

2024

Boletín

bio-oceanográfico N°6

Diciembre 2024

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta, año 2024.

Subsecretaría de Economía y EMT

Enero 2025



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE



Boletín Bio-oceanográfico N°6 Diciembre 2024

Convenio de Desempeño 2024

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación de stock
desovante de anchoveta entre las regiones de Arica y
Parinacota y Antofagasta, año 2024.

Subsecretaría de Economía y EMT / enero 2025.

Requirente

**Subsecretaría de Economía y
Empresas de Menor Tamaño**

Subsecretaria de Economía y
Empresas de Menor Tamaño
Javiera Constanza Petersen Muga

Ejecutor

Instituto de Fomento Pesquero, IFOP

Director Ejecutivo (S)
Carlos Montenegro Silva

Jefe División Investigación Pesquera
Dr. Carlos Montenegro Silva

Jefe Departamento de Oceanografía y Medio Ambiente (S)
Dra. Patricia Zárate Bustamante

Jefe de Proyecto
Dra. Jessica Bonicelli Proaño

Autores

*Jessica Bonicelli Proaño
Francisca Osorio Zuñiga
Adrián Bustamante Maino*

Colaboradores

*Andrés Varas Sandoval
Angelica Varas Gómez*

Citar boletín como: Bonicelli, J., Osorio, F. y Bustamante, A. 2025. Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta, año 2024. Boletín Bio-Oceanográfico N°6 diciembre, 2024. Convenio de Desempeño 2024, Instituto de Fomento Pesquero

BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°6: DICIEMBRE 2024

ZONA NORTE Y CENTRO SUR DE CHILE

RESUMEN: De acuerdo a las condiciones en el Pacífico Ecuatorial durante diciembre 2024, la NOAA mantuvo el estatus del ENOS “Advertencia de La Niña”, señalando que las condiciones de La Niña están presentes y se espera que persistan hasta febrero-abril 2025 (59% de probabilidad), con una probabilidad de 60% de transición a ENOS-neutral durante marzo-mayo 2025. En el mar de Chile (18°S – 41°S), en diciembre de 2024 se observó a nivel superficial un predominio de ATSM neutra, aunque también se registraron focos de ATSM negativas de alta intensidad en el sector costero, principalmente al norte de Mejillones.

Durante diciembre de 2024, en la zona norte la abundancia media de huevos de anchoveta fue 43 veces menor al promedio histórico mensual, con las mayores abundancias en Arica. En Coliumo, en las estaciones de 5 y 18 mn se encontraron huevos de anchoveta y sardina común, con las mayores abundancias en la estación más costera.

El valor de IGS de anchoveta de la zona norte indicó una baja actividad reproductiva de los adultos, lo que estuvo acorde con la abundancia media de huevos registrada en este sector. En Coliumo el IGS mensual no estuvo disponible debido a la veda biológica de reclutamiento de anchoveta y sardina común

De acuerdo a las condiciones en el Pacífico Ecuatorial, durante diciembre 2024, el sistema de seguimiento de la NOAA mantuvo el estatus del ENOS “Advertencia de La Niña”, señalando que se está bajo una condición fría de La Niña de intensidad débil y se espera que permanezca hasta febrero-abril 2025, con una probabilidad del 59% (NOAA, 2025). También, señalan que se espera que posteriormente haya una transición a ENOS neutral durante marzo-mayo 2025, con una probabilidad del 60% (NOAA, 2025). La anomalía de la región El Niño 3.4 (-0,6°C) y el índice MEI (-0,9), reflejaron una condición fría, aunque la región El Niño 1+2 reflejó una condición neutra (-0,1°C) (**Figura 1a**).

Localmente, en diciembre 2024 la ATSM promedio de la zona sur y norte se tornaron negativas, pero de baja (zona norte = -0,3°C) y moderada intensidad (zona sur = -0,5°C) respectivamente (**Figura 1b**). Meridionalmente, en las primeras 20 mn de distancia a la costa predominaron las ATSM neutras y negativas de intensidad moderada, principalmente en la zona al norte de los 22°S (**Figura 1c**). La clorofila-a ha venido mostrando concentraciones bajas en el promedio mensual (**Figura 1d**) y en la cobertura espacial desde comienzos de 2023, principalmente en la zona norte y centro-norte. En diciembre 2024 la clorofila-a promedio de la zona norte (1,12 mg/m³) y sur (4,95 mg/m³) presentó un valor bajo el promedio del mes (promedio de diciembre 2002 – 2024_{norte} = 2,3 mg/m³; promedio de diciembre 2002 – 2024_{sur} = 5,6 mg/m³), aunque en la zona sur estuvo ligeramente similar al promedio. Meridionalmente, la cobertura de concentraciones <1 mg/m³ se redujo respecto a meses anteriores (**Figura 1e**).

El viento mostr3 una componente sur predominante en toda la zona con magnitudes promedio que superaron los 8 m/s entre Coquimbo y Talcahuano. Las magnitudes m3s bajas (<4 m/s) se presentaron en una peque1a franja a lo largo de la costa, la que se extendi3 hacia el oeste al norte de Mejillones (**Figura 2a**). La temperatura superficial del mar (TSM) promedio del mes mostr3 valores >19°C al norte de Caldera, que fueron disminuyendo hacia la costa presentando un frente t3rmico costa-oce1no. Hacia el sur, la TSM fue disminuyendo hasta m3nimas cercanas a 15°C al sur de Corral (**Figura 2b**). Las ATSM fueron en general neutras, aunque hubo focos de ATSM negativas que fueron aumentando su intensidad hacia el sector costero, principalmente al norte de Mejillones (**Figura 2c**). De acuerdo al promedio mensual de la clorofila-a, se registraron focos costeros productivos de concentraciones > 5 mg/m³ entre Arica y Mejillones, en la bahía de Coquimbo, Valparaíso y entre Constituci3n y Corral. Adicionalmente, se observ3 una mayor exportaci3n de clorofila-a hacia el sector oce1nico, principalmente al sur de Coquimbo (**Figura 2d**).

En diciembre 2024 la estaci3n de monitoreo de Arica mostr3 una columna de agua m3s estratificada con temperaturas > 17°C en los primeros 10 metros de profundidad, que fueron disminuyendo bruscamente, alcanzando temperaturas <15° bajo los 13 metros de profundidad. Iquique, en cambio, fue la estaci3n que present3 la columna de agua m3s homog3nea en temperatura. En las tres estaciones se volvieron a registrar temperaturas <13°C cerca del fondo, lo que no se hab3a registrado en el verano de 2023 por efecto del El Ni1o (**Figura 3a**). En cuanto a la salinidad, Arica e Iquique mostraron valores cercanos a 34,8, mientras que en Mejillones se registraron los valores m3s bajos de salinidad, cercanos a 34,7 (**Figura 3b**). Iquique fue la estaci3n que present3 la columna de agua menos oxigenada, con valores < 4 mL/L. Arica y Mejillones presentaron concentraciones > 4mL/L sobre los 9 m y 5 m de profundidad respectivamente, aunque en Mejillones las concentraciones menores a 1 mL/L se registraron a profundidades m3s someras que las otras estaciones (**Figura 3c**). Arica fue la estaci3n menos productiva, con concentraciones < 4 µg/L en toda la columna de agua. Mejillones, en cambio, mostr3 concentraciones mayores a 5 µg/L en los primeros 5 m de profundidad (**Figura 3d**).

En Coliumo en diciembre 2024 las temperaturas en superficie mostraron valores cercanos a 16°C en la estaci3n m3s costera y a 14°C en las estaciones m3s oce1nica, las que fueron disminuyendo hasta alcanzar valores cercanos a 11°C cerca fondo (**Figura 4a**). La salinidad mostro valores homog3neos en la columna de agua de las tres estaciones, cercanos a 34,4 (**Figura 4b**). En cuanto al oxígeno disuelto la isolínea de 1 mL/L fue ascendiendo hacia la estaci3n m3s costera, ubic1ndose a los 30 m en la estaci3n de 18mn, a 20 m en la estaci3n de 12 mn y a 13 m en la de 5 mn, indicando un ascenso de agua menos oxigenada hacia la superficie y la costa (**Figura 4c**).

Las anomalías de temperatura de la columna de agua de Arica, se tornaron positivas y mayores a 1°C en los primeros 10 metros de profundidad en diciembre 2024 (**Figura 5a**). En Iquique (**Figura 5b**) las anomalías fueron negativa y cercanas a -1°C en toda la columna de agua, mientras que, en Mejillones (**Figura 5c**), se registraron anomalías negativas bajo los 5 metros de profundidad durante diciembre 2024. Finalmente, en Coliumo, las anomalías se tornaron positivas, pero cercanas a cero en diciembre 2024 (**Figura 5d**).

En relaci3n al ictioplancton, en las estaciones de la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta (371 huevos/10 m²) fue de magnitud 43 veces inferior a la media hist3rica mensual 1997-2023 (16.084 huevos/10 m²). En cuanto a su distribuci3n en las tres estaciones, el 57,3% de los huevos se concentraron en Arica, seguido de Iquique (35,7%) y Mejillones (7,0%) (**Tabla 1**), acorde con el patr3n hist3rico 1997-2023. Adicionalmente, este mes se destac3 la presencia de huevos y larvas de sardina espa1ola en la estaci3n de Mejillones (>300 huevos/10 m²; 0-50 m de profundidad) (**Tabla 1**). Los huevos de esta especie no se observaban desde los dos meses anteriores.

En Coliumo, se registraron huevos y larvas de anchoveta en las estaciones ubicadas a 5 y 18 mn, con la mayor abundancia de huevos en la estaci3n de 5 mn (112.058 huevos/10 m²) (**Tabla 1**). La mayor abundancia de larvas de anchoveta se encontr3 en la estaci3n de 12 mn (467 larvas/10 m²) (**Tabla 1**). La abundancia media de huevos de anchoveta en esta localidad fue de 56.248 huevos/10 m², manteniendo un alto valor al igual que el mes anterior, en relaci3n al resto de los meses del a1o 2024 (**Figura 6b**). En las estaciones de 5 y 18 mn tambi3n se observaron huevos de sardina com3n, los cuales se concentraron en la estaci3n m3s costera (630 huevos/10 m²), adem3s de larvas de merluza com3n (**Tabla 1**).

Durante diciembre 2024 el dato de IGS de anchoveta reportado en el monitoreo reproductivo fue de 4,6%, indicando una baja actividad reproductiva de los adultos (<5%) (D3az, 2024), lo que estuvo acorde con la abundancia media de huevos en esta zona (371 huevos/10 m²) (**Figura 6a**). En Coliumo el valor de IGS no estuvo disponible, debido a la veda biol3gica de reclutamiento de la especie (IFOP, 2024).

Durante la primera quincena de enero 2025 (**Figura 7a**), predominaron las ATSM neutras en el 3rea de estudio. Aunque aparecieron ATSM positivas de mediana intensidad en el sector costero entre Caldera y Constituci3n, y negativas de alta intensidad en el sector costero de Corral. As3 mismo, se observ3 un foco oce3nico de ATSM positivas > 1°C al sur de Talcahuano, que proviene de una masa de agua c3lida oce3nica que ha sido registrada por la plataforma SAPO el d3a 24 de enero 2025 (**Figura 7b**, Sistema S.A.P.O. <https://giscc.ifop.cl/>).



Referencias

Díaz E. 2024. Informe semana N°52 (23 al 29 diciembre 2024). Monitoreo reproductivo anchoveta. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. Programa de seguimiento de las Pesquerías Pelágicas de la zona norte, año 2024. Convenio de desempeño 2024, Instituto de Fomento Pesquero.

[https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/2024/monitoreo-reproductivo/Informe_reproductivo%2052-2024\(zn\).pdf](https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/2024/monitoreo-reproductivo/Informe_reproductivo%2052-2024(zn).pdf)

IFOP. 2024. Documento Monitoreo de reclutamiento. Monitoreo del proceso de reclutamiento de sardina común y anchoveta entre las regiones de Valparaíso y Los Ríos, 2024-2025. Boletín N°09: semana 52 (23 al 29 de diciembre 2024). Programa de seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona centro sur de Chile, entre las regiones de Valparaíso y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2024. Convenio de desempeño 2024, Instituto de Fomento Pesquero.

[https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2025/reclutamiento/Monitoreo%20Reclutamiento%20Valp-LRios%20N%C2%B009%20sem%2052%20\(23%20al%2029%20de%20diciembre%202024\).pdf](https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2025/reclutamiento/Monitoreo%20Reclutamiento%20Valp-LRios%20N%C2%B009%20sem%2052%20(23%20al%2029%20de%20diciembre%202024).pdf)

NOAA, 2025. El Niño/Oscilación del sur (ENOS), discusión diagnóstica. 9 de enero, 2025.

https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_disc_jan2025/ensodisc_Sp.pdf

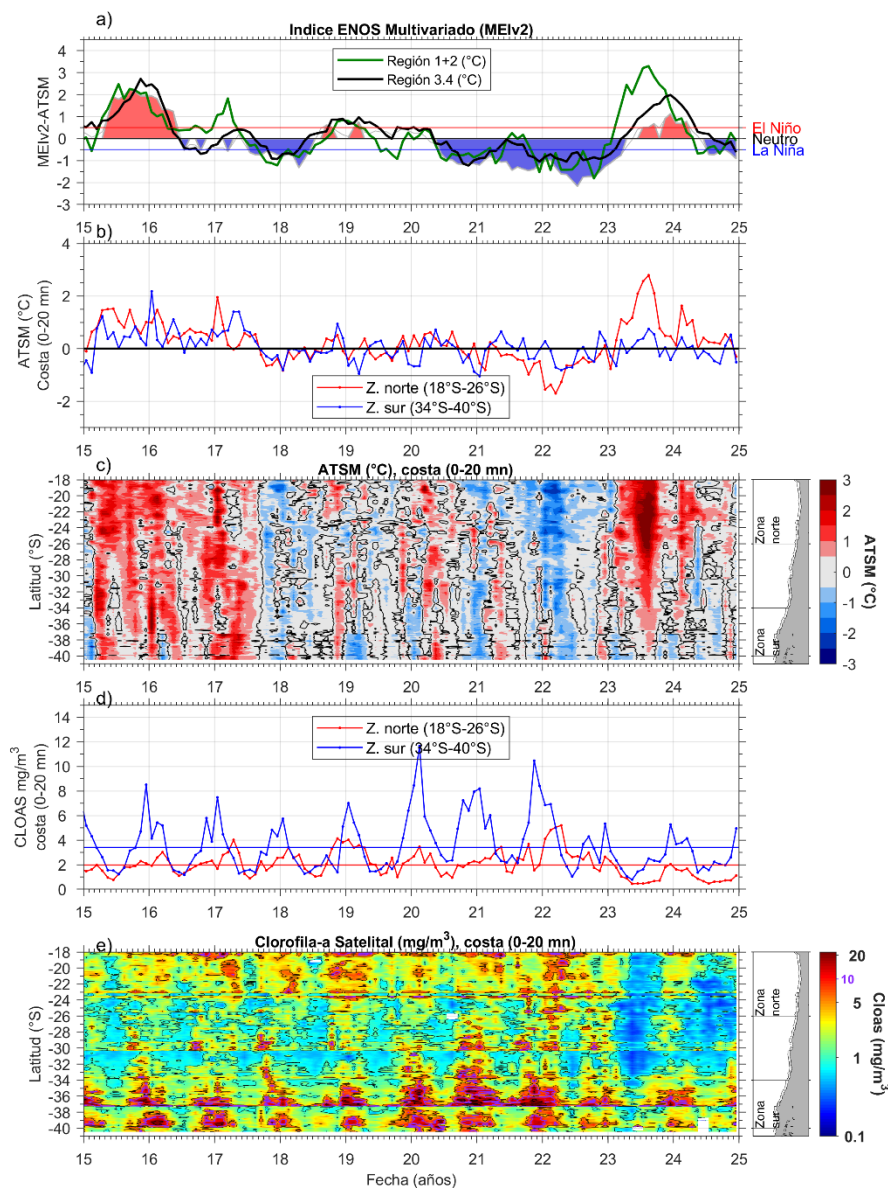


Figura 1. Series de tiempo para el período enero 2015 – diciembre 2024 de a) Índice ENOS Multivariado MEIv2.1 (línea gris), ATSM de la región Niño3.4 (línea negra) y ATSM de la región Niño1+2 (línea verde). Diagramas de Hovmöller de c) ATSM (°C) y e) clorofila-a satelital (mg/m³) en la banda costera (0-20 mn). Promedio de la banda costera (<20 mn) de las series de b) ATSM (°C) y d) clorofila-a satelital (mg/m³), entre 18°S-26°S (rojo) y 34°S-40°S (azul). En el primer panel los eventos declarados El Niño están marcados de rojo y La Niña de azul. Nota: Los promedios de clorofila-a (d, e) se generaron con información en logaritmo base 10

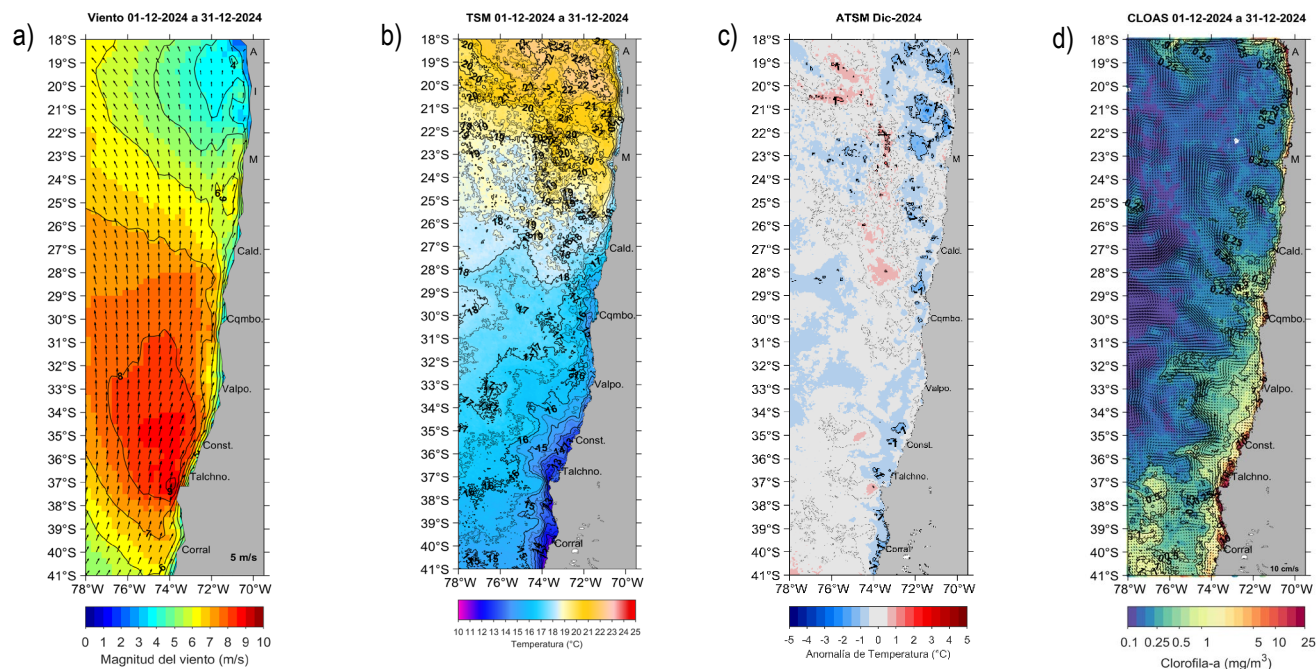


Figura 2. Distribución espacial en diciembre 2024 de: a) viento promedio (m/s), b) temperatura superficial del mar (TSM, °C), c) anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM, °C) y d) concentración de clorofila-a (mg/m^3) con la corriente geostrófica en vectores (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cqmb: Coquimbo, Valpo: Valparaíso, Const: Constitución, Talchno: Talcahuano. Nota: El viento promedio correspondió al producto ERA5 de 1 hora, resolución de $0,25^\circ \times 0,25^\circ$ y distribuido por COPERNICUS ; la TSM y el cálculo de su anomalía corresponden al producto (L4) diario (promedio día y noche) de resolución $4 \times 4 \text{ km}^2$ del satélite [MODIS-A](#); la clorofila-a corresponde al producto (L4) mensual de resolución 4×4



km² del sat3lite [MODIS-A](#), mientras que las corrientes geostr3ficas promedio son obtenidas del producto (NRT-L4) diario, de resoluci3n 28x28 km² y distribuido por [CMEMS](#).

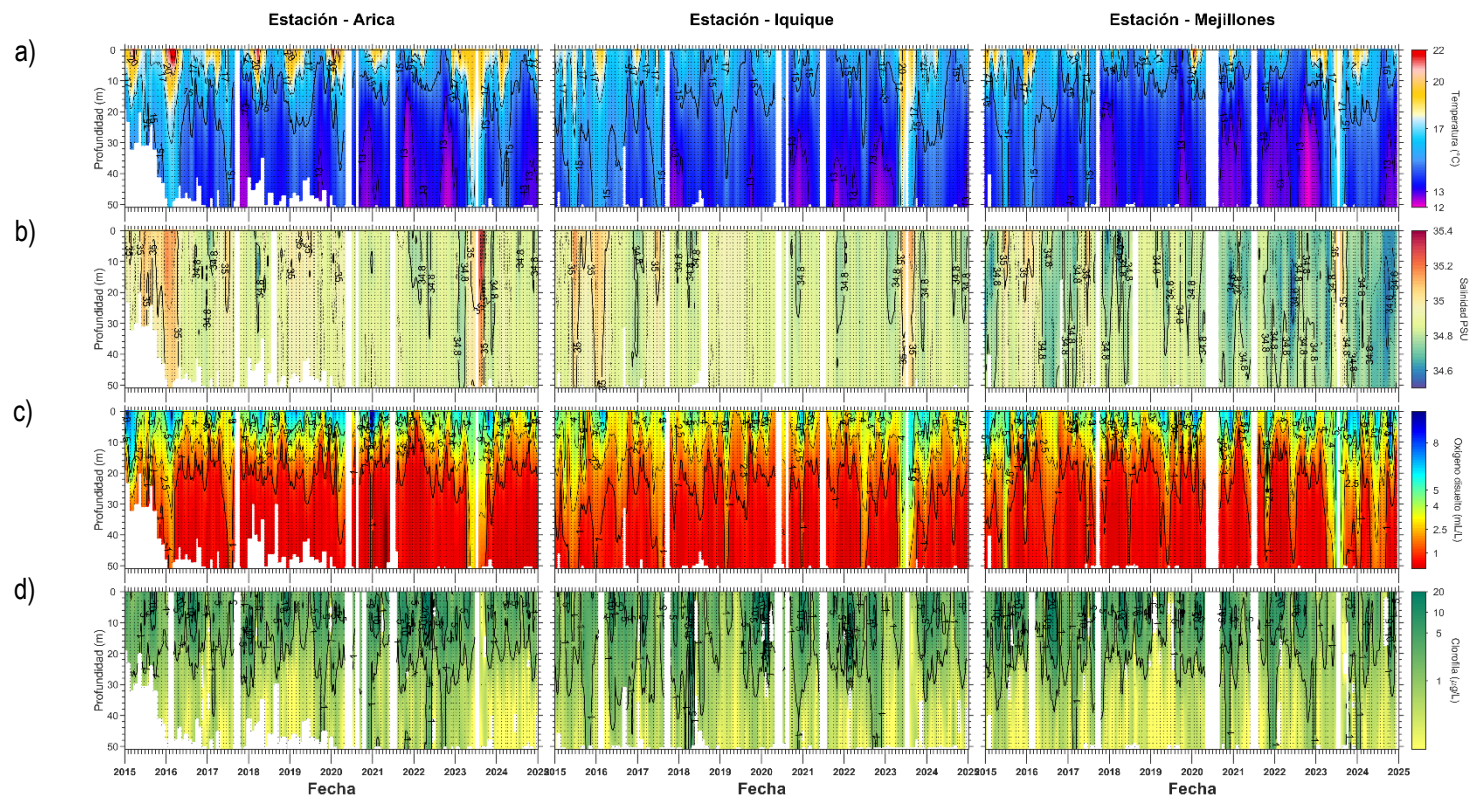


Figura 3. Series de tiempo mensual de (a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), (b) salinidad, (c) concentraci3n de ox3geno disuelto (mL/L) y (d) clorofila-a ($\mu\text{g/L}$), en las estaciones costeras (~ 2 mn) de Arica (panel izquierdo), Iquique (panel medio) y Mejillones (panel derecho), entre enero 2015 y diciembre 2024. Las franjas blancas indican los meses en que no se realizaron mediciones.

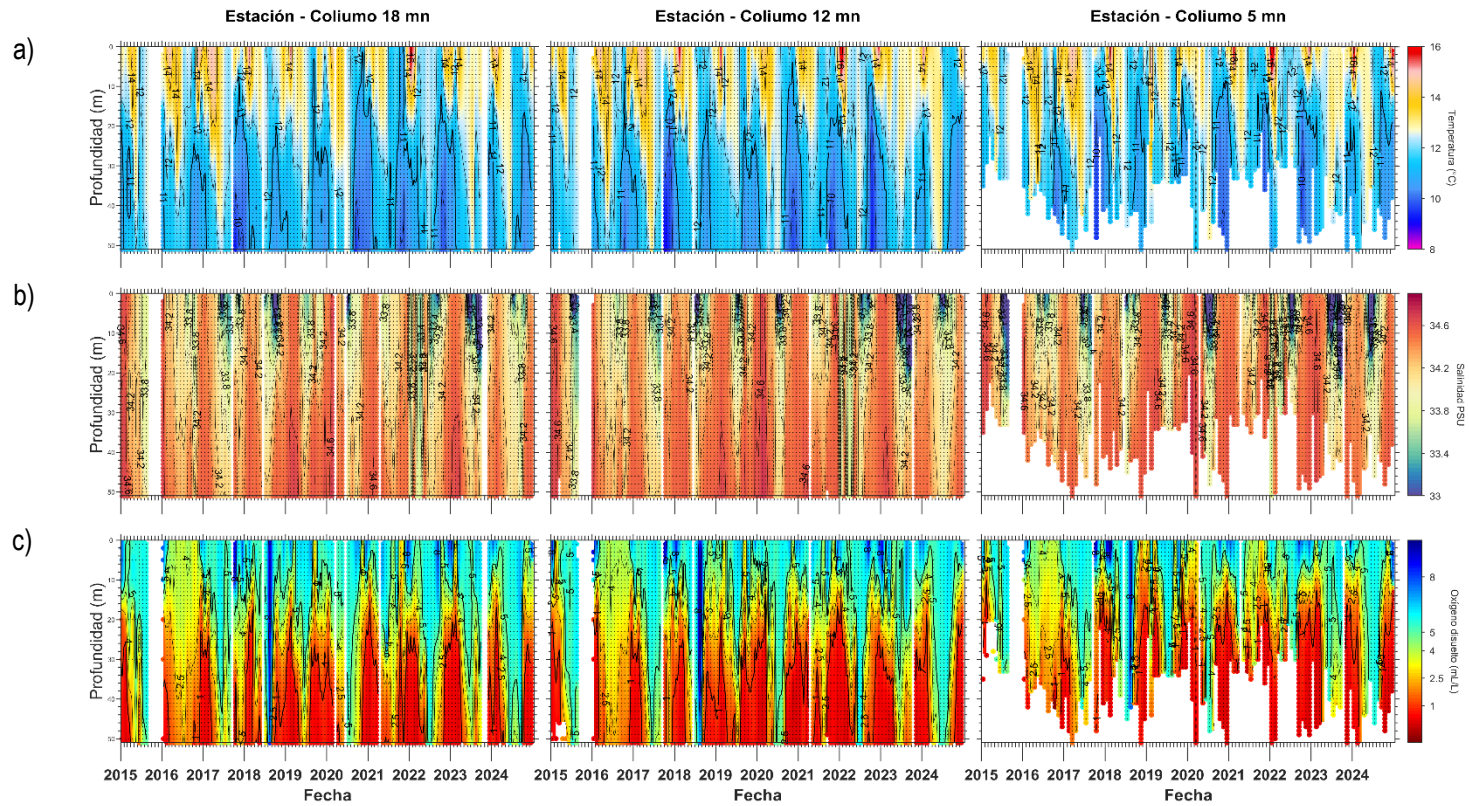


Figura 4. Serie de tiempo mensual de las estaciones costeras frente a Coliumo, entre enero 2015 y diciembre 2024, de: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg/m³). Los paneles dispuestos en columnas de derecha a izquierda, representan la distancia de las estaciones de costa a océano (5 mn, 12 mn y 18 mn, respectivamente). Las franjas blancas indican los meses en que no se realizaron mediciones.

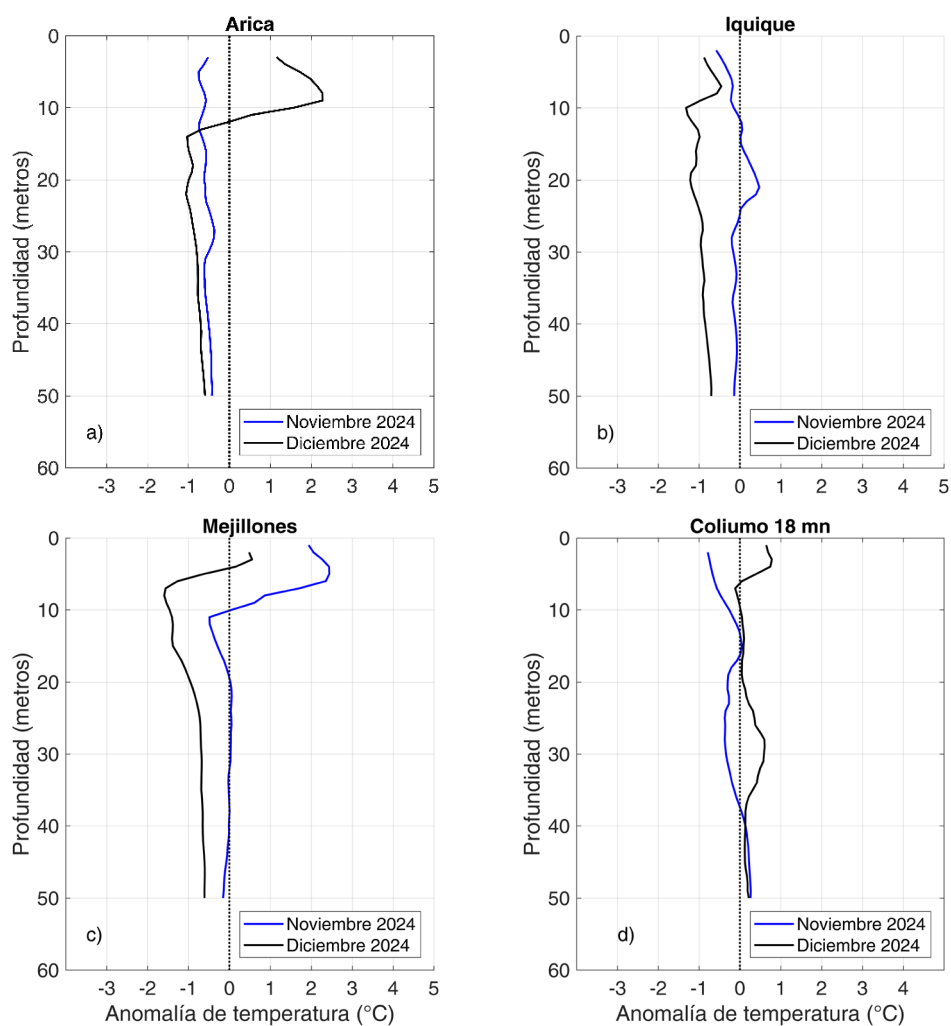


Figura 5. Perfiles de anomalía de temperatura de las estaciones costeras de Arica (a), Iquique (b), Mejillones (c) y Coliumo a 18 mn (d), durante noviembre (línea azul) y diciembre 2024 (línea negra).

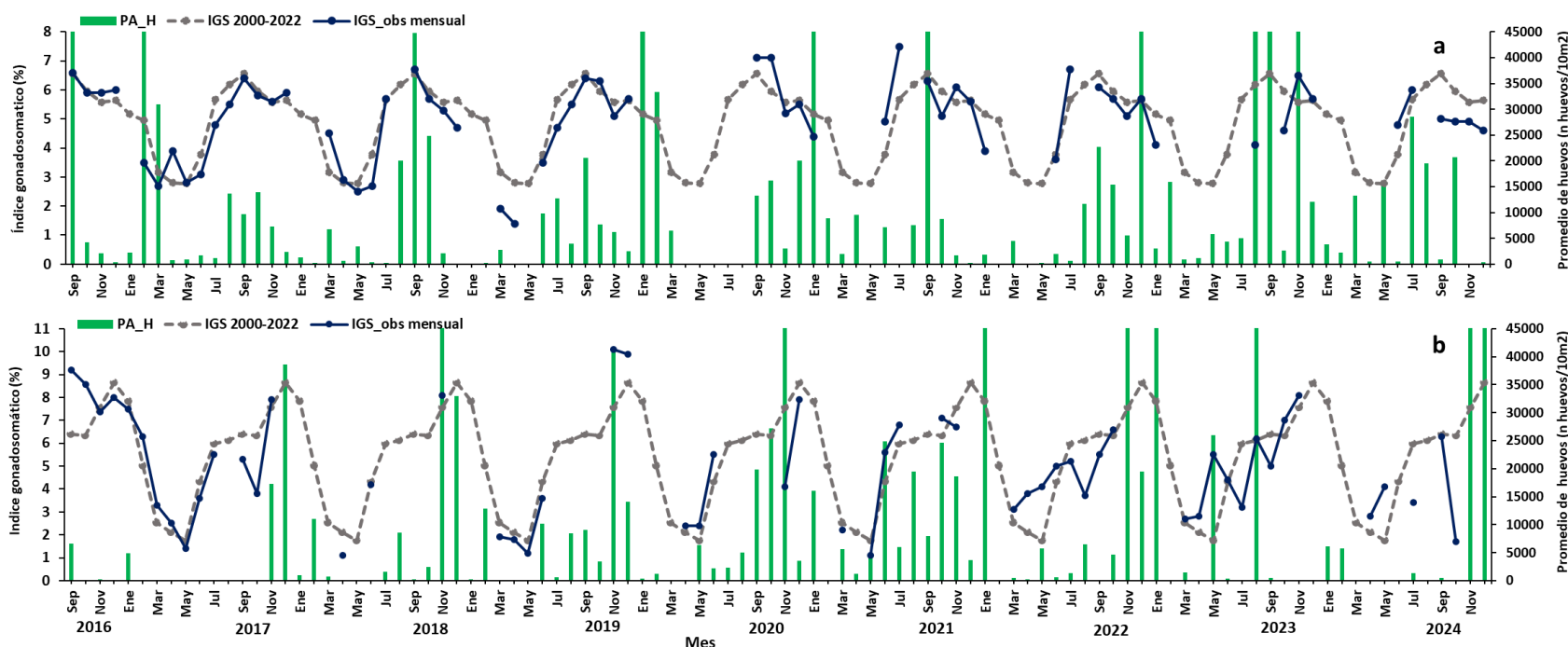


Figura 6. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) observado (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huesos/10 m²) de anchoveta (barra verde), periodo 2016-2024, entre: a) Arica y Mejillones y b) Coliumo (5, 12 y 18 mn). La escala de abundancia de huevos fue ajustada al valor máximo del promedio histórico del mes (45.000 huevos/10m²). Los datos de septiembre de 2016, febrero 2017, enero 2020, septiembre 2021 y diciembre 2022 de la zona norte; noviembre de 2018 y de 2020; enero 2022; noviembre 2022; enero 2023, noviembre 2024 de Coliumo, exceden este valor (abundancia prom norte sept 2016: 102.894 huevos/10m²; feb 2017: 52.309 huevos/10m²; jun 2018: 45.916 huevos/10m²; enero 2020: 67.694 huevos/10m²; sept 2021: 154.819 huevos/10m²; dic 2022: 63.415 huevos/10m². Coliumo: nov 2018: 300.901 huevos/10m²; nov 2020: 112.468 huevos/10m²; enero 2022: 74.121 huevos/10m²; nov 2022: 60.913 huevos/10m²; ene 2023: 72.446 huevos/10m²; ago 2023: 86.322 huevos/10m², nov 2024: 71.606 huevos/10m²).

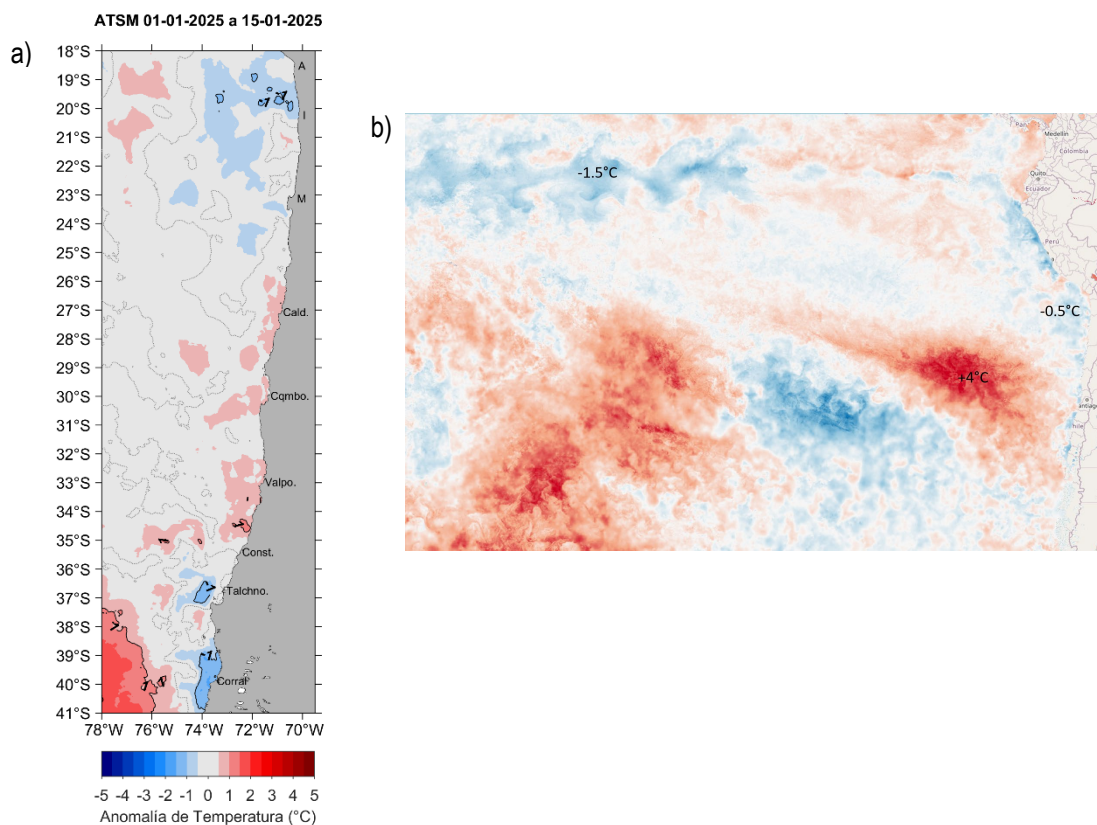


Figura 7. a) Distribuci3n espacial del promedio de la anomalia de temperatura superficial del mar (ATSM, °C) durante la primera quincena de enero 2025 (del 1 al 15 de enero 2025) a lo largo de la costa de Chile. Nota: el promedio de las ATSM se calcula de las imágenes diarias de ATSM del producto [MUR](#), con resoluci3n 1x1 km² y distribuidas por el repositorio [ERDDAP-NOAA](#). b).ATSM del 24 de enero de 2025 (Sistema S.A.P.O. <https://giscc.if>).

Tabla 1. Resumen de la abundancia relativa del ictioplancton (individuos/10 m²) de las distintas especies encontradas en las zonas norte y centro-sur, además de la biomasa (ml/1000 m³) y abundancia (ind/1000 m³) del zooplancton correspondiente a cada estación de muestreo, durante el mes de diciembre de 2024.

Estación	Estrato	Huevos (n°huevos/10 m ²)					Larvas (n°larvas/10 m ²)					Zooplancton	
		<i>Engraulis ringens</i>	<i>Sardinops sagax</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	<i>Trachurus murphyi</i>	Otras especies	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Sardinops sagax</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	<i>Merluccius gayi</i>	Otras especies	Biomasa (ml/1000 m ³)	Abundancia (ind/1000 m ³)
Arica	0-50 m	637	0	0	0	637	159	0	0	0	0	406	196716
	0-10 m	1432	0	0	0	1592	1512	0	0	0	239	1671	3908845
	10-25 m	80	0	0	0	0	0	0	0	0	159	504	797897
	25-50 m	955	0	0	0	716	0	0	0	0	80	859	1596642
Iquique	0-50 m	397	0	0	0	7145	0	0	0	0	0	493	788135
	0-10 m	237	0	0	79	6331	0	0	0	0	0	1711	4405409
	10-25 m	0	0	0	0	398	0	0	0	0	0	610	541127
	25-50 m	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	971	347594
Mejillones	0-50 m	78	313	0	0	313	0	78	0	0	78	1218	825059
	0-10 m	0	0	0	0	79	0	0	0	0	158	4974	3679662
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	849	445634
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	668	85944
Coliumo 5 mn	0-25 m	112058	0	630	0	1497	236	0	0	79	236	1560	7557950
Coliumo 12 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	467	0	0	0	311	408	1476958
Coliumo 18 mn	0-80 m	439	0	63	0	0	125	0	0	63	125	497	526803

Contribuimos a la
sostenibilidad de los recursos
marinos de todos los chilenos.



 www.ifop.cl

 info@ifop.cl

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE