



BOLETÍN DE DIFUSIÓN

Programa de seguimiento de las principales
pesquerías nacionales, año 2021

Pesquería recursos altamente migratorios, aspectos biológico-pesqueros

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Septiembre 2022





REQUIRENTE

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO

Subsecretario de Economía y
Empresas de Menor Tamaño
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 Barría Martínez

AUTORES

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

COLABORADORES

Marco Troncoso Guajardo
Carolina Navarro Peña
Alicia Gallardo Gómez
Omar Yáñez Barrera
Gonzalo Muñoz Herrera

Diseño Gráfico:

División de Investigación Pesquera
Carolina Irrázabal Robles

Imágenes:

Archivo fotográfico 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, 2021” (Barría *et al.*, 2022), 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 en los puertos 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 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 los datos requeridos, 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**).

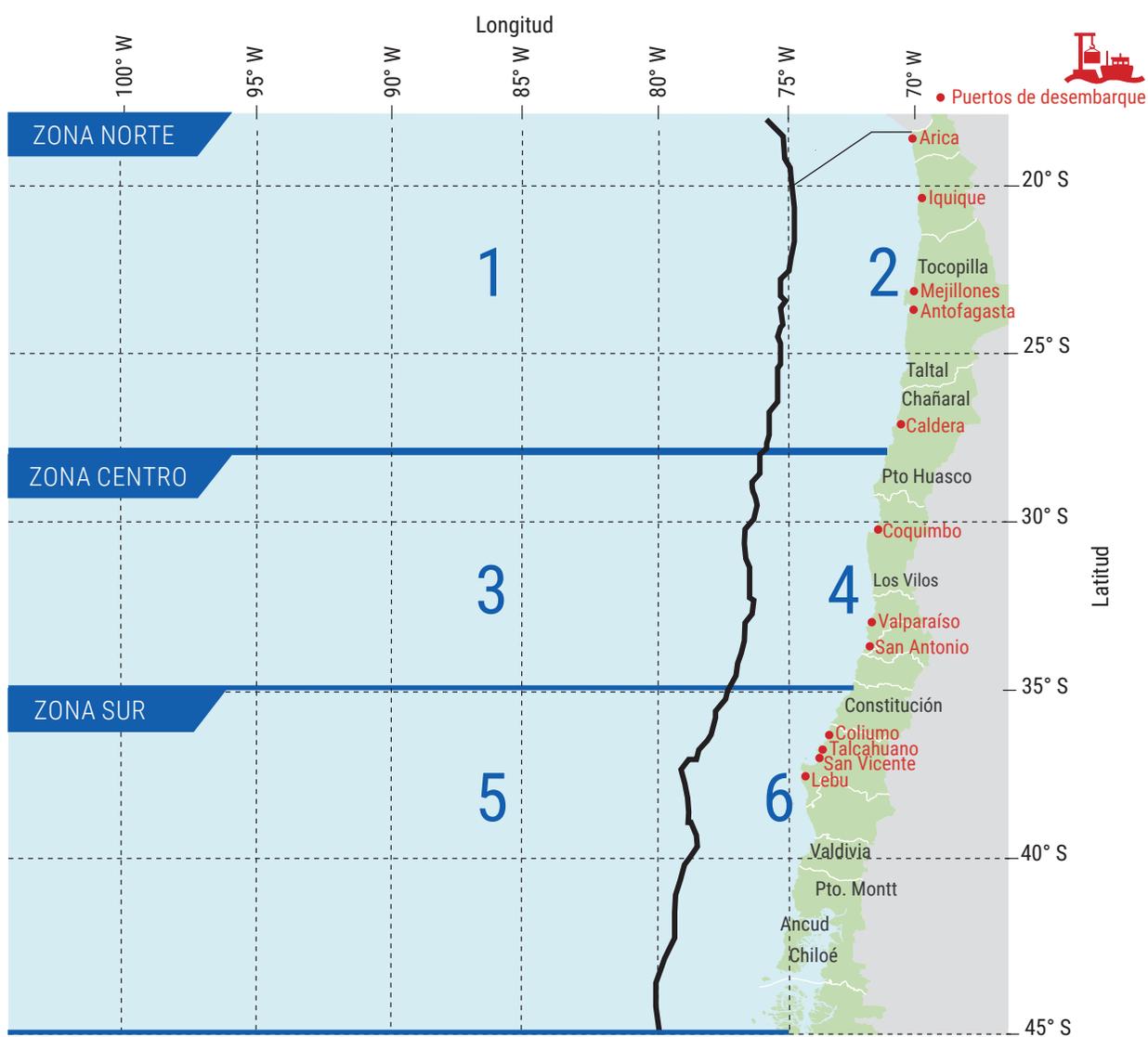
El proyecto posee una red de muestreo a nivel nacional para la obtención de datos relevantes para la Administración Pesquera sobre los subsistemas ecológico, económico y social de las pesquerías que explotan los recursos altamente migratorios. Esta red de muestreo se extendió desde los puertos de la 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



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.

datos obtenidos se organizaron en la base de datos para permitir su procesamiento y utilización para diferentes fines.

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**).

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, 2021” 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 2021.

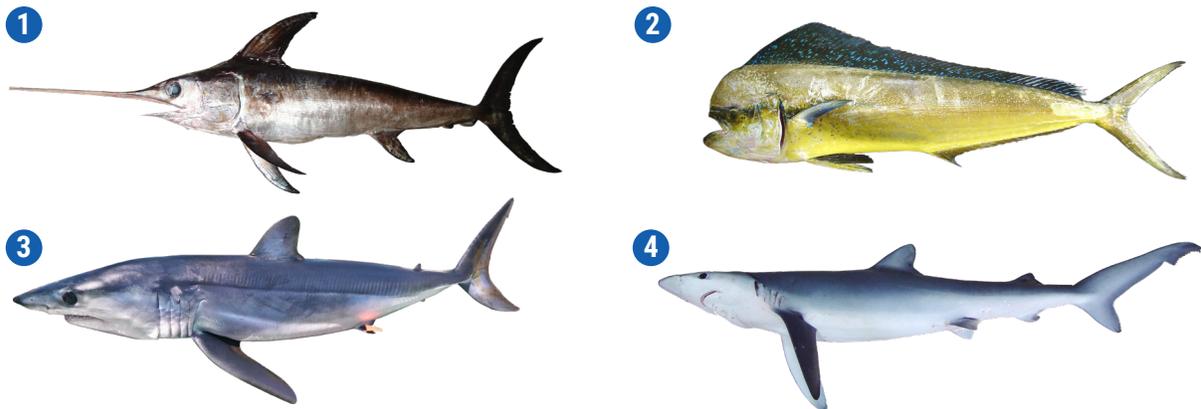


Figura 2. Especies objetivo de las pesquerías de recursos altamente migratorios. 1) Pez espada (*Xiphias gladius*), 2) Dorado de altura (*Coryphaena hippurus*), 3) Tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus*) y 4) Tiburón azulejo (*Prionace glauca*).

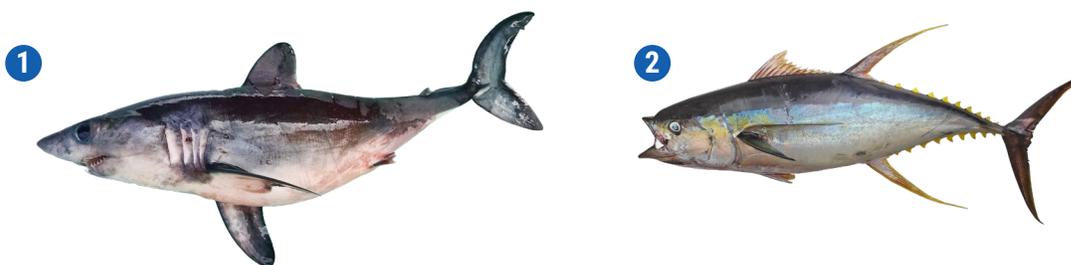


Figura 3. Especies de la fauna acompañante de las pesquerías de recursos altamente migratorios. 1) Tiburón sardinero (*Lamna nasus*), 2) Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*).

METODOLOGÍA

El programa del seguimiento de recursos altamente migratorios ha recopilado datos biológicos y pesqueros en el período 2001-2021. 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 redera y espinelera artesanal. Si bien la flota palangrera no ha registrado operaciones de pesca desde la temporada 2019, 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 2022).

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**).

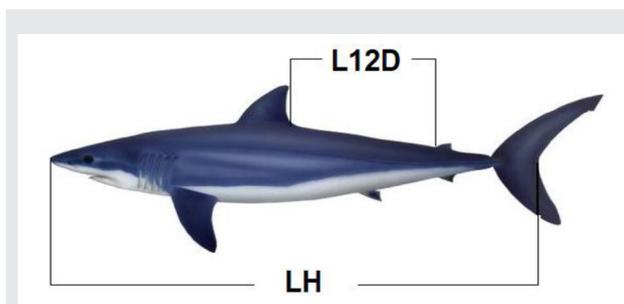


Figura 4. Longitudes registradas en tiburones.

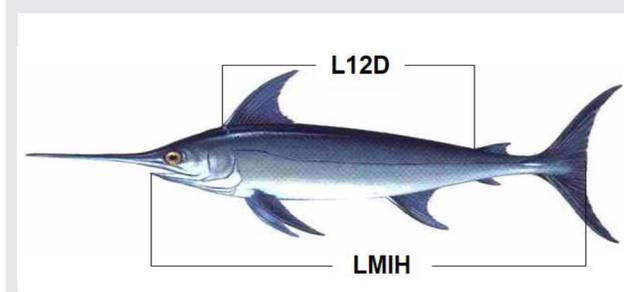


Figura 5. Longitudes registradas en peces picudos.

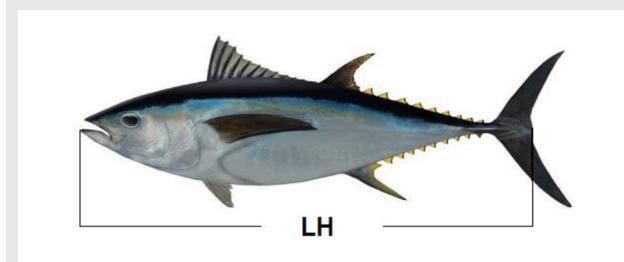


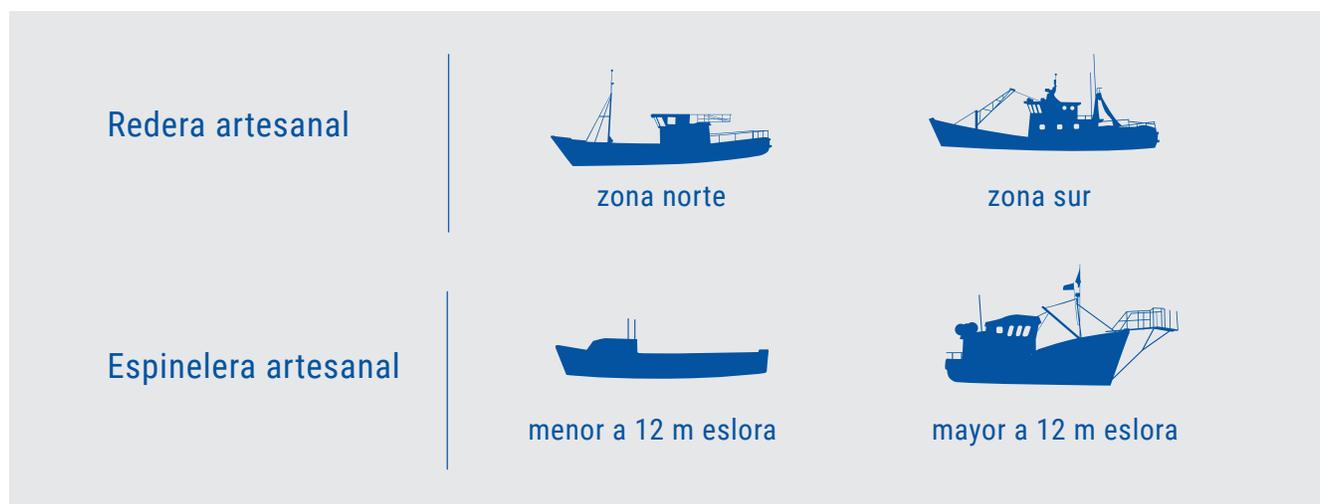
Figura 6. Longitud registrada en peces óseos, no picudos.



RESULTADOS

Caracterización de las flotas pesqueras

Debido a que la flota palangrera no registró operaciones de pesca durante esta temporada 2021, sólo se entrega información de las dos flotas pesqueras que se indican a continuación:



Flota redera artesanal

Durante la temporada 2021, el IFOP monitoreó la actividad de 103 embarcaciones rederas artesanales. Los principales puertos de desembarque utilizados por esta flota fueron Lebu, Coquimbo, Antofagasta y Caldera respectivamente, los cuales concentraron el 88% de los desembarques de pez espada.

Las embarcaciones con puertos base ubicados al norte de Coquimbo (flota norte) fueron de menor tamaño (eslora promedio = 14,4 metros), en relación a aquellas de los puertos más australes (flota centro sur; eslora promedio = 16,7 metros; **Figura 7**).



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

En la flota centro sur, el 61% 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 31% de las embarcaciones tuvieron esloras menores a los 14 m, mientras en la zona centro sur sólo un 3% de las embarcaciones estuvieron en ese rango de eslora (**Figura 8**). Por otra parte, en la zona norte el 85% de las

embarcaciones tuvieron casco de madera y no existen embarcaciones con casco de acero. Mientras que en la flota centro sur, el 74% de las lanchas son de casco de madera y un 23% tiene casco de acero. En la zona norte la participación del casco de fibra de vidrio fue de un 15%, mientras que en la zona centro sur su representación fue marginal (**Figura 8**).

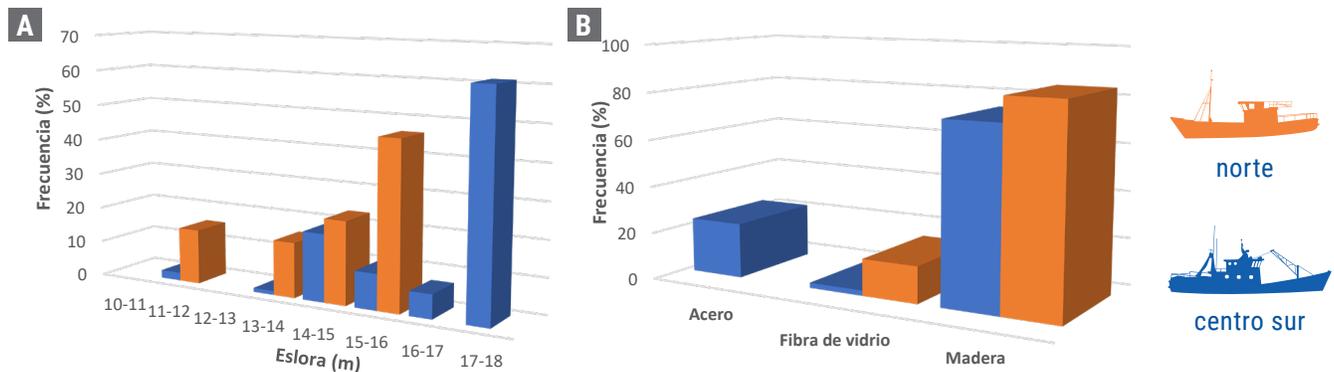


Figura 8. Frecuencia de embarcaciones rederas por origen de la flota y categoría de: A) eslora (m); B) material del casco.

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 2021 el IFOP monitoreó la actividad de 41 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 este recurso a nivel nacional.

El 97% de estas embarcaciones tuvo una eslora mayor a los 9 metros, mientras que el 90% tiene casco de madera (**Figura 9**).

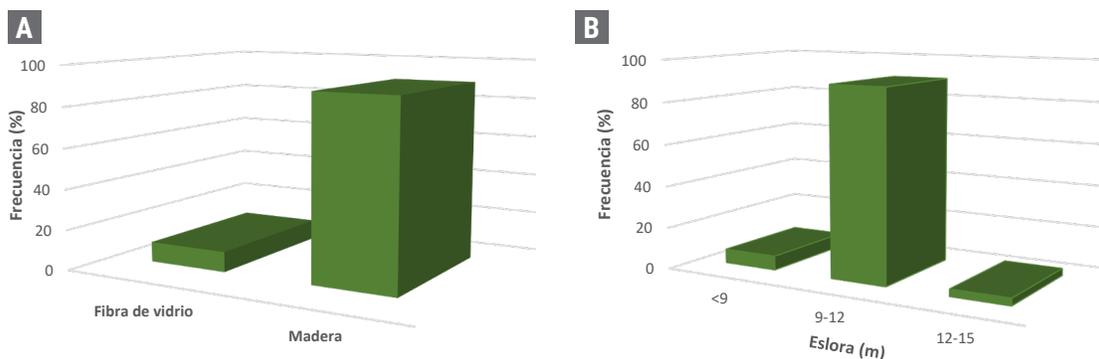


Figura 9. Frecuencia de embarcaciones espineleras por categoría de: A) eslora (m); B) material del casco.

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.

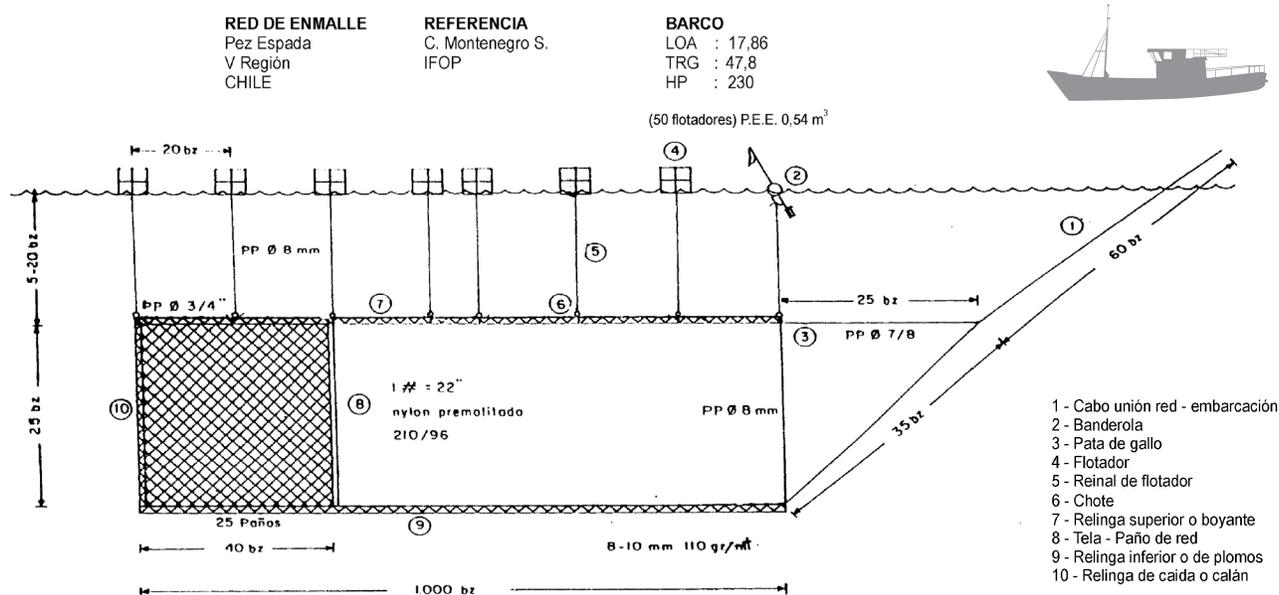


Figura 11. Arte de pesca artesanal "red de enmalle" en la pesquería de pez espada.

Flota espinelera

La flota espinelera opera con un espindel 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 espindel 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 2021 en esta flota se calaron un promedio de $320 (\pm 79)$ anzuelos por lance.

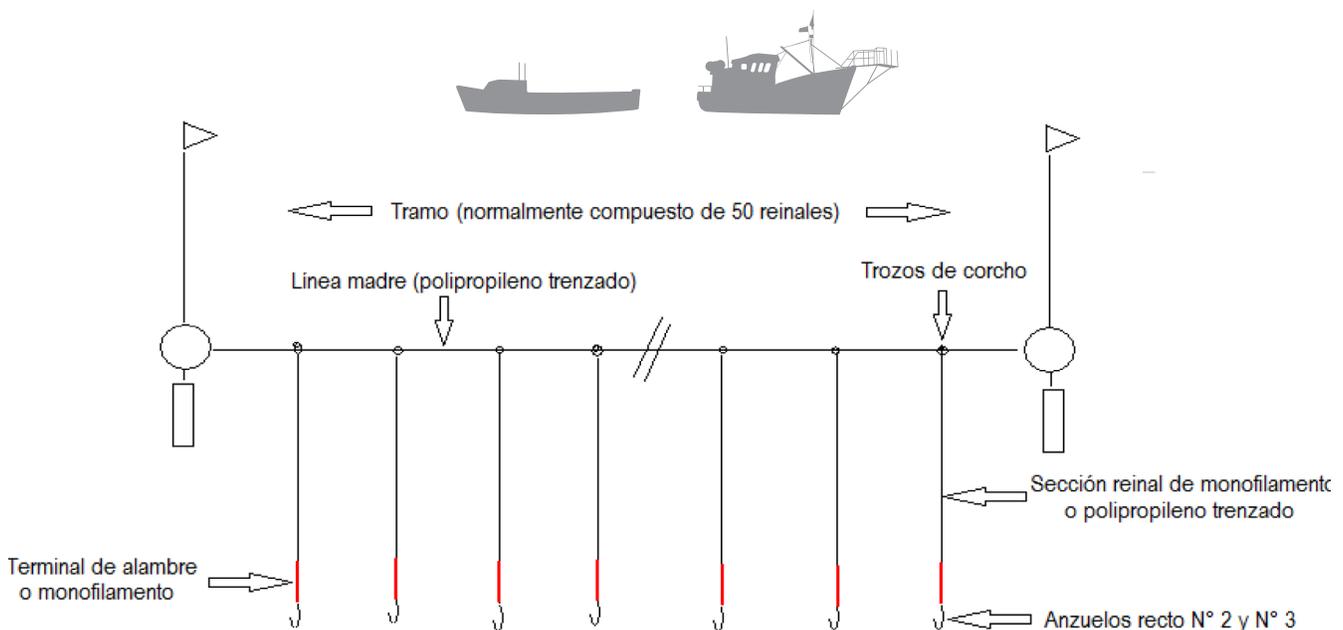


Figura 12. Configuración general del espindel pelágico que opera en la zona norte.



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

Durante el año 2021, la flota redera artesanal registró el 95 % de los desembarques totales (2.209 ton), mientras que la flota espinelera artesanal tuvo sólo un 5% (116 ton).

Considerando la información de los desembarques por

especie de ambas flotas pesqueras agrupadas; la especie que tuvo la mayor captura fue el pez espada (89%), le siguen el tiburón marrajo sardinero (2,5%), tiburón marrajo (2,3%), dorado de altura (2,1%), y tiburón azulejo (1,6%) (**Figura 13**).

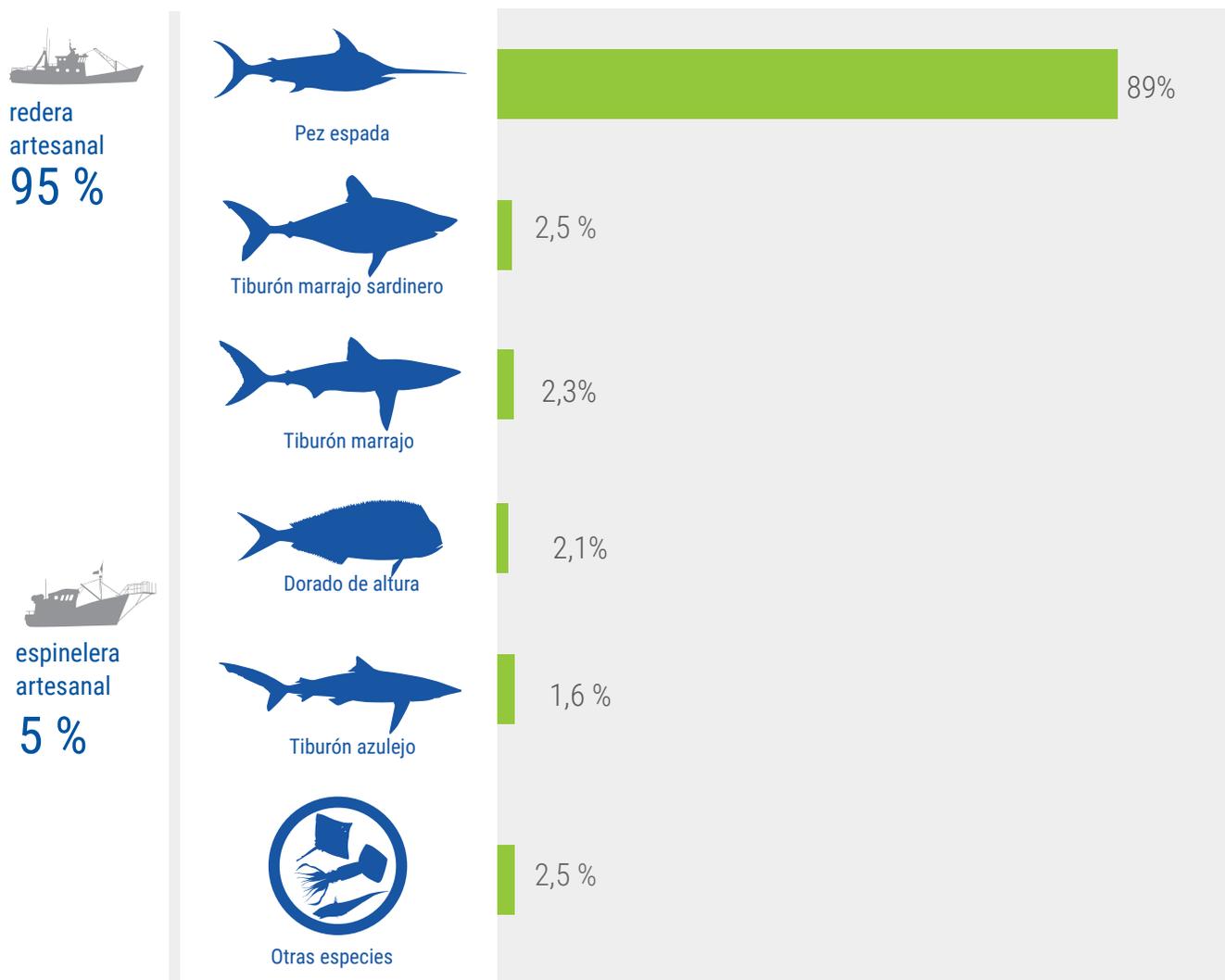


Figura 13. Composición por especie de los desembarques, considerando todas las flotas durante el año 2021.

Espacialmente, la principal área de operación se observó en la macrozona situada al sur de Valparaíso, y secundariamente, la macrozona comprendida entre los puertos de Iquique y Antofagasta. En toda el área de estudio sobresalen las capturas del recurso pez espada por parte de la flota redera artesanal, excepto en la zona

costera situada entre los puertos de Arica e Iquique, en donde destacan los recursos: dorado de altura, tiburón marrajo y tiburón azulejo, especies capturadas casi exclusivamente por la flota espinelera artesanal (**Figura 14**).

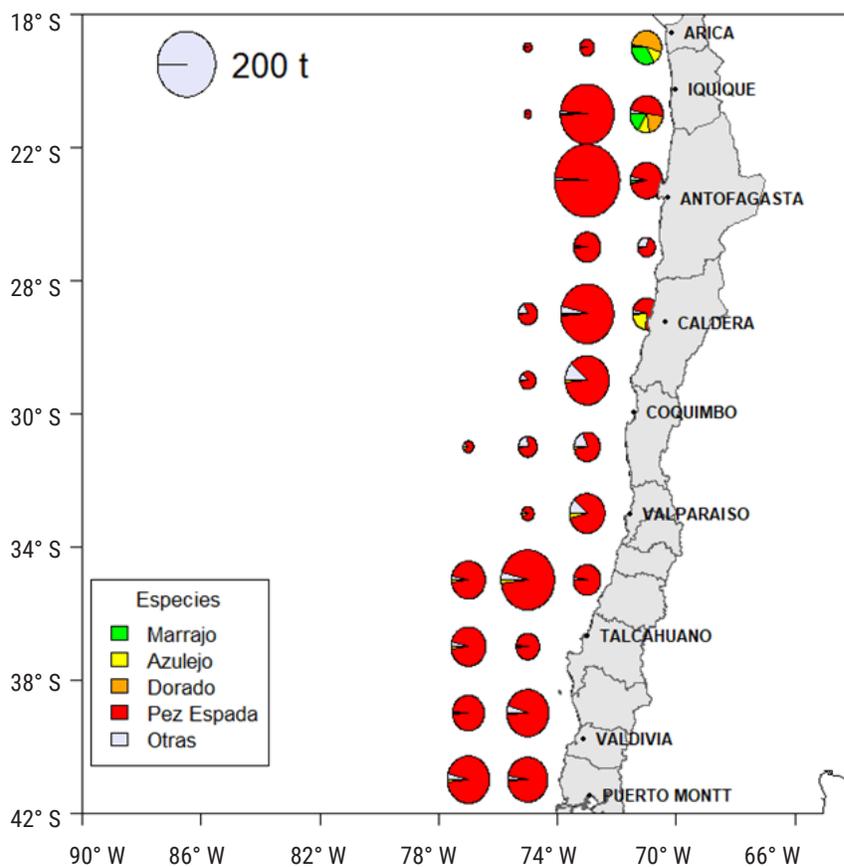


Figura 14. Distribución espacial de las capturas de recursos pelágicos mayores durante el año 2021. El tamaño de las burbujas es proporcional a las capturas.

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, expresado como peso tronco del ejemplar, registró una tendencia creciente hasta el año 2019, en

donde alcanzó el máximo valor del período analizado (**Figura 15**). Sin embargo, por efecto de la pandemia los desembarques de los años 2020 y 2021 disminuyeron notablemente en relación a las temporadas anteriores. El 99,99% 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.

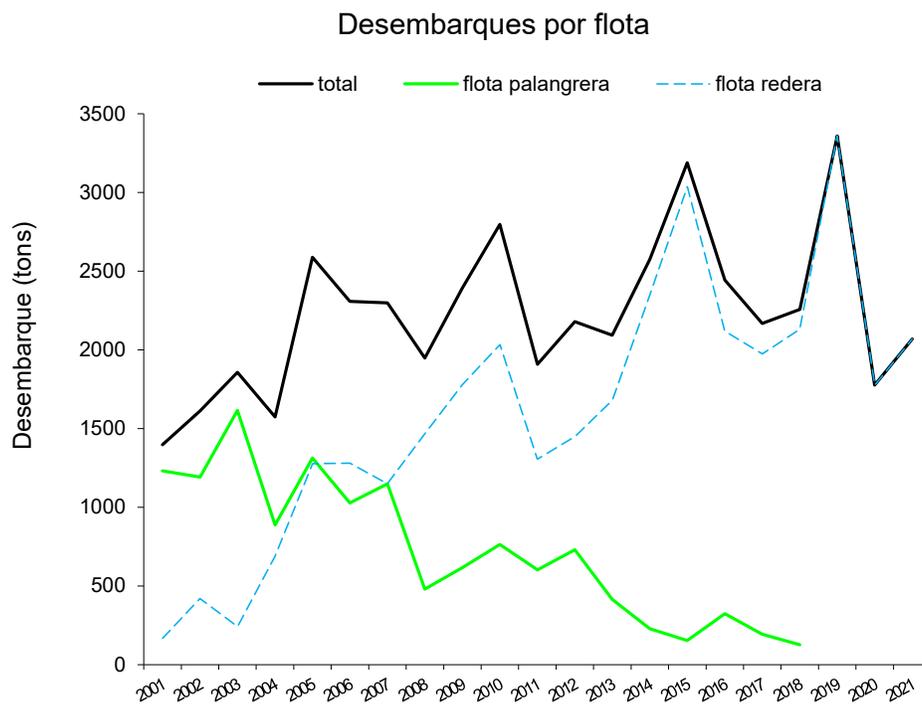
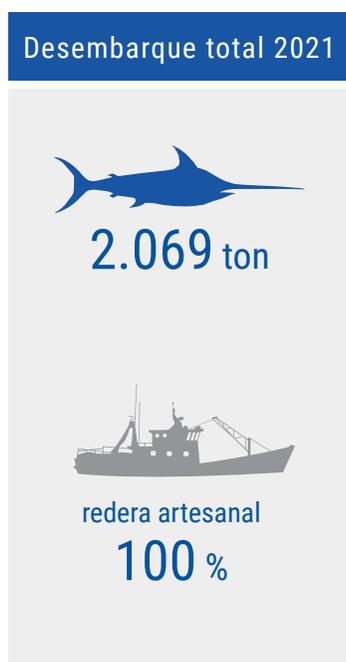


Figura 15. Desembarque del pez espada capturado por la flotas redera y palangrera. Período 2001 – 2021. Fuente: IFOP.

Durante el año 2021 el desembarque de la flota redera artesanal monitoreada por IFOP, fue de 2.069 toneladas, registrando un incremento de un 16,5% con respecto al 2020. Este desembarque monitoreado por IFOP correspondió al 62% del desembarque total de pez espada informado por el Sernapesca para la temporada 2021. El esfuerzo de pesca de esta flota, medido como días fuera

de puerto (dfp), decreció en un 2,5% registrándose un total de 5.495 dfp. El rendimiento de pesca promedio fue de 376 k/dfp, cifra superior en un 19,4%, al valor estimado el año anterior. Para el período 2001-2021, todos los indicadores muestran una tendencia creciente (**Figura 16**).

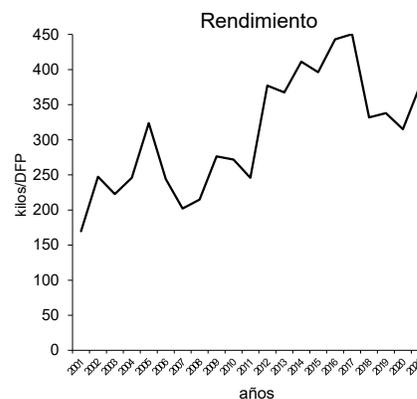
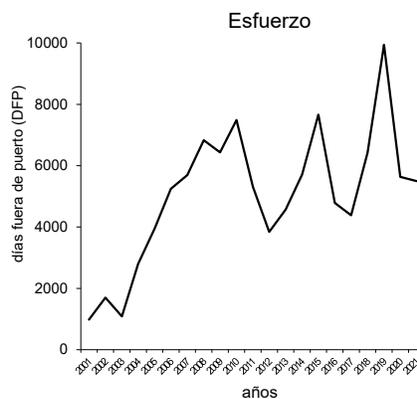
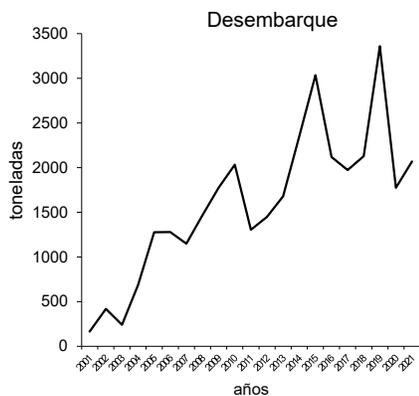


Figura 16. Desembarque, esfuerzo y rendimiento del pez espada en la flota redera. Período 2001-2021.

Al comparar los pesos troncos de pez espada capturado por las diversas flotas para el periodo 2001 - 2021, 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 cuatro últimas temporadas en donde la flota

espinelera presentó los ejemplares de menor peso. En el período analizado, las flotas redera y palangrera tuvieron un patrón cíclico en los pesos medios, sin una clara tendencia, mientras que en la flota espinelera se observó una gran disminución en las últimas temporadas (Figura 17).

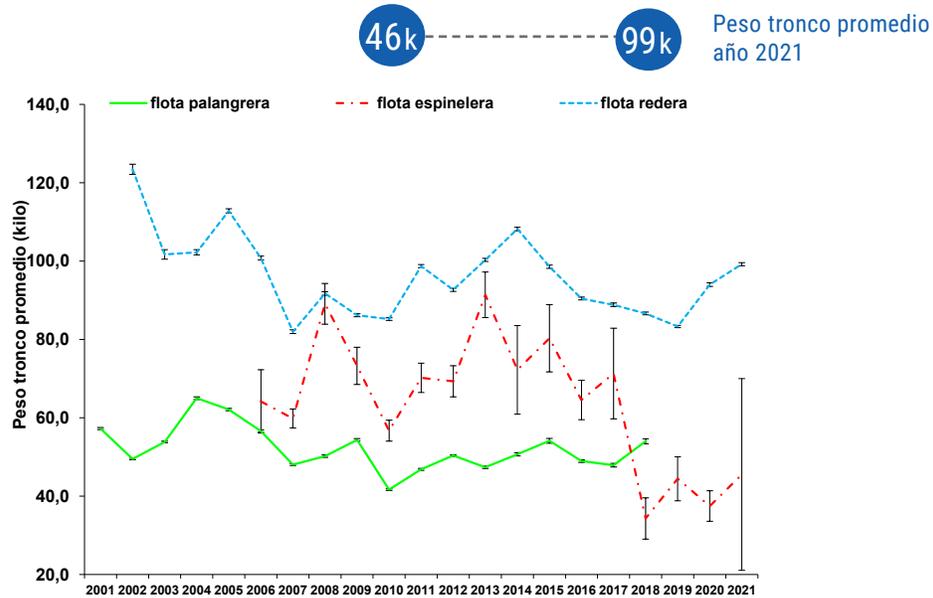


Figura 17. Peso tronco promedio de pez espada por tipo de flota. Período 2001- 2021. Las líneas verticales corresponden al error estándar.

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 en aguas oceánicas, 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 2021, se advierte que la moda principal estuvo centrada en 205 cm LMIH (**Figura 18**). Durante esta temporada el porcentaje de ejemplares de pez espada bajo la talla de madurez fue un 17,2%.

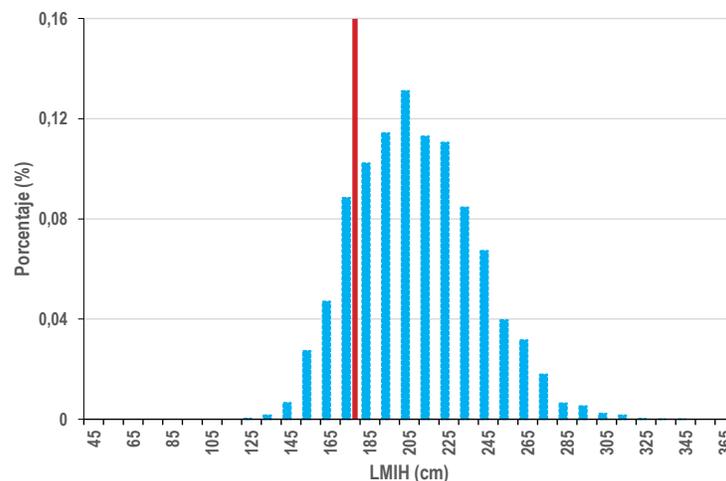


Figura 18. Distribución de longitud mandíbula inferior-horquilla (LMIH) del pez espada, temporada 2021. La línea vertical indica la talla de referencia, LMIH = 180 cm.



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 no presentan una clara tendencia (**Figura 19**), sin embargo, en todos los puertos se observó una disminución

importante el 2020, producto del impacto de la pandemia Covid-19.

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 y demanda. En el puerto de Coquimbo no se registraron precios playa durante la temporada 2017.

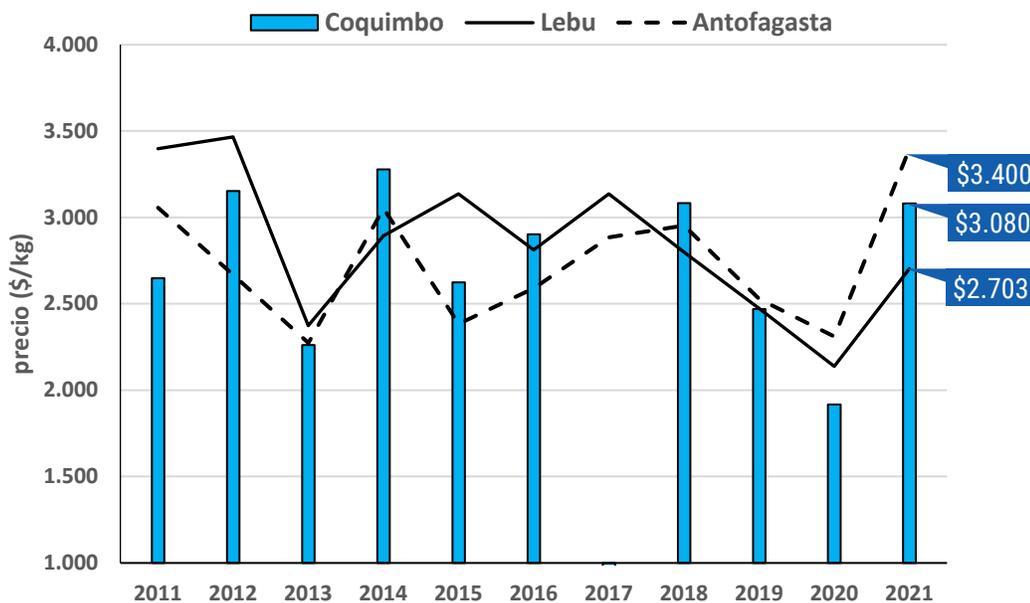


Figura 19. Precio en playa del tronco de pez espada comercializado por la flota redera artesanal, por puerto de desembarque. Período 2011 - 2021.



La flota redera generalmente vende sus productos directamente a empresas exportadoras quienes lo comercializan en 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 2021 se exportaron 1.896 toneladas de pez espada por un valor de 15,6 millones de dólares, siendo los troncos (HGT) y lomos (Loins) los principales productos exportados (96% del volumen). Los productos congelados representaron el 53% del volumen exportado, mientras que el 47% restante correspondió a fresco-refrigerado. Los principales destinos de los productos congelados fueron España, Estados Unidos e Italia (89% del valor exportado), mientras que Francia e Italia fueron los compradores más importantes de productos fresco-refrigerado (85% del valor exportado). Los precios del producto fresco-refrigerado destinado al mercado externo tuvieron una tendencia positiva para la serie 2011–2021, mientras que los precios de los productos congelados presentaron un notable incremento en la temporada 2021 (**Figura 20**). El 2021 los precios de los productos fresco-refrigerado fueron un 35% 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); 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).

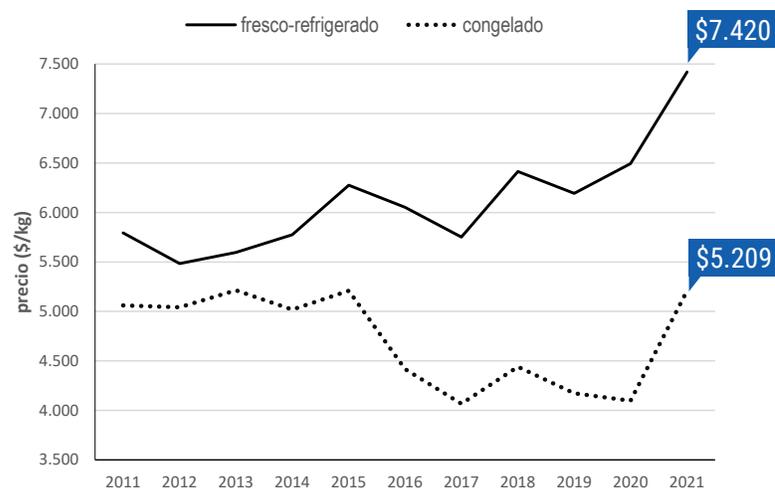


Figura 20. Precio FOB (Free on Board), del pez espada según línea de elaboración comercializado en el exterior por la flota redera. Período 2011 – 2021. (Fuente: IFOP, Sección Economía a partir de información de Aduanas).

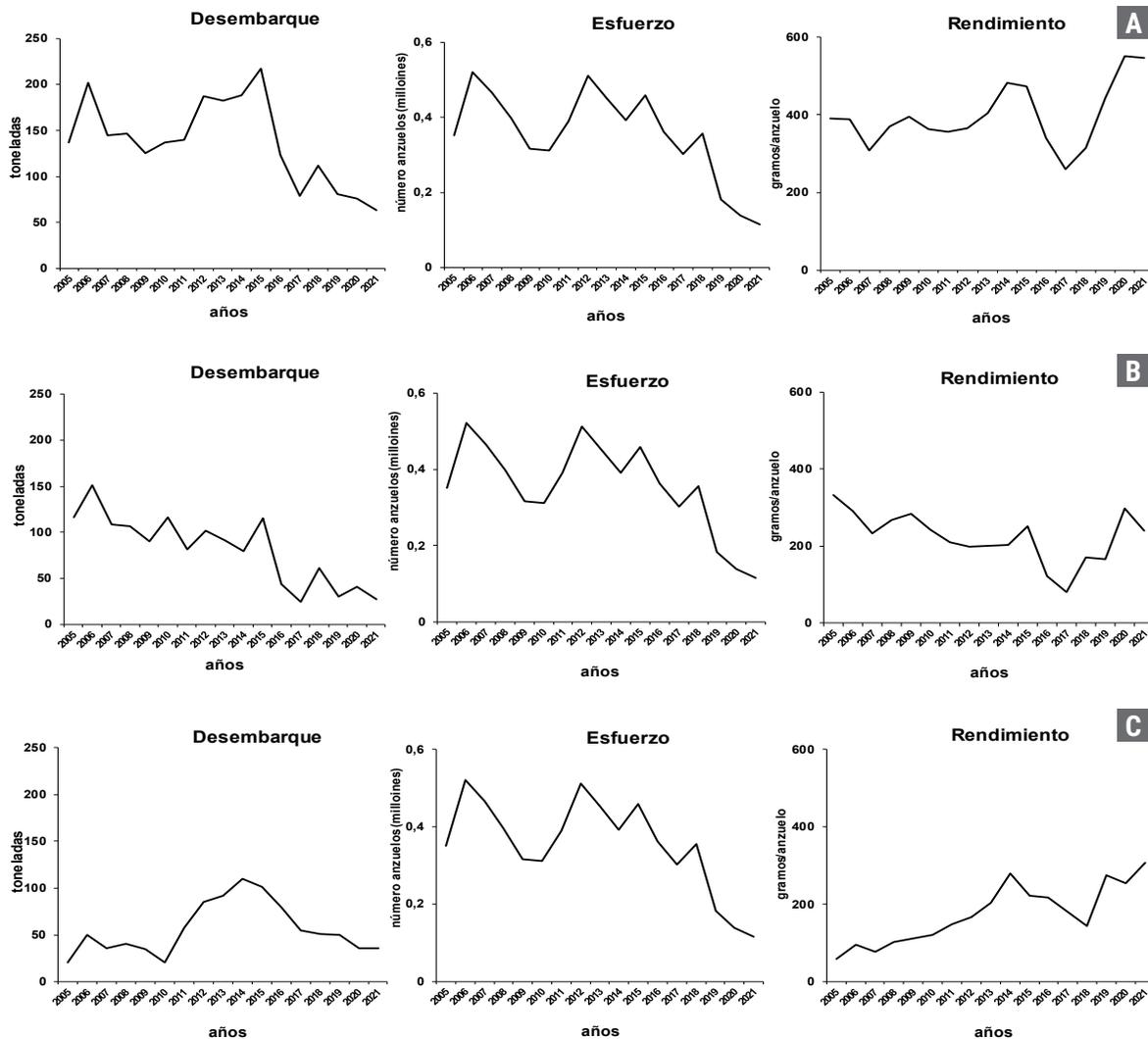
Tiburones pelágicos



La flota espinelera, que captura tiburones pelágicos en la zona norte del país, tiene su acceso a la pesquería regulado al igual que su aparejo desde 1990 (D.S. N° 293). El año 2021, el desembarque total de tiburones pelágicos fue de 63.177 kg, cifra inferior en un 17,4% al registrado el año anterior. Del desembarque total, el 43,9% correspondió al tiburón marrajo manteniendo sus desembarques en torno a las 40 toneladas anuales en

las últimas 6 temporadas (**Figura 21**), por otra parte, el tiburón azulejo representó un 56,1% de los desembarques de tiburones. El esfuerzo de pesca ejercido por la flota espinelera disminuyó en un 16,6% respecto al año anterior, calando un total de 115.643 anzuelos en el 2021, conservando la tendencia a la baja observada desde el año 2012 (**Figura 21**). El rendimiento fue de 546 g/ anzuelo, cifra similar respecto al año 2020.

Flota espinelera, 2021



Captura total tiburones	63.177 kg	Esfuerzo total tiburones	115.643 anzc	Rendimiento total tiburones	546 gr/anzc
-------------------------	-----------	--------------------------	--------------	-----------------------------	-------------

Figura 21. Desembarque, esfuerzo y rendimiento de tiburones en la flota espinelera. Período 2005 - 2021. 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 rendimiento del tiburón azulejo presentó una tendencia creciente durante todo el período revisado, alcanzando un máximo el año 2021.

Las flotas redera y espinelera no tuvieron tendencias de los pesos tronco del tiburón marrajo, aunque en la flota espinelera se ha observado un sostenido incremento desde el 2018. Por otra parte, la flota palangrera presentó una tendencia decreciente hasta que dejó de operar el 2019 (**Figura 22**).

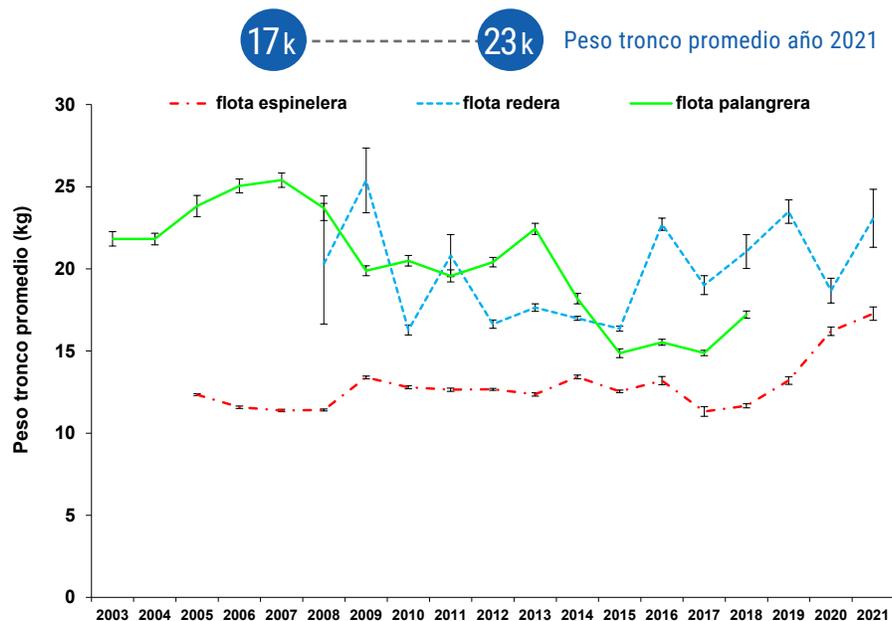


Figura 22. Peso tronco de tiburón marrajo por tipo de flota. Período 2003- 2021. Las líneas verticales corresponden al error estándar.

Mollet *et al.* (2000) señalan que para el tiburón marrajo del hemisferio sur, la longitud media de madurez para las hembras fue de 273 cm de longitud total (LT). Esta longitud corresponde a la talla de 250 cm LH. En la temporada 2021, 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 127,5 cm LH (**Figura 23**). Durante el año 2021 el porcentaje de ejemplares juveniles desembarcados por esta flota fue de un 100%.

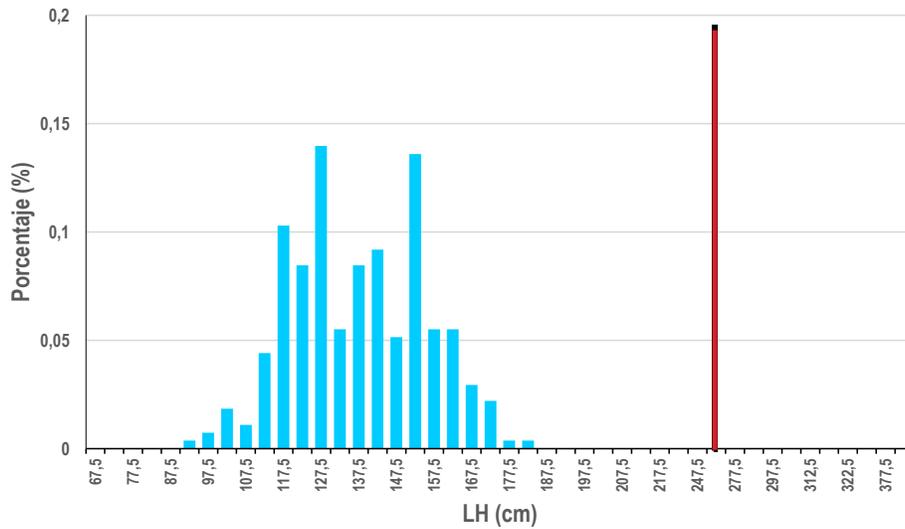


Figura 23. Distribución de longitud horquilla (LH) del tiburón marrajo desembarcados por la flota espinelera, temporada 2021. La línea vertical indica la longitud media de madurez sexual en hembras LH = 250 cm.

Al igual que en el caso del tiburón marrajo, la flota espinelera desembarcó sólo ejemplares juveniles de tiburón azulejo, cuyos pesos troncos fueron menores a los reportados en las flotas palangrera y redera.

No se observaron tendencias en las series de las flotas analizadas, aunque la flota espinelera presenta una leve alza en el último año (**Figura 24**).

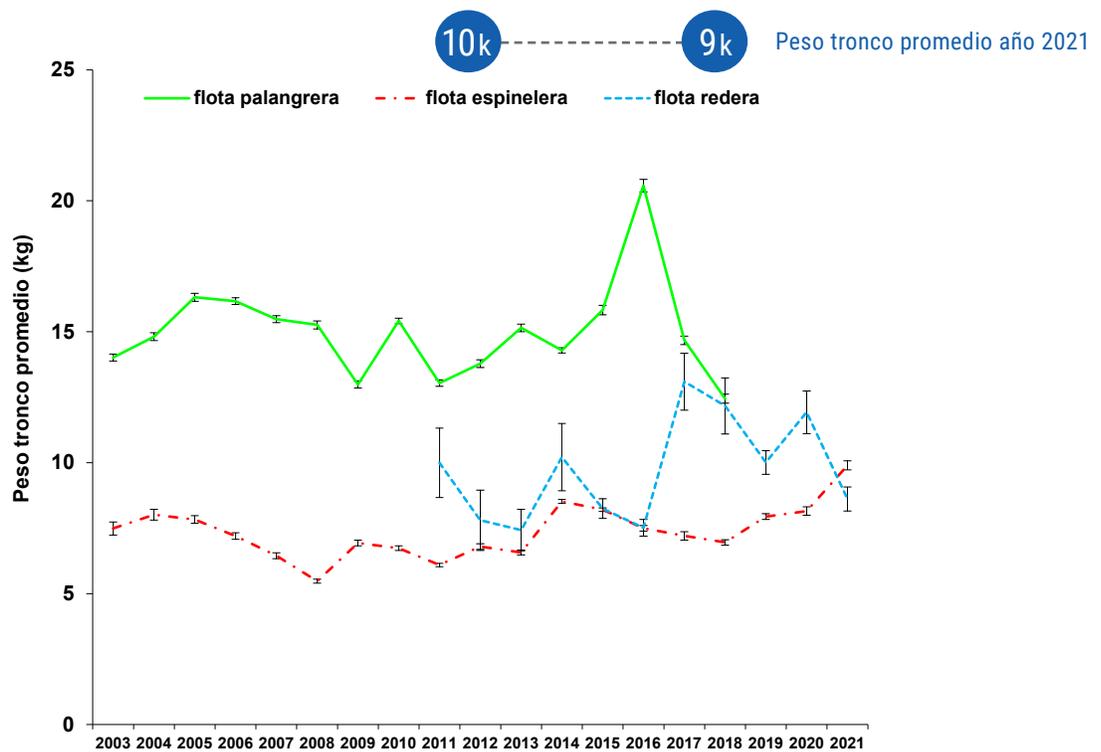


Figura 24. Peso tronco del tiburón azulejo por tipo de flota. Período 2001- 2021. Las líneas verticales corresponden al error estándar.

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 desarrolla en las zonas de alimentación.

Mollet *et al.* (2000) señalan que para el tiburón azulejo

del hemisferio sur, 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 2021, la estructura de tallas de los ejemplares de tiburón azulejo desembarcados por la flota espinelera, donde este recurso es objetivo, tuvo una moda principal centrada en los 127,5 cm LH, donde 99,9% de los azulejos desembarcados correspondieron a ejemplares juveniles (**Figura 25**).

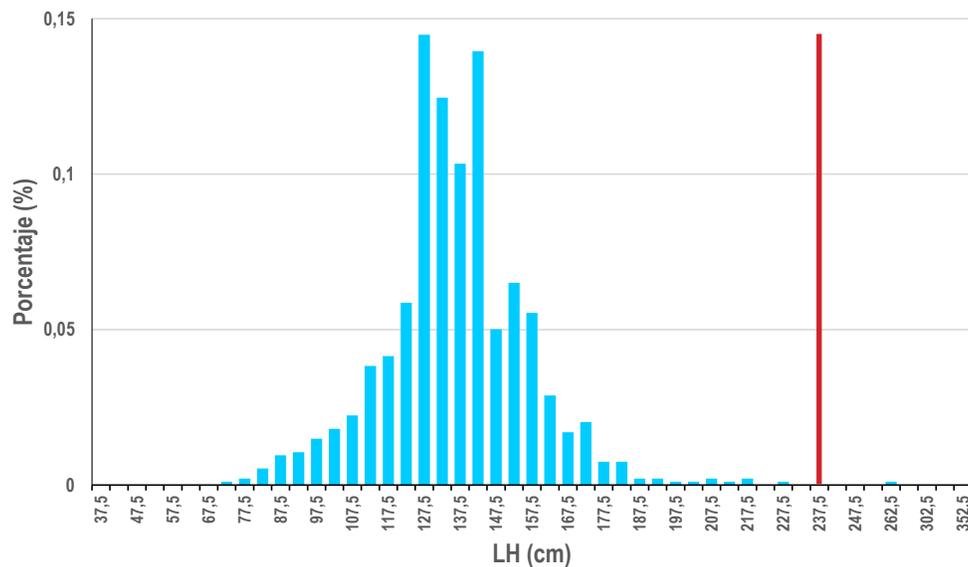


Figura 25. Distribución de longitud horquilla (LH) del tiburón azulejo, temporada 2021. La línea vertical indica la longitud media de madurez sexual en hembras LH = 235 cm.





En cuanto a la comercialización, en la flota espinelera los precios en playa del tiburón marrajo, se han mantenido estables en el período 2011-2021 (**Figura 26**), sin embargo, los precios de Arica tuvieron una caída importante el 2020, observándose 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 sostenida en Iquique, cayendo por primera vez el 2021 por debajo de los precios de Arica.

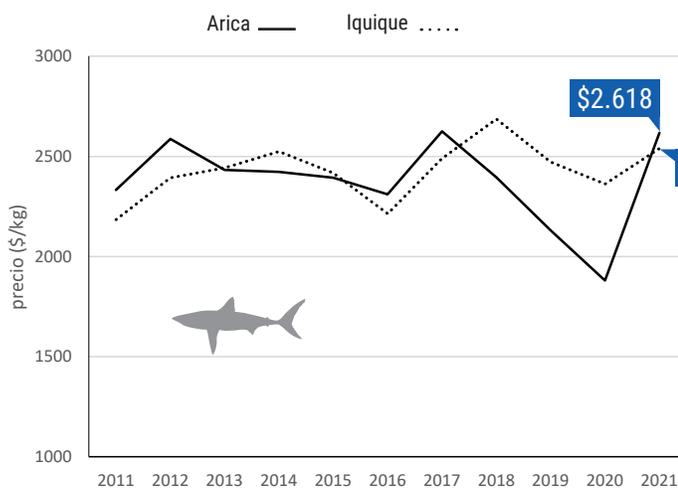


Figura 26. Precio en playa del tronco de tiburón marrajo comercializado por la flota espinelera artesanal, por puerto de desembarque. Período 2011 - 2021.

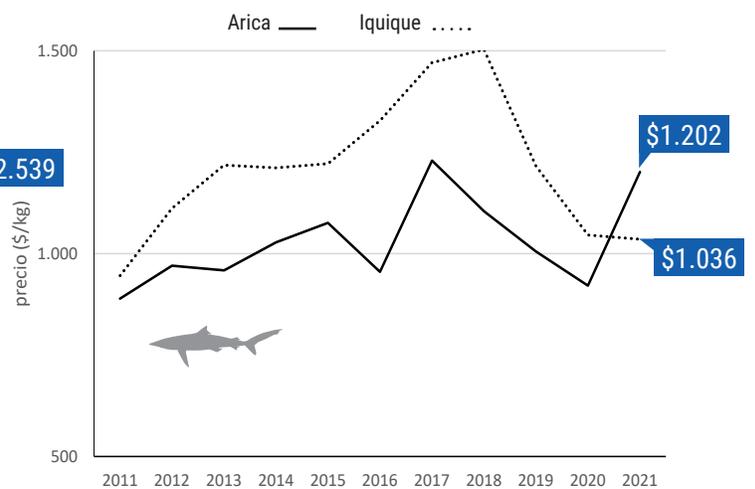


Figura 27. Precio playa del tronco de tiburón azulejo comercializado por la flota espinelera artesanal, por puerto de desembarque. Período 2011 - 2021.

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 el puerto de Arica registra actividad de venta de aletas de tiburón. En las últimas temporadas los precios han disminuido bajo los \$1000/kg.

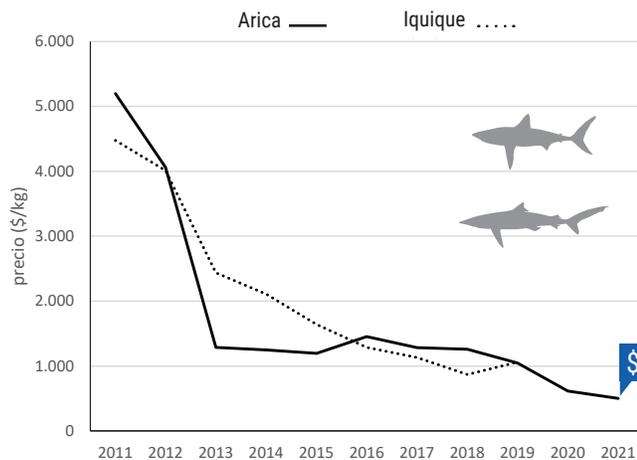


Figura 28. Precio en playa de la aleta húmeda mezclada de tiburón azulejo y marrajo, comercializada por la flota espinelera artesanal, en la Zona Norte de Chile. Período 2011 – 2021.

En el período 2011-2021, 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, en todo el período revisado se ha observado una tendencia decreciente en los precios de venta de este producto (**Figura 30**).

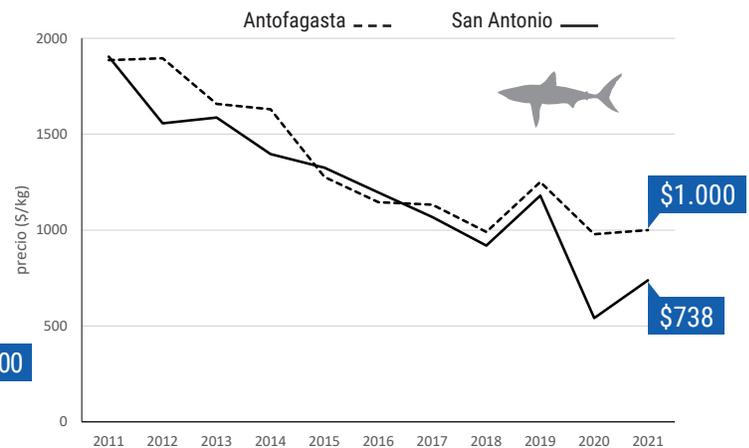


Figura 29. Precio en playa del tronco de tiburón marrajo comercializado por la flota redera artesanal. Período 2011 – 2021.

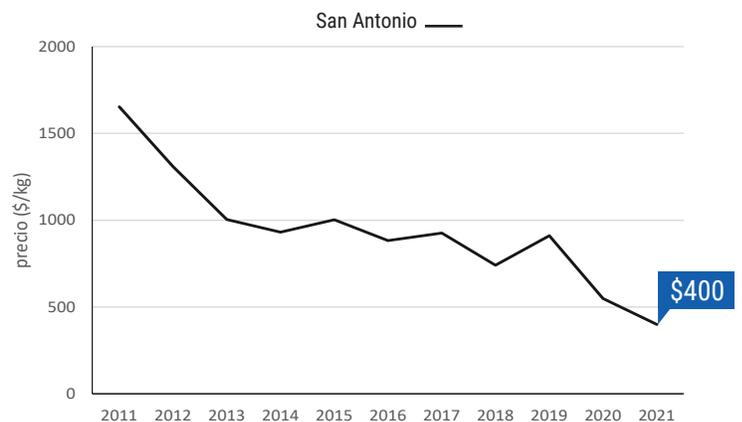


Figura 30. Precio en playa del tronco del tiburón sardinero comercializado por la flota redera artesanal. Período 2011 – 2021.

Dorado de altura



Esta especie es el principal recurso objetivo de la flota espinelera que opera en el norte de Chile, siendo Arica el puerto más importante con una participación de un 65,7% de los desembarques registrados en el período 2005-2021. 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 2021, el desembarque fue de 48.961 kg, disminuyendo un 73,7%

respecto de la temporada anterior. El esfuerzo de pesca ejercido por esta flota disminuyó en un 67,5% respecto al año anterior, con un total de 107.297 anzuelos. El rendimiento de pesca fue de 456 g/anzuelo, decreciendo en un 19,2% respecto al año 2020, manteniéndose en los mínimos históricos de las últimas temporadas (**Figura 31**).

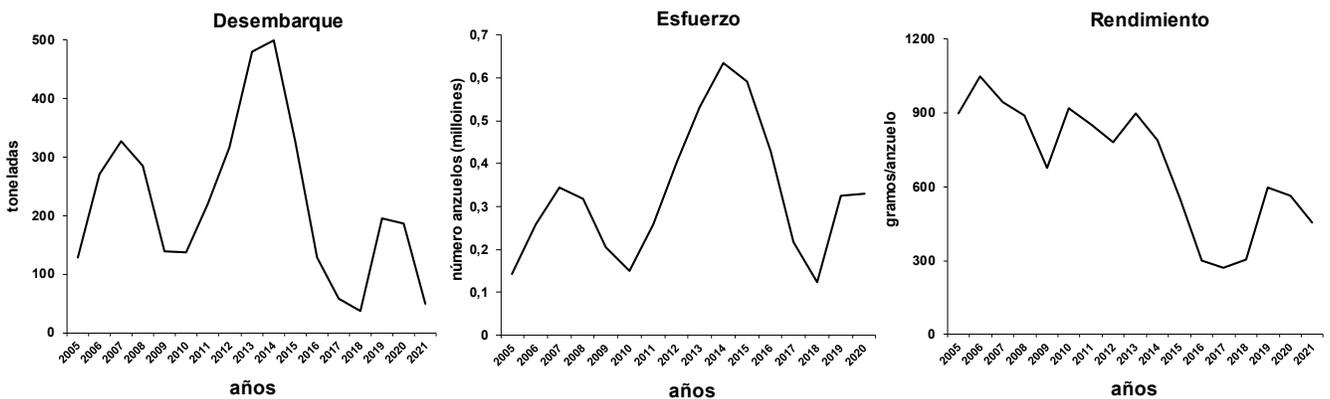


Figura 31. Desembarque, esfuerzo y rendimiento del dorado de altura en la flota espinelera. Período 2005 - 2021.



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**).

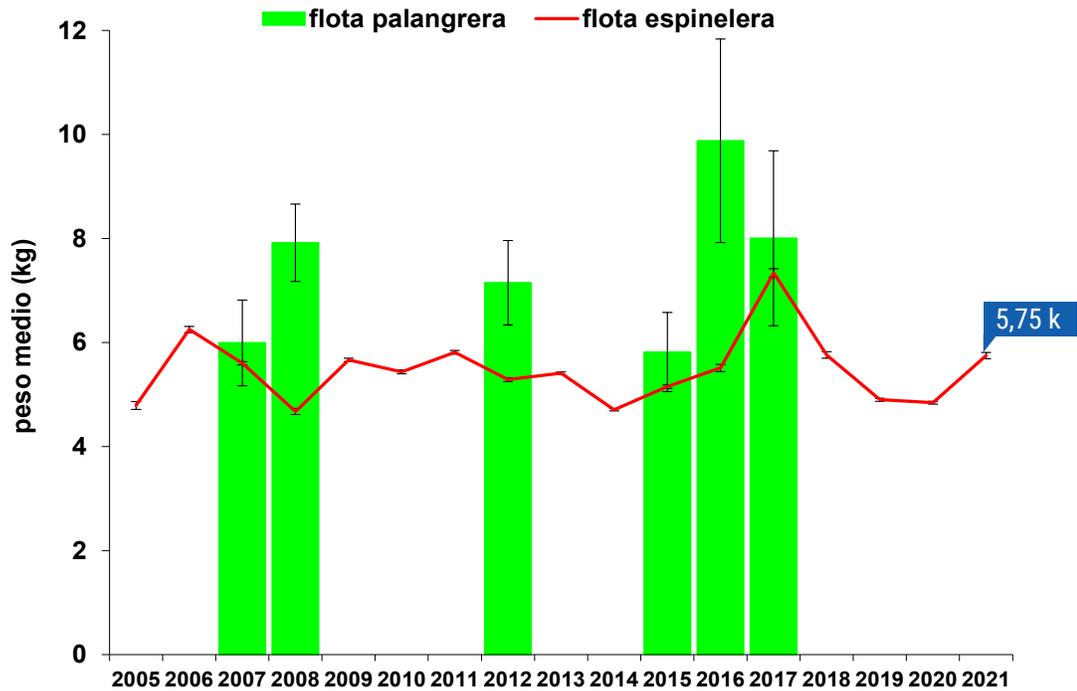


Figura 32. Peso total del dorado de altura por tipo de flota. Período 2005–2020. Las líneas verticales corresponden al error estándar.

Ñiquen *et al.* (2015), señalan que el dorado de altura del hemisferio sur tiene una longitud media de madurez para las hembras 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 2021

tuvo una moda principal centrada en los 87,5 cm LH, con los desembarques compuestos en un 100% de ejemplares maduros, es decir, sobre la longitud media de madurez (**Figura 33**).

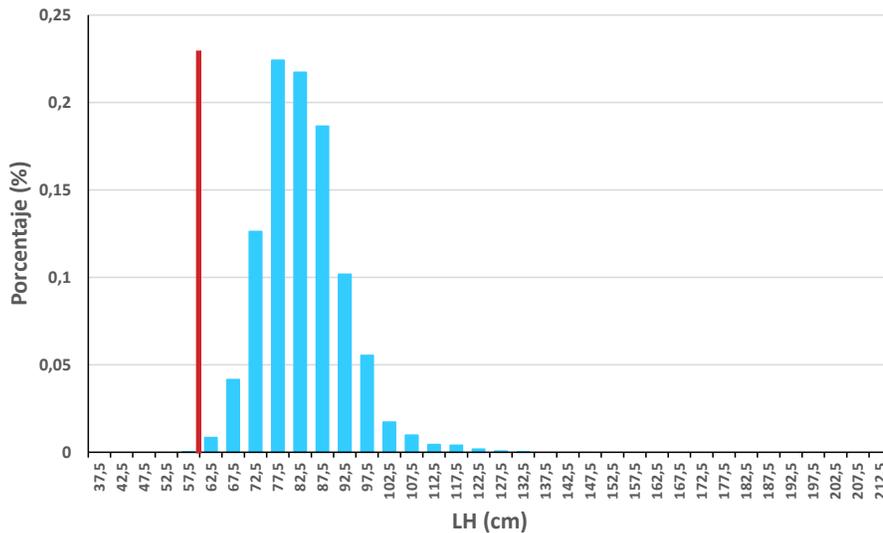


Figura 33. Distribución de longitud horquilla (LH) del dorado de altura, temporada 2021. La línea vertical indica la longitud media de madurez sexual en hembras LH = 60 cm.

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, y recuperándose en Arica el 2021 (**Figura 34**). En general, el puerto de Iquique presentó los mejores precios en la serie analizada.

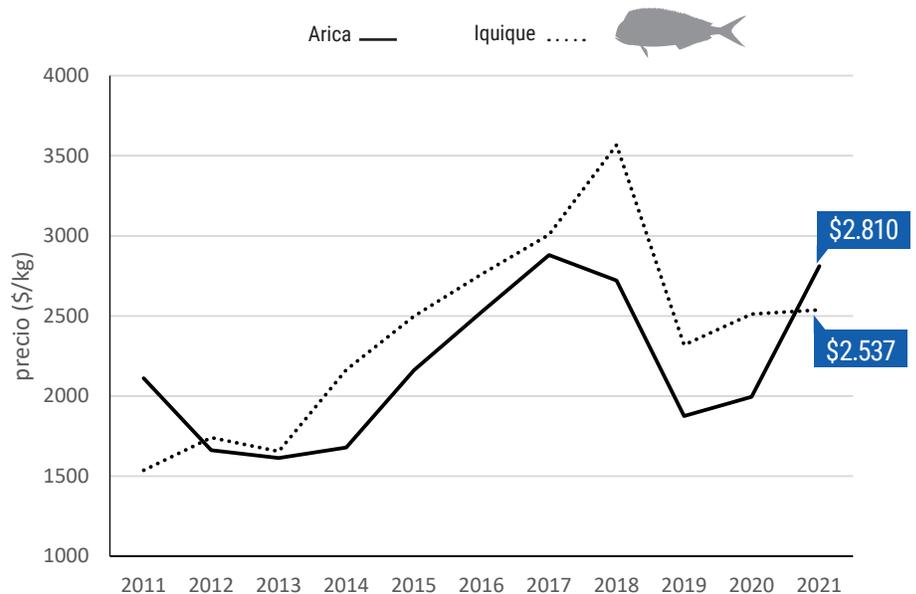


Figura 34. Precio en playa del dorado de altura comercializado por la flota espinelera artesanal. Período 2011 – 2021.

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 2021 cuatro clases taxonómicas estuvieron representadas en las capturas.

Durante año 2021 los principales grupos taxonómicos presentes en las capturas de la flota redera fueron los

peces óseos y cartilagosos, quienes en conjunto representaron el 99,98% en número (**Figura 35**). La captura incidental representó el 0,015% de las capturas totales, presentando los mismos niveles de captura incidental las tortugas marinas como los mamíferos marinos (**Figura 35**).

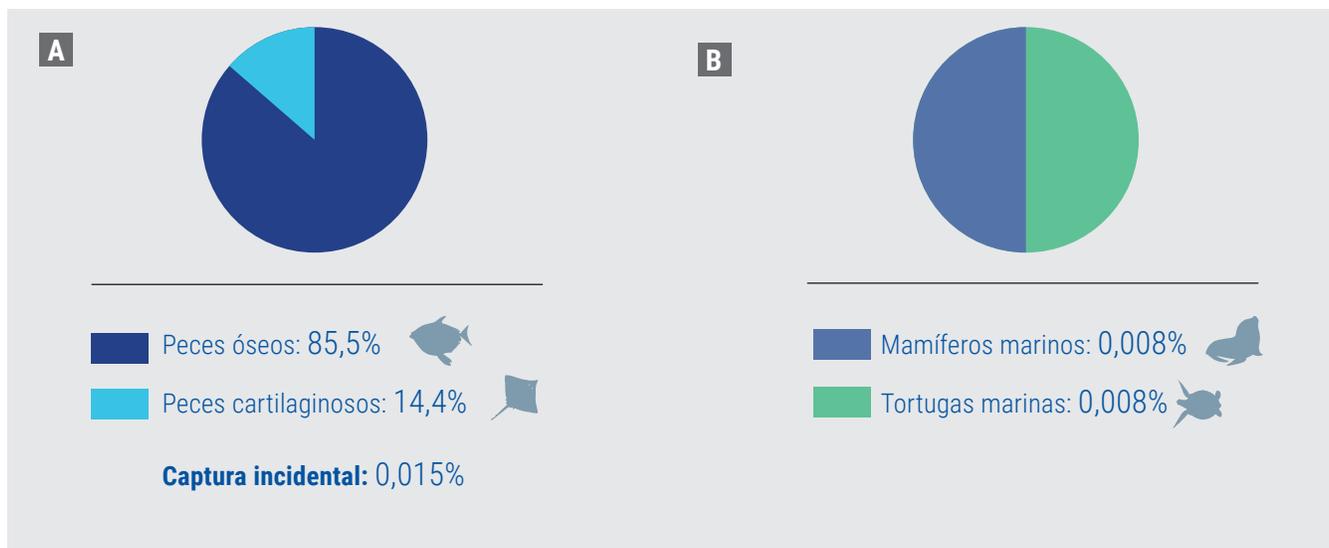


Figura 35. Composición por grupo taxonómico en la flota redera: A) la captura total; B) la captura incidental.

En la flota redera la especie objetivo representó el 79,8% del desembarque total en número, manteniéndose en torno al promedio de toda la serie analizada (82%). Los recursos tiburón sardinero y tiburón marrajo fueron los principales componentes de la fauna acompañante, constituyendo el 8,4% y el 4,6% respectivamente, de la captura total. Durante el año 2021, fueron capturados incidentalmente dos ejemplares de mamíferos marinos y dos tortugas marinas en las operaciones de pesca de la flota redera, siendo las tortugas marinas el taxa más vulnerado por esta flota, representando el 66,7% de los animales capturados incidentalmente durante el período analizado (2010-2021). 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 2021 tres clases taxonómicas estuvieron representados en las capturas de la flota espinelera cuando la especie objetivo fue el dorado de altura.

El año 2021 los peces óseos y cartilagosos representaron el 99,93% de las capturas totales en número. La captura incidental representó el 0,07% y estuvo compuesta totalmente de tortugas marinas (**Figura 36**).

En el año 2021 la especie objetivo alcanzó el 81,8% del desembarque total en número. El tiburón azulejo y el tiburón marrajo fueron los principales componentes de la fauna acompañante el año 2021, con una participación de la captura total del 14,4% y 3,6%, respectivamente.

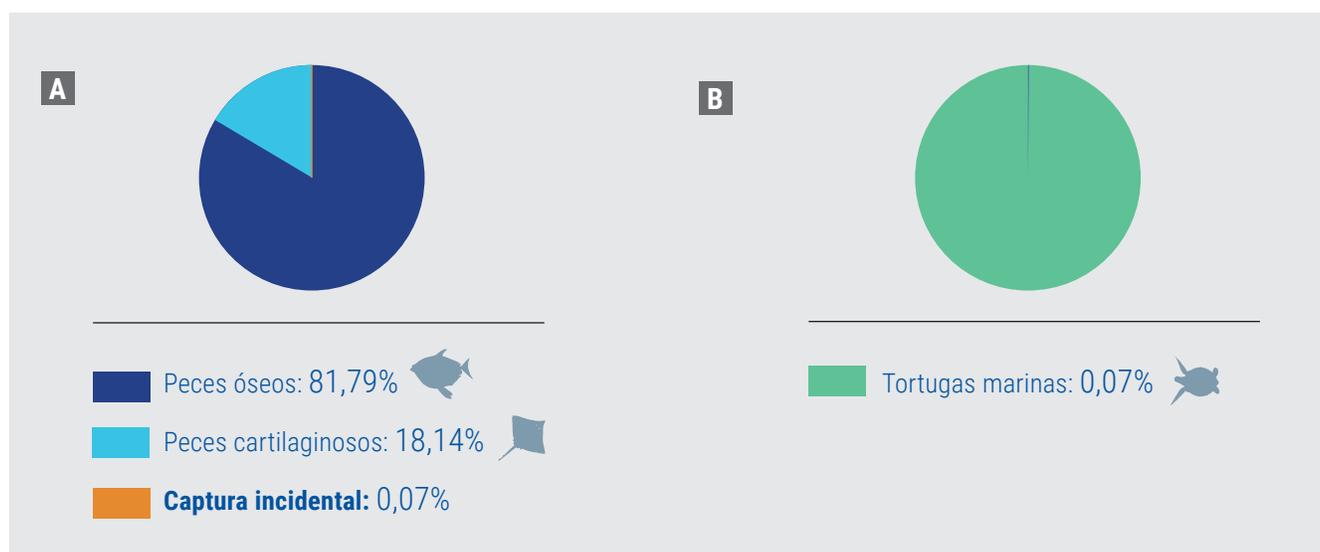


Figura 36. Composición de la captura por grupo taxonómico en: A) la captura total; B) la captura incidental. Flota espinelera operando sobre dorado de altura.

Flota espinelera con tiburones pelágicos como especie objetivo

Durante el 2021 en la flota espinelera orientada a la captura de los tiburones pelágicos estuvieron representadas cuatro clases taxonómicas, en donde los peces cartilagosos representaron el 94,6% de las capturas totales en número. La captura incidental representó el 0,36% y estuvo compuesta por tortugas y mamíferos marinos (**Figura 37**).

En el año 2021 las especies objetivo tiburón azulejo y tiburón marrajo representaron el 88,2% del desembarque total en número, mientras que el dorado de altura fue la principal especie de la fauna acompañante con un 5% del desembarque total.

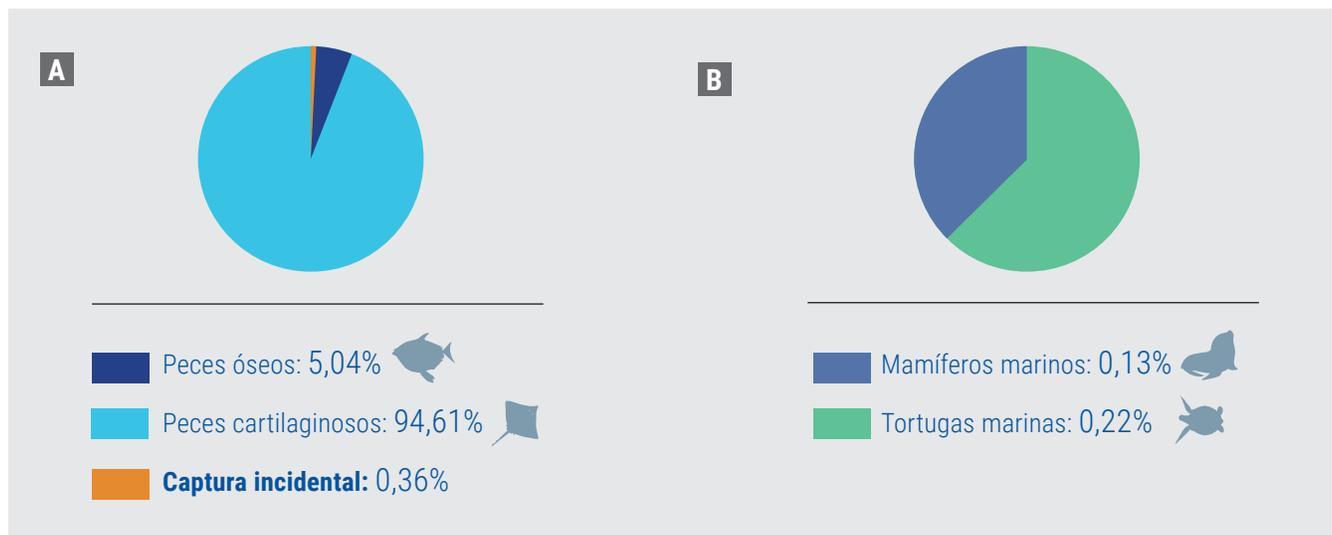


Figura 37. Composición por grupo taxonómico en: A) la captura total; B) la captura incidental. Flota espinelera orientada a la captura de tiburones.



ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN, EXTENSIÓN Y CAPACITACIÓN

Durante el año 2021, en el proyecto Seguimiento de Recursos Altamente Migratorios. Aspectos Biológico Pesquero 2021 (SRAM.BP 2021) se realizaron variadas actividades de gestión relacionadas a investigación, capacitación, extensión y difusión. En este contexto, se efectuaron diferentes acciones como la participación nacional e internacional de diversas comisiones científicas y grupos de trabajo. No obstante, por efecto de la pandemia Covid-19 hubo una disminución significativa de comisiones de servicio a las distintas regiones del país.

Respecto al desarrollo de investigación colaborativa con las universidades, se mantuvieron las actividades y se efectuaron reuniones y talleres de trabajo con la Universidad de Concepción y con la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Referente a la difusión, se realizaron reuniones con la AG de Armadores artesanales de Lebu y Sindicato de pescadores artesanales de Caldera y Chañaral, con el objeto de transmitir los resultados del proyecto sobre el estado de la pesquería de pez espada y de tiburones, y conversar sobre el diagnóstico de la pesquería. También se analizaron en conjunto con los usuarios los nuevos escenarios y las principales amenazas externas que a futuro se visualizan para el desempeño extractivo. Estas amenazas dicen relación con nuevas exigencias internacionales que están incluidas en los planes de acción, referente a la regulación internacional de la captura incidental de la fauna acompañante y a nivel nacional la regulación de las dimensiones de los artes de pesca. Al respecto, debemos destacar que los armadores y pescadores artesanales están dispuestos a contribuir y participar en generar soluciones, adoptar tecnologías que mitiguen el impacto de las interacciones pesqueras, particularmente con mamíferos marinos, y favorecer la toma de información que sea útil para la administración pesquera nacional e internacional.

En relación a la labor de extensión, se realizaron varias acciones relacionadas con la administración y conservación de recursos altamente migratorios.

En primer lugar, se elaboró el informe nacional de Chile para el comité técnico científico del plan de acción regional de tiburones (CTC-PAR Tiburones) de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). También se participó activamente en la XV reunión CTC-PAR tiburones, rayas y quimeras en la región del Pacífico Sudeste, realizada por videoconferencia. Se pueden destacar otras acciones permanentes realizadas, como la participación en varias video conferencias del CTC-PAR Tiburones de la CPPS. Cabe destacar que además se elaboró el documento base del memorándum de entendimiento entre la CPPS y la CIAT, con el propósito de iniciar en la región la evaluación a macroescala del tiburón azulejo en el Océano Pacífico Sur Oriental.

En segundo término, se participó en el comité científico asesor de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). Adicionalmente se reportó la información biológico-pesquera de la pesquería de pez espada a la CIAT, como parte de los compromisos y obligaciones contraídas por nuestro país como estado no miembro cooperante.

Finalmente, otra acción de extensión fue en el plano académico, vinculando a la línea de investigación científica de las pesquerías nacionales. Se realizaron videoconferencias para analizar las investigaciones biológicas en poblaciones de especies altamente migratorias en curso, y realizamos el taller de trazabilidad genética y bioquímica con investigadores la Universidad de Concepción y la Universidad de Católica de la Santísima Concepción. También organizamos el taller de viabilidad de gónadas de pez espada en el cual interactuamos con investigadores de la Universidad de Católica de la Santísima Concepción.

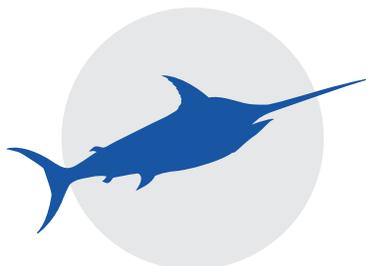
Por otra parte, se desarrolló un plan de gestión para tener un control espacio temporal de las actividades del proyecto y las acciones realizadas en las flotas que capturan recursos altamente migratorios. Lo anterior significó tener un acercamiento, conversaciones y un reposicionamiento y consolidación del proyecto en las comunidades de pescadores artesanales, lo cual se ha reflejado en la acogida y las facilidades otorgadas

por los armadores y pescadores artesanales para la recolección de toma de datos en los principales puertos de desembarque. También hay que destacar la actitud y disposición de los usuarios a conversar sobre los problemas de la pesquería, teniendo una conducta participativa y de colaboración, no sólo con el personal del proyecto, sino también con los profesionales de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Los usuarios de la pesquería se han dado cuenta del valor que tienen los datos e información que ellos mismos generan y proveen a los observadores científicos; y valorizan el papel de los investigadores del IFOP para la sustentabilidad de la pesquería.

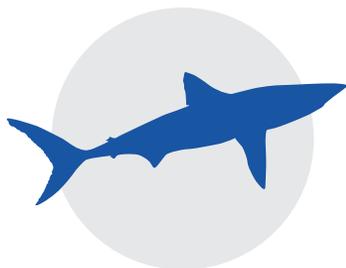
Actualmente el proyecto tiene acceso a una parte importante de la flota de la pesquería espinelera, redera y la flota arponera del norte de Chile. Todos estos avances se han logrado gracias a la planificación anual del proyecto en conjunto con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, la implementación y monitoreo permanente del plan de muestreo, la interacción constante en terreno y la comunicación del personal de IFOP con las asociaciones gremiales de pescadores artesanales, donde ha primado el mutuo respeto y el establecimiento de la confianza entre las personas.

CONCLUSIONES



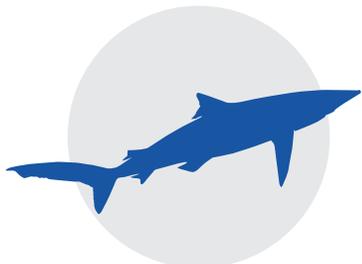
Pez espada

En el período 2001- 2019, los niveles de desembarque del pez espada exhiben una tendencia creciente y sostenida producto del desarrollo experimentado por la actividad de la flota redera, sin embargo, por efecto de la pandemia Covid-19 los desembarques disminuyeron en las temporadas 2020 y 2021. El pez espada fue desembarcado totalmente por la flota redera debido a que la flota palangrera no operó durante el año 2021. La flota redera tuvo 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.



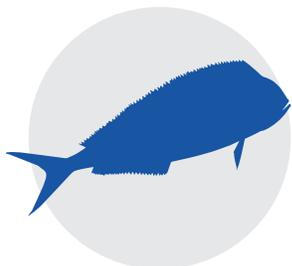
Tiburón marrajo

En el período 2005 - 2021, la captura de tiburón marrajo por la flota espinelera tuvo una tendencia decreciente, sin embargo, el rendimiento y los pesos promedios mantiene un crecimiento en los últimos años. En la zona costera del norte de Chile la situación del stock del tiburón marrajo está sobreexplotado localmente, debido a la tendencia decreciente de sus reclutamientos por más de una década.



Tiburón azulejo

En la flota espinelera, el rendimiento del tiburón azulejo tuvo una tendencia creciente durante el período 2005 - 2021; mientras que la captura registró una tendencia negativa desde el año 2008. 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. Para la zona costera del norte de Chile, la situación del stock del tiburón azulejo no muestra signos de sobreexplotación y es autosustentable, debido a fuertes reclutamientos durante dos décadas.



Dorado de altura

En el período 2010-2021, esta pesquería estival del dorado de altura tuvo una alta variabilidad en los desembarques, el esfuerzo de pesca y los rendimientos. La zona costera del norte de Chile se encuentra en el límite austral de la distribución geográfica de esta especie que coincide con una zona de desove. Durante las tres últimas temporadas, la abundancia relativa del dorado de altura exhibe una rápida recuperación de su stock reproductor, por lo cual se infiere que no se encuentra sobreexplotado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barría, P., A. González, S. Mora; F. Cerna; D. Devia; L. Cid; H. Miranda; A. Barraza y J. Ortega 2022. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Pesquería Recursos Altamente Migratorios, Aspectos Biológico-Pesqueros, 2021. Informe Final. IFOP - Subsecretaría de Pesca. 171 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. Zarate; 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.iatct.org/PDFFiles2/FisheryStatusReports /Fishery Status Report 12.pdf](http://www.iatct.org/PDFFiles2/FisheryStatusReports/Fishery%20Status%20Report%2012.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. Yañez., 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, 2021.

Aspectos biológico-pesqueros.

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Septiembre 2022.

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