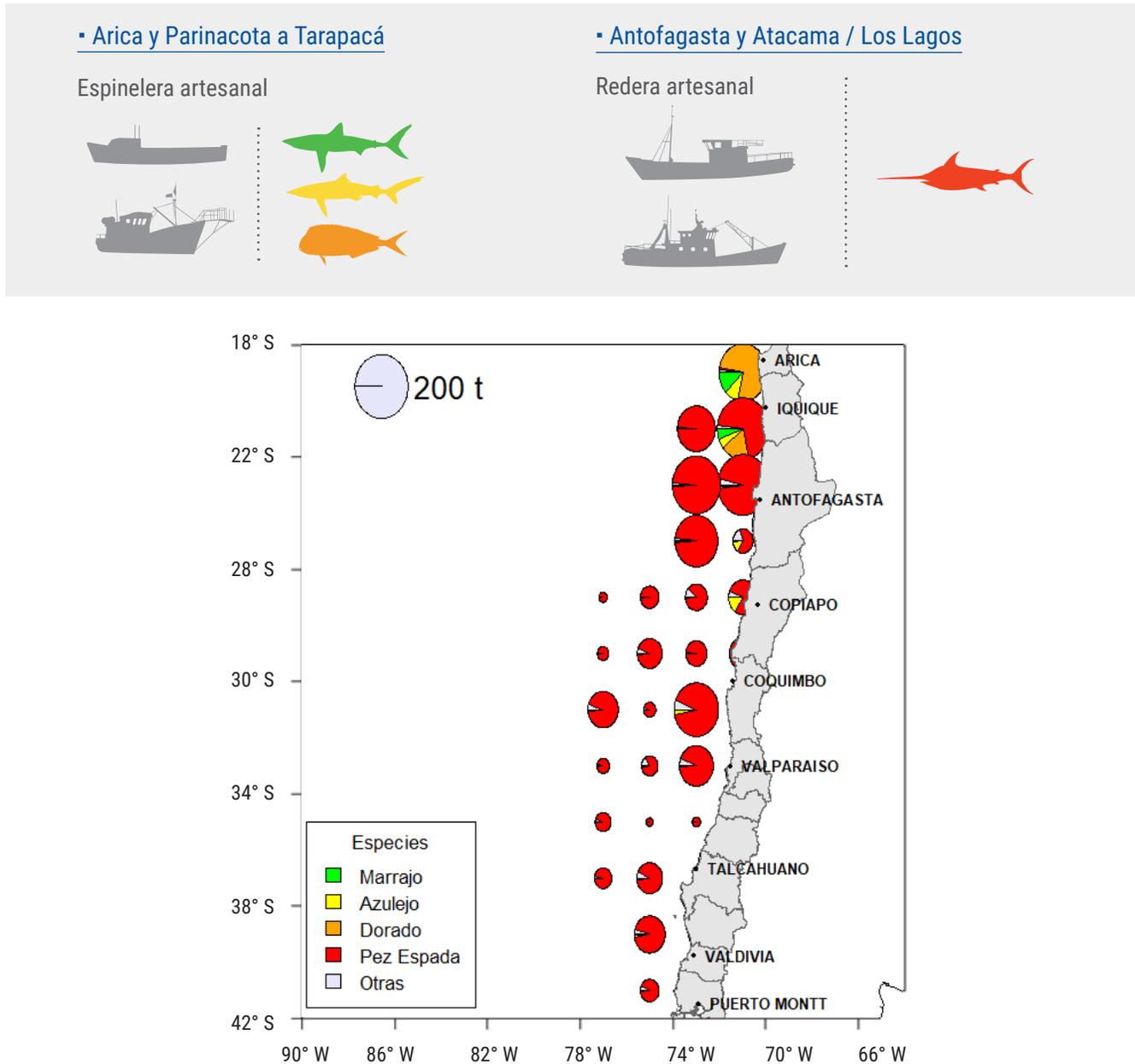
Considerando la información de los desembarques por especie de ambas flotas pesqueras agrupadas; la especie que registró la mayor captura fue el pez espada (82,8%), le siguen el dorado de altura (8,7%), tiburón marrajo (2,9%), tiburón azulejo (1,8%) y el tiburón marrajo sardinero (1,7%) y (Figura 13).



**Figura 13.** Composición por especie de los desembarques, considerando todas las flotas durante el año 2020.

Espacialmente, se mantuvo como principal área de operación la macrozona situada de Caldera al norte, sin embargo, la macrozona secundaria se trasladó desde la zona centro sur, al área comprendida entre los puertos de Coquimbo y Valparaíso. En la parte norte de la primera macrozona (regiones de Arica y Parinacota a

Tarapacá), sobresalieron los recursos tiburón azulejo, tiburón marrajo y dorado de altura, especies capturadas casi exclusivamente por las actividades de pesca de la flota espinelera artesanal, mientras que desde la región de Antofagasta hacia el sur predominaron las capturas de pez espada por la flota redera artesanal (**Figura 14**).



**Figura 14.** Distribución espacial de las capturas de recursos pelágicos mayores durante el año 2020. El tamaño de las burbujas es proporcional a las capturas.

## PESQUERÍAS POR ESPECIES OBJETIVO

### Pez espada



Las flotas que tienen como recurso objetivo al pez espada son la palangrera, redera y arponera, cuyos artes y aparejos de pesca se encuentran regulados desde 1990 (D.S. N° 293). El pez espada también es capturado como fauna acompañante en las operaciones de pesca de la flota espinelera.

El desembarque total de pez espada monitoreado por el IFOP registró una tendencia creciente hasta el año 2019, en donde alcanzó el máximo valor del período revisado

(Figura 15). Sin embargo, por efecto de la pandemia, el desembarque en la temporada 2020 fue de sólo 1.776 ton de peso tronco, disminuyendo a niveles no observados desde antes del 2005. El 99,94% del pez espada fue desembarcado por la flota redera. Lo anterior fue debido a que, por una parte, la flota palangrera no opera desde la temporada 2019, y por otra, a que el aporte del pez espada desembarcado por lanchas arponeras y espineleras es marginal.

#### Desembarque total 2020



1.776 ton



redera artesanal

99,94 %

#### Desembarques por flota

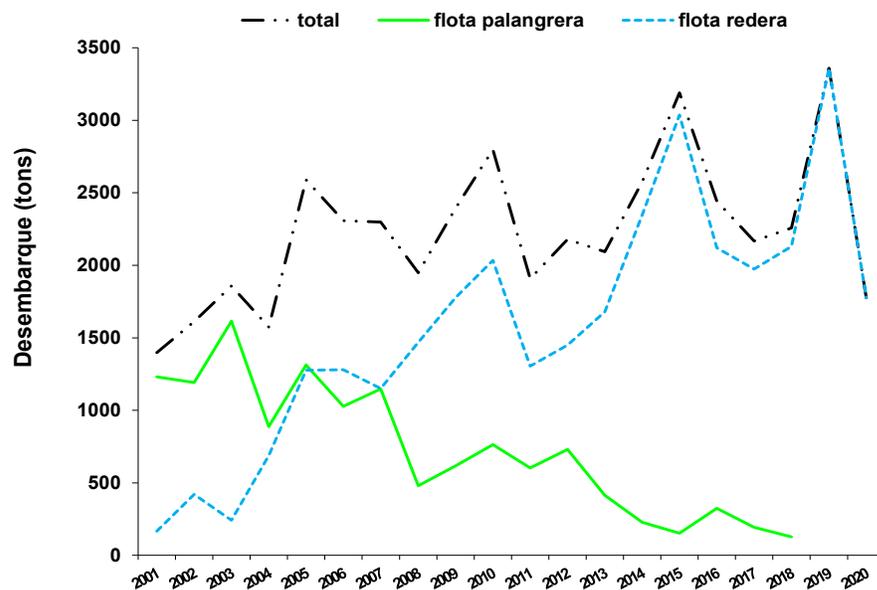
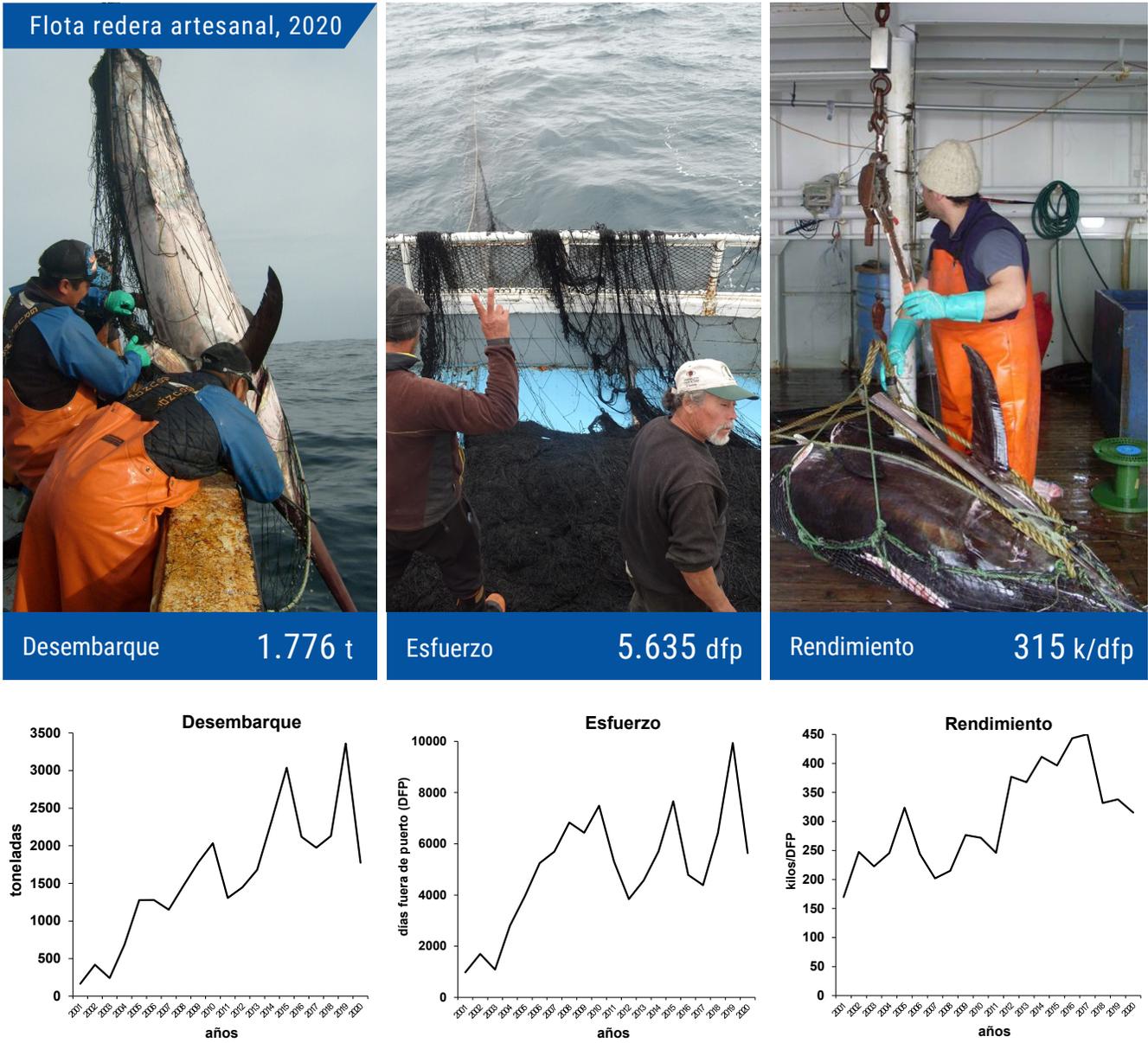


Figura 15. Desembarque del pez espada capturado por la flotas redera y palangrera. Período 2001 – 2020. Fuente: IFOP.

Durante el año 2020 el desembarque de la flota redera artesanal fue de 1.776 toneladas, registrando una reducción de un 47,1% con respecto al 2019. El esfuerzo de pesca de esta flota, medido como días fuera de puerto (dfp), disminuyó un 43,3% respecto del 2019

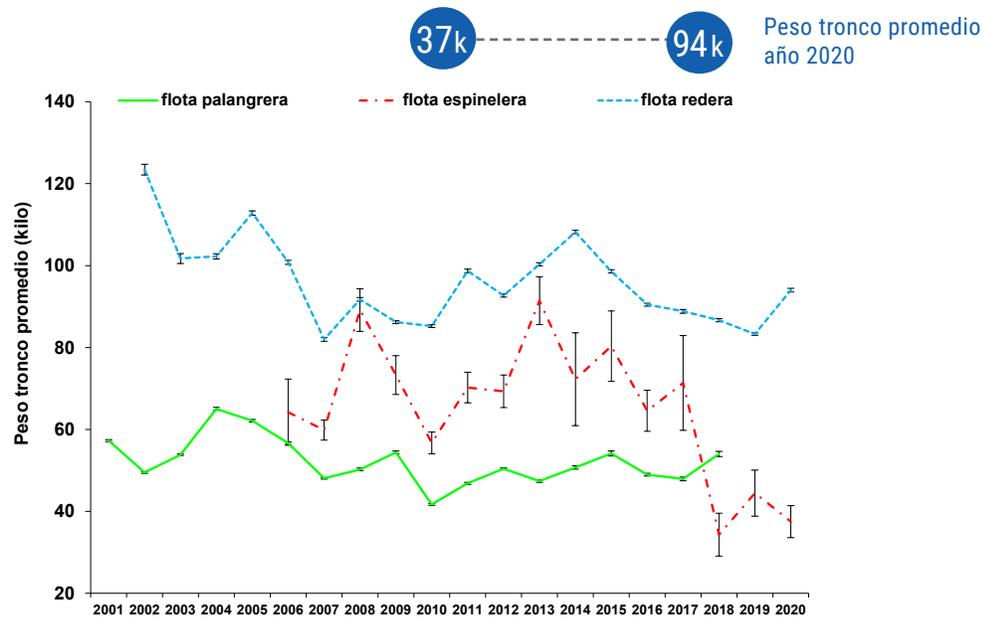
registrándose un total de 5.635 dfp. El rendimiento de pesca fue de 315 k/dfp, cifra inferior en un 6,8% al valor estimado el año anterior. Para el período 2001-2020, todos los indicadores muestran una tendencia creciente (Figura 16).



**Figura 16.** Desembarque, esfuerzo y rendimiento del pez espada en la flota redera. Período 2001-2020.

Al comparar los pesos troncos de pez espada capturado por las diversas flotas para el periodo 2001 - 2020, se constató que la flota redera capturó ejemplares más grandes, mientras que la flota palangrera capturó los ejemplares con el menor peso medio entre las flotas

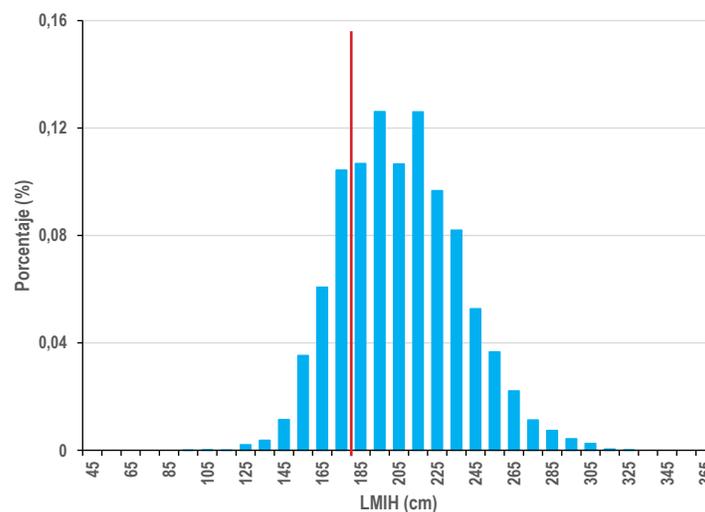
que operaron sobre los recursos altamente migratorios, salvo en las tres últimas temporadas en donde la flota espinelera presentó los ejemplares de menor peso. En el período analizado, en general se observó un patrón cíclico en los pesos medios, sin una clara tendencia (**Figura 17**).



**Figura 17.** Peso tronco promedio de pez espada por tipo de flota. Período 2001- 2020. Las líneas verticales corresponden al error estándar.

En el período analizado existen diferencias importantes en los pesos promedios de los ejemplares capturados por la flota palangrera respecto de la redera. Ambas flotas operan preferentemente fuera de las 200 millas náuticas de la costa, pero la red de enmalle y el palangre poseen selectividades diferentes, ya que la red vulnera ejemplares adultos y de un mayor rango de longitudes, a diferencia del palangre que captura una mayor proporción de juveniles. Estas diferencias se deben al tamaño de los anzuelos utilizados por la flota palangrera (Mustad J 9/0)

y la profundidad donde opera la red de enmalle que es más superficial que el palangre. La Resolución Ex. N°406 del 14 de marzo de 1997, establece una talla mínima de captura de pez espada de 106 cm L12D, que equivale a una longitud de 180 cm LMIH (**Figura 5**). Al revisar la distribución de longitud del pez espada desembarcado por la flota redera durante el año 2020, se advierte que la moda principal estuvo centrada en 195 cm LMIH (**Figura 18**). Durante esta temporada el porcentaje de ejemplares de pez espada bajo la talla de madurez fue un 21,8%.



**Figura 18.** Distribución de longitud mandíbula inferior-horquilla (LMIH) del pez espada, temporada 2020. La barra línea vertical indica la talla de referencia, LMIH = 180 cm.

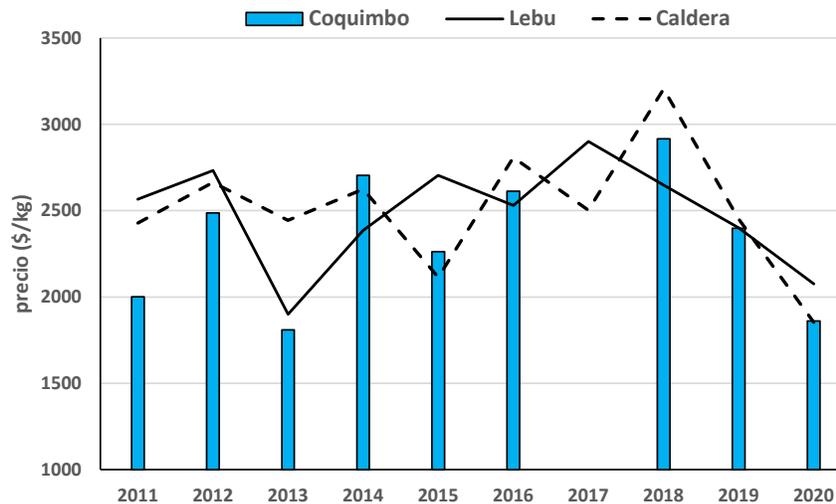


Los precios en playa del pez espada desembarcado por la flota redera se obtuvieron a través de entrevistas a los armadores de las embarcaciones y compradores que comercializan estos productos.

Para la flota redera, los precios de venta en playa del pez espada en los principales puertos de descarga del país, presentan una tendencia creciente hasta la temporada 2018 (**Figura 19**), disminuyendo desde entonces, hasta presentar el 2020 un valor mínimo para toda la serie

revisada. El puerto de Caldera fue en donde se obtuvo el mayor precio medio para el período 2011-2020 (\$2.510/kg) y en Coquimbo el menor (\$2.339/kg).

El producto final de esta flota es el tronco de pez espada fresco-refrigerado, no existen otros subproductos más elaborados y la variación del precio de venta está asociado a la oferta. En el puerto de Coquimbo no se registraron precios playa durante la temporada 2017.

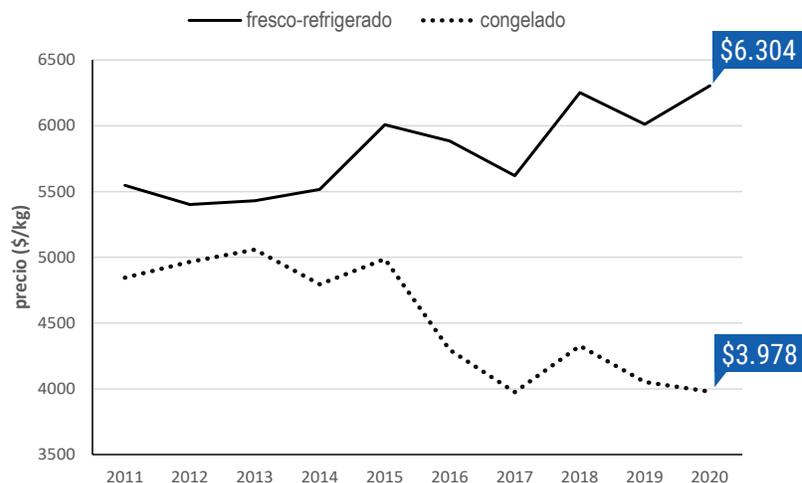


**Figura 19.** Precio en playa del tronco de pez espada comercializado por la flota redera artesanal, por puerto de desembarque. Período 2011 - 2020.



La flota redera generalmente vende sus productos directamente a los mercados externos, y el precio depende de varios factores como: país de destino, línea de elaboración, calidad y calibre de los ejemplares desembarcados. El año 2020 se exportaron 2.132 toneladas de pez espada por un valor de 13,1 millones de dólares, siendo los troncos (HGT) y lomos (Loins) los principales productos exportados (89% del volumen). Los productos congelados representaron el 62% del volumen exportado, mientras que el 38% restante correspondió a fresco-refrigerado. Los principales destinos de los productos congelados fueron España, Estados Unidos e Italia (92% del valor exportado), mientras que Francia e Italia fueron los compradores más importantes de productos fresco-refrigerado (80% del valor exportado). Los precios del producto fresco-refrigerado destinado al mercado externo tuvieron una tendencia positiva para la serie 2011–2020, mientras que los precios de los productos congelados se han mantenido bajo los \$4.500/kg desde la temporada 2016 (**Figura 20**). El 2020, los precios de los productos fresco-refrigerado fueron un 45% mayores a los obtenidos con productos congelados.

Cabe mencionar que las empresas desarrollan cuatro tipos de productos de exportación: HGT tronco (entero sin cabeza, sin cola); HG con cola (entero sin cabeza); lomo S/E; steak (rebanadas, rodajas o láminas) y filete S/E. Dependiendo del tipo de flota, empresa o mercado se elaboran fresco-enfriados y/o congelados. En Coquimbo el 70% de la producción se destina al fresco enfriado (Vera, 2012).



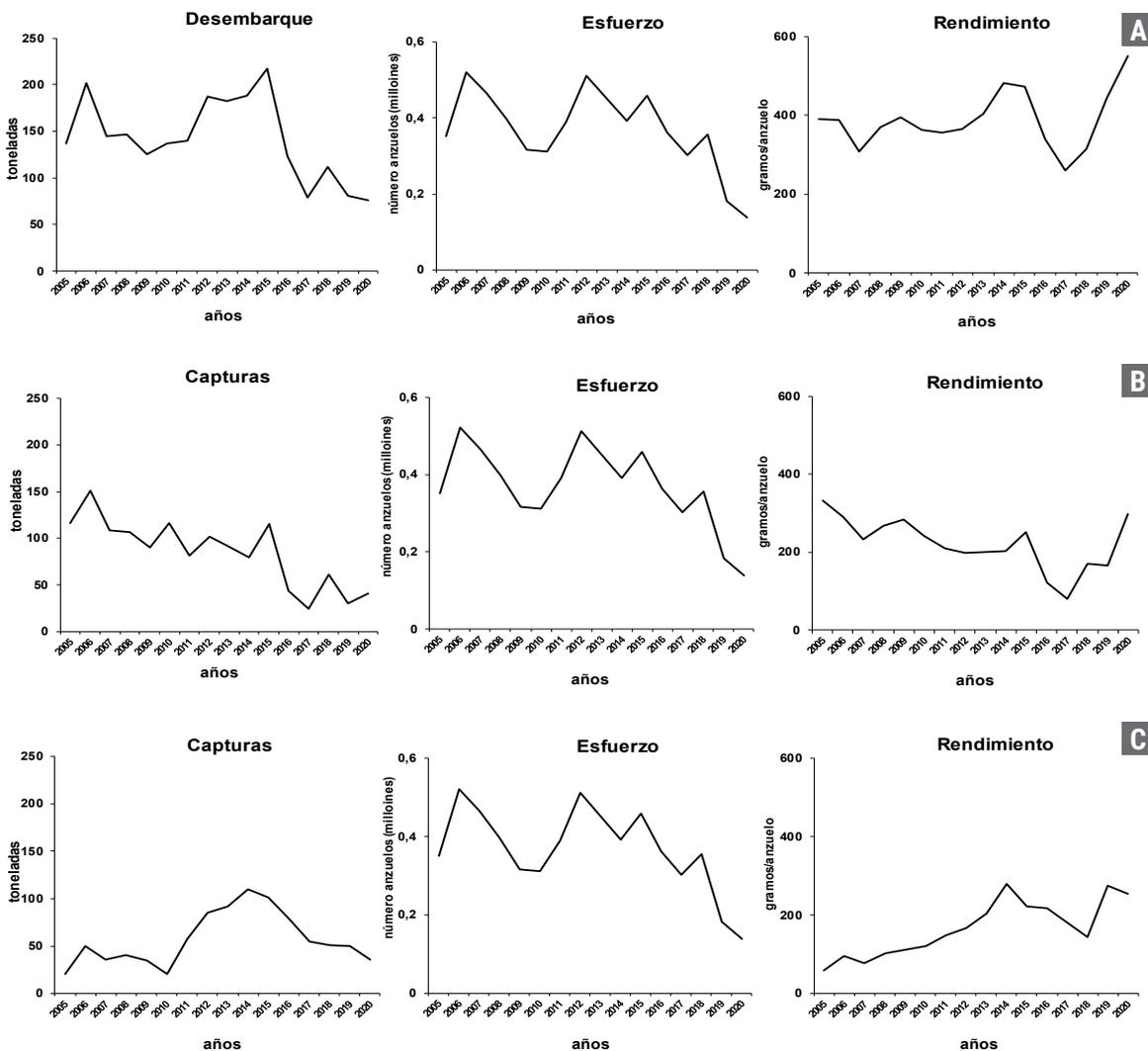
**Figura 20.** Precio FOB (Free on Board), del pez espada según línea de elaboración comercializado en el exterior por la flota redera. Período 2011 – 2020. (Fuente: IFOP, Sección Economía a partir de información de Aduanas).

## Tiburones pelágicos

La flota espinelera, que captura tiburones pelágicos en la zona norte del país, tiene regulado su aparejo desde 1990 (D.S.N° 293). El año 2020, el desembarque total de tiburones pelágicos fue de 76.494 kg, cifra inferior en un 5,2% al registrado el año anterior. Del desembarque total el 54% correspondió al tiburón marrajo, manteniendo este recurso la tendencia decreciente observada desde el año 2006 (**Figura 21**), por otra parte, el tiburón azulejo

representó un 46% de los desembarques. El esfuerzo de pesca ejercido por la flota espinelera disminuyó en un 24% respecto al año anterior, calando un total de 138.692 anzuelos en el 2020, conservando la tendencia a la baja observada desde el año 2012 (**Figura 21**). El rendimiento fue de 552 g/anzuelo, cifra que representó un aumento de un 24,7% respecto al año 2019.

### Flota espinelera, 2020



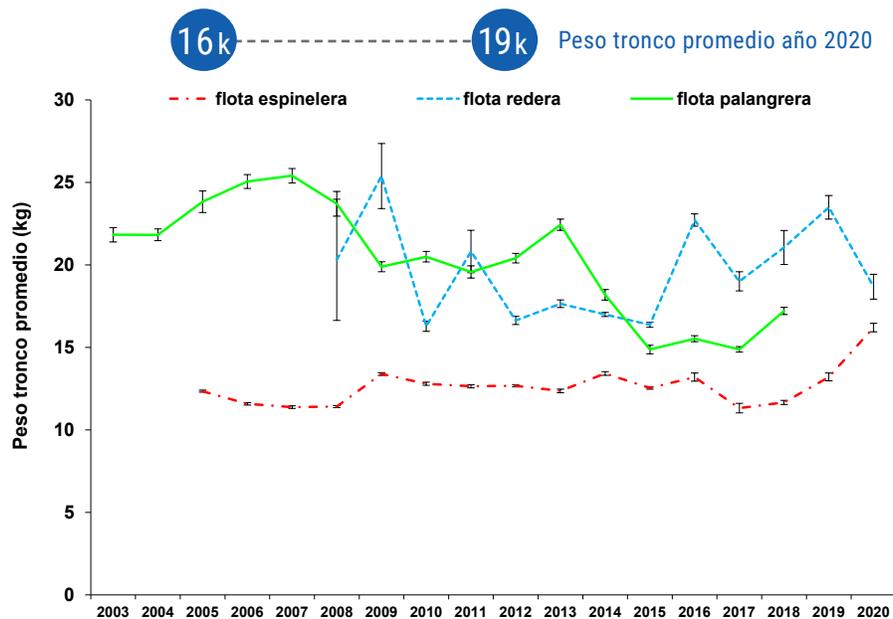
Captura total tiburones	<b>76.494 kg</b>	Esfuerzo total tiburones	<b>138.692 anzc</b>	Rendimiento total tiburones	<b>552 gr/anzc</b>
-------------------------	------------------	--------------------------	---------------------	-----------------------------	--------------------

**Figura 21.** Desembarque, esfuerzo y rendimiento de tiburones en la flota espinelera. Período 2005 - 2020. A) Total tiburones pelágicos; B) Tiburón Marrajo; C) Tiburón Azulejo.



En el período analizado, el rendimiento del tiburón marrajo presenta una tendencia descendente desde el 2005 al 2017, incrementándose desde entonces, hasta obtener el segundo mejor rendimiento de la serie el 2020. Por otra parte, el tiburón azulejo presentó una tendencia creciente durante todo el período revisado.

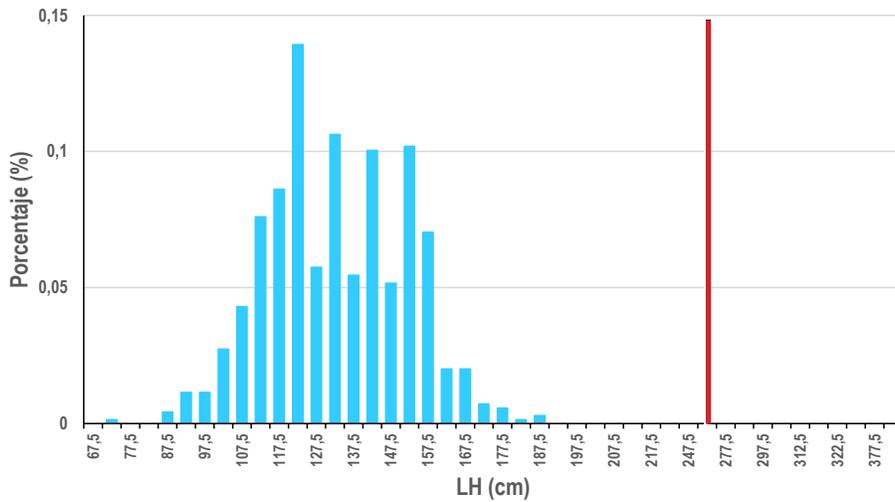
Las flotas redera y espinelera no presentaron tendencias de los pesos tronco del tiburón marrajo, aunque en la flota espinelera se observó el 2020 su mayor peso tronco de la serie. Por otra parte, la flota palangrera presentó una tendencia decreciente hasta que dejó de operar el 2019 (**Figura 22**).



**Figura 22.** Peso tronco de tiburón marrajo por tipo de flota. Período 2003- 2020. Las líneas verticales corresponden al error estándar.

Mollet *et al.* (2000) señala para el tiburón marrajo del hemisferio sur, que la longitud media de madurez para las hembras es de 273 cm de longitud total (LT). Esta longitud corresponde a la talla de 250 cm LH. En la temporada 2020, la estructura de tallas de los ejemplares de tiburón marrajo desembarcados por la flota espinelera,

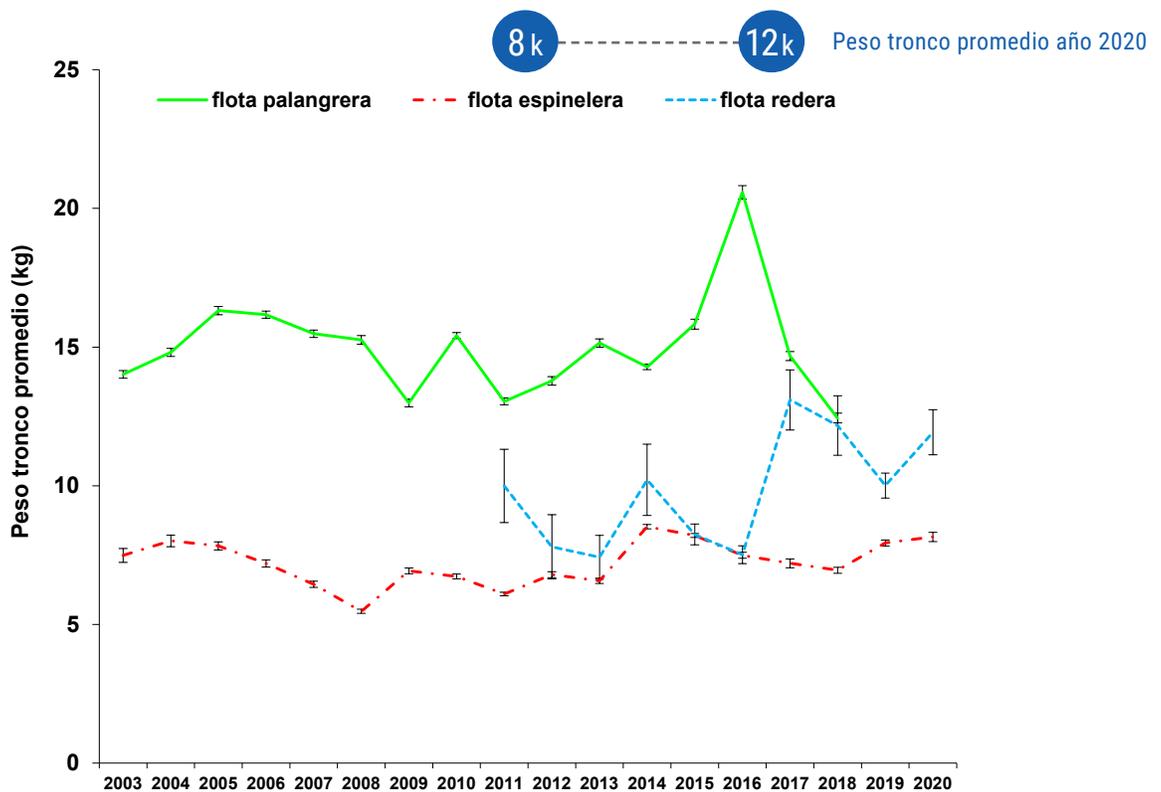
donde este recurso es especie objetivo, presentó una moda principal centrada en los 122,5 cm LH (**Figura 23**). Durante el año 2020 el porcentaje de ejemplares juveniles (menores a 250 cm LH), desembarcados por esta flota fue de un 100%.



**Figura 23.** Distribución de longitud horquilla (LH) del tiburón marrajo desembarcados por la flota espinelera, temporada 2020. La barra vertical indica la longitud media de madurez sexual en hembras LH = 250 cm.

Al igual que en el caso del tiburón marrajo, la flota espinelera desembarcó sólo ejemplares juveniles del recurso tiburón azulejo, cuyos pesos tronco son menores

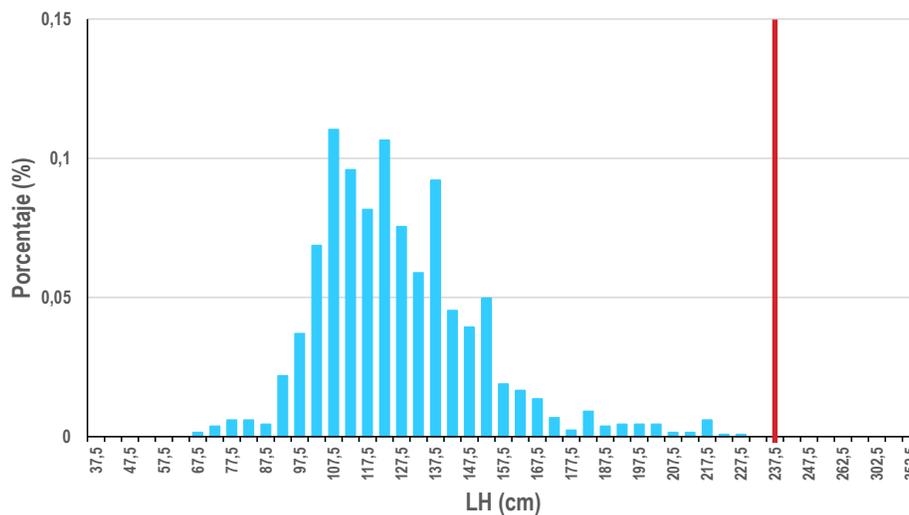
a los reportados en las flotas palangrera y redera. No se observaron tendencias en las series de las flotas analizadas (**Figura 24**).



**Figura 24.** Peso tronco del tiburón azulejo por tipo de flota. Período 2001- 2020. Las barras corresponden al error estándar.

De manera similar al tiburón marrajo, existen diferencias en los pesos tronco promedio de los ejemplares capturados por la flota espinelera respecto de la flota palangrera, debido a diferencias de selectividades y profundidades de trabajo de los aparejos de pesca. Además, la zona de pesca de la flota espinelera se ubica en el hábitat de reclutamiento y crianza, mientras que la actividad de pesca de las flotas palangrera y redera se desarrollaría en zonas de alimentación.

Mollet *et al.* (2000) señala para el tiburón azulejo del hemisferio sur, que la longitud media de madurez para las hembras es de 273 cm de longitud total (LT). Esta longitud corresponde a la talla de 235 cm LH. En la temporada 2020, la estructura de tallas de los ejemplares de tiburón azulejo desembarcados por la flota espinelera, donde este recurso es objetivo, presentó una moda principal centrada en los 107,5 cm LH, en donde 100% de los azulejos desembarcados correspondieron a ejemplares juveniles (**Figura 25**).



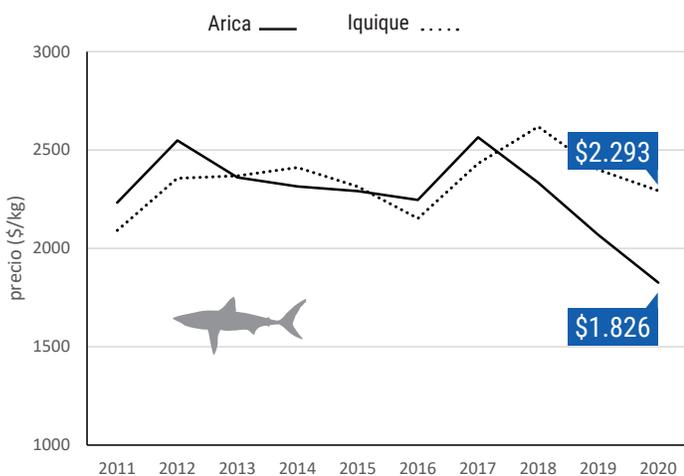
**Figura 25.** Distribución de longitud horquilla (LH) del tiburón azulejo, temporada 2020. La barra vertical indica la longitud media de madurez sexual en hembras LH = 235 cm.



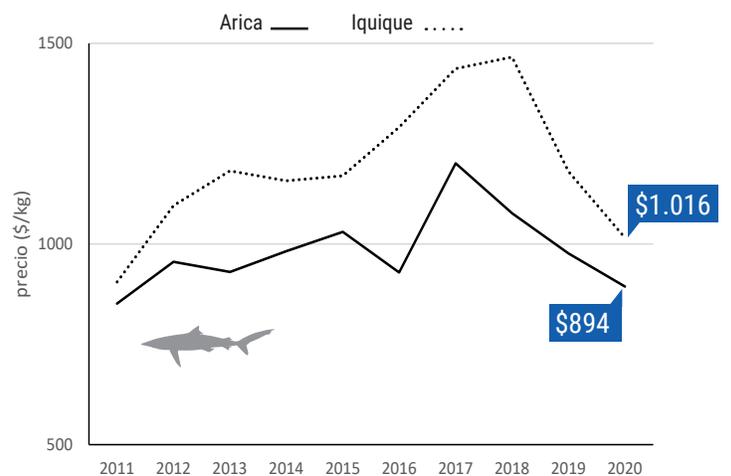


En cuanto a la comercialización del desembarque de la flota espinelera, los precios en playa del tiburón marrajo, en general, se han mantenido estables en el período 2011-2019 (**Figura 26**), sin embargo, los precios de Arica han venido decayendo en los últimos 3 años, presentando el 2020, por primera vez, precios bajo los \$2.000/kg.

Los precios de los troncos de tiburón azulejo son menores a los del tiburón marrajo (aproximadamente un 50% menor), debido a la calidad inferior de su carne. Los precios playa del tiburón azulejo exhibieron una tendencia creciente hasta el 2018 (**Figura 27**), y desde entonces presentan una disminución tanto en Arica como en Iquique. Los mejores precios para la serie se han obtenido en Iquique.



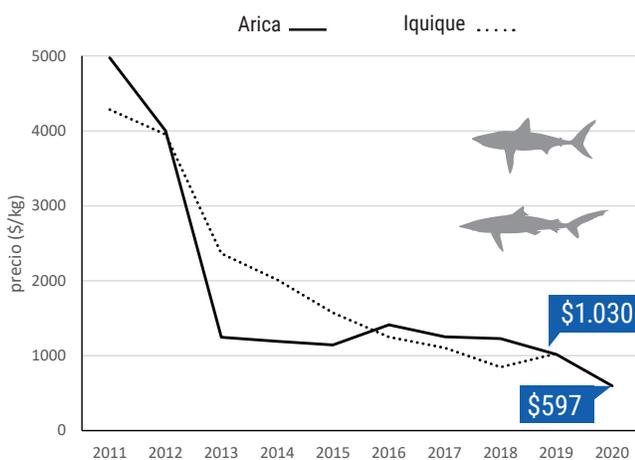
**Figura 26.** Precio en playa del tronco de tiburón marrajo comercializado por la flota espinelera artesanal, por puerto de desembarque. Período 2011 - 2020.



**Figura 27.** Precio playa del tronco de tiburón azulejo comercializado por la flota espinelera artesanal, por puerto de desembarque. Período 2011 - 2020.

## Aletas de tiburón

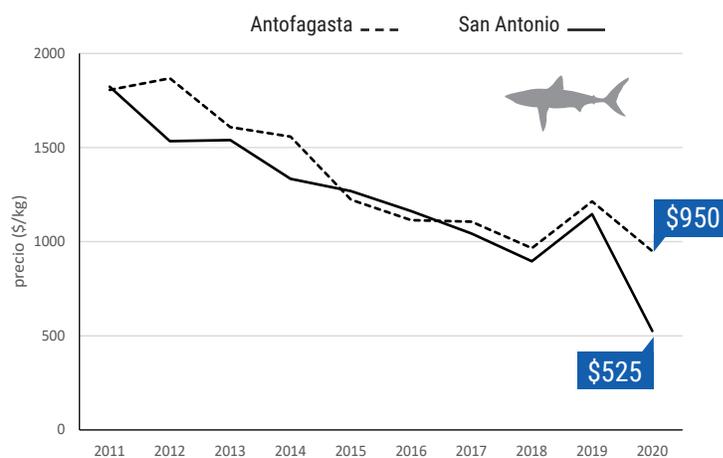
Tradicionalmente las aletas de tiburón era el tipo de producto que obtenía los mejores precios ya que eran exportadas al mercado asiático de forma deshidratadas. Sin embargo, la prohibición de la sopa de aletas tiburones en los banquetes oficiales de China, decretada el año 2012, provocó una drástica disminución en su demanda y precio (**Figura 28**). En la actualidad sólo los puertos de Arica e Iquique registran actividad de venta de aletas de tiburón. Iquique ha exhibido una disminución sostenida en sus precios, mientras que en Arica los precios se han mantenido estables en torno de los \$1.000/kg desde la temporada 2013.



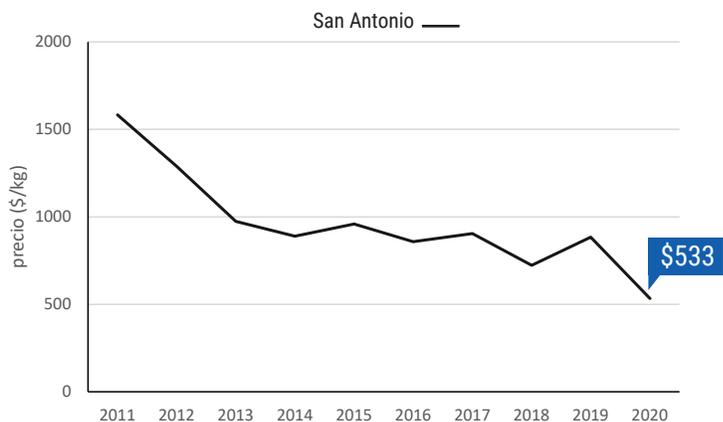
**Figura 28.** Precio en playa de la aleta húmeda mezclada de tiburón azulejo y marrajo, comercializada por la flota espelera artesanal, en la Zona Norte de Chile. Período 2011 – 2020.

En el período 2011-2020, los precios en playa del tiburón marrajo comercializado por la flota redera en los puertos de Antofagasta y San Antonio, tuvieron una tendencia decreciente, llegando a precios cercanos a los \$500/kg en San Antonio el 2020 (**Figura 29**).

Para el tiburón sardinero sólo se pudieron obtener precios playa en el puerto de San Antonio. En general, se ha observado una tendencia decreciente en los precios de venta de este producto, en todo el período revisado (**Figura 30**).



**Figura 29.** Precio en playa del tronco de tiburón marrajo comercializado por la flota redera artesanal. Período 2011 – 2020.

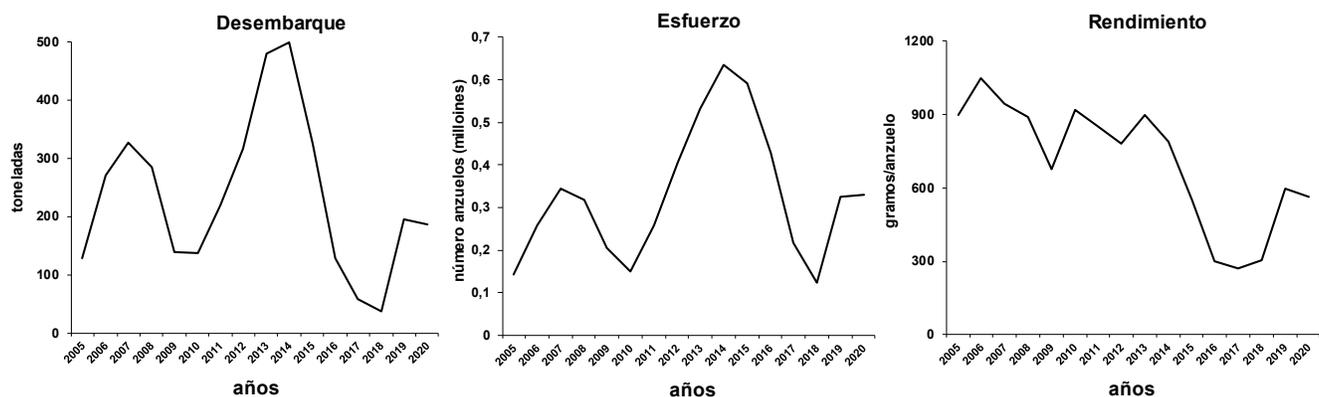


**Figura 30.** Precio en playa del tronco del tiburón sardinero comercializado por la flota redera artesanal. Período 2011 – 2020.

## Dorado de altura

Esta especie es el principal recurso objetivo de la flota espínelera que opera en el norte de Chile, siendo Arica el puerto más importante con una participación de un 65% de los desembarques registrados en el período 2005-2020. La captura del dorado de altura fue estival, concentrándose el 95% de sus desembarques en los meses de diciembre, enero y febrero. En el año 2020, el

desembarque fue de 186.139 kg, disminuyendo un 4,5% respecto de la temporada anterior. El esfuerzo de pesca ejercido por esta flota se incrementó en un 1,3% respecto al año anterior, calando un total de 329.671 anzuelos. El rendimiento fue de 565 g/anzuelo, decreciendo en un 5,7% respecto al año 2019, manteniéndose en los mínimos históricos de las últimas temporadas (**Figura 31**).

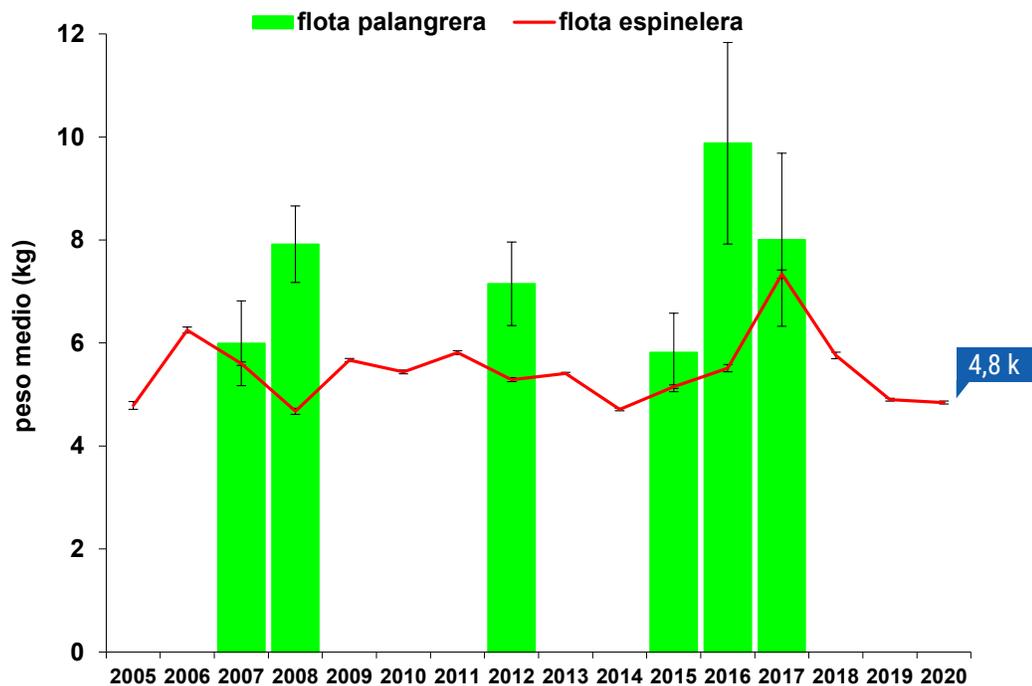


**Figura 31.** Desembarque, esfuerzo y rendimiento del dorado de altura en la flota espínelera. Período 2005 - 2020.



De manera similar a los tiburones pelágicos, la flota espinelera capturó dorado de altura de tallas menores a

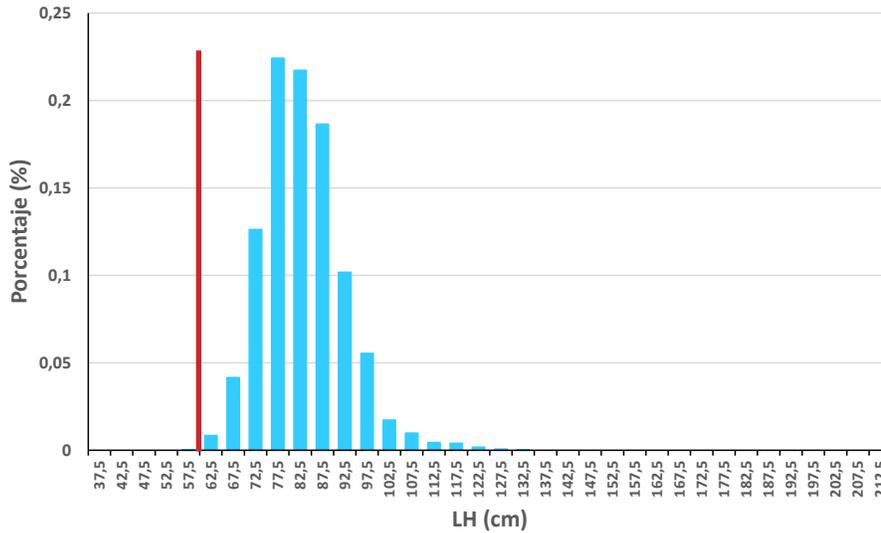
los obtenidos por la flota palangrera, no presentando una tendencia en los pesos promedio (Figura 32).



**Figura 32.** Peso total del dorado de altura por tipo de flota. Período 2005–2020. Las líneas verticales corresponden al error estándar.

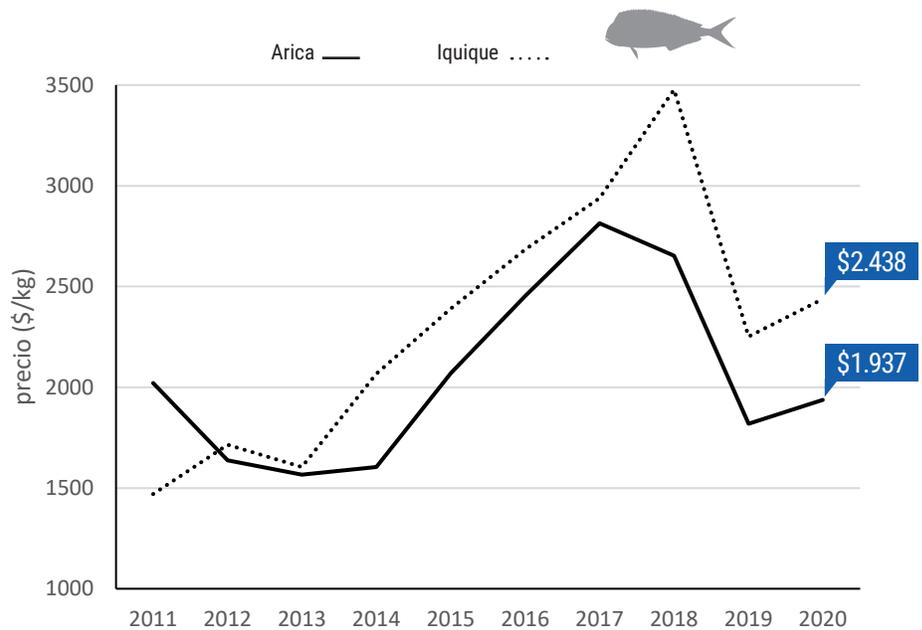
Ñiquen *et al.* (2015), señala para el dorado de altura del hemisferio sur, que la longitud media de madurez para las hembras es de 73 cm de longitud total (LT). Esta longitud corresponde a la talla de 60 cm LH. La distribución de longitud horquilla del dorado de altura para el año 2020

presentó una moda principal centrada en los 77,5 cm LH, con los desembarques compuestos en un 99,95% de ejemplares maduros, es decir, sobre la longitud media de madurez (**Figura 33**).



**Figura 33.** Distribución de longitud horquilla (LH) del dorado de altura, temporada 2020. La barra vertical indica la longitud media de madurez sexual en hembras LH = 60 cm.

Los precios playa del dorado de altura comercializado por la flota espinelera, tuvieron una tendencia creciente en el período 2011-2018, decreciendo los años 2019 y 2020 (**Figura 34**). En general, Iquique presentó los mejores precios de la serie analizada.



**Figura 34.** Precio en playa del dorado de altura comercializado por la flota espinelera artesanal. Período 2011 – 2020.

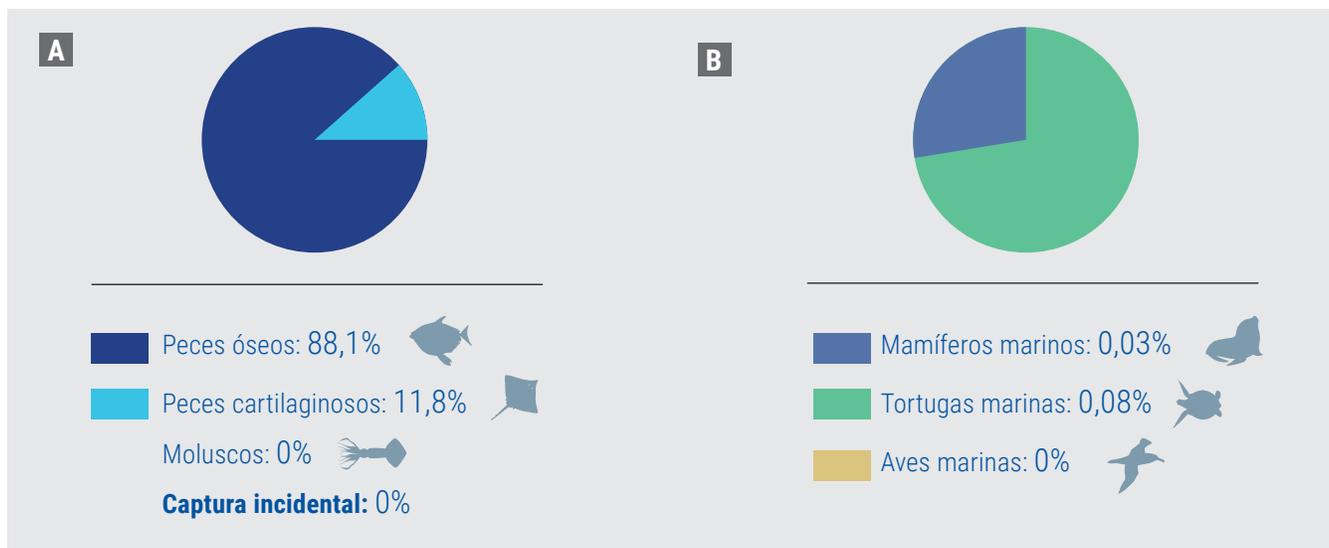
## Composición de la captura total, fauna acompañante y captura incidental por tipo de flota

### Flota redera artesanal

El pez espada fue la especie objetivo de la flota redera y las otras especies constituyeron la fauna acompañante. El año 2020 cuatro clases taxonómicas estuvieron representadas en las capturas.

Los principales grupos taxonómicos presentes en las capturas de la flota redera el año 2020 fueron los

peces óseos y cartilagosos, quienes en conjunto representaron el 99,89% de las capturas en número (**Figura 35**). La captura incidental representó el 0,011% de las capturas totales, siendo las tortugas marinas el principal grupo vulnerado, seguido de los mamíferos marinos (**Figura 35**).



**Figura 35.** Composición por grupo taxonómico en: A) la captura total; B) la captura incidental. Flota redera.

En la flota redera la especie objetivo representó el 84,3% del desembarque total en número, manteniéndose en torno a la participación promedio del pez espada en las capturas de toda la serie analizada (81%). Los recursos tiburón sardinero y tiburón marrajo fueron los principales componentes de la fauna acompañante, constituyendo el 5,7% y el 4,5% respectivamente, de la captura total del año 2020. Durante el año 2020 las tortugas marinas fueron la principal taxa capturada incidentalmente en las operaciones de pesca de la flota redera, confirmando a las tortugas marinas como la taxa más vulnerada por esta flota, representando el 66,7% de los animales capturados incidentalmente durante el período analizado (2010-2020). La flota redera no registró captura incidental de aves marinas en este mismo período.

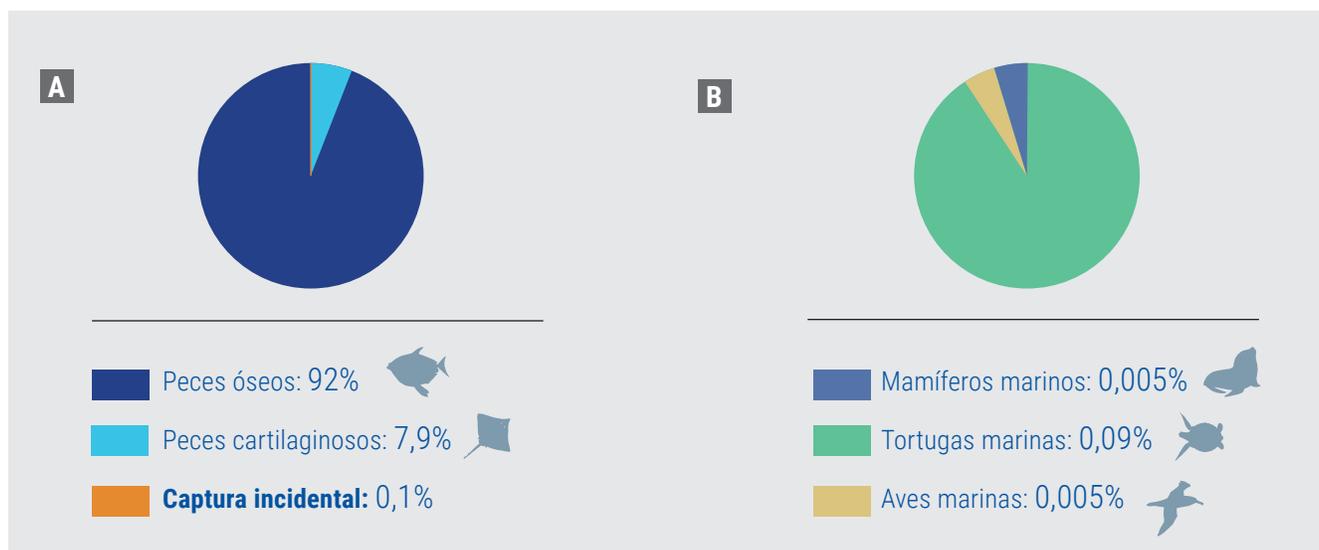


### Flota espinelera con especie objetivo dorado de altura

Durante el año 2020 cinco clases taxonómicas estuvieron representados en las capturas de la flota espinelera cuando la especie objetivo fue el dorado de altura.

El año 2020 los peces óseos y cartilagosos representaron el 99,9% de las capturas totales en número. La captura incidental representó el 0,1% y estuvo compuesta principalmente de tortugas marinas y secundariamente de aves marinas y mamíferos marinos (Figura 36).

En el año 2020 la especie objetivo alcanzó el 92% del desembarque total en número. El tiburón azulejo y el tiburón marrajo fueron los principales componentes de la fauna acompañante el año 2020, con una participación de la captura total del 4,3% y 3,1%, respectivamente.

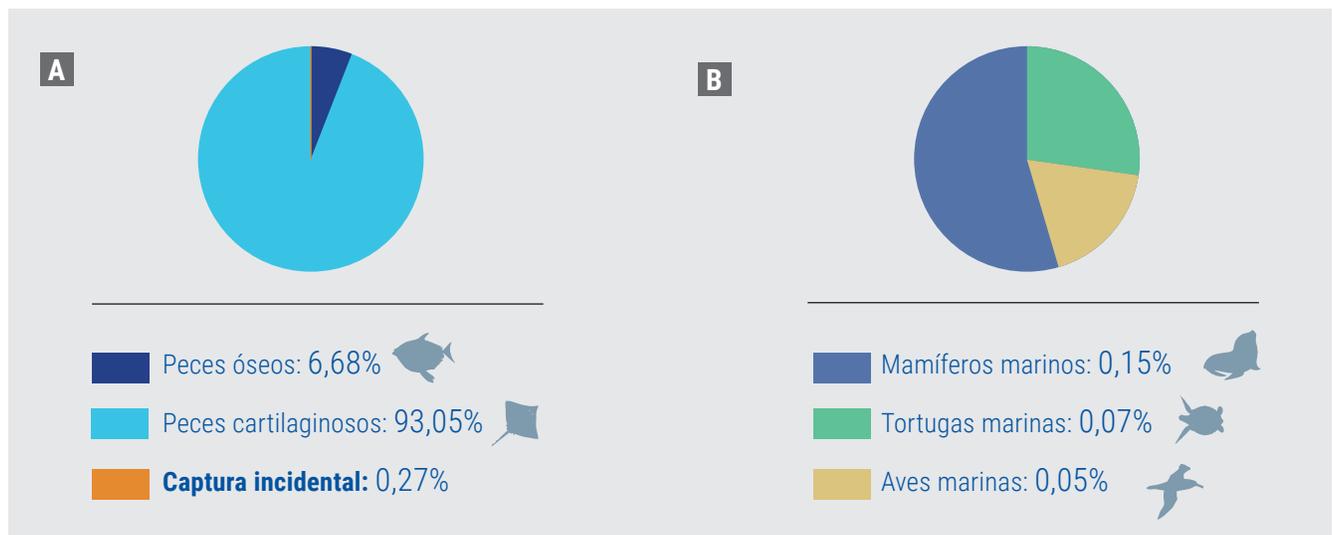


**Figura 36.** Composición de la captura por grupo taxonómico en: A) la captura total; B) la captura incidental.

### Flota espinelera con tiburones pelágicos como especie objetivo

Durante el 2020 en la flota espinelera orientada a la captura de los tiburones pelágicos estuvieron representadas cinco clases taxonómicas, en donde los peces cartilagosos representaron el 93% de las capturas totales en número. La captura incidental representó el 0,27% y estuvo compuesta por tortugas, aves y mamíferos marinos (**Figura 37**).

En el año 2020 las especies objetivo tiburón azulejo y tiburón marrajo representaron el 91,7% del desembarque total en número, mientras que el dorado de altura fue la principal especie de la fauna acompañante con un 6,1% del desembarque total.



**Figura 37.** Composición por grupo taxonómico en: A) la captura total; B) la captura incidental. Flota espinelera orientada a la captura de tiburones.



## ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN, EXTENSIÓN Y CAPACITACIÓN

Durante el año 2020, el proyecto realizó variadas actividades de difusión, extensión y capacitación, a nivel nacional e internacional.

Referente a la difusión, se realizaron reuniones con los usuarios de la pesquería en los puertos de Arica, Iquique y Lebu, para dar a conocer el estado de las pesquerías y conversar sobre el diagnóstico del stock del pez espada y tiburones pelágicos (**Figura 38**). En todas las reuniones hubo una buena recepción y predisposición positiva para trabajar en conjunto, apoyar la toma de datos y entregar información útil para la administración pesquera.

En relación a la labor de extensión del proyecto, se realizaron varias acciones que tienen influencia más allá del ámbito nacional y están relacionadas con actividades de administración y conservación de recursos altamente migratorios. Entre ellas podemos destacar las actividades realizadas por video conferencia del Comité Científico Técnico del Plan de Acción Regional de tiburones de la Comisión Permanente del Pacífico Sur.

Otra actividad importante en el ámbito internacional fue la participación de los investigadores del proyecto en el I Taller Técnico sobre el pez espada en el OPO sur organizado por la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), organización internacional del cual nuestro país es no miembro cooperante. Esta fue una actividad en la cual participaron varios investigadores del IFOP y preparan varias presentaciones que se describen en la Tabla 1.

Otra actividad de extensión en el plano académico, vinculando problemas de las pesquerías nacionales con los investigadores universitarios, fue la participación en el I Taller de reproducción y reclutamiento en peces altamente migratorios, el cual contó con la participación de investigadores del proyecto del IFOP, la Universidad de Concepción y la Universidad Católica de la Santísima Concepción, el Centro de Investigación de Biodiversidad y Ambientes Sustentables (CIBAS).

Finalmente, como parte de la gestión del proyecto SRAM.BP, se efectuaron actividades de capacitación del proyecto. Así, en Viña del Mar se realizó el taller

de capacitación para Observadores Científicos para instruirlos sobre la demanda de datos e información biológica, pesquera, ambiental, económica y social que necesita el proyecto (LGPA; Art. N°1). El taller tuvo como propósito capacitar y formar a los Observadores Científicos para que adquieran un conocimiento general del proyecto y puedan interactuar de manera más informada con los usuarios de las distintas pesquerías. La capacitación permitió además instruirlos sobre los requerimientos anuales de muestreo y en ciertas técnicas biológico-pesqueras para la obtención de datos, labor que se ejecuta principalmente en los diversos puertos de desembarque de Chile y a bordo de embarcaciones.

Los cursos de capacitación han sido, a la vez, instancias de evaluación autocrítica que ha permitido compartir experiencias, identificar deficiencias locales, soluciones y socialización de las medidas correctivas propuestas.

Otro aspecto destacable de estas actividades de capacitación, ha sido la incorporación del personal administrativo institucional, de manera de extender a esta instancia el conocimiento de cómo este proyecto opera en la práctica y las personas contribuyan a dar un apoyo más consciente a su gestión.

Por otra parte, se realizó un curso de R/Restudio en el cual participaron profesionales del proyecto para capacitarse en utilización de este programa estadístico.

El Plan de gestión da cuenta de los muestreos realizados en las diversas flotas que capturan recursos altamente migratorios. Lo anterior ha significado la realización de varias acciones, en primer lugar, tener un acercamiento, conversaciones y un reposicionamiento y consolidación del proyecto en las comunidades de pescadores artesanales. Lo anterior se ha reflejado en las facilidades otorgadas para la toma de datos, la disposición a conversar sobre la necesidad de disponer de más y mejor información y asumir una conducta más participativa de colaboración, no sólo con el proyecto, sino que también con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en la participación del futuro Comité de Manejo del pez espada.

Además, debido a los efectos de la pandemia del Covid-19 en el país, la toma de datos se ha visto afectada a partir de la segunda quincena de marzo hasta el mes de junio. Sin embargo, con el propósito de reforzar el plan operativo de muestreo se inició una coordinación semanal con el departamento de gestión de muestreo para el intercambio de información del sector pesquero y cooperación para realizar acciones sinérgicas de tres departamentos (recursos humanos, gestión de muestreo y evaluación de pesquerías) que han facilitado la toma de datos biológicos y pesqueros del proyecto.

La cercanía y validación del equipo de investigadores y de OC con los usuarios de los recursos altamente migratorios ha permitido que estos tomen mayor

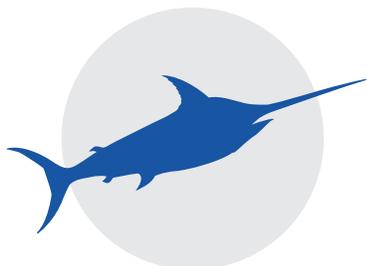
conciencia del valor que tienen los datos que ellos nos proveen y la información que ellos contienen. En general, estas actividades de difusión del proyecto han favorecido la inserción del personal en el sector pesquero y los pescadores valorizan el papel de los investigadores del IFOP. Actualmente, el proyecto tiene acceso a una parte importante de la flota de la pesquería espinelera, redera y recientemente a la flota arponera de la zona norte, cuyas estadísticas eran escasa o mostraban una baja captura del pez espada. Estos avances se han logrado gracias a la confianza y el apoyo del proyecto al sector pesquero artesanal y al plan operativo de muestreo implementado, el cual se ha basado en una interacción constante en terreno y cultivando un mutuo respeto con los pescadores artesanales del país.



**Figura 38.** Reunión de difusión sobre el estado de la pesquería del dorado de altura y tiburones pelágicos con asociación gremial de pescadores artesanales de caleta Riquelme en Iquique.

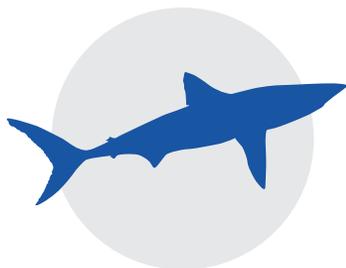
## CONCLUSIONES

---



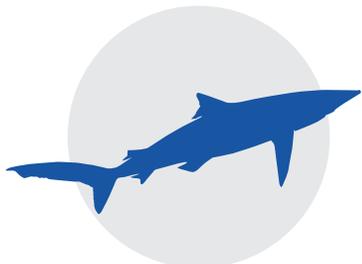
### Pez espada

En el período 2001- 2019, los niveles de desembarque del pez espada tienen una tendencia creciente y sostenida producto del desarrollo experimentado por la actividad de la flota redera, sin embargo, por efecto de la pandemia, el desembarque en la temporada 2020 presentó una gran disminución. El 99,94% del pez espada fue desembarcado por la flota redera debido a que la flota palangrera no operó durante el año 2020. La flota redera muestra valores de rendimientos crecientes, lo cual permite inferir que el stock se encuentra saludable. Estos resultados concuerdan con la evaluación del stock del pez espada en el Océano Pacífico Sur Oriental, realizada por la CIAT.



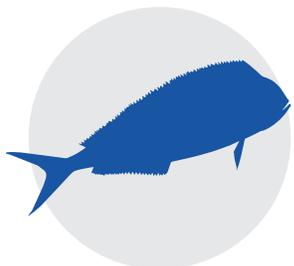
### Tiburón marrajo

En el período 2005 - 2020, en la flota espinelera la captura de tiburón marrajo presentó una tendencia decreciente, sin embargo, el rendimiento y los pesos promedios muestran un crecimiento en los últimos años.



### Tiburón azulejo

En el período 2005 - 2020, las capturas y rendimientos de tiburón azulejo en la flota espinelera tuvieron una tendencia creciente. También se constató una tendencia positiva en el peso promedio de los ejemplares a partir del año 2008, lo que sugiere una mayor disponibilidad de alimento, y constituye un signo positivo para su conservación. Otro antecedente importante es que en la zona norte de Chile la tasa de reclutamiento fue mayor en las zonas de reclutamiento y crianza de esta especie.



### Dorado de altura

En el período 2010-2020, esta pesquería estival tuvo una alta variabilidad en los desembarques, el esfuerzo de pesca y los rendimientos. Sin embargo, durante el año 2019 todos los índices cambiaron de tendencia, estos antecedentes para una especie de ciclo de vida corto, permite inferir que el stock muestra signos positivos de recuperación. Además, la pesquería espinelera se encuentra en el límite austral de la distribución geográfica de esta especie que coincide con una zona de desove.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Barría, P., A. González, S. Mora; F. Cerna; D. Devia; L. Cid; H. Miranda; A. Barraza y J. Ortega 2021.** Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Pesquería Recursos Altamente Migratorios, Aspectos Biológico-Pesqueros, 2020. Informe Final. IFOP - Subsecretaría de Pesca. 154 p. (más tablas y anexos).
- Barría, P., P. Zárate; A. González; S. Mora; F. Cerna; D. Devia; L. Cid; H. Miranda; A. Barraza; L. Cid y J. Ortega. 2018.** Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Investigación situación recursos altamente migratorios, 2017. Informe Final. IFOP - Subsecretaría de Pesca. 362 p. (más anexos).
- Barría, P., J. Azócar; A. González, S. Mora; F. Cerna; D. Devia; L. Cid; P. Zárate; A. Urzúa y H. Miranda 2016.** Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Investigación situación recursos altamente migratorios, 2015. Informe Final. IFOP - Subsecretaría de Pesca. 177 p. (más anexos).
- IATTC, 2014.** Fishery Status Report – Informe de la Situación de la Pesquería, No. 12, published by the IATTC. p. 190., available at: [http://www.iatcc.org/PDFFiles2/FisheryStatusReports /Fishery Status Report 12.pdf](http://www.iatcc.org/PDFFiles2/FisheryStatusReports/FisheryStatusReport12.pdf), last access: September 2014.
- Mollet, H., G. Cliff, H. Pratt and J. Stevens. 2000.** Reproductive biology of the female shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, with comments on the embryonic development of lamnoids. Fish. Bull. 98: 299-318.
- Ñiquen M, E. Barriga, W. Marín, A. Solano. 2015.** Summary review of the dorado (*Coryphaena hippurus*) resource in Peru. Report of the 1st Technical Meeting on Dorado. Inter-American Tropical Tuna Commission. Manta, Ecuador, 14-16 October 2014. 38 pp.
- Vera, S., 2012.** Caracterización de la gestión de negocio en la pesquería industrial del pez espada (*Xiphias gladius*) en la Zona Norte de Chile. En E. Yáñez., F. Plaza., M. A. Barbieri B & P. Rojas P. Pesquerías y Acuicultura en Chile: Desafíos y Oportunidades. Ediciones Universitaria de Valparaíso, PUCV, 57-68 págs.



BOLETÍN DE DIFUSIÓN  
Convenio Desempeño 2021  
Seguimiento pesquerías recursos altamente migratorios, 2020.  
Aspectos biológico-pesqueros.  
SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Diciembre 2021.

El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro, que fue constituida en 1964 dependiente de la Corporación de Fomento de la Producción. En su primera etapa cumplió acciones de fomento de la pesca y la acuicultura, y luego se especializó como una organización científica para asesorar permanentemente al Estado y los usuarios con el fin de contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad pesquera y acuícola del país y la conservación de los ecosistemas marinos

El IFOP posee dos grandes áreas de especialización, una ubicada en Valparaíso orientada a la investigación pesquera propiamente tal y la segunda en Puerto Montt asociada a la investigación acuícola. Además, la institución tiene una cobertura nacional, con sedes desde Arica a Punta Arenas, lo que le permite tener contacto directo con los diversos usuarios para poder efectuar adecuadamente la recopilación de datos pesqueros, biológicos y económicos asociados a la actividad extractiva de las diversas flotas, como también realizar investigaciones asociadas a la acuicultura y el medio ambiente.

La misión de nuestro instituto se concreta gracias al trabajo constante y permanente de los diversos equipos humanos que lo componen y con las importantes contribuciones de datos proporcionadas por los diversos usuarios del sector pesquero y acuícola de nuestro país.



[www.ifop.cl](http://www.ifop.cl)