



BOLETÍN DE DIFUSIÓN

Programa de Seguimiento de las Principales
Pesquerías Pelágicas de la zona norte
de Chile, entre las Regiones de Arica y
Parinacota y Coquimbo, año 2022.

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto 2023





REQUIRENTE
SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO

Subsecretaria 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
Carlos Montenegro Silva

JEFA DE PROYECTO
Carola Hernández Santoro

AUTORES
Carola Hernández Santoro
Naití Morales Serrano
Eduardo Díaz Ramos
Marianne Lichtenberg Alborno
Graciela Pérez Mora
Raúl Ojeda

Diseño Gráfico:
División de Investigación Pesquera
Natalia Golsman Guzmán

Imágenes:
Archivo fotográfico IFOP

Índice

Introducción	1
Zona norte (Arica-Antofagasta)	2
Anchoveta	5
Sardina española	6
Jurel	8
Caballa	13
Zona centro norte (Atacama-Coquimbo)	17
Anchoveta	19
Sardina española	24
Jurel	26
Caballa	30
Monitoreo de los procesos	30
biológicos de Anchoveta	
Reclutamiento	34
Monitoreo reproductivo	42
Fauna acompañante y captura incidental	48
Referencias bibliográficas	55
Agradecimientos	56



INTRODUCCIÓN

Monitoreo

El monitoreo de las pesquerías pelágicas en el norte de Chile, lo realiza el IFOP mediante el proyecto “Seguimiento de las pesquerías pelágicas de la zona norte de Chile” que abarca entre la Región de Arica y Parinacota y la Región de Coquimbo, y considera las especies como anchoveta, caballa, jurel, y sardina española. Nuestra red de observadores científicos recopila en forma permanente, en los diferentes puertos del área de estudio, datos de captura y/o desembarque de la flota industrial y artesanal. Adicionalmente, se incorporan datos biológicos de las diferentes especies. Los muestreos biológicos permiten conocer la proporción de especies y mediciones como la longitud, peso total y eviscerado, sexo y madurez sexual de los individuos.

Área de estudio

En el área de estudio se destacan dos importantes pesquerías pelágicas distribuidas en dos áreas. La primera corresponde a la pesquería de la zona norte desarrollada entre la Región de Arica y Parinacota y la Región de Antofagasta. La segunda es la pesquería de la zona centro-norte desarrollada entre la Región de Atacama y la Región de Coquimbo (**Figura 1**).

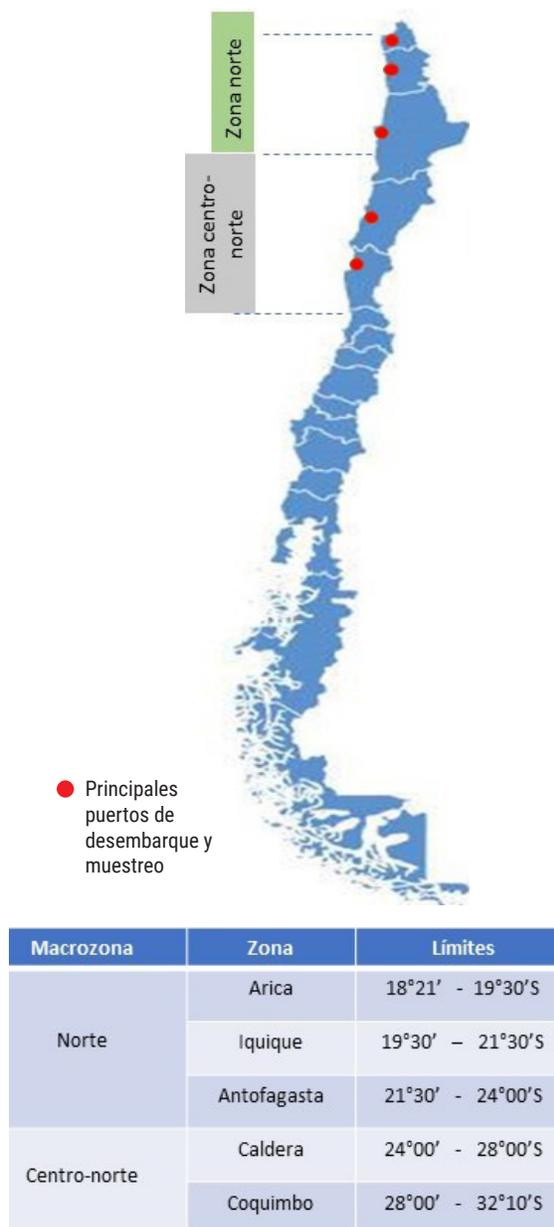


Figura 1. Área de estudio, zonas de pesca y los principales puertos de desembarque.

En el marco del seguimiento de las pesquerías pelágicas de la zona norte y centro-norte, se realizan dos monitoreos correspondientes a los procesos de reclutamiento y reproductivo de la anchoveta. Esta especie es la más importantes en términos ecológicos y en volumen desembarcado concentrado entre el 75 y 88% de las capturas totales.

Zona Norte (Regiones de Arica y Parinacota a Antofagasta)

En la zona norte la pesquería pelágica ha presentado tres períodos. El primero de 1955 a 1976, concentrado en la extracción de anchoveta, aumentando hasta 1966 alcanzando 1,1 millones de toneladas (t). El segundo período comienza a mediados de la década del 70 y corresponde a una etapa de bajas capturas de anchoveta y un aumento notable en la biomasa de sardina española, especie que sostuvo la pesquería hasta fines de la década del 80 con capturas promedio

de 1,8 millones t entre 1978 y 1989. El tercer periodo se establece desde 1986 y se caracteriza por un aumento en las capturas de anchoveta, las que se nivelan en torno a los 1,3 millones de t. Sin embargo, se ha reportado una disminución en el período 2006-2014 para promediar las 752 mil t, destacando entre 2015-2022 un promedio de solo 493 mil t en total (**Figura 2**).

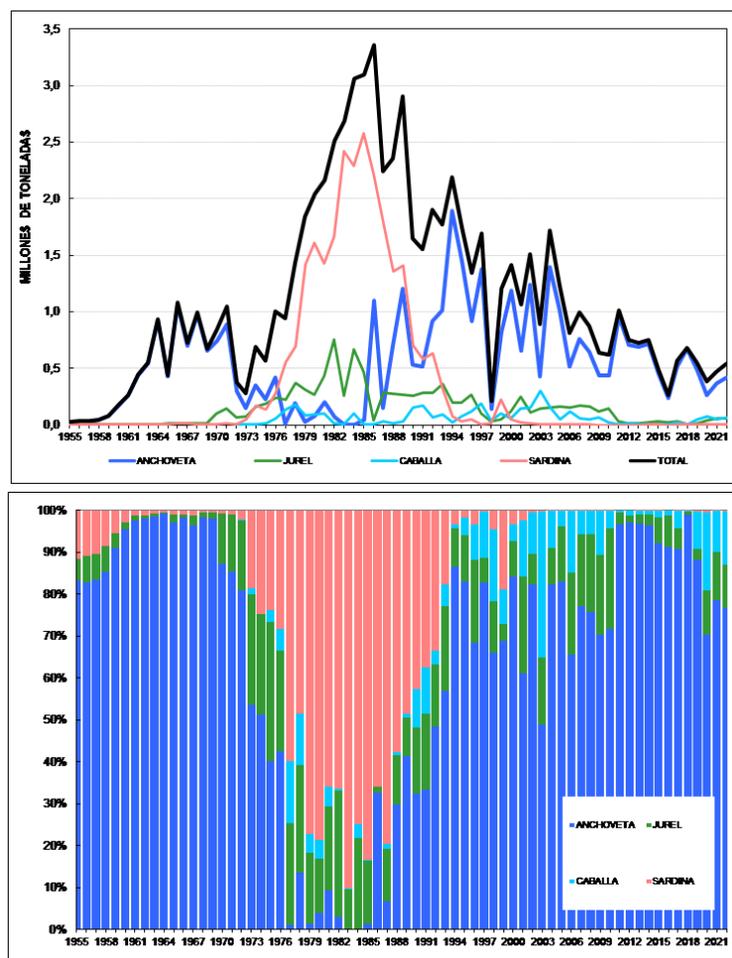


Figura 2. Series históricas de las capturas por especies (panel superior) y la proporción de especies (panel inferior) en la zona norte. Período 1955 - 2022.

¿Cuáles son las especies más importantes de la pesquería pelágica norte?

En los últimos siete años la pesquería en esta zona se concentra principalmente en la anchoveta (*Engraulis ringens*) con más del 86,4% de las capturas, seguido por la caballa (*Scomber japonicus*) y el jurel (*Trachurus murphyi*), que en conjunto representan el 13,1%. Por su parte, la sardina española (*Sardinops sagax*) solo representa el 0,2%. El ítem otras especies que representan el 0,4% (Figura 3).

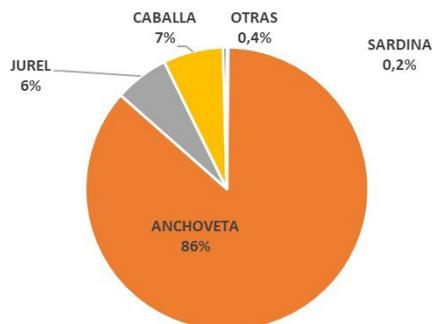


Figura 3. Proporción de especies capturadas de la zona norte. Período 2015-2022.

¿Cómo se pesca en la zona norte?

La pesquería es realizada por dos grupos de embarcaciones que utilizan la red de cerco como arte de pesca. El primer grupo está conformado por naves artesanales que miden menos de 18 m de eslora, mientras que el segundo corresponde a la flota industrial, con naves que miden más de 18 m de eslora. Históricamente esta pesquería fue sostenida por la flota industrial. Sin embargo, a partir de 1997/1998, el número de embarcaciones industriales disminuyó junto a un aumento de las embarcaciones artesanales, alcanzando en 2022

las 85 embarcaciones artesanales y 25 industriales (Figura 4a). Las embarcaciones artesanales con mayor operación en la zona, presentan una capacidad de bodega en promedio de 80m³ y las industriales en torno a los 447 m³ (Figura 4b). En la actualidad, se han sumado a la operación pesquera naves acarreadoras, cuya función es acopiar la pesca de las naves artesanales en la zona de pesca y luego trasportarla a la planta pesquera (Figura 5).

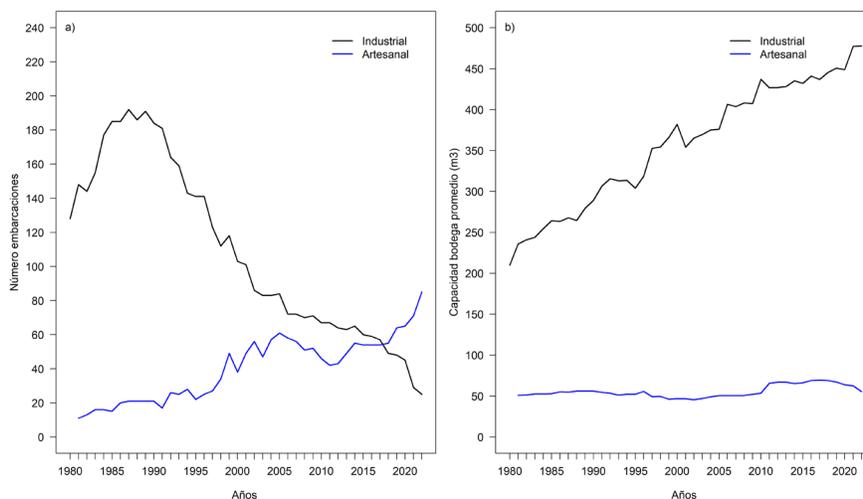


Figura 4. (a) Número de embarcaciones y (b) capacidad de bodega de embarcaciones industriales y artesanales en la zona norte. Período 1980-2022.

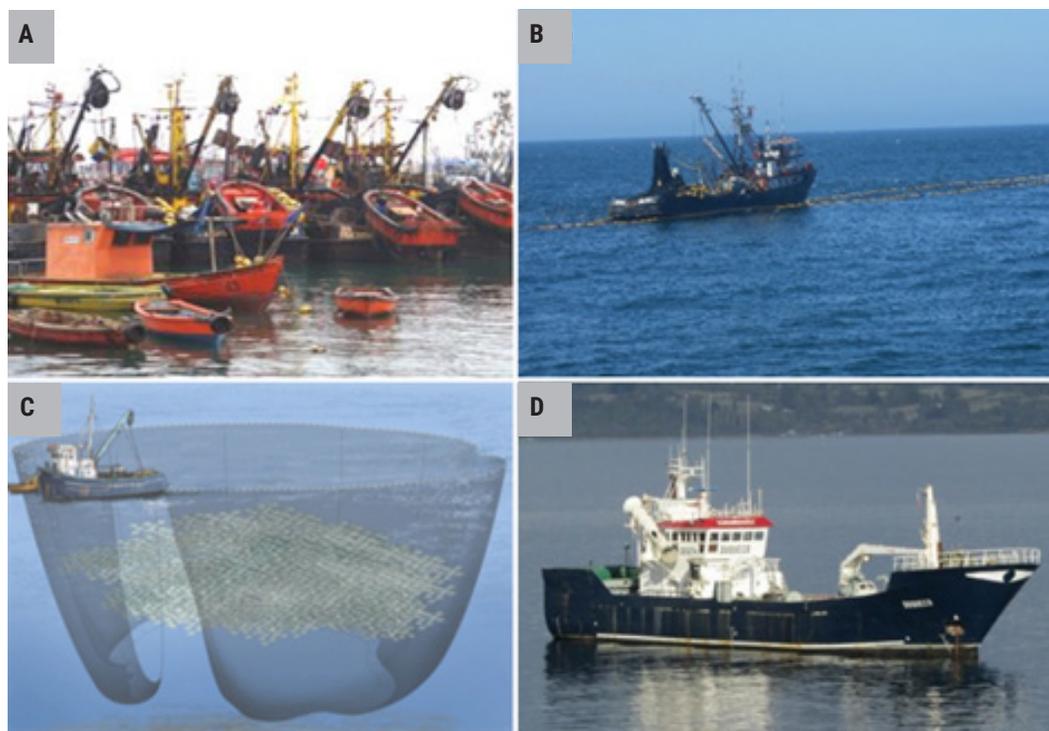


Figura 5. (a) Embarcaciones artesanales en puerto, (b) embarcaciones industriales en faena de pesca con la operación de la embarcación auxiliar (panga), (c) Red de cerco en operación y (d) Embarcación industrial “acarreadora” Duqueco que opero en la zona norte.



ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)

La anchoveta es una de las especies más importantes en términos ecológicos y en volumen desembarcado abarcando el 88% de las capturas. La anchoveta es considerada una especie pelágica-costera y desovante parcial, registrando ejemplares en desove durante todo el año (Arancibia et al., 1994). Sin embargo, se distingue un período de desove principal entre agosto a marzo (Santander et al., 1984; Hernandez et al., 2013), con una mayor intensidad en septiembre, durante el invierno austral (Einarsson et al., 1966). Un segundo máximo se registra entre febrero y marzo correspondiente al verano austral. La anchoveta presenta un ciclo de vida corto y crecimiento rápido. Estudios más recientes indican que alcanza los 16 cm de longitud al año de vida (Cerna et al. 2016).



Las capturas de anchoveta han disminuido en las últimas décadas. Actualmente la explotación de este recurso es dominada por la flota artesanal, debido al acercamiento del recurso a la costa.

¿Quiénes y cuánto se captura de anchoveta?

Hasta 2019 las capturas de anchoveta en la zona norte han sido extraídas principalmente por la flota industrial, con dos períodos: el primero, entre 2001 al 2005, con capturas altas (819 mil t promedio) y un segundo, entre 2006 y 2019, con niveles medios de captura (429 mil t). Destacan los años 2021 y 2022 con las menores capturas de 92 mil y 62 mil t, respectivamente (**Figura 6**). La flota artesanal que operó en el período 2001-2019 registró capturas promedio en torno a las 120 mil. Desde el 2017 se observó una tendencia creciente con aumentos de 157 mil t hasta las 353 mil t el 2022, promediando las 221 mil t (**Figura 6**). La disminución de las

capturas se explica principalmente por una menor productividad del sistema sumado a la distribución netamente costera de la anchoveta. En octubre 2019 la flota artesanal impulsó un recurso de protección donde se prohibía el acceso de embarcaciones industriales a las áreas de perforación del área de reserva artesanal (primeras 5 millas de la costa). Producto de lo anterior, actualmente se observa una reducción del número de embarcaciones industriales y la operación de naves acarreadoras en el área.

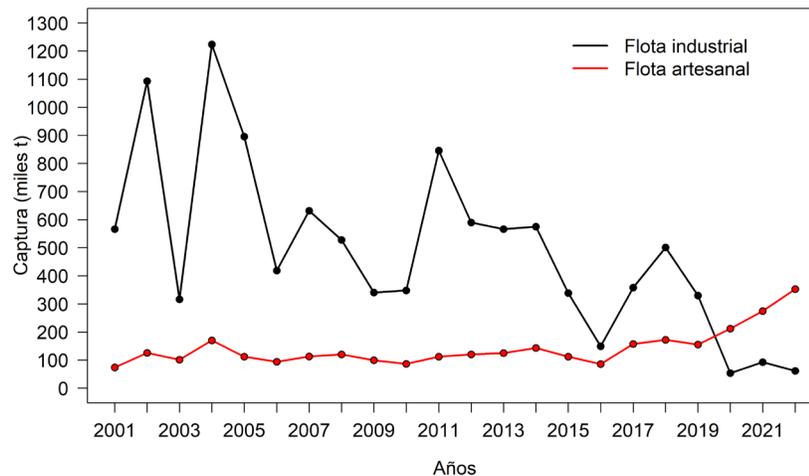


Figura 6. Captura de anchoveta en la zona norte, por flota. Período 2001 - 2022.

¿Dónde se distribuye la anchoveta en la zona norte?

En la zona norte las capturas de anchoveta se distribuyeron principalmente en el área costera, concentrando casi el 80% en las primeras 20 millas. Desde 2016 se observó una distribución concentrada principalmente dentro de las primeras 10 millas de la costa (**Figura 7**). En términos latitudinales las capturas se concentraron hasta el año 2010 en la zona de Iquique, seguido de Arica

En los últimos años las capturas de anchoveta se concentran en las primeras 10 millas de la costa.

y Antofagasta. Posteriormente, se observó una mayor concentración en Arica, seguido de Iquique y Antofagasta (**Figura 8** y **Figura 9**).

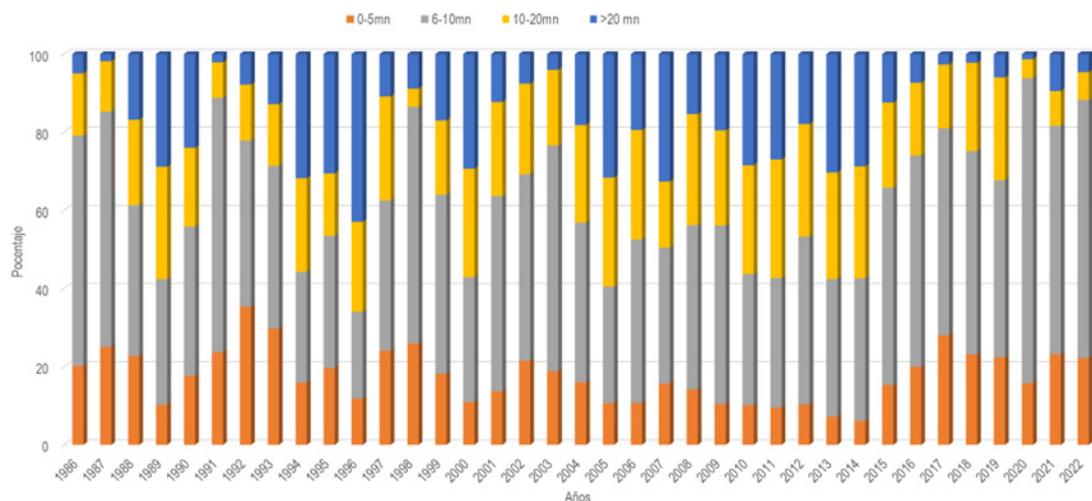


Figura 7. Proporción de captura de anchoveta en la zona norte, por distancia de la costa. Período 2000 - 2022.

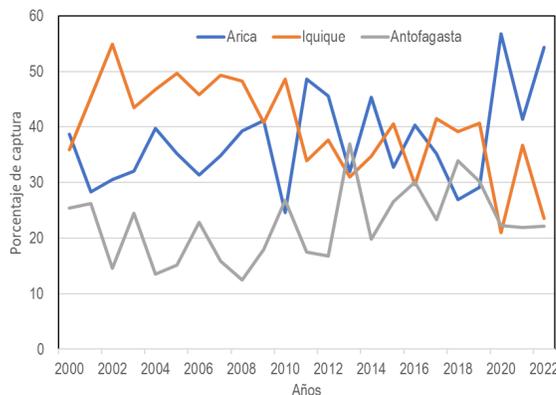


Figura 8. Porcentaje de captura de anchoveta en la zona norte, por zona de pesca. Período 2000 - 2022.

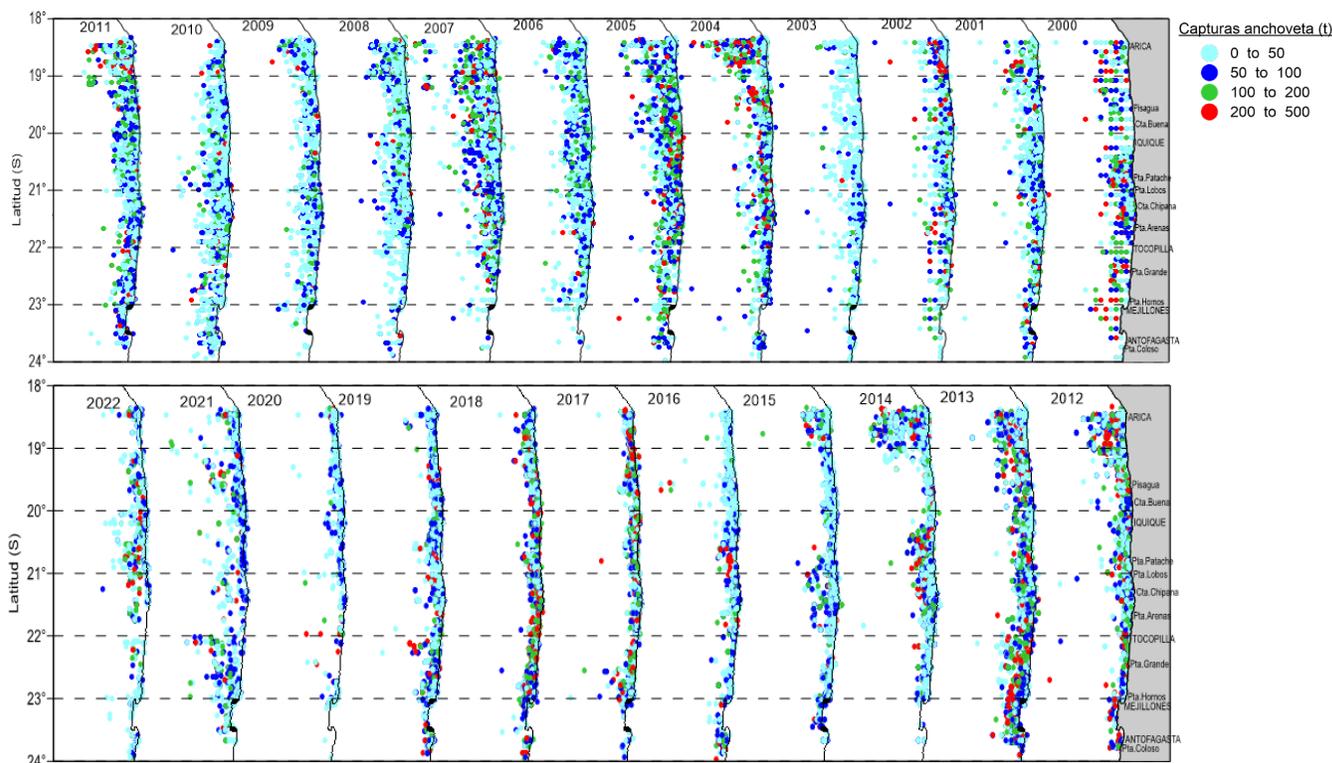


Figura 9. Distribución espacio temporal de las capturas de anchoveta, por viaje, en la zona norte. Período 2000 - 2022.

¿Cuál es el tamaño de la anchoveta?

La anchoveta en la zona norte ha mostrado tamaños entre 4,0 y 19,0 cm de LT con tallas modales entre 14,0 y 16,0 cm (**Figura 10**). Sin embargo, desde el año 2000 la estructura de talla evidenció la reducción progresiva de los grupos modales más importantes (12,0 y 13,5 cm LT) asociado a una menor participación de los ejemplares $\geq 16,0$ cm LT, y una mayor participación de ejemplares de tallas $\leq 11,5$ cm LT (**Figura 11**).

La anchoveta en la zona norte ha disminuido su tamaño.

Los cambios en la estructura de talla se reflejaron también en la talla media anual de la anchoveta disminuyendo su valor desde los 15 cm Lt hasta los 11,5 cm LT en 2019 (**Figura 12**).

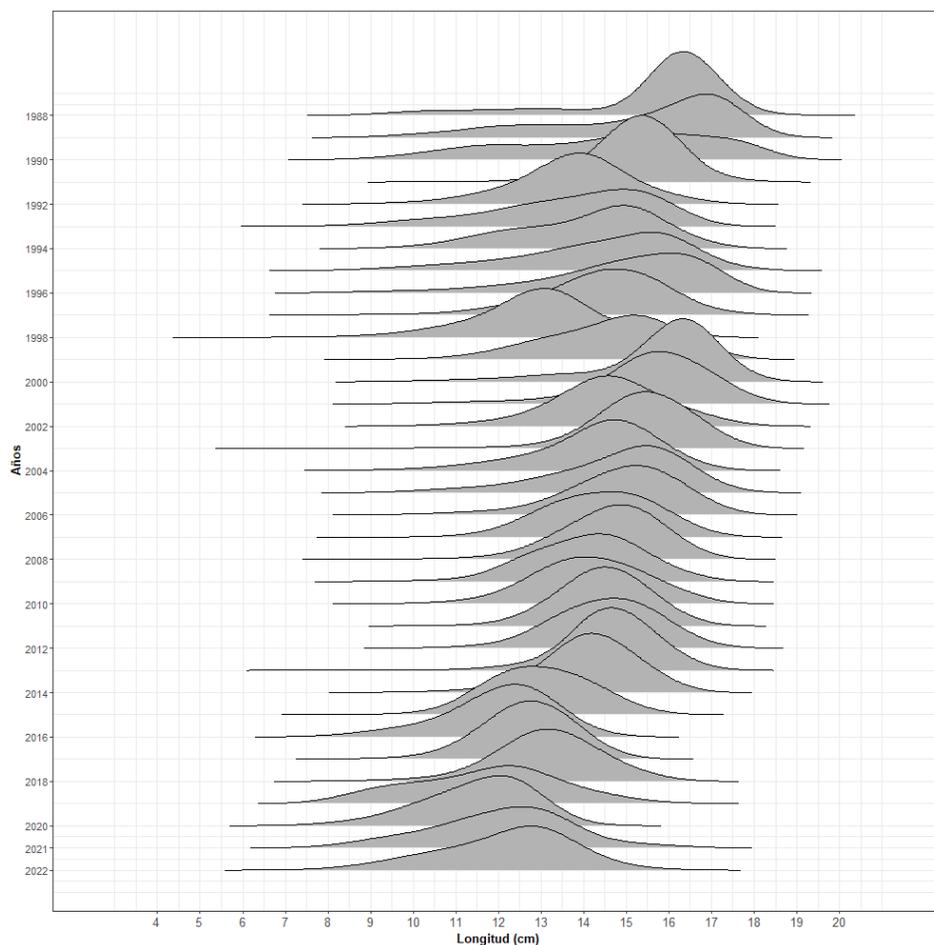


Figura 10. Estructura de tallas de anchoveta zona norte. Período 1988 - 2022.

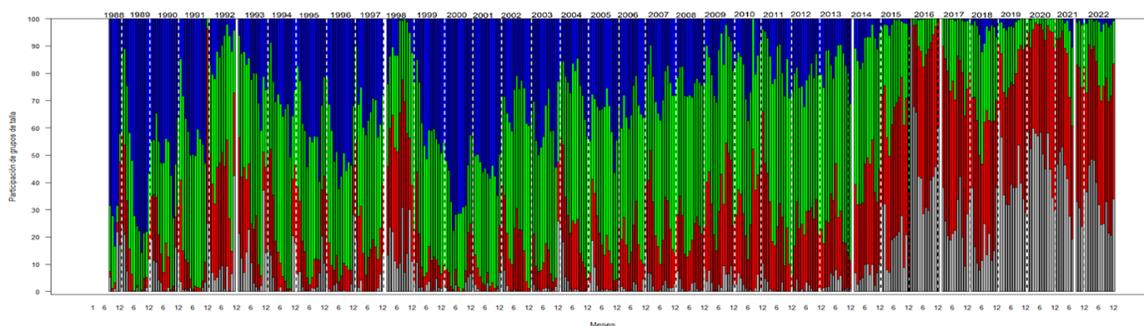


Figura 11. Proporción mensual de captura de anchoveta por grupo de talla. Grupo de longitud $\leq 11,5$ cm LT (gris), grupo 12,0 a 13,5 cm LT (rojo), grupo 14,0 a 16,0 cm LT (verde) y el grupo $>16,0$ cm LT (azul). Período 1988 - 2022.

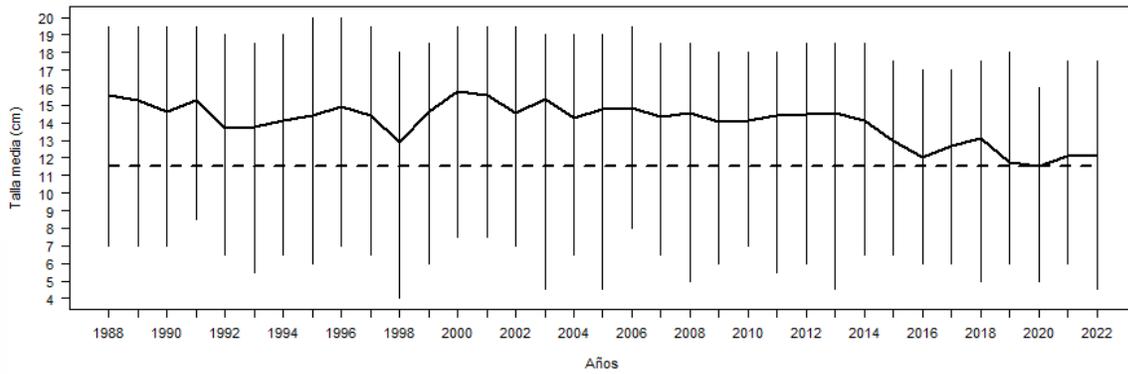


Figura 12. Talla media para anchoveta en la zona norte. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. La línea punteada horizontal corresponde a la talla de madurez sexual. Período 1988 – 2022.



SARDINA ESPAÑOLA (*Sardinops sagax*)

La sardina española es una especie pelágica-costera y desovante parcial, pudiendo encontrar ejemplares en diferentes estados de madurez durante todo el año. Sin embargo, el periodo de desove principal se observa desde junio hasta octubre, con su pick de intensidad en agosto. Un segundo periodo se observa entre enero y marzo (Martínez et al., 1990). La sardina española presenta un ciclo de vida más longevo que otros pequeños pelágicos alcanzando los 3 años de edad (Serra y Tsukayama, 1988). Su talla mínima de extracción es de 24 cm LT.



Su estado es de agotado. Las escasas capturas se distribuyen en las primeras 10 millas de la costa, entre Tocopilla y Mejillones.

¿Cuánto y dónde se pesca la sardina en la zona norte?

La sardina española los últimos siete años presenta un estado de agotado, con escasas capturas las cuales en promedio no superan las 870 t entre 2015 y 2022. Estas capturas se distribuyen principalmente entre Tocopilla y Mejillones dentro de las primeras 10 millas desde la costa (**Figura 13**).

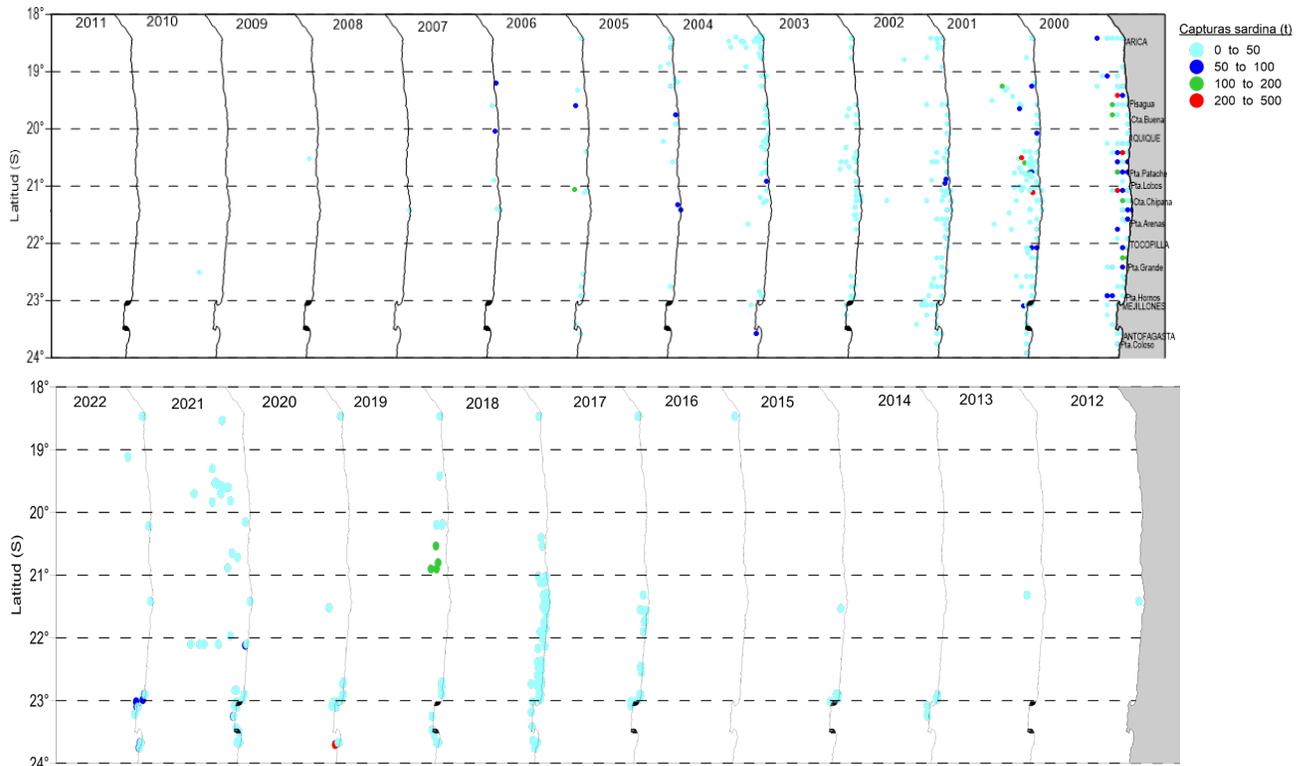


Figura 13. Distribución espacio temporal de las capturas de sardina española, por viaje, en la zona norte. Período 2000 - 2022.

¿Cuál es el tamaño de la sardina española?

La sardina española en la zona norte ha mostrado tamaños de entre 5,0 y 36,0 cm LT. Sin embargo, los escasos ejemplares capturados durante los últimos años reportan tamaños entre 5,0 y 30,5 cm LT, extraídos principalmente al sur de Iquique (**Figura 14**). La talla media para la sardina se registró cercana a los 24 cm LT con una alta variabilidad posterior al año 2002. Entre 2009 y 2013 no se dispone de información (**Figura 15**).

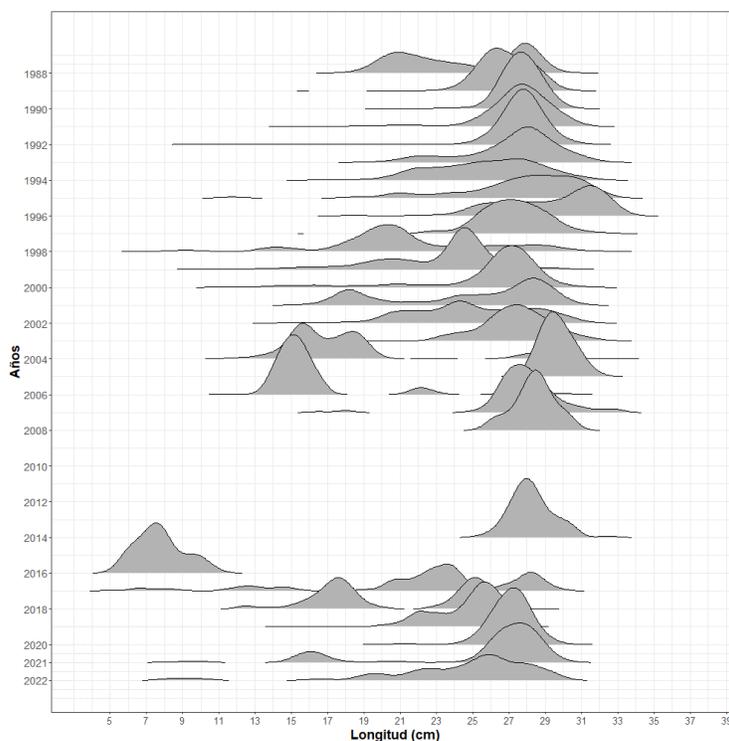


Figura 14. Estructura de talla de las capturas de sardina española en la zona norte. Período 1988 – 2022.

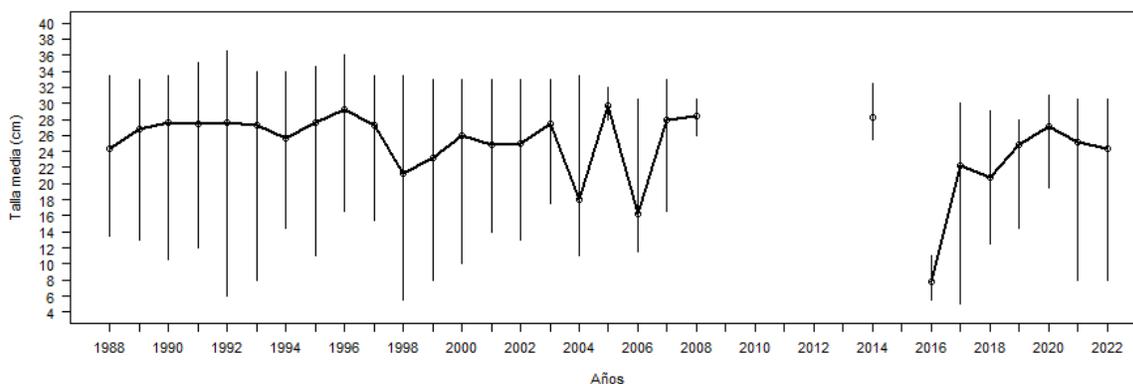


Figura 15. Talla media de sardina española capturada en la zona norte. Las líneas verticales representan al mínimo y máximo de longitud anual. Período 1988 – 2022.

JUREL (*Trachurus murphyi*)

El jurel es una especie pelágica de distribución tranzonal y oceánica, con desove parcial (Hunter y Macewicz, 1984; Murua y Saborido-Rey, 2003). El periodo de mayor actividad reproductiva se registra entre los meses de septiembre y enero, con una mayor intensidad en diciembre. El ciclo de vida del jurel presenta un rápido crecimiento entre los 20 y los 24 cm de longitud horquilla (LH) en hembras y machos. La longitud de madurez (L50%) de las hembras corresponde a los 22,7 cm LH correspondiente a la edad de 2,4 años (E50%) (Leal et al., 2013). La talla mínima de extracción corresponde a los 26 cm LH.



El jurel es extraído principalmente por la flota industrial, mostrando un aumento en las capturas desde 2019.

¿Quiénes y cuánto capturan de jurel?

En esta zona casi el 100% de las capturas son extraídas por la flota industrial, dado que sólo algunas embarcaciones artesanales cuentan con permiso de pesca para este recurso (**Figura 16**). En general este recurso se extrae como fauna acompañante de la anchoveta, especie objetivo de la flota. Sin embargo, debido a la concentración costera de la anchoveta reportada en los últimos años (**Figura 17** y **Figura 18**), además de la prohibición de entrar a las áreas de perforación, la flota industrial ha destinado sus esfuerzos a la pesca de jurel y caballa fuera de las 20 millas área tradicional de operación.

La zona norte entre el año 2001 y el año 2008 concentró sobre el 80% de las capturas de jurel, proporción que disminuyó a partir del 2009 alcanzando sólo el 41% el año 2016. Las capturas extraídas por la flota industrial presentan un promedio de 120 mil t hasta el año 2010, en adelante las capturas son escasas y no superan las 30 mil t, destacando el año 2018 con solo 5 mil t.

Entre el año 2019 y 2022 se registró un incremento de las capturas industriales alcanzando las 40 mil t en promedio. La flota artesanal por su parte registra escasas capturas que no superan las 500 t, salvo el año 2005 y el año 2014 donde se registran capturas de 2.300 y 1.400 t, respectivamente (**Figura 16**).



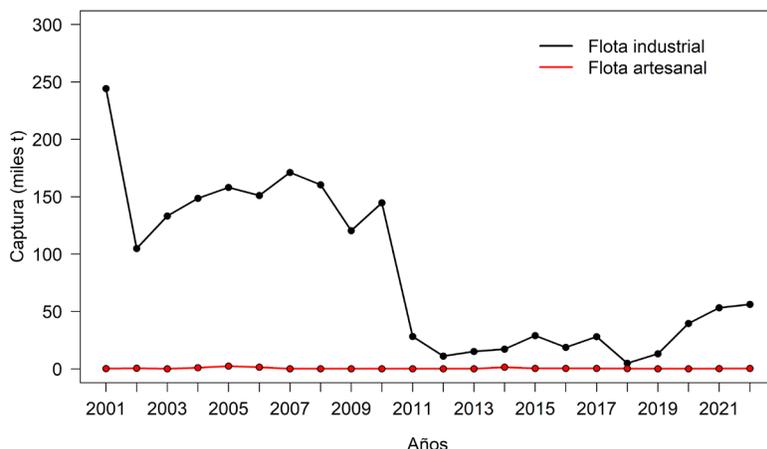


Figura 16. Capturas de jurel en la zona norte por flota. Período 2001 - 2022

¿Dónde se distribuye el jurel?

El jurel se distribuye principalmente fuera de las 20 millas de la costa, con excepción de los años 2011, 2012, 2014, 2015 y 2017 donde su distribución fue dentro de las 20 millas (Figura 17). Lo anterior está asociado con la distribución costera de la anchoveta y al predominio de la flota artesanal con accionar netamente costero. El jurel se centró al norte de los 22°29'S, en tanto, entre 2009 y 2013 la distribución se desplazó al sur entre 21° y 23°S. (Figura 18).

El jurel se distribuye principalmente por fuera de las 20 millas de la costa.

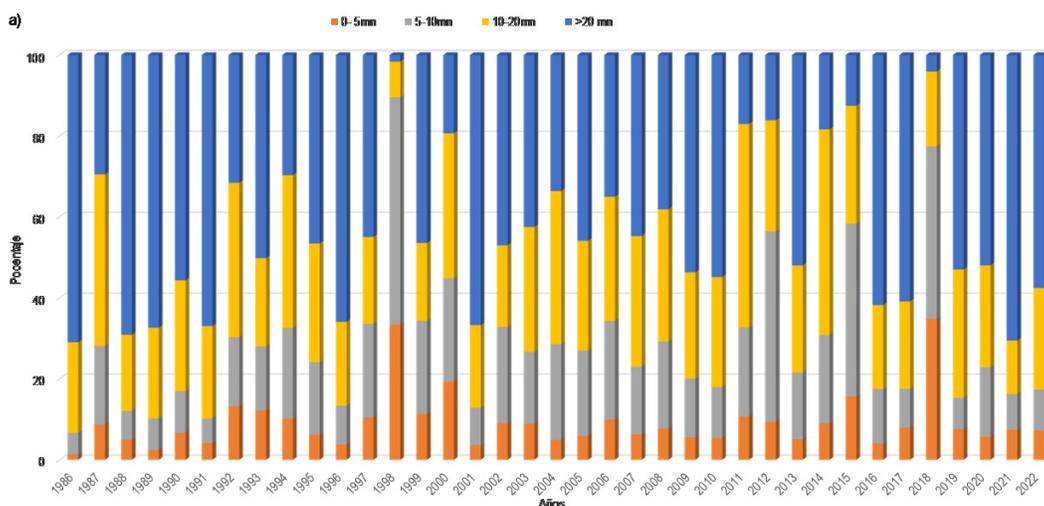


Figura 17. Evolución en la proporción de captura de jurel en la zona norte, por distancia a la costa. Período 1986 - 2022.

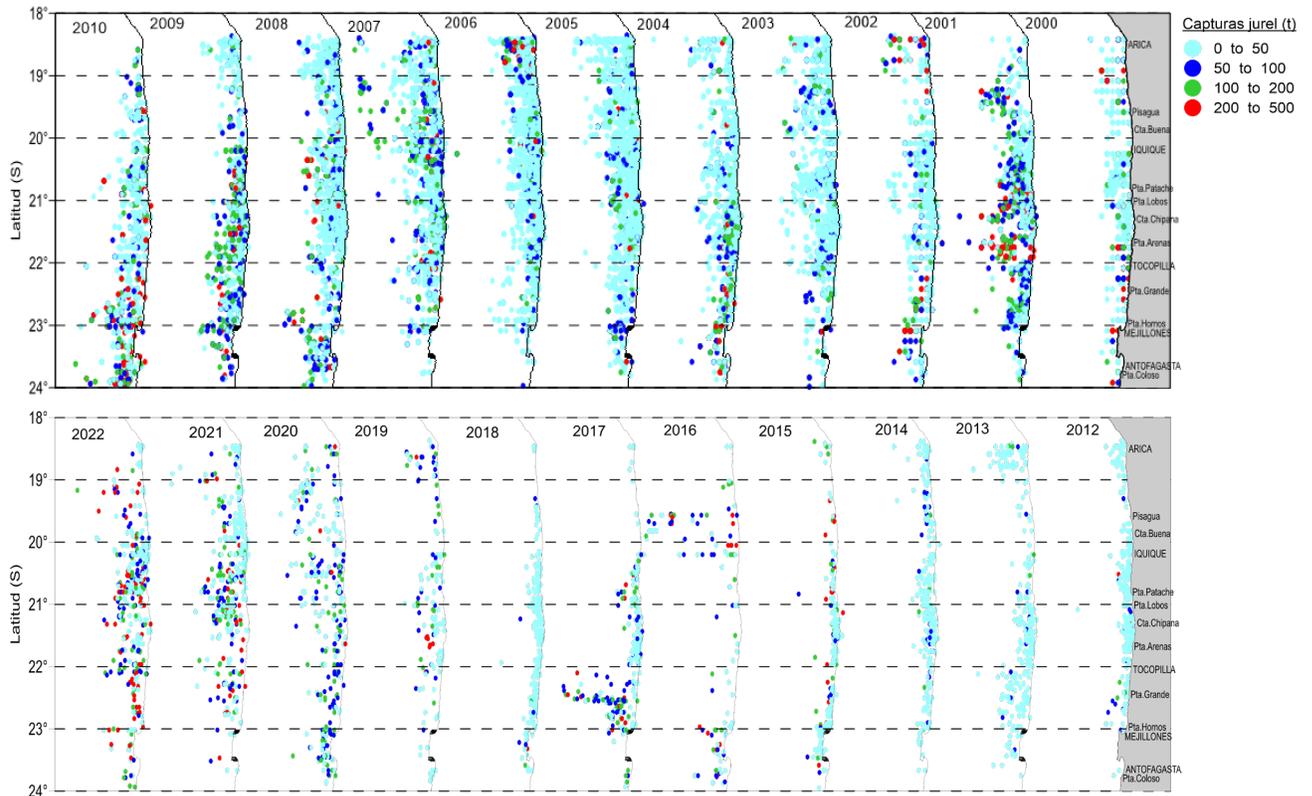


Figura 18. Distribución espacio- temporal de las capturas de jurel, por viaje, en la zona norte. Período 1986 - 2022.

¿Cuál es el tamaño del jurel?

El jurel en la zona norte reportó tamaños entre 5 y 51 cm de LH (**Figura 19**). Se observó el predominio de ejemplares menores a 26 cm LH superando el 50% de la captura. Más aun, durante 2001, 2006, 2011, 2013, 2014 y 2018 este valor alcanza valores superiores al 90% (**Figura 20**). Lo anterior sugiere que la pesquería de jurel ejercida en la zona norte se ha sustentado en ejemplares que representan el potencial de reserva de reclutas de la pesquería.

Destacan en los últimos tres años un quiebre en este patrón con una escasa contribución de individuos bajo los 26 cm LH y el predominio de ejemplares sobre los 30 cm LH (**Figura 20**). Este patrón se ve claramente reflejado en la talla media, la cual registró desde 1993 valores por debajo de la talla mínima de 26 cm LH. Posterior al 2019, se observa un aumento en la talla media, alcanzando los 39,7 cm LH en 2022 (**Figura 21**).

El grupo de talla dominante de jurel, en la zona norte son los ejemplares menores a 26 cm LH. Sin embargo, durante los últimos años existe un dominio del grupo de ejemplares mayores a 30. cm LH.



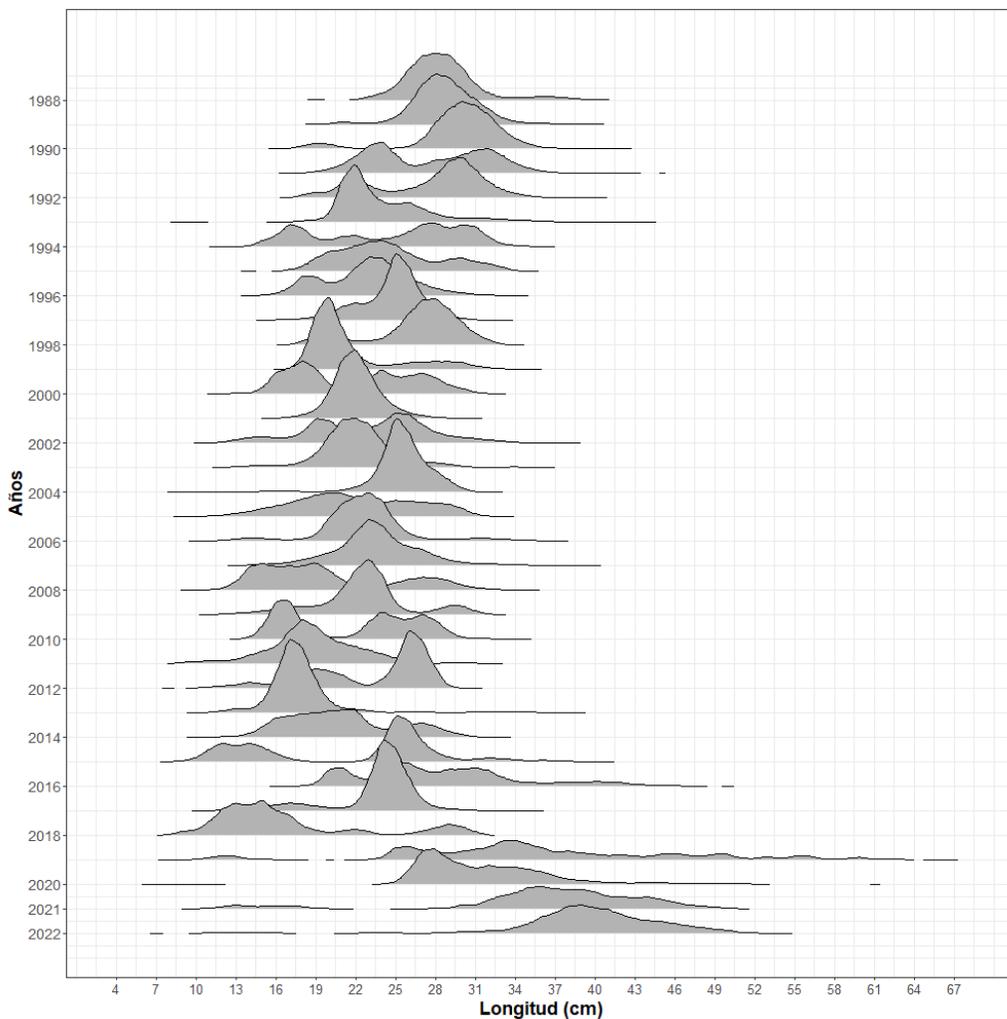


Figura 19. Estructura de talla para jurel en la zona norte. Período 1988 - 2022



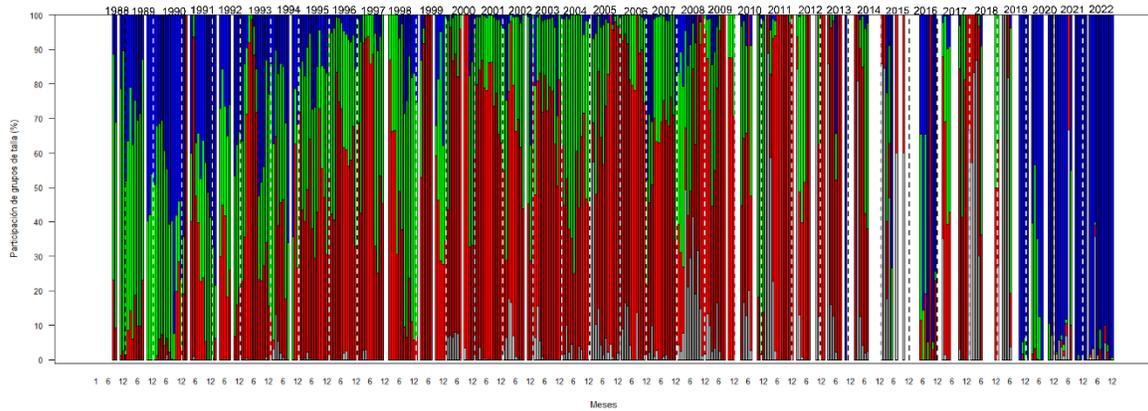


Figura 20. Proporción mensual de captura de jurel por grupo de talla. Grupo de longitud ≤ 16 cm LH (gris), grupo entre 17 - 25 cm LH (rojo), grupo 26 - 30 cm LH (verde) y el grupo >30 cm LH (azul). Zona norte. Período 1988 - 2022.

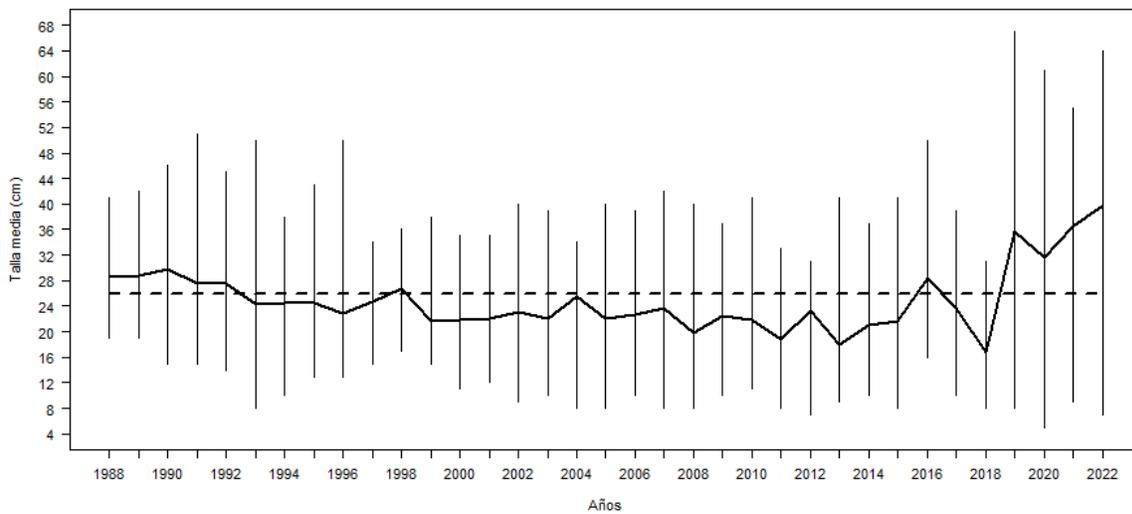


Figura 21. Talla media de jurel en la zona norte. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. La línea discontinua marca la talla mínima legal (≤ 26 cm LH). Período 1988 - 2022.

CABALLA (*Scomber japonicus*)

La caballa es una especie pelágica de distribución transzonal y oceánica, y presenta un desove parcial (Retamales y González, 1982). El período principal ocurre durante el verano austral desde enero a marzo (Serra, Rojas y Aguayo, 1982, Aranís et al., 2004; Martínez et al., 2003). La caballa presenta un rápido crecimiento individual en los primeros dos años de vida, alcanzando cerca del 50% de su talla máxima durante ese período. Los ejemplares más comunes en pesquería tienen una edad de 3 y 8 años (Pizarro, 1983).

El análisis de la pesquería de caballa resulta complejo dado que el recurso no está sujeto a cuotas y su captura se realiza, frecuentemente, en pescas mixtas con jurel, especie que ha estado sujeta a una disminución en su cuota.



La caballa es extraída principalmente por la flota industrial, mostrando un aumento en sus capturas desde 2019. Patrón de capturas similar al jurel.

¿Quiénes y cuanto se captura de caballa?

Las capturas realizadas por la flota industrial en la zona de estudio presentan una importante variabilidad, con capturas promedio de 185 mil t entre 2001 y 2004. A partir del año 2005 se observa una reducción con valores que no superaron las 80

mil t (excepto el año 2006 con 118 mil t). Durante los años 2011 y 2018 se registraron bajas capturas con promedios de 9 mil t. Posteriormente, entre el año 2019 y 2021, las capturas repuntan alcanzando promedios de 60 mil sobrepasando casi en 540% de lo capturado en años anteriores. El año 2022 las capturas disminuyeron con respecto al año anterior (**Figura 22**).

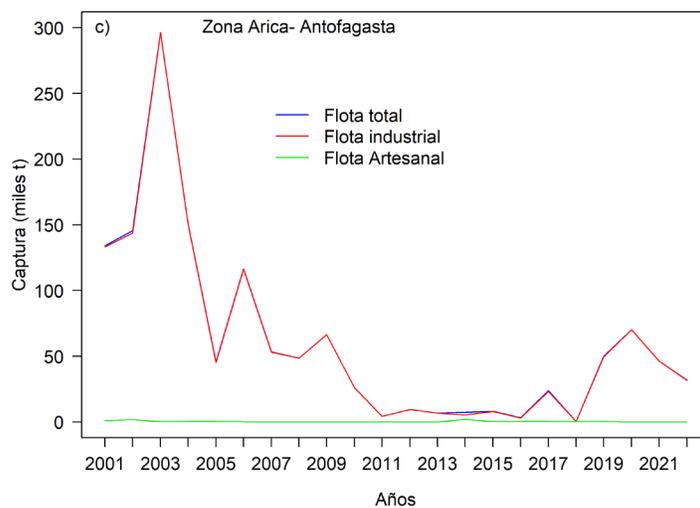


Figura 22. Capturas de caballa en la zona norte, por flota. Período 2001 - 2022.

¿Dónde se distribuye la caballa?

La caballa hasta el 2010 registró una amplia distribución alcanzando hasta las 70 millas desde la costa. Posteriormente su distribución se redujo a un área limitada entre las 30 y 40 millas. Lo anterior se asocia principalmente con la distribución costera de la anchoveta (especie objetivo). Destaca la baja concentración de

La caballa se distribuye principalmente fuera de las 20 millas de la costa, alcanzando hasta las 70 millas.

capturas en la franja dentro de las primeras 5 millas, área exclusiva de la flota artesanal (Figura 23 y Figura 24).

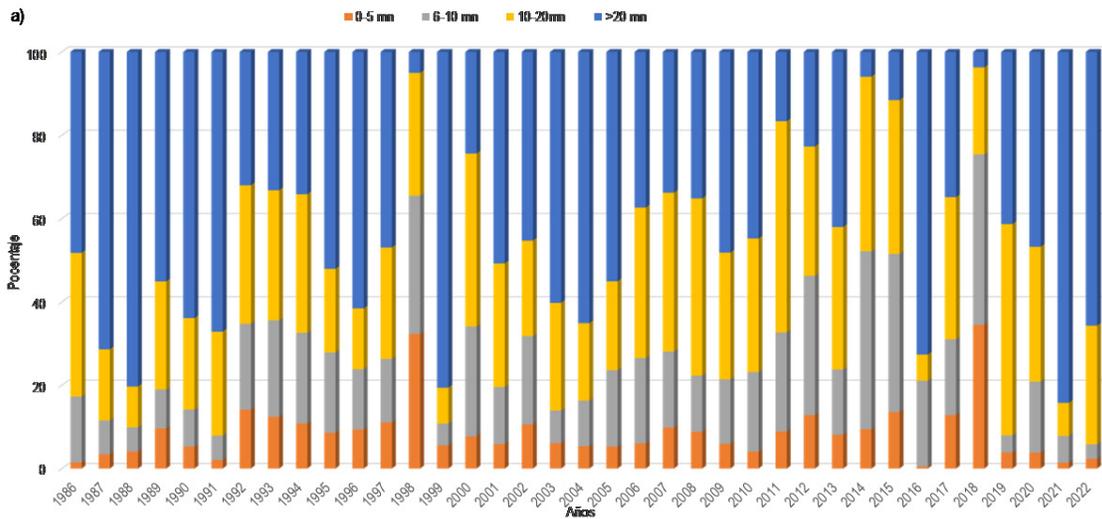


Figura 23. Evolución en la proporción de captura de caballa en la zona norte, por distancia de la costa. Período 1986 - 2022.

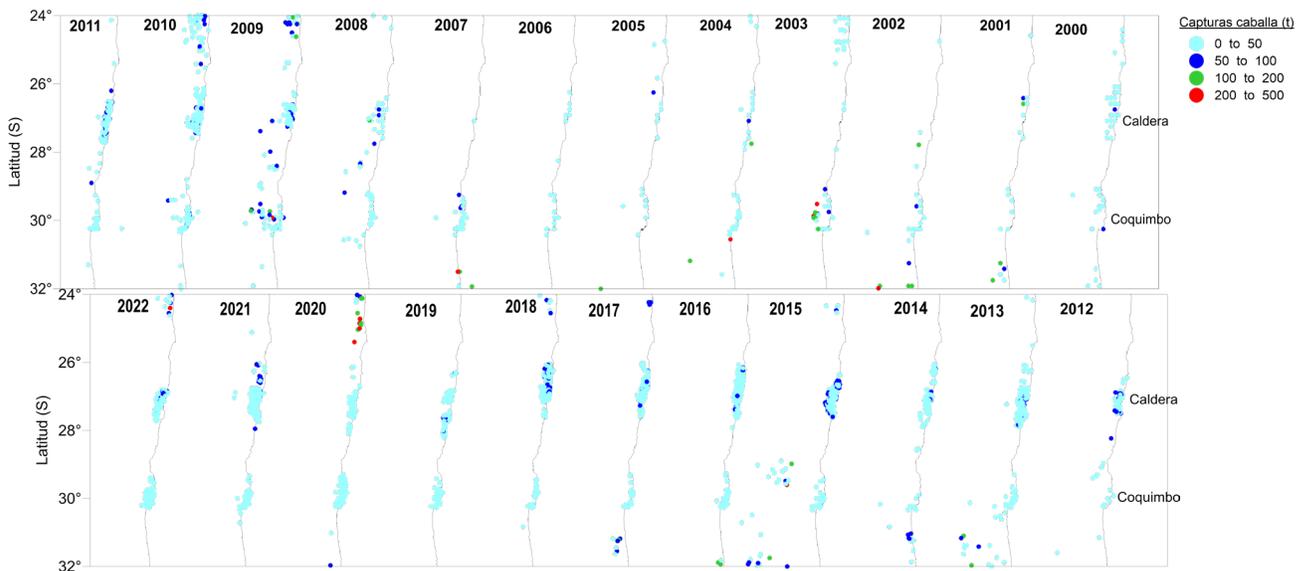


Figura 24. Distribución espacio temporal de las capturas de caballa, por viaje, en la zona norte. Período 2000 - 2022.

¿Cuál es el tamaño de la caballa?

La caballa presenta un rango de tamaño que abarca entre los 8 y 48 cm LH. A partir de 2010 se observa un predominio del grupo de talla entre 17 y 29 cm LH (**Figura 25** y **Figura 26**). Sin embargo, lo últimos cuatro años se observa un aumento de individuos de tallas ≥ 30 cm LH (**Figura 25** y **Figura 26**). En la zona norte la talla media de caballa se ha mantenido bajo la talla referencial de 29 cm LH (**Figura 27**).

En la zona norte, el grupo de talla predominante de la caballa corresponde a ejemplares entre 25 y 32 cm LH. Sin embargo, recientemente se ha observado un aumento del dominio de tallas mayores a 30 cm LH.

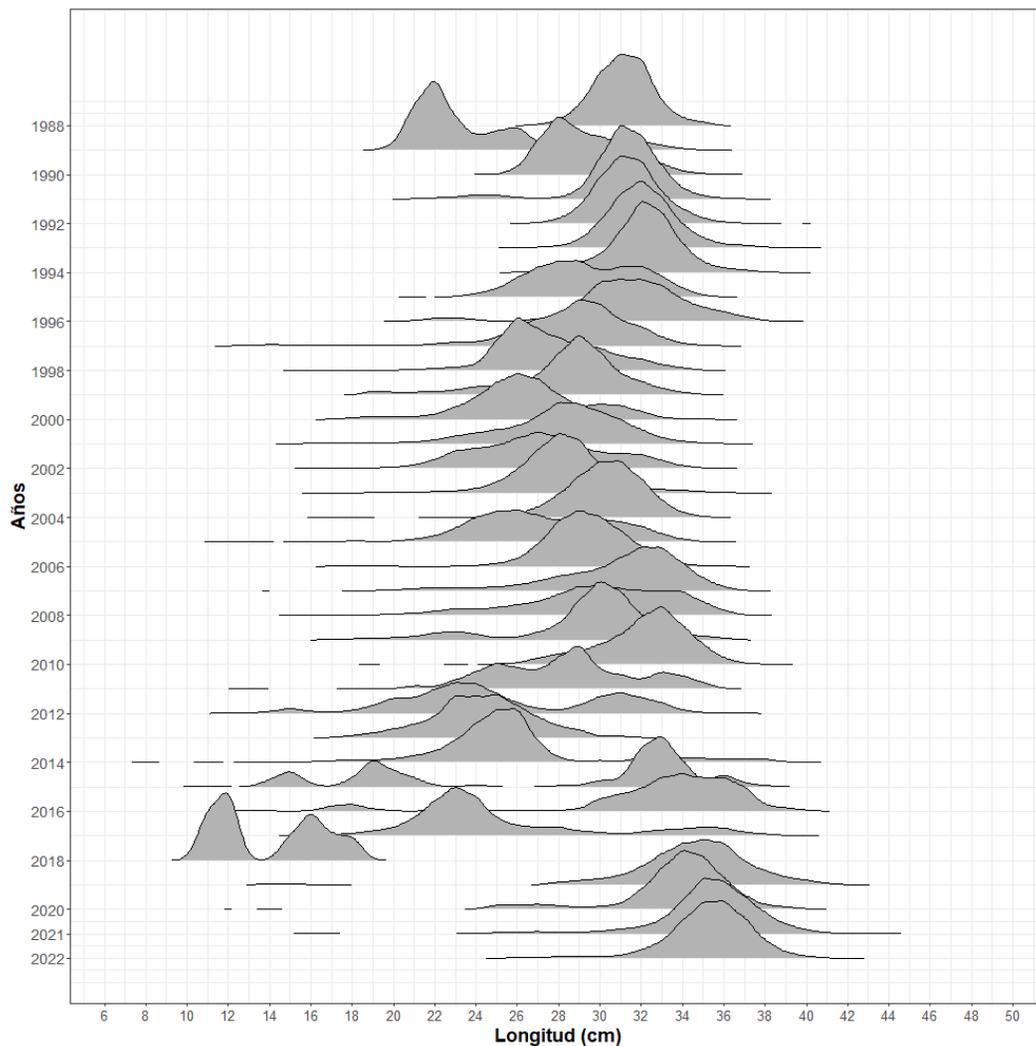


Figura 25. Estructura de talla para caballa en la zona norte. Período 1988 - 2022.

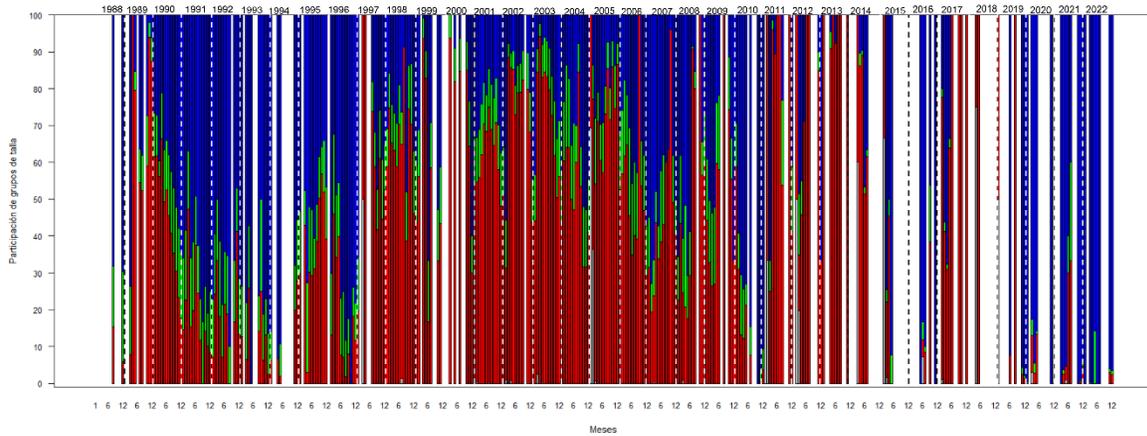


Figura 26. Proporción mensual de caballa, por grupo de tamaño. Grupo de longitud ≤ 16 cm LH (gris), grupo entre 17 a 28 cm LH (rojo), grupo 29 a 30 cm LH (verde), y el grupo >30 cm LH (azul). Período 1988 - 2022.

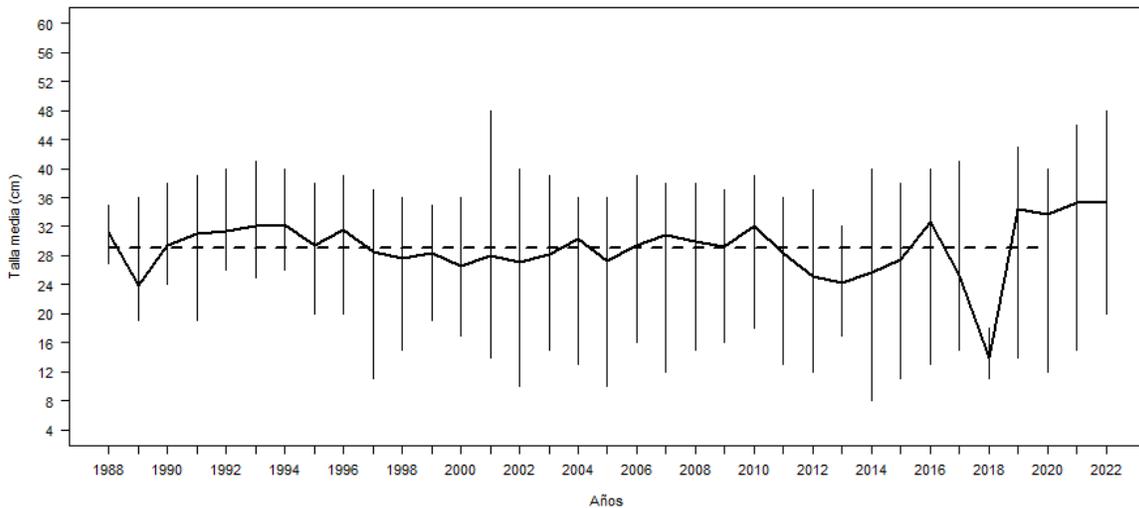


Figura 27. Talla media de la caballa en la zona norte. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. La línea discontinua marca la talla referencial de 28 cm LH. Período 1988 - 2022.

ZONA CENTRO NORTE (Regiones de Atacama y Coquimbo)

Para la zona centro - norte de Chile, la pesquería se centra principalmente sobre la anchoveta, el jurel, la caballa y la sardina española. De acuerdo a los porcentajes de captura de cada una de estas especies se pueden identificar tres períodos: i) 1980-1992, con predominio de la sardina y en los últimos cinco años de jurel, alcanzando una captura total de 377 mil t en 1990; ii) 1993-2001 donde se observó una captura máxima total de 440 mil t coincidiendo con el registro histórico de anchoveta de 275 mil t en 1995; y iii) 2002-2022 las capturas disminuyen sin superar las 140 mil t, sustentadas principalmente por la anchoveta y el jurel (**Figura 28**, panel superior).

Esta pesquería presenta variaciones operacionales con cambios en la participación de la flota. Desde

1980 a 2000 se observa el predominio de la flota industrial, mientras que entre 2001-2012 la actividad se desarrolló principalmente por la flota artesanal. Ya desde el año 2013 en adelante, la actividad pesquera es desarrollada completamente por la flota artesanal. No obstante, es importante señalar que los altos rendimientos que se observan de la flota industrial en el período 2002-2022 es por el desplazamiento de algunas embarcaciones industriales que ingresan de la región del Biobío a pescar en la zona de Coquimbo, principalmente en búsqueda del recurso jurel. En esta zona la proporción de anchoveta es menor en comparación con la zona norte. La contribución representa en el último período (2002-2022) en promedio un 46%, con mayor relevancia de jurel y caballa en algunos años (**Figura 28**, panel inferior).

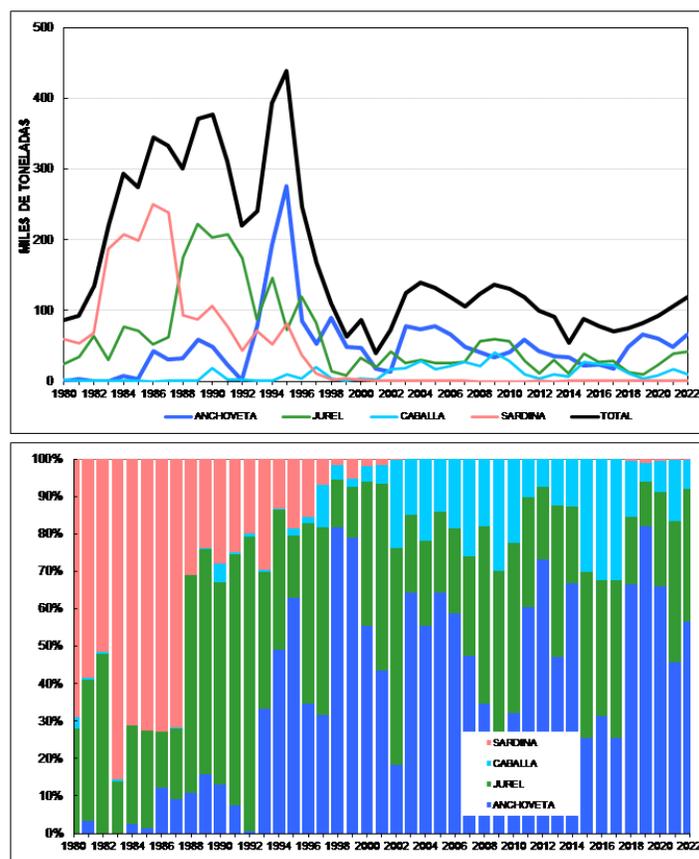


Figura 28. Serie anual de las capturas anuales por especies en la zona centro norte (panel superior) y la proporción de especies (panel inferior). Período 1980 - 2022.

¿Cómo se pesca en la zona centro norte?

En las zonas de Caldera y Coquimbo son las embarcaciones artesanales las que mantienen la actividad extractiva en el área, abasteciendo a las plantas de reducción ubicadas una en Caldera y otra en Coquimbo, respectivamente. Dado que las condiciones de vientos y marejadas propias de cada región son altamente variables, la operación normal de la pesca sea limitada, obligando a las naves en algunos casos (principalmente en Caldera) a quedarse en puerto o en la zona de pesca ante condiciones meteorológicas adversas. Lo anterior provoca que las embarcaciones sean capaces de operar principalmente durante el

primer semestre de cada año. En las décadas del 80 y 90 destaca un importante número de embarcaciones industriales producto de la escasa regulación pesquera y las altas biomásas de recursos pelágicos en la zona. Al inicio de la década del 2000 la flota industrial se reduce notablemente en la zona, concentrando la operación en aquellas naves con puerto base en la zona norte y centro sur. Medida que el número de embarcaciones industriales disminuye, el número de la flota artesanal aumenta, alcanzando un máximo de 55 naves el año 2022 (**Figura 29a**). Las embarcaciones artesanales con mayor operación en la zona presentan una capacidad de bodega promedio de 79 m³ (**Figura 29b**).

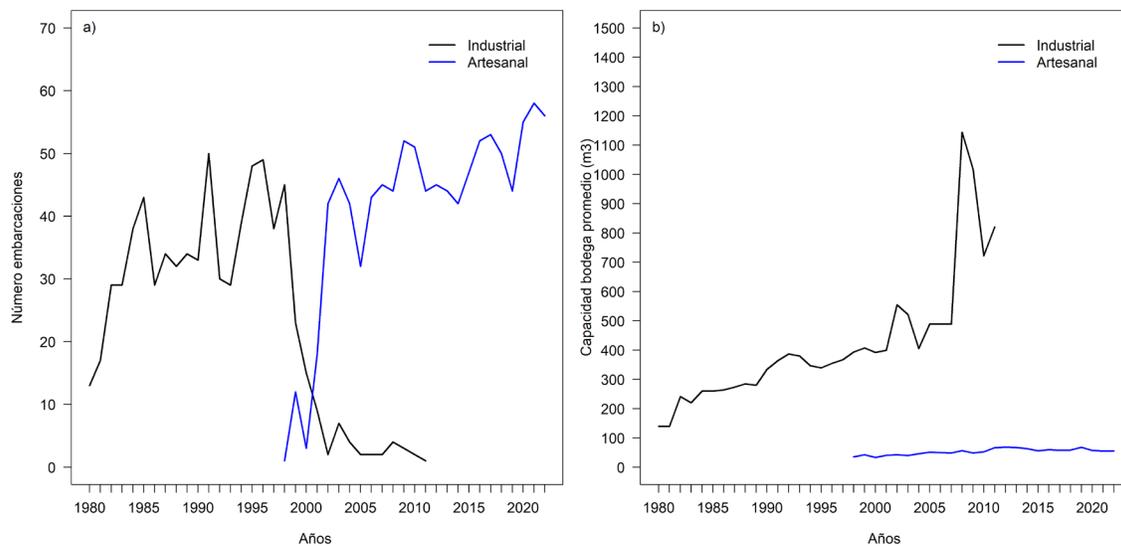


Figura 29. (a) Número de embarcaciones industriales y artesanales y (b) capacidad de bodega promedio por flota y año en la zona centro norte. Período 1980-2022.



¿Cuáles son las especies más importantes de la pesquería pelágica centro norte?

En los últimos siete años la pesquería en esta zona se concentra principalmente en el recurso anchoveta con el 45% de las capturas, seguido del jurel con el 31% y la caballa con 16%. El ítem otras especies representan el 8% y por último sardina española con solo el 0,2% (Figura 30).

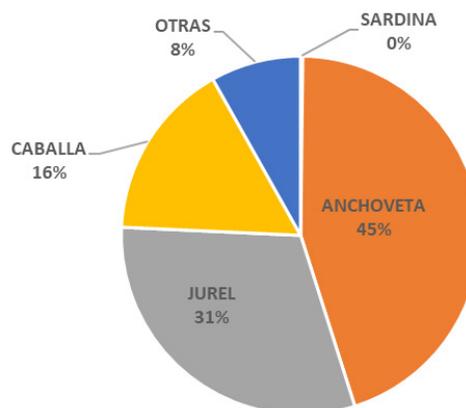


Figura 30. Proporción de especies capturadas en zona centro norte. Período 2015-2022.

ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)

¿Quiénes y cuanto se captura de anchoveta?

En la zona centro norte el aporte de la flota industrial corresponde solo al 2% del total registrado en la macrozona norte (Arica-Coquimbo). Estas capturas corresponden principalmente a naves de la flota industrial que se desplazan desde la zona norte y que opera en Caldera. Las capturas industriales en esta zona presentan entre 2001 y 2007 un promedio por sobre 13 mil t, cifra que se reduce sustancialmente entre 2008 y 2017 llegando a solo 4 mil t. Durante 2018 y 2019, las capturas promedio fueron de 9 mil t. En los últimos dos años las capturas solo alcanzaron las 338 t (Figura 31).

Las capturas de la flota artesanal en la zona centro-norte en la serie 2001-2022 registró tres periodos. El primero entre 2001 y 2009 con capturas máximas de 65 mil t el año 2005, un segundo periodo entre 2010 y 2017 destacando menores capturas en relación al periodo anterior con un máximo de 56 mil t durante 2011. Por último, se observó una disminución alcanzando las 17 mil t el año 2017 para aumentar los últimos tres años hasta las 66 mil t (2022) (Figura 31).



Las capturas de anchoveta en la zona centro norte han disminuido los últimos tres años. Su captura se lleva a cabo principalmente por la flota artesanal.



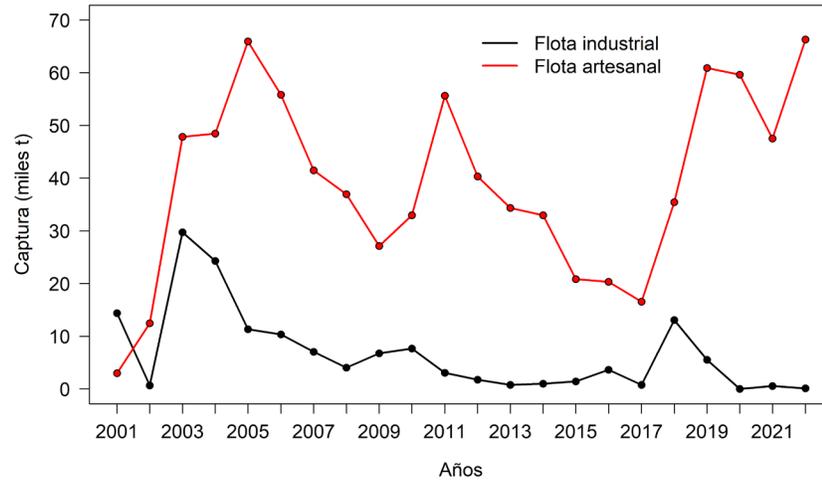


Figura 31. Captura de anchoveta en la zona centro norte, por flota. Período 2001 - 2022.

¿Dónde se distribuyen las capturas de anchoveta?

En la zona centro norte casi el 95% de las capturas se concentran en las primeras 10 millas. Sin embargo, durante los últimos siete años se observó una mayor concentración en las primeras 5 millas de la costa, superando el 50% de las capturas (**Figura 32**). La distribución espacio-temporal mostró mayores capturas cerca a los puertos de Caldera y Coquimbo. Destacan las capturas ocasionales al norte de Caldera, producto del desplazamiento hacia el sur de la anchoveta proveniente desde la zona norte (**Figura 33**). Lo

Las capturas de anchoveta los últimos seis años se distribuyen en las primeras 10 millas con el 50% de las capturas en las primeras 5 millas de la costa.

anterior como consecuencia de un calentamiento intenso y extenso en la zona ecuatorial y norte de Chile.



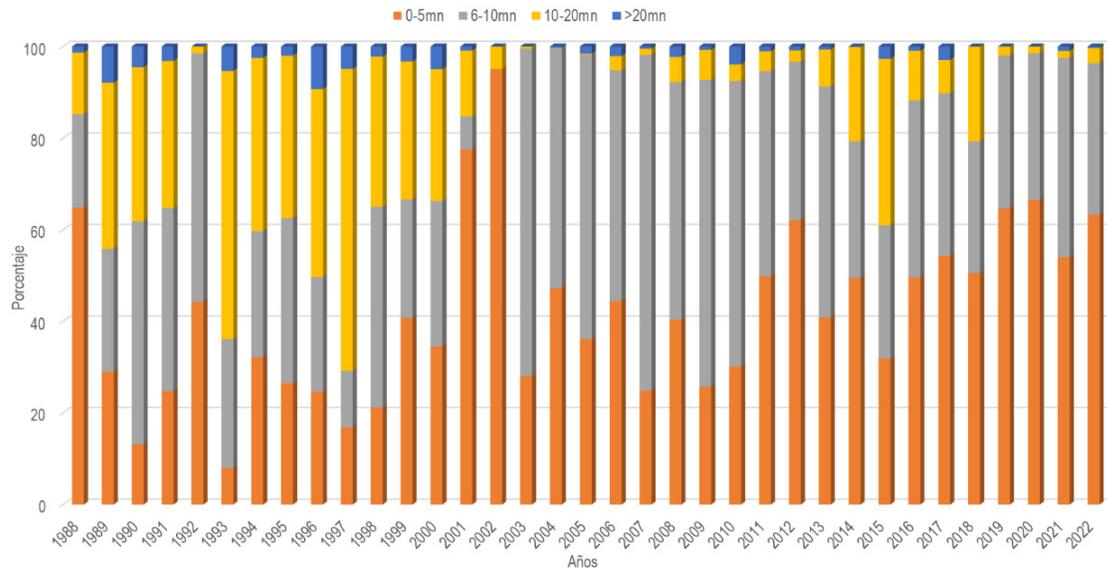


Figura 32. Evolución en la proporción de captura de anchoveta en la zona centro norte, por distancia a la costa. Período 1986 - 2022.

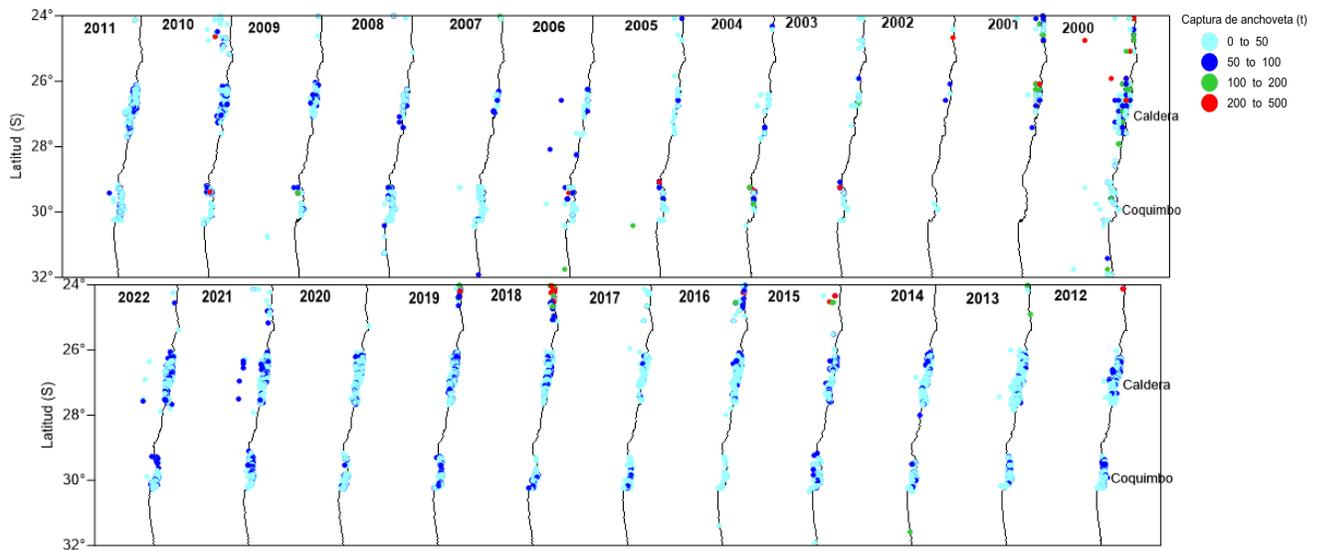


Figura 33. Distribución espaciotemporal de las capturas, por viaje, de anchoveta en la zona centro norte. Período 2000 - 2022.

¿Cuál es el tamaño de la anchoveta?

La anchoveta en la zona centro norte ha registrado longitudes entre 5,0 y 19,5 cm de LT, con tallas modales entre 14,0 y 15,5 cm LT (**Figura 34**). Se observó una importante entrada de reclutas a la pesquería durante todo el periodo analizado, destacando una menor participación de este grupo entre 2003 y 2017. En esta zona dominan los grupos de tamaños entre 12,0 y 13,5 LT y los mayores a 16,5 cm LT, a excepción del año 1998, 2002, 2003 y 2016 (**Figura 35**), asociado con anomalías positivas por El Niño. Desde el año 2016 se destaca una tendencia al aumento

La anchoveta en la zona centro norte presenta un rango de tamaño entre 5,0 y 19,5 cm LT, con dominio del grupo de ejemplares entre 12,0 y 13,5 cm LT.

de los ejemplares de 12,0 a 13,5 cm LT. La talla media presentó fluctuaciones, pero en general se mantiene sobre la talla media de madurez (11,5 cm LT) (**Figura 36**).

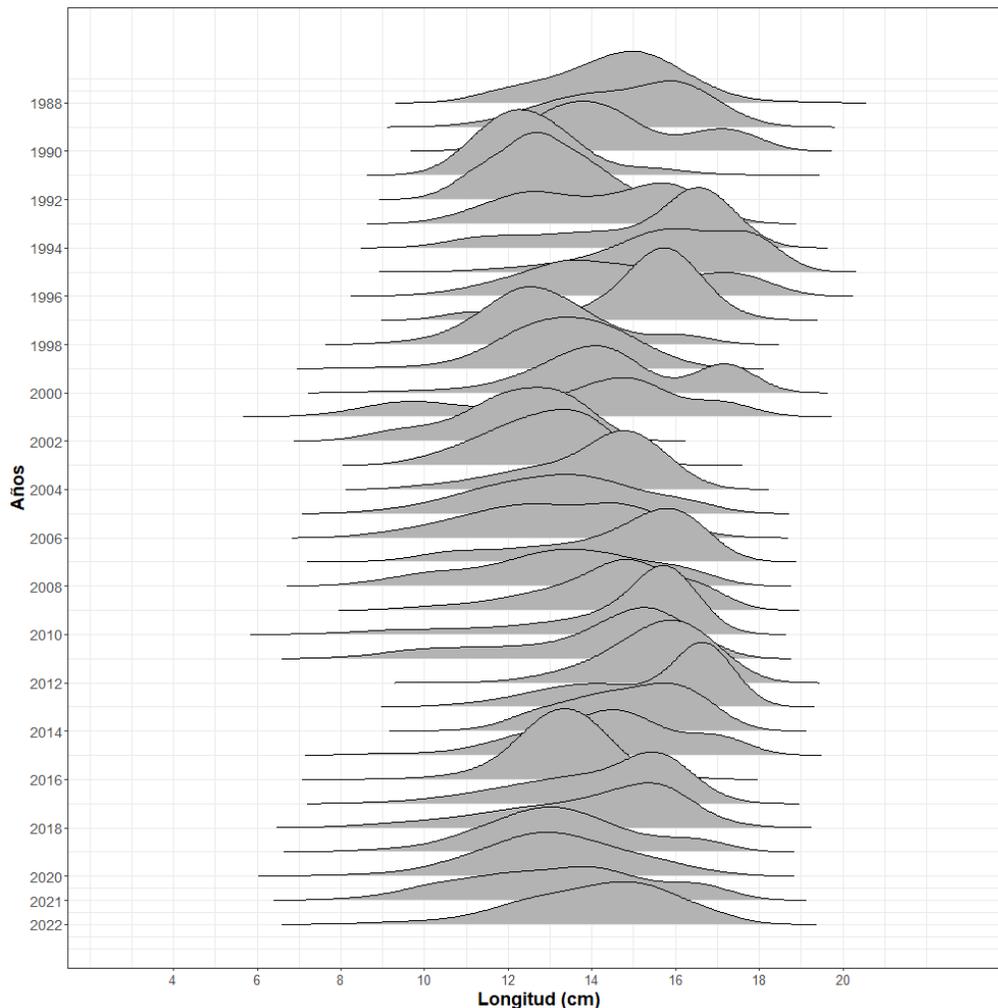


Figura 34. Estructuras de tallas de anchoveta en zona centro norte. Período 1998 - 2022.

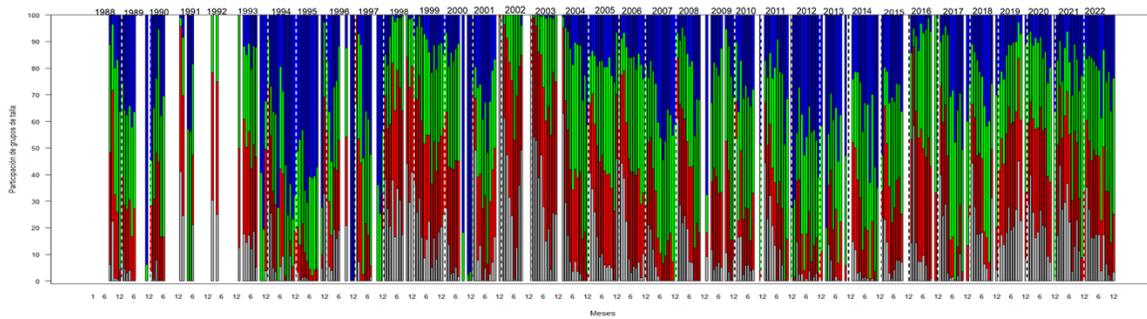


Figura 35. Proporción mensual de capturas de anchoveta en la zona centro norte, por grupo de talla. Grupo de longitud $\leq 11,5$ cm LT (gris), grupo entre 12,0 a 13,5 cm LT (rojo), grupo 14,0 a 16,0 cm LT (verde) y el grupo $>16,5$ cm LT (azul). Período 1988 – 2022.

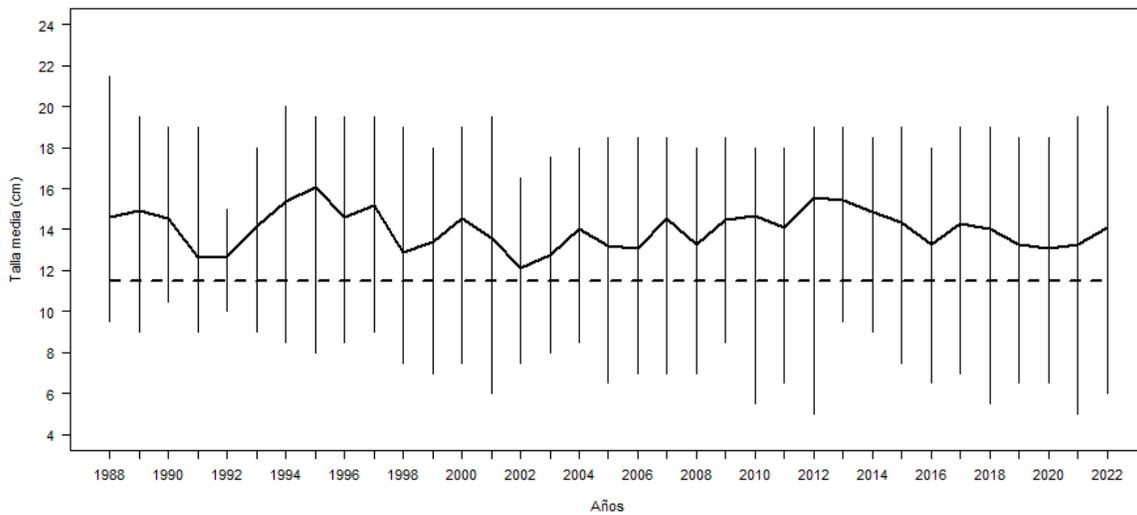


Figura 36. Talla media de anchoveta en la zona centro norte. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. La línea punteada horizontal corresponde a la talla de madurez sexual (11,5 cm LT). Período 1988 – 2022.



SARDINA ESPAÑOLA (*Sardinops sagax*)

¿Dónde se distribuyen las capturas de sardina?

La sardina se distribuyó principalmente cercana a los puertos de Caldera y Coquimbo en las primeras 10 millas de la costa (**Figura 37**). Los últimos siete años este recurso presenta un estado de agotado, con escasas capturas las cuales en promedio no superan las 317 t entre 2015 y 2022.

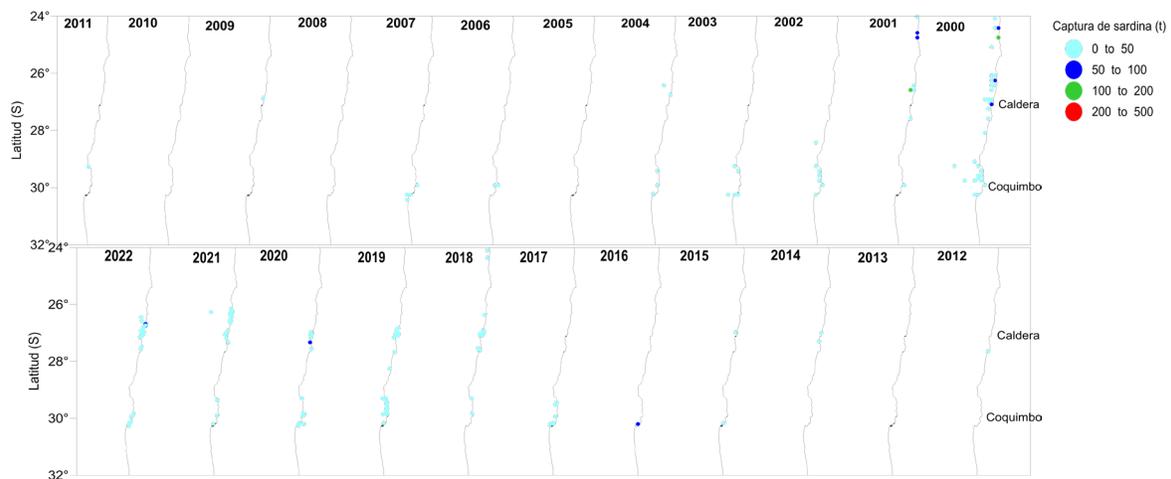


Figura 37. Distribución espacio temporal de las capturas de sardina española, por viaje, en la zona centro norte. Período 2000 - 2022.

¿Cuál es el tamaño de la sardina española?

La sardina española en la zona centro norte ha mostrado hasta 2003 tamaños entre 10,0 y 37,5 cm de LT. Posteriormente, esta especie presenta un estado de agotamiento, con escasos ejemplares capturados los que reportan tamaños entre 5,0 y 39,5 cm LT (**Figura 38**). La distribución de tallas en 2022 presentó una distribución multimodal conformada por ejemplares entre 22,0 y 34,0 cm LT, no registrándose individuos de tallas menores (**Figura 38**).

La sardina española en esta área registró una talla media mayor en comparación con la zona norte manteniéndose entre los 28,0 y 29,0 cm LT hasta 1998. Posteriormente se observó una reducción hasta el año 2004 alcanzando los 22,0 cm LT. No se cuentan con datos entre los años 2004 y 2014. A partir del año 2018 el rango osciló entre 10,0 y 39,5 cm LT con una talla media de 17,6 cm LT. El año 2022 la talla media alcanzó los 29,75 cm LT. Todo este periodo se caracteriza por una alta variabilidad (**Figura 39**).

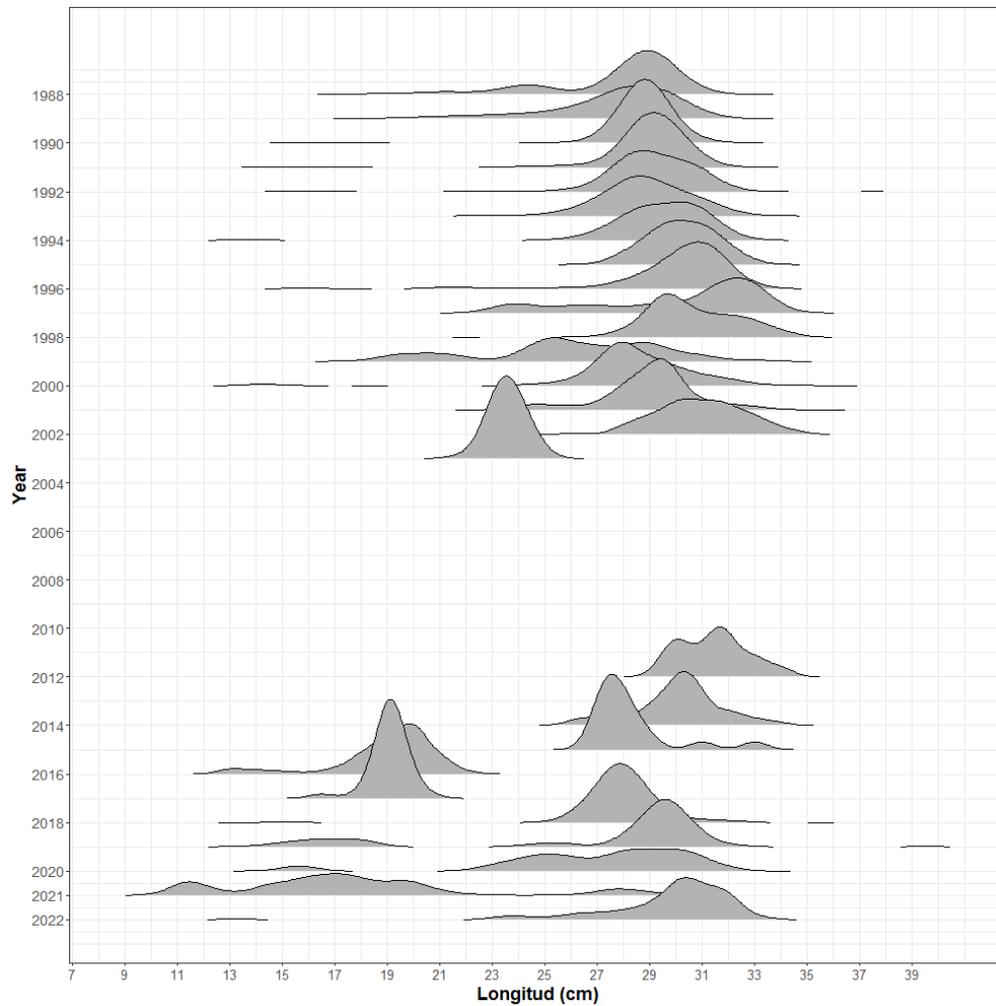


Figura 38. Estructura de talla para sardina española en la zona centro norte. Período 1988 y 2022.

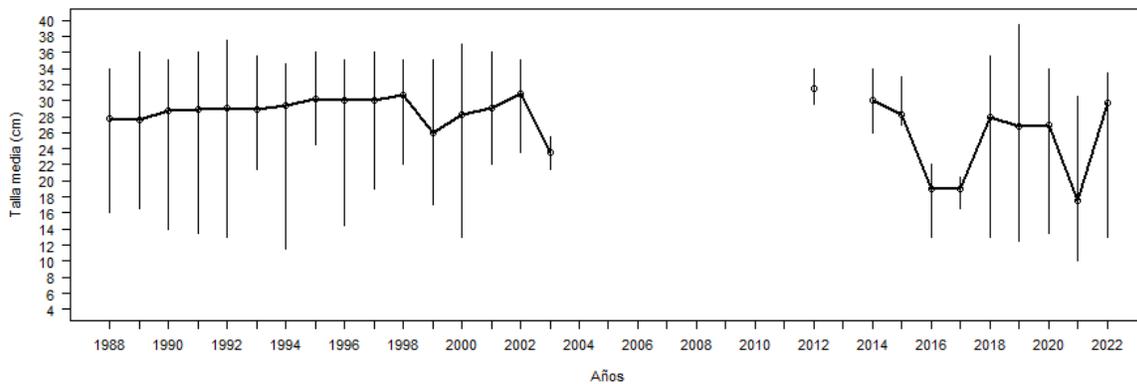


Figura 39. Talla media de sardina española en la zona centro norte. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. Período 1988 - 2022.

JUREL (*Trachurus murphyi*)

¿Quiénes capturan el jurel?

Desde el año 2007, la zona centro norte concentra menos de un 20% de las capturas de jurel, registrando desde 2011 un aumento en esta contribución superando el 50% de las capturas. Sin embargo, los últimos tres años esta contribución baja sin superar el 50%. En los últimos años la actividad es ejercida mayoritariamente por las embarcaciones artesanales, y eventualmente por naves industriales que ingresan desde la Región del Biobío. En la zona centro norte la flota industrial extrajo entre 2001 y 2007 un promedio de 15 mil t, aportando a la pesquería de jurel menos del 20% de las capturas totales. A partir de 2008 las capturas industriales muestran una tendencia



El jurel es extraído principalmente por la flota artesanal, mostrando un aumento en sus capturas desde 2019.

negativa disminuyendo de 31 mil t a <10 mil t. La flota artesanal presenta una tendencia creciente desde 2020 alcanzando las 42 mil t en 2021 y 2022 (Figura 40).

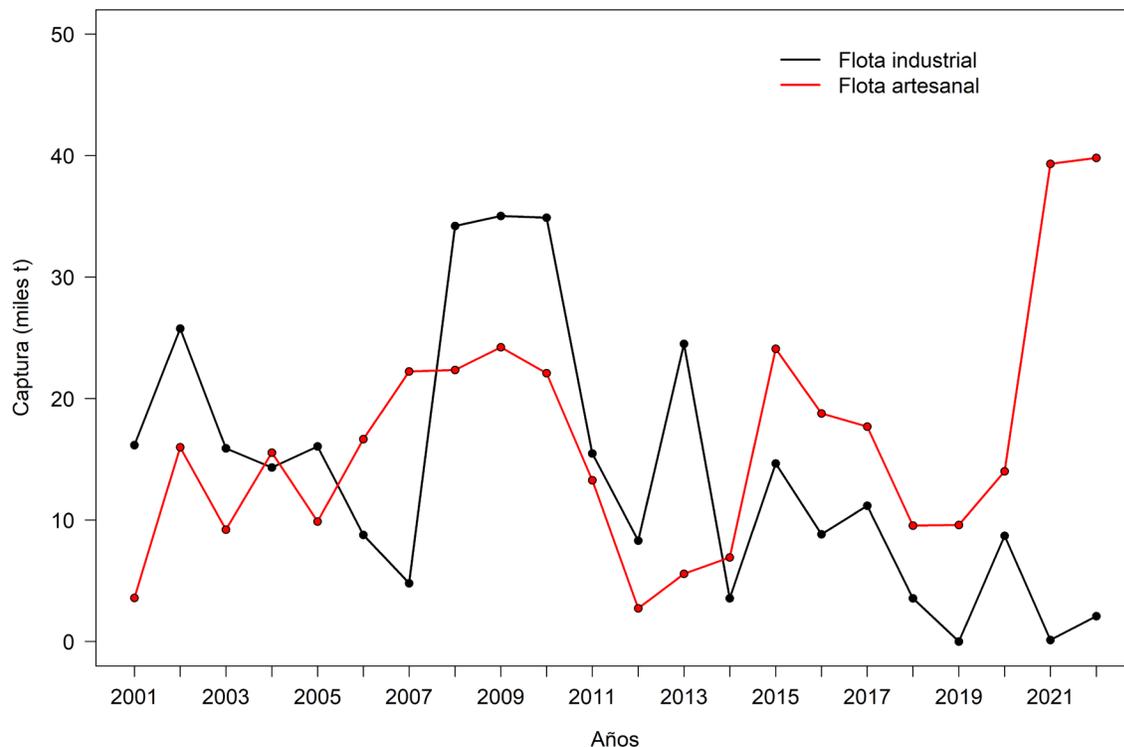


Figura 40. Captura de jurel en la zona centro norte, por flota. Período 2001 - 2022.

¿Dónde se distribuyen las capturas de jurel?

El jurel se distribuyó principalmente dentro de las 20 millas de la costa, con excepción de 1998 y 2010 asociando con la operación de la flota industrial (**Figura 41**). En la zona centro norte el jurel presentó dos focos de concentración, el primero frente a Caldera entre 26°30' y 28°S y otro frente Coquimbo entre 29°30' y 31°S. Sin embargo,

La distribución conocida del jurel se concentra dentro de las primeras 20 millas, gracias al accionar costero de la flota artesanal.

se observó un desplazamiento de este último foco hacia el sur después del año 2006 (**Figura 42**).

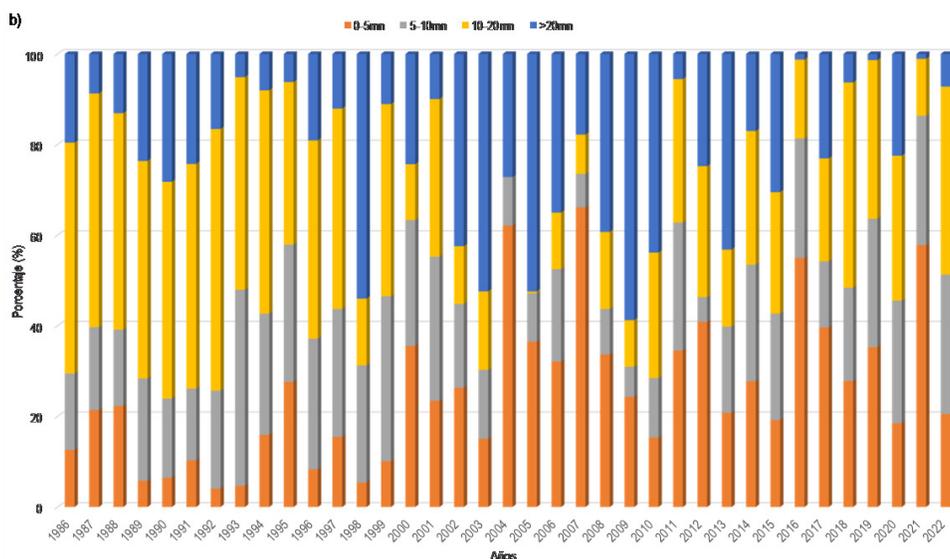


Figura 41. Evolución en la proporción de captura de jurel en la zona centro norte, por distancia a la costa. Período 1986 - 2022.

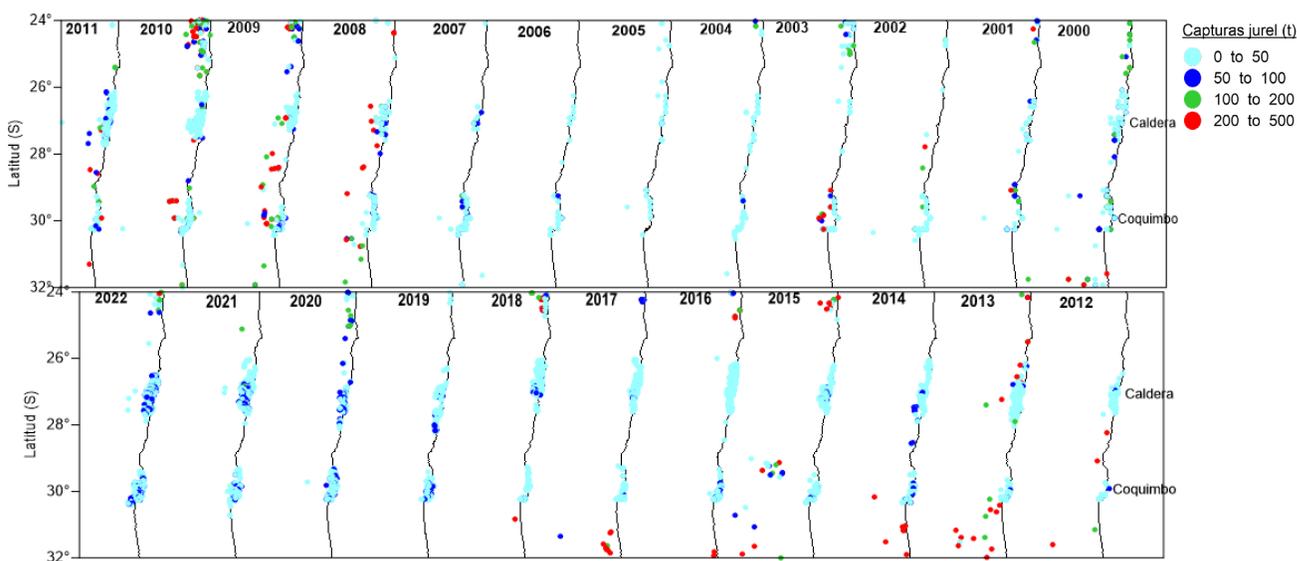


Figura 42. Distribución espacio temporal de las capturas, por viaje, de jurel en la zona centro norte. Período 2000 - 2022.

¿Cuál es el tamaño del jurel?

El jurel en la zona centro norte reportó tamaños entre 8 y 61 cm de LH, con un predominio de ejemplares mayores a 30 cm de LH, si bien este grupo registró una disminución posterior a 1998, mantiene su importancia mostrando una proporción similar al grupo de talla entre 26 y 30 cm LH (**Figura 43** y **Figura 44**). La talla media en esta zona fue mayor a 26 cm LH en casi todo el periodo, salvo entre los años 1999 y 2007, mostrando una tendencia positiva en la talla media desde el 2020 alcanzando los 35,0 cm en 2022 (**Figura 45**).

El grupo de talla dominante de jurel, en la zona centro norte son los ejemplares mayores a 30 cm LH.

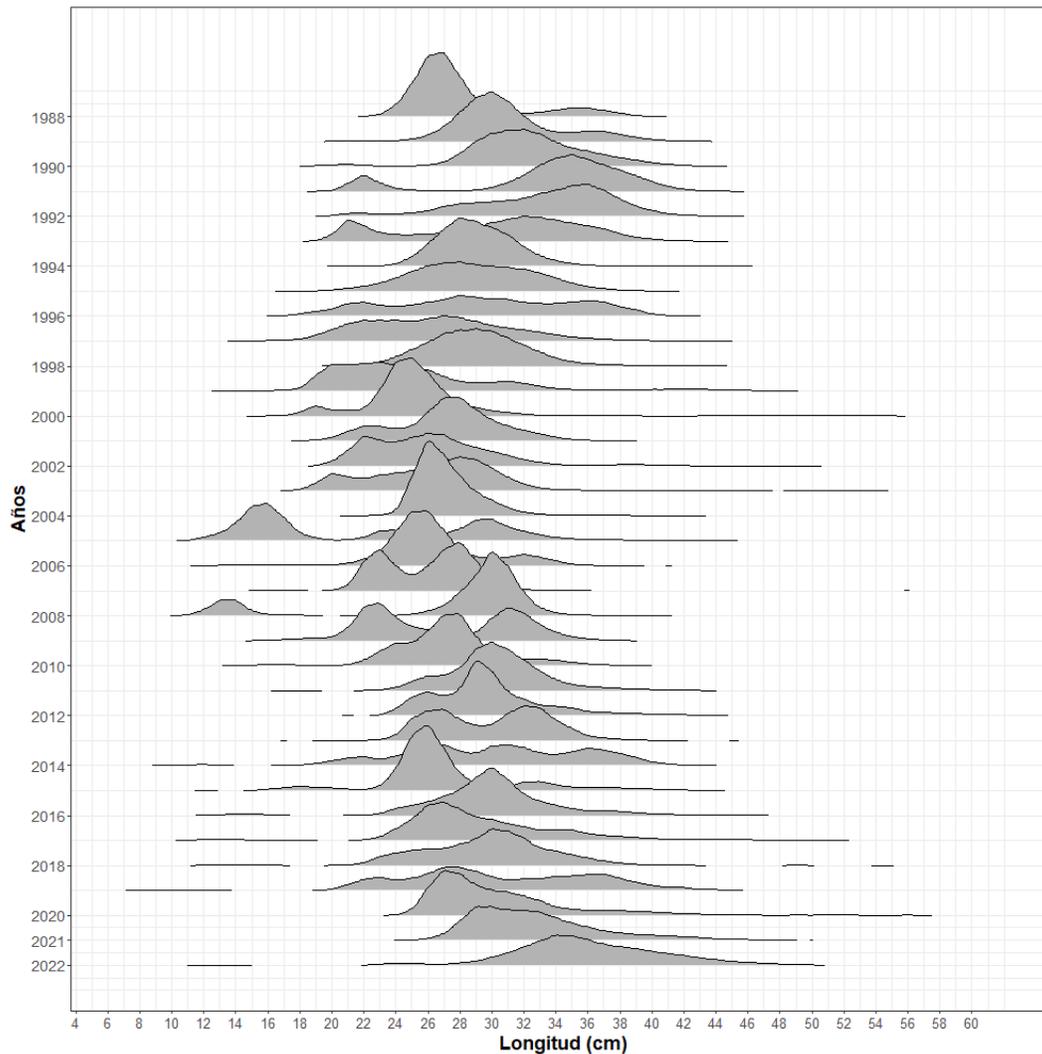


Figura 43. Estructura de talla para jurel en la zona centro norte. Período 1988 - 2022

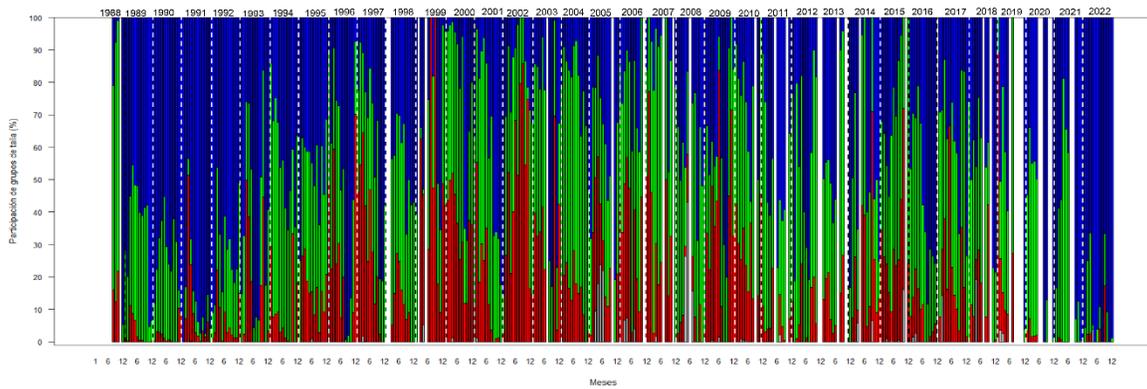


Figura 44. Proporción mensual de jurel por grupo de tamaño zona centro norte. Grupo de longitud ≤ 16 cm LH (gris), grupo entre 16 a 25 cm LH (rojo), grupo 26 a 30 cm LH (verde) y el grupo >30 cm LH (azul). Período 1988 – 2022.

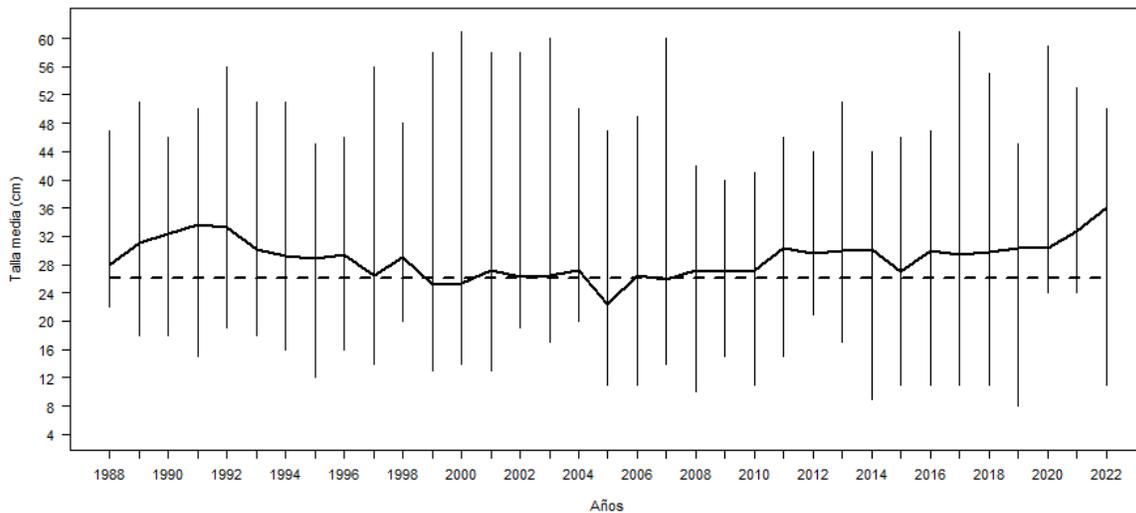


Figura 45. Talla media del jurel en la zona centro norte. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. La línea punteada horizontal corresponde a la talla mínima de extracción legal (≤ 26 cm LH). Período 1988 – 2022.

CABALLA (*Scomber japonicus*)

El análisis de la pesquería de caballa resulta complejo dado que el recurso no está sujeto a cuotas, además es necesario considerar que la extracción de esta especie resulta una alternativa a la baja disponibilidad de anchoveta y que su captura se realiza en muchas ocasiones, en pescas mixtas con jurel, especie que ha estado sujeta a una disminución en su cuota.

¿Quiénes capturan caballa?

En la zona centro norte las capturas de caballa fueron extraídas principalmente por la flota artesanal, las cuales mostraron una tendencia al aumento hasta el año 2009, alcanzando las 33 mil t. Entre 2010 y 2014 se observó una disminución en las capturas con un promedio de 9 mil t, para luego aumentar en 2015 con un promedio de 14 mil t. La flota industrial presentó escasas capturas,



La caballa es extraída principalmente por la flota artesanal con capturas promedio de 17 mil t los últimos siete años.

mostrando una alta variabilidad, destacando desde el año 2012 escasas capturas con un promedio de 1.300 t. Previo a esto, las capturas alcanzaron un promedio de 3.100 t debido a la mayor participación de embarcaciones industriales en la zona (**Figura 46**).

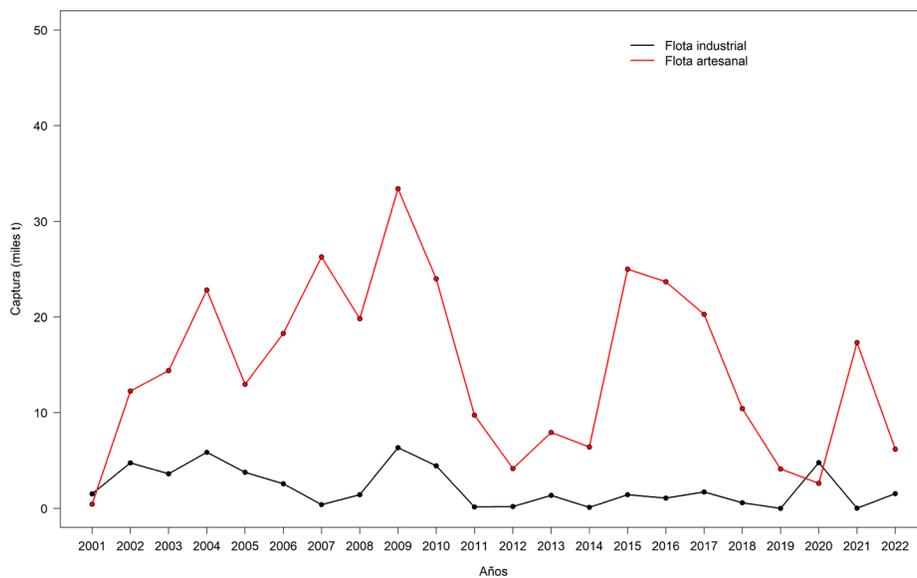


Figura 46. Captura de caballa en la zona centro norte, por flota. Período 2001 - 2022.

Dónde se distribuyen las capturas de caballa?

Hasta 2003, la caballa se distribuye en una amplia área, concentrándose por fuera de las 6 millas de la costa. Posteriormente su distribución se reduce al área más costera, asociado principalmente con la distribución de la anchoveta, especie objetivo, y al predominio de la flota artesanal en el área de accionar netamente costero. Se destacan dos focos de concentración, el principal frente

Al igual que el jurel, la caballa se distribuye principalmente dentro de las 20 millas de la costa.

a Caldera entre 26°30' y 28°00'S, y otro frente Coquimbo entre 29°30' y 31°00'S, destacando un desplazamiento de este último foco hacia el sur después del año 2014 (Figura 47 y Figura 48).

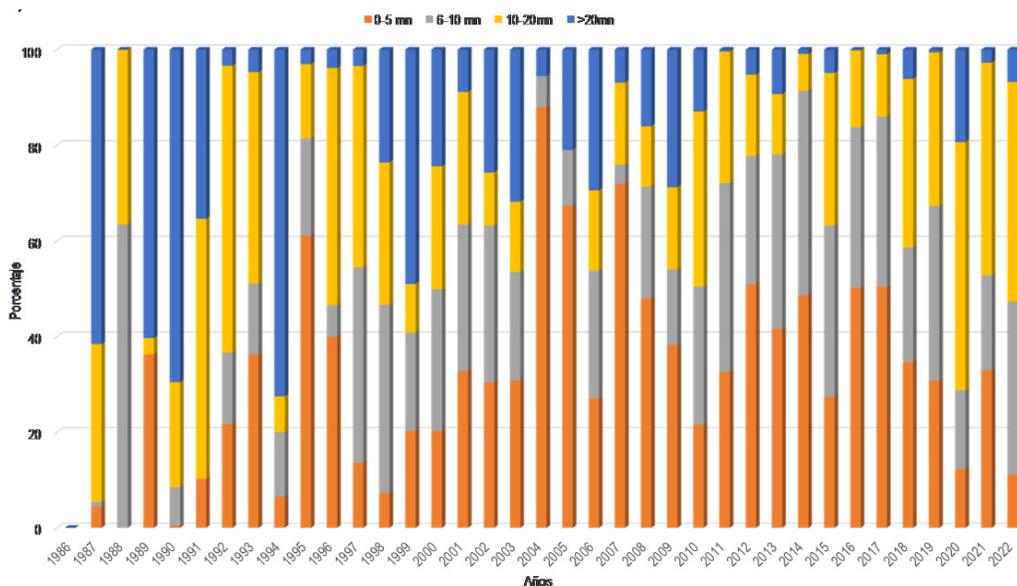


Figura 47. Evolución en la proporción de captura de caballa en la zona centro norte, por distancia de la costa. Período 1986 - 2022.

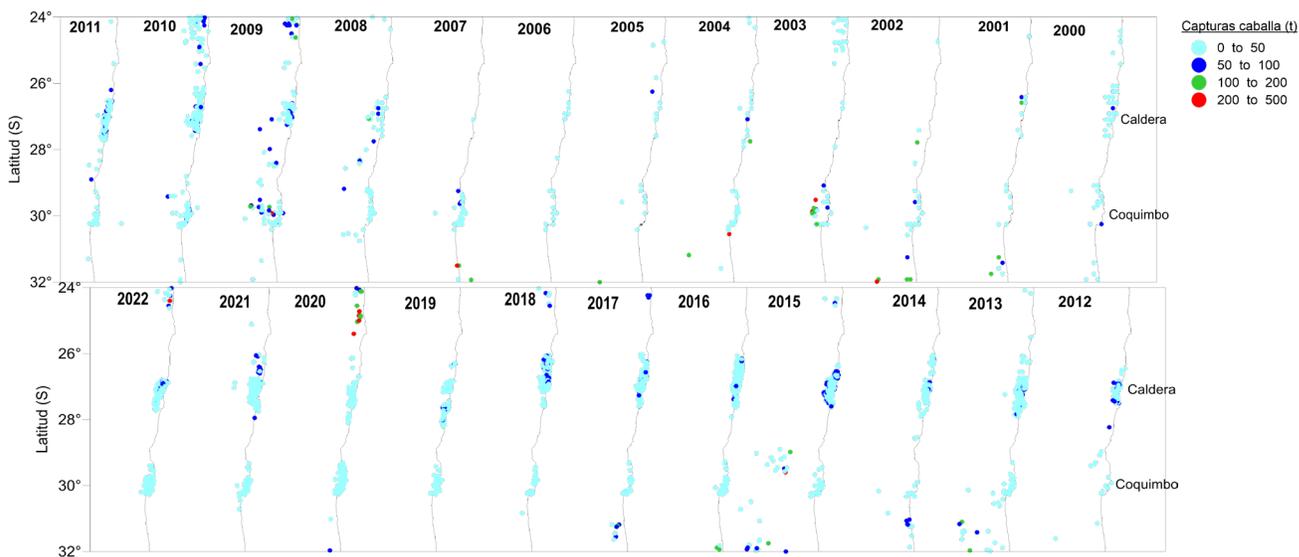


Figura 48. Distribución espacio temporal de las capturas, por viaje, de caballa en la zona centro norte. Período 2000 - 2022.

¿Cuál es el tamaño de la caballa?

En la zona centro norte, se reportó escasa información para determinar los grupos dominantes. Sin embargo, se destaca el grupo mayor a 30 cm LH, principalmente posterior al año 2013 (**Figura 49** y **Figura 50**). En relación a la talla media de caballa en la zona centro norte, este

El grupo de talla dominante de caballa, en la zona centro norte son los ejemplares mayores a 30 cm LH.

reporto valores por sobre la talla referencia (29 cm LH) (**Figura 51**). En 2022 se mantuvo la tendencia de años anteriores.

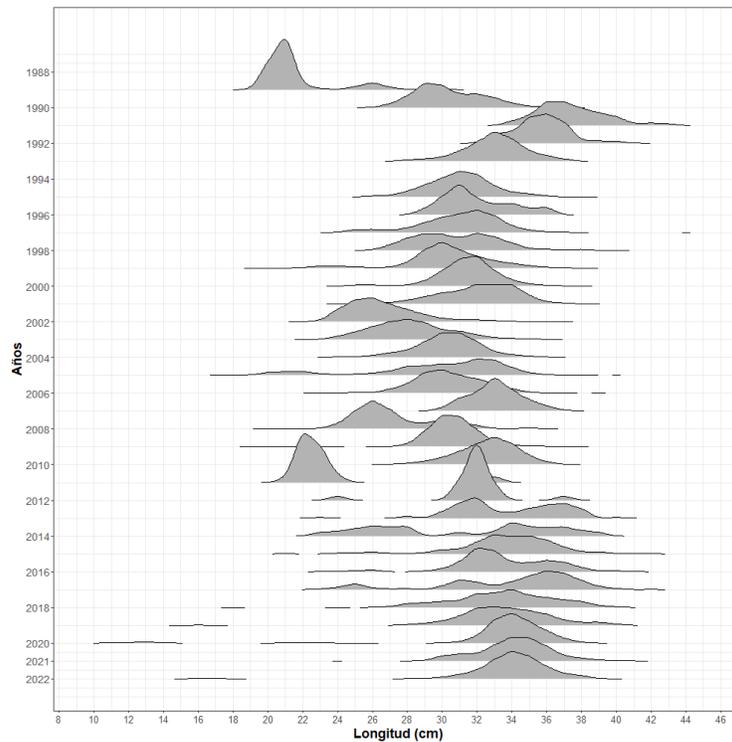


Figura 49. Estructura de talla para caballa en la zona centro norte. Período 1988 – 2022.

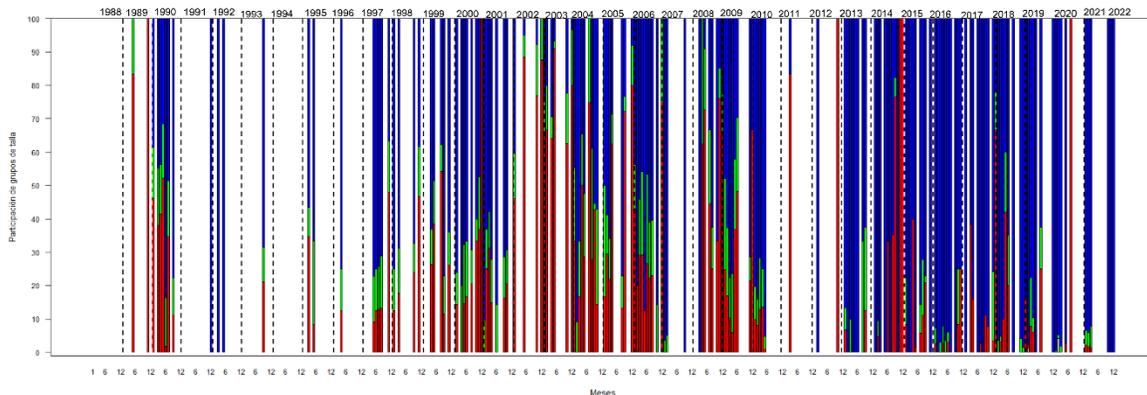


Figura 50. Proporción mensual de las capturas de caballa zona centro norte por grupo de talla entre. Grupo de longitud ≤ 16 cm LH (gris), grupo entre 17 a 28 cm LH (rojo), grupo 29 a 30 cm LH (verde) y el grupo > 30 cm LH (azul). Período 1988 – 2022.

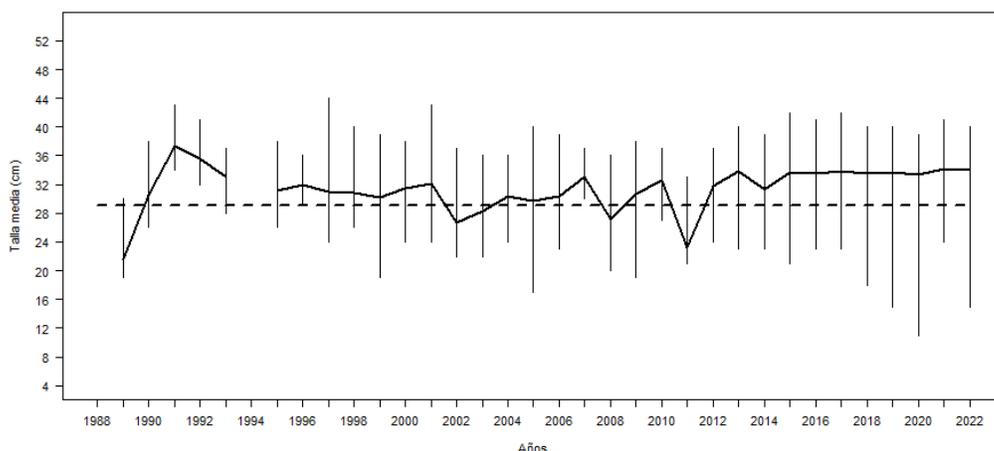
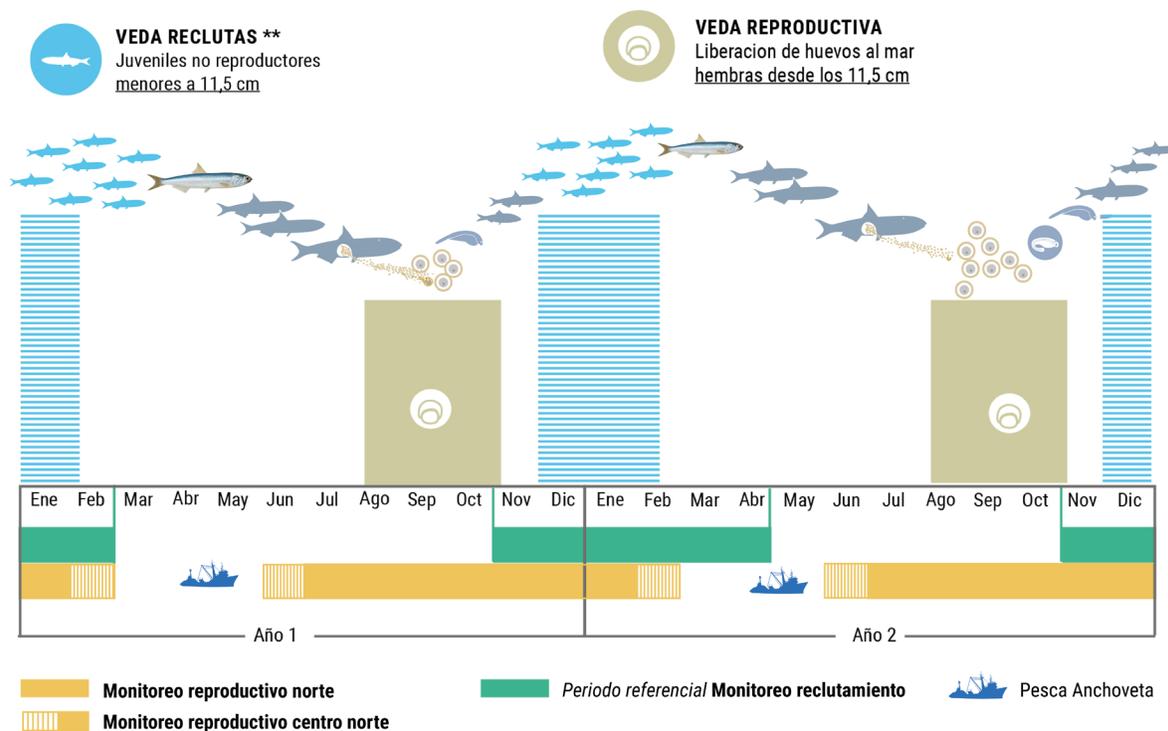


Figura 51. Talla media de la caballa en la zona centro norte. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. La línea discontinua marca la talla referencias de 28 cm. Período 1988 – 2022.

MONITOREOS DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS DE LA ANCHOVETA



** Período donde los jóvenes que ingresan a la pesquería se protegen para dejarlos crecer y alcancen la madurez sexual y logren reproducirse

Figura 52. Ciclo de vida de la anchoveta, principales procesos biológicos y los periodos de monitoreos.

RECLUTAMIENTO

¿Qué es el reclutamiento?

El reclutamiento es definido como el proceso por el cual aquellos individuos (reclutas) que sobreviven a las etapas de huevo, larva y juveniles se incorporan por primera vez a la fase explotable de una población de peces, pudiendo ser capturados por la flota pesquera (Bakun, 1989).

¿Cuál es el tamaño de los reclutas?

En este estudio son considerados reclutas aquellos ejemplares de anchoveta que tienen una longitud total menor o igual a 11,5 cm LT, la que en términos biológicos corresponde a la talla de primera madurez sexual.

¿En qué consiste el monitoreo de reclutamiento llevado a cabo por IFOP?

Este monitoreo consiste en el levantamiento diario de información referente a la longitud total (cm) y la ubicación geográfica de la anchoveta. De acuerdo a estos datos se determina el porcentaje de reclutas con respecto a la captura total semanal extraídos por la flota comercial (indicador biológico semanal). El monitoreo se lleva a cabo entre los meses de noviembre a abril del año siguiente (periodo referencial) (**Figura 52**). Esta información se publica por medio de boletines semanales alojados en la página institucional.

(<https://www.ifop.cl/comunicaciones/boletines-e-informes/pesqueria-pelagica-zona-norte/>).

¿Para qué se monitorea?

El monitoreo se lleva a cabo con el fin de obtener información en tiempo real sobre él o los periodos de mayor concentración de individuos reclutas y las zonas donde esto ocurre. Una vez obtenidos estos datos, las autoridades pueden proteger el crecimiento de los reclutas hasta alcanzar la talla de madurez, favoreciendo así, la renovación y conservación del recurso.

¿Cómo se protegen los reclutas?

Los reclutas son protegidos mediante el establecimiento de periodos de prohibición de pesca o veda, cerrando áreas y/o regiones por un periodo de tiempo determinado. La veda biológica de reclutamiento se establece con la información semanal obtenida durante el monitoreo.

¿Cómo y cuándo se decreta la veda de reclutamiento?

La veda de reclutamiento en la zona norte se establece mediante el Decreto Exento (D. EX) N° 202100002 del 19 de enero 2021, cuando durante el periodo referencial, el indicador biológico semanal sea $\geq 30,0\%$. Por su parte, en la zona centro norte se aplica veda biológica de reclutamiento, siempre que se cumpla el indicador antes mencionado en la región en particular.

¿En qué consiste el período referencial?

El periodo referencial se establece durante la máxima ocurrencia de ejemplares juveniles establecido por el análisis semanal histórico (1997-2020). En la macrozona norte (Arica-Coquimbo) el periodo referencial de reclutamiento se establece entre el 16 de diciembre hasta el 15 de abril del año siguiente (120 días en total), período que es administrado en 2 etapas. La primera etapa va desde el 01 de enero hasta 28 de febrero de cada año (60 días de referencia) y se rige por la aplicación de vedas "continuas", en la región donde se cumpla el indicador, por un tiempo de 30 días. La segunda etapa abarca desde el 16 hasta el 31 de diciembre y, entre el 01 de marzo y el 15 de abril de cada año (60 días de referencia), y se rige por la aplicación de una veda biológica de carácter "semanal" renovable mientras el indicador se mantenga alto.

¿Quién establece el período de veda?

El período de veda es establecido por el comité científico de pequeños pelágicos (CCT) conformado por investigadores de diferentes universidades y representantes de la Subsecretaría de pesca y Acuicultura (Subpesca), IFOP y de la industria. Una vez analizada la información presentada, estas se someten a votación, aceptando/rechazando y/o solicitando más antecedentes sobre cada propuesta presentada. Finalizada cada sesión se realiza un acta, la cual es publicada en el sitio oficial de Subpesca, quedando a disposición de quien la requiera.



MONITOREO DE RECLUTAMIENTO PERIODO 2022-2023

Principales resultados zona norte (AyP-ANTOF) y centro norte (ATCM-COQ)

Durante el monitoreo de reclutamiento 2022-2023 (octubre 2022 - abril 2023), la actividad pesquera ocurrida en la zona norte (ZN) y zona centro norte (ZCN) estuvo representada en su totalidad por la flota artesanal. Para la ZN se estimó un porcentaje de reclutas ponderado en número a la captura de 33% y de un 9% para la ZCN (**Figura 53a y b**). Para la ZN, los altos porcentajes de reclutas estimados en la pesquería se concentraron principalmente entre enero y marzo 2023. Se decretaron vedas regionales continuas durante enero - febrero 2023 y vedas de carácter espacio-temporales aplicadas en marzo 2023. En la ZCN la mayor participación de reclutas se registró a partir de la segunda semana de marzo 2023 (semana 10) sobrepasando el indicador por única vez a inicios de abril (72,8%; semana 13) (**Figura 56**). Es importante mencionar que entre noviembre y diciembre 2022, la flota pesquera focalizó su actividad sobre los recursos jurel y caballa, con escaso y/o casi nulo desembarque de anchoveta.

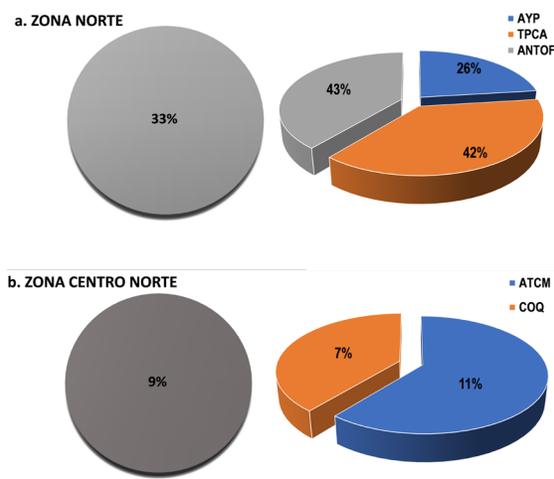


Figura 53. Porcentaje de incidencia de la fracción juvenil de anchoveta ponderadas (número) a la captura. Flota artesanal. a) zona norte y b) zona centro norte durante el periodo comprendido entre noviembre 2022 (semana 44) - abril 2023 (semana 17).

ZONA NORTE

Región de Arica y Parinacota (AyP):

El porcentaje de reclutas ponderado en número a la captura fue de 26%. Se observó un aumento en la participación de reclutas a partir de mediados de enero 2023 (semana 3) superando el indicador biológico (**Figura 54**). Debido lo anterior, se decretó la veda biológica de reclutamiento “continua” entre fines de enero hasta finales de febrero 2023. Adicionalmente se decretaron vedas semanales entre el 15 de marzo (semana 11) hasta

el 15 de abril (semana 15). Lo anterior concuerda con los datos históricos conocidos, donde la mayor proporción de juveniles has sido registrado principalmente entre enero y febrero de cada año. La estructura de talla unimodal registrada estuvo conformada por anchovetas de entre 6,5 y 16,0 cm de LT, con moda de 12,5 cm. A inicios de enero 2023 (semana 3) se observó el ingreso progresivo de ejemplares de anchoveta con tallas $\leq 7,0$ cm LT (**Figura 55**).

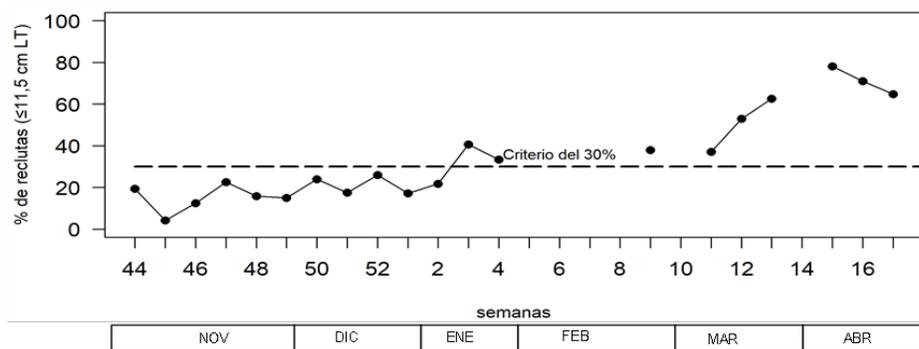


Figura 54. Porcentaje de reclutas de anchoveta ponderadas (número) a la captura de la Región de AyP. Período comprendido entre noviembre 2022 (semana 44) - abril 2023 (semana 17).

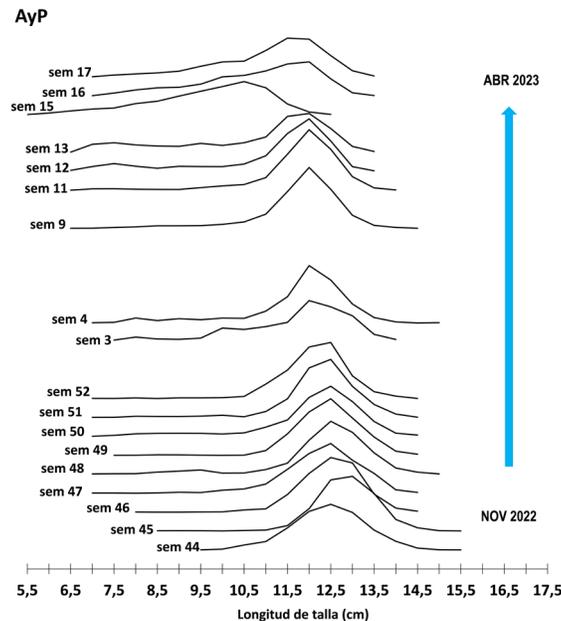


Figura 55. Frecuencias de longitudes en las capturas semanales de la flota artesanal en la Región de AyP. Período comprendido entre noviembre 2022 (semana 44)– abril 2023 (semana 17).

Región de Tarapacá (TPCA):

El porcentaje de reclutas ponderado en número a la captura fue de 42%. De los datos recolectados destacan dos períodos producto de sus altos porcentajes de reclutas: (1) semanas 48 y 50 (mediados de diciembre 2022) con valores por sobre el 35%; y (2) semana 6 hasta semana 16 (Figura 56). Debido a lo anterior se decretó una veda continua entre el 17 hasta y el 28 de febrero 2023, y vedas semanales entre el 15 de marzo

y hasta el 15 de abril (Tabla 1). La estructura de talla fue unimodal (13,0 cm LT) con rangos entre 5,5 y 16,5 cm de LT. A partir de la 2da quincena de febrero 2023 (semana 6) se registró una mayor incidencia de ejemplares juveniles con porcentajes $\geq 70\%$. Estos valores se mantuvieron altos hasta finales del monitoreo (Figura 57).

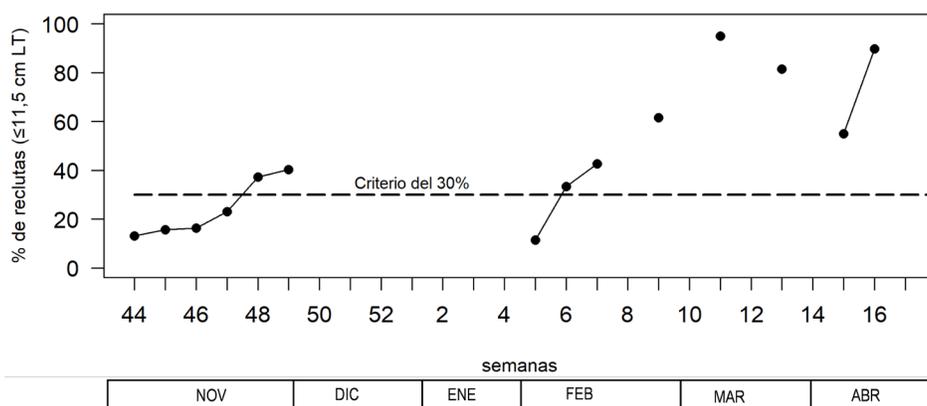


Figura 56. Porcentaje de reclutas de anchoveta ponderadas (número) a la captura de la flota artesanal en la Región de TPCA. Período comprendido entre noviembre 2022 (semana 44) - abril 2023 (semana 17).

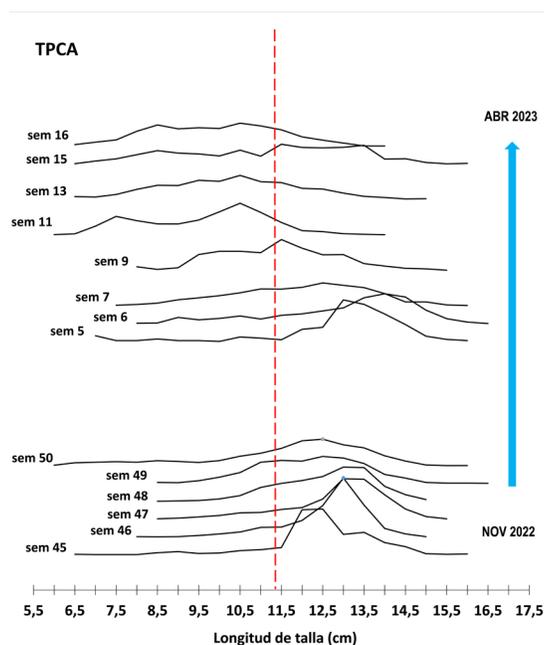


Figura 57. Frecuencias de longitudes en las capturas semanales de la Región de TPCA por la flota artesanal. Período comprendido entre noviembre 2022 (semana 44) - abril 2023 (semana 17).

Región de Antofagasta (ANTOF):

El porcentaje de reclutas ponderado en número a la captura fue de 43%. Este valor se mantuvo por debajo del indicador $\leq 30\%$ entre noviembre y diciembre de 2022, con la excepción de la semana 48. A partir de finales de enero 2023, se cumple con el indicador biológico (**Figura 58**), estableciéndose una veda continua entre el 03 y el 28 de febrero 2023, y vedas semanales entre el primero de marzo hasta finales de abril 2023 (**Tabla 1**). La

estructura de talla bimodal estuvo conformada por anchovetas entre 6,0 y 17,0 cm LT, con moda principal en 13,5 cm LT (10%) y secundaria en 10,5 cm LT (4%). Se observó un desplazamiento y disminución de las tallas modales desde fines de 2022 (semana 44) hacia principio de 2023 (semana 15), producto del aumento de ejemplares con tallas $\leq 10,0$ cm LT (**Figura 59**).

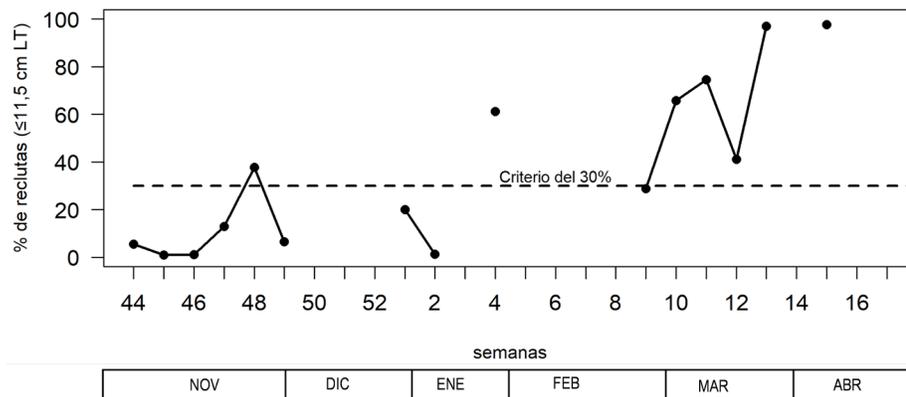


Figura 58. Porcentaje de reclutas de anchoveta ponderadas (número) a la captura de la flota artesanal en la Región de ANTOF. Período comprendido entre noviembre 2022 (semana 44) - abril 2023 (semana 17).

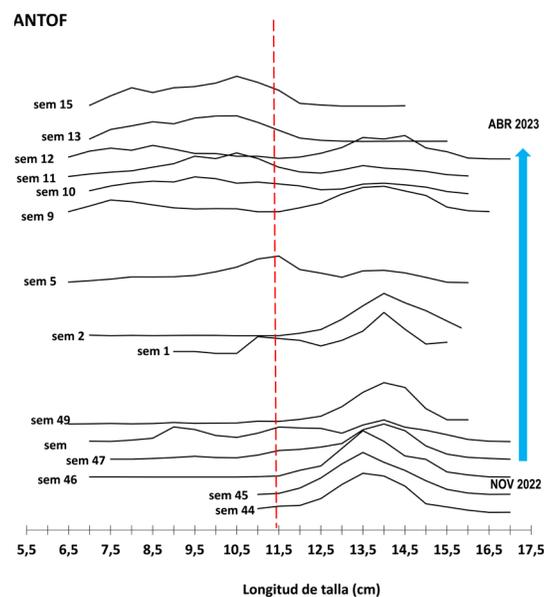


Figura 59. Frecuencias de longitudes en las capturas semanales de la Región de ANTOF por la flota artesanal. Período comprendido entre noviembre 2022 (semana 44) - abril 2023 (semana 17).

Tabla 1.
Periodos de cierre por veda de reclutamiento para la zona norte, año 2023.

	AyP	TPCA	ANTOF
Veda continua	Desde el 29 enero al 27 de febrero, 2023, ambas fechas inclusive. Publicación reporte veda 27/01/23.	Desde el 17 al 28 de febrero, 2023, ambas fechas inclusive. Publicación reporte veda 15/02/23.	Desde el 3 al 28 de febrero, 2023, ambas fechas inclusive. Publicación reporte veda 01/02/23.
2do cierre	Desde el 04 al 10 de marzo, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 02).	Desde el 04 al 10 de marzo, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 02).	Desde el 21°25' L.S (Río Loa) hasta los 23°10' LS, desde el 01 al 07 de marzo, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 01).
3er cierre	Desde el 18 al 24 de marzo, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 03).	Desde el 18 al 24 de marzo, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 03).	Entre los 22°50'-23°40' LS. Entre el 08 al 14 de marzo, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 02).
4to cierre	Desde el 31 de marzo al 09 de abril, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 04).	Desde el 31 de marzo al 09 de abril, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 04).	De la región hasta el 23°30' L.S. Desde el 18 al 24 de marzo, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 03).
5to cierre	Zona N° 1, desde el 18°21' L.S hasta Pta. Argolla (18°51' L.S), entre el 11 al 14 de abril, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 05).	Zona N° 3 y 4, desde el 19°21' L.S hasta Pta. Gruesa (20°20' L.S), entre el 11 al 14 de abril, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 05).	Total, entre el 31 de marzo al 09 de abril, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 04).
6to cierre	Zona N° 1, desde el 18°20' L.S hasta Pta. Argolla (18°50' L.S), entre el 14 al 21 de abril, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 06).	Zona N° 6, desde el 20°50' L.S hasta Pta. Chipana (21°20' L.S), entre el 14 al 21 de abril, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 06).	Desde Michilla (22°44' L.S) hasta Pta. Tetas (23°30' L.S), entre el 11 al 14 de abril, 2023, ambas fechas inclusive (Acta N° 05). Extendiéndose el cierre para la zona hasta el 21 de abril de 2023 (Acta N° 06).

ZONA CENTRO NORTE

Región de Atacama (ATCM):

Durante el monitoreo, el porcentaje de reclutas ponderado a la captura en número para esta región fue del 11%. La mayor participación de reclutas estimado en las capturas se registró a partir de la segunda semana de marzo 2023 (semana 10) sobrepasando el indicador (72%) únicamente en la semana 13 (inicios de abril). Es importante mencionar que entre noviembre y diciembre 2022, la flota pesquera focalizó su actividad sobre los recursos jurel y caballa, con escaso y/o casi nulo desembarque de anchoveta. Posterior a ese período entre enero y febrero 2023 la flota se mantuvo en puerto por mantención de

la planta pesquera y a la espera de asignación de cuota. Las actividades se retomaron a partir de la primera semana de marzo (semana 9) con pesca objetivo de jurel y caballa principalmente, mientras que la anchoveta fue capturada en menor escala. Durante todo abril (semanas 14-17) la flota pesquera artesanal recaló sin pesca (**Figura 60**). La estructura de talla bimodal, estuvo conformada por anchovetas entre 6,0 y 17,5 cm de LT, con una moda principal 15,0 cm (21%) y una secundaria en 11,0 (2%). Se registró el ingreso progresivo de ejemplares de anchoveta con tallas $\leq 11,5$ cm LT a partir del fin de diciembre 2022 (semana 52) (**Figura 61**).

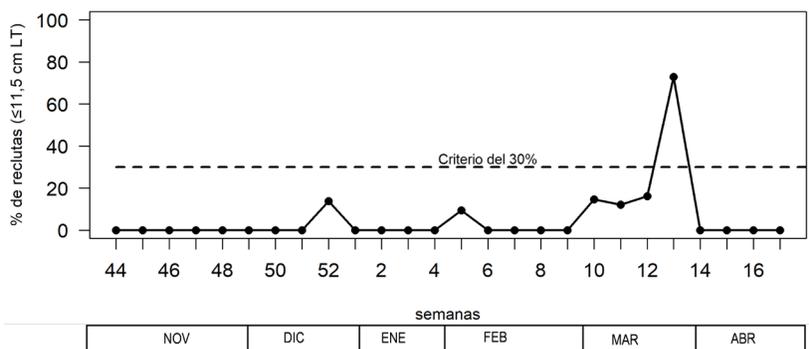


Figura 60. Porcentaje de reclutas de anchoveta ponderadas (número) a la captura de la flota artesanal en la Región de ATCM. Período comprendido entre noviembre 2022 (semana 44) - abril 2023 (semana 17).

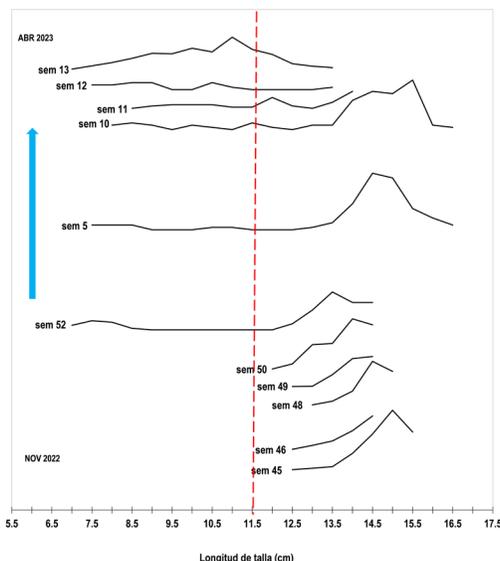


Figura 61. Frecuencias de longitudes en las capturas semanales de la Región de ATCM por la flota artesanal. Período comprendido noviembre 2022 (semana 44)– abril 2023 (semana 17).

Región de Coquimbo (COQ):

El porcentaje de reclutas ponderado a la captura en número para esta región fue del 7%. A mediados de enero 2023 (semana 3) se registró la mayor participación de reclutas en las capturas, alcanzando el máximo porcentaje (59%) para la región durante el monitoreo. A partir de febrero 2023, la flota pesquera centra su actividad en los recursos jurel-caballa principalmente, con esporádicos desembarques de anchoveta. La

mayor actividad de pesca se focalizo entre marzo y abril principalmente. La estructura de talla estuvo conformada por anchovetas de entre 7,5 y 20,0 cm de LT, con una moda principal de 14,0 cm (20%) y una secundaria de 16,0 cm (4%) A partir de enero 2023 (semana 3) se registró el ingreso progresivo de ejemplares de anchoveta con tallas $\leq 11,5$ cm LT (**Figura 63**).

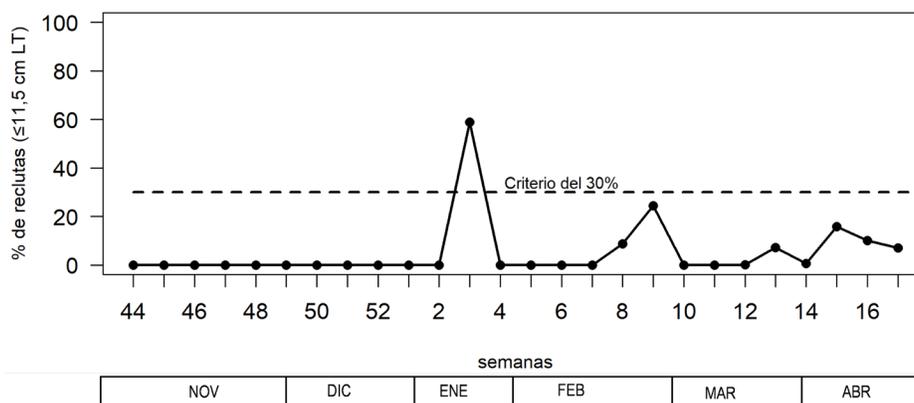


Figura 62. Porcentaje de reclutas de anchoveta ponderadas (número) a la captura de la flota artesanal en la Región de COQ. Período comprendido entre noviembre 2022 (semana 44) - abril 2023 (semana 17).

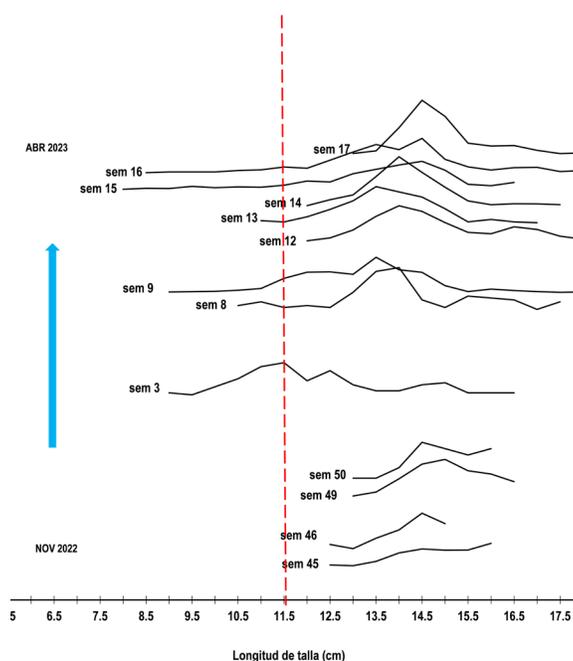


Figura 63. Frecuencias de longitudes en las capturas semanales de la Región de COQ por la flota artesanal. Período comprendido entre noviembre 2022 (semana 44) - abril 2023 (semana 17).

MONITOREO REPRODUCTIVO

¿Qué es el ciclo reproductivo?

En peces, los ciclos reproductivos están normalmente en sincronía con condiciones ambientales adecuadas (temperatura, clorofila, etc.) aumentando así la probabilidad de sobrevivencia de sus estados juveniles. En la anchoveta, la mayor actividad reproductiva o periodo referencial se manifiesta en invierno-primavera. Durante este tiempo se observa la mayor frecuencia de producción de huevos, los que son fertilizados por el macho en el agua.

¿Cuál es el tamaño de los ejemplares maduros sexualmente o fracción parental?

Los individuos maduros sexualmente o que tienen la capacidad de reproducirse conforman la fracción parental. En la zona norte, la anchoveta presenta dos pick reproductivos, uno en invierno y otro en verano. La talla a primera madurez (L50) se calcula desde la ojiva de madurez. En hembras, se utiliza un valor histórico de 11,5 cm LT. Sin embargo, el parámetro de madurez puede variar espacio-temporalmente. En los últimos años se observa un incremento en la proporción de maduros a tallas menores, evidenciando una maduración más temprana.

¿Qué es el período referencial y cuando ocurre?

El período referencial hace referencia al periodo donde históricamente se han registrado los niveles reproductivos más altos de la especie. Debido a la variabilidad espacial en los en la zona norte el período referencial se extiende entre junio y enero (año siguiente). Mientras que en la zona centro norte este período se extiende entre julio y febrero (año siguiente). Lo anterior se publica por medio de boletines semanales subidos alojados en la página institucional

(<https://www.ifop.cl/comunicaciones/boletines-e-informes/pesqueria-pelagica-zona-norte/>).

¿En qué consiste el monitoreo?

Durante cada periodo referencial, IFOP monitorea la actividad reproductiva de la anchoveta semanalmente y a lo largo de su distribución. Con la información recopilada se obtienen indicadores gonadales macroscópicos y microscópicos los cuales serán usados para definir los periodos de veda. Los indicadores de actividad ovárica macroscópicos utilizados son el Índice gonadosmático (IGS) y la Proporción de Hembras Activas (PHA). Por su parte, los indicadores histológicos son el Índice de Hembras sexualmente Activas (IHA); Índice de Actividad de Desove (IAD); y el Índice de Atresia Ovárica (IAO).

¿Cómo se protege el evento reproductivo?

El evento reproductivo es protegido mediante una veda durante el periodo de máxima intensidad reproductiva. En el caso de la anchoveta, el periodo de veda se extiende por 45 días y abarca entre el límite norte de país y los 24°00'S.

¿Cómo y cuándo se decreta la veda?

Para establecer la veda reproductiva, IFOP utilizan indicadores reproductivos por zona. Para la zona norte se utiliza el Índice Gonadosomático (IGS) $\geq 6\%$, Índice Actividad del Desove (IAD) $\geq 25\%$. Para la zona centro norte se usan los mismos indicadores más la Proporción de Hembras Activas (PHA) $\geq 50\%$ Según lo anterior, se establece un periodo referencial, periodo fijo de veda y un valor límite de los indicadores, hitos que son presentados al comité científico de pequeños pelágicos (CCT) para su análisis y votación.

¿Para qué se monitorea?

En peces, el inicio, intensidad y duración de la mayor actividad reproductiva puede variar espacial y temporalmente. Mediante el monitoreo del proceso reproductivo se obtiene información a tiempo real de la condición de desove, lo que permite cautelar adecuadamente el desarrollo y el área reproductiva de la actividad extractiva comercial mediante el establecimiento de una veda biológica.

¿Se sigue monitoreando durante la veda?

Durante el periodo de veda donde no es posible pescar comercialmente, IFOP lleva a cabo un monitoreo biológico con el fin de conocer en tiempo real de la condición reproductiva (de desove) de la anchoveta. Esto se realiza mediante una Pesca de Investigación (PINV) y el arriendo de embarcaciones. Lo anterior permite cautelar adecuadamente el desarrollo y el área reproductiva de la actividad extractiva comercial mediante la veda biológica.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL MONITOREO REPRODUCTIVO

Zona norte

El periodo referencial de anchoveta en la zona norte se extendió entre junio y enero del siguiente año (**Figura 52**). En el año 2022, el periodo reproductivo se inició a fines de junio y se mantuvo hasta diciembre, mientras que, los desoves se intensificaron a fines de julio hasta mediados de octubre. Los resultados coincidieron con el año anterior. Sin embargo, evidenciaron un adelantamiento con respecto a lo observado entre 2017 y 2020 (Böhm et al., 2022). Efectos ambientales y de tamaño dependencia puede determinar el inicio de la estacionalidad reproductiva en peces pelágicos pequeños (p. ej. Claramunt et al., 2007; Cubillos & Claramunt, 2009).



Indicadores reproductivos

Índice gonadosomático (IGS)

En el año 2022, el IGS mostró un inicio de la actividad reproductiva a fines de junio (semana 26) extendiéndose hasta diciembre. Los valores máximos se registraron en la semana 29 (julio) (**Figura 64**).



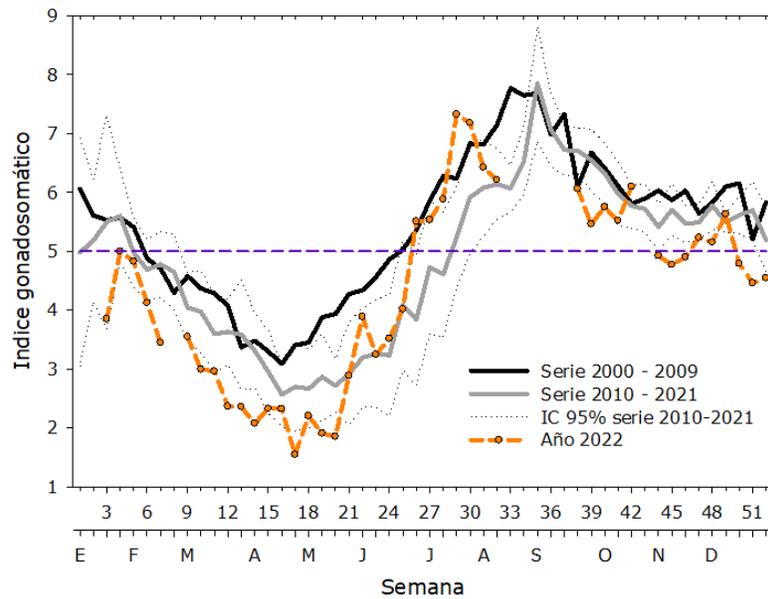


Figura 64. Variación semanal del índice gonadosomático de la anchoveta en la zona norte, año 2022 y series 2000-2009 y 2010-2021 (con intervalo confianza 95%). La línea en IGS 5% representa el valor referencial de actividad reproductiva.

Índice de Actividad de Desove (IAD)

En el año 2022, los desoves se intensificaron entre finales de julio y mediados de octubre (semana 30 - 42) (Figura 65). A este periodo se le denomina de la máxima intensidad de desove (MID).

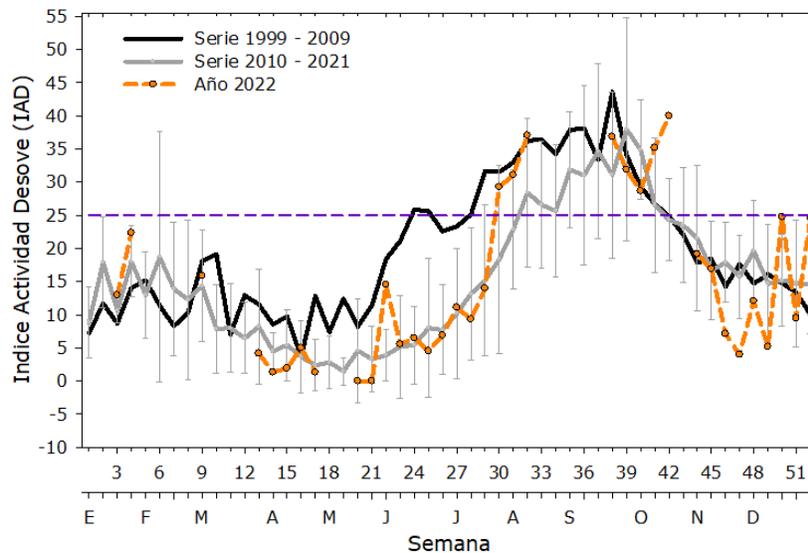


Figura 65. Variación semanal del Índice de Actividad de Desove de anchoveta en la zona norte, año 2022 y series 1999-2009 y 2010-2021 (con desviación estándar). La línea horizontal de IAD 25% representa el valor referencial del periodo de mayores desoves.

Proporción y estimación de madurez a la talla

En el año 2022, se realizaron estimaciones de la madurez a la talla en el periodo reproductivo principal en invierno (septiembre) y en verano (enero-febrero), con análisis de hembras recolectadas en las tres zonas de estudio de la zona (Arica, Iquique y Antofagasta). Para el periodo de invierno (principal) la transición a la madurez ocurrió entre los 7,5 y 8,0 cm LT, mientras que durante el de verano (secundario), ocurrió entre los 10,5 y 11,5 cm LT. Lo anterior evidencia un cambio en la proporción de maduros a la talla, con

una maduración más tardía en la anchoveta que se reproduce durante el verano. La talla de madurez se calculó a los 9 cm LT para el periodo principal y 11 cm LT para el periodo secundario (**Figura 66**). El estimado de la madurez para el periodo estival corresponde al primer registro fuera del periodo reproductivo principal (invierno) en anchoveta de la zona norte. El estimado de invierno mantiene la tendencia de últimos años en la proporción de maduros a menor talla y consecuente disminución del parámetro (**Figura 66**).

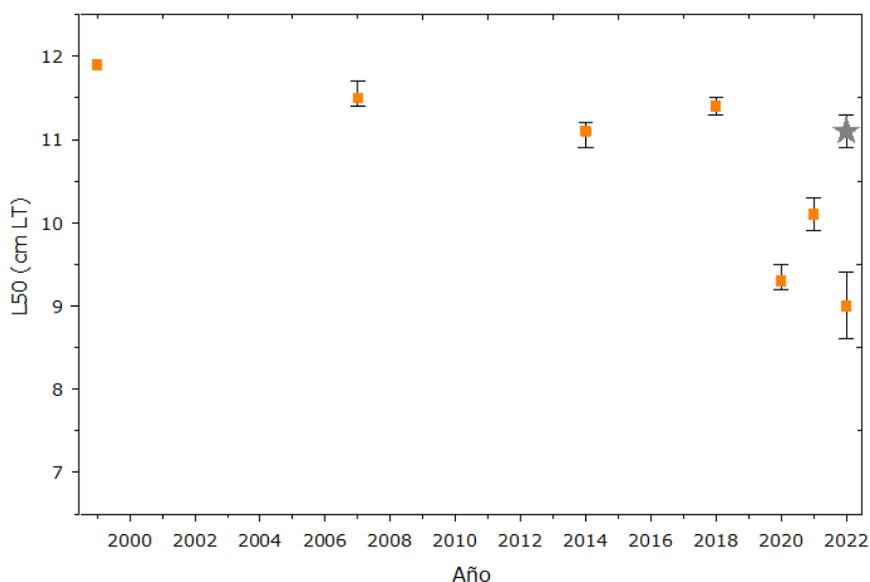


Figura 66. Estimado de talla de madurez (L50%) de hembras de anchoveta en la zona norte. Cuadro: periodo reproductivo principal (invierno); estrella: periodo secundario (verano). Linas verticales corresponden al intervalo de confianza.



Zona centro-norte

Principales resultados zona centro norte

El ciclo reproductivo de la anchoveta de la zona centro norte presenta de un evento marcado en invierno-primavera (fines de julio-octubre), manteniendo su actividad reproductiva hasta mediados del verano del siguiente año. Esta actividad desciende hacia el inicio del otoño, período que se conoce como reposo reproductivo.

El monitoreo reproductivo de la anchoveta en la zona centro norte ocurre durante el periodo referencial, desde la semana 19 (julio) hasta la semana 7 (febrero). El inicio del evento reproductivo del año 2022 en Atacama se registró

a fines de julio, mientras que en Coquimbo ocurrió en junio. Se registró una alta intensidad reproductiva, con valores de los indicadores por sobre lo reportado en años anteriores (**Figura 67**). Adicionalmente, se observaron hembras maduras sexualmente con una estructura de talla entre los 9,5 y 17,5 cm LT en Caldera y de 10,5 a 19,0 cm LT en la zona de Coquimbo. Durante los meses de otoño se registraron desoves en la zona de Coquimbo, registrándose un desfase del reposo reproductivo hacia el mes de mayo. Lo anterior no se observó en años anteriores.

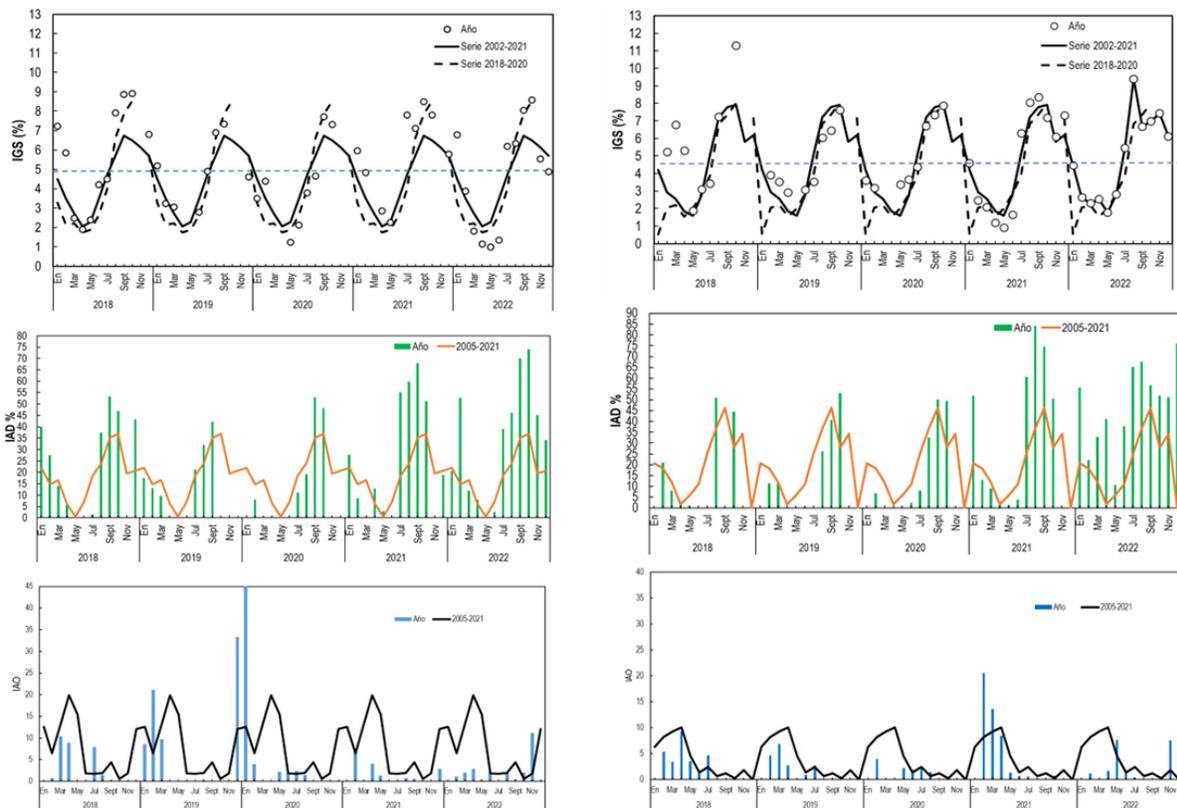


Figura 67. Indicadores reproductivos de IGS, PHA e IAD en la zona de Caldera (izquierda) y Coquimbo (derecha) de los últimos cuatro años (2018 - 2022).

Proporción y estimación de madurez a la talla

Debido a la falta de individuos virginales con respecto al número de ejemplares maduros, no fue posible estimar la talla de madurez ($L_{50\%}$) de las hembras durante el período de invierno 2022. Los ovarios seleccionados histológicamente corresponden a ejemplares de un rango de tallas entre 10,5 y 17,5 cm LT, muestreados en el periodo de mayor actividad reproductiva en el marco del monitoreo de la Pesca de Investigación.

Adicionalmente, se calculó por primera vez la talla de madurez $L_{50\%}$ durante el periodo de verano 2022, con el fin de comparar con el evento de invierno. Los resultados mostraron un ajuste de 9,9 cm LT cm. Los ovarios seleccionados histológicamente corresponden a ejemplares de un rango de tallas entre 7,0 y 16,5 cm LT muestreados en el marco del monitoreo de la Pesca de Investigación en ambas regiones. (Tabla 2 y Figura 68).

Tabla 2.

Resumen del ajuste de ojiva de madurez en talla ($L_{50\%}$) de la anchoveta en la zona centro norte.

Período	Año	N° Hembras	Rango Tallas	b_0	b_1	p-valor	$L_{50\%}$
Invierno	2019	1346	7,5 – 17,5	43,229	4,33	0,00	9,979
Invierno	2020	529	9,5 – 17,5	27,118	2,758	0,00	9,803
Invierno	2021	817	7,5 – 18,0	25,705	2,846	0,00	9,031
Verano	2022	317	7,0 – 16,5	38,493	3,890	0,00	9,895
Invierno	2022	2837	10,5 – 17,5	--	--	--	--

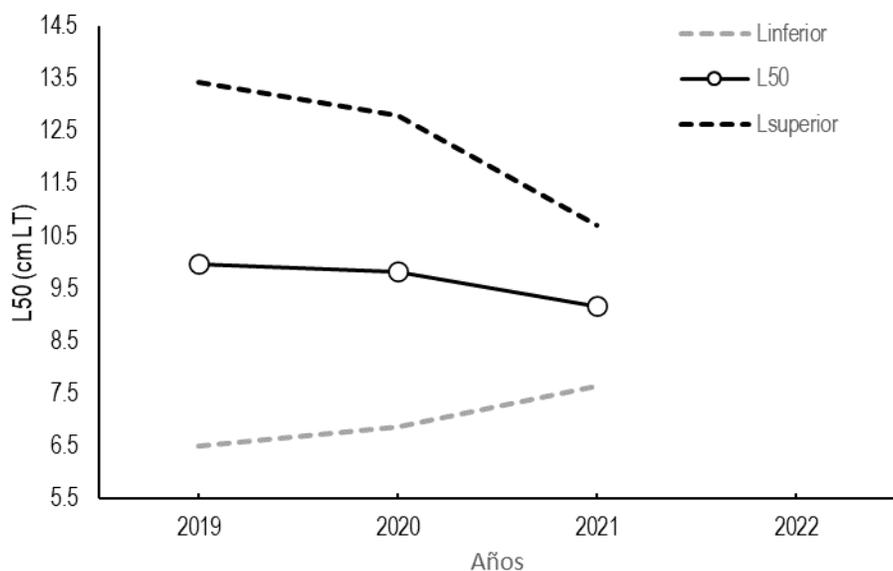


Figura 68. Estimado de talla de madurez ($L_{50\%}$) de hembras de anchoveta en la zona centro norte periodo reproductivo principal (invierno).

MONITOREO DE FAUNA ACOMPAÑANTE Y CAPTURA INCIDENTAL EN LA PESQUERÍA PELÁGICA DE LA ZONA NORTE Y CENTRO NORTE

A partir del año 2017 en la zona norte y centro norte el programa seguimiento de las pesquerías pelágicas en complemento con el programa descarte comenzó un levantamiento de información enfocado en la interacción y captura de especies que conforman la captura incidental y la fauna acompañante cuando el esfuerzo de pesca es dirigido hacia las especies objetivo anchoveta y jurel, con la finalidad de proveer

información relevante acerca de la composición de especies, magnitud y distribución espacio-temporal de dichas capturas. Esto para permitir una administración de los recursos pesqueros bajo un enfoque ecosistémico y planes de manejo acorde a la normativa nacional e internacional y evaluar el impacto que esta actividad podría tener sobre la estructura comunitaria de las especies que interactúan con ella.

¿Qué es la fauna acompañante?

Son aquellas especies hidrobiológicas que se capturan en conjunto con la especie objetivo. Estas especies pueden ser aprovechadas o descartadas.

¿Cuándo se realiza la identificación y cuantificación de la fauna acompañante?

La detección e identificación de especies capturadas se realiza durante el atrinque de la red y succión de la captura, ya sea en el copo, en el secador, en la bodega, en la cubierta o bien en la unidad muestral (balde).

¿Cuáles son las principales especies capturadas como fauna acompañante en esta pesquería?

Las principales especies capturadas como fauna acompañante pueden ser agrupadas en tres grupos taxonómicos: teleosteos, invertebrados y condrictios. Dentro de los peces encontramos al jurel, la caballa, la agujilla (*Scomberesox saurus*) y el bonito (*Sarda chiliensis*). Por su parte, en el grupo de los invertebrados destacan el langostino enano (*Pleuroncodes sp.*) y las medusas (*Sciphozoa sp.*). Sin embargo, diferencias en la composición y la proporción de especies pueden ser observadas según el tipo de flota y especie objetivo.

¿Existen diferencias entre el número/composición de especies registradas en los desembarques y aquellas registradas a bordo?

Debido a las múltiples normativas que restringen la captura, desembarque y reducción de especie que conforman la fauna acompañante, muchas especies observadas a bordo son descartadas o devueltas al mar (vivas o muertas) para evitar sanciones, por lo que el número de especies que finalmente llegan a ser desembarcadas tiende a ser menor (**Tabla 3**).

¿Qué es la pesca o captura incidental?

Captura incidental es aquella conformada por especies que no son parte de la fauna acompañante y que está constituida por reptiles, aves y mamíferos marinos.



¿Cuáles son las principales especies capturadas como captura incidental en esta pesquería?

En el caso de la pesquería pelágicas de la macrozona norte (Arica-Coquimbo), las principales especies corresponden a tres grupos taxonómicos: mamíferos marinos (lobo marino común *Otaria flavescens* y delfín común *Delphinus delphis*), aves costeras (ej. guanay *Leucocarbo bougainvillii*, pelícano peruano *Pelecanus thagus*, y piquero *Sula variegata*, entre otros) y aves procelariformes (albatro ceja negra *Thalassarche melanophris*, fardela negra *Ardenna grisea*, y golondrina de mar *Oceanites oceanicus*, entre otras) (**Figura 69**). Sin embargo, diferencias en la composición y la proporción de especies pueden ser observadas según el tipo de flota, especie objetivo de pesca y escala espacio- temporal. Esporádicamente, reptiles marinos (tortuga verde *Chelonia mydas*, tortuga olivácea *Lepidocheys olivácea* y tortuga laud *Dermochelys coriacea*) también pueden ser observadas.



Figura 69. (a) Agregación de aves alrededor de embarcación durante la faena de pesca de anchoveta; (b) lobo marino *O. flavescens* y (c) pelícano peruano *Pelecanus thagus* dentro de red de cerco, y (d) gaviota garuma *Larus modestus* alimentándose en línea de corcho. Fuente: (a), (c) y (d) CIAM; y (b) Leonardo Caballero.

¿Cuándo se realiza la identificación y el conteo de las especies capturadas incidentalmente?

La identificación y conteo de especies capturadas (vivas y/o muertas), ocurre a bordo y se realiza durante el atrinque de la red y succión de la captura, momento en el cual las especies ya no pueden escapar por sus propios medios.

¿Cuáles son las especies cuya captura podría afectar su estado de conservación actual?

En el grupo de los mamíferos marinos, la alta mortalidad de delfines podría afectar su conservación, considerando que no existen suficiente información sobre el tamaño de sus poblaciones. En el grupo de las aves marinas, las especies pertenecientes al orden de los procelariiformes (albatros, petreles, golondrinas y yuncos) son las que merecen mayor atención debido a su baja fecundidad, lento desarrollo y diversas amenazas para su conservación, encontrándose muchas de ellas bajo la categoría de vulnerables o en peligro. Las tortugas marinas, si bien es cierto presentan una baja interacción y mortalidad también se encuentran bajo estrictas medidas de conservación, especialmente la tortuga laúd y tortuga olivácea, ambas en categorizadas como vulnerables.

¿Cuál es la pesquería con mayor impacto en la captura incidental?

La pesquería industrial de anchoveta, al ser la que posee la mayor cobertura espacio-temporal y mayor número de viajes observados es la que presenta una mayor probabilidad de interacción y captura de especies (20 especies), entre mamíferos, aves y reptiles marinos.

¿Existen variaciones inter e intra anuales en la captura incidental?

En la zona norte, la pesquería de anchoveta reporta una mayor ocurrencia de mamíferos y reptiles marinos durante el año 2019, mientras que durante el año 2017 se reporta un mayor número de aves marinas. Adicionalmente, se observan variaciones estacionales reportando las mayores capturas de todos los grupos taxonómicos se observaron durante invierno, con excepción de los reptiles marinos los que mantienen los niveles de captura a lo largo del año.

En la zona centro norte, la pesquería de anchoveta mostró mayores capturas promedio de mamíferos marinos y procelariiformes durante el año 2021, mientras que en las aves costeras las mayores capturas se observaron en durante el año 2019 y 2020, sin superar las capturas de mamíferos. Los análisis estacionales mostraron mayores capturas de mamíferos marinos durante primavera. En la pesquería de jurel se observaron mayores valores de captura de mamíferos marinos durante el verano, mientras que en aves costeras las mayores capturas se observaron en invierno.



PRINCIPALES RESULTADOS POR PESQUERÍAS Y ZONAS

Fauna acompañante

Pesquería artesanal e industrial anchoveta zona norte:

En la pesquería industrial se reportaron 10 especies como fauna acompañante de la anchoveta, correspondiente a siete especies de teleósteos y tres especies de invertebrados. El langostino enano y el jurel fueron las especies con mayor frecuencia de ocurrencia y en términos de peso durante todo el año, con excepción del período octubre- enero en donde las medusas presentaron un incremento en sus capturas. Por su parte, los registros en base a presencia mostraron un total de 28 especies, donde los teleósteos representaron el 54% del total de las especies, los condrictios el 29% y los invertebrados el 17% de las especies. En la pesquería artesanal de anchoveta se reportaron 24 especies desembarcadas como fauna acompañante, representados por teleósteos (79%), condrictios (8%) e invertebrados (12%), donde las medusas, langostino enano y roncacho fueron las especies con mayor frecuencia de captura y peso desembarcado (Tabla 3). Por su parte, los registros en base a presencia mostraron un total de 23 especies, donde los teleósteos representaron el 83% de la captura total.

Pesquería artesanal anchoveta zona centro norte:

En la pesquería artesanal de la anchoveta se reportaron 14 especies como fauna acompañante, donde los teleósteos representaron el 93% del total de las especies capturadas, y los invertebrados el 7% restante (principalmente jibias). El jurel representa la principal fauna acompañante de la anchoveta durante gran parte del año, aunque durante los meses de junio y octubre la sardina española mostró una mayor presencia, y la caballa durante el mes de agosto. Por su parte, los análisis basados solo en presencia identificaron un total de 22 especies acompañantes de la anchoveta, donde teleósteos representan el 77% de las especies, el 9% a condrictios, y el 14% restante corresponde a invertebrados.

Pesquería jurel zona norte y centro norte:

En la pesquería industrial de jurel zona norte se reportaron en termino de capturas 12 especies como fauna acompañante, conformadas por peces teleósteos (75%) e invertebrados (25%). Por su parte, los registros en base a presencia mostraron un total de 24 especies, conformadas por teleósteos (54%), condrictios (25%) e invertebrados (21%). La principal especie capturada, fue la caballa, la cual incluso superó en términos de frecuencia de ocurrencia y captura en peso promedio a la especie objetivo (Tabla 3). Durante el año, la caballa y el jurel fueron alternándose como la especie con mayor frecuencia de captura y peso desembarcado. En la pesquería artesanal de jurel zona centro norte, se reportaron 11 especies como fauna acompañante, donde el 91% de esas capturas estuvo conformada por teleósteos y el 9% restante por invertebrados (principalmente jibia). Durante todo el año, la caballa resulto ser la principal especie acompañante de jurel tanto en frecuencia de ocurrencia como peso promedio. Sin embargo, en enero y febrero destaca la alta presencia del dorado de altura (*Coryphaena hippurus*). Los registros en base a presencia mostraron un total de siete especies presentes como fauna acompañante, 86% de los cuales correspondieron a teleósteos.

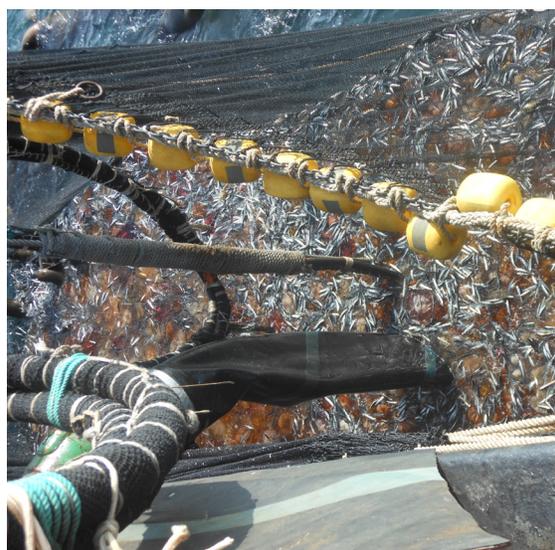


Tabla 3.

Frecuencia de ocurrencia de las 3 principales especies observadas en muestreos realizados en tierra y a bordo en cada pesquería.

Pesquería	Tierra		A bordo	
	Especie	Frecuencia de captura (%)	Especie	Frecuencia de captura (%)
Industrial Anchoveta Norte	Langostino enano	7,83	Langostino enano	9,02
	Jurel	7,70	Medusas	6,33
	Medusas	4,63	Jurel	2,93
Artesanal Anchoveta Norte	Medusas	5,93	Langostino enano	20,9
	Langostino enano	4,94	Medusas	20,7
	Rocacho	1,88	Rocacho	4,3
Artesanal Anchoveta Centro Norte	Jurel	2,3	Sardina española	4,12
	Sardina española	1,9	Jurel	3,24
	Caballa	1,15	Caballa	2,65
Industrial Jurel Norte	Caballa	98,4	Caballa	60,74
	Anchoveta	28,13	Bonito	13,05
	Agujilla	13,99	Agujilla	3,79
Artesanal Jurel Centro Norte	Caballa	69,46	Caballa	57,61
	Anchoveta	0,81	Medusas	13,04
	Dorado de altura	0,58	Agujilla	5,43

Captura incidental

Industrial anchoveta norte:

Se reportaron 21 especies de captura incidental, en donde el lobo marino común, fardela negra y guanay representaron el 97% de las capturas. Las aves marinas mostraron altos niveles de mortalidad, sobre el 93% para el guanay y el 69% para la fardela negra. Los delfines mostraron un 44% de mortalidad. Las capturas de reptiles marinos, representaron el 1% de las capturas, sin reportes de mortalidad. En la pesquería industrial de anchoveta las mayores capturas ocurrieron en el periodo invierno-primavera para todos los grupos taxonómicos.

Artesanal anchoveta norte: Se reportaron nueve especies de captura incidental, en donde el lobo marino común y el guanay representaron el 91% de las capturas. Se reportaron mortalidades solamente en aves marinas, con el guanay y piqueros representando el 94% de las mortalidades. La captura de reptiles estuvo

representada por un ejemplar de tortuga verde localizado a 2 millas frente a caleta Camarones (19°15'S) y otro ejemplar sin especificar capturado frente a punta Blanca (18°37'S). En la pesquería artesanal de anchoveta las mayores capturas promedio de mamíferos, y aves marinas se observaron durante el invierno. Por su parte, la captura de reptiles fue superior durante el verano, sin reportes durante invierno y primavera. En todos los casos, mamíferos y aves marinas se encontraban alimentándose de la captura al momento de la interacción. La distribución espacial de cada grupo de animales se muestra en **Figura 70**.

Adicionalmente, se registraron diversos avistamientos de a lo menos ocho especies de cetáceos por ambas flotas (industrial y artesanal).

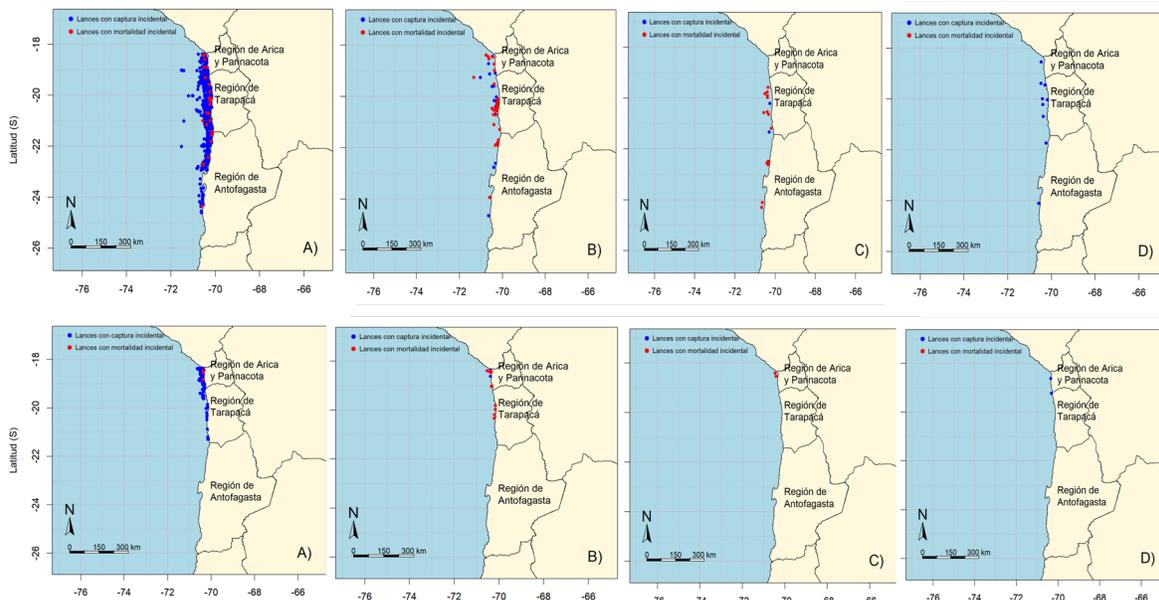


Figura 70. Distribución espacial de las capturas (azul) y mortalidad (rojo) de la flota industrial (superior) y artesanal (inferior) de la anchoveta la zona norte. A) Mamíferos marinos, B) Aves costeras, C) Aves procelariformes, D) Reptiles marinos. Período 2017 – 2022.

Artisanal anchoveta centro norte:

Se reportó la captura incidental de 506 animales, siendo el lobo marino común la especie de mayor representatividad en las capturas (85%) seguido por el piquero, yunco y pelicano. Los piqueros y yuncos agruparon el 82% de las mortalidades, concentradas especialmente en la Región de Coquimbo. Se observaron diferencias inter e intra anuales en las capturas. Las capturas de mamíferos y procelariformes fueron superiores durante el año 2021, mientras que las capturas

promedio de aves costeras fueron superiores durante el año 2019. Las capturas de mamíferos son mayores durante la primavera, mientras que las aves costeras son más comunes en el periodo otoño-invierno, y los procelariformes durante el verano. La distribución espacial de cada grupo de animales se muestra en **Figura 71**. La interacción de mamíferos y aves ocurrió principalmente durante el virado en donde los individuos se encontraban alimentándose de la captura.

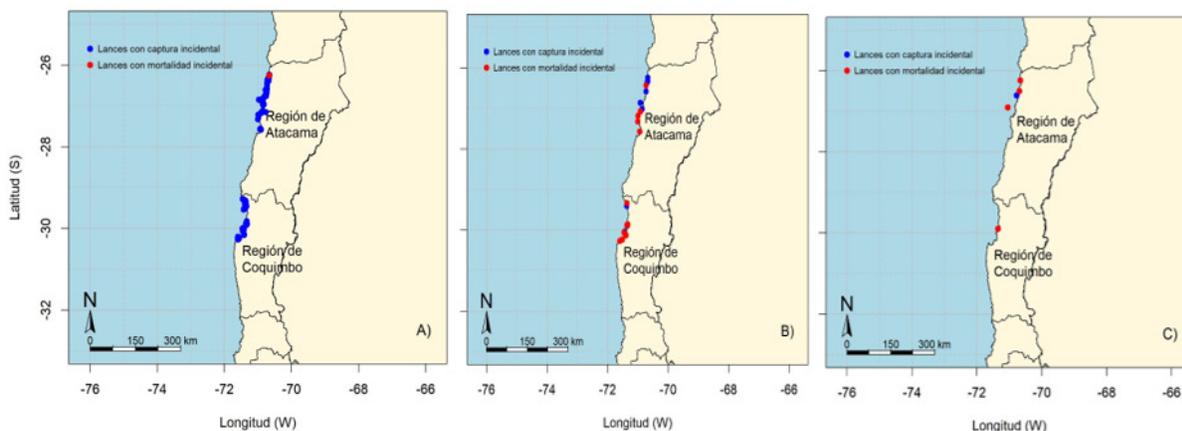


Figura 71. Distribución espacial de las capturas (azul) y mortalidad (rojo) de la flota artesanal de la anchoveta la zona centro norte. A) Mamíferos marinos, B) Aves costeras, C) Aves procelariformes, D) Reptiles marinos. Período 2018 – 2022.

Industrial jurel centro norte:

En las actividades extractivas de jurel de la flota industrial zona norte, el 100% de las capturas incidentales correspondieron a mamíferos marinos (**Figura 72**), especialmente lobo marino común (99%). La interacción de esta especie ocurrió principalmente mientras se alimentaban de la captura (64%) durante el virado de la red. Se reportó un 0,3% de mortalidad. Adicionalmente, se observó la interacción de aves marinas con la operación de pesca. Sin embargo, no se registraron reportes de captura incidental.

Artesanal jurel centro norte:

En la zona centro norte el lobo marino común representó un 90% de las capturas y un 10% de aves costeras. Se reportaron mortalidades únicamente en las aves costeras, más específicamente en el pelicano peruano. Se observaron variaciones estacionales, con mayores capturas de mamíferos marinos durante el verano, y de aves costeras durante invierno. Las mayores interacciones ocurrieron durante el virado de la red, mientras se alimentaban de la captura. La distribución espacial de cada grupo de animales se muestra en **Figura 71**.

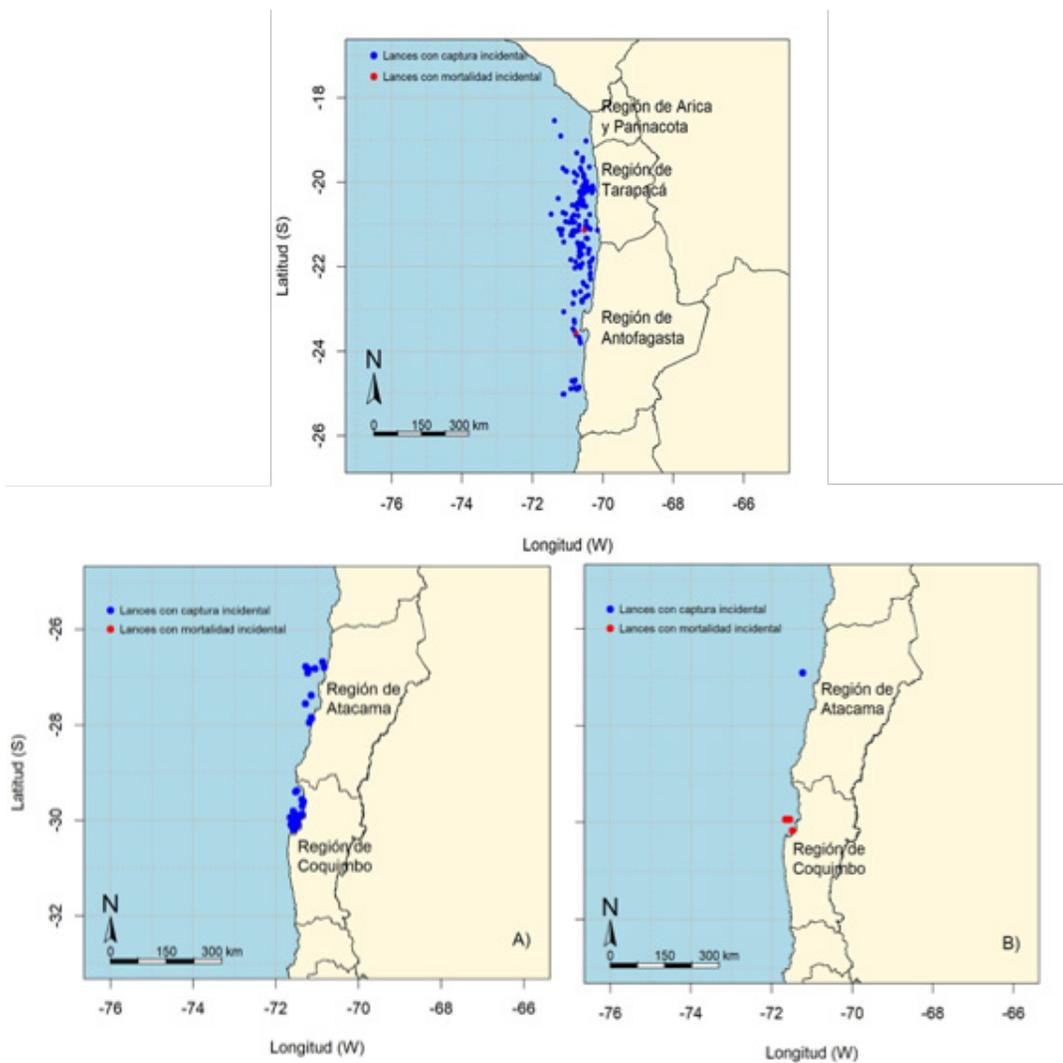


Figura 72. Distribución espacial de los lances con registro de captura incidental y mortalidad de (a) mamíferos marinos y (b) aves costeras realizados por la flota industrial (superior) y artesanal (inferior) de jurel, en la zona norte (superior) y zona centro norte (inferior). Período 2017-2022.

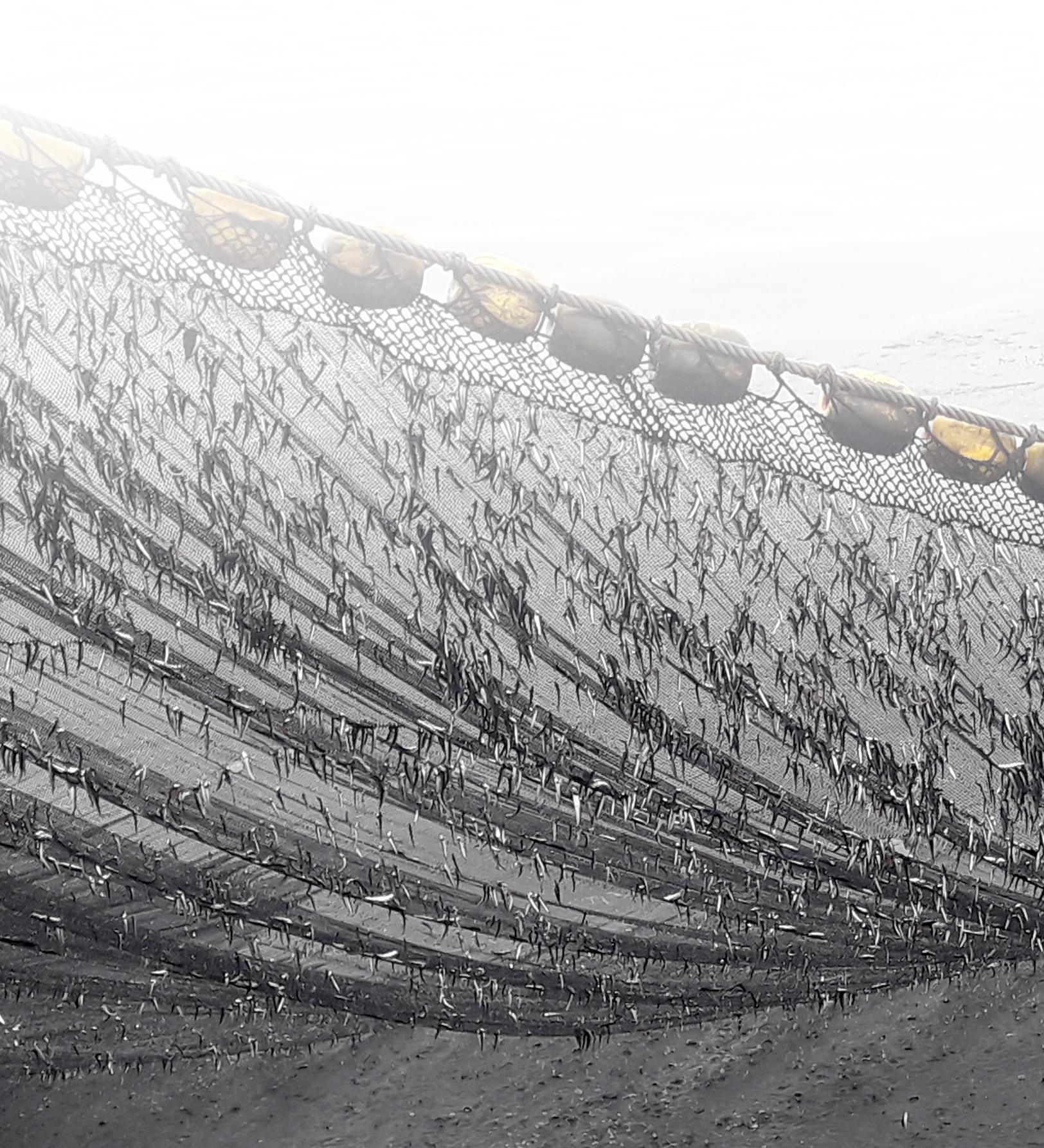
REFERENCIAS

- Arancibia, H., Cubillos, L., Remmaggi, J., & Alarcón R. (1994). Determinación de la talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial en la sardina común, *Strangomera bentincki* (Norman, 1936), del área de Talcahuano, Chile. *Biología Pesquera*, 23, 11-17.
- Aranís, A., Caballero, L., Bohm, G., Martínez, C., Nilo, M., Bocic, V., ...y Young, Z. (2004). Investigación situación Pesquería Zona Centro-Sur 2003 (Informe Final. Programa de seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales). Valparaíso: Instituto de Fomento Pesquero.
- Bakun, A. (1989). Recruitment in fishery resources and its relationship to environment: accessible pathways to greater insight. *Revista Pacífico Sur (CPPS)*, 25-34.
- Cerna, F., & Plaza, G. (2016). Daily growth patterns of juveniles and adults of the Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) in northern Chile. *Marine and Freshwater Research*, 67, 899-912. <https://doi.org/10.1071/MF15032>.
- Claramunt, G., Serra, R., Castro, L. R., & Cubillos, L. (2007). Is the spawning frequency dependent on female size? Empirical evidence in *Sardinops sagax* and *Engraulis ringens* off northern Chile. *Fisheries Research*, 85(3), 248-257.
- Cubillos, L. A., & Claramunt, G. (2009). Length-structured analysis of the reproductive season of anchovy and common sardine off central southern Chile. *Marine Biology*, 156, 1673-1680.
- Einarsson. H., Rojas de Mendiola, B., & Santander, H. (1966). Los desoves de peces en aguas peruanas durante 1961-1964. Primer Seminario Latinoamericano del Océano Pacífico Oriental, Lima, Perú.
- Hernández-Santoro, C., Pérez, G., Díaz, E., Böhm, G. (2013). Análisis de indicadores macro y microscópicos para establecer el periodo de máxima intensidad de desove de la anchoveta *Engraulis ringens* en la zona norte de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 48, 451-457.
- Hunter, J. R., & Macewicz, B.J. (1984). Measurement of spawning frequency in multiple spawning fishes. En R. Lasker (Ed), An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the northern anchovy (*Engraulis mordax*) (79-94). La Jolla: NOAA
- Leal, E., Díaz, E., Saavedra-Nievas, J.C, & Claramunt, G. (2013). Ciclo reproductivo, longitud y edad de madurez de jurel *Trachurus murphyi*, en la costa de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 48(3), 601-611. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572013000300016>
- Martínez, C., Caballero, L., Böhm, G., Gili, R., Bocic, V., Barría, P. y Serra, R. (1990). Diagnóstico de las principales pesquerías pelágicas de la zona norte (I-IV Región, 1989). (Informe Final Convenio Corporación de Fomento de la Producción - Instituto de Fomento Pesquero), Santiago: Instituto de Fomento Pesquero.
- Martínez, C., Böhm, M.G., Caballero, L., Aranís, A., Cortés, M., Díaz, E., ... y Palta, E. (2004). Investigación de la Situación de la Pesquería Pelágica de la Zona Norte, 2003 (Informe Final Convenio Subsecretaría de Pesca y Acuicultura - Instituto de Fomento Pesquero). Valparaíso: Instituto de Fomento Pesquero.

- Murua, H. & Saborido-Rey, F. (2003). Female reproductive strategies of marine fish species of the North Atlantic. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, 33, 23-31.
- Pizarro, S. (1983). Estudio preliminar de la estimación de la edad y crecimiento de *Scomber japonicus* (Houttuyn). *Revista de Ciencias del Mar y Limnología*. 2 (1), 79-95.
- Santander, H., Alheit, J. & Smith, P.E. (1984). Estimación de la biomasa desovante de anchoveta peruana, *Engraulis ringens*, en 1981 por aplicación del Método de Producción de Huevos (Boletín Informativo), Callao: Instituto del Mar del Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12958/1049>
- Serra, R y Tsukayama I. (1988). Sinopsis de datos biológicos y pesqueros de la Sardina *Sardinops sagax* en el Pacífico suroriental. FAO Sinopsis sobre la pesca 13 (1), 1-60.
- Serra, R., Rojas, O., & Aguayo, M. (1982). Caballa, *Scomber japonicus peruanus* Jordan y Hubbs. En A Sanhueza, C. Martínez, O. Rojas y M. Aguayo (Eds.), Estado Actual de las Principales Pesquerías Nacionales. (Informe Bases para un Desarrollo Pesquero CORFO - IFOP), Santiago, Chile.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la valiosa e importante labor que realizan diariamente los observadores científicos que trabajan de Arica a Coquimbo, tanto a bordo de las naves como en tierra, en la recopilación de datos que es la base para el análisis del seguimiento de la pesquería, así como también a investigadores y colaboradores que plasman y forma la información obtenida.



BOLETÍN DE DIFUSIÓN

Programa de seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona norte de Chile, entre las regiones de Arica-Parinacota y Coquimbo, año 2022.

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto 2023

El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro, que fue constituida en el año 1964 por 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, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de la actividad pesquera y acuícola del país y la conservación de los ecosistemas marinos.

IFOP posee tres grandes áreas de especialización, la primera ubicada en Valparaíso orientada a la investigación pesquera, la segunda ubicada en Puerto Montt, asociada a la investigación acuícola y la tercera, en oceanografía y medio ambiente. Además, la institución tiene una cobertura nacional con 9 sedes desde Arica a Puerto Williams y 41 centros de muestreo a lo largo de la costa de Chile, lo que le permite tener contacto directo con los diversos usuarios y 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 la invaluable colaboración de los actores del sector pesquero y acuícola de nuestro país.



www.ifop.cl