INFORME MENSUAL – MARZO 2023
CONDICIÓN BIOLÓGICO PESQUERA Y AMBIENTAL DE LAS REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA, TARAPACA Y ANTOFAGASTA

ABRIL 2023

RESUMEN EJECUTIVO

En marzo y primera semana de abril 2023, se continuó observando un sostenido calentamiento de la temperatura del mar en el océano Pacífico oriental, sobre todo en la región costera al sur de Ecuador y centro y norte del Perú. En algunas partes el valor de anomalía fue de más de +5,0°C. Entre febrero y marzo se observaron algunos pulsos de vientos del oeste, tanto en el Pacífico occidental y central, como en el Pacífico oriental. El Índice de Oscilación del Sur (SOI) desde mediados de enero presentó una reducción significativa de sus valores. El último valor observado fue de -2.3, valor que corresponde a una condición neutra (**CIIFEN**).

El pronóstico del **ENOS** para el próximo trimestre abril – junio 2023, prevé mayores probabilidades de condiciones neutrales, con un 70%. Estas condiciones se mantendrían por lo menos hasta la mitad de 2023, donde a partir del segundo semestre se podría desarrollar un evento "El Niño" (**CIIFEN**).

Para el trimestre abril – junio 2023, los pronósticos de TSM del CFSv2 de la NOAA, y del ECMWF, sugieren valores sobre lo normal en el Pacífico central y oriental (**CIIFEN**).

La Comisión Multisectorial ENFEN **mantiene el estado de "Alerta de El Niño Costero", ya que se espera que las condiciones de El Niño costero continúen desarrollándose por lo menos hasta invierno del presente año** y de acuerdo al último análisis, tendría una magnitud moderada, sin descartar que en abril alcance una magnitud fuerte. La intensificación de la temperatura superficial del mar por encima de sus valores normales en la región Niño 1+2, que abarca la zona norte y centro del mar peruano, es consecuencia de la interacción océano-atmósfera anómala que se ha observado entre marzo inicios de abril. Los factores que mantendrían el desarrollo de El Niño Costero son principalmente el arribo de ondas Kelvin cálidas hasta julio (Comunicado Oficial ENFEN N°03/13 abril 2023).

Al 27 de marzo 2023, el registro de la anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) registrada en las regiones "El Niño" presentó valores cálidos y neutros: "Niño1+2" +2,0°C, "Niño3" +0,4°C, en "Niño3.4" 0,0 y "Niño4" -0,1°C (NOAA).

Al 03 de abril 2023, la anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) en las regiones "El Niño" presentaron valores neutros y débilmente cálidos: "Niño1+2" +1,9°C, "Niño3" +0,1°C, "Niño3.4" 0,0°C y "Niño4" +0,1°C (NOAA).

El contenido de calor promedio en la capa superior del océano (0-300m) en el Pacífico ecuatorial central, en julio 2021, se caracterizó por presentar anomalías de neutras a frías y de agosto 2021 a primera quincena de enero 2022 anomalías frías. Desde la mitad de enero se observó el desarrollo de anomalías positivas (más cálidas de lo normal), debido al paso de una onda Kelvin cálida en ese período. Sin embargo, esta condición no se sostuvo y cambió en la mitad de febrero a valores fríos. De marzo a mayo 2022 continuaron los registros negativos, cambiando la anomalía en junio a registros neutros y levemente cálidos. Sin embargo, esta condición no se

mantuvo, y nuevamente se observó una reducción de las anomalías en julio 2022, alcanzando umbrales negativos de alrededor de -1°C de agosto a octubre, disminuyendo paulatinamente en noviembre a -0,8°C, en diciembre 2022 a -0,3°C, cambiando a valores neutros en enero y febrero 2023 con registros de -0,1°C y +0,2, respectivamente. En marzo con registros cálidos alcanzando a +0,9°C.

El desembarque total en la zona norte de Chile, durante el año 2022, alcanzó a 600.840 toneladas, contribuyendo la anchoveta con un 76%, la caballa con un 13% y el jurel con un 11%.

El desembarque acumulado a marzo 2023 fue de 118.376 t, de los cuales la anchoveta aportó con el 40%, el jurel con un 39% y la caballa con un 17%.

El desembarque total en marzo 2023 alcanzó a 51.014 t, contribuyendo la anchoveta con un 42%, el jurel con un 48%, la caballa con un 5% y la sardina española con un 4%.

Las capturas de anchoveta registradas en marzo del año 2023 alcanzaron a 21.613 t, cifra mayor a la obtenida en febrero 2023 (4.909 t), correspondiendo al tercero valor más bajo de los meses de marzo de la serie 2004-2023. El promedio de los meses de marzo de la serie 2004-2023 alcanzó a 74 mil t.

Es importante hacer notar que, durante enero 2023, se estableció veda de reclutamiento para la anchoveta en la región de Arica y Parinacota desde el 29 de enero hasta el 27 de febrero 2023 (30 días). Posteriormente se aplicó veda para la región de Antofagasta del 03 al 08 de febrero 2023 (26 días) y para la región de Tarapacá del 17 al 28 de febrero 2023 (12 días). Posteriormente en marzo 2023, se aplicaron cierres de zonas de pesca y cierres regionales voluntarios por presencia de un alto porcentaje de juveniles, en las áreas de operación de la flota artesanal.

La flota industrial en el primer trimestre de 2023 no operó sobre el recurso anchoveta, debido a que los cardúmenes de importancia pesquera se ubicaron preferentemente dentro de las primeras 5 mn.

La flota industrial, en marzo 2023, operó principalmente sobre jurel-caballa y las capturas se efectuaron en dos zonas específicas donde la mayor concentración se ubicó de las 8 a 64 mn de Punta Angamos (23° 01’S) a Punta Dos Reyes (24° 30’S) y en menor concentración de 6 a 54 mn de Rada Paposo (25° 01’S) a Pta. Carrizalillo (26° 03’S).

En marzo 2023, las embarcaciones artesanales operaron principalmente en zonas costeras y aledañas al puerto de Arica (18°25’S), Iquique (20°12’S) y Mejillones (23°06’S). Las capturas de anchoveta estuvieron concentradas en zonas específicas y se efectuaron principalmente de 2 a 4 mn de Arica a Pisagua (19°35’S); de Junín (19°39’S) a Pabellón de Pica (20°54’S) y de Pta. Michilla (22°44’S) a Cta. Coloso (23°45’S). Secundariamente frente a Tocopilla (22°05’S).

La estructura de tamaño, en marzo 2023, estuvo basada en 20.785 anchovetas capturadas por la flota artesanal, las que presentaron una distribución unimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 6,0 a 17,5 cm de longitud total, con una moda en 12,0 cm

El índice gonadosomático (**IGS**) para la anchoveta, estimado para marzo 2023, registró un valor de 2,6%, evidenciándose el periodo de reposo reproductivo.

En marzo 2023 se continuó con el cierre de subzonas, zonas y regiones, de acuerdo con la activación del Protocolo de Buenas Prácticas Pesqueras, el cual se está llevando a cabo bajo la supervisión del Comité de Manejo de la Anchoveta y Sardina Española de la Zona Norte, participando activamente el sector industrial y artesanal cerquero de las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

La distribución geográfica de huevos y larvas de anchoveta, muestra que las mayores densidades de los productos del desove, se registran frente al puerto de Arica y Mejillones, para disminuir al oeste de Iquique. Cabe señalar, que ambos estadios de desarrollo, exhiben coberturas latitudinales y longitudinales máximas.

La abundancia promedio de huevos y larvas de anchoveta obtenida en marzo 2023, señala respecto a lo reportado el mes pasado, que los niveles de abundancia de esta especie analizada en términos de la densidad promedio por estaciones positivas y totales, muestra una tasa de cambio positiva de 172% para el estadio de huevos y de 41% para las fases larvarias, respectivamente.

Las densidades expresadas en la serie de abundancia de huevos y larvas de anchoveta para el periodo octubre 2014 – marzo 2023, reflejan nuevamente, que la postura ha sido permanente a través del tiempo, con alzas importantes en las épocas de pick primario y secundario de desove.

Durante el cuatrimestre julio – octubre 2021, las abundancias de huevos y larvas de anchoveta se incrementaron significativamente, marcando el inicio y el desarrollo del pick primario de desove que caracteriza a esta especie, evidenciando durante los dos últimos meses del año 2021 e inicios de 2022, un significativo descenso en su actividad ovárica e intensidad de desove, para experimentar durante el trimestre marzo- mayo 2022, un repunte en los niveles de abundancia tanto de huevos como de larvas de anchoveta y una baja durante junio y julio 2022, exhibiendo un alza en sus niveles de abundancia durante los meses de agosto y septiembre, en concordancia con el desarrollo de su principal proceso reproductivo. Durante el presente mes, se registra un alza en la densidad de huevos y larvas de anchoveta frente al puerto de Arica.

El resultado de lo anterior, se vio reflejado en la abundancia de huevos de anchoveta estimada en marzo 2023, la cual fue 801%, 1955%, 4%, 2171%, 66%, 381%, 2264% Y 458% mayor respecto a las obtenidas los años 2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016 y 2015. Por su parte las larvas exhiben un aumento en sus niveles de abundancia de 167%, 404%, 61%, 104%, 551%, 625% y 237%, respecto a marzo de 2022, 2021, 2020, 2018, 2017, 2016 y 2015, respectivamente.

INFORME INFORME MENSUAL N° 93

CONDICIÓN BIOLÓGICO PESQUERA Y AMBIENTAL EN LAS REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA, TARAPACÁ Y ANTOFAGASTA
MARZO 2023

DESEMBARQUE DE LA PESQUERÍA PELÁGICA

En marzo el desembarque fue de 47.516 t, donde la anchoveta contribuyó con un 42%, el jurel con un 48%, la caballa con un 5% y la sardina española con un 4% (**Tabla 1 y Fig. 1**).

El desembarque total del primer trimestre 2023 fue de 118.376 t, de los cuales la anchoveta aportó con el 40%, el jurel con un 39% y la caballa con un 17%).

Tabla 1. Desembarque mensual y acumulado a marzo 2023

RECURSO	*ENE*	*FEB*	*MAR*	*ABR*	*MAY*	*JUN*	*JUL*	*AGO*	*SEP*	*OCT*	*NOV*	*DIC*	*TOTAL*
ANCHOVETA	*20994*	*4909*	*21613*										***47516***
JUREL	*13140*	*8111*	*24289*										***45540***
SARDINA	*641*	*0*	*1819*										***2460***
CABALLA	*14149*	*2980*	*2472*										***19601***
OTROS	*2247*	*191*	*821*										***3259***
TOTAL	***51171***	***16191***	***51014***										***118376***

Fuente: Registros CIAM

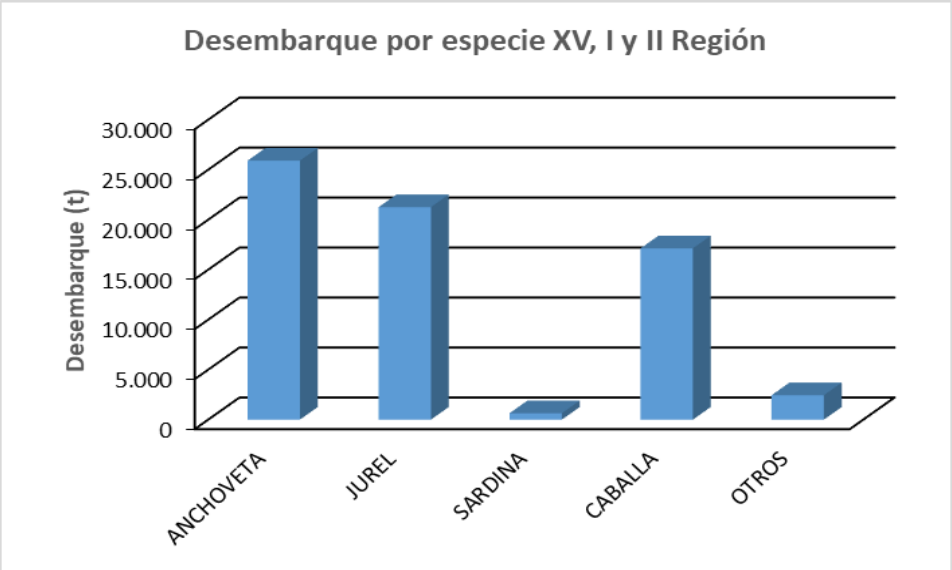


Figura 1. Desembarques por recurso en la XV, I y II Región, 2023.

Las capturas de anchoveta registradas en marzo 2023 alcanzaron a 21.613 t, cifra mayor a la obtenida en febrero 2022, correspondiendo al tercero valor más bajo de los meses de marzo de la serie 2004-2023. El promedio de los meses de marzo de la serie 2004-2023 alcanzó a 74 mil t (**Fig. 2; Tabla 2**).

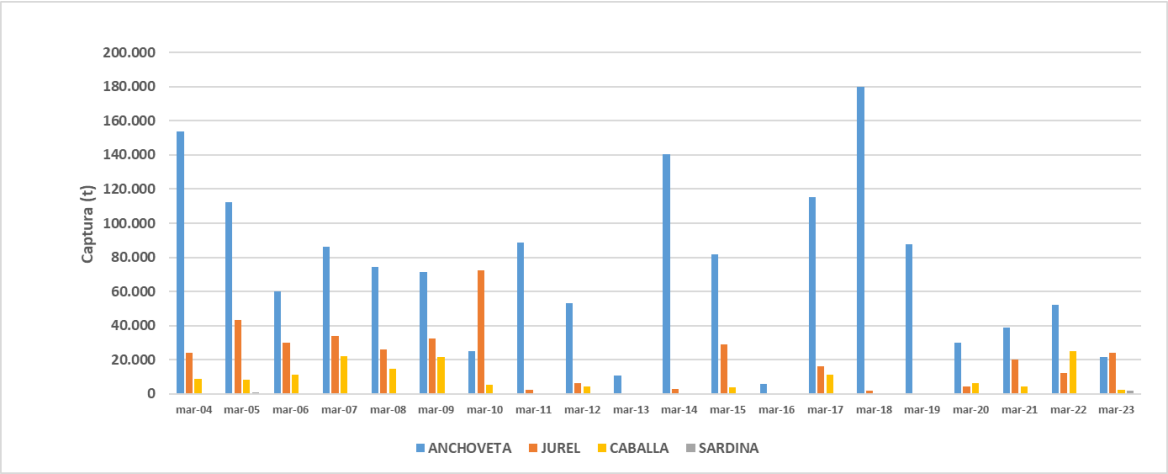


Figura 2. **Evolución de los desembarques por especies en la XV, I y II Región para los meses de marzo, período 2004-2023.**

Tabla 2. Desembarques de marzo, período 2004-2023.

	mar-04	mar-05	mar-06	mar-07	mar-08	mar-09	mar-10	mar-11	mar-12	mar-13
ANCHOVETA	153666	112211	59914	86031	74464	71629	25275	88623	52939	10651
JUREL	24132	43505	29750	34108	26187	32198	72291	2464	6123	52
CABALLA	8711	8474	11211	22213	14897	21425	5374	99	4475	0
SARDINA	39	665	0	0	4	0	1	0	0	0

	mar-14	mar-15	mar-16	mar-17	mar-18	mar-19	mar-20	mar-21	mar-22	mar-23
ANCHOVETA	140495	81740	5627	115121	179695	87504	30089	38.728	51977	21613
JUREL	2696	29111	0	15973	1698	109	4316	19.952	12296	24289
CABALLA	347	3991	0	11275	33	6	6478	4.233	24808	2472
SARDINA	0	0	0	0	91	0	0	273	0	1819

En la **figura 3** se presenta el desembarque acumulado de anchoveta en la zona norte a febrero de 2023, el cual alcanzó a 25.903 t. Se estableció veda de reclutamiento en la región de Arica y Parinacota, del 29 de enero al 27 de febrero 2023 (30 días); en la región de Tarapacá del 17 al 28 de febrero 2023 (12 días) y en la región de Antofagasta del 03 al 28 de febrero 2023 (26 días).

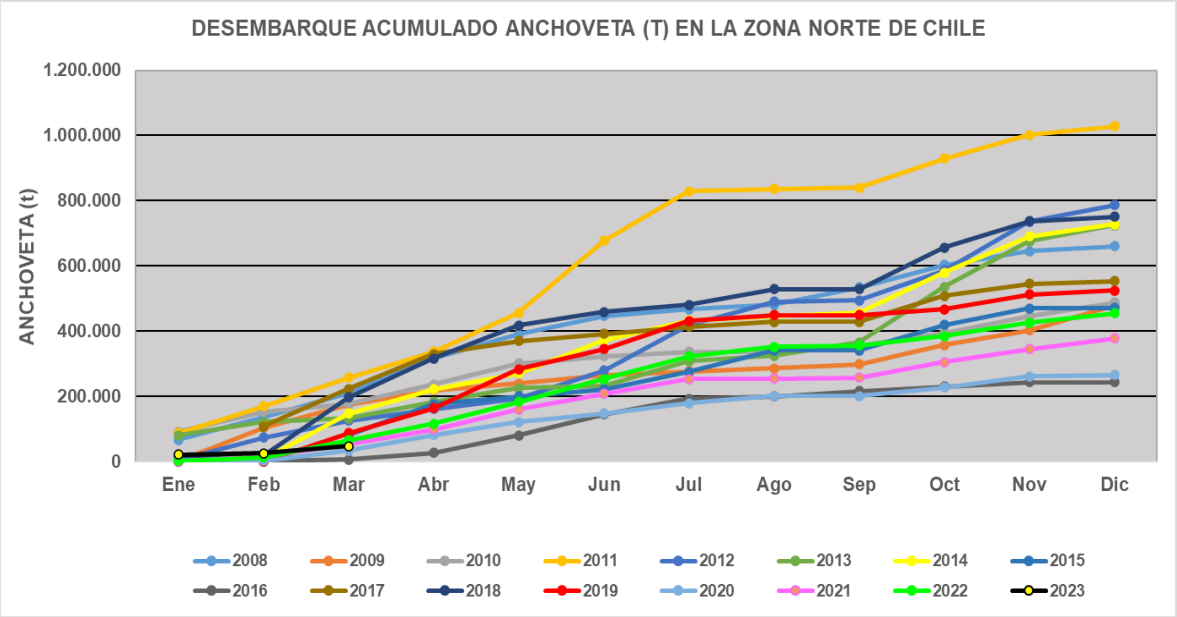


Figura 3. **Desembarque acumulado mensual de anchoveta (t) en la XV, I y II Región, período 2008-2023.**

El esfuerzo pesquero que desplegó la flota industrial (CORPESCA S.A.) fue medido a partir de la variable número de lances para el período 2010-2023 (**Fig. 4)**. El esfuerzo de pesca en el primer cuatrimestre 2023 fue dirigido a jurel y caballa.

Figura 4. **Esfuerzo pesquero (N° lances/mes) de la flota industrial (CORPESCA), periodo enero-diciembre 2010-2022 y enero-marzo 2023.**

El rendimiento promedio anual del periodo 2010 al 2022 fue de 37 t/lance, con un máximo de 47 t/lance (2014) y mínimo de 29 t/lance (2016). El rendimiento de la flota pesquera alcanzó en el año 2019, 31 t/lance, en el año 2020, 34 t/lance, en el 2021 y 2022, 37 t/lance. En enero del año 2023 el rendimiento alcanzó a 42 t/lance, aumentando en febrero a 50 t/lance y en marzo a 52 t/lance (**Fig. 5**).

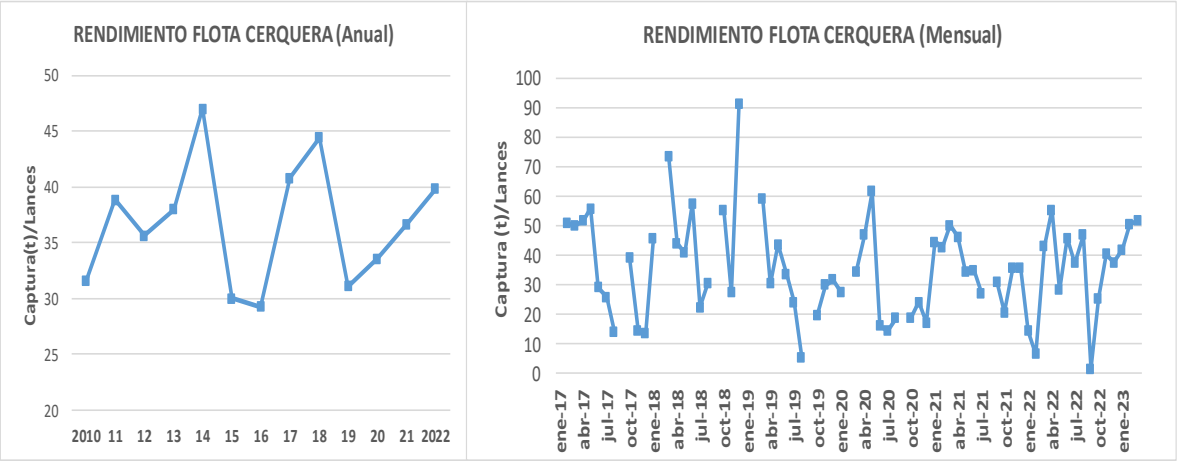


Figura 5. Rendimiento de la flota industrial (Corpesca), período 2010-marzo 2023.

La flota industrial, de septiembre a diciembre 2022 y durante el primer trimestre de 2023 no operó sobre el recurso anchoveta.

La flota industrial, en marzo 2023, operó principalmente sobre jurel-caballa y las capturas se efectuaron en dos zonas específicas donde la mayor concentración se ubicó de las 8 a 64 mn de Punta Angamos (23°01'S) a Punta Dos Reyes (24°30'S) y en menor concentración de 6 a 54 mn de Rada Paposo (25°01'S) a Pta. Carrizalillo (26°03'S) (**Fig. 6**).

En marzo 2023, las embarcaciones artesanales operaron principalmente en zonas costeras y aledañas al puerto de Arica (18°25'S), Iquique (20°12'S) y Mejillones (23°06'S). Las capturas de anchoveta estuvieron concentradas en zonas específicas y se efectuaron principalmente de 2 a 4 mn de Arica a Pisagua (19°35'S); de Junín (19°39'S) a Pabellón de Pica (20°54'S) y de Pta. Michilla (22°44'S) a Cta. Coloso (23°45'S). Secundariamente frente a Tocopilla (22°05'S).

En marzo 2023 se continuó con el cierre de subzonas, zonas y regiones, de acuerdo con la activación del Protocolo de Buenas Prácticas Pesqueras, el cual se está llevando a cabo bajo la supervisión del Comité de Manejo de la Anchoveta y Sardina Española de la Zona Norte, participando activamente el sector industrial y artesanal cerquero de las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. (ver en www.ciamchile.cl en "Autorregulación Pesquera").

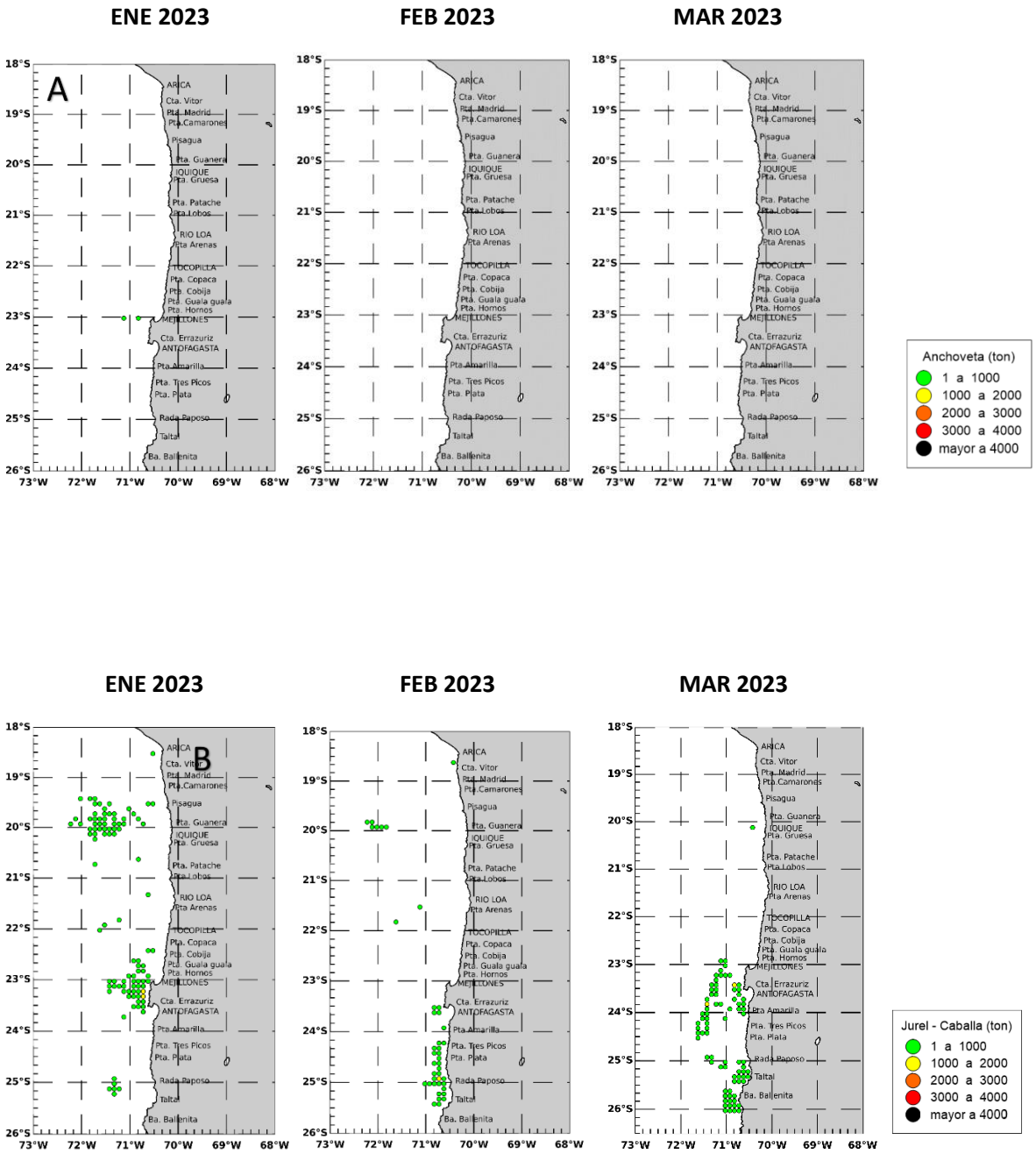


Figura 6. **Distribución de las capturas de anchoveta (A) y jurel/caballa (B), marzo 2023.**

ANTECEDENTES BIOLÓGICO-PESQUEROS DE LOS RECURSOS PELÁGICOS

ANCHOVETA - *Engraulis ringens*

La estructura de tamaño, en marzo 2023, estuvo basada en 20.785 anchovetas capturadas por la flota artesanal, las que presentaron una distribución unimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 6,0 a 17,5 cm de longitud total, con una moda en 12,0 cm (**Fig. 7**).

La presencia de juveniles en los muestreos alcanzó en promedio un 50%, registro significativamente mayor al estimado en febrero 2023 (25%), observándose una mayor intensidad del proceso de reclutamiento en marzo 2023, respecto a diciembre 2022 y enero-febrero 2023. La flota industrial no capturó anchoveta en marzo 2023.

Se estableció veda de reclutamiento para la anchoveta en la región de Arica y Parinacota desde el 29 de enero hasta el 27 de febrero 2023 (30 días); en la región de Tarapacá del 17 al 28 de febrero 2023 (12 días) y en la región de Antofagasta del 03 al 28 de febrero 2023 (26 días). Durante marzo 2023 se intensificó el cierre de zonas de pesca y regiones por alta incidencia de juveniles en la macrozona norte.

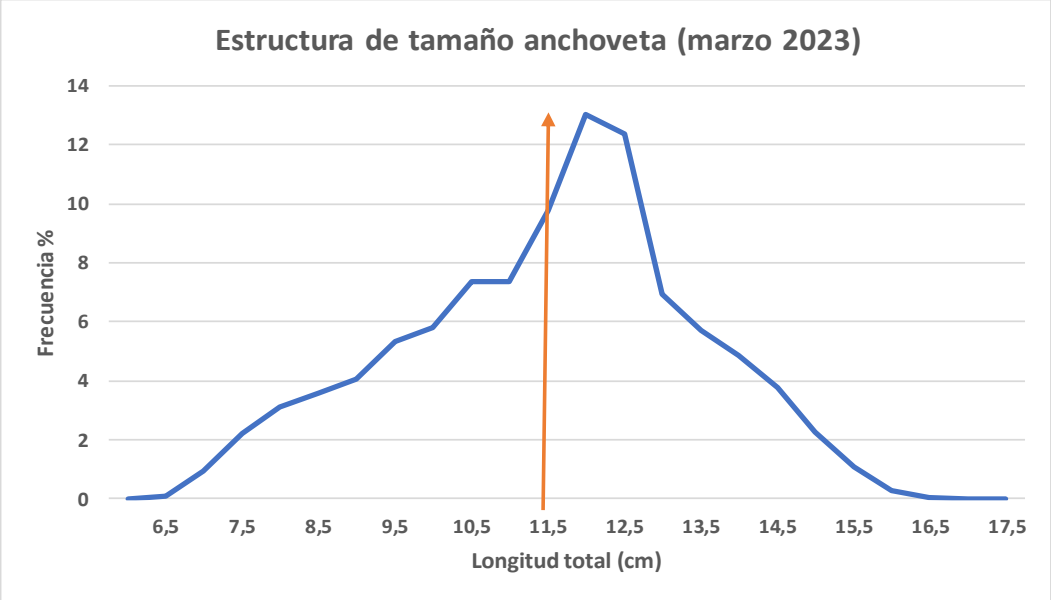


Figura 7. Estructura de tamaño de la anchoveta capturada en marzo 2023.

El índice gonadosomático (**IGS**) estimado por **CIAM** durante marzo 2023, alcanzó un promedio de 2,6%, valor que corresponde al reposo reproductivo de anchoveta. En los años 2022, 2021, 2020, 2019 y 2018 el **IGS** estimado para marzo alcanzó 2,8%, 3,1%, 3,2%, 3,3% y 2,8%, respectivamente. El promedio histórico de marzo corresponde a un 3,8%. El **IGS** estimado en marzo 2023 fue menor al valor histórico.

SEGUIMIENTO MENSUAL DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES

Metodológicamente, se realizó el muestreo bio-oceanográfico entre el 13 y el 17 de marzo 2023, a bordo de las lanchas de servicio de Corpesca S.A. "JC Oviedo" "Río Loa III" y "Albatros" para los puertos de desembarque de Arica, Iquique y Mejillones, respectivamente. Las estaciones costeras de frecuencia de observación mensual, se localizaron a 1, 3 y 5 mn de la costa frente a Mejillones, Iquique y Arica, con el fin de recabar los datos oceanográficos y biológico-pesqueros; y posteriormente, procesar y analizar la información para determinar y evaluar las condiciones bio-oceanográficas correspondientes al mes de marzo 2023 en la zona norte del país.

Para anchoveta, se identificaron 17 estaciones positivas para huevos y 16 para larvas de anchoveta, en las cuales se recolectaron 124.672 huevos y 11.483 larvas, ambas cifras referidas a un área de superficie de mar de 10m^2, lo que representó una frecuencia porcentual de 100% y 94% para los respectivos estadios de desarrollo; reflejando actividad reproductiva en la zona explorada, siendo ésta, en cuanto a intensidad y extensión, el tercero y cuarto de los registros más altos para huevos y larvas de anchoveta del período enero 2022- marzo 2023 (**Fig. 8**).

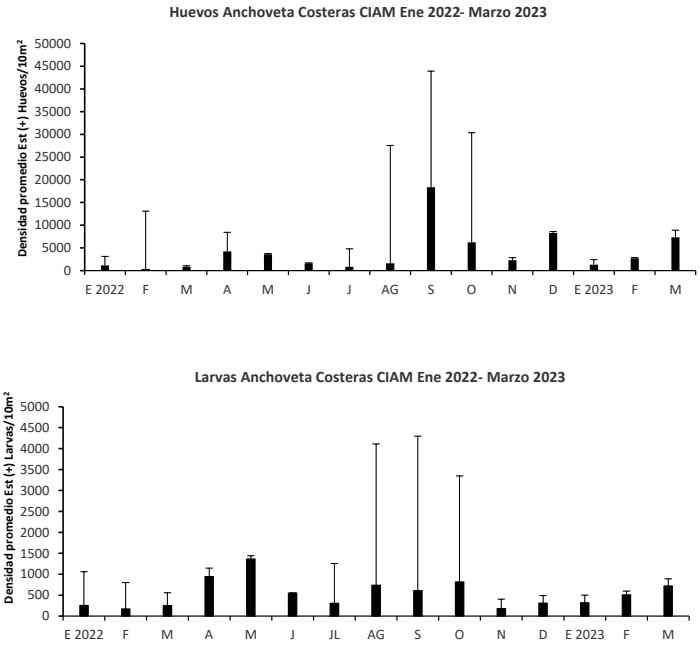


Figura 8. **Variabilidad temporal de la densidad de huevos y larvas de anchoveta, zona norte. Enero 2022 – marzo 2023.**

Durante abril y mayo 2022, se registró un importante incremento en los niveles de abundancia, de ambas fases del desarrollo, para experimentar una disminución durante junio y julio y un incremento durante el trimestre agosto - octubre, en concordancia con el desarrollo de su pick primario de desove. Durante el presente mes, se registra un alza en la densidad de huevos y larvas de anchoveta, particularmente frente al puerto de Arica y con un orden de magnitud menor frente a Mejillones (**Fig.9**).

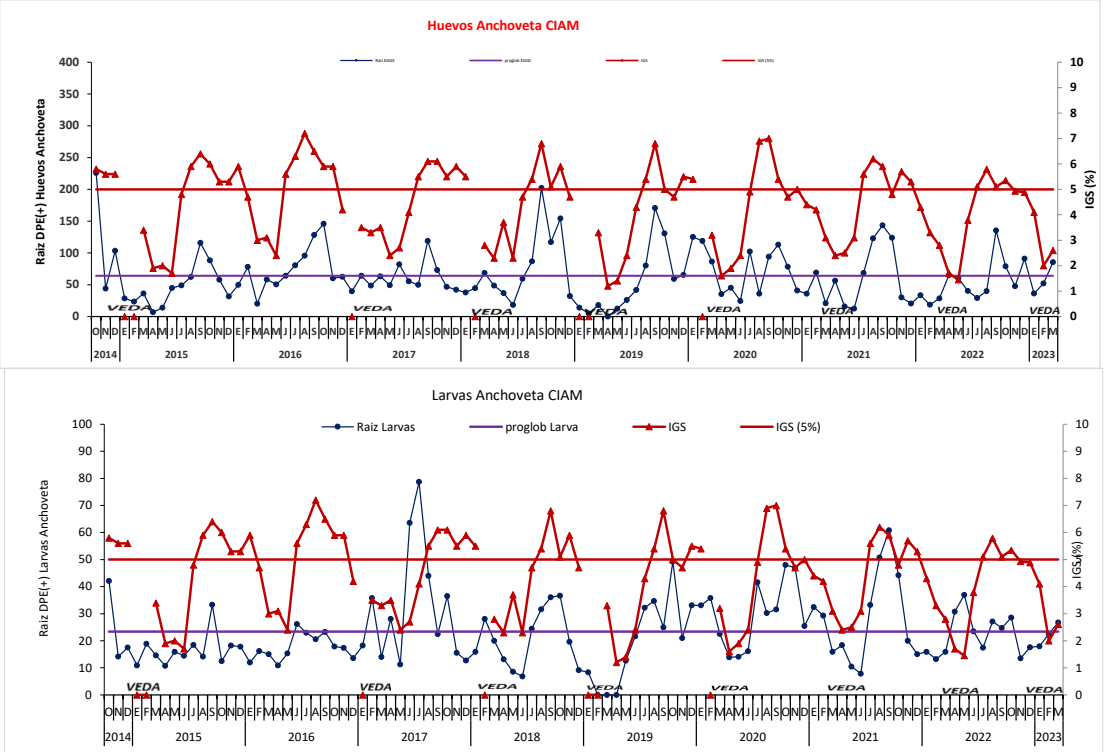


Figura 9. **Variabilidad temporal de la densidad promedio por estaciones positivas de huevos y larvas de anchoveta e índice gonadosomático, entre octubre 2014 y marzo 2023.**

La abundancia y distribución geográfica de huevos y larvas de anchoveta, muestra que las mayores densidades de los productos del desove, se registran frente al puerto de Arica y Mejillones, para disminuir al oeste de Iquique. Cabe señalar, que ambos estadios de desarrollo, exhiben coberturas latitudinales y longitudinales máximas.

La abundancia promedio de huevos y larvas de anchoveta obtenida en marzo 2023, señala respecto a lo reportado el mes pasado, que los niveles de abundancia de esta especie analizada en términos de la densidad promedio por estaciones positivas y totales, muestra una tasa de cambio positiva de 172% para el estadio de huevos y de 41% para las fases larvarias, respectivamente.

Las densidades expresadas en la serie de abundancia de huevos y larvas de anchoveta para el periodo octubre 2014 – marzo 2023, reflejan nuevamente, que la postura ha sido permanente a través del tiempo, con alzas importantes en las épocas de pick primario y secundario de desove.

Durante el cuatrimestre julio – octubre 2021, las abundancias de huevos y larvas de anchoveta se incrementaron significativamente, marcando el inicio y el desarrollo del pick primario de desove que caracteriza a esta especie, evidenciando durante los dos últimos meses del año 2021 e inicios de 2022, un significativo descenso en su actividad ovárica e intensidad de desove, para experimentar durante el trimestre marzo- mayo 2022, un repunte en los niveles de abundancia tanto de huevos como de larvas de anchoveta y una baja durante junio y julio 2022, exhibiendo un alza en sus niveles de abundancia durante los meses de agosto y septiembre, en concordancia con el desarrollo de su principal proceso reproductivo. Durante el presente mes, se registra un alza en la densidad de huevos y larvas de anchoveta frente al puerto de Arica (**Fig. 10**).

El resultado de lo anterior, se vio reflejado en la abundancia de huevos de anchoveta estimada en marzo 2023, la cual fue 801%, 1955%, 4%, 2171%, 66%, 381%, 2264% Y 458% mayor respecto a las obtenidas los años 2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016 y 2015. Por su parte las larvas exhiben un aumento en sus niveles de abundancia de 167%, 404%, 61%, 104%, 551%625% y 237%, respecto a marzo de 2022, 2021, 2020, 2018, 2017, 2016 y 2015, respectivamente (**Fig. 11**).

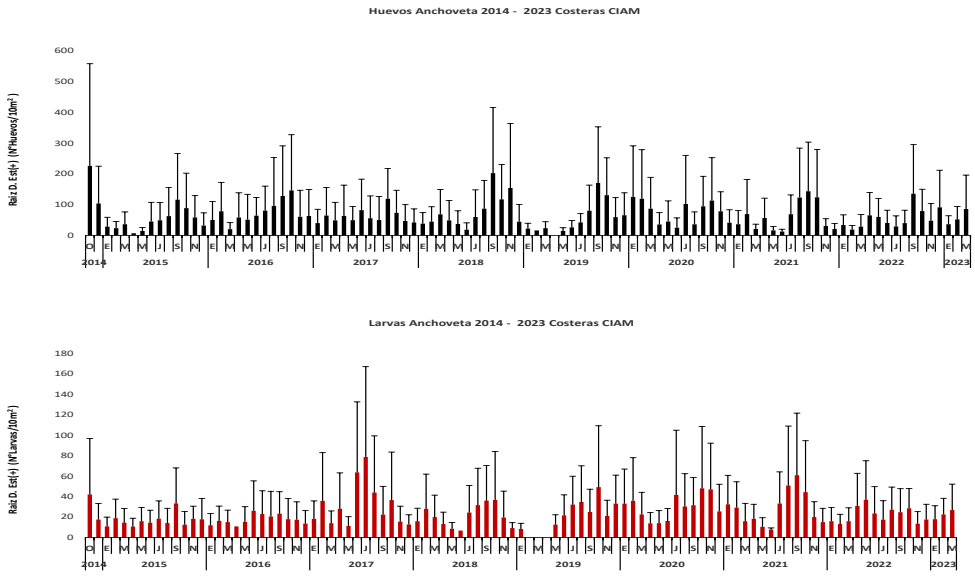


Figura 10. **Abundancia de huevos y larvas de anchoveta para los puertos de Arica, Iquique y Mejillones. Serie octubre 2014 – marzo 2023 (línea negra/roja es desviación estándar).**

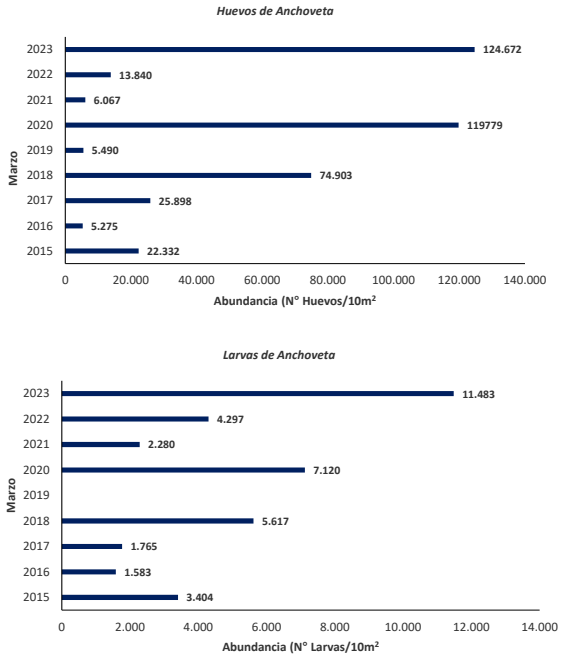


Figura 11. **Abundancia de huevos y larvas de anchoveta para los puertos de Arica, Iquique y Mejillones. Meses de marzo 2015 a 2023.**

CONDICIÓN OCEANOGRÁFICA FRENTE A LA COSTA NORTE DE CHILE MARZO 2023

Durante marzo 2023, en la franja comprendida entre la costa y las 5 mn, la temperatura superficial del mar (**TSM**), fluctuó entre 15,00°C registrado a 1 mn al sur de Mejillones y 20,10°C medido a 1 mn al norte de Arica, con un promedio general para la zona de 18,41°C ± 1,420, temperatura promedio 0,6°C más baja respecto a la reportada durante febrero 2023; observándose las menores temperaturas frente al puerto de Mejillones. Las **TSM** de los puertos de desembarque de Arica y Mejillones, fueron 0,9° y 2,3°C más bajas, respecto a las reportadas en febrero del presente año, exhibiendo Iquique una TSM 1°C más alta con respecto a febrero 2023 (**Fig. 12**).

Entre Arica y punta Angamos se observaron salinidades superficiales comprendidas entre 34,099 y 34,715 ups con un promedio para la zona de estudio de 34,545 ± 0,224 ups, asociadas a un rango térmico de 19,34°C a 19,73°C y densidades comprendidas entre 22,723 y 25,669 Kg/m^3(**Fig. 13, Tabla 1**).

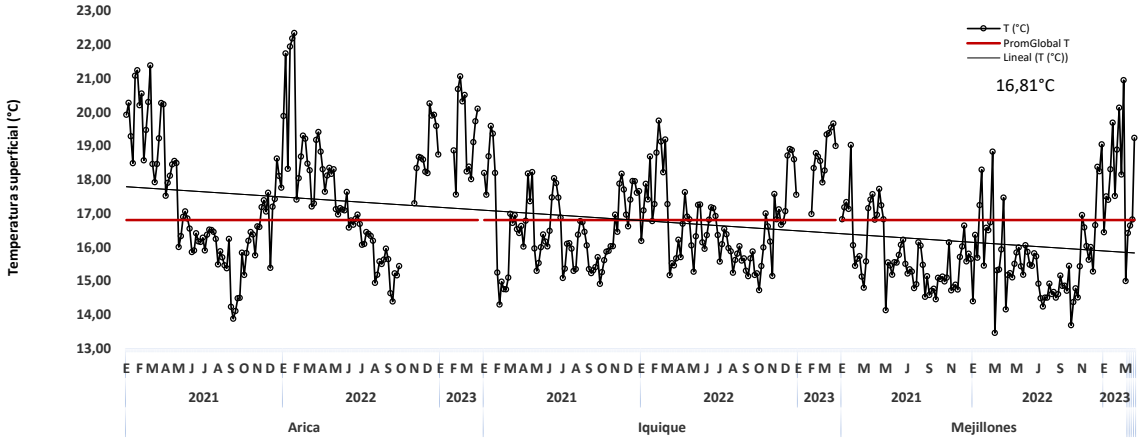


Figura 12. Temperatura superficial del mar (TSM (°C)) para los puertos de desembarque de Arica, Iquique y Mejillones. Enero 2021 – marzo 2023.

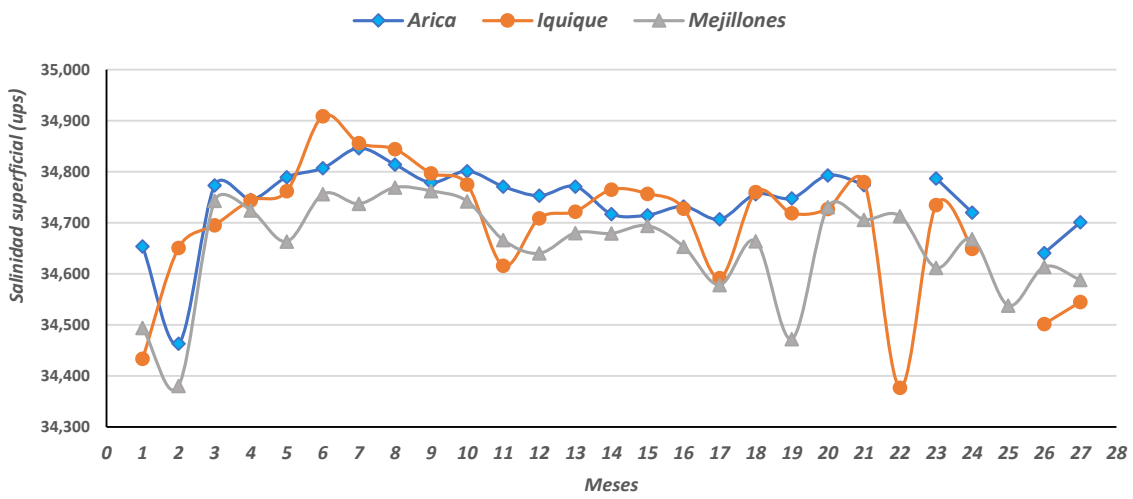


Figura 13. **Salinidad superficial promedio (ups) para los puertos de desembarque de Arica, Iquique y Mejillones. Enero 2021 – marzo 2023 (1: enero 2021 - 27: marzo 2023).**

Tabla 1. Estadígrafos de la temperatura (°C), salinidad (ups) y densidad (Kg/m^3) superficial (1m) frente a los puertos de Arica, Iquique y Mejillones durante marzo 2023.

1 m	T (°C)	S (ups)	D (Kg/m^3)
Global			
Promedio	18,408	34,613	24,781
Min	15,000	34,099	22,723
Max	20,103	34,715	25,669
DS	1,420	0,144	0,621
Arica			
Promedio	18,932	34,701	24,811
Min	18,015	34,680	24,521
Max	20,103	34,715	25,027
DS	0,855	0,013	0,210
Iquique			
Promedio	19,202	34,545	24,372
Min	18,273	34,099	22,723
Max	19,664	34,693	24,944
DS	0,508	0,224	0,817
Mejillones			
Promedio	16,826	34,588	25,235
Min	15,000	34,562	24,628
Max	19,242	34,601	25,669
DS	1,530	0,015	0,378

Durante marzo de 2023, se observó un incremento de la temperatura en la superficie de la columna de agua en las zonas estudiadas, a excepción de Mejillones que mostro una condición más fria, con respecto al periodo anterior. Así, los promedios fueron de 18,9 ± 0,9; 19,2 ± 0,5 y 16,8 ± 1,5 °C, en Arica, Iquique y Mejillones, respectivamente (**Tablas 1 y 2**).

La profundidad de la isoterma de 15°C, proxy de la profundidad de la capa de mezcla, se encontró en una posición somera para las localidades estudiadas, principalmente para los puertos de Arica y Mejillones, con promedios 12,7 ± 1,8 y 10,7 ± 8,7 m, mientras que para Iquique se registró a mayor profundidad, en promedio a 22,6 ± 0,7 m (**Figs 14, 15 y 16**).

Por otro lado, la oxilínea de 1 mL de O_2, indicadora del limite superior de la zona de mínimos de oxígeno, se encontró en promedio a 23,9 ± 1,5; 40,2 ± 7,3 y 18,6 ± 8,9 m de profundidad, para Arica, Iquique y Mejillones repectivamente.

Con respecto al mes anterior, se observó en general una condición más cálida caracteristica de la epoca del año. Las masas de aguas estuvieron dominadas por el agua Subantártica (**ASSA**) y el Agua Ecuatorial Subsuperficial (**AESS**), con nula participación del Agua Subtropical Superficial **(ASS).**

Por otro lado, la tendencia a largo plazo del oxígeno disuelto en la capa superficial (0 a 10 m de profundidad), es a mantener la misma condición observada en las últimas campañas. La actual campaña, presenta una tendencia a la disminucion de los valores de este gas para Iquique y Mejillones, mientras que para Arica las concentraciones se mantienen similares a las del mes precedente. En general, las tres localidades exhibieron un rango de valores dentro de la tendencia mostrada en los últimos meses, las que en promedio se centran cerca de los 5 mL O_2/L (**Fig. 17**).

Por otro lado, en la serie de tiempo de la clorofila-***α***, respecto al mes anterior, se pudo observar una leve disminución en las concentraciones de este pigmento frente a los puertos de Arica e Iquique, mientras que Mejillones presentó un ligero aumento de sus valores (**Fig. 18**).

En cuanto a la evolución diaria del Indice de surgencia (**IS**), este mostro que las condiciones fueron favorables para la generacion de este proceso en las localidades de Arica e Iquique, mientras que en el puerto de Mejillones, el estudio fue realizado durante la fase relajación de los afloramientos (**Fig. 19**).

A escala regional todo el Pacifico Sur Oriental, destaca por la presencia de condiciones ENOS neutrales y calentamiento en el Pacífico oriental (Boletin Marzo 2023, https://ciifen.org/wp-content/uploads/2023/03/Boletin_CIIFEN_marzo_2023.pdf

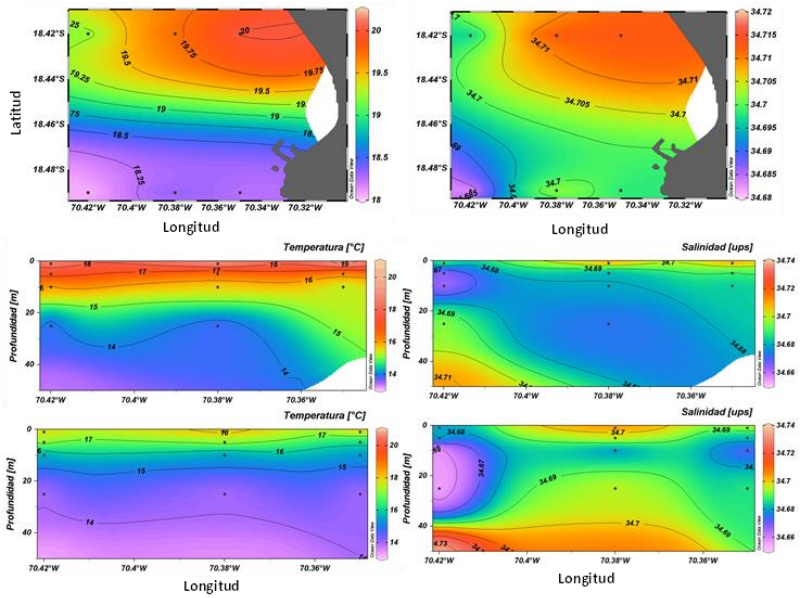


Figura 14. **Distribución superficial y vertical de temperatura (°C) (panel izquierdo) y salinidad (ups) (panel derecho) en Arica durante marzo 2023.**

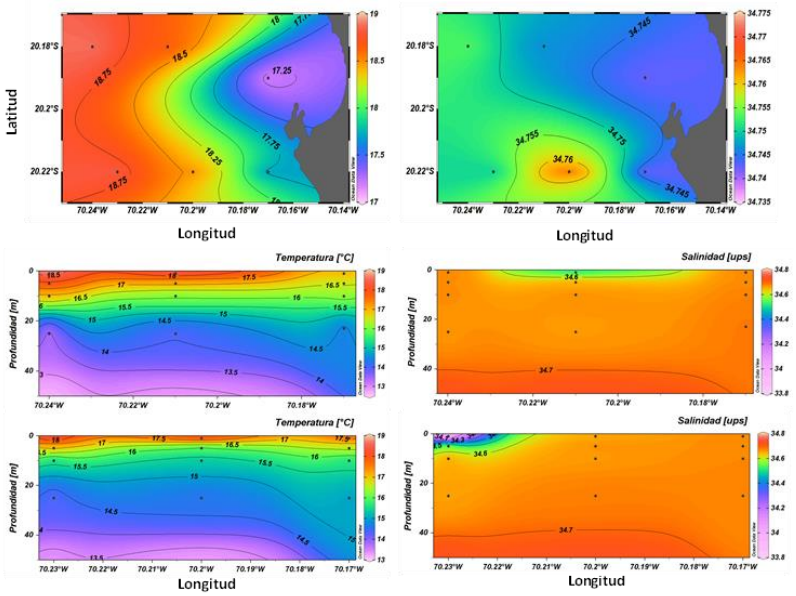


Figura 15. **Distribución superficial y vertical de temperatura (°C) (panel izquierdo) y salinidad (ups) (panel derecho) en Iquique durante marzo 2023.**

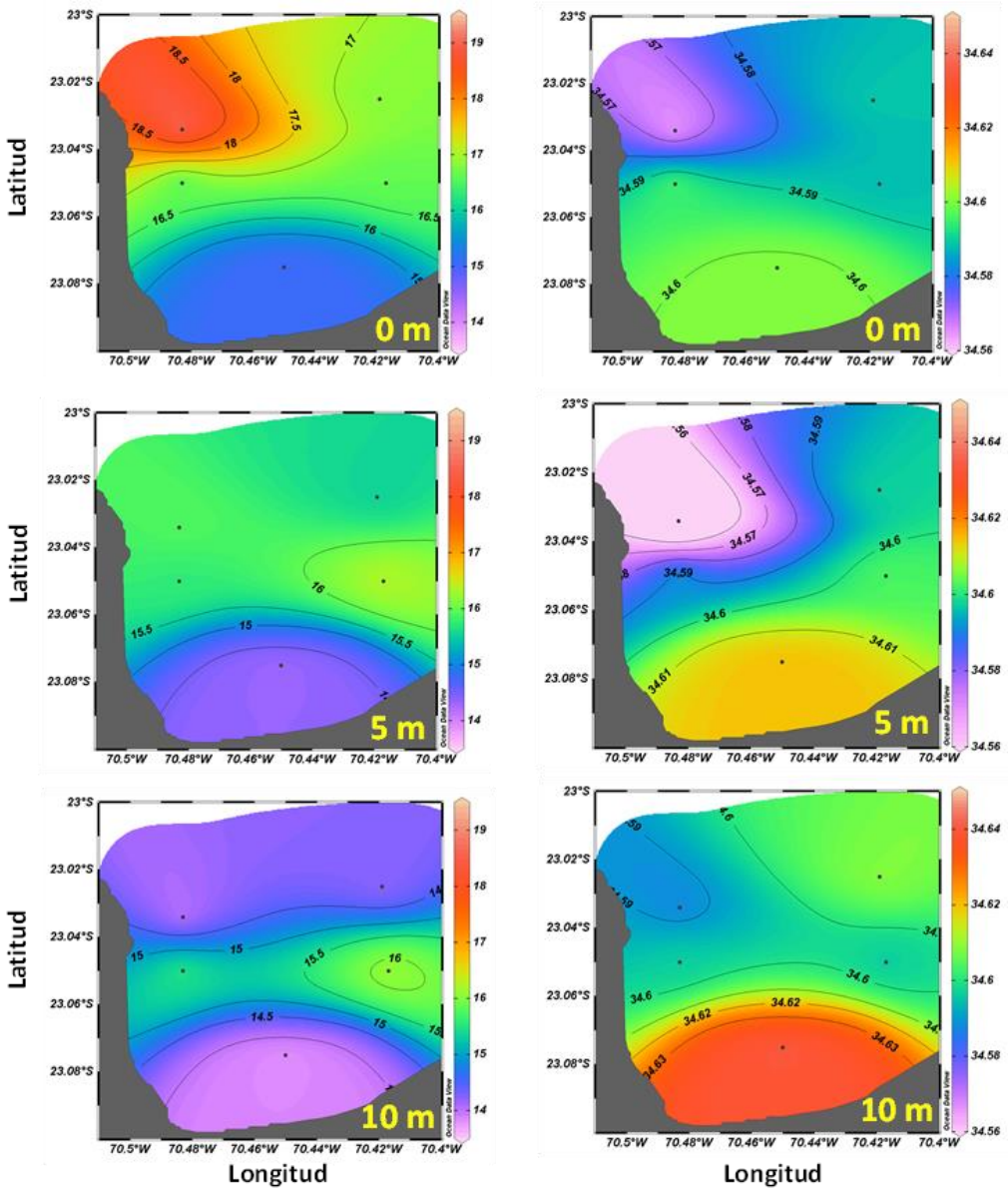


Figura 16. **Distribución de temperatura (°C) (panel izquierdo) y salinidad (ups) (panel derecho) a 0, 5 y 10 m de profundidad en Mejillones durante marzo 2023.**

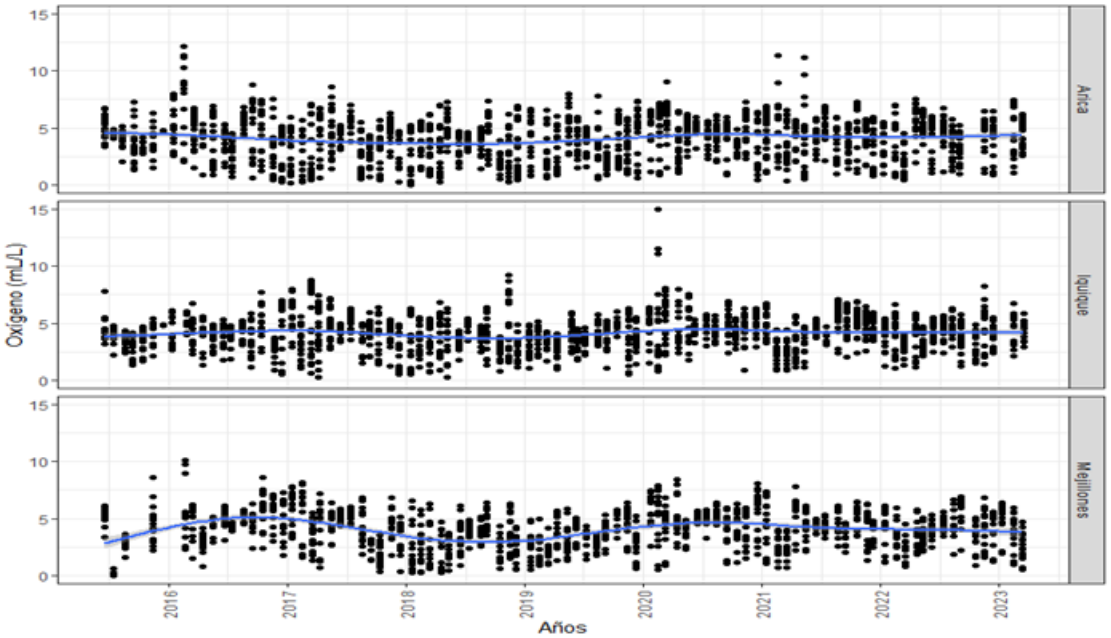


Figura 17. **Variabilidad del promedio mensual de oxígeno disuelto (mL/L) en Arica, Iquique y Mejillones entre marzo 2015 y marzo 2023.**

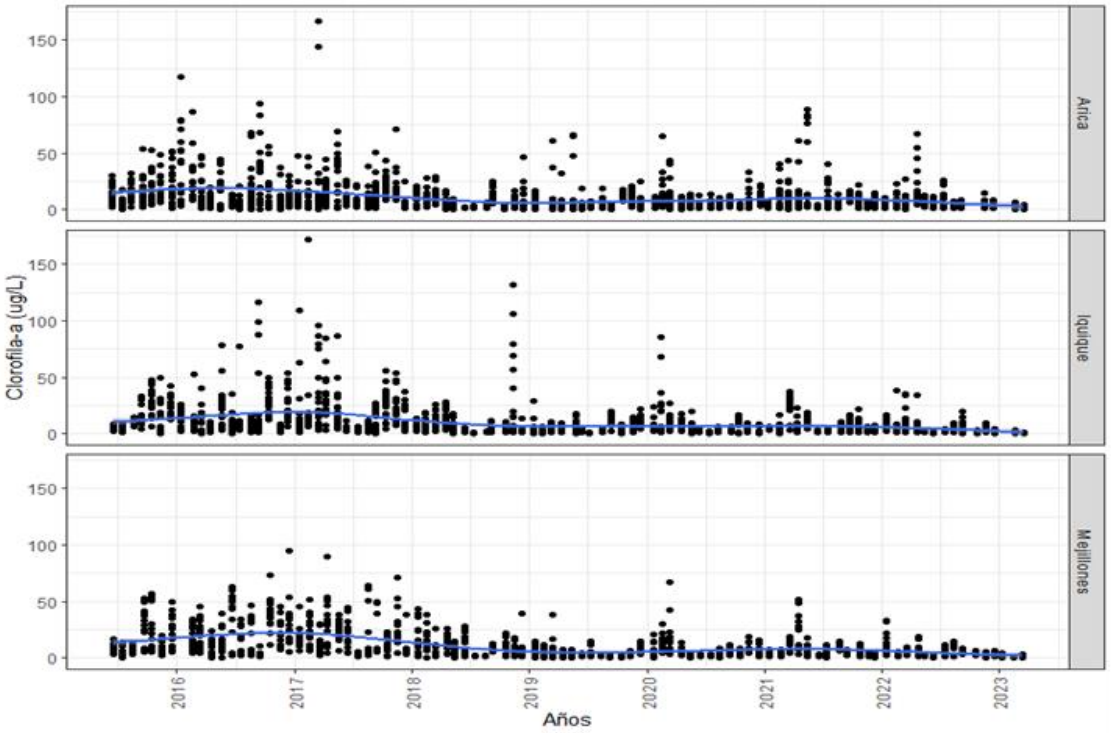


Figura 18. **Variabilidad del promedio mensual de biomasa fitoplanctónica (µgCl-*a*/L) en Arica, Iquique y Mejillones entre marzo 2015 y marzo 2023.**

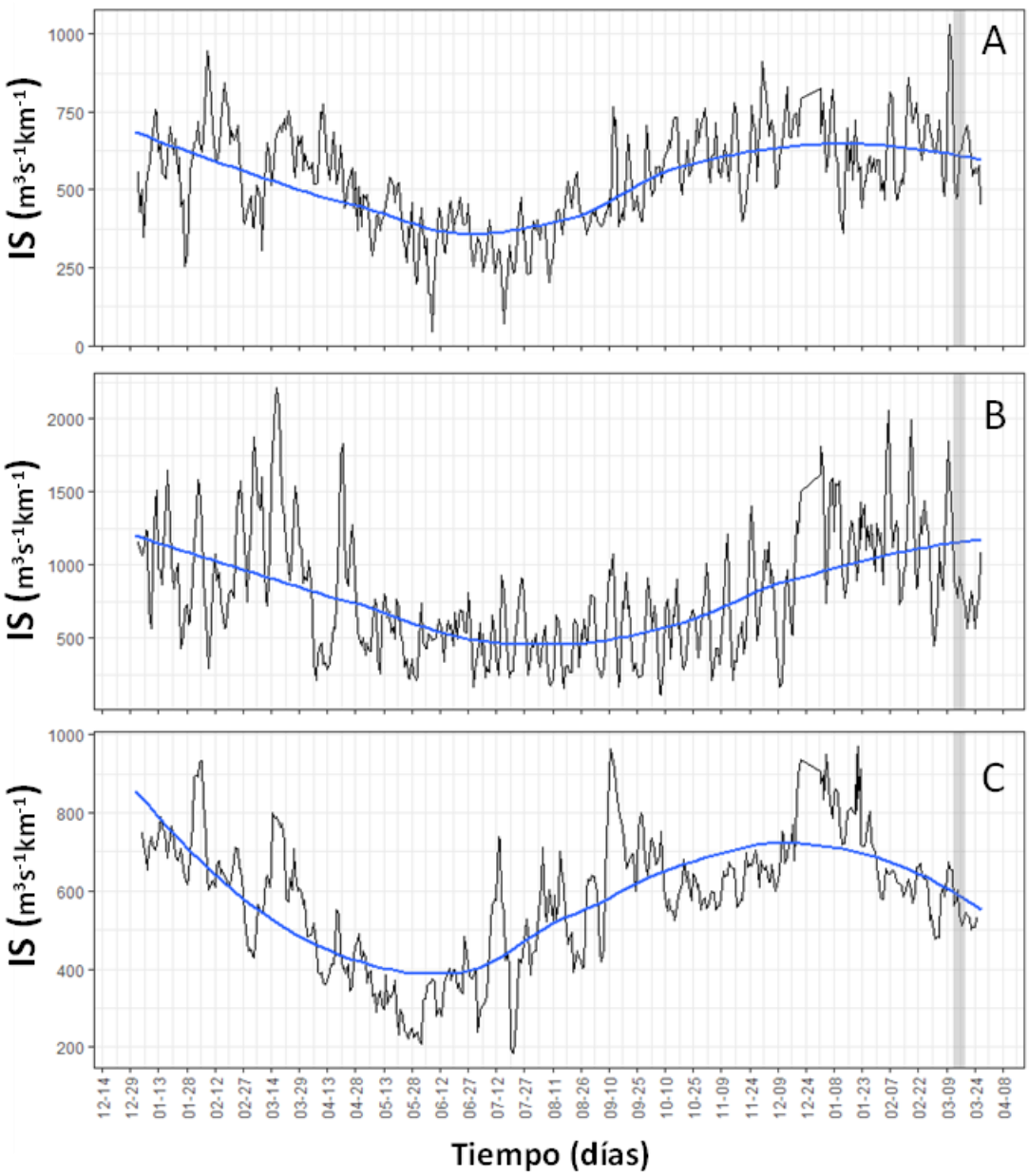


Figura 19. **Variabilidad diaria del Indice de surgencia (IS) entre Marzo 2021 y Marzo 2023: (A) Arica, (B) Iquique y (C) Mejillones. Línea continua: promedio móvil de siete días. Zona achurada: semana en que se realizaron los muestreos.**

Tabla 2. Estadígrafos de la temperatura (°C), salinidad (ups) y densidad (Kg/m^3) de la columna de agua frente a los puertos de Arica, Iquique y Mejillones durante marzo 2023.

Global	T (°C)	S(ups)	D kg/m^3
Mínimo	13,151	32,099	22,723
Máximo	20,103	34,758	26,352
Promedio	14,865	34,666	25,831
Desvest	1,576	0,106	0,423
Arica	T (°C)	S(ups)	D kg/m^3
Mínimo	13,320	34,616	24,521
Máximo	20,103	34,758	26,348
Promedio	14,803	34,688	25,857
Desvest	1,531	0,021	0,401
Iquique	T (°C)	S(ups)	D kg/m^3
Mínimo	13,417	32,099	22,723
Máximo	19,664	34,716	26,309
Promedio	15,476	34,677	25,706
Desvest	1,644	0,166	0,471
Mejillones	T (°C)	S(ups)	D kg/m^3
Mínimo	13,151	34,536	24,628
Máximo	19,242	34,699	26,352
Promedio	14,190	34,632	25,956
Desvest	1,213	0,034	0,333

3. Estimación de la biomasa zooplanctónica

En marzo 2023, la biomasa zooplanctónica expresada en ml de zooplancton presentes en 1.000 m^3 de agua filtrada, fluctuó entre 79 y 841 con un promedio general para la zona de 271.

Como tendencia general, se aprecian biomasas muy similares en las tres localidades monitoreadas.

Las mayores biomasas promedio se registraron frente a los puertos de Iquique (295) y Arica (270), exhibiendo Mejillones un valor promedio de 245 ml de zooplancton/1.000 m^3, respectivamente.

Con respecto al mes de febrero 2023, los tres puertos de desembarque de la flota industrial, exhiben una tasa de cambio negativa en sus valores promedio de producción secundaria de 40%, 36% y 34% para Arica, Iquique y Mejillones, respectivamente (**Fig. 20**).

En relación a marzo 2022, las biomasas promedio del presente mes, muestran frente a las tres localidades, incrementos iguales a 49%, 105% y 7% para Arica, Iquique y Mejillones, respectivamente (**Fig.21**).

En términos comparativos y para la serie histórica analizada, meses marzo 2002 a 2023, las biomasas estimadas durante el presente mes frente a las localidades de Arica, Iquique y Mejillones, se constituyen en el décimo de los registros más altos de la serie analizada, apreciándose nuevamente una comunidad dominada principalmente por organismos del mesozooplancton, tanto gelatinosos como quitinosos (**Fig. 22**).

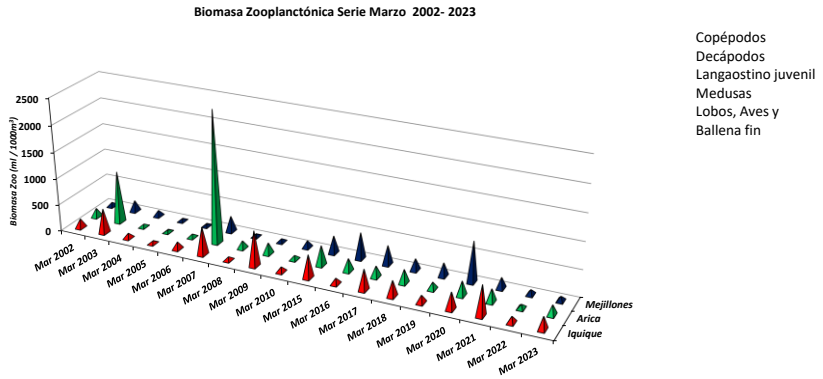


Figura 20. Biomasa zooplanctónica frente a los puertos de Arica, Iquique y Mejillones para la serie meses de marzo 2002 - 2023.

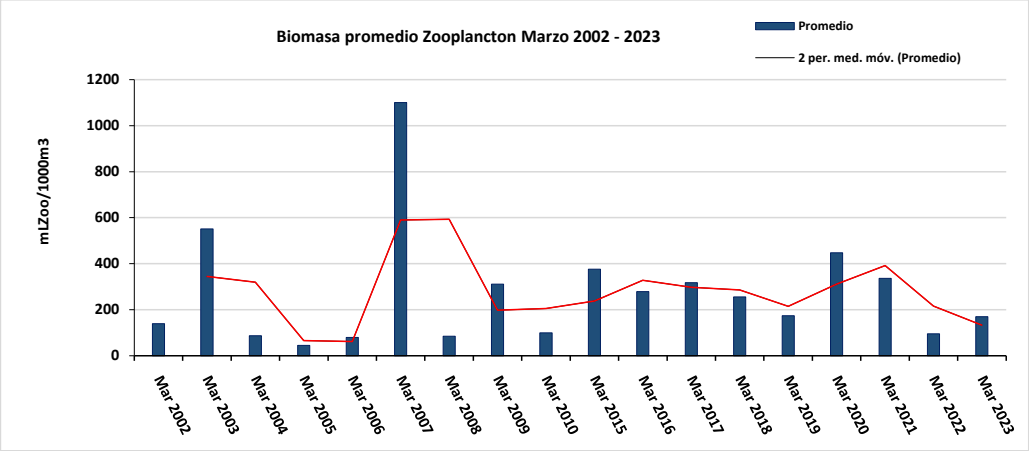


Figura 21. **Biomasa zooplanctónica promedio de estaciones costeras de monitoreo frente a los puertos de Arica, Iquique y Mejillones para la serie meses marzo 2002 - 2023.**

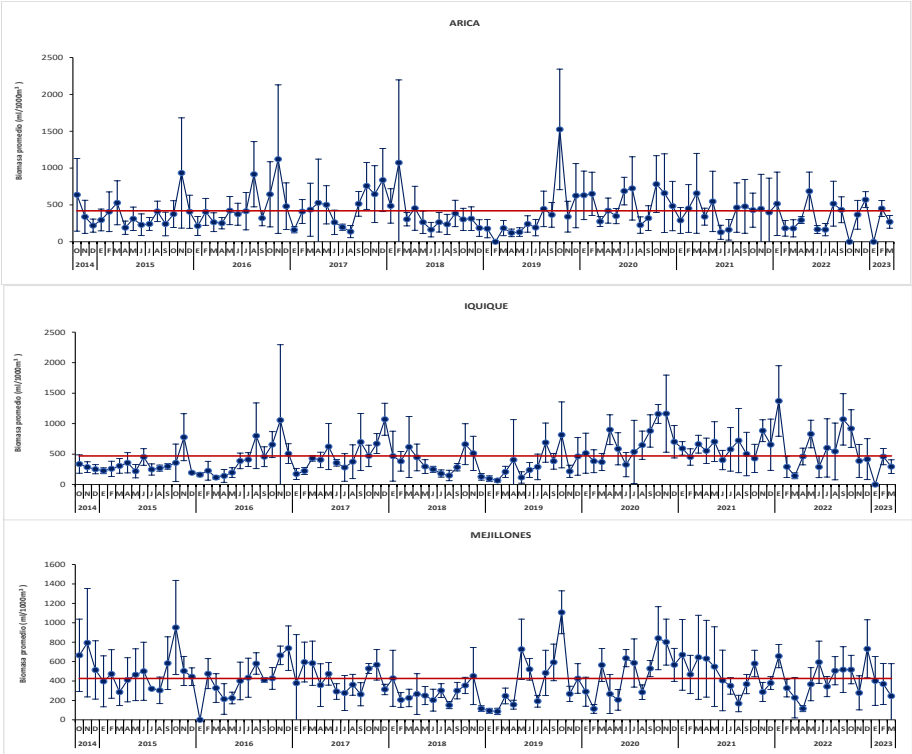


Figura 22. **Variabilidad mensual de la biomasa zooplanctónica (ml de zooplancton/1.000 m^3) en Arica, Iquique y Mejillones entre octubre 2014 y marzo 2023 (Línea vertical es desviación estándar y línea roja es promedio).**

CONDICIONES AMBIENTALES REGIONALES DURANTE MARZO 2023

Durante el mes de marzo y primera semana de abril, se continuó observando un sostenido calentamiento de la temperatura del mar en el océano Pacífico oriental, sobre todo en la región costera al sur de Ecuador y centro y norte del Perú. En algunas partes el valor de anomalía fue de más de +5,0°C. Entre febrero y marzo, se observaron algunos pulsos de vientos del oeste, tanto en el Pacífico occidental y central, como en el Pacífico oriental. El Índice de Oscilación del Sur (**IOS**) desde mediados de enero presentó una reducción significativa de sus valores. El último valor observado fue de -2,3. El pronóstico del **ENOS** para el trimestre abril – junio 2023, prevé mayores probabilidades de condiciones Neutrales, con un 70%. Estas condiciones se mantendrían por lo menos hasta la mitad de 2023, donde a partir del segundo semestre se podría desarrollar un evento "El Niño".

Los pronósticos de precipitación para abril – junio de 2023 indican valores por encima de lo normal en la región costera del Ecuador y norte del Perú y en parte del norte de Brasil. Condiciones por debajo de lo normal son pronosticadas en parte del norte y sur de Venezuela y centro de Chile

Con respecto a la anomalía de la **TSM**, durante marzo y primera semana de abril se continuó observando un sostenido calentamiento de la temperatura del mar en el océano Pacífico oriental, sobre todo en la región costera al sur de Ecuador y centro y norte del Perú. En algunas partes el valor de anomalía fue de más de +5,0°C (**Fig. 23**).

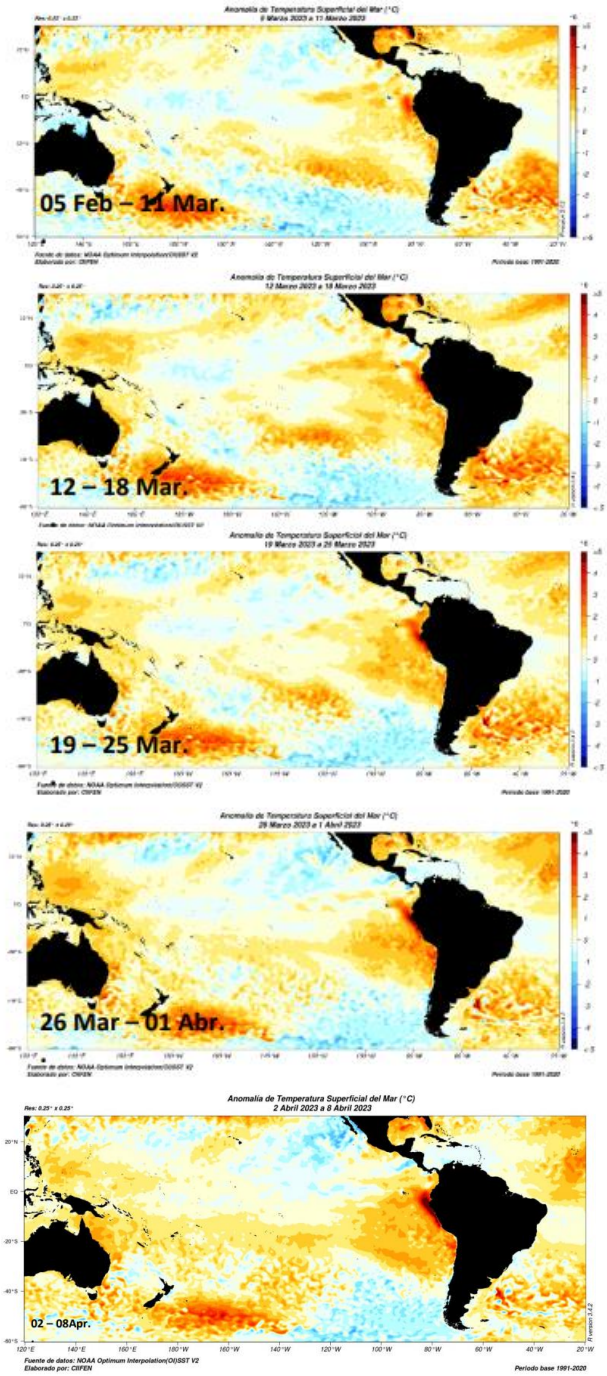


Figura 23. Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) 05 febrero al 08 abril 2023. (Fuente: CIIFEN).

La diferencia de temperatura superficial del mar entre el mes de marzo menos febrero, mostró el incremento de valores de **TSM** en el Pacífico ecuatorial central y oriental, sobre todo en las costas de Ecuador, Perú y parte de Chile (**Fig. 24**).

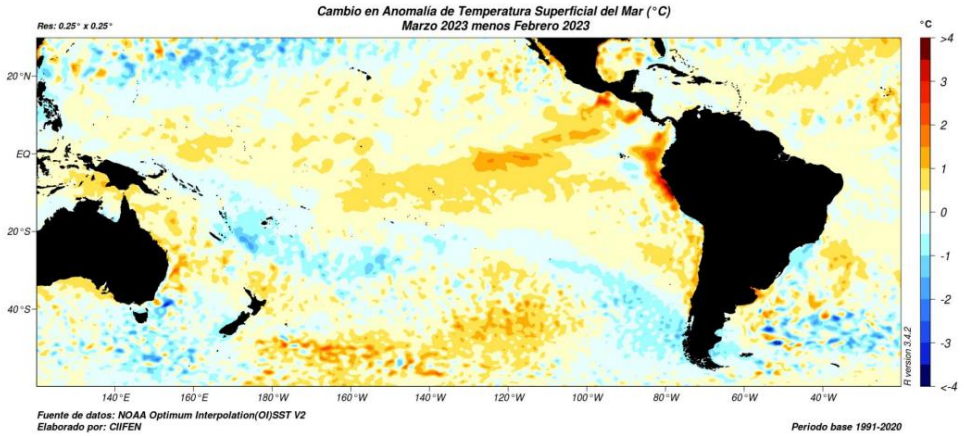


Figura 24. **Cambio en la Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (°C) Marzo menos Febrero 2023 (Fuente: CIIFEN).**

A partir de marzo de 2022 se observó el desarrollo de una onda fría, que en abril arribó a la costa de Sudamérica, manteniendo las temperaturas más frías de lo normal. Por otro lado, a partir de abril, se observó el desarrollo de una Kelvin cálida que contribuyó para una ligera disminución de las anomalías frías en el Pacífico oriental. Sin embargo, a principios de julio se observó nuevamente el desarrollo de una Kelvin fría, que ha mantenido las temperaturas más frías de lo normal en el Pacífico central y oriental. En marzo 2023, se observó el desarrollo de una onda Kelvin cálida, que en este mismo mes, cruzó todo el océano Pacífico ecuatorial y ayudó a suprimir completamente las anomalías frías que estaban presentes en meses anteriores. Cabe señalar que las ondas Kelvin oceánicas ecuatoriales tienen fases alternas cálidas y frías. La fase cálida está indicada por línea a trazos y la fase fría está indicada por líneas a puntos (**Fig. 25**).

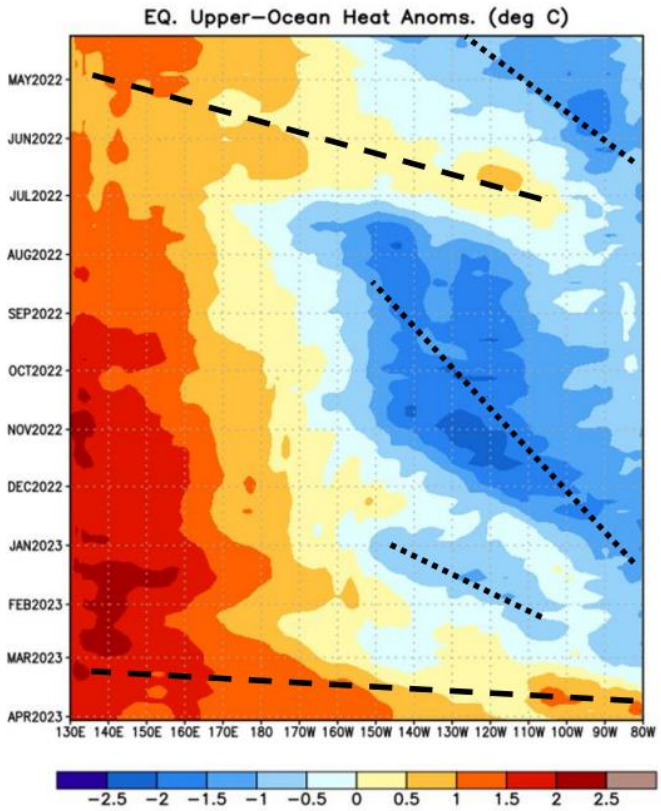


Figura 25. **Distribución longitud - tiempo (Hovmöller) de anomalía de calor (°C) en la capa superior (0-300 m) del Pacífico ecuatorial abril 2022 – abril 2023 (Fuente: NOOA - CIIFEN).**

Desde agosto a noviembre 2022, se observaron anomalías frías de alrededor de -1,0°C. Sin embargo, a partir de noviembre se observó la constante reducción de estas anomalías frías, alcanzando valores cercanos a lo normal en diciembre 2022. Entre mediados de enero y febrero 2023, la anomalía de calor en el Pacífico ecuatorial presentaba valores cercanos a lo normal. Sin embargo, a partir de marzo, se empezó a observar un calentamiento sostenido, llegando al mes de abril, con valores de anomalías cercanos a +1,0°C **(Fig. 26**).

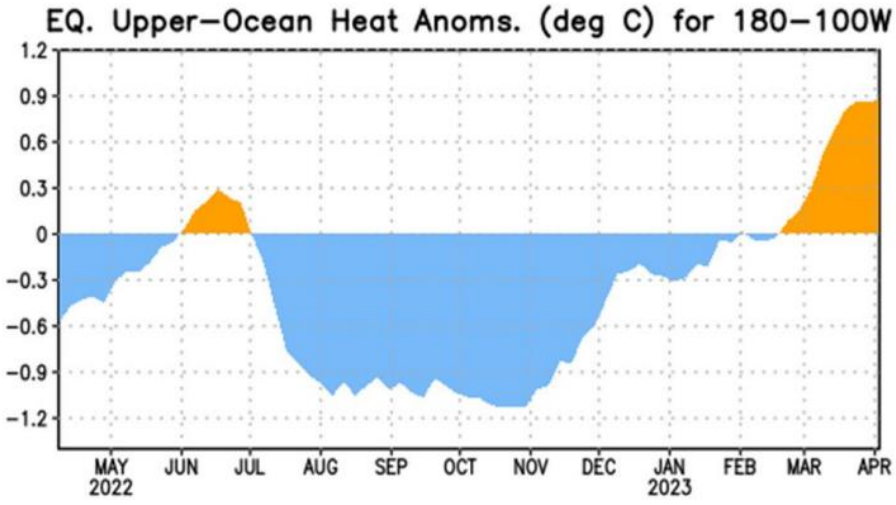
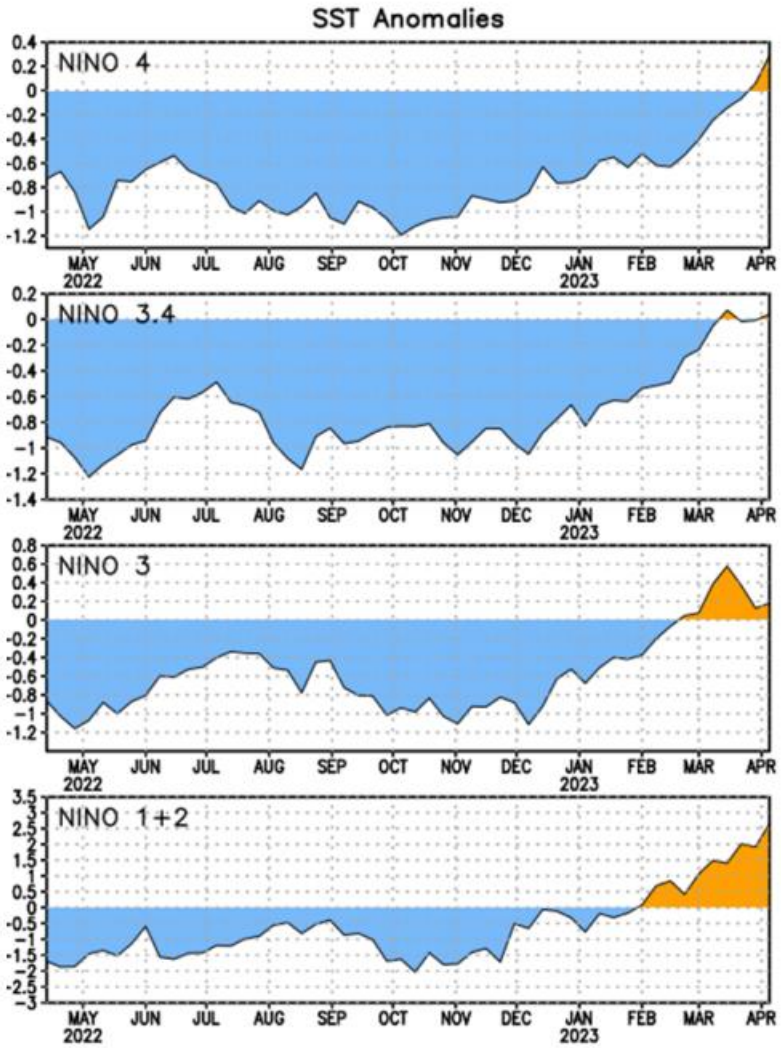


Figura 26. **Anomalía de calor (°C) en la capa superior (0-300 m) del Pacífico ecuatorial (entre 180-100°W), abril 2022 – abril 2023 (Fuente: CIIFEN - NOAA).**

Entre la última semana de marzo y primera de abril, se observó el mantenimiento de condiciones cercanas a lo normal en las regiones "Niño 4", 3.4 y 3. En la región "Niño 1+2", las anomalías cálidas se intensificaron, alcanzando valores cercanos a +3,0°C (**NOAA; CIIFEN**) (**Fig. 27**).



Cambio de anomalía semanal de la TSM (°C)				
	Niño 4	Niño 3.4	Niño 3	Niño 1+2
30 marzo 2023	0.1	0.0	0.2	2.0
06 abril 2023	0.3	0.0	0.2	2.7

Figura 27. **Series de Tiempo de las anomalías (en °C) de temperaturas de la superficie del océano (TSM) en un área promediada en las regiones de "El Niño" [Niño-$_{1+2}$ (0°-10°S, 90°W-80°W), Niño $_3$ (5°N-5°S, 150°W-90°W), Niño-$_{3.4}$ (5°N-5°S, 170°W-120°W), Niño-$_4$ (150°W-160°E y 5°N-5°S). Las anomalías de TSM son variaciones de los promedios semanales del período base de 1981-2010 (Fuente: NOAA/NWM/NCEP/CPC; CIIFEN).**

La evolución de las anomalías de la temperatura del mar (°C) muestra qué a partir de marzo 2023, se observó el rápido desplazamiento hacia el este de la celda subsuperficial de anomalías cálidas que se concentraba en el Pacífico occidental. Desde este mes ya no se

observaron anomalías frías a nivel subsuperficial. Cabe señalar, que entre la superficie y los 50 metros de profundidad en el Pacífico Oriental, destacan las anomalías cálidas que llegaron a más de +3,0°C (**Fig. 28**).

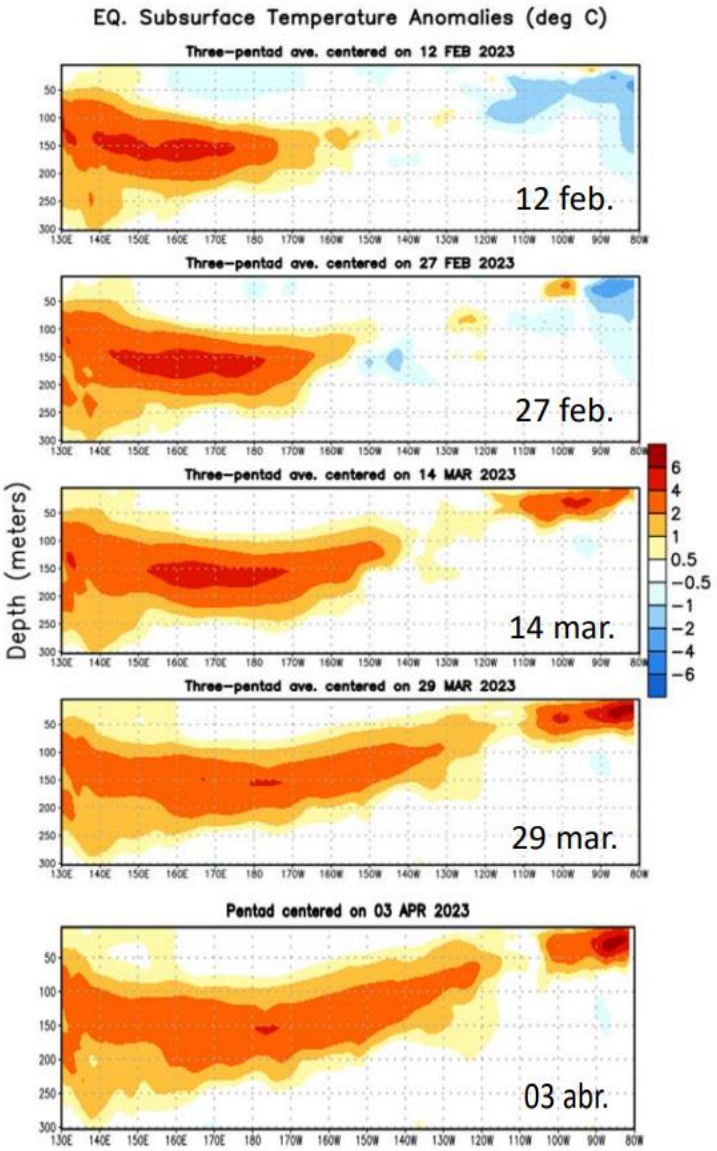


Figura 28. **Evolución de las anomalías de la temperatura del mar (°C) bajo la superficie del Pacífico ecuatorial. 12 febrero – 03 abril 2023. (Fuente: NOOA; CIIFEN).**

El Índice de Oscilación del Sur (**IOS**) de 30 días, desde mediados de enero presentó una reducción significativa de sus valores. A fines de marzo alcanzó valores neutrales, y en la primera semana de abril, ya presentó valores negativos. El último valor observado fue de -2,3. En general, los valores negativos sostenidos del **IOS** por debajo de -7 por lo general indican "El Niño", mientras que los valores positivos sostenidos por encima de +7 generalmente indican "La Niña". Los valores entre +7 y −7 generalmente indican condiciones neutras (**Fig. 29)**.

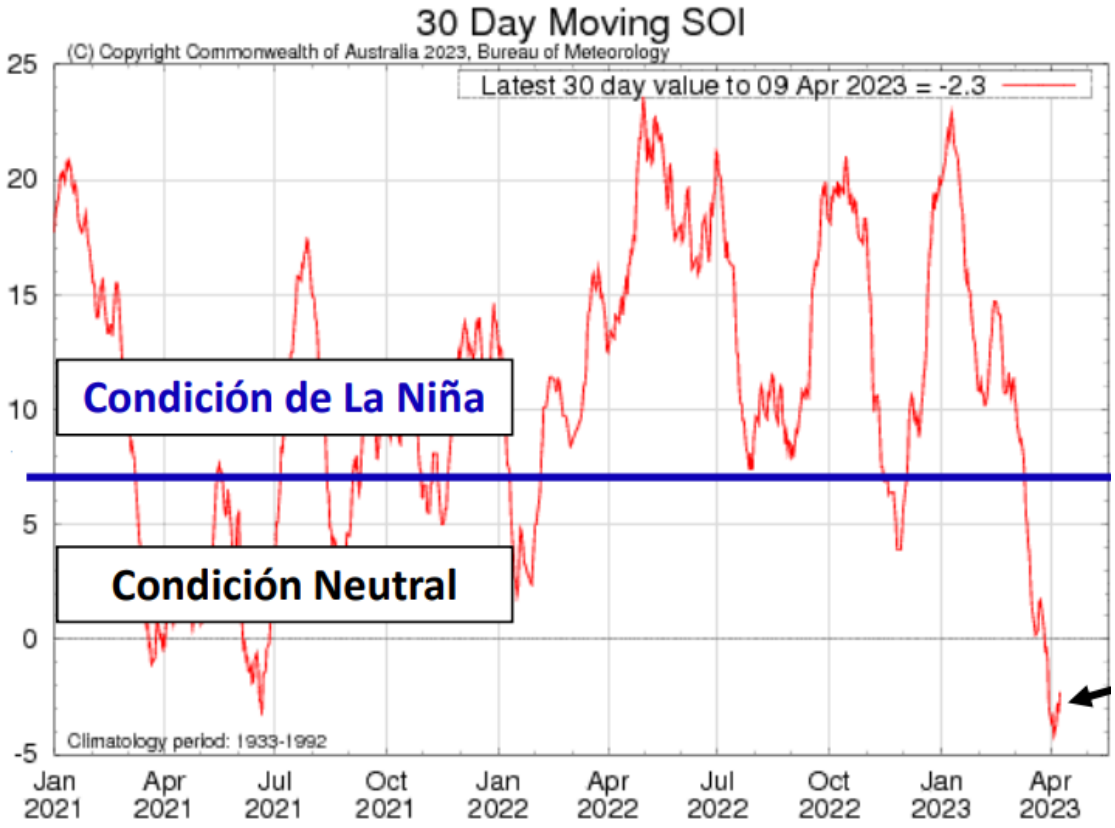
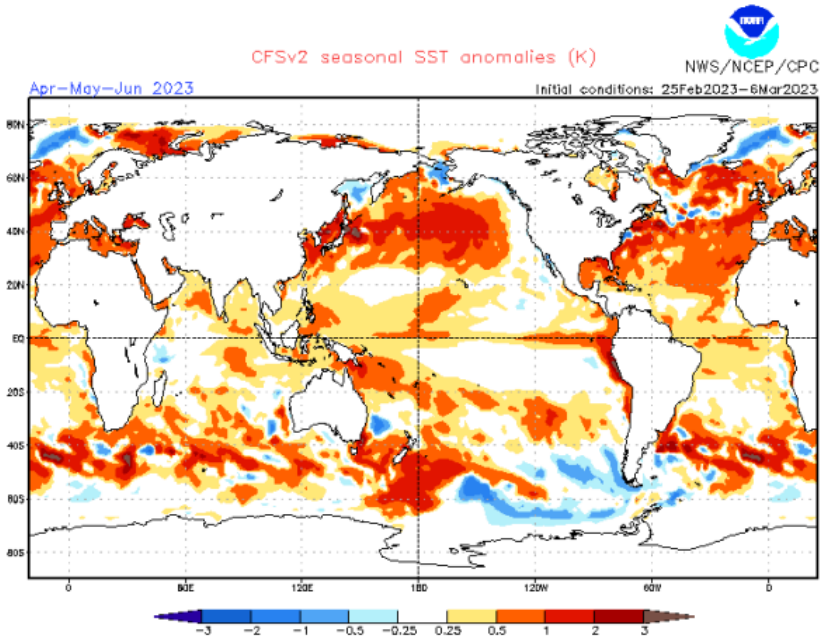


Figura 29. **Índice de Oscilación del Sur (IOS) de 30 días. (Fuente: Bureau of Meteorology of Australia y CIIFEN).**

Para el trimestre abril – junio 2023, los pronósticos de **TSM** del CFSv2 de la NOAA y del ECMWF, sugieren valores sobre lo normal en el Pacífico central y oriental (**Fig. 30**).



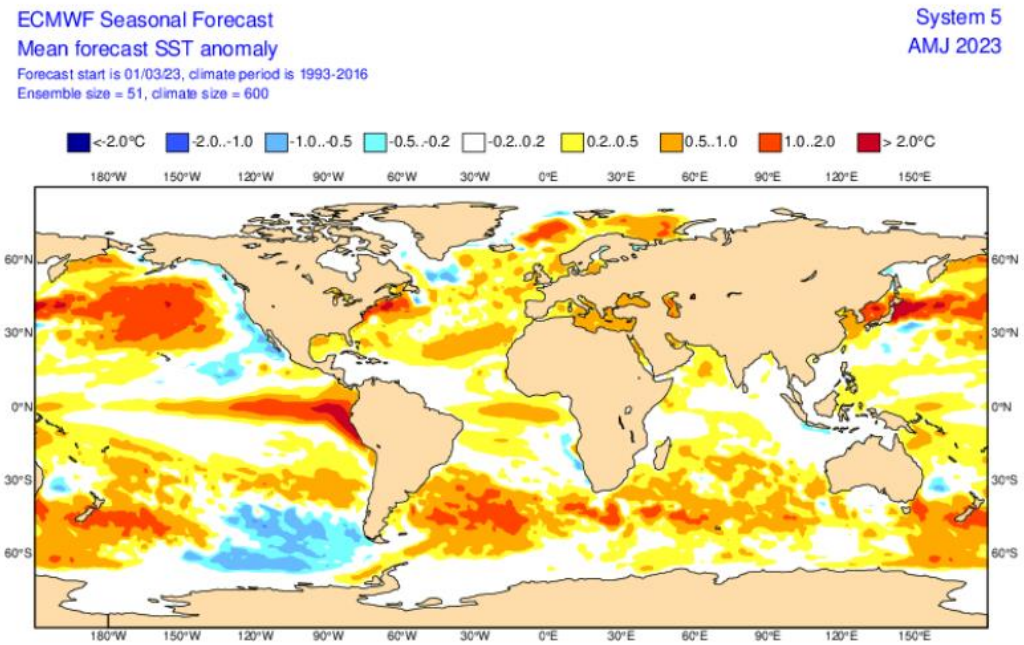
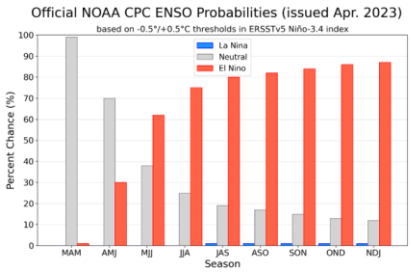


Figura 30. Pronóstico estacional de anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (°C) para el trimestre abril – junio 2023 (Fuente: CIIFEN).

El pronóstico del **ENOS** para el próximo trimestre: abril – junio 2023, prevé mayores probabilidades de condiciones Neutrales, con un 70%. Estas condiciones se mantendrían por lo menos hasta la mitad de 2023, donde a partir del segundo semestre se podría desarrollar un evento “El Niño” (**Fig. 31**).



Season	La Niña	Neutral	El Niño
MAM	0	99	1
AMJ	0	70	30
MJJ	0	38	62
JJA	0	25	75
JAS	1	19	80
ASO	1	17	82
SON	1	15	84
OND	1	13	86
NDJ	1	12	87

Fuente de datos: IRI

Figura 31. **Pronóstico probabilístico de “El Niño” Oscilación del Sur (ENOS), abril-junio 2023. (Fuente: IRI/CPC; CIIFEN).**

Según el ensamble de modelos del **NMME**, se prevé anomalías positivas significativas de **TSM** en el Pacífico ecuatorial oriental y costas de Ecuador y Perú (**Fig. 32**).

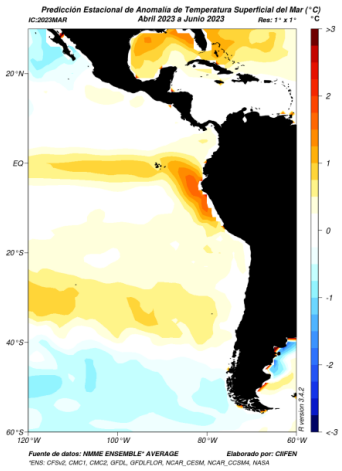


Figura 32. **Predicción estacional de la anomalía de la Temperatura Superficial del Mar para el trimestre abril – junio 2023. (Fuente CIIFEN).**

PERSPECTIVAS DE LAS CONDICIONES DE PESCA DE ANCHOVETA ABRIL 2023

Las perspectivas de las condiciones de pesca para abril 2023 se basan en los antecedentes disponibles al mes de marzo 2023, los cuales consideran aspectos biológicos, pesqueros y oceanográficos que se resumen en lo siguiente:

• Con los antecedentes recopilados durante el crucero realizado por el IFOP, en el periodo 25 de septiembre a 31 de octubre 2022, se estimó la biomasa del stock desovante de la anchoveta, en las regiones de Arica-Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, a través del Método de Producción Diaria de Huevos (MPDH). La estimación preliminar de la biomasa desovante alcanzó en torno a las 485 mil toneladas, muy por debajo a las 1,4 millones de toneladas. reportadas en el año 2021. La disminución de la biomasa desovante se debería principalmente a una estrecha área de desove, ubicada prácticamente dentro de las primeras 5 mn. Los parámetros de adultos se encontraron en los niveles normales de acuerdo a la serie histórica. El desove se observó muy costero y en áreas específicas circunscritas a la zona de Arica e Iquique.

• El último índice de reclutamiento de la anchoveta en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta se obtuvo del crucero acústico realizado por IFOP del 23 de noviembre a diciembre 2022. La biomasa estimada alcanzó a 305 mil toneladas, la que representó una baja de un 64%, respecto a la reportada para el año 2021. La mayor disminución estuvo representada por la biomasa de juveniles (-91%). El 94% de la energía acústica se encontró dentro de las 2 primeras millas náuticas de la costa. El 16% de la biomasa total correspondió a ejemplares juveniles (< 12 cm LT), los que estuvieron presentes en toda la zona de estudio y sólo el 31% de la abundancia estuvo representada por anchovetas juveniles.

• El seguimiento efectuado por CIAM, del porcentaje de juveniles de anchoveta en las capturas, reportó para noviembre y diciembre de 2022 una baja presencia de juveniles, con un 11% y un 18%, respectivamente. Este porcentaje aumentó en enero-febrero de 2023 a un 25%, incrementándose aún más en marzo 2023, alcanzando a un 50%. Estos antecedentes indican un fortalecimiento del reclutamiento durante el primer trimestre del año 2023, respecto a lo observado a fines del año 2022. Este comportamiento de los cardúmenes de anchoveta concuerda con lo reportado en el crucero acústico de reclutamiento de noviembre-diciembre 2022 donde se reportó una baja presencia de juveniles. Este proceso de ingreso de nuevas cohortes a la pesquería genera la reposición de la biomasa del stock de anchoveta.

• La SUBPESCA estableció veda continua de reclutamiento por cumplimiento de indicadores (DEXE202100002/19ene2021) durante enero 2023 para la anchoveta en la región de Arica y Parinacota desde el 29 de enero hasta el 27 de febrero 2023 (30 días). Posteriormente se aplicó veda para la región de Antofagasta del 03 al 08 de febrero 2023 (26 días) y para la región de Tarapacá del 17 al 28 de febrero 2023 (12 días). Posteriormente en marzo 2023, se aplicaron

cierres de zonas de pesca y cierres regionales voluntarios por presencia de un alto porcentaje de juveniles en las áreas de operación de la flota artesanal.

• La SUBPESCA estableció veda reproductiva por cumplimiento de indicadores (D. Ex. N°749/29jul2013) del 15 de agosto al 28 de septiembre 2022 (45 días). Posteriormente, se amplió veda reproductiva del 24 de octubre al 02 de noviembre 2022 (10 días) en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

• Durante el año 2022 y primer trimestre 2023, la flota de la zona norte continuó con los cierres de zonas, abandono de áreas de pesca y detenciones voluntarias en base al Protocolo de Buenas Prácticas, debido a la presencia de anchovetas reclutas y juveniles. La autorregulación establecida fue supervisada por el Comité de Manejo de la Anchoveta y Sardina Española de las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

• El análisis realizado por CIAM durante el año 2022, en base a los muestreos biológicos provenientes de las capturas de la flota industrial y artesanal, se evidenció una menor cobertura longitudinal de la anchoveta respecto al año 2021, con una alta concentración de los cardúmenes pesqueros dentro de las 5 mn y una similar contribución de juveniles en las capturas de año 2022 (31%), respecto al año 2021 (34%).

• La estructura de tamaño de la anchoveta capturada por la flota artesanal cerquera, en noviembre de 2022, presentó una distribución unimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 6,5 a 17,0 cm, con una moda en 13,0 cm.

• La estructura de tamaño de la anchoveta capturada por la flota artesanal cerquera, en diciembre de 2022, presentó una distribución unimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 6,5 a 16,5 cm, con una moda en 12,5 cm.

• La estructura de tamaño de la anchoveta capturada por la flota artesanal cerquera, en enero de 2023, presentó una distribución unimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 6,0 a 16,5 cm, con una moda en 12,5 cm.

• La estructura de tamaño de la anchoveta capturada por la flota artesanal cerquera, en febrero de 2023, presentó una distribución unimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 6,0 a 16,0 cm, con una moda en 12,0 cm.

• La estructura de tamaño de la anchoveta capturada por la flota artesanal cerquera, en marzo de 2023, presentó una distribución unimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 6,0 a 17,5 cm, con una moda en 12,0 cm.

• La evolución del IGS estimado por CIAM para julio 2022 (5,1%) se incrementó paulatinamente observándose para la última semana un rango que varió de 5,2% a 9,5%, indicando el comienzo de la maduración avanzada e inicio del desove de la anchoveta.

• La evolución del IGS estimado por CIAM para agosto 2022 (5,8%) indicó el comienzo de del máximo desove de la anchoveta, estableciéndose la veda reproductiva del 15 de agosto al 28 de septiembre de 2022. Durante el período del 15 de agosto al 28 de septiembre de 2022 no se realizaron muestreos biológicos de anchoveta por el establecimiento de la veda reproductiva en la macrozona norte. La estimación del IGS efectuado el 29 y 30 de septiembre 2022 fue de 5,1%, valor que indica el inicio del término del máximo desove.

• La evolución del IGS estimado por CIAM para octubre 2022 (5,3%) indicó el inicio del término del máximo desove. En noviembre y diciembre el IGS alcanzó a 4,9% indicando el término del máximo desove.

• La evolución del IGS estimado por CIAM para enero 2023 (4,1%) evidenciándose el término del máximo desove.

• La evolución del IGS estimado por CIAM para fines de febrero 2023 (2,0%) evidencia el inicio del reposo reproductivo.

• La evolución del IGS estimado por CIAM para marzo 2023 (2,6%) evidencia el reposo reproductivo.

• Las anomalías del contenido calórico en la zona ecuatorial de agosto 2021 a primera quincena de enero 2022 se evidenció una condición fría, cambiando en la segunda quincena de enero 2022 a una condición neutra a débilmente cálida que se mantuvo hasta la primera quincena de febrero 2022. De marzo a mayo 2022 continuaron los registros negativos, alcanzando un máximo de -0,8°C en marzo. En junio se registraron valores neutros y levemente cálidos (+0,3°C). Sin embargo, esta condición no se mantuvo, y nuevamente se observó un enfriamiento de julio 2022 a enero 2023, alcanzando umbrales máximos (-1°C) de agosto a primera quincena de noviembre, acercándose a anomalías levemente frías y neutras en diciembre 2022 – enero 2023, registrándose valores cercanos a -0,3°C. En febrero la tendencia fue hacia valores neutros y levemente positivos registrándose a fines de febrero un valor de +0,2°C, aumentando sus valores cálidos en marzo alcanzando +0,9°C.

• Durante agosto 2022, se llevó a cabo el crucero "**Crucero bio-oceanográfico de invierno**" del 29 de agosto al 02 de septiembre de 2022 en el PAM "Atacama IV", proporcionada por la empresa pesquera CAMANCHACA S.A. El área de estudio comprendió la zona entre Arica (18°25'S) y Mejillones (23°00'S). Los resultados indicaron:

• La temperatura superficial del mar (TSM) fluctuó entre 14,2 y 16,9°C. Valores inferiores a 16°C predominaron en la franja entre 1 y 10 mn entre Arica (18°25'S) y Chucumata (20°30'S), y hacia las 40 mn se incrementaron hasta el máximo de 16,9°C registrado frente a punta Madrid (19°00'S). Hacia el sur, entre Tocopilla (22°10'S) y Mejillones (23°00'S), las bajas temperaturas (<16°C) se extendieron entre 1 y 40 mn de la costa, con el mínimo de 14,2°C localizado a 10 mn frente a Mejillones (23°00'S). De manera concordante, la isoterma de 15°C, cuando fue detectada, se localizó por sobre los 15 m de profundidad entre 1 y 10 mn de la costa. Hacia la región más oceánica se profundizó alcanzando un máximo de 38,3 m en Tocopilla y a 40 mn de la costa.

• La salinidad en superficie fluctuó entre 34,69 y 35,06 ups. Desde Arica (18°25'S) a Chucumata (20°30'S) la zona entre 1 y 10 mn se encontró dominada por valores inferiores a 34,9 ups, mientras que hacia las 40 mn se detectó un incremento registrándose dos máximas superiores a 35 ups, una de 35,03 ups frente a Arica (18°25'S) y la otra de 35,06 ups frente a punta Junín (19°40'S). Entre Chipana (21°20'S) y Mejillones (23°00'S) predominaron salinidades cercanas a 38,5 ups y menores a lo largo de todo el transecto, particularmente en Mejillones (23°00'S). El mínimo de 34,69 ups fue detectado a 1mn frente a Tocopilla (22°10'S).

• Los diagramas T-S confirmaron la presencia de dos masas de agua de la región: el Agua Subantártica (ASAA) y el Agua Ecuatorial Subsuperficial (AESS). El ASS no fue detectada. En toda la región predominó la mezcla de ASAA y AESS entre la superficie y alrededor de los 125 m de profundidad, exhibiendo el ASAA una mayor participación entre Tocopilla (22°10'S) y Mejillones (23°00'S). El AESS se registró bajo los 150 m de profundidad.

• El oxígeno disuelto en superficie fluctuó entre 2,0 y 4,2 mL O2/L. Toda el área se encontró influenciada por valores cercanos a 3,5 mL O2/L, con focos inferiores a 3,0 mL O2/L localizados frente a punta Madrid (19°00'S), Chucumata (20°30'S), Chipana (21°20'S) y Mejillones (23°00'S), detectándose en Chucumata (20°30'S) el mínimo de 2,0 mL O2/L a 1 mn. Hacia las 20 y 40 mn las concentraciones de oxígeno se incrementaron, registrándose el máximo de 4,2 mL O2/L en Chipana (21°20'S) a 20 mn.

• En general, considerando la condición fría propia de la estacionalidad, el invierno de 2022 se registra como uno de los más fríos desde 2018, existiendo, además, un cambio en la característica estructura halina superficial que evidencia la influencia del ASS en la región. Por otra parte, si bien se detectó en la costa (1 mn) el ascenso de las isolíneas evidenciando procesos de surgencia, como es propio del periodo otoño-invierno, los valores del transporte de Ekman indicaron eventos débiles y moderados. Esta condición de surgencia débil y moderada se evidenció principalmente en la profundidad de localización del límite superior de la ZMO, la que superó en gran parte del área los 50 m y, además, por el dominio del ASAA en la región y la baja participación del AESS.

• Durante noviembre 2022, se llevó a cabo el crucero **"Crucero bio-oceanográfico de primavera"** del 21 al 25 de noviembre de 2022 en el PAM "Alerce", proporcionada por la empresa pesquera CORPESCA S.A. El área de estudio comprendió la zona entre Arica (18°25'S) y Mejillones (23°00'S). Los resultados preliminares señalan que durante la primavera de 2022 se detectó un incremento en la temperatura superficial del mar, respecto del reciente invierno, particularmente en la máxima que superó los 20°C. Esto se debió a la presencia del ASS que, como es característico, se registró ingresando desde el sector norte y desde la región oceánica, ocupando la franja entre 20 y 40 mn de la costa. Por otra parte, en punta Madrid (19°00'S) y desde Chucumata (20°30'S) al sur, el ascenso de las isolíneas hacia la costa (1 mn), y los valores de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, junto a la profundidad de la isoterma de 15°C, evidenciaron procesos de surgencia, los que habrían alcanzado una alta intensidad de acuerdo con la magnitud del transporte de Ekman, que superó los 1.000 m3/s/km en las tres localidades antes y durante los días de realización del crucero.

• No obstante, la profundidad de localización del límite superior de la ZMO se mantuvo bajo los 30 m de profundidad en toda la zona y se registró el predominio del ASAA con una baja participación del AESS. Respecto de la influencia de la condición regional, CIIFEN informa que durante la última semana de noviembre y primera de diciembre se observó el predominio de temperaturas más frías de lo normal entre la región ecuatorial y los 30°S. Las anomalías negativas de la TSM en las regiones El Niño estuvieron cerca de -1,0°C, excepto en la región El Niño-1+2 donde se registraron -0,5°C. Se prevén anomalías negativas de la TSM, por debajo de lo normal, en el Pacífico oriental, desde la línea ecuatorial hasta los 20°S, y en la costa del Ecuador, Perú y norte de Chile. El pronóstico del ENOS para el próximo trimestre (diciembre 2022-febrero 2023) prevé un 77% de probabilidades de condiciones La Niña, las cuales podrían luego mantenerse o pasar a neutrales.

• La anomalía de la temperatura superficial del mar en todas las regiones "El Niño" presentaron condiciones neutras y cálidas. La NOAA al 27 de marzo 2023 reportó las siguientes anomalías: Región Niño1+2 (+2,0°C), Niño3 (+0,4°C), Niño3.4 (0,0°C) y Niño4 (-0,1°C).

• La anomalía de la temperatura superficial del mar en las regiones "El Niño" presentaron condiciones neutras y cálidas. La NOAA al 03 de abril 2023 reportó los siguientes valores de anomalías: regiones Niño3 (+0,1°C), Niño3.4 (0,0°C), Niño4 (+0,1°C) y la región Niño1+2 (+1,9°C).

• En marzo y primera semana de abril 2023, se continuó observando un sostenido calentamiento de la temperatura del mar en el océano Pacífico oriental, sobre todo en la región costera al sur de Ecuador y centro y norte del Perú. En algunas partes el valor de anomalía fue de más de +5,0°C. Entre febrero y marzo se observaron algunos pulsos de vientos del oeste, tanto en el Pacífico occidental y central, como en el Pacífico oriental. El Índice de Oscilación del Sur (SOI) desde mediados de enero presentó una reducción significativa de sus valores. El último valor observado fue de -2.3, valor que corresponde a una condición neutra (CIIFEN).

• Para el trimestre abril – junio 2023, los pronósticos de TSM del CFSv2 de la NOAA, y del ECMWF, sugieren valores sobre lo normal en el Pacífico central y oriental (CIIFEN).

• El pronóstico del ENOS para el próximo trimestre (abril – junio 2023) prevé mayores probabilidades de condiciones neutrales, con un 70%. Estas condiciones se mantendrían por lo menos hasta la mitad de 2023, donde a partir del segundo semestre se podría desarrollar un evento "El Niño" (CIIFEN).

• **La Comisión Multisectorial ENFEN mantiene el estado de "Alerta de El Niño Costero", ya que se espera que las condiciones de El Niño costero continúen desarrollándose por lo menos hasta invierno del presente año** y de acuerdo al último análisis, tendría una magnitud moderada, sin descartar que en abril alcance una magnitud fuerte. La intensificación de la temperatura superficial del mar por encima de sus valores normales en la región Niño 1+2, que abarca la zona norte y centro del mar peruano, es consecuencia de la interacción océano-atmósfera anómala que se ha observado entre marzo inicios de abril. Los factores que mantendrían el desarrollo de El Niño Costero son principalmente el arribo de ondas Kelvin cálidas hasta julio (Comunicado Oficial ENFEN N°03/13 abril 2023).

• El cambio paulatino de las condiciones frías-neutras a débilmente cálidas ha favorecido que se mantenga la anchoveta con una alta concentración en las primeras cinco millas náuticas, sin observarse cardúmenes pesqueros en zonas alejadas de la costa. Este comportamiento ha contribuido a que los predadores continúen alimentándose en zonas muy costeras. Los registros de mayor temperatura superficial del mar, ha permitido mantener especies asociadas a masas de aguas cálidas como la caballa, jurel, bonito y medusas.

• Las perspectivas para abril 2023, indicarían condiciones neutras a levemente cálidas en toda la zona norte de Chile, con anomalías cercanas a una condición débilmente cálida de TSM, con implicancias de alta incertidumbre para la anchoveta, la que continuará concentrándose en zonas muy costeras. En abril 2023, se seguirá desarrollando el proceso de reclutamiento por fortalecimiento de éste a fines del primer trimestre en zonas específicas, con presencia de anchovetas juveniles con mezcla de adultos. Los cardúmenes de anchoveta, en zonas alejadas de la costa disminuirán aún más por la intensificación de la temperatura superficial del mar. Respecto a los recursos pelágicos medianos como el jurel y la caballa, presentarán buenas condiciones para la pesca, con presencia de zonas de encuentro de cardúmenes tanto en áreas alejadas de la costa como también costeras, en zonas circunscritas a frentes térmicos que presenten alta productividad.

ASPECTOS JURÍDICOS Y ADMINISTRATIVOS

Res. Ex. N° 840/2023. Naves mes de abril 2023. Subpesca.
Establece nómina naves pesqueras seleccionadas para aceptar observadores científicos durante abril 2023. Pelágicos Zona Norte.

EMPRESA	EMBARCACIÓN	PERÍODO
Corpesca S.A.	**Audaz**	01/04/2023-15/04/2023
Corpesca S.A.	**Huracán**	01/04/2023-15/04/2023
Corpesca S.A.	**Corpesca 2**	01/04/2023-15/04/2023
Corpesca S.A.	**Relámpago**	01/04/2023-15/04/2023
Corpesca S.A.	**Trueno I**	16/04/2023-30/04/2023
Corpesca S.A.	**Aventurero**	16/04/2023-30/04/2023
Corpesca S.A.	**Blanquillo**	16/04/2023-30/04/2023
Cía. Pesq. Camanchaca S.A.	**Albimer**	01/04/2023-15/04/2023
Cía. Pesq. Camanchaca S.A.	**Claudia Alejandra**	16/04/2023-30/04/2023

Res. Ex. N°390/2023. Naves mes de marzo 2023. Subpesca.
Establece nómina naves pesqueras seleccionadas para aceptar observadores científicos durante marzo 2023. Pelágicos Zona Norte.

EMPRESA	EMBARCACIÓN	PERÍODO
Corpesca S.A.	**Audaz**	01/03/2023-15/03/2023
Corpesca S.A.	**Aventurero**	01/03/2023-15/03/2023
Corpesca S.A.	**Blanquillo**	16/03/2023-31/03/2023
Corpesca S.A.	**Trueno I**	16/03/2023-31/03/2023
Corpesca S.A.	**Corpesca 2**	01/03/2023-15/03/2023
Corpesca S.A.	**Relámpago**	01/03/2023-15/03/2023 16/03/2023-31/03/2023
Corpesca S.A.	**Huracán**	16/03/2023-31/03/2023
Cía. Pesq. Camanchaca S.A.	**Albimer**	01/03/2023-15/03/2023
Cía. Pesq. Camanchaca S.A.	**Claudia Alejandra**	16/03/2023-31/03/2023

D.S. 79-2022. Subpesca.
Oficializa Nominación de Miembros Titulares y Suplentes del Consejo Zonal de Pesca de las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. (Publicado en Página Web 28-03-2023) (F.D.O. 29-03-2023).

Dec. Ex. N° 22-2023. Subpesca.
Oficializa Nominación de Miembros Titulares y Suplentes del Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura que Indica. Por la Sociedad Chilena de Ciencias del Mar. (Publicado en Página Web 28-03-2023) (F.D.O. 04-04-2023).

Res. Ex. N° 0811-2023. Subpesca.
Inicia Proceso de Nominación de los Miembros Titulares y Suplentes en los Consejos Zonales de Pesca, en Cargos que se Indican. (Publicado en Página Web 31-03-2023).

Res. Ex. N°: dn - 00694/2023. Sernapesca.
Informa desembarques totales capturados por el sector industrial, de pesquerías que indica, en un 50 por ciento o menos de las toneladas que representa de la fracción industrial de la cuota global de captura, de conformidad con el artículo 43 ter de la LGPA. (publicado en página web 31-03-2023).

Res. Ex. N° 0861-2023. Subpesca.
Aprueba Informe Estado de Situación de las Principales Pesquerías Chilenas, Año 2022. (Publicado en Página Web 31-03-2023).

Res. Ex. N° 0904-2023. Subpesca.
Establece Criterios para la Asignación de la Cuota para Imprevistos del Artículo 3° de la Ley General de Pesca y Acuicultura Año 2023. (Publicado en Página Web 06-04-2023).