



REGISTRO DE DOCUMENTO EXTERNO N° : 02217/2023
VALPÁRAISO, 12/12/2023 10:17:03

A: JORGE EDUARDO FARIAS AHUMADA
PROFESIONAL
UNIDAD DE PESQUERIAS DEMERSALES Y AGUAS PROFUNDAS

DE: ADMINISTRATIVO
UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO

Mediante el presente, remito a usted antecedentes que se indican:

- Adjunta Informe Técnico IT 05/2023 del Comité Científico Técnico de Recursos Demersales Zona Centro Sur (CTRDZCS)

Ingresado en plataforma CEROPAPEL con el N° 4700 de expediente.
Saluda atentamente a Ud.,

CECILIA MARGOT ARRIAGADA INOSTROZA
ADMINISTRATIVO
UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO

DATOS DOCUMENTO EXTERNO

FECHA DOCUMENTO: 11/12/2023

NÚMERO DOCUMENTO: 05

EMITIDO POR: INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023 COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS
DEMERSALES CENTRO SUR

CIUDAD: VALPÁRAISO

TIPO DE DOCUMENTO EXTERNO: CARTA

Anexos

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
Informe Técnico IT 05/2023	Digital	Ver		

VALPARAISO, 11 de diciembre de 2023

Señor
Julio Salas Gutiérrez
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Bellavista 168 piso 18
VALPARAISO

Ref.: Adjunta Informe Técnico IT 05/2023 del
Comité Científico Técnico de Recursos
Demersales Zona Centro Sur (CCT-
RDZCS).

- Adjunto -

De mi consideración:

En nuestra calidad de organismo asesor y de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como, en aspectos ambientales y de conservación y en otras que la Subsecretaría considere necesario, adjunto tengo el agrado de enviar a Ud., informe técnico IT 05-2023 CCT-RDZCS del Comité Científico de la Ref., que entrega los fundamentos técnicos de la asesoría requerida para la revisión del estatus y rango de CBA 2024 para el recurso jibia o calamar rojo.

Saluda atentamente a Ud.,



Rodolfo Serra Behrens
Presidente
Comité Científico Técnico
Recursos Demersales Zona Centro Sur



COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023

1 Nombre

ASESORÍA CIENTIFICO TECNICA RESPECTO DEL ESTATUS Y POSIBILIDADES DE EXPLOTACION DE LA PESQUERÍA DE JIBIA PARA EL AÑO 2024.

2 Propósito

El propósito de este informe es respaldar técnicamente la asesoría que prestó este comité a la Autoridad Pesquera mediante Acta 05-2023 CCT-RDZCS, en lo relativo estatus de la pesquería de jibia y el rango de captura biológicamente aceptable (CBA) considerando el descarte, según lo dispuesto en la LGPA.

3 ANTECEDENTES.

La reunión del CCT-RDZCS se efectuó por la plataforma Zoom los días 9 y 10 de noviembre de 2023.

3.1 Legales

En su artículo 153, la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) constituye los Comités Científicos Técnicos Pesqueros (CCT) como organismos asesores y/o de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA) en las materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado. Entre otras materias, los CCTs son consultados y requeridos por la SSPA en tres aspectos principales:

- 1) El estado de situación o estatus de las pesquerías
- 2) La determinación de los puntos biológicos de referencia, y
- 3) La recomendación del rango dentro del cual se puede fijar la cuota global de captura, el que deberá mantener o llevar la pesquería al Rendimiento Máximo Sostenido (RMS). La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor máximo menos un 20%.

Además, los CCT podrán ser consultados respecto:

- 4) El diseño de medidas de administración, y
- 5) De los planes de manejo.

Para la elaboración de sus informes el Comité deberá considerar la información que provea el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), así como, la proveniente de otras fuentes que cumplan con el protocolo establecido para este fin.

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

3.2 Documentos Técnicos

La asesoría de este comité se basó en documentos técnicos puestos a disposición por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para la sesión N° 05 que se realizó el 9 y 10 de noviembre de 2023.

La lista completa de los documentos técnicos se indica en Anexo.

4 Seguimiento de la pesquería.

4.1 Contexto nacional

El registro de desembarques en los últimos cuatro años, señalan estadísticas de 55.000 (t); 53.000 (t) y 98.000 (t) para los años 2020, 2021 y 2022 respectivamente (Figura 1). De este total 99% corresponde al sector artesanal y el 1% restante a la operación de la flota industrial sobre este recurso con capturas como fauna acompañante en la pesca objetivo de otros recursos (Figura 1).

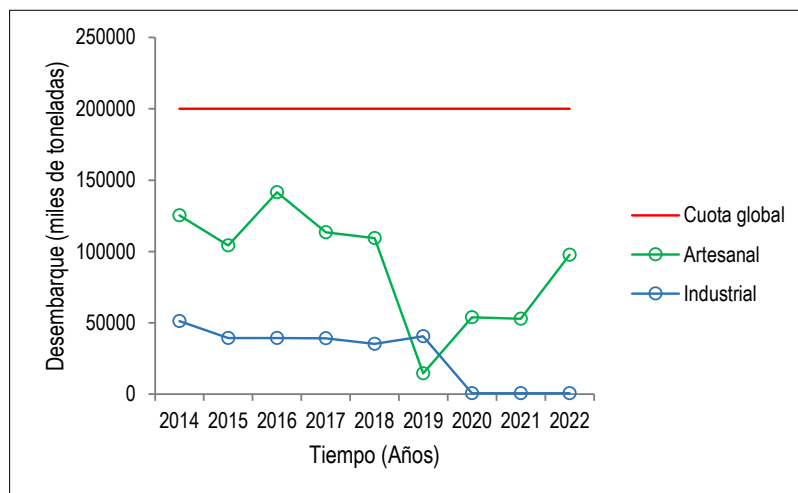


Figura 1. Desembarque de calamar rojo en el periodo 2014-2022. Fuente IFOP 2023, a partir, de datos Sernapesca.

Monitoreo sector artesanal

Respecto del año 2023 el desembarque artesanal corresponde al 99% del total extraído hasta octubre de 2023. Hasta junio, se ha capturado 107.525 toneladas, lo que corresponde al 53,7% de la cuota global. Respecto al sector industrial, se han declarado 1.034 toneladas en el periodo reportado (Figura 2).

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

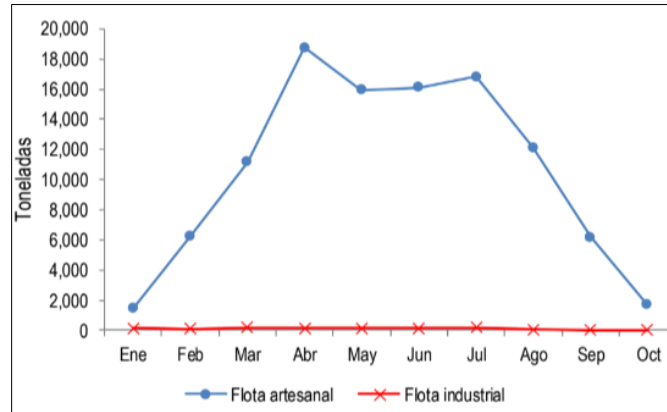


Figura 2. Desembarque mensual de calamar rojo (t), año 2022. Fuente IFOP 2023, a partir, de datos Sernapesca.

En cuanto a la temporalidad del desembarque por región para el año 2023 se puede indicar que la región que ha desembarcado mayor porcentaje de jibia a nivel nacional fue: Bio bío con un 41%, seguido por Valparaíso con 27%, Maule con 17,8% y Coquimbo que representó un 12,5%. La tendencia mensual del desembarque presentó una estructura similar en Coquimbo y Valparaíso, con un valor mínimo en abril y un alza posterior. En la Región de Bio bío, la mayor actividad ocurrió en abril, con un desembarque de 12.450 t (Figura 3)

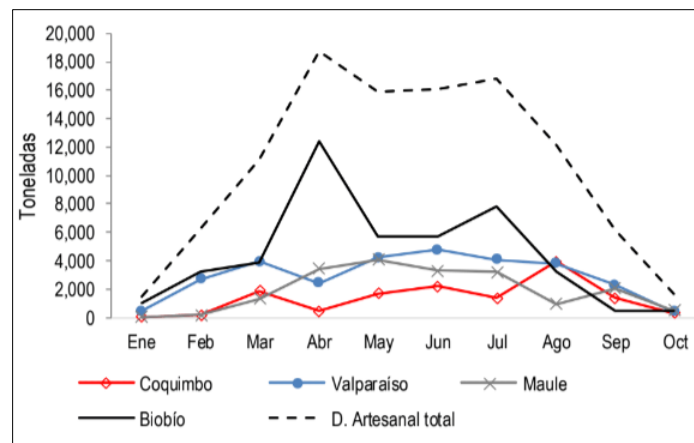


Figura 3. Desembarque artesanal en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Maule y Biobío, durante el primer semestre del 2023. Flota de botes. Fuente IFOP 2023 a partir de datos SERNAPesca.

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

La principal actividad extractiva en las cuatro regiones (Coquimbo, Maule, Valparaíso, Biobío) ocurre principalmente durante el primer semestre de cada año. Durante el 2020-2021 más del 70% del desembarque de estas cuatro regiones ocurrió durante el primer semestre. Luego el 2022 se observa un cambio principalmente en la zona centro-norte que puede estar vinculada a la disponibilidad del recurso (Figura 4).

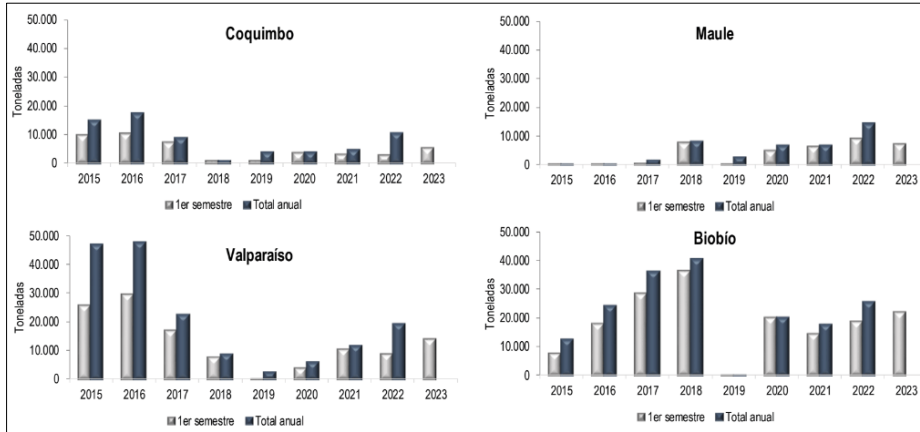


Figura 4. Desembarque semestral y anual en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Maule y Biobío. Barras grises corresponden al primer semestre, azul total año. Fuente IFOP 2023 a partir de datos SERNAPesca.

Asimismo, las actividades extractivas se realizan en torno a los puertos bases de cada región, situación que ha sido reportada anteriormente. De esta forma en la región de coquimbo los lances se encuentran cercanos al puerto de Coquimbo, Guanaqueros. Para la región de Valparaíso, frente a San Antonio, Quintero, Quintay, Algarrobo. En la Región de Maule en Duao, Curanipe y Constitución, Iloca y Pellines. Finalmente, para la región de Bío-Bío en Lebu, Quidico y Tirua (Figura XX)

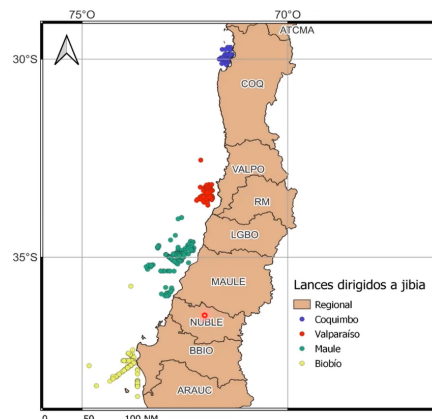


Figura 5. Distribución geográfica de lances con captura objetivo de jibia, flota artesanal, año 2022. Fuente: IFOP 2023.

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

Por otro lado, respecto de los indicadores de rendimiento, luego del 2019, cuando se registró el mínimo estimado en toda la costa de Chile, se ha observado un alza sostenida en el tiempo. Durante los meses de primavera y verano, el indicador desciende, debido a la poca disponibilidad del recurso (Figura 6).

En el caso de la Región de Biobío, esta tendencia al alza del rendimiento no es clara. De hecho, en términos de valores promedio, el indicador ha sido intermitente entre alzas y descensos a partir de 2019. En esta misma región se ha observado un valor promedio mayor en relación con el 2022. La cifra es de 104,6k/hora*potá, en contraste con los 78,5k/hora*potá del año anterior (Figura 6).

El rendimiento promedio semestral 2023 observado, indicó que la región del Maule fue la que tuvo mayor disponibilidad, seguido por BBIO y COQ (Figura 6).

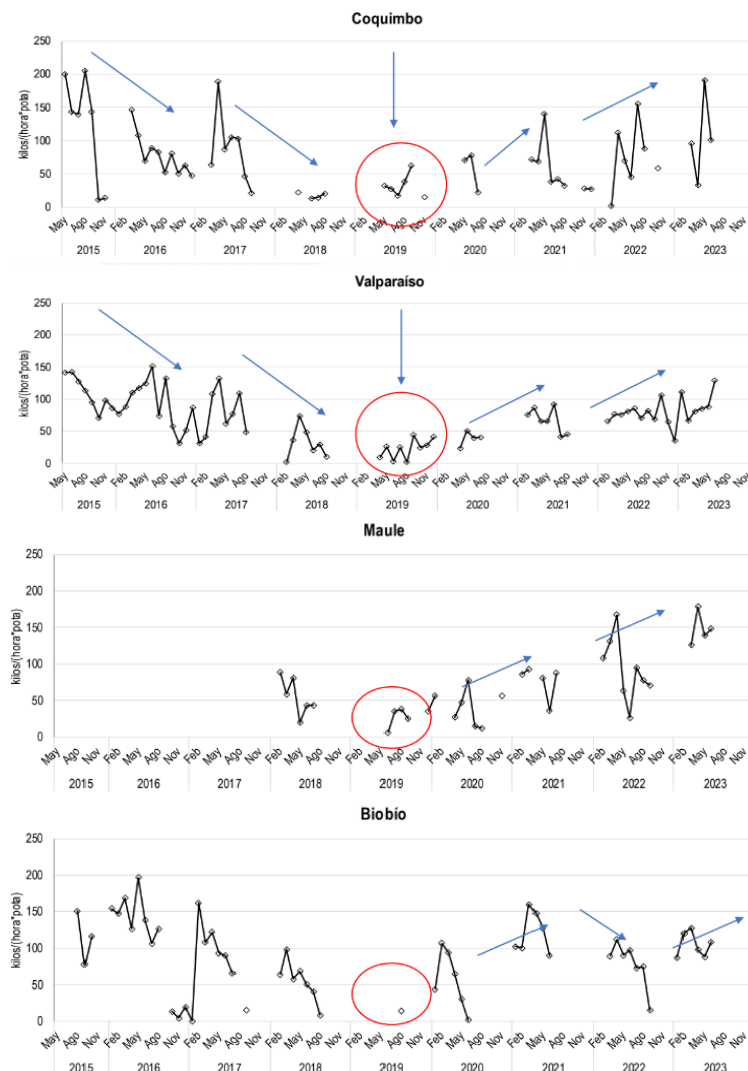


Figura 6. Rendimiento de pesca nominal de la flota de botes (kg/hora*potá) por mes, año y región. Periodo 2015 primer semestre 2023. Fuente: IFOP 2023.

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

Asimismo, el análisis de la talla media en la flota artesanal para el 2022 indicó que en la Región de Coquimbo los ejemplares presentaron una longitud de manto (LDM) de 67,6 cm en el primer semestre y de 77,52 cm LDM durante el segundo semestre (Figura 7), diferencia que se explica por un grupo de individuos de menor tamaño presente en marzo. En la Región de Valparaíso la talla media del primer semestre fue de 68,04cm LDM, mientras que durante el segundo semestre dicho indicador aumentó a 71,4cm LDM. Esta situación resultó ser similar a lo registrado en la Región del Maule, en la que durante el primer semestre la talla media fue de 66,6 cm y de 69,2cm LDM durante el segundo semestre, aspecto biológico que ha sido observado en temporadas anteriores. Por su parte, para la Región del Bio Bío fue posible contar con información durante los dos semestres, alcanzando la talla media los 61,1 cm en la primera fracción del año y los 74,9 cm LDM en la segunda parte del 2022 (Figura 7). No obstante, considerando la serie histórica en las cuatro regiones hubo una reducción de la talla media en para ambos semestres.

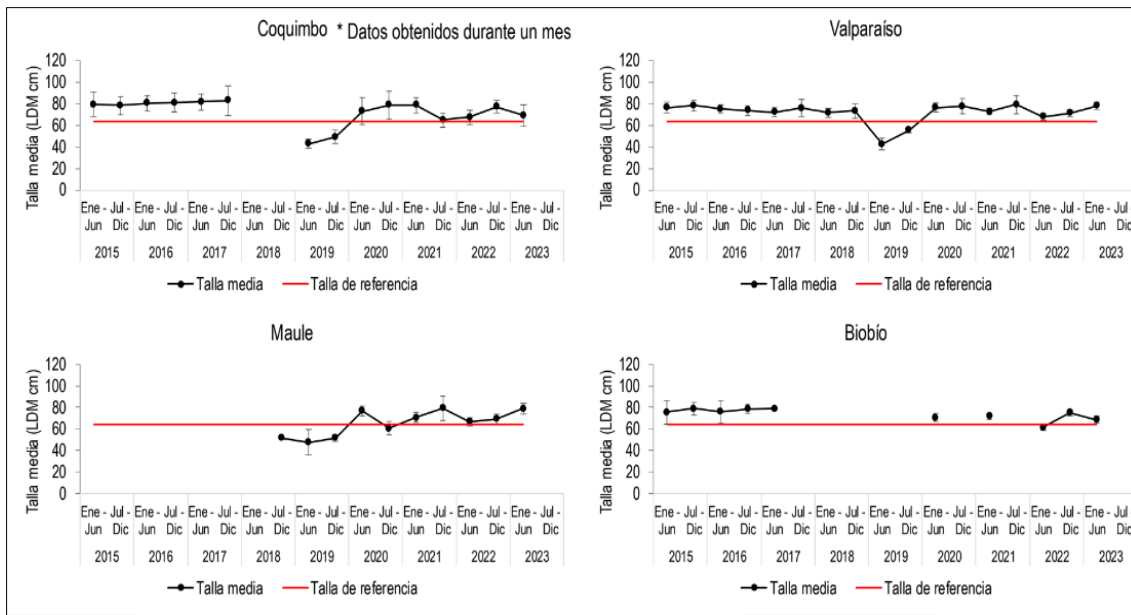


Figura 7. Talla media semestral (periodo 2015–primer semestre 2023. Fuente IFOP 2023.

Monitoreo sector industrial

A partir del 17 de agosto del 2019 entró en vigor la ley 21.134 que regula el arte de pesca con la que se captura la jibia, por lo que desde esa fecha solo es posible pescar el calamar con línea de mano o potera. Bajo este contexto, los datos y la información expuesta en este informe sobre la flota industrial corresponden a capturas como fauna acompañante de actividades pesqueras provenientes de los barcos que operaron sobre merluza común y merluza de cola (Figura 8). La

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

captura de jibia como fauna acompañante fue realizada principalmente en las zonas de pesca de merluza común, por lo cual se utilizó la siguiente división espacial para el posterior análisis de los indicadores comprometidos:

- ZONA2:(31°24' -35°30'S),
- ZONA 3: (35°30' -38°39' S),
- ZONA 4: (38°39' -41°28' S)

La zona 3 es la más habitual en la captura de jibia como fauna acompañante, ya que habría mayor abundancia del recurso en esa zona y de hecho corresponde a la zona donde operaba la flota jibiera hasta el 2019. Durante el 2022 el rango de pesca se concentró entre la Región de Ñuble y Biobío, aunque fueron observados algunos lances con captura de jibia frente a la Región de Valparaíso. En la extensión sur, hubo captura en la costa frente de la Región de la Araucanía (Figura 8).

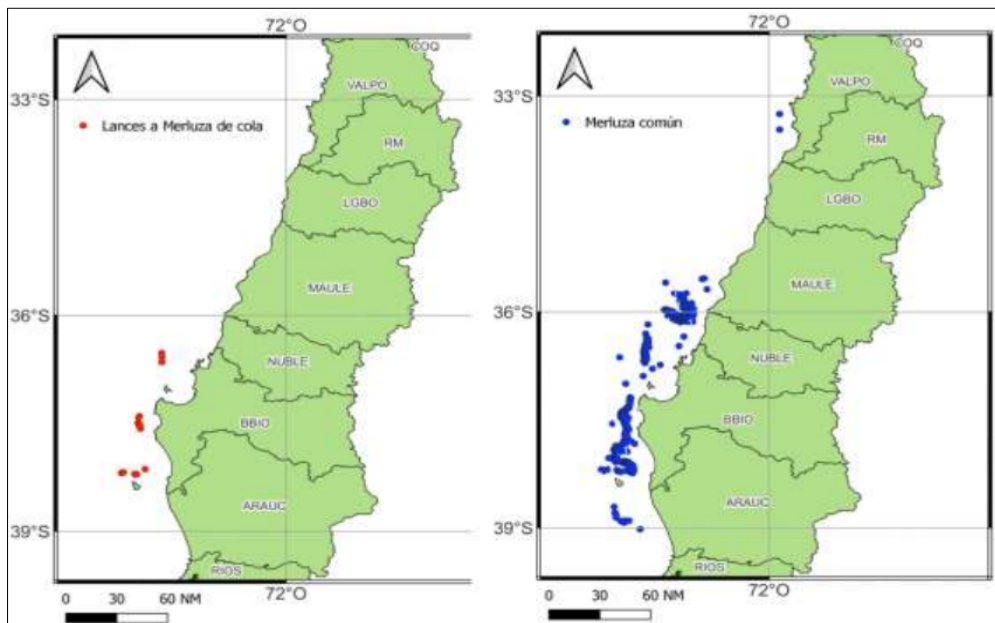


Figura 8. Distribución espacial de lances de pesca con capturas de jibia como fauna acompañante en la flota industrial, año 2022. Fuente IFOP 2023.

Más del 90% de la jibia que se monitorea como fauna acompañante de pesquerías objetivo como merluza común y merluza de cola, proviene de la región del Bío Bío (zona 3) (Figura 9)

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

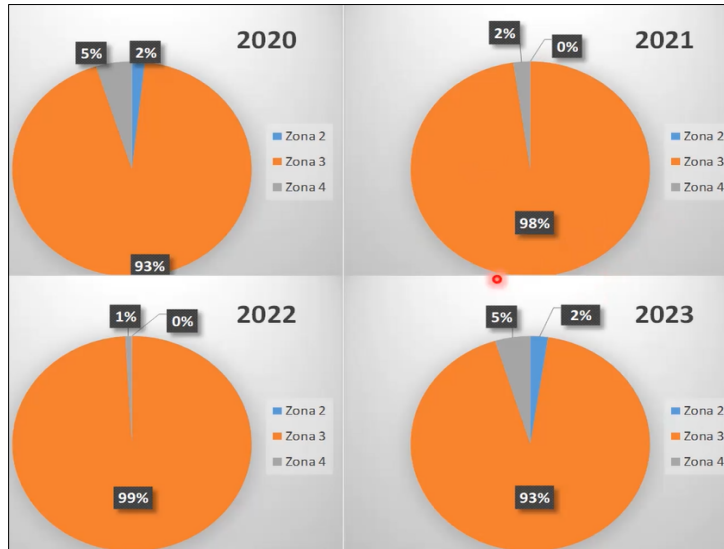


Figura 9. Porcentaje de captura de jibia monitoreada por zona de pesca. Flota industrial Periodo 2020–primer semestre 2023. Fuente: IFOP 2023.

Respecto al rendimiento nominal, la Zona 3 es la más importante en términos de presencia de jibia en los lances de pesca, además es la zona que presenta los valores más altos de rendimiento. Se captura jibia de manera permanente durante el año. El rendimiento promedio en la zona 3 fue de 0,35t/h.a. (Figura 10)

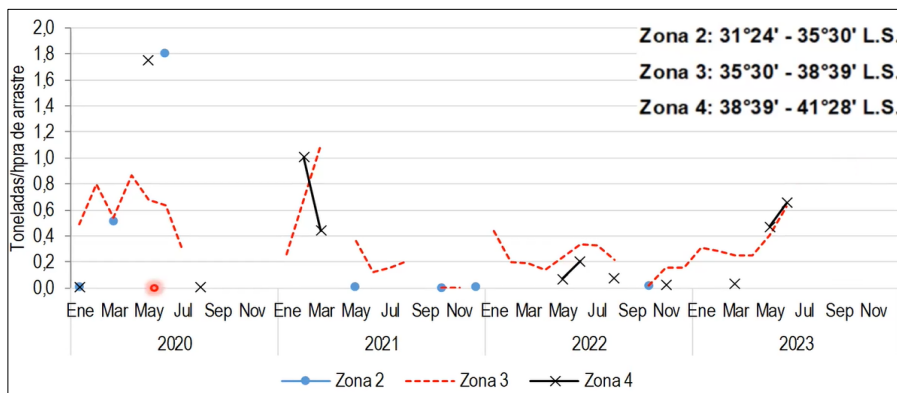


Figura 10. Rendimiento de pesca mensual (t/h.a.) de jibia como fauna acompañante en las zonas de pesca 2, 3 y 4 .Periodo 2020–primer semestre 2023. Fuente: IFOP 2023.

Del mismo modo al analizar la serie histórica anual de estructuras de talla desde el 2014 hasta la fecha, es posible señalar lo siguiente: 1) la composición de tallas en las capturas industriales estuvo representada en su mayoría por ejemplares adultos hasta el 2017, en donde la fracción juvenil corresponde a ejemplares que ingresan a la fracción explotable durante los primeros meses del año; 2) a partir de la segunda mitad del 2018 y todo el 2019, dicha proporción de ejemplares juveniles incrementó sustancialmente, desde un 52% en 2018 hasta alcanzar un 100% durante el 2019; 3) durante el 2020 y 2021, se observa una recuperación de la fracción

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

adulta en la capturas; 4) durante la temporada evaluada nuevamente aparece una alta proporción de individuos de menor tamaño (Figura 11).

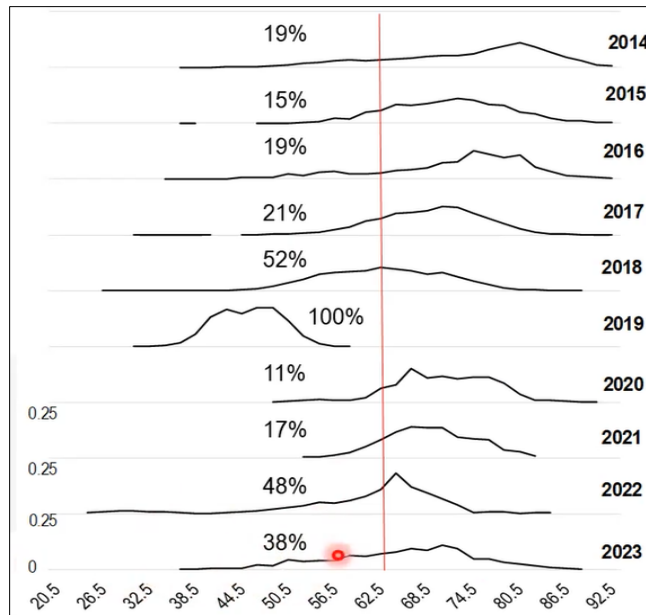


Figura 11. Composición de longitud de manto anual (cm) en las capturas industriales de jibia (ambos sexos combinados) para la Región del Biobío. Fuente IFOP 2023.

Consistente con lo descrito anteriormente, la talla media observada en la zona 3 estuvo en torno a los 58,8cm LDM durante el primer semestre e incrementó hasta los 64,5cm LDM durante la segunda mitad del año, valores menores a lo observado durante las dos últimas temporadas (Figura 12).

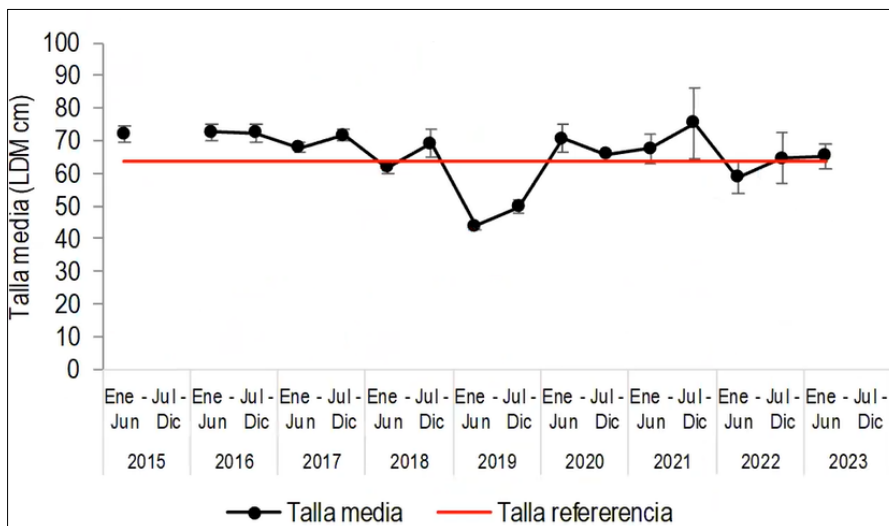


Figura 12. Talla media semestral (sexos combinados) de los ejemplares de jibia capturados por la flota industrial. Zona 3, periodo 2015-2023. Fuente IFOP 2023.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023

Del mismo modo la razón de sexos mensual dio cuenta sólo en enero y noviembre de un predominio de hembras por sobre machos, , coincidente con la entrada de mayor proporción de ejemplares bajo la talla de referencia. En los meses restantes se determinó un predominio de machos, situación no habitual para este recurso (Figura 13). Para la temporada 2023, se registra preliminarmente mayor presencia de hembras durante los meses evaluados. La proporción de machos no superó los 0.3 en ningún mes.

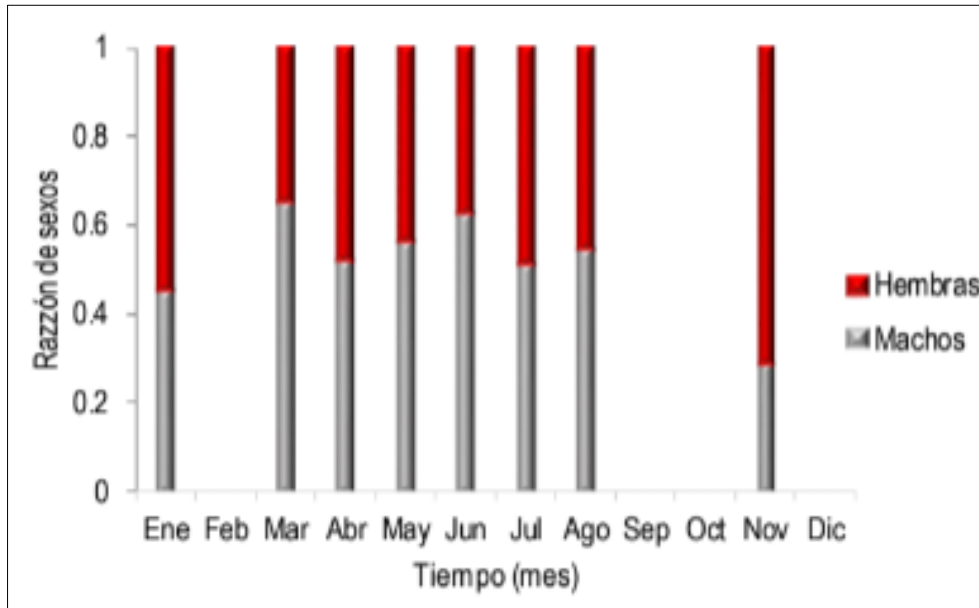


Figura 13. Razón de sexos mensual de jibias provenientes de la zona 3, año 2022. Fuente: IFOP 2023.

4.2 Descarte y captura incidental

El sistema de monitoreo artesanal no tiene suficiente cobertura en observadores embarcados por lo que no es posible identificar interacción con mamíferos o aves marinas ni estimar descartes que se supone son muy bajos. En el caso de la flota industrial, al no existir una pesca objetivo de jibia no se identifica interacción de esta flota sobre mamíferos o aves marinas. Del mismo modo, no es posible identificar algún factor de descarte, pues las capturas sólo se efectúan como fauna acompañante en la operación de otras pesquerías en esta flota.

5 Evaluación de stock de calamar rojo o jibia.

5.1 Antecedentes generales

Hipótesis y modelo de evaluación

Para el desarrollo de la evaluación de stock de este recurso las hipótesis de stock existentes para el trabajo son las siguientes:

A. Stock cerrado en Chile

1. Stock ingreso a Chile en el 2003 debido al incremento de la distribución de la especie (Payá 2004).
2. Existirían 3 grupos o morfotipos de calamares rojos o jibias (Nigmatullin *et al.* 2001):
 1. Pequeñas (13-36 cm LM)
 2. Medianas (24-60 cm LM)
 3. Grandes (40-120 cm LM) (Chile)

B. Stock abierto en Chile.

Un solo stock a nivel del Pacífico Sudoriental en el área FAO 87.

1. Zona de alimentación de jibias grandes en Chile.
2. Zona de desove fuera de la ZEE de Chile, frente a Chile o frente a Perú

C. Stock Regional

Un solo stock a nivel del Pacífico Sudoriental en el área FAO 87.

1. ZEE de Chile y Ecuador y AJN de Perú
2. Área de la OROP-PS

Estas hipótesis han sido abordadas con distintos modelos según la tabla siguiente. Sin embargo, actualmente sólo son consideradas las hipótesis A y C (Tabla 1).

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

Tabla 1.- Modelos de evaluación ejecutados según cada una de las hipótesis planteadas desde 2013 a 2022.

Año /Referencia	Hipótesis			
		Stock Cerrado Chileno	Stock Abierto Chileno	OROP_PS Regional
2013 (Payá et al. 2014b)	Modelo Producción Solo Captura			
2014 (Payá et al. 2014a)	Modelo Producción Solo Captura	Modelo producción Capturas y CPUE		
2015-2017 (Payá 2015,2016,2017)	Modelo Producción Solo Captura	Modelo producción Capturas y CPUE	Modelo de Agotamiento semanal de dos pulsos	
2018 (Payá 2018)	Modelo Producción Solo Captura	Modelo producción Descontinuado	Modelo de Agotamiento semanal de tres pulsos	Modelo Producción Solo Captura
2019 (Payá 2019)	Modelo Producción Solo Captura	Modelo producción Descontinuado	Modelo de Agotamiento semanal de tres pulsos	
2020 (Payá 2020)	Modelo Producción Solo Captura	Modelo producción Descontinuado	No aplicado, sin eventos de depleción de la CPUE	
2021 y 2022 (Payá 2021, 2022)	Descontinuado	Modelo de producción de estado espaciales en tiempo continuo: SPiCT	No aplicado	Modelo de producción de estado espaciales en tiempo continuo: SPiCT

Para la evaluación de stock se usaron dos hipótesis de estructura de stock, un stock nacional cerrado y un stock regional, este último abarca el área de la OROP-PS y las ZEE de los países costeros del Océano Pacífico.

La evaluación del stock se realizó utilizando SPiCT, que es un modelo de producción excedentaria de estados espaciales con procesos no observados (biomasa y mortalidad por pesca) y variables observadas (captura e índices de abundancia) que incluyen ruido de observación. Los procesos no observados (B y F) son tratados como efectos aleatorios. Si existe información auxiliar se puede usar la aproximación Bayesiana de distribuciones a priori informativas.

Asimismo, ICES 2021, utiliza SPiCT para la evaluación y recomendaciones de manejo en varios stocks. Usa los PBR FRMS y BRMS. ICES recomienda una estrategia de cosecha tipo palo de hockey, con $B_{trigger} = BMSY/2$ and $B_{lim} = BMSY/3$. La CBA recomendada es el percentil del 35% de la distribución de la captura de proyección de corto plazo.

Modelo a nivel nacional

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

La captura oficial reportada en el 2022 fue de 97.687 t y 1,8 veces mayor que la captura en el 2021 (Figura 14). La captura hasta el 13 de octubre del 2023 fue de 106.234 t, 9% mayor que en el 2022. Lo anterior, continúa la recuperación de las capturas, luego de la gran caída observada en el 2019. Además, desde el 2020 se aprecia el efecto de la ley de la jibia, que restringió el arte de pesca a la potera, lo que en la práctica excluyó la operación dirigida al recurso de la flota industrial. La cuota de captura no ha sido alcanzada en ninguno de los años (Figura 14).

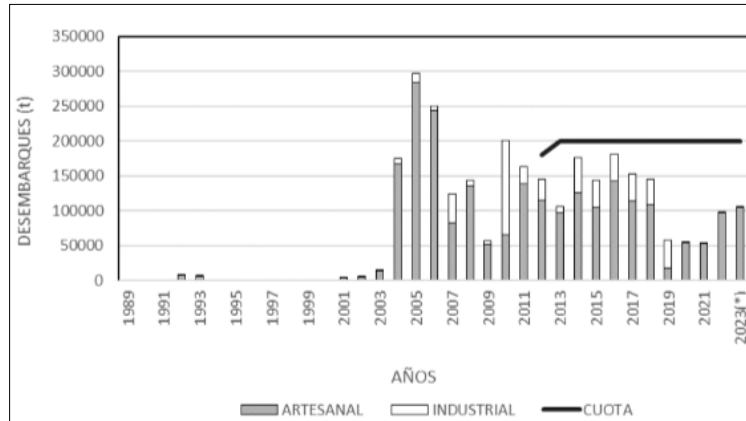


Figura 14. Desembarques totales por flota y cuota anual de captura. Fuente: IFOP 2023.

El desembarque artesanal en el 2022 totalizó 95.448 t, cifra superior al año 2021 (52.904 t), lo que representa el ~48% de la cuota anual. En tanto, hasta agosto del 2023 el desembarque total es de 94.810 t. Los desembarques en ambos casos fueron realizados por botes como se ha observado desde el año 2010 en adelante, rondando el 95% desde el 2021 a la fecha (Figura15).

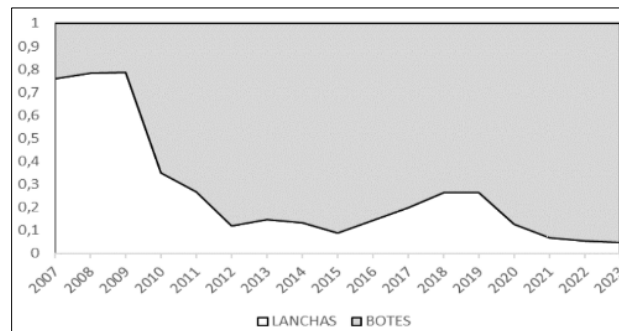


Figura 15. Desembarques totales por flota y cuota anual de captura. Fuente: IFOP 2023.

Para ajustar SPiCT al stock nacional se usaron los siguientes datos: 1.Desembarques nacional totales (2001-13/10/2023); 2. Índice 1: CUPA industrial, INPESCA (Alarcón et al., 2008): 2002-2008; 3.Índice 2: CPUE de lanchas con cerco (Payá 2016): 2004-2014; 4. Índice 3: CUPA de jibia en cruceros de merluza: 2004-2013; 5. Índice 4: CPUE de botes estandarizada: 2008-27/8/2023. Se usó la CPUE de lanchas con cerco para recoger la tendencia de la primera parte de la serie de años (Figura 16).

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

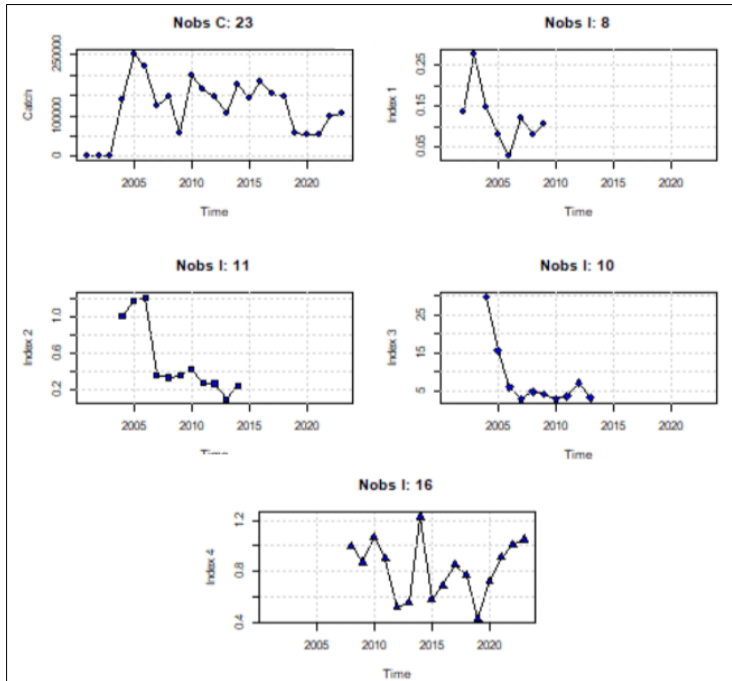


Figura 16. Datos usados para ajustar SPiCT al stock nacional . Fuente: IFOP 2023.

La configuración y estimados principales (en toneladas) por caso, se presenta en la siguiente tabla 2 , donde se observa que el RMS es similar entre casos, las notorias diferencias de las tasas de crecimiento r fueron compensadas por la forma de la curva de producción.

Tabla 2. Configuración y estimados principales (en toneladas) por caso para el stock nacional. Fuente: IFOP 2023.

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Configuración				
Año inicial	2001	2004	2001	2004
Forma de la curva de producción (parámetro n)	Estimada	Estimada	Modelo de Schaefer	Modelo de Schaefer
Parámetro " r "	Libre	Prior (1, 0.5)	Libre	Prior (1, 0.5)
Estimados				
r_c	2.60	1.95	1.02	0.84
K	576965	504999	574729	639593
B_RMS	107803	150855	281791	315987
B_RMS / K	0.2	0.3	0.5	0.5
RMS	138474	147108	142565	132305

Cuando el inició fue el año 2001 (captura de 3 mil t), las biomásas estimadas fueron menores que cuando se partió desde el año 2004 (captura de 170 mil t). Asimismo, fijar la curva de producción al modelo de Schaefer (casos 3 y 4) aumentó las biomásas estimadas (Figura 17). No obstante, lo anterior en todos los casos el estatus del recurso es de plena explotación o subexplotación y sin sobrepesca (Figura 17) . Asimismo, conforme al caso escogido (caso 2), las principales variables del estatus del recurso indican que la biomasa para el 2024 fue estimada

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

en 330 mil t y la F en el 2024 en 0,32, lo que produce que la biomasa del stock se encuentre en un 2,2 de BRMS y la F en el 0,33 de FRMS, por lo que el stock nacional se encuentra en un estado de subexplotación y sin sobrepesca (Figura 17)

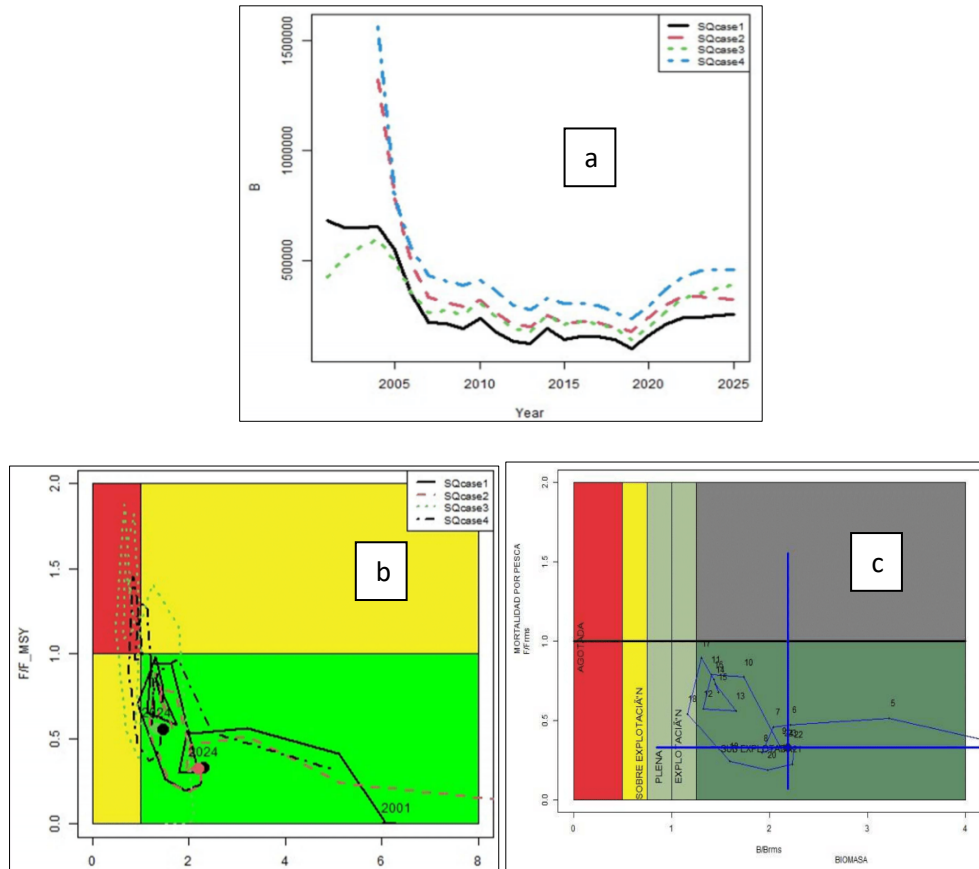


Figura 17. (a) Biomazas (t) estimadas por caso para el stock nacional; (b) Trayectoria en el “Kobe plot” de la condición estimada por caso para el stock nacional; (c) Diagrama de estado suponiendo un stock nacional. Fuente: IFOP 2023.

Asimismo, la captura de estatus quo (F del 2023) fue estimada en 104 mil t, lo que permitirá una biomasa sobreviviente en el 2025 de 324mil t, que corresponde a 2,15 veces el B_{RMS} , y un F de 0,32; lo que corresponde al 0,33 de F_{RMS} (Tabla 3a). En este mismo sentido los niveles de riesgo o probabilidad de las diferentes CBA 2024 que resultan de aplicar las diferentes reglas de cosecha se presentan en la Tabla 3b. Para el F_{RMS} la CBA2024 se estimó en 158 mil t, para percentil del 10% y de 251 mil t para el percentil del 50. Manteniendo el nivel de mortalidad por pesca actual la CBA 2024 sería de 57 mil a 104 mil t para un percentil del 10% y 50% respectivamente (tabla 3b)

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

Tabla 3. (a) CBA 2024 con F estatus quo y variables de estado proyectados para el 2025 para el stock nacional; (b) CBA 2024 (miles de t) por probabilidad para diferentes estrategias de captura para el stock nacional. Fuente: IFOP 2023.

	Estimado	L195%	LS95%	log.est	Probabilidad					
B_2025	324	152	693	12.69	Regla de captura					
F_2025	0.32	0.06	1.6	-1.14	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	
B_2025/Bmsy	2.15	0.83	5.6	0.77	Mantener captura actual	58	71	82	94	105
F_2025/Fmsy	0.33	0.05	2.3	-1.12	Mantener F actual (Fstq)	57	70	81	93	104
Catch_2024	104	41	263	11.6	Pescar a F_RMS	158	185	208	229	251
					No pescar	0	0	0	0	0
					Reducir F por 0.25	43	54	62	71	81
					Aumentar F por 0.25	71	86	100	113	127
					Regla de palo de hockey para RMS	158	185	208	229	251
					Regla de consejo del ICES	133	158	179	198	219

Stock Regional

Los datos utilizados para este modelamiento fueron: 1) Capturas total: OROP-PS + ZEE de Chile + AJN de Perú. 2) Índice de Abundancia global basado en el promedio ponderado por la captura de la CPUE de cada país. 3) Índice de Abundancia separados por país. Para calcular el índice de abundancia global se recopilaron los datos de captura anual y días de pesca de los reportes anual de China, China-Taipéi, Corea en la OROP-PS (Figura 18 a y Figura 18 b).

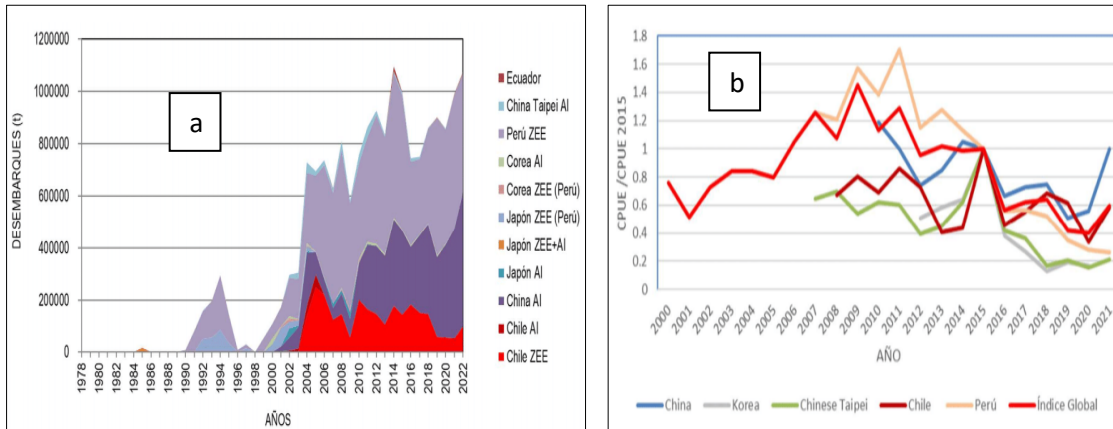


Figura 18. (a) Desembarques regionales realizados por flotas de diferentes países en el período 1978-2022 en el área 87 de la FAO (ZEE= Zona Económica Exclusiva y AI= Aguas Internacionales); (b) Índices de abundancia por país (todos referenciados a sus valores en el año 2015) e índice global obtenido como promedio de los índices ponderados por la captura de cada país. Fuente: IFOP 2023.

Asimismo, se presentan siete casos o escenarios de sensibilidad, asociados al índice de abundancia, el año inicial y al parámetro de crecimiento, r. Los resultados indican que el cambio en el año inicial aumentó las estimaciones de los parámetros r, casi el doble (Tabla 4).

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

Tabla 4. Configuración y estimados principales (en toneladas) por caso para el stock regional.
Fuente: IFOP 2023.

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5	Case 6	Case 7
CONFIGURACIÓN							
Índices de abundancia	Índice Global (promedio de los países ponderado por sus capturas)	5 Índices. 1. China 2. Korea 3. China Taipei 4. Chile 5. Perú	Índice Global (promedio de los países ponderado por sus capturas)	5 Índices. 1. China 2. Korea 3. China Taipei 4. Chile 5. Perú	Índice Global (promedio de los países ponderado por sus capturas)	5 Índices. 1. China 2. Korea 3. China Taipei 4. Chile 5. Perú	5 Índices. 1. China 2. Korea 3. China Taipei 4. Chile 5. Perú
Forma de la curva de producción (parámetro n)	Estimada	Estimada	Estimada	Estimada	Modelo de Schaefer	Modelo de Schaefer	Estimada
Parámetro "r"	Libre	Libre	Prior (1, 0.6)	Prior (1, 0.5)	Prior (1, 0.5)	Prior (1.5, 0.15)	Prior (1.5, 0.15)
RESULTADOS							
Año Inicial	2000	2000	2000	2000	2000	-	-
r	0.16	0.32	0.68	0.87	0.58		
rc	0.51	0.91	0.51	0.85	0.58		
rold	0.42	0.98	0.4	0.82	0.58		
Año Inicial	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001
r	0.18	0.31	0.59	0.82	0.78	1.451	1.456
rc	0.9	1.49	0.84	1.43	0.78	1.451	1.378
rold	0.3	0.52	1.47	5.76	0.78	1.451	1.308

Todos los casos estimaron tendencias decrecientes en las biomazas durante los últimos 10 años, mientras que las mortalidades por pesca tuvieron tendencias crecientes hasta los últimos 3-2 años, para luego disminuir. Los modelos que se ajustaron al índice global (casos 1, 3 y 5) estimaron mayores biomazas y menores mortalidades por pesca (Figuras 19 a y 19 b). Todos los casos tuvieron un patrón similar con un estado de sobrepesca el año 2022 (Figura 19 c)

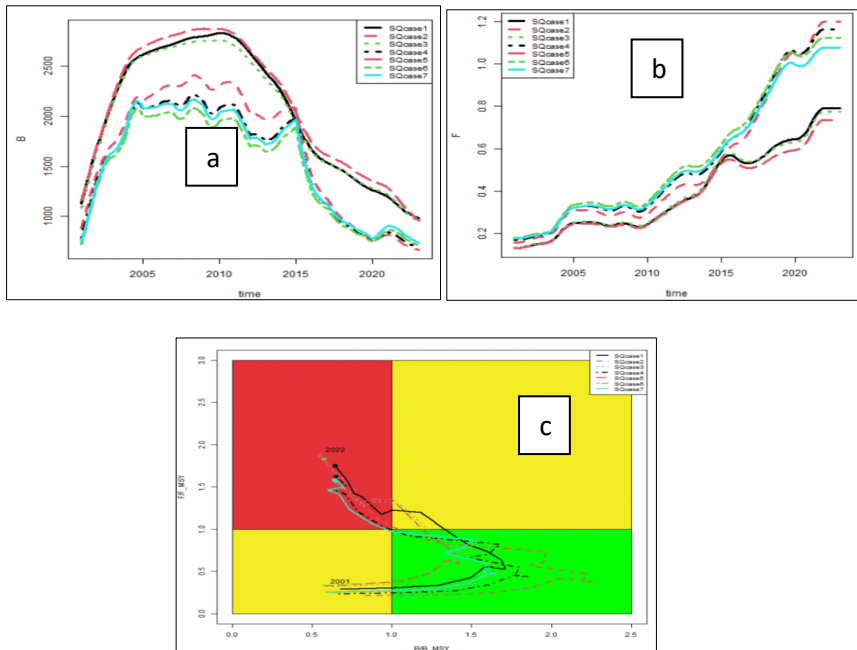


Figura 19. (a) Biomazas (t) y mortalidad por pesca estimadas por caso para el stock regional; (b) Trayectoria en el "Kobe plot" de la condición estimada por caso para el stock regional.
Fuente: IFOP 2023.

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

De este total de casos, el número 6 fue el que tuvo el mejor patrón retrospectivo. Los resultados del modelo SPICT para el caso # 6, indican que la banda de incertidumbre de la biomasa absoluta (azul) fue menor que la banda de la biomasa relativa (segmentada), mientras que los intervalos de la mortalidad por pesca absoluta y relativa fueron similares. El RMS con su intervalo de confianza al 95% y las capturas observadas y estimadas se observa en la figura XX. Desde el 2001 al 2003 las capturas estimadas fueron menores que el RMS, mientras que en el resto de los años las bandas de confianza de las capturas se sobrepone con la banda de confianza del RMS (Figura 20).

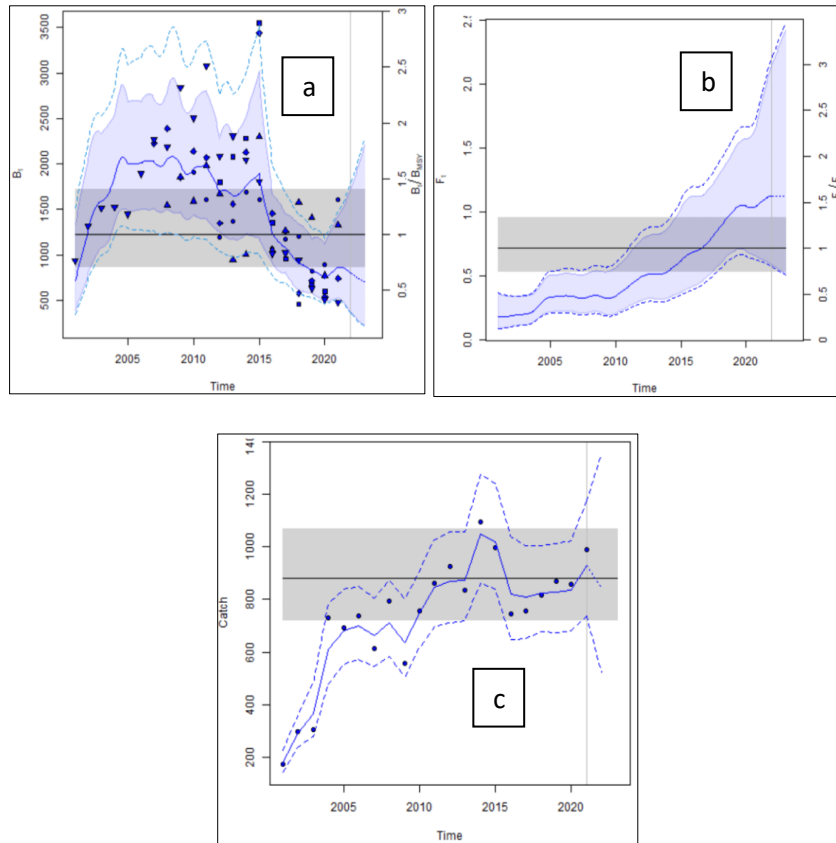


Figura 20. (a) Biomasa absoluta (eje izquierdo en miles de t.) y biomasa relativa B/B_{RMS} (eje derecho) para el stock regional. (b) Mortalidad por pesca absoluta (eje izquierdo) y F relativa F/F_{RMS} (eje derecho) para el stock regional. (c) Captura estimada para stock regional con sus intervalos de confianza al 95% (líneas punteadas) y captura observa (puntos). La línea horizontal en las tres gráficas es el RMS y la banda gris su intervalo de confianza al 95%. Fuente: IFOP 2023.

En términos del diagnóstico para el año 2022, la biomasa fue estimada en 804 mil t y la F en 1,12, lo que produce que la biomasa del stock se encuentre en un 0,66 de BRMS y la F en 1,57 de FRMS, por lo que el stock regional se encontraría sobrexplotado ($B < 0,5BRMS$), y en sobrepesca ($F > FRMS$) (Figura 21).

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

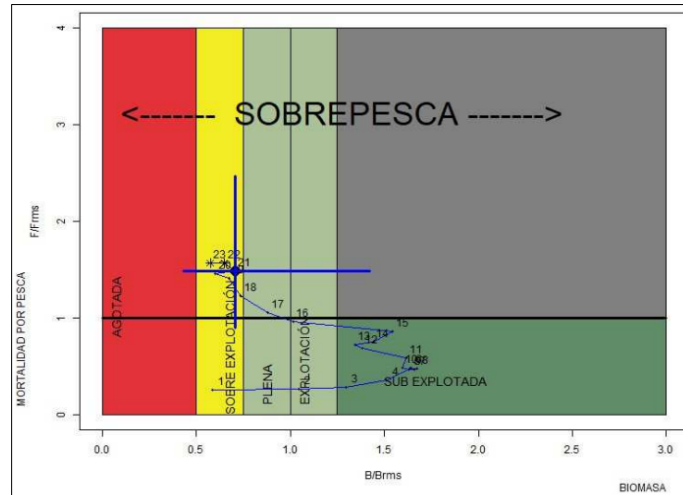


Figura 21. Diagrama de estado suponiendo un stock regional. Se indica la condición para el 2021 y las proyecciones 2022 y 2023. Fuente: IFOP 2023.

La captura de estatus quo (F del 2022) fue estimada en 843 mil t., lo que permitirá una biomasa sobreviviente en el 2023 de 704 mil t y un F de 1,12, lo que corresponde a 0,57 de B_{RMS} y 1,57 de F_{RMS} . En este mismo sentido los niveles de riesgo o probabilidad de las diferentes CBA 2024 que resultan de aplicar las diferentes reglas de cosecha se presentan en la Tabla 5a. Para el FRMS la CBA 2024 se estimó en 477 mil t, para percentil del 10% y de 636 mil t para el percentil del 50%. Manteniendo el nivel de mortalidad por pesca actual la CBA 2024 sería de 618 mil a 843 mil t para un percentil del 10% y 50% respectivamente (Tabla 5b).

Tabla 5. (a) CBA 2024 con F estatus quo y variables de estado proyectados para el 2025 para el stock regional; (b) CBA 2024 (miles de t) por probabilidad para diferentes estrategias de captura para el stock regional. Fuente: IFOP 2023.

a					b					
	Estimado	LI95%	LS95%	log.est	Probabilidades					
N°	Regla de cosecha				0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	
B_2023	704	217	2284	6.56	669	749	813	872	931	
F_2023	1.12	0.51	2.5	0.12	618	687	742	793	843	
B_2023/Bmsy	0.57	0.18	1.8	-0.55	477	526	565	601	636	
F_2023/Fmsy	1.57	0.73	3.4	0.45	0	0	0	0	0	
Catch_2023	843	525	1354	6.7	529	585	629	670	710	
					675	756	821	881	941	
					477	526	565	601	636	
					438	483	519	551	583	

El niño y posibles efectos

Escenario regional

Desde enero del presente año se observó un cambio en la anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) cambiando de negativas a positivas. Esta condición se expandió desde marzo hasta mediados de septiembre en toda la franja ecuatorial, repercutiendo en las 4 regiones de ENOS, observándose anomalías positivas que incluso superaron +3°C en la región 1+2 entre julio y septiembre, zona que comprende desde 0° a 10°S (Figura 22)

El pronóstico del ENOS para los próximos meses (octubre-diciembre) prevé mayores probabilidades de condiciones El Niño, con un 99%. Asimismo, hay una alta probabilidad de que estas condiciones se mantengan por todo el año de 2023 y primer trimestre de 2024. Se espera que para la región Niño 3.4 continuará un fortalecimiento de las anomalías hasta fin de año, mientras que para la región Niño 1+2 hay una tendencia a reducción de las anomalías cálidas (Figura 23) .

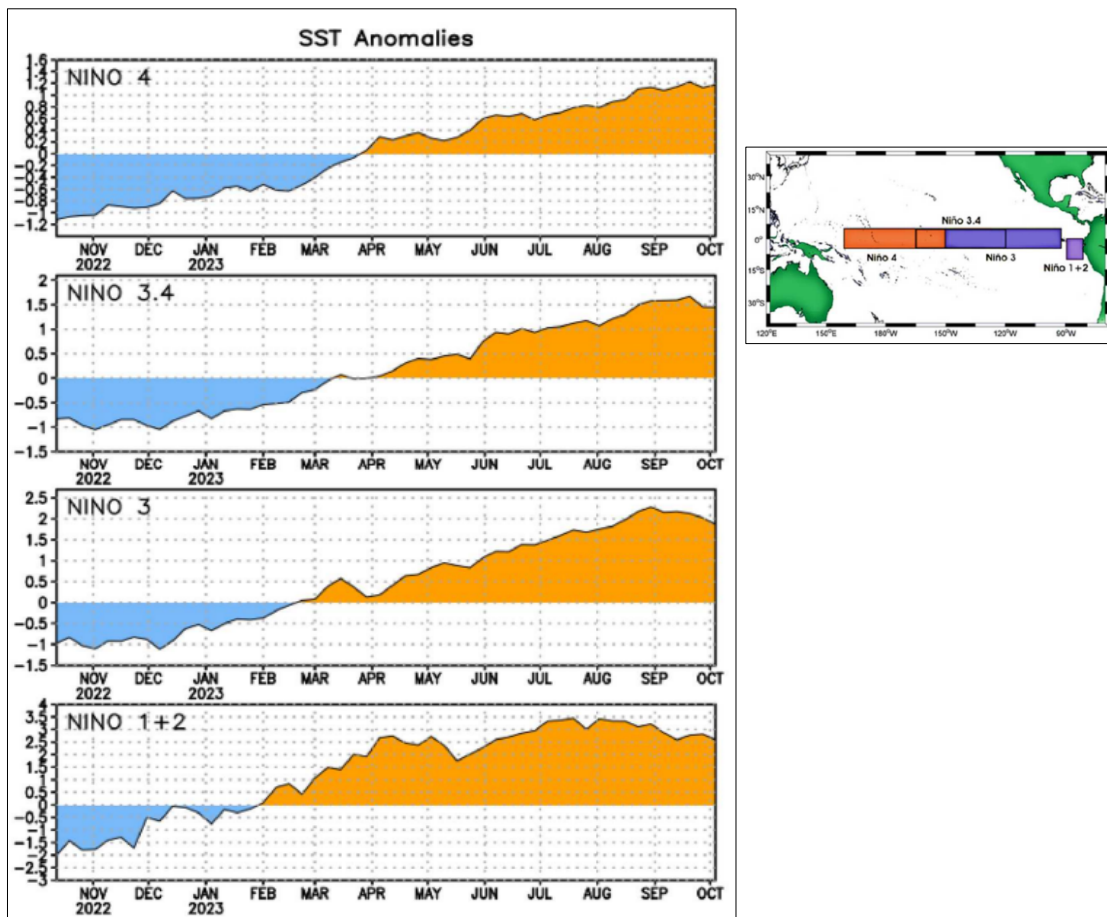


Figura 22. Series de tiempo de las anomalías en °C de la temperatura superficial en un área promediada en cada región de el Niño. Fuente: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov>. Tomado de IFOP 2023.

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

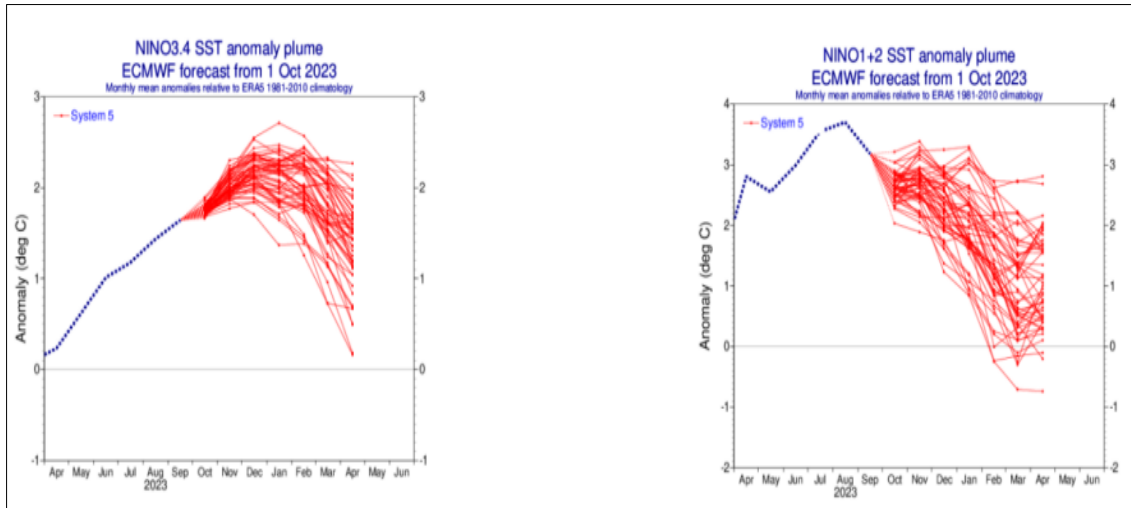


Figura 23. Modelos ECMWF para el pronóstico 2023-2024 de las regiones Niño. Fuente: www.CIIFEN.org. Tomado de IFOP 2023.

Escenario nacional

El escenario nacional está basado en el reporte extraordinario desarrollado por el Sistema de Alerta, Predicción y Observación (S.A.P.O.) de IFOP, emitido en octubre de 2023. A partir de febrero del 2023 se detectaron aguas más cálidas, con anomalías de temperatura positivas a lo largo de toda la costa Pacífico sur oriental. Esta condición ha tenido una gran cobertura espacial, alcanzando valores de +5° y +7°C entre Ecuador y sur de Perú, que han persistido durante el invierno austral, abarcando desde la costa hasta los 500 y 250 km, respectivamente.

En el norte de Chile, las aguas cálidas se presentaron desde abril con valores anómalos de +3°C a nivel superficial entre la costa y los 300 Km (Figura 24). A partir de junio (Figura 24), luego del desarrollo de El Niño Tradicional en la banda ecuatorial, las aguas del norte de Chile (Arica-Coquimbo) registraron un aumento de temperatura (+3°C a +4°C) que abarcó la columna hasta los 50 m de profundidad, lo que evidencia un impacto local del evento regional.

A partir de la primera quincena de julio, se evidenció como hasta la fecha se ha generado un incremento de la intensidad y cobertura del evento a nivel de la banda ecuatorial llegando a sobrepasar los 5000 km desde la costa, con núcleos de con anomalías de hasta +5°C (Figura 24). A nivel local, entre Arica y Coquimbo las anomalías positivas mayores a +2°C están posicionadas en los primeros 100 km desde la costa. En el mes de septiembre de 2023, el evento continuó intenso abarcando la banda ecuatorial y grandes extensiones frente a Ecuador y Perú, con anomalías de +3 o +4°C asociadas a temperaturas entre 22° a 24°C, aunque con una franja pegada a la costa con aguas más cercanas al promedio de la zona, asociadas a surgencias locales (Figura 24). Esta franja costera muestras temperaturas menores a 21° C con anomalías de entre

**COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023**

+1,5°a +2°C. El aumento de temperatura producida por El Niño en Ecuador y Perú está siendo amortiguado por surgencias costeras locales intensas.

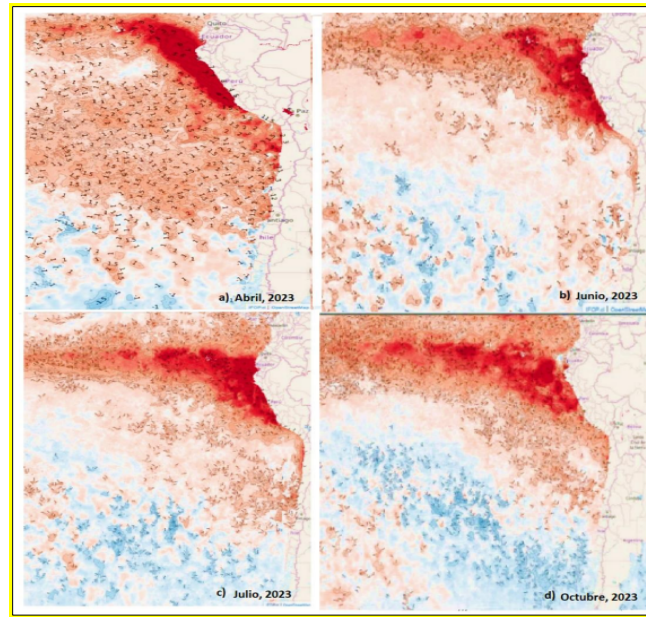


Figura 24. Evolución de las anomalías de temperatura durante el 2023. Fuente: S.A.P.O., 2023.
Fuente: IFOP 2023.

Respecto la diferencia en el estatus local (subexplotación) versus estatus regional (sobreexplotación y sobrepesca) se explica que en el stock local se observa una caída en las capturas el 2019 a 50.000 t aproximadamente y el repunte los últimos dos años a casi el doble. Asimismo, se indica que otro factor importante es el año de inicio de la serie, el cual este año considera escenarios comenzando el 2001. Con todo lo anterior esta pesquería a pesar de los análisis es aún de datos limitados, muy dependiente de la información de la flota (no hay indicadores independientes de la actividad extractiva). En estos análisis es importante no confundir abundancia con disponibilidad. Otro aspecto es el cambio en la regulación del recurso el año 2019, que afecta la toma de datos y eventualmente el estatus.

Dado que la dinámica poblacional de *D. gigas* está fuertemente influenciada por la variabilidad ambiental que genera el ENSO, es importante considerar los posibles efectos que podría tener el Niño 2023. La probabilidad que el ENSO se mantenga en los próximos meses (octubre-diciembre) es muy alta (99%), así como la probabilidad de que estas condiciones se mantengan durante el primer trimestre de 2024. Aunque las conductas de los ENSO no son siempre iguales, es posible que los cambios biológico pesqueros de la jibia observados después de El Niño 2015-2016 se repitan después de El Niño 2023- 2024. Estos cambios fueron la disminución de la abundancia de jibia grandes (>60 cm LT) y el desplazamiento de la abundancia-disponibilidad desde norte (Coquimbo) hasta el sur (Lebú), que estarían correlacionados con una baja en la

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023

productividad del océano producida después de El Niño 2015-2016 (Payá 2019). Por otra parte, también es probable que, en la zona de Perú, donde se desarrollan los juveniles y los adultos de jibia, dos años consecutivos de altas temperatura puedan adelantar la maduración e impedir la generación del morfo grande (Arkhipkin et al., 2015).

Acuerdos y Recomendación

Considerando su condición de recurso transzonal, la debilidad de los datos, del conocimiento de su biología y que en el contexto de la OROP-PS el tema de la evaluación del recurso no está resueltos, lo cual refleja la complejidad para evaluar el recurso jibia. Por tanto considerando el enfoque precautorio y en concordancia con la decisión del CC-OROP-PS se define el estatus del recurso en sobre-explotación y se mantiene la CBA en 200 mil toneladas. Esto es: i) status del recurso: sobre-explotación, ii) Rango de CBA considerando el descarte, que es prácticamente cero: 160.000-200.000.

COMITE CIENTIFICO TECNICO RECURSOS DEMERSALES ZONA CENTRO SUR
CCT-RDZCS
INFORME TECNICO CCT-RDZCS N°05/2023

6 Documentos consultados.

DOCUMENTOS TECNICOS

Arkhipkin, A., J. Argüelles, Z. Shcherbich, and C. Yamashiro. 2015. Ambient temperature influences adult size and life span in jumbo squid (*Dosidicus gigas*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 72: 400–409.

Payá, I. 2019. Correlations between environmental variability and abundance, availability, individual size and body condition of the Humboldt squid (*Dosidicus gigas*) in Chile. 7th Scientific Committee Meeting, South Pacific Regional Management Organization. 73 pp. SC7-SQ14

Bernal C., Escobar V., Román C., San Martín M., Vargas C., Azócar J. y López J. 2023. Estimaciones de descarte para evaluación de stock. Documento técnico. Programa de investigación y monitoreo del descarte y de la captura de pesca incidental en pesquerías demersales, 2022-2023. Instituto de Fomento Pesquero 13 p.

https://www.dropbox.com/scl/fi/88zyswv4fi9asw2quaer/Documento_Tecnico_descarte_2023-19-julio-VE.pdf?rlkey=i2o0rsoitbm9do6oipy8rk2qa&dl=0

Gálvez P., Sateler J., moyano G., Olivares J., Adasme L., Belmar K., San Juan R. y González J. 2023. INFORME TÉCNICO FINAL. Convenio de Desempeño 2022. Programa de Seguimiento de las principales Pesquerías Nacionales, año 2022. Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas. Sección II. Pesquería Demersal Centro Sur. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio-2023.

https://www.dropbox.com/scl/fi/sbfdk1xnkx7vb1iv0gohc/Inf_Final_SDAP_2022_Seccion-II_Demersal-centro-sur.pdf?rlkey=bijyinonp7w9jfr8sb78tyoz&dl=0

Paya I. y Cabello F. 2023. INFORME TÉCNICO ASESORÍA (Estatus, posibilidades de explotación) . Convenio de Desempeño 2023. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2024: JIBIA. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / octubre 2023.

<https://www.dropbox.com/scl/fi/rj35wg40ecglivthlv951/Informe-T-cnico-Asesor-a-Jibia-2023.pdf?rlkey=kq0gj2ksh9zazlcumxizybcy5&dl=0>

Belmar K., González J. y Gálvez P. 2023. INFORME TÉCNICO FINAL. Convenio de Desempeño 2022. Monitoreo de la pesquería de jibia (*Dosidicus gigas*) en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Ñuble y Biobío, año 2022. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto 2023.

https://www.dropbox.com/scl/fi/5543o79jyld17grmtkt9w/Informe_final_Monitoreo-de-jibia_2022-corregido.pdf?rlkey=t15m0ryd3j8kezeryi19hvpv6x&dl=0