

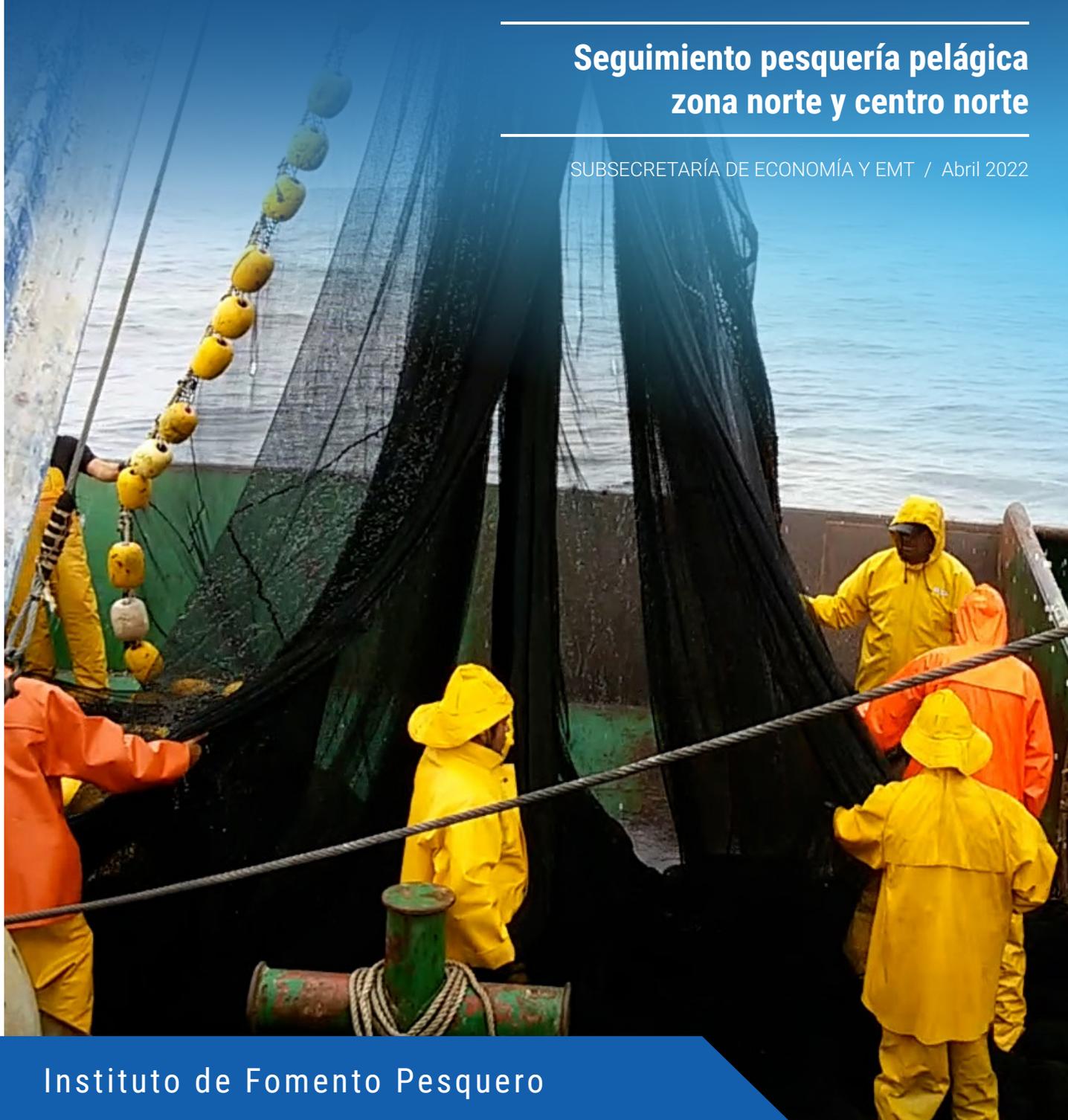


BOLETÍN DE DIFUSIÓN

Programa de Seguimiento de las Principales
Pesquerías Pelágicas de la zona norte de Chile,
entre la Región Arica y Parinacota a la Región de
Coquimbo, año 2020

Seguimiento pesquería pelágica zona norte y centro norte

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Abril 2022





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

Luis Parot Donoso

Jefe (I) División Investigación Pesquera

Sergio Lillo Vega

JEFE DE PROYECTO

M. Gabriela Böhm Stoffel

AUTORES

Carola Hernández Santoro

M. Gabriela Böhm Stoffel

Graciela Pérez Mora

Marianne Lichtenberg Albornoz

Eduardo Díaz Ramos

Raúl Ojeda Araya

Diseño Gráfico:

División de Investigación Pesquera
Carolina Irrarázabal Robles

Imágenes:

Archivo fotográfico IFOP

Índice

Introducción	1
Resultados 1. Zona norte (Arica-Antofagasta)	3
Anchoqueta	4
Jurel	11
Caballa	15
Sardina española	18
Resultados 2. Zona centro norte (Caldera-Coquimbo)	21
Anchoqueta	22
Jurel	26
Referencias bibliográficas	32
Agradecimientos	32



INTRODUCCIÓN

Pesquerías pelágicas zona norte de Chile (Arica-Coquimbo)

Desde el punto de vista administrativo, en Chile se distinguen tres áreas principales de pesca que han sido definidas como Unidades de Pesquerías independientes de anchoveta. La primera se localiza en la zona norte entre las regiones de Arica y Parinacota a Antofagasta, incluyendo el stock compartido con el sur del Perú. La segunda Unidad de Pesquería que corresponde a la zona centro norte y que abarca las regiones de Atacama y Coquimbo y la tercera se localiza en la zona centro sur, cubriendo las regiones de Valparaíso a Los Lagos.

La primera unidad pesquera (zona Arica-Antofagasta), ha presentado alternancia en la pesquería de los pequeños pelágicos, donde, destacan periodos marcados, el primero entre 1955 y 1976 centrado principalmente en la captura de anchoveta, el segundo período que comenzó a mediados de la década del 70, registró bajos niveles de anchoveta y un aumento notable en la abundancia de sardina española, un tercer periodo que abarco entre 1986 hasta el 2006 en el cual destacó por una mayor abundancia y estabilización en las capturas de

anchoveta, las que para este último periodo (2007-2020) disminuyen no superando en el último quinquenio las 500 mil t de capturas en promedio. En la segunda Unidad de Pesquería (zona centro norte), la anchoveta sustenta una importante pesquería regional la que a partir del año 2003 ha sido extraída principalmente por naves artesanales, registrando importantes variaciones interanuales en las capturas, alcanzando un máximo histórico de 275 mil t en el año 1995, disminuyendo paulatinamente entre el 2011 y el 2017. Esta tendencia cambia en los tres últimos años registrando un aumento en las capturas alcanzando las 60 mil t en el 2020.

El área de estudio cubre el sector marítimo entre Arica y Coquimbo ($18^{\circ}21'$ y $32^{\circ}10'S$), desde la costa hasta el límite de la ZEE de Chile continental, dividida en cinco zonas de pesca las que se muestran en la **Figura 1**. Para este estudio la zona Arica-Antofagasta se designará como zona norte y la zona Caldera-Coquimbo como zona centro norte.



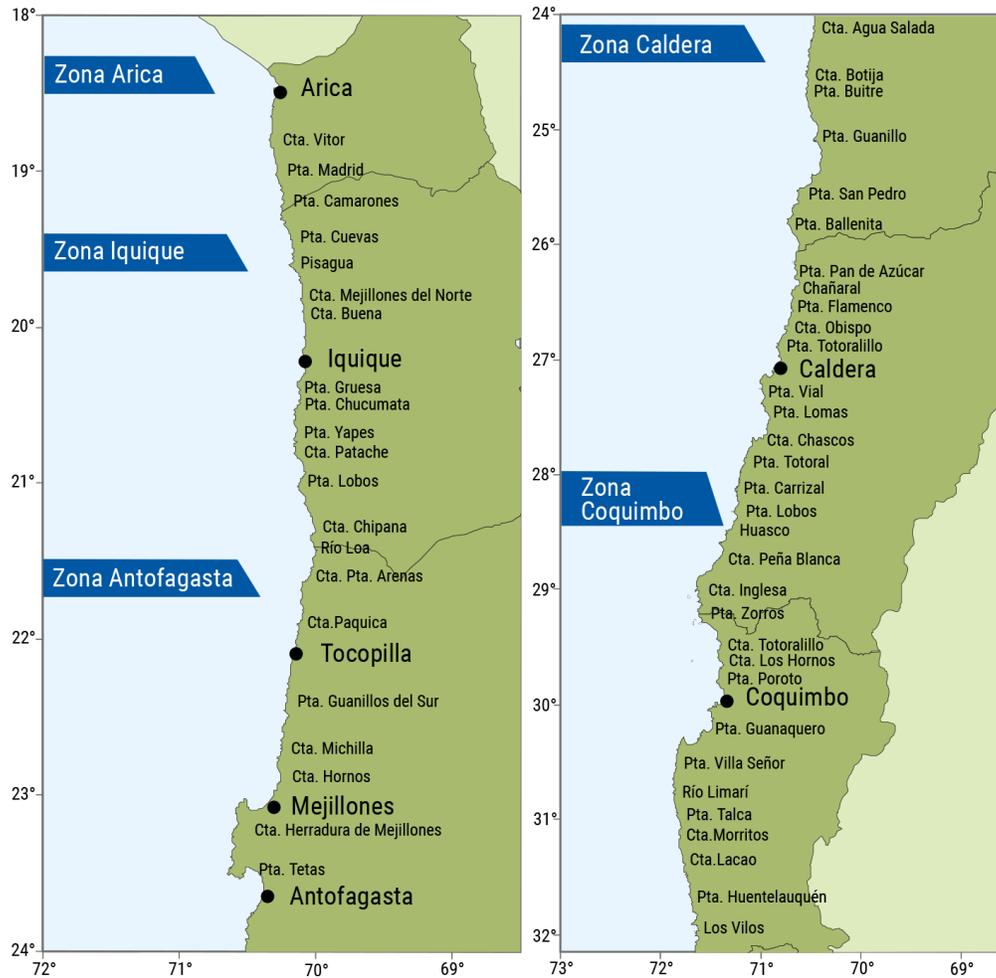


Figura 1. Área de estudio con las principales zonas de pesca definidas en el estudio.

En el área de estudio se recopila la información de la actividad extractiva ejercida por cada embarcación industrial y artesanal, considerando: zarpe y recalada en las distintas zonas de pesca, lo que permite disponer de la información del desembarque (por fecha, hora, puerto y especie), de la captura (por zona y/o coordenadas y especie) y del esfuerzo ejercido en términos de viajes (totales, con y sin pesca). La recopilación de datos referente al recurso, tanto industrial como

artesanal, se obtiene de los muestreos que se realizan sobre las especies objetivo y fauna acompañante. La toma de muestra en tierra se realiza en forma diaria, principalmente en los sitios de descarga, aplicando un diseño estadístico estratificado bi-etápico (viaje, captura). En el muestreo de las capturas a bordo, se aplica un diseño de muestreo tri-etápico (viaje, lance, captura).

RESULTADOS

1. ZONA NORTE (ARICA-ANTOFAGASTA)

La actividad extractiva en la zona norte es desarrollada por la flota industrial y artesanal que abastecen a dos empresas pesqueras, una con plantas en los puertos de Arica, Iquique y Mejillones y la otra solo con planta en Iquique. La actividad registra en esta última década los desembarques promedio más bajos (625 mil t). Destaca el puerto de Iquique que concentra el 53% de los volúmenes anuales, lo que va asociado a la concentración de la flota – plantas pesqueras y a una mayor disponibilidad de los recursos.

Esta pesquería se concentra principalmente en los recursos anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina española (*Sardinops sagax*), jurel (*Trachurus murpyi*) y caballa (*Scomber japonicus*). Estos recursos han registrado entre 1950 a la fecha una alternancia con periodos de coexistencia entre ellos. Esta pesquería ha presentado tres períodos: el primero de 1955 a 1976, basado casi

exclusivamente en la extracción de anchoveta, donde se observó un crecimiento sostenido del recurso hasta 1966 alcanzando 1,1 millones de t, para luego registrar una fuerte reducción de las capturas (promedio 1967-1972 de 710 mil t), siendo más notable posterior al evento El Niño 1972-73, con niveles promedio de 330 mil t (1974-1976). 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 abundancia de sardina española, especie que sostuvo la pesquería hasta fines de la década del 80 con capturas promedio de 1,8 millón de t entre 1978 y 1989. El tercer periodo se establece desde 1986 y se caracteriza por una mayor abundancia de anchoveta y estabilización en las capturas, las que se nivelan en torno a los 1,3 millones de t, cifra que fue disminuyendo de 787 mil t en el período 2006-2014 a 488 mil t en los últimos años (**Figura 2**).

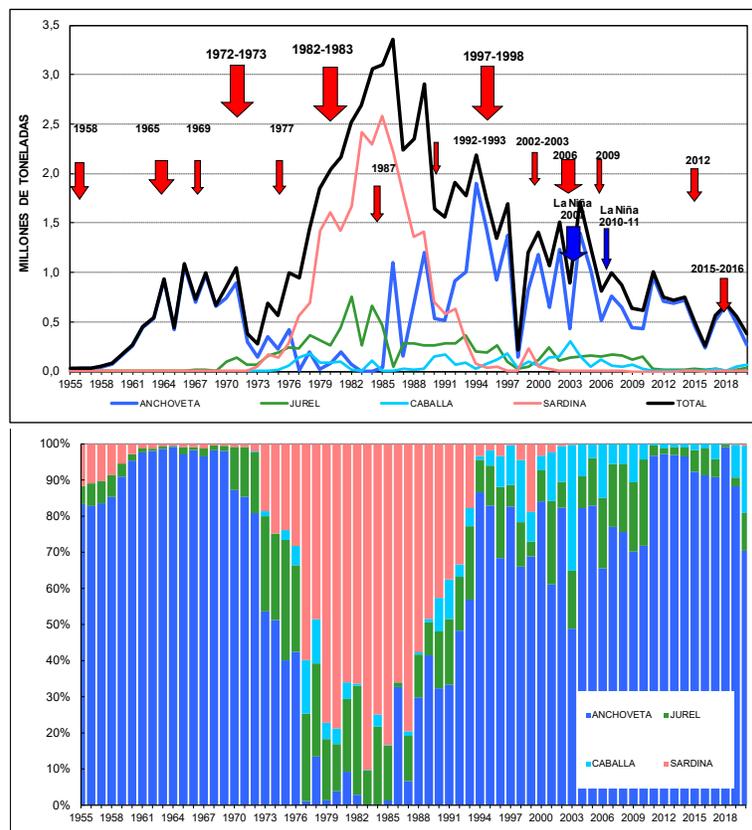


Figura 2. Evolución de las capturas por especies en la zona norte y su relación con El Niño (panel superior) y la proporción de especies, 1955-2020.

RECURSO ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)

En la actualidad el stock del norte de Chile es sustentado en más del 80% por el recurso anchoveta, especie que ha presentado importantes cambios en esta última década, tales como: una reducción en la ocupación del espacio, una mayor concentración en áreas costeras, disminución de la talla media de anchoveta, reducción de la proporción de ejemplares mayores a 16,0 cm longitud total (LT), aumento de los individuos juveniles ($\leq 11,5$ cm LT), mayor participación de individuos entre 12,5 y 13,5 cm LT, cambios en el patrón de reclutamiento y una tendencia negativa en el peso medio y el factor de condición (Hernández-Santoro ., 2019; Claramunt *et al.*, 2014).

Cambios en abundancia

En la zona norte, el recurso anchoveta desde la década del 80' ha presentado una mayor concentración espacial de las capturas en las zonas de Iquique y Arica, las que son extraídas principalmente por la flota industrial (90%). La fase fría favorable a la anchoveta comenzó el año 1986, registró cambios en la productividad del sistema evidenciado por variaciones en los indicadores pesqueros. En el primer periodo (1986-1996) se registró una tendencia creciente en los indicadores, con capturas industriales promedio de 934 mil t, esfuerzos de 8.865 vcp y rendimientos de 105 t/vcp. El segundo

	Resultados 2020	
	(AyP - ANTOF) ¹	(ATCMA-COQ)
Cuota global 2020 :	569.480	70.987
Investigación :	137	82
Imprevistos :	5.645	0
Cuota objetivo (CO) :	5.645	709
Fauna acompañante:	553.053	70.196
CO Flota Industrial :	464.891	35.098
CO Flota Artesanal :	88.162	35.098

(¹) Por decreto se designa a anchoveta y sardina española

periodo (1997-2005) se observó una estabilización en los indicadores y capturas industriales de 800 mil t, esfuerzos de 9.923 vcp y rendimientos de 83 t/vcp. En el tercer periodo (2006-2020) presentó una tendencia a la baja y una menor productividad, con capturas industriales de 438 mil t, esfuerzos de 5.624 vcp y rendimientos de 77 t/vcp. En el periodo 2016-2020 se destaca un incremento en las capturas de la flota artesanal y principalmente en los viajes con un promedio de 156 mil t y 4.148 vcp, respectivamente.



Para el 2020, se registró un total de 266 mil t de anchoveta en la zona, de las cuales, 54 mil t fueron extraídas por la flota industrial y 212 mil t por la flota artesanal, siendo las capturas industriales las menores con respecto a

la serie 2006-2020. Al respecto, la disminución en las capturas industriales es producto del fallo judicial que impide el ingreso de las embarcaciones a la zona de reserva artesanal.

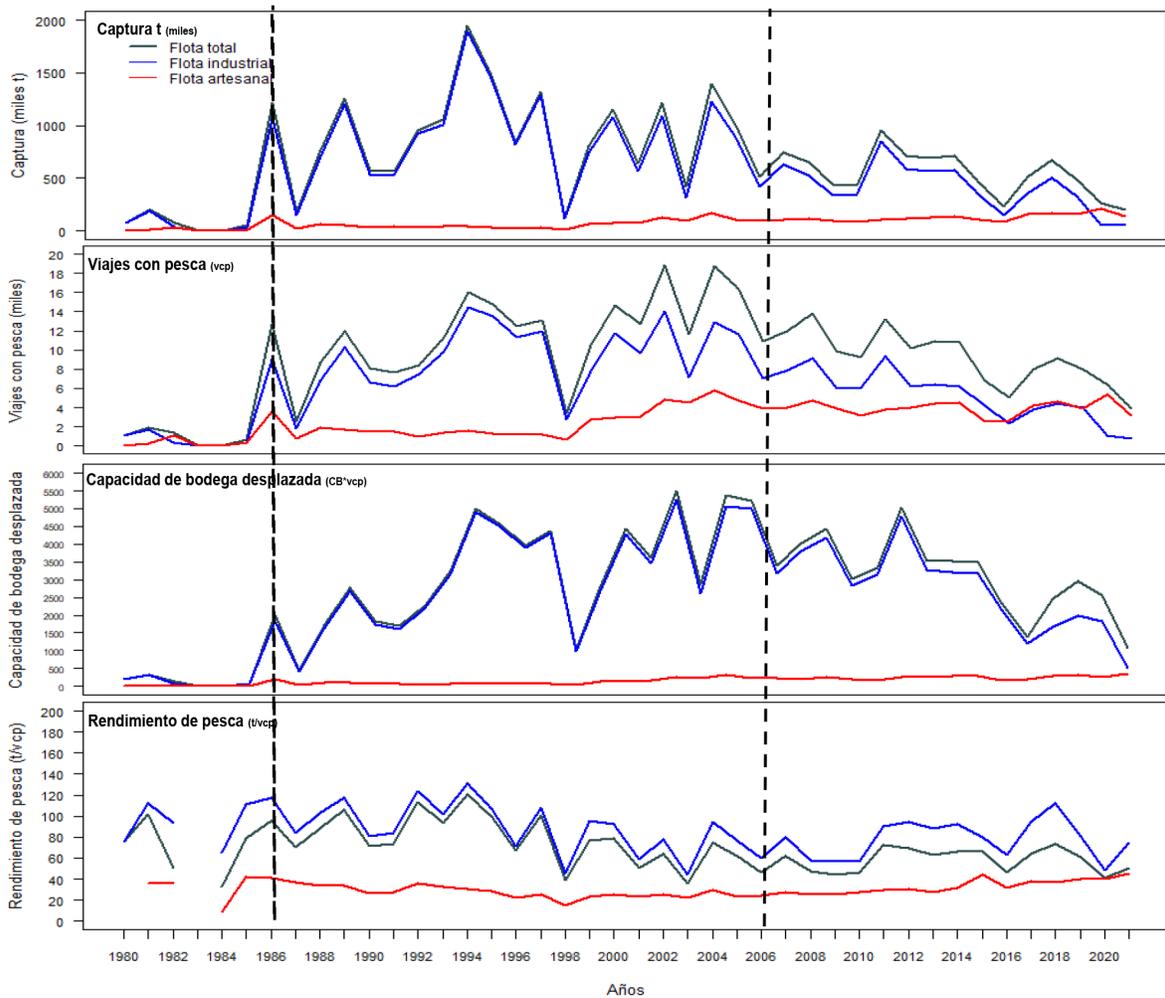


Figura 3. Principales indicadores operacionales de la pesquería de anchoveta en la zona Arica-Antofagasta entre 1980 y 2020. Flota industrial y flota artesanal. Las líneas verticales marcan los cambios de productividad del sistema.

Reducción de la ocupación del espacio y concentración en áreas costeras

La anchoveta presenta una alta variabilidad en la ocupación del espacio entre 1986 y 2020. Pevio a 1997 se registraron valores promedios superiores al 55% del índice de cobertura (IC), posteriormente entre 2000 y 2013 el índice de cobertura se mantuvo en torno al 50%. Desde el 2014 se observó una disminución en la ocupación del espacio de 40% a solo 25%. En relación a la concentración espacial de las capturas (IAE), se registró una tendencia a disminuir hasta 1993, luego entre 2000 y 2006 se observó

variaciones entre 0,35 y 0,4. En tanto, el periodo 2007-2013 mostró una tendencia decreciente con un mínimo de 0,28 el 2013, a partir del 2014 se observó una tendencia creciente registrando una mayor concentración espacial en zonas costeras para la anchoveta en la zona norte (**Figura 4 y Figura 5b**). Con respecto, a la concentración de las capturas según la distancia a la costa, ésta mostró un cambio el 2014 con una mayor concentración en áreas costeras en la zona norte.

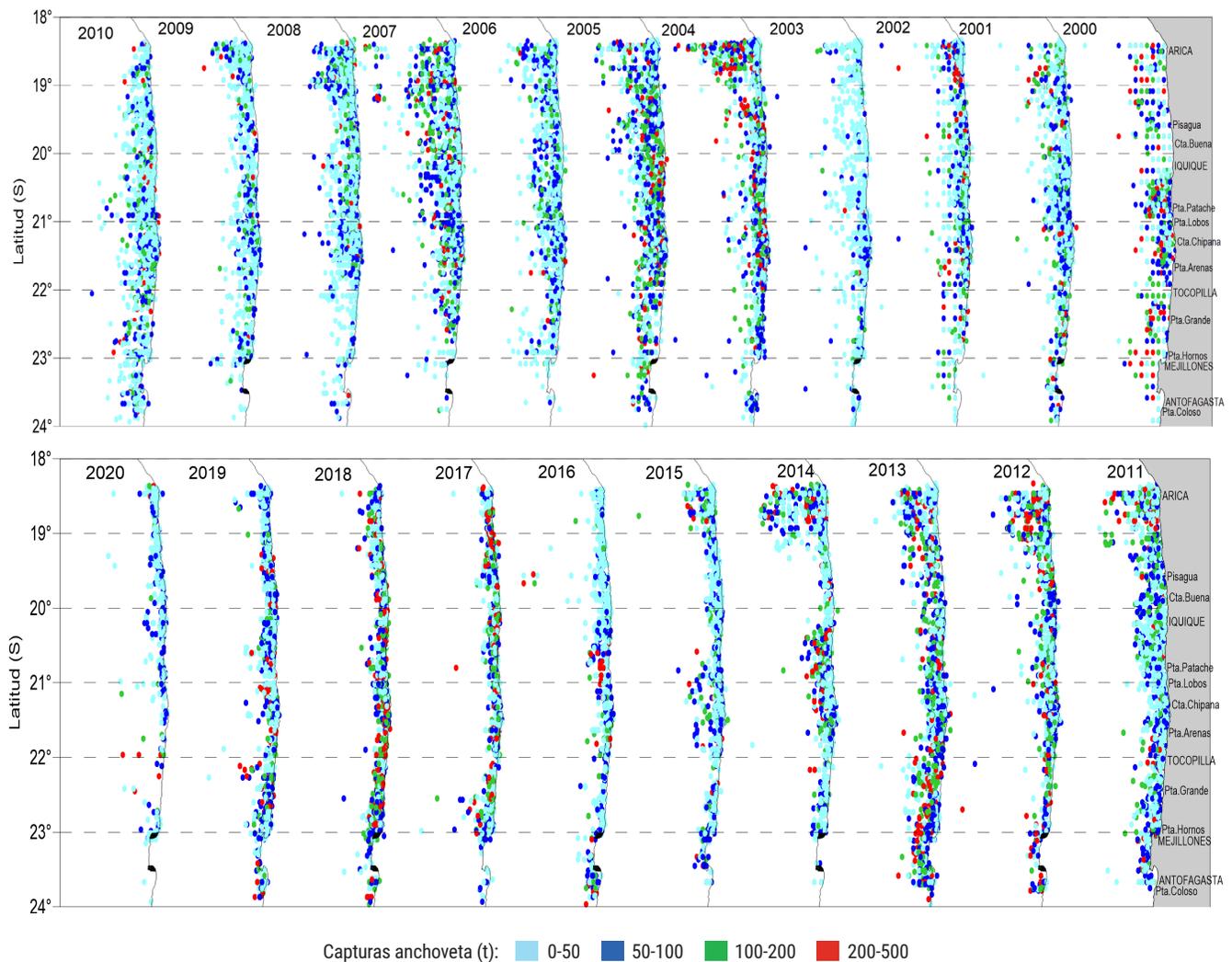


Figura 4. Distribución espacio temporal de las capturas de anchoveta entre Arica-Antofagasta. 2000-2020.



Entre 2006 y 2014 un promedio del 10% de las capturas se extrajo en la franja de 0-5 millas y un 38% entre 5 y 10 millas de la costa, estos valores se aumentan entre 2015 y 2019 a 21% y 52%, respectivamente. Se destaca el 2020 con el 94% de las capturas de anchoveta registradas en las 10 primeras millas de la costa (**Figura 5d**). El centro de gravedad en latitud mostró una distribución promedio en torno a los 21°30'S hasta 2013, posteriormente se registró un leve desplazamiento hacia el sur, retomando los últimos dos años el centro de latitud promedio (**Figura 5c**).

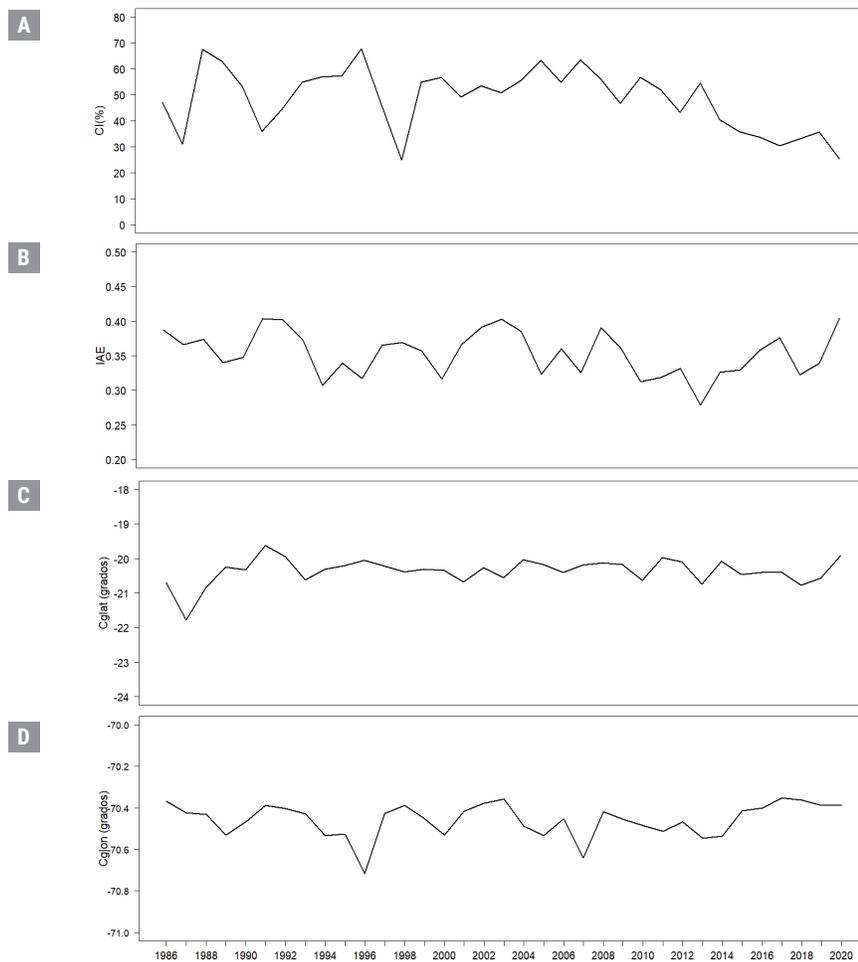


Figura 5. Indicadores espaciales para la anchoveta en la zona Arica-Antofagasta entre 1986 y 2020. a) Índice de cobertura (IC); b) índice de agregación espacial (IAE); c) centro de gravedad de las capturas en latitud y d) centro de gravedad de las capturas en longitud.

Estructura de talla

La proporción por grupo de talla mensual entre 1988 y 2020 para anchoveta muestra dos cambios, el primero caracterizado por la reducción en la proporción de ejemplares mayores a 16,0 cm de longitud total (LT). El segundo cambio fue la mayor participación de ejemplares juveniles ($\leq 11,5$ cm LT) a partir del año 2015. Históricamente, la presencia de juveniles ha estado acotada principalmente al periodo de verano (enero y febrero) con presencia desde diciembre hasta marzo del año siguiente. Sin embargo, estos últimos años este patrón se interrumpe reportando gran parte del año alta presencia de juveniles (**Figura 6** y **Figura 7**). Los cambios en la estructura de talla se reflejan claramente en la talla media anual de anchoveta, la cual presenta una tendencia



decreciente a partir del año 2000 con un leve incremento los años 2017 y 2018 disminuyendo hasta alcanzar los 11,5 cm el año 2020. La estructura de talla registrada a partir del 2015 para la anchoveta es unimodal con

dominancia de ejemplares con modas entre 12,0 y 13,5 cm de LT, para el año 2020 el rango de talla fue entre 5,0 a 16,0 cm de LT, marcando el menor valor en el límite superior de la serie.

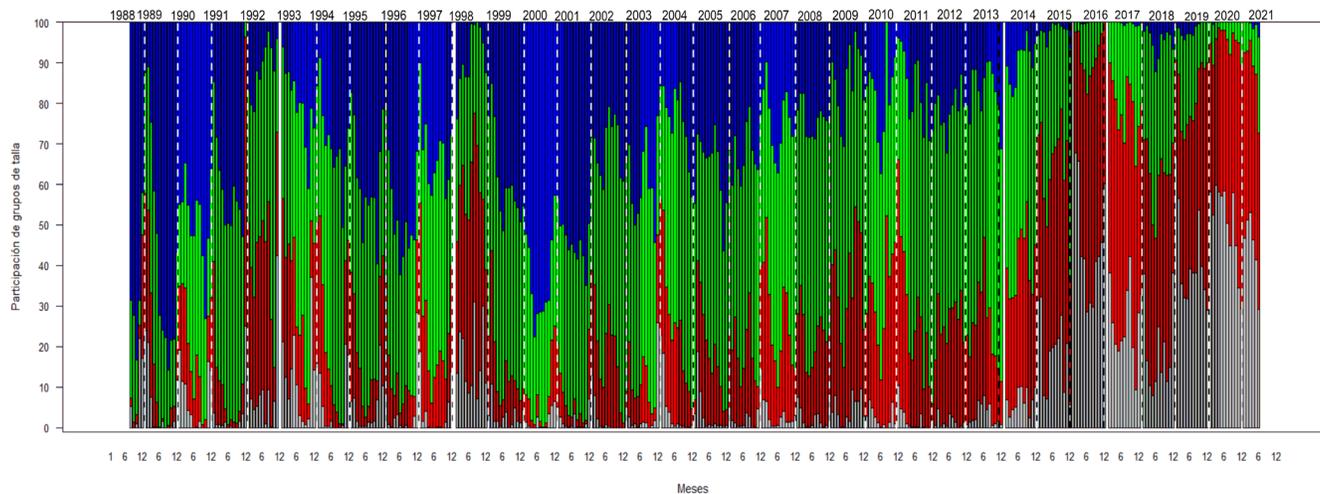


Figura 6. Proporción mensual de la anchoveta extraída en la zona norte, por grupo de tamaño entre 1988 y 2020. Grupo de longitud $\leq 11,5$ cm LT (gris), grupo 12,0 a 13,5 cm LT (rojo), grupo 14,0 a 16,0 cm LT (verde) y el grupo $>16,0$ cm LT (azul).

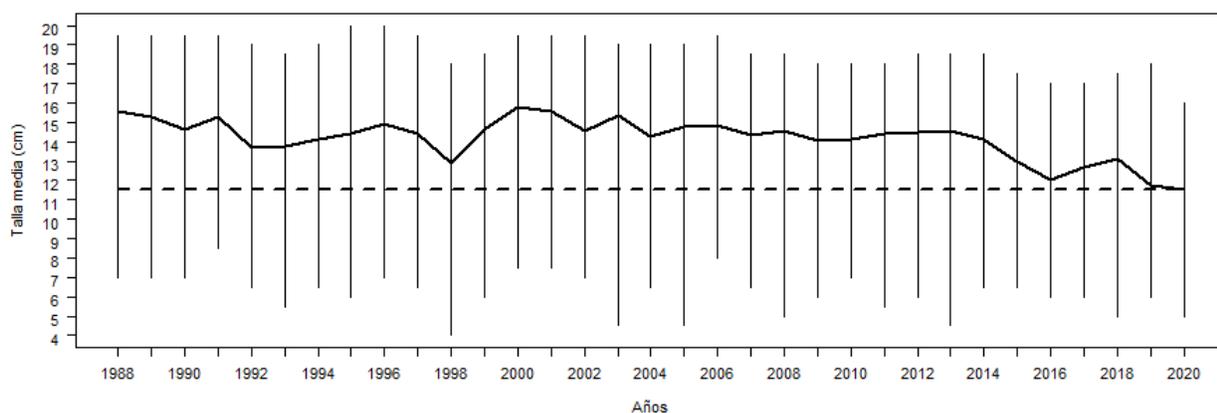


Figura 7. Talla media para anchoveta en la zona norte entre 1988 y 2020. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. La línea punteada horizontal corresponde a la talla de madurez sexual.

Proceso de reclutamiento

Históricamente este proceso, en la zona norte se caracterizaba porque la mayor entrada de ejemplares juveniles ($\leq 11,5$ cm LT) ocurría entre octubre y marzo de cada año, con valores no superiores al 5% de incidencia. Sin embargo, este patrón ha mostrado cambios y

desfases en el último periodo (2015-2021), registrando una alta presencia de juveniles durante casi todo el año (principalmente 2016-2019), con porcentajes de incidencia de la fracción juvenil ponderada en número a la captura $>30\%$ (**Figura 8**). Al comparar, los últimos dos

monitoreos realizados entre octubre 2019-abril 2020 y octubre 2020-abril 2021, los resultados muestran valores de 50% de octubre-diciembre 2020 respecto con igual período del 2019 (31%). Esta condición se mantiene durante marzo-abril de 2021, con porcentajes estimados >50% de incidencia semanal, valores que evidenciaron

la constante presencia de ejemplares juveniles en zonas focalizadas dentro de las 10 primeras millas de la costa. Es importante mencionar la existencia de una importante mezcla de ejemplares adultos y juveniles en gran parte del año, que se ven influenciados por la variabilidad registrada en las condiciones ambientales (**Figura 8**).

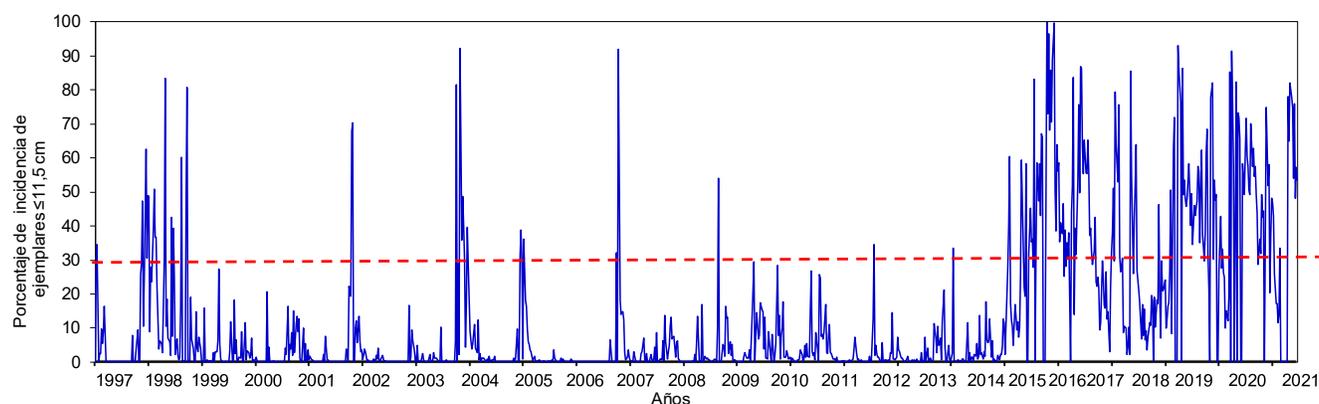


Figura 8. Serie histórica semanal del porcentaje de incidencia de la fracción juvenil de anchoveta, zona norte. La línea punteada marca el 30% de incidencia de ejemplares $\leq 11,5$ cm LT.

Aspectos reproductivos

El comportamiento anual del índice gonadosomático en la anchoveta de la zona norte muestra una clara estacionalidad reproductiva que abarca invierno a verano. El inicio y duración del evento reproductivo se establece con el umbral $IGS=5\%$, por asociarse este valor, a nivel histológico de los ovarios, con sobre 90% de hembras sexualmente activas, en fases ováricas avanzadas, mientras que, la máxima actividad se define con $IGS \geq 6\%$ (Díaz *et al.*, 2013).

Históricamente la anchoveta presentaba un periodo reproductivo centrado principalmente entre junio y diciembre de cada año, con un periodo de máxima actividad reproductiva entre la segunda quincena de agosto y la segunda quincena de octubre, patrón reproductivo que en el 2019 evidenció un desfase en el inicio (mediados de agosto), lo cual se asoció principalmente a una variabilidad en el ambiente y a la juvenilización en la estructura de talla (**Figura 9**). En el 2020, la actividad reproductiva disminuyó a mediados de febrero, con registros mínimos en abril-mayo. A partir de junio, el aumento del indicador reflejó la reactivación de la maduración gonadal, para iniciar el periodo reproductivo



en la cuarta semana de julio superando el umbral del 5%, con mayores registros entre fines de invierno y la primavera (agosto a mediados de octubre), antecedentes que evidenciaron el comportamiento del IGS que es coincidente con la tendencia de los últimos años al desfase en la manifestación de evento reproductivo

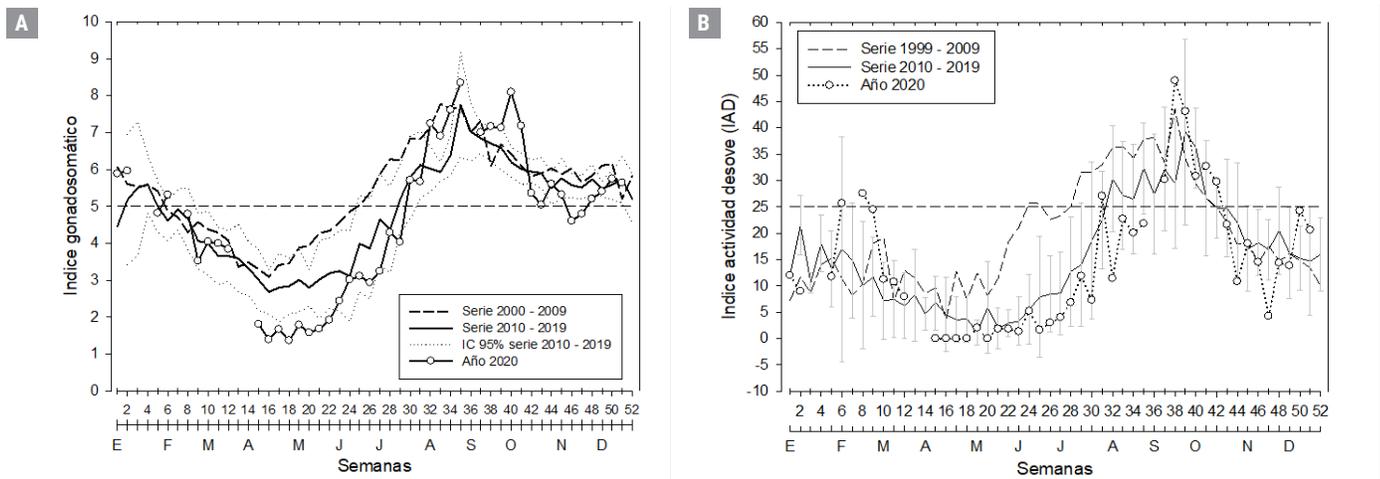


Figura 9. Variación semanal del índice gonadosomático (IGS) de la anchoveta en la zona norte, para el año 2020 y para las series 2000-2009 y 2010-2019 a) Índice gonadosomático (IGS). (La línea en IGS 5% representa el valor referencial de actividad reproductiva). y b) Índice de actividad de desove (IAD) (La línea horizontal de IAD 25% representa el valor referencial del periodo de mayores desoves).

El IGS por zonas reflejó un comportamiento reproductivo similar entre mediados de invierno y verano (**Figura 10a**), con el incremento de la actividad en julio y registros máximos a fines de invierno y la primavera. En el año 2020 el mayor aporte de hembras analizadas correspondió a la zona de Arica (65%), que se caracterizó por el incremento en julio con menor registro respecto a las otras zonas, y con máxima actividad en el bimestre agosto-septiembre, para posteriormente mantenerse en torno al 5% entre octubre y diciembre. De igual manera, las hembras más frecuentes en los muestreos y que mayormente influyeron

en el análisis de la estacionalidad reproductiva para la zona norte pertenecieron al grupo de tamaños entre 12,0 y 13,5 cm de LT (73%), principalmente recolectadas en la zona de Arica (66%), las que alcanzaron los máximos en agosto y septiembre, mientras que, el grupo de mayor tamaño analizado (14,0-15,5 cm LT) que evidenció claramente una mayor actividad ovárica decayó en los muestreos a 2%. En tanto, el grupo más pequeño, entre 8,5 y 11,5 cm de LT, con 25%, presentó una estacionalidad de julio a octubre, disminuyendo a partir de noviembre (**Figura 10b**).

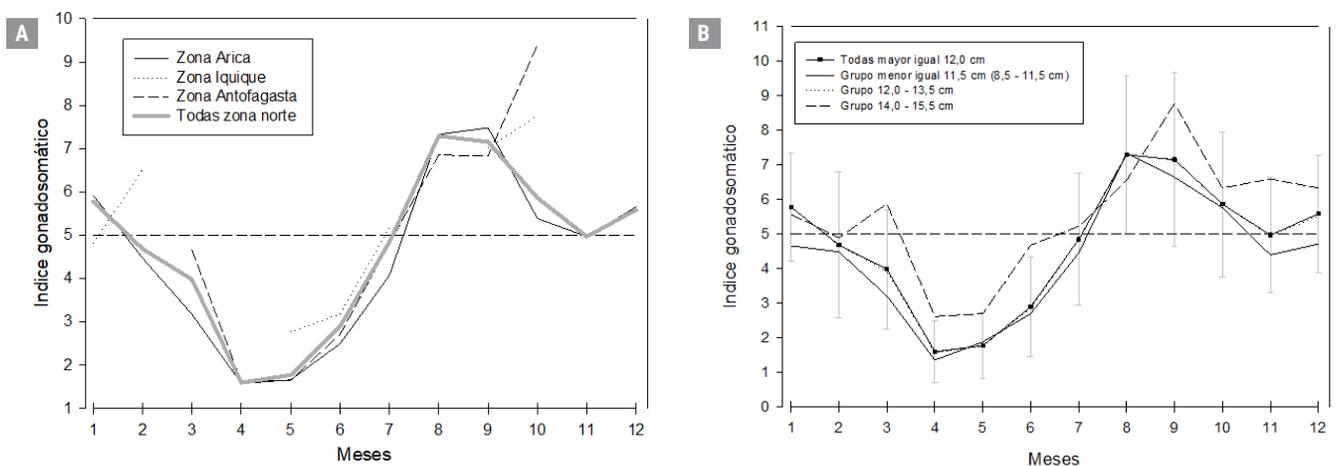


Figura 10. Variación mensual del índice gonadosomático de la anchoveta. a) por zona y para la zona norte y b) por grupos de tamaños de las hembras por grupos de tamaños de las hembras. (La línea en IGS 5% representa el valor referencial de actividad reproductiva).

RECURSO JUREL (*Trachurus murphyi*)

Capturas

La zona norte concentró entre el 2001 y 2008 sobre el 80% de las capturas de jurel extraídas entre Arica y Coquimbo, proporción que disminuyó a partir del 2009 alcanzando sólo el 41% el año 2016 con un aumento el 2014 (63%) (**Figura 11a y c**). 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 11b**). Es importante señalar que la anchoveta es la especie objetivo de la flota en esta zona, dado que las empresas que operan destinan su materia prima a la industria de reducción, por lo que no habría mayores incentivos para capturar jurel.

Resultados 2020	
Cuota global 2020 :	439.034
Investigación :	200
Imprevistos, consumo humano y otros :	8.956
Cuota objetivo (CO) :	429.858
CO Flota Industrial :	390.096
CO Unidad Pesquería AyP - ANTOF :	61.255
CO Unidad Pesquería ATCMA - COQ :	12.927
CO Unidad Pesquería VALPO - ARAU :	277.298
CO Unidad Pesquería RIOS - LAGOS :	38.616
CO Flota Artesanal :	39.762

Hasta el 2011 la extracción del jurel en la zona se realizó bajo el esquema de Pesca de Investigación, situación que permitió financiar estudios de trofodinámica del jurel y caballa, estudios histológicos reproductivos del jurel apoyándose con embarques de Observadores Científicos en los principales puertos de las regiones de AyP a ANTOF.



Las capturas extraídas por la flota industrial presentan un promedio de 150 mil t hasta el año 2010, posteriormente las capturas son escasas y no superan las 30 mil t, destacando el 2018 con solo 5 mil t. El 2020 se registró un aumento sustancial en la zona en las capturas

industriales alcanzando las 40 mil t (+200% en relación al 2019). La flota artesanal registra en la zona escasas capturas que no superan las 500 t, salvo el año 2005 (2.300 t) y 2014 (1.400 t) (**Figura 11c**).

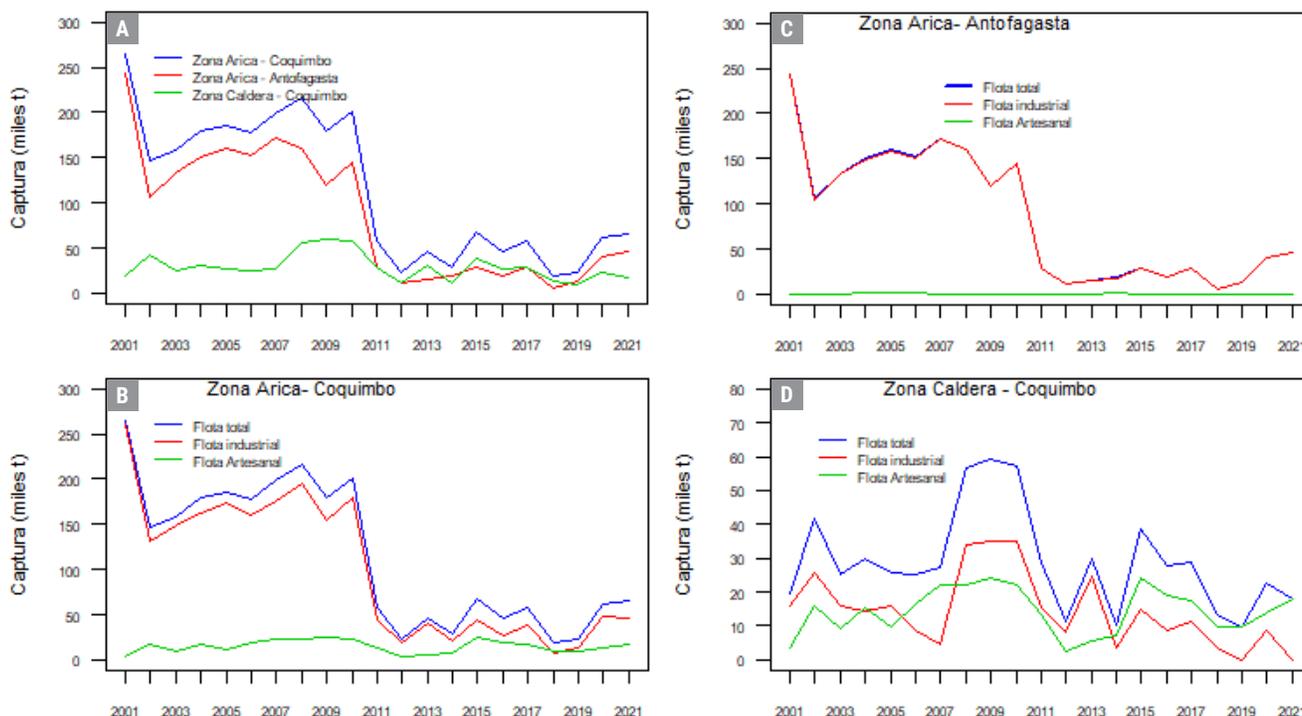


Figura 11. Evolución de las capturas anuales de jurel en el período 2001-2020 en el área de estudio. a) Capturas por zona; b) capturas por flota; c) captura por flota, zona Arica-Antofagasta y d) captura por flota, zona Caldera-Coquimbo.

Distribución y concentración

En la zona de estudio la distribución de la captura de jurel responde a la disponibilidad, abundancia y niveles de cuotas disponible de la especie. En esta zona la distribución de jurel se centra al norte de los 22°29'S, mientras que entre los años 2009 y 2013 la distribución se desplazó hacia el sur, distribuyéndose entre 21° y 23°S. En relación a la distribución costa - océano, se destaca una distribución más amplia alcanzando por sobre las 70 millas de la costa hasta el 2010, posteriormente se registra una distribución menor entre las 30-40 millas, asociado principalmente con la distribución costera de la anchoveta especie objetivo.



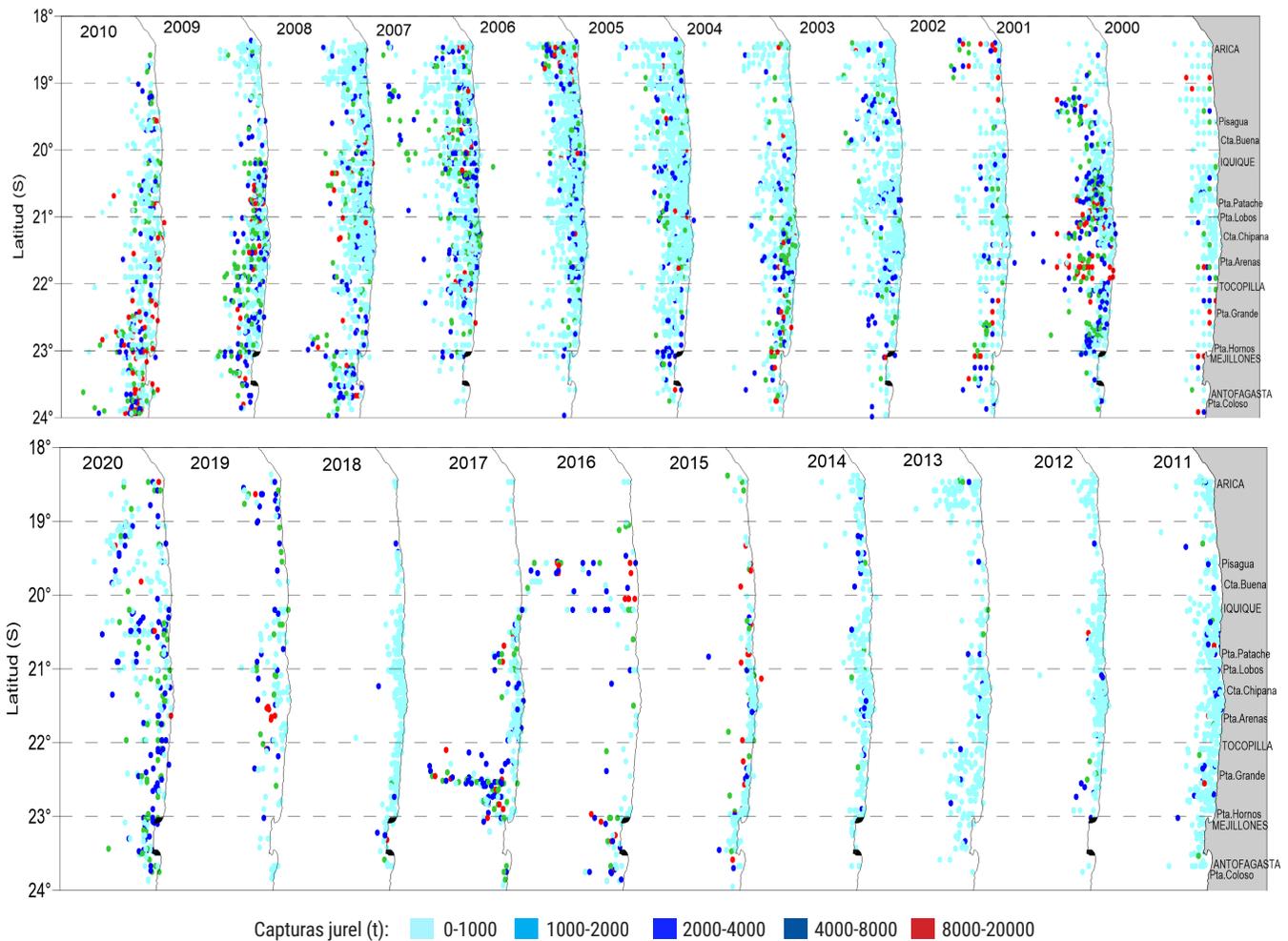


Figura 12. Distribución espacial de las capturas por viaje de jurel en la zona norte, años 2000 a 2020.

Estructura de talla

La proporción por grupo de tallas de jurel en la zona norte muestra a partir de 1993 una mayor participación de ejemplares menores a 26 cm longitud horquilla (LH) superando el 50% y alcanzando en varios períodos sobre el 90% (2001, 2006, 2011, 2013, 2014 y 2018) (**Figura 13**). Lo anterior, muestra que la pesquería ejercida en la zona norte se ha sustentado por cerca de tres décadas en ejemplares juveniles y que son el potencial de reserva de reclutas de la pesquería. Si bien a fines del 2015 se observó un quiebre en esta tendencia, reduciéndose la contribución de los ejemplares <26 cm LH alcanzando solo 15% el 2016, se revierte nuevamente en los dos siguientes años, con el 80 y 99% de las capturas de ejemplares bajo la talla de 26 cm LH, respectivamente.



Este patrón se ve claramente reflejado en la talla media la cual se registró desde 1993 bajo la talla media de madurez de 26 cm LH (Figura 14). En los dos últimos

años se observó un incremento en la talla media la que supera los 26 cm LH y una merma en los ejemplares juveniles.

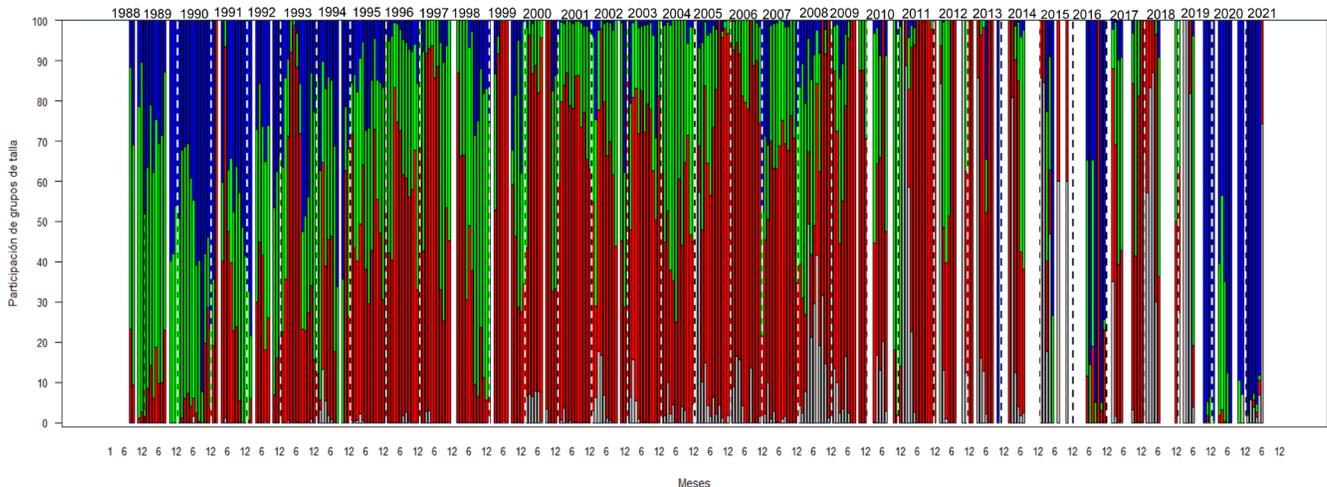


Figura 13. Proporción mensual de jurel extraído en la zona norte, por grupo de tamaño entre 1988 y 2020. Grupo de longitud ≤ 16 cm (gris), grupo entre 16,0 a 25 cm (rojo), grupo 26 a 30 cm (verde) y el grupo >30 cm (azul).

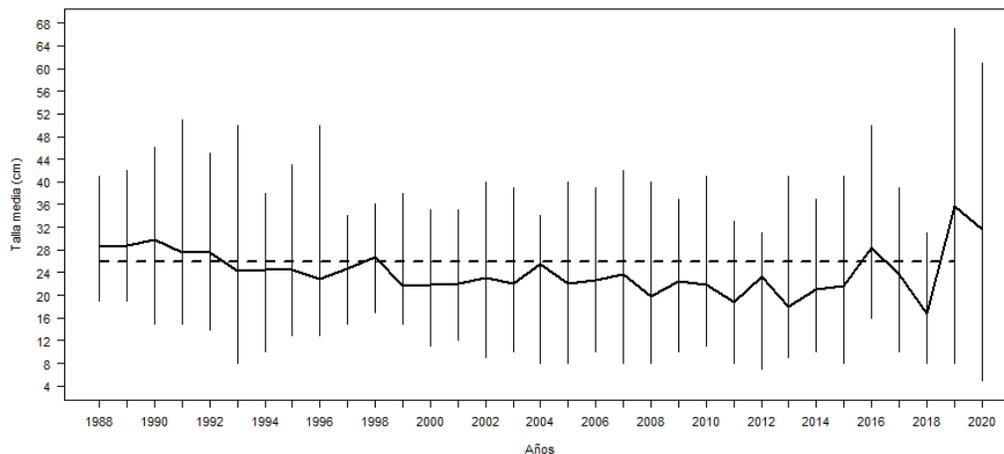


Figura 14. Talla media de jurel en la zona norte entre 1980 y 2020. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de la longitud anual. Línea punteada marca la talla mínima legal (26 cm).

Aspectos reproductivos

El proceso reproductivo (IGS) para el jurel en la zona norte se registra históricamente de septiembre a enero. El comportamiento en el largo plazo muestra entre 1990 y 2008 una tendencia decreciente relacionada principalmente con la dominancia del grupo de talla menores a 26 cm LH. El factor de condición en la zona presenta una clara evolución intra anual marcada por una tendencia a disminuir a partir de febrero alcanzando

un mínimo entre los meses de mayo a septiembre de cada año, lo que sugiere baja condición fisiológica que se encuentra regulada por la estacionalidad y la disponibilidad del alimento. Hacia el último trimestre de cada año se observa un incremento en el factor de condición, indicando una condición fisiológica en correspondencia con el proceso reproductivo.

RECURSO 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 como 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.

El análisis de las capturas en la zona Arica-Coquimbo, presentó una variabilidad importante en el período 2001-2004 fluctuando entre 162 mil t y 314 mil t, posteriormente entre el 2005 y 2010 se observó una tendencia a la baja con capturas que no superaron las 100 mil t, para registrar en el periodo 2011-2014 niveles promedio de 20 mil t, destacando un aumento el 2015 del 60% con respecto al año 2014, relacionado con una triplicación de las capturas en zona de Caldera. Desde el 2001 hasta el 2006, las capturas se concentraron en la zona de Arica-Antofagasta por sobre el 80% y a partir del año 2007 éstas no sobrepasan el 70%. Lo anterior podría estar relacionado con un sobre reporte en la zona de Caldera-Coquimbo debido a la disminución de la cuota de jurel (**Figura 15a**).

Las capturas realizadas por la flota industrial en la zona norte presentan una variabilidad importante con capturas promedio de 185 mil t entre 2001 y 2004. A partir

Resultados 2020
Sin cuota

del 2005 se observa una reducción con capturas que no superaron las 80 mil t (excepto el año 2006 con 118 mil t), disminuyendo fuertemente en el 2011 y 2018 (promedio 9 mil t), destacando el 2019 y 2020 con capturas de 50 mil y 75 mil t sobrepasando casi en 500% las capturas promedio del período previo (9 mil t) (**Figura 15a**).

En la zona norte la flota artesanal registra capturas escasas entre 2001 y 2020, destacando los años 2002 y 2014, con volúmenes cercanos a 2 mil t. En la zona centro norte, las capturas de caballa son extraídas principalmente por la flota artesanal mostrando una tendencia fluctuante entre 2001 y 2015 alcanzando las 25 mil t, para luego disminuir hasta 4 mil t (2019) y 3 mil t (2020). La flota industrial presenta capturas escasas, mostrando una alta variabilidad desde el 2012 con capturas promedios de 1 mil t, destacando previo al 2012 las capturas más altas debido a la mayor participación de embarcaciones industriales.



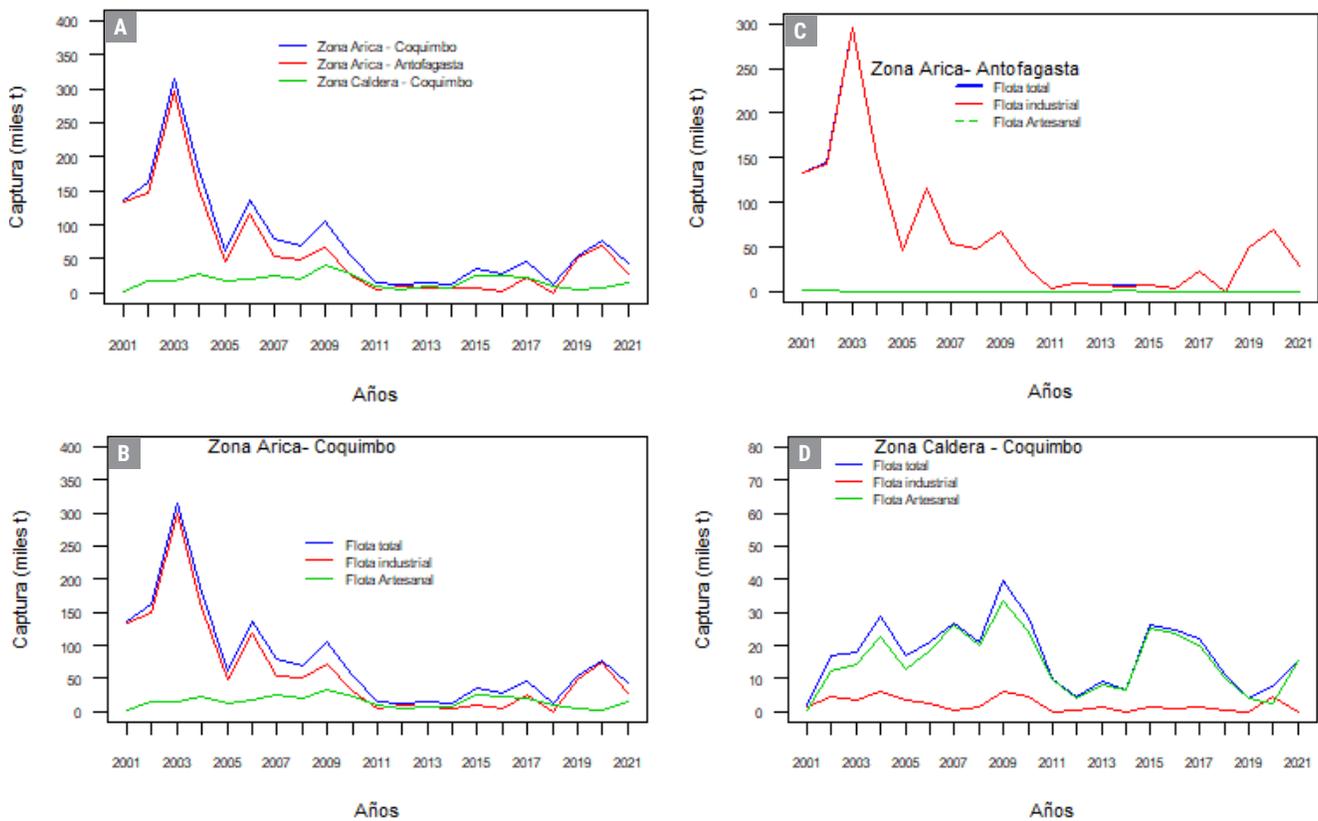


Figura 15. Evolución de las capturas anuales de caballa en el período 2001 – 2020 en el área de estudio. a) Capturas por zona; b) capturas por flota; c) captura por flota, zona Arica-Antofagasta y d) captura por flota, zona Caldera-Coquimbo.

Estructura de tallas

El recurso caballa presenta dos grupos de tallas de 16 a 28 cm LH y mayor a 30 cm. A partir del 2010 se registra escasa presencia de caballa en la zona, predominando el grupo entre 16 y 29 cm. En general, en la zona norte la talla media de caballa se ha mantenido bajo la talla referencial (29 cm) hasta el año 2006, posteriormente se registra una talla levemente superior, destacando en los dos últimos años con la talla media más alta de la serie analizada. En cambio, en la zona centro norte predomina el grupo mayor a 30 cm LH (**Figura 16** y **Figura 17**).



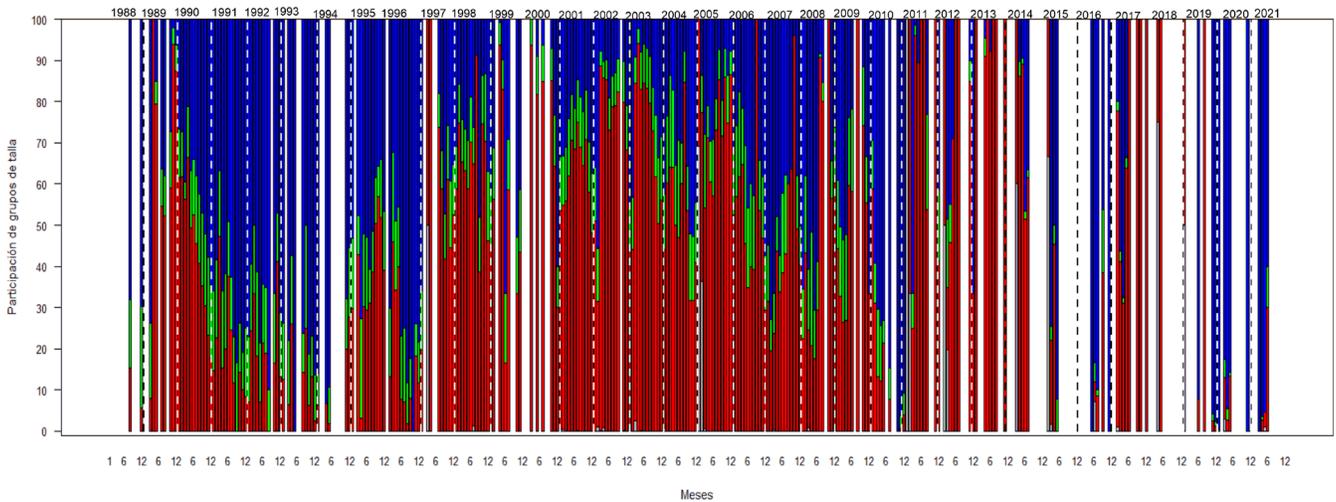


Figura 16. Proporción mensual de caballa extraída en la zona norte, por grupo de tamaño entre 1988 y 2020. Grupo de longitud ≤ 16 cm (gris), grupo entre 16,0 a 29 cm (rojo), grupo 29 a 30 cm (verde) y el grupo >30 cm (azul).

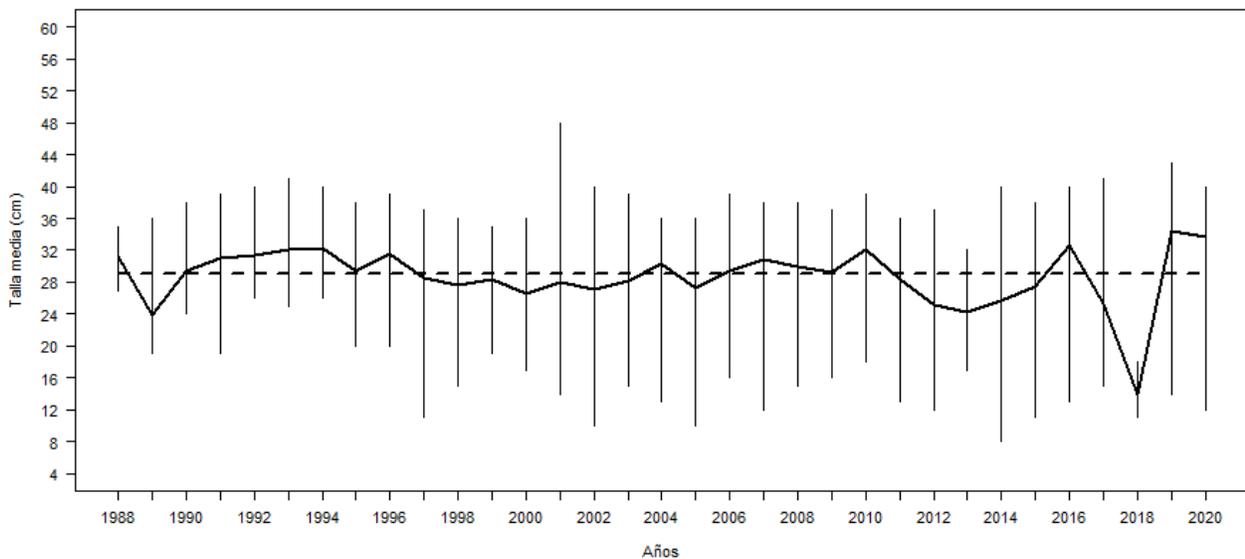


Figura 17. Talla media de caballa en la zona norte entre 1988 y 2020. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. La línea horizontal punteada corresponde a la talla referencial de 29 cm.

Aspectos reproductivos

El IGS para la caballa presenta entre enero y julio un periodo de reposo y de agosto a diciembre el periodo de desove con los valores de IGS mayores. En el largo plazo se observa una tendencia decreciente entre 1990 hasta el año 2008, manteniéndose ésta en los años siguientes. En el factor de condición de la caballa muestra, entre 2000 y 2008, una tendencia a mantenerse en torno a valores de 1,2.



RECURSO SARDINA ESPAÑOLA (*Sardinops sagax*)

Captura, esfuerzo y rendimiento de pesca

Los indicadores pesqueros para sardina española, muestran un periodo con altas capturas entre los años 1980 y 1993, operación realizada principalmente por la flota industrial. Al término de la fase cálida en el año 2000 las capturas declinan de 35 mil t a menos de 31 t el 2008. Entre el 2009 y 2013 solo se registraron capturas de 1 t (2010) y 5 t (2013). Posterior al 2014 las capturas fluctuaron entre 2 t y 1.980 t (2020).

A partir del 2001 las escasas capturas de sardina española se concentran en la zona norte y son extraídas principalmente por la flota industrial, destacando que en el año 2020 las mayores capturas fueron realizadas por la flota artesanal. En la zona centro norte se extraen

Resultados 2020		
	(AyP - ANTOF) ¹	(ATCMA-COQ)
Cuota global 2020 :	569.480	1.750
Investigación :		
Cuota objetivo (CO) :	5.000	1.750
Fauna acompañante:		
CO Flota Industrial :	1.485	875
CO Flota Artesanal :	3.515	875

(¹) Por decreto se designa a anchoveta y sardina española

principalmente por la flota artesanal (**Figura 18**). Las escasas capturas de sardina no permiten distinguir un patrón estacional.

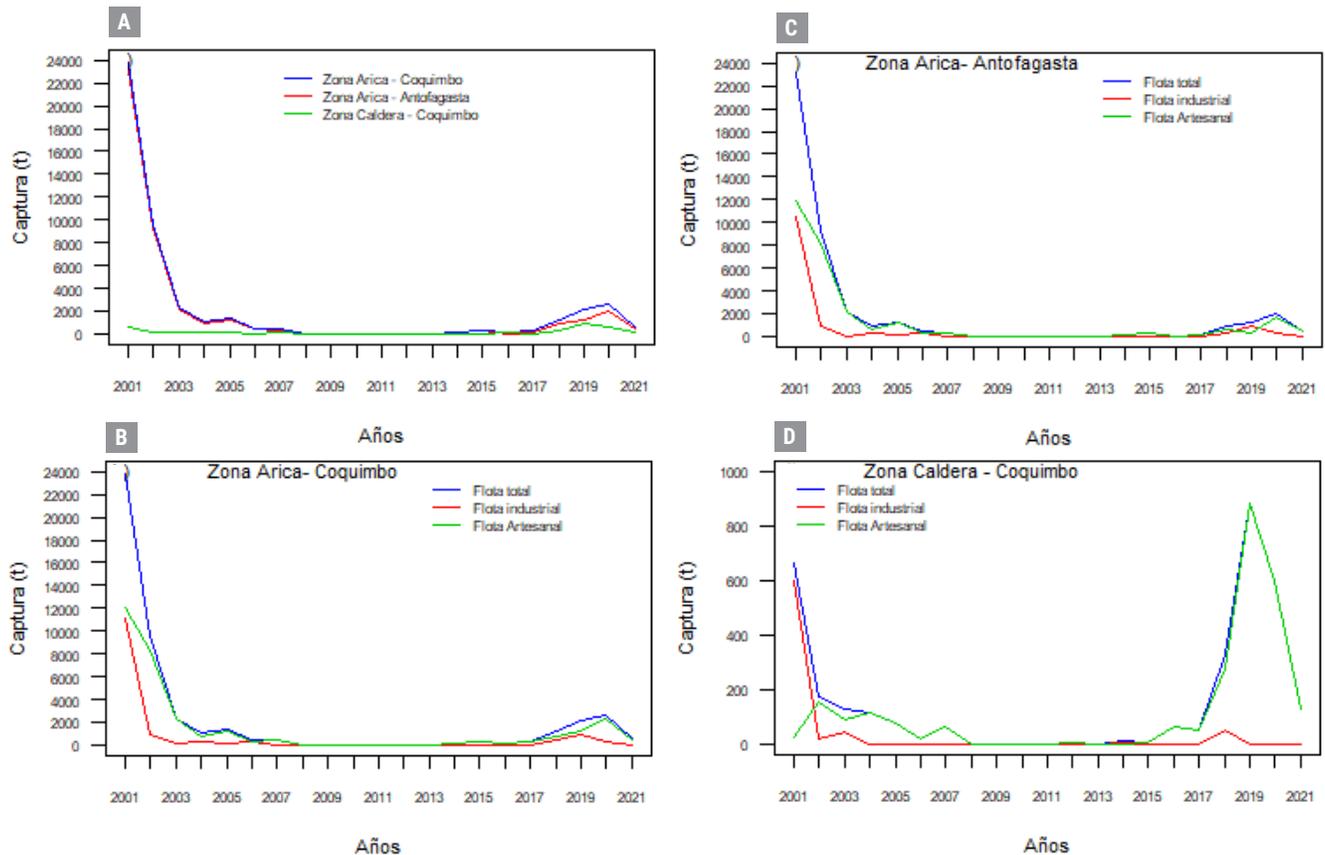


Figura 18. Evolución de las capturas anuales de sardina española en el período 2001 – 2020 en el área de estudio. a) Capturas por zona; b) capturas por flota; c) captura por flota, zona Arica-Antofagasta y d) captura por flota, zona Caldera-Coquimbo.

Distribución y concentración

La distribución espacial de la sardina española en la zona norte, muestra altas capturas principalmente en áreas alejadas de la costa hasta el año 1993, posteriormente se observa una distribución más costera y al sur de Iquique: El año 2018 las capturas se reportan al sur de Iquique y solo durante marzo y abril (**Figura 19**). Con respecto a distribución costa-oceano, entre 1986 y 1991 se destaca una distribución fuera de las 20 millas, posteriormente la sardina española comienza a desplazarse hasta áreas más costeras mostrando una concentración principalmente costera entre 2000 y 2007. Las escasas capturas reportadas entre 2014 y 2018 se distribuyen principalmente entre la costa y las 10 millas, al igual que en el 2020. Sin embargo, en el año 2019 se presentan fuera de las 10 millas, entre los 20° y 21°S.

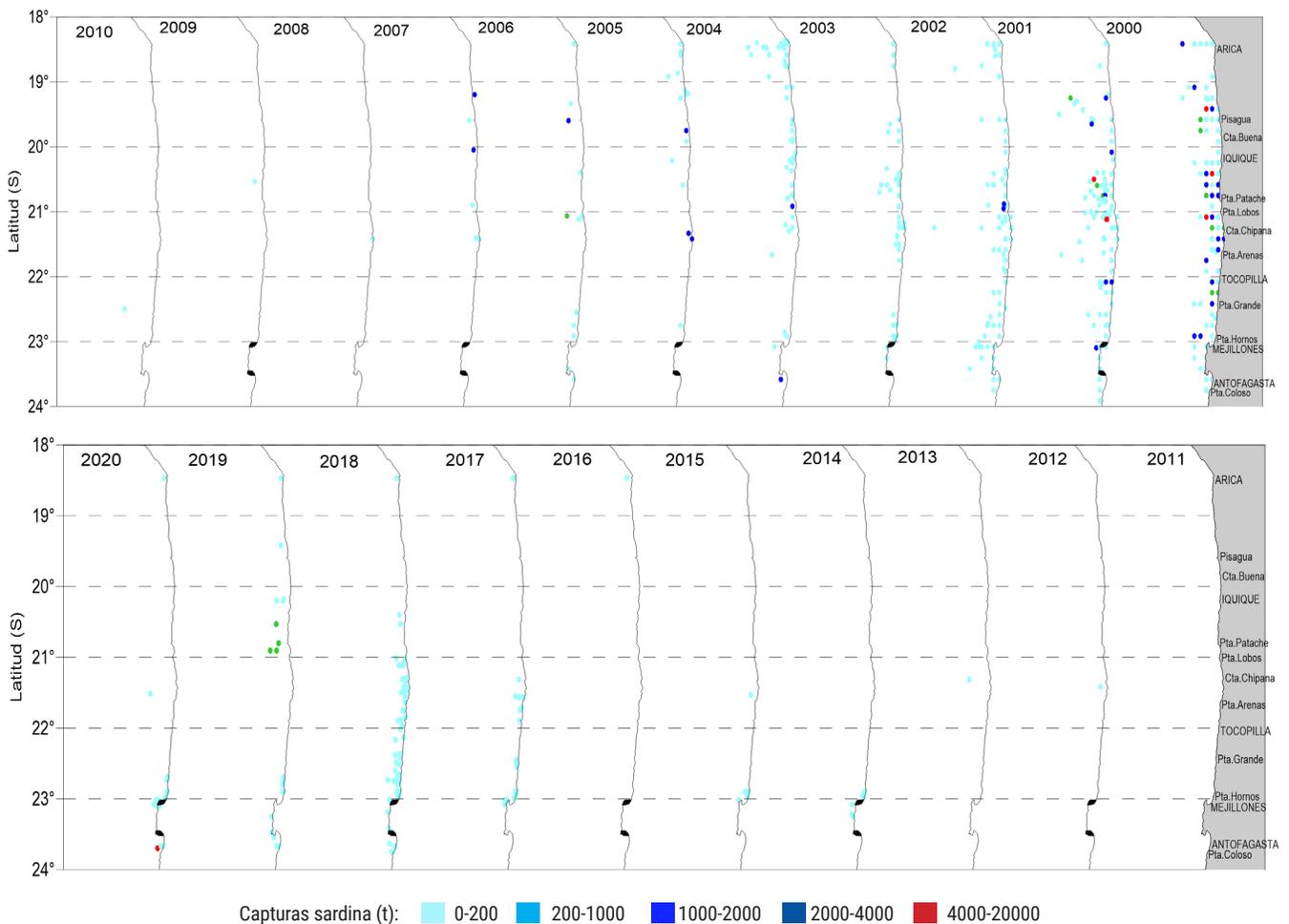


Figura 19. Evolución anual de las capturas de sardina española en la zona norte, años 2000 a 2020.

Aspectos biológicos

Estructura de tallas por zona

En el año 2020 solo se dispuso de muestras de sardina española en la zona de Antofagasta. La distribución de tallas presentó una estructura multimodal conformada por ejemplares de 19,5 a 31,0 cm de LT, con moda

principal en 27,5 cm (20%) (**Figura 20**). Las capturas se focalizaron en julio, agosto y octubre. Mensualmente las estructuras son similares, excepto en octubre que se registraron algunos ejemplares de menor talla.

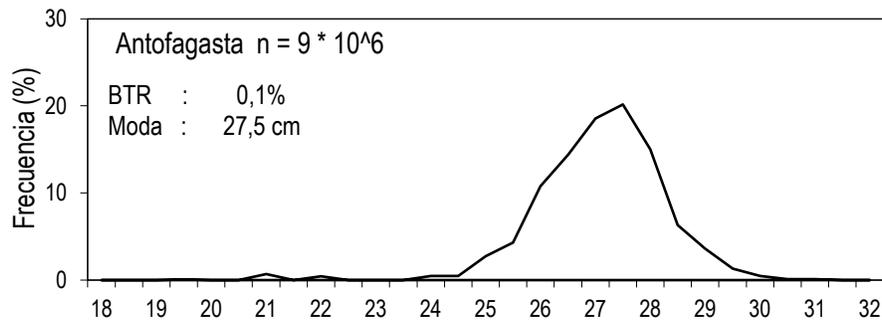


Figura 20. Captura en número de sardina española según tallas, zona norte. Flota total, año 2020.



2. ZONA CENTRO NORTE (CALDERA-COQUIMBO)

En el caso de la zona centro norte existe una planta con base en el puerto de Caldera y otra en Coquimbo las que son abastecidas principalmente por la flota artesanal.

La pesquería se centra principalmente sobre anchoveta, jurel, caballa y sardina española. Se identifican tres períodos: i) 1980-1992, con predominio de sardina y en los últimos cinco años de jurel, alcanzando una captura total de 377 mil t en 1990 siendo el más alto en este período 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, especie que mostró un repunte a partir de 1986 y iii) 2002-2020 las capturas disminuyen sin superar las 140 mil t, sustentadas principalmente por anchoveta y jurel (**Figura 21**, panel superior). Esta pesquería presenta variaciones

operacionales con cambios en la participación de la flota, de 1980 a 2000 con predominio de la flota industrial, 2001-2012 la actividad se desarrolló principalmente por la flota artesanal, en tanto entre 2013-2020, la actividad es netamente artesanal (**Figura 21**). Los rendimientos altos que se observan de la flota industrial en el período 2002-2020 corresponden al desplazamiento y actividad de algunas embarcaciones de la región del Biobío que ingresan a pescar principalmente jurel en la zona de Coquimbo.

En la zona centro norte la proporción de anchoveta es menor en comparación con la zona norte. La contribución representa en el último período (2002-2020) en promedio un 50%, con mayor relevancia de la pesquería de jurel-caballa en algunos años (**Figura 21**, panel inferior).

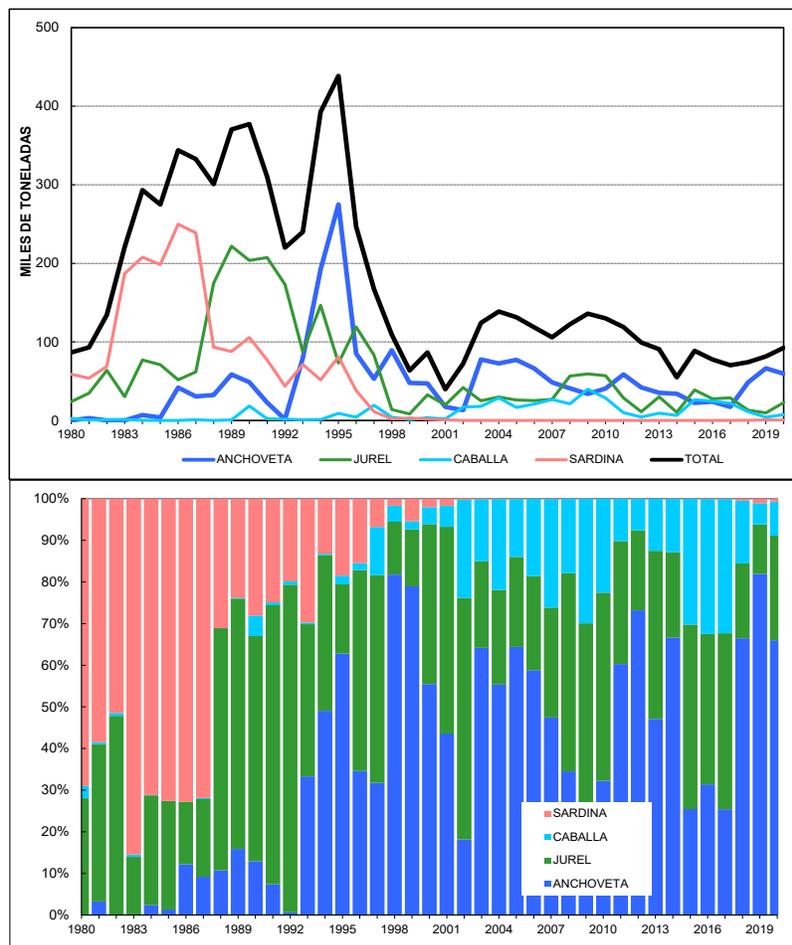


Figura 21. Evolución de las capturas por especies en la zona centro norte (panel superior) y la proporción de especies (panel inferior), 1980 – 2020.

RECURSO ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)

Capturas

En términos de capturas para la zona centro norte se identifican tres períodos: i) 1980-2000, con un predominio de la flota industrial, destacando un máximo de captura el año 1995 de 275 mil t, valor máximo observado en la pesquería; ii) 2001-2012, período en que la actividad se desarrolla principalmente por la flota artesanal con una captura promedio que alcanza las 55 mil t y iii) 2013-2018, actividad artesanal con un promedio en torno a las 27 mil t. El año 2017, la captura disminuyó a 17 mil t, siendo éste el volumen más bajo registrado en los últimos quince años (**Figura 22**). Entre el 2018 y 2020 la actividad presenta una recuperación relativa asociada con capturas de ejemplares juveniles, alcanzando un promedio de 60 mil t.

Resultados 2020

(ATCMA-COQ)

Cuota global 2020 :	70.987
Investigación :	82
Imprevistos :	0
Consumo humano	709
Cuota objetivo (CO) :	70.196
CO Flota Industrial :	35.098
CO Flota Artesanal :	35.098

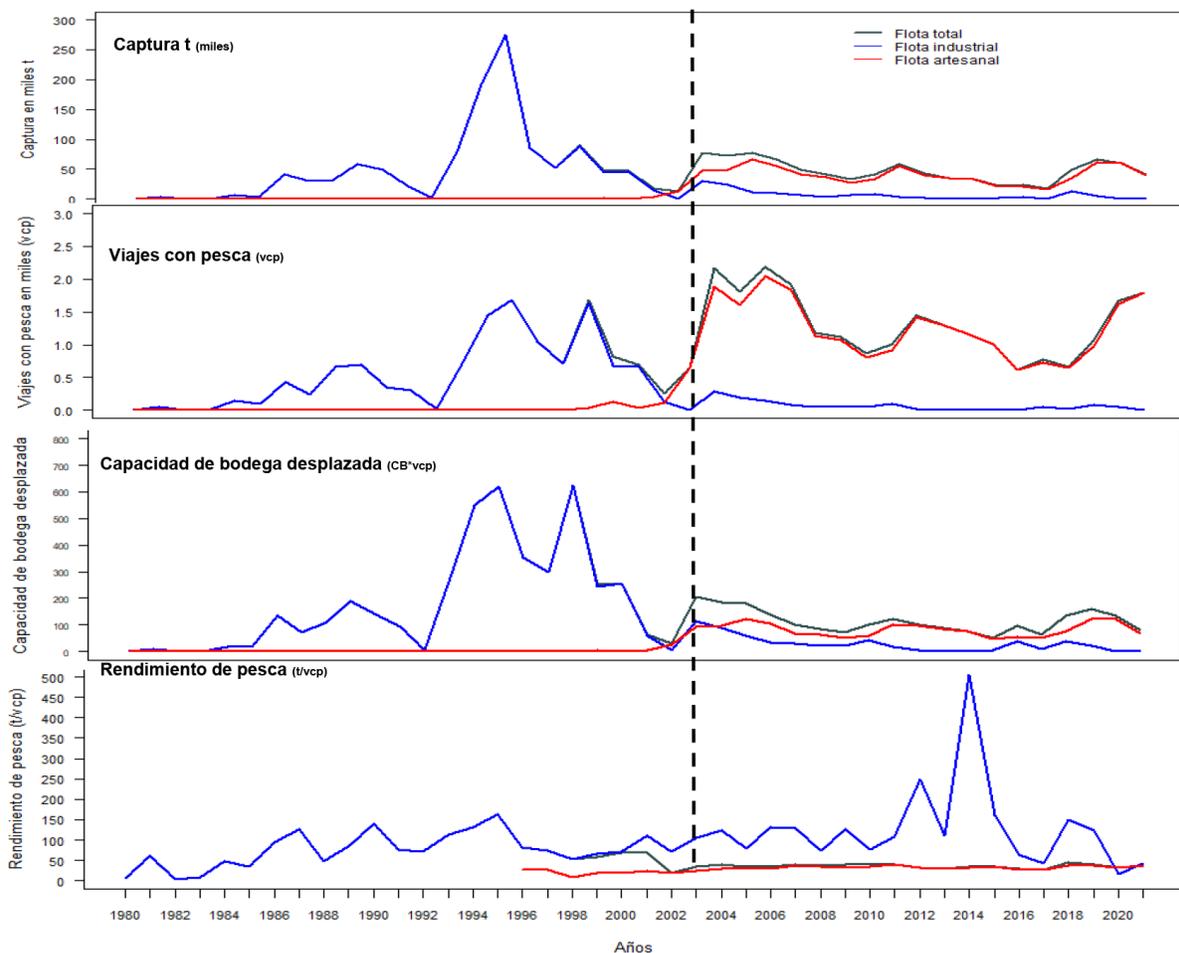


Figura 22. Principales indicadores operacionales de la pesquería de anchoveta en la zona centro norte por flota y total entre 1980 y 2020.

Distribución espacial de las capturas

En la zona centro norte la anchoveta se distribuye longitudinalmente entre la costa y las 20 millas de la costa, destacando la franja de las primeras 10 millas, donde se registran las máximas concentraciones. Latitudinalmente la distribución de las capturas entre los años 2001 y 2020, presentó áreas históricas de concentración, como resultado del accionar costero y cercano al puerto base de las embarcaciones artesanales, registrando capturas en la parte norte de

Caldera debido al desplazamiento del recurso desde la zona Arica–Antofagasta, como consecuencia de un calentamiento intenso y extenso en la zona ecuatorial y norte de Chile que se aprecia los años 2003-2004, 2010, 2015 y 2016 al 2019 (**Figura 23**). En general, la operación sobre la anchoveta, tanto en la zona de Caldera como en Coquimbo, se focaliza en áreas localizadas al norte de estos puertos, siendo la operación más concentrada en la segunda zona.

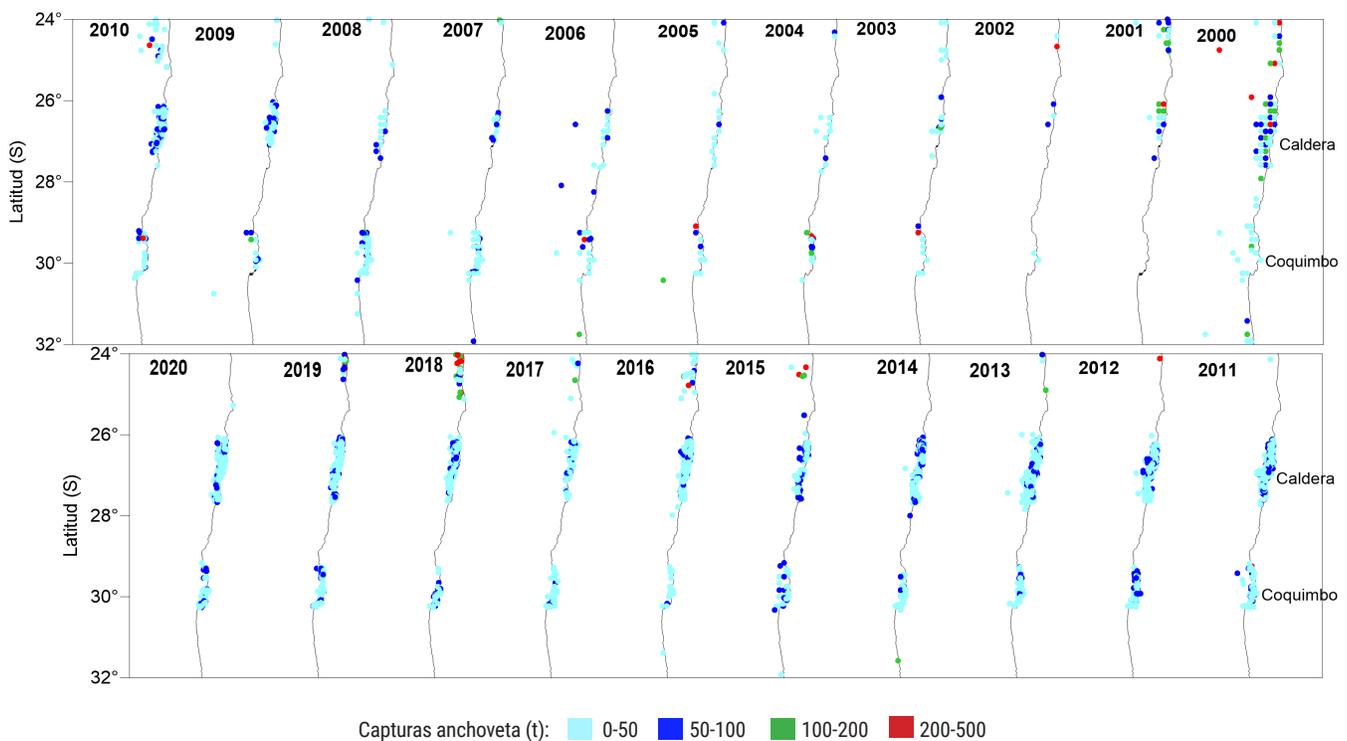


Figura 23. Distribución espacial anual de las capturas de anchoveta en la zona centro norte, años 2001 a 2020.

Los índices espaciales muestran cambios de tendencia que podrían estar relacionados con los puntos de quiebre de productividad del sistema. El periodo entre 1986 y 2001 mostró una alta variabilidad con un índice de cobertura (IC) promedio en torno al 15% (**Figura 24a**), marcando una agregación espacial (IAE) promedio de 0,33 (**Figura 24b**). El centro de gravedad en latitud (Cglat) se registró en torno a 27°30'S y en longitud (Cglon) en torno a los 71°W (**Figura 24c y d**). El periodo 2002-2020, mostró un mínimo de 3% en el IC, posteriormente se

observó un aumento a partir del 2009 con una ocupación del espacio cercana al 10% y una mayor concentración espacial (promedio de 0,35) salvo entre 2014 y 2020 que registró una menor concentración. El Cglat mostró entre 2002 y 2009 un desplazamiento hacia Coquimbo cercano a los 29°00'S, entre 2010 y 2015 se registró una tendencia hacia el norte alcanzando los 25°30'S, posteriormente un desplazamiento hacia el sur (**Figura 24c**). El centro de gravedad en longitud se desplaza hacia áreas más costeras a partir del año 2009 (**Figura 24d**).

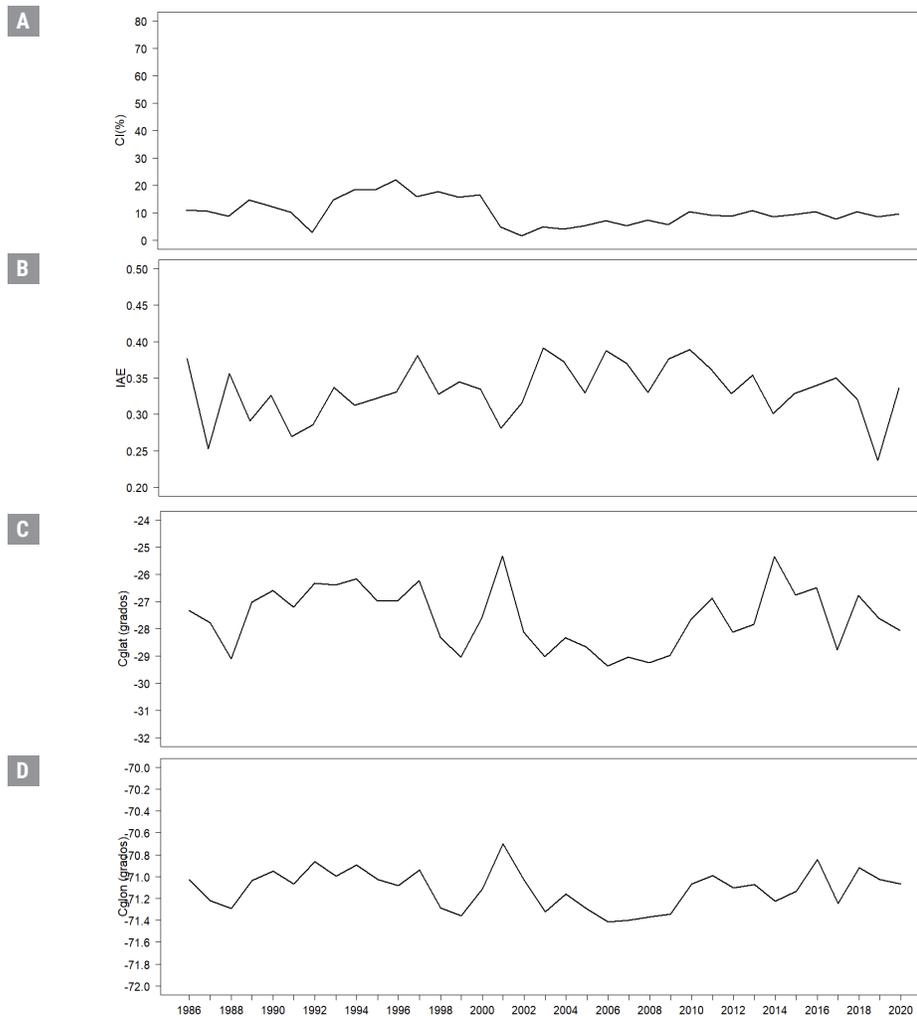


Figura 24. Indicadores espaciales para la anchoveta en la zona centro norte entre 1986 y 2020. a) índice de cobertura (IC); b) Índice de agregación espacial (IAE); c) Centro de gravedad de las capturas en latitud y d) Centro de gravedad de las capturas en longitud.

Estructura de talla

La proporción por grupo de tallas para la zona centro norte muestra una predominancia de los grupos de ejemplares de 12,0 a 13,5 cm LT y >16,0 cm LT, a excepción de los años 1998, 2002, 2003 y 2016, asociados con anomalías positivas por el evento El Niño (**Figura 25**). Posterior al 2003 y hasta el 2017, se aprecia una menor participación de ejemplares juveniles, destacando desde el año 2016 una tendencia al aumento de los ejemplares de 12,0 a 13,5 cm LT. La talla media presentó una tendencia decreciente desde 1994 hasta el 2002 y posteriormente una creciente hasta el 2012, alcanzando los 15,5 cm LT. Entre los años 2013 y 2020 se registró una disminución

de la talla promedio alcanzando en el último año 13,0 cm LT. En el último periodo destaca un rango de talla amplio, con ejemplares entre 5,0 y 19,0 cm LT (**Figura 26**).

En la zona centro norte la estructura de talla de la anchoveta presenta en general, una distribución unimodal, conformada por ejemplares de 5,5 a 19,0 cm LT con modas que varían entre 13,0 y 16,5 cm LT. Al respecto, se observa que el rango de anchovetas de 14,0-16,5 cm LT contribuye con el mayor aporte en términos de abundancia en las capturas, con valores que fluctúan de un mínimo de 23% (año 2003) a un máximo de 79% (2010).

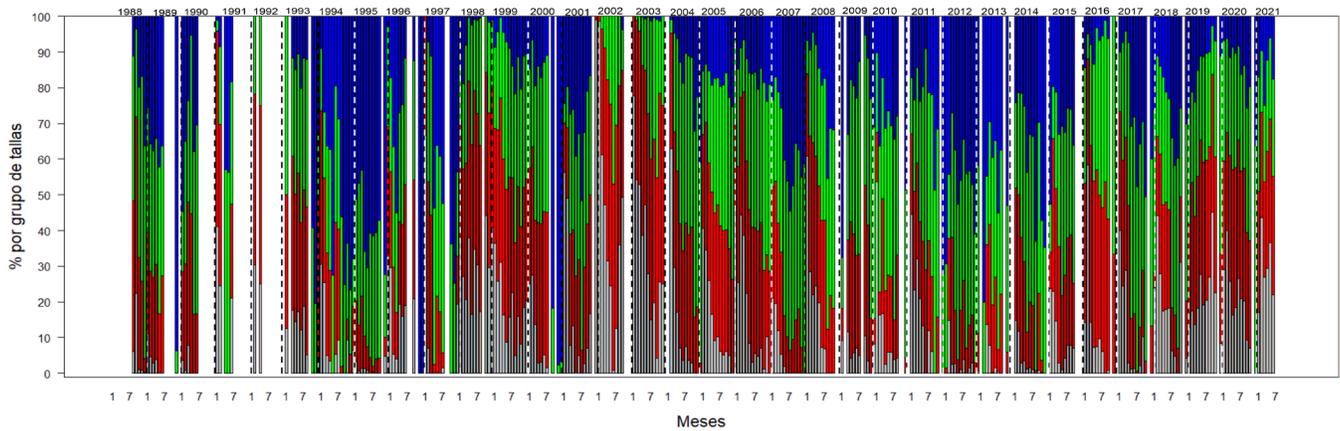


Figura 25. Proporción mensual de anchoveta en la zona centro norte, por grupo de tamaño entre 1988 y 2020. Grupo de longitud $\leq 11,5$ cm (gris), grupo entre 12,0 a 13,5 cm (rojo), grupo 14,0 a 16,5 cm (verde) y el grupo $>16,5$ cm (azul).

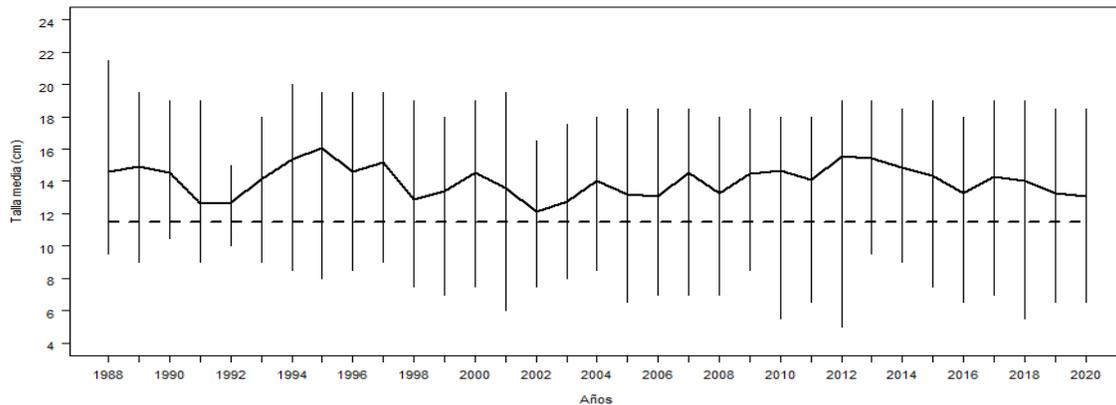


Figura 26. Talla media de anchoveta en la zona centro norte entre 1988 y 2020. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. La línea punteada horizontal corresponde a la talla de madurez sexual.

Aspectos reproductivos

Durante el año 2020 el comportamiento del IGS en la zona de Caldera, mostró un descenso en la actividad reproductiva durante las primeras semanas de enero con valores inferiores a 6%, finalizando con ello el evento reproductivo del año 2019, y dando inicio a la fase de reposo o menor actividad reproductiva durante el periodo estival hasta fines de otoño, acorde con la serie promedio (2002-2019). En el periodo invernal y según la serie promedio el inicio de la actividad reproductiva durante el 2020 se vio retrasada, al igual que el año 2018 y 2019, donde el indicador alcanzó sobre 6% de IGS en la semana 32 (agosto). Los valores máximos de IGS (8%) se registraron en septiembre (semana 37) y concordante con la serie promedio del indicador, cuando la mayor actividad

reproductiva de la anchoveta en la zona se produce en el periodo de fines de invierno y primavera (**Figura 27a**).

En la zona de Coquimbo el comportamiento del IGS durante el año 2020 presentó valores inferiores a 6% durante la temporada de verano, concluyendo el evento reproductivo del año 2019. Estos valores continuaron bajos hasta fines de julio, periodo que la actividad reproductiva es de menor intensidad. Los valores de $IGS \geq 6\%$ se registraron a partir de la semana 32 (agosto) tres semanas antes que lo observado el año 2019. Los valores máximos de IGS (8%) se registraron durante septiembre y octubre, acorde al periodo de mayor intensidad reproductiva de la especie (**Figura 27b**).

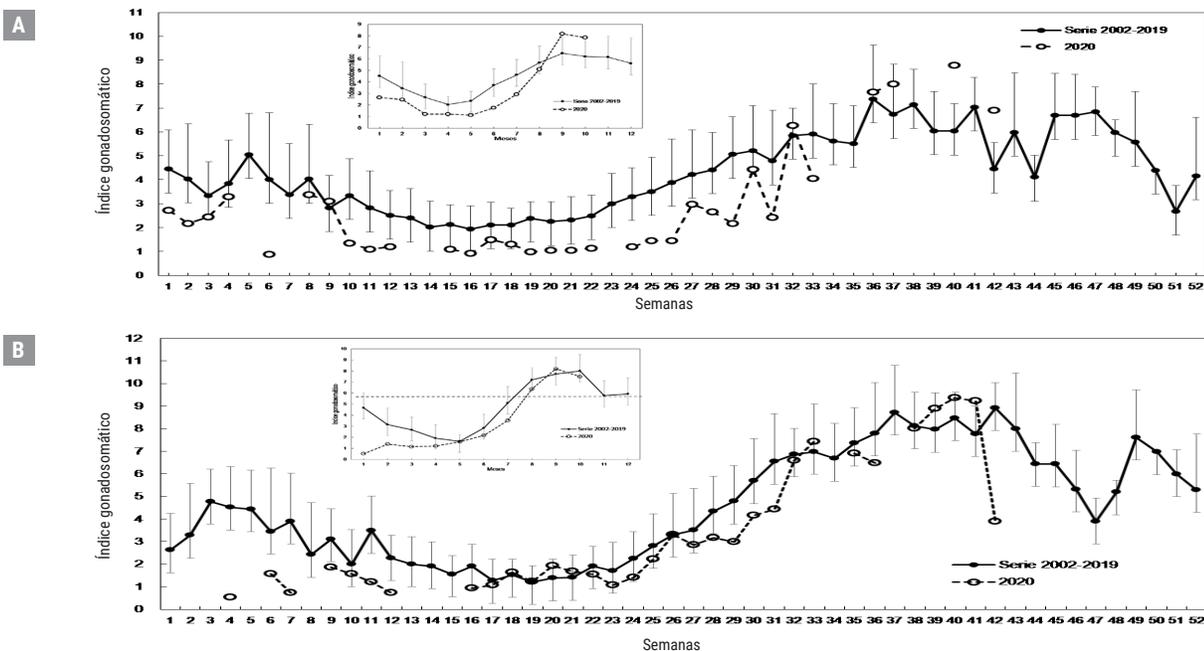


Figura 27. Variación mensual del índice gonadosomático y del IAD semanal y mensual de la anchoveta, a) zona de Caldera y b) zona de Coquimbo, series promedio 2002-2019 y año 2020 (línea negra y verticales muestran la desviación estándar).

RECURSO JUREL (*Trachurus murphyi*)

Capturas

La zona de Caldera-Coquimbo concentra menos del 20% de las capturas de jurel de la zona Arica-Coquimbo hasta el año 2008, registrando entre el 2009 y 2017 un aumento en la contribución alcanzando en promedio el 47%, aumentando al 67% el año 2013 (**Figura 11a y b**). El aporte de las capturas por flota en esta área ha registrado alternancia, los años 2001 a 2003, 2005, 2009 a 2013 ha predominado la flota industrial, en tanto en el 2004, 2006 a 2008 y 2014-2017 la flota artesanal (**Figura 11d**). En los últimos años la actividad es ejercida mayoritariamente por las embarcaciones artesanales y eventualmente por naves industriales que ingresan de la región del Biobío (**Figura 11**).

En esta zona, la flota industrial extrajo entre 2001 y 2007 como promedio 15 mil t, aportando a la pesquería de jurel menos del 20% de las capturas. A partir del 2008 las capturas industriales muestran una tendencia negativa disminuyendo de 31 mil t a menos de 10 mil t, a excepción del 2019 cuando las capturas no superaron las

Resultados 2020	
Cuota global 2019 :	381.572
Investigación :	200
Imprevistos :	3.815
Cuota consumo humano :	3.815
Cuota objetivo (CO) :	373.589
CO Flota Industrial :	339.032
CO Unidad Pesquería AyP - ANTOF :	53.236
CO Unidad Pesquería ATCMA - COQ :	11.235
CO Unidad Pesquería VALPO - ARAU :	241.000
CO Unidad Pesquería RIOS - LAGOS :	33.561
CO Flota Artesanal :	34.557

4 t. La flota artesanal presenta una tendencia creciente entre 2006 y 2015 alcanzando las 24 mil t, destacando una baja el año 2012 y estabilizando su desembarque durante el 2018-2020.

Distribución y concentración

En la zona centro norte el jurel presenta dos focos de concentración, el primero frente a Caldera entre $26^{\circ}30'$ y $28^{\circ}S$ y frente Coquimbo entre $29^{\circ}30'$ y $31^{\circ}S$, destacando un desplazamiento de este último foco hacia el sur después del 2014. Resalta una distribución más al sur en relación a la anchoveta tanto en Caldera como en Coquimbo (**Figura 28**). En relación a la distribución

costa - océano, se destaca una distribución más amplia alcanzando más allá de las 70 millas de la costa hasta el 2013, posteriormente se registra una distribución 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.

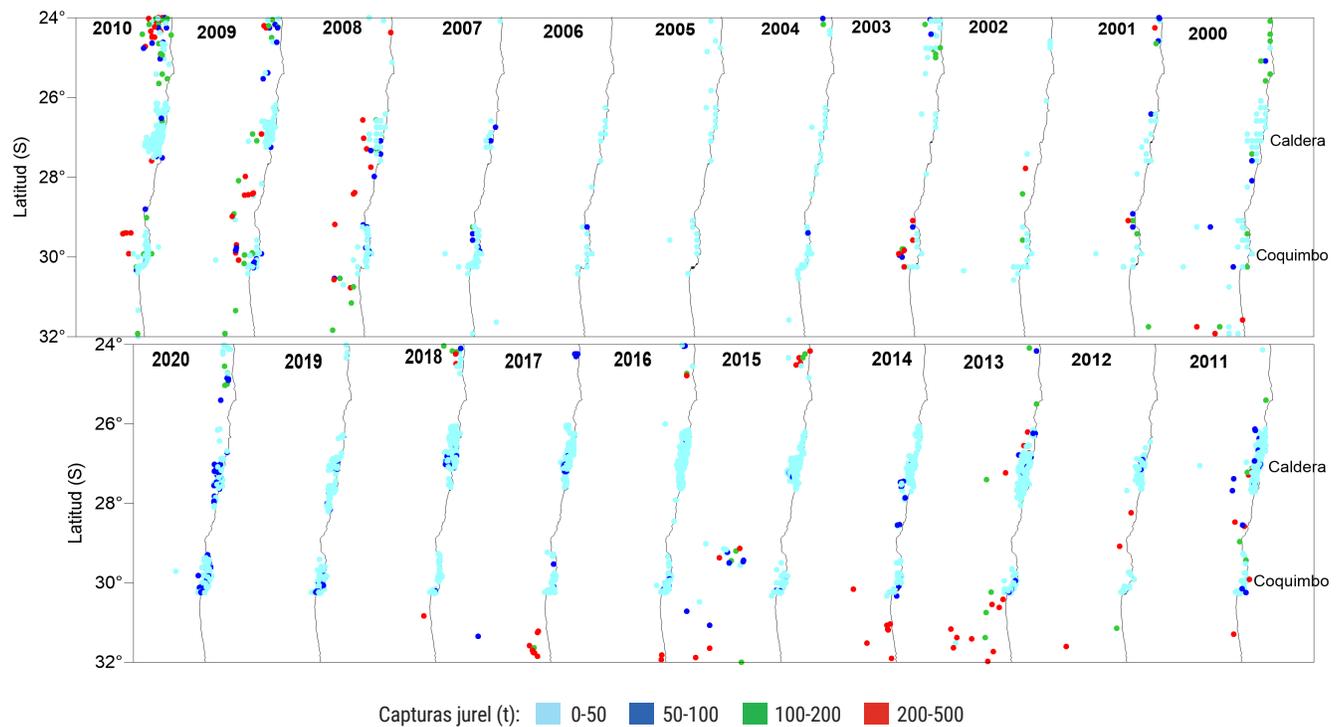


Figura 28. Distribución espacial anual de las capturas de jurel en la zona centro norte, años 2000 a 2020.



Estructura de talla

La proporción por grupo de tallas de jurel, en la zona centro norte muestra un predominio de ejemplares mayores a 30 cm 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 29**). La talla media en esta zona

fue mayor a 26 cm en casi todo el periodo (excepto en 1999, 2000 y 2005) (**Figura 30**). Durante el 2020 en la zona centro norte la distribución de tallas de jurel se observó entre 24 y 59 cm LH, no obstante, predominaron los jureles de 26 a 32 cm LH (81%).

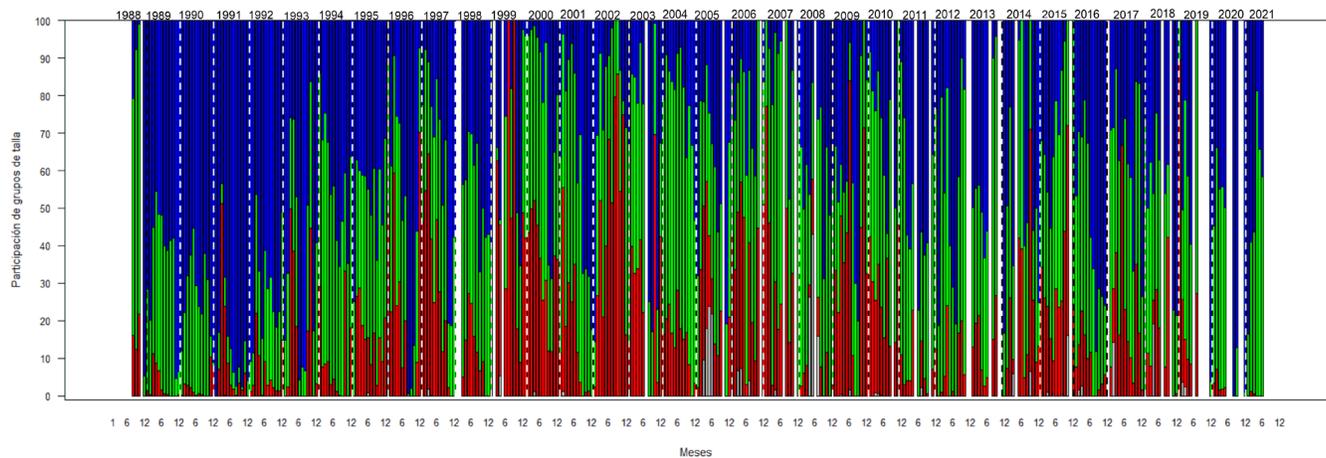


Figura 29. Proporción mensual de extraído en la zona centro norte, por grupo de tamaño entre 1988 y 2020. Grupo de longitud ≤ 16 cm (gris), grupo entre 16,0 a 25 cm (rojo), grupo 26 a 30 cm (verde) y el grupo >30 cm (azul).

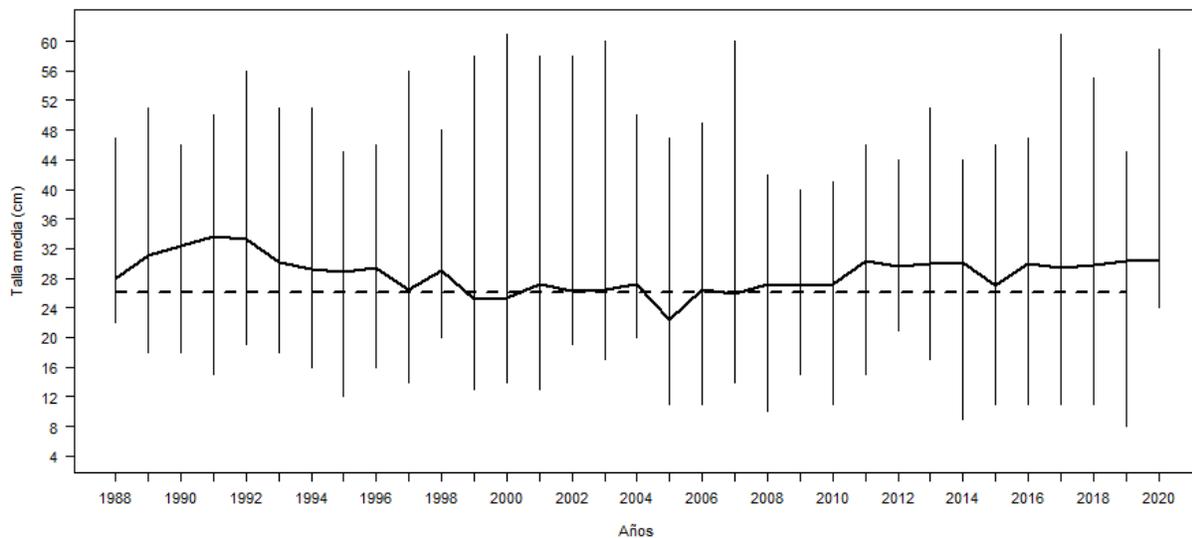


Figura 30. Talla media de jurel en la zona centro norte entre 1988 y 2020. Las líneas verticales corresponden al mínimo y máximo de longitud anual. Línea punteada marca la talla mínima legal (26 cm).

CAPTURA INCIDENTAL E INTERACCIONES

En la zona norte los registros de captura incidental a bordo de la flota cerquera artesanal e industrial comenzaron a registrarse parcialmente a partir del año 2015 en el marco del Programa de Seguimiento de las principales pesquerías pelágicas. A partir del año 2017 los datos, en términos de cobertura y robustez, se incrementaron con la incorporación del Programa de Descarte en la pesquería norte con especial énfasis en un enfoque ecosistémico. Se resumen los principales resultados de los registros de captura y mortalidad incidental de aves, reptiles y mamíferos marinos que interactuaron con las actividades de pesca comercial de la flota artesanal e industrial en la zona norte durante el periodo 2017-2020.

Del total de animales capturados a bordo de la flota artesanal, los mamíferos marinos representaron el 67%, con reportes de captura entre el límite norte de la región de Arica y Parinacota (18°21'S) hasta punta Chilena (21°30'S), siendo el lobo marino común quien reportó el 100% de las capturas de este grupo (**Tabla 1**). La captura de aves marinas representó el 33%, cuyos registros se ubican del límite norte de región de AyP a punta Gruesa (20°22'S), donde la mortalidad total de este grupo fue de un 98%, siendo el guanay la especie que presentó la mayor captura y mortalidad promedio. En esta flota solo se reportó la captura de un ejemplar de tortuga verde localizado a 2 millas frente a caleta Camarones (19°15'S).

Tabla 1. Captura y mortalidad incidental por especie en la flota cerquera artesanal que operó sobre el recurso anchoveta, en la zona norte. Datos provenientes del registro de observadores científicos sobre 649 lances de pesca comerciales durante el periodo 2017-2020.

Nombre común	Nombre Científico	Captura	Muertos	Mort (%)	CIP	CVCIP	MIP	CVMIIP
Lobo marino común	<i>Otaria flavescens</i>	582	4	0,69	0,897	297,4	0,006	1558
Guanay	<i>Phalacrocorax bouganvilli</i>	217	217	100	0,334	2351,3	0,33	2362,1
Piqueros	<i>Sula variegata</i>	53	51	96,2	0,082	1389,8	0,079	1441,1
Fardela negra	<i>Ardenna grisea</i>	8	8	100	0,012	2013,1	0,012	2013,1
Pelícano peruano	<i>Pelecanus thagus</i>	4	4	100	0,006	1558	0,006	1558
Gaviota garuma	<i>Larus modestus</i>	2	0	0	0,003	2547,5	0	
Tortuga verde	<i>Chelonia mydas</i>	1	0	0	0,002	2547,5	0	

Mort (%) = Mortalidad = Número de animales muertos/Número de animales capturados.

Captura Incidental Promedio (CIP) = Número de animales capturados/Número de lances observados.

Los mamíferos marinos capturados incidentalmente en la flota industrial representaron el 79% de los animales capturados incidentalmente, con reportes de captura entre el límite norte de la región de AyP y punta Piedras (24°40'S), siendo el lobo marino común quien reportó las mayores capturas promedio (**Tabla 2**). La captura de aves marinas representó el 20% de las capturas con 1.209 animales capturados, donde el guanay y fardela negra mostraron las mayores capturas promedio, representando el 84% de las capturas de este grupo. Respecto a la

captura de reptiles marinos, este representó el 1% de las capturas con 9 reportes durante el periodo analizado y cuyas capturas se observaron mayoritariamente entre las regiones de AyP y TPCA. La mortalidad incidental afectó (en términos de números de individuos) especialmente a delfines (44%), en el grupo de los mamíferos marinos, y al guanay (93%) y la fardela negra (69%), por parte del grupo de aves marinas. No se reportaron mortalidades para el grupo de los reptiles marinos.

Los registros de captura incidental a bordo de la flota cerquera artesanal en la zona centro norte comenzaron a registrarse parcialmente a partir del año 2017 con las pescas de investigación y a partir de mediados del 2018 con el embarque esporádico de Observadores Científicos en algunas naves que facilitaron el acceso y

que disponían de habitabilidad. Se debe señalar que, a partir de marzo del 2020, la recopilación de información a bordo se vio afectada por el efecto de la pandemia de Covid 19, lo que obligó a suspender el embarque de personal para evaluar el escenario y adoptar las medidas preventivas de protección de nuestros equipos .

Tabla 2. Captura y mortalidad incidental por especie en la flota cerquera industrial que operó sobre el recurso anchoveta, en la zona norte. Datos provenientes del registro de observadores científicos sobre 3.350 lances de pesca comerciales durante el periodo 2017-2020.

Nombre común	Nombre Científico	Captura	Muertos	Mort (%)	CIP	CVCIP	MIP	CVMIIP
Lobo marino común	<i>Otaria flavescens</i>	4.468	9	0,2	1,33	354	0,003	1927
Fardela negra	<i>Ardenna grisea</i>	568	390	68,7	0,17	3204,5	0,12	3147
Guanay	<i>Phalacrocorax bouganvilli</i>	452	420	92,9	0,13	3763	0,13	4020,4
Delfín común	<i>Delphinus delphis</i>	71	23	32,4	0,02	2084,3	0,007	2345,4
Piqueros	<i>Sula variegata</i>	68	58	85,3	0,02	2054,8	0,017	2193,5
Gaviotín monja	<i>Larosterna inca</i>	61	0	0	0,02	5693,8	0	
Delfín oscuro	<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	56	38	67,9	0,02	2382,2	0,011	2463,8
Pelicano peruano	<i>Pelecanus thagus</i>	29	16	55,2	0,009	2081,6	0,005	2168,5
Delfín sin identificar	-	15	0	0	0,004	5787,9	0	
Pingüino de Humboldt	<i>Spheniscus humboldti</i>	10	1	10	0,003	2453,9	0,0003	5787,9
Fardela blanca	<i>Ardenna creatopus</i>	8	8	100	0,002	5787,9	0,002	5787,9
Gaviota garuma	<i>Larus modestus</i>	6	6	100	0,002	5787,9	0,002	5787,9
Delfín nariz de botella	<i>Tursiops truncatus</i>	4	4	100	0,001	5787,9	0,001	5787,9
Yeco	<i>Phalacrocorax bouganvilli</i>	4	4	100	0,001	5787,9	0,001	5787,9
Tortuga verde	<i>Chelonia mydas</i>	3	0	0	0,001	3340,7	0	
Tortuga olivácea	<i>Lepidochelys olivacea</i>	3	0	0	0,001	5787,9	0	
Gaviota de Franklin	<i>Larus pipixcan</i>	2	2	100	0,001	5787,9	0,0006	5787,9
Tortuga laud	<i>Dermochelys coriacea</i>	2	0	0	0,001	4092,1	0	
Albatro ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	1	1	100	0,0003	5787,9	0,0003	5787,9
Tortuga cabezona	<i>Caretta caretta</i>	1	0	0	0,0003	5787,9	0	
Lobo fino austral	<i>Arctocephalus australis</i>	1	0	0	0,0003	5787,9	0	

Mort (%) = Mortalidad = Número de animales muertos/Número de animales capturados.

Captura Incidental Promedio (CIP) = Número de animales capturados/Número de lances observados.

Coefficiente de Variación Captura Incidental Promedio (CVCIP).

Mortalidad Incidental Promedio (MIP) = Número de animales muertos/Número de lances observados.

Coefficiente de Variación Mortalidad Incidental Promedio (CVMIIP).

En la flota artesanal que operó en la zona centro norte se reportó la captura incidental de 297 animales (**Tabla 3**). Del total de los animales capturados, el lobo marino común fue el único mamífero y representó el 84%, con registros en la zona de Caldera entre punta Achurra (26°13'S) y punta Salada (27°34'S) y en la zona de Coquimbo entre punta Choros (29°16'S) y bahía Tongoy (30°16'S) sin registros de mortalidad. El 16% de las capturas restantes corresponde a aves marinas, donde

los piqueros presentaron los mayores índices de captura y mortalidad. Cabe destacar que los registros de captura y mortalidad de las especies gaviota dominicana, yeco y pingüino de Humboldt corresponden a eventos asociados a solo un lance de pesca. La distribución espacial de las capturas de aves marinas mostró el mismo patrón observado en mamíferos marinos. Sin embargo, en la totalidad de los lances realizados en la zona de Coquimbo se reportaron mortalidades de aves marinas

Tabla 3. Captura y mortalidad incidental por especie en la flota cerquera artesanal que operó sobre el recurso anchoveta, en la zona centro norte. Datos provenientes del registro de Observadores Científicos sobre 207 lances de pesca comerciales durante el periodo 2018-2020.

Nombre común	Nombre Científico	Captura	Muertos	Mort (%)	CIP	CVCIP	MIP	CVMIP
Lobo marino común	<i>Otaria flavescens</i>	249	0	0	1,203	309,1	-	-
Piqueros	<i>Sula variegata</i>	15	15	100	0,072	679,3	0,072	679,3
Pelicano peruano	<i>Pelecanus thagus</i>	15	1	6,67	0,072	692,8	0,005	1.438,70
Yunco	<i>Pelecanoides garnotii</i>	7	2	28,57	0,034	938,8	0,01	1.438,70
Guanay	<i>Phalacrocorax bouganvilli</i>	5	3	60	0,024	1.035,20	0,014	1.070,30
Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	3	3	100	0,014	1.438,70	0,014	1.438,70
Pingüino de Humboldt	<i>Spheniscus humboldti</i>	2	1	50	0,01	1.438,70	0,005	1.438,70
Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	1	1	100	0,005	1.438,70	0,005	1.438,70

Mort (%) = mortalidad = Número de animales muertos/Número de animales capturados.

Captura Incidental Promedio (CIP) = número de animales capturados/número de lances observados.

Coefficiente de Variación Captura Incidental Promedio (CVCIP).

Mortalidad Incidental Promedio (MIP) = número de animales muertos/número de lances observados.

Coefficiente de Variación Mortalidad Incidental Promedio (CVMIP).



REFERENCIAS

- Claramunt, G., L. Cubillos, L. Castro, C. Hernández and M. Arteaga. 2014.** Variation in the spawning periods of *Engraulis ringens* and *Strangomera bentincki* off the coasts of Chile: A quantitative analysis. *Fisheries Research*, 160, 96–102.
- Díaz, E., G. Böhm, C. Hernández y C. Bernal. 2013.** Determinación del período reproductivo y máxima intensidad de desove (MID) de la anchoveta en la Zona Norte. Informe Coyuntural. Convenio Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2013. Proyecto 1.10: Programa de Seguimiento de las Pesquerías Pelágicas Zona Norte. Subsecretaría de Economía / Junio-2013.
- Hernández-Santoro, C., J. Contreras and M. Landaeta. 2019.** Intra-seasonal variability of sea surface temperature influences phenological decoupling in anchovy (*Engraulis ringens*). *Journal of Sea Research*. *Journal of Sea Research* 152: <https://doi.org/10.1016/j.seares.2019.101765>.

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 dan forma a la información obtenida.



BOLETÍN DE DIFUSIÓN

Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Pelágicas de la zona norte de Chile, entre la Región Arica y Parinacota a la Región de Coquimbo, año 2020.

Seguimiento pesquería pelágica zona norte y centro norte

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Abril 2022

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

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

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



www.ifop.cl