

2024

Boletín

bio-oceanográfico N°5

Noviembre 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

Diciembre 2024



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE



Boletín Bio-oceanográfico N°5 - Noviembre 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 / diciembre 2024.

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
Gonzalo Pereira Puchy

Jefe (S) División Investigación Pesquera
Esteban Molina Guerreo

Jefe (S) Departamento de Oceanografía y Medio Ambiente
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
Angélica Varas Gómez*

Citar boletín como: Bonicelli, J., Osorio, F. y Bustamante, A. 2024. 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°5 noviembre, 2024. Convenio de Desempeño 2024, Instituto de Fomento Pesquero

BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°5: NOVIEMBRE 2024

ZONA NORTE Y CENTRO SUR DE CHILE

RESUMEN: De acuerdo a las condiciones en el Pacífico Ecuatorial durante noviembre 2024, se presentó una condición neutral, sin embargo, la NOAA mantuvo el estatus del ENOS “Advertencia de La Niña”, señalando que se favorecen las condiciones de La Niña entre noviembre 2024 – enero 2025 (59% de probabilidad) y se espera que de ocurrir persista hasta febrero 2025, evento que sería breve y débil. En el mar de Chile (18°S – 41°S), en noviembre de 2024 se observó a nivel superficial un predominio de ATSM neutras, aunque también se observaron focos de ATSM positivas de mediana intensidad, principalmente en la zona norte de Caldera y en el sector costero entre Constitución y Corral.

Durante noviembre de 2024, en la zona norte la abundancia media de huevos de anchoveta fue 31 veces menor al promedio histórico mensual, encontrándose huevos solo en la estación de Iquique. En Coliumo, en la estación de 5 mn se encontraron huevos de anchoveta y sardina común, con altas abundancias (superiores a 5.000 huevos/10 m²).

El valor de IGS de anchoveta de la zona norte indicó actividad reproductiva de los adultos, en contraste a la baja abundancia media de huevos registrada en este sector. En Coliumo el IGS mensual no estuvo disponible.

De acuerdo a las condiciones en el Pacífico Ecuatorial, durante noviembre 2024, las condiciones fueron ENOS -neutrales, sin embargo, el sistema de seguimiento de la NOAA mantuvo el estatus del ENOS “Advertencia de La Niña”, señalando que se favorece este proceso frío entre noviembre 2024 – enero 2025, con una probabilidad de 59%, y se espera que persista hasta febrero 2025 (NOAA, 2024), el cual sería breve y débil. Lo anterior se vio reflejado en la ATSM del mes de noviembre de las regiones El Niño1+2 y El Niño 3.4, las cuales estuvieron cerca de cero. Por otro lado, el índice MEI presentó un valor de -0,7, indicando un evento frío moderado (**Figura 1a**).

Localmente, en noviembre 2024 la ATSM promedio de la zona sur (+0,53°C) y norte (+0,31°C) fueron positivas de baja intensidad (**Figura 1b**). Meridionalmente, en las primeras 20 mn de distancia a la costa se observaron 3 focos de ATSM positivas >0,5°C, entre los 18°S – 20°S, 24,5°S-27,5°S y al sur de los 36°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 noviembre 2024 la clorofila-a promedio de la zona norte (0,88 mg/m³) y sur (3,36 mg/m³) presentó un valor bajo el promedio del mes (promedio de noviembre 2002 – 2024 norte = 2,25 mg/m³; promedio de noviembre 2002 – 2024 sur = 6,47 mg/m³). Meridionalmente, se observó una alta cobertura de concentraciones <1 mg/m³ entre los 20°S y 28,5°S aumentando a >1 mg/m³ al sur de esta latitud (**Figura 1e**).

El viento mostró una componente sur predominante en toda la zona con magnitudes que superaron los 8 m/s entre Caldera y Constitución. Las magnitudes más bajas (<4 m/s) se presentaron en una

pequeña franja a lo largo de la costa, al norte de Coquimbo y al sur de Constitución, la que se extendió hacia el oeste entre Arica e Iquique y al sur de Talcahuano (**Figura 2a**). La temperatura superficial del mar (TSM) promedio del mes mostró valores $>19^{\circ}\text{C}$ al norte de Mejillones, que fueron disminuyendo hacia la costa presentando un frente térmico costa-océano. Hacia el sur, la TSM fue disminuyendo hasta mínimas cercanas a 13°C al sur de Corral (**Figura 2b**). Las ATSM fueron en general neutras, aunque también se destacó ATSM positivas de mediana intensidad ($>0,5^{\circ}\text{C}$) en el borde costero, entre Arica e Iquique, al norte de Caldera y al sur de Corral, y en el sector oceánico de la zona norte (**Figura 2c**). De acuerdo al promedio mensual de la clorofila-a, se registraron focos costeros productivos de concentraciones $> 5 \text{ mg/m}^3$ entre Arica e Iquique, entre Coquimbo y Talcahuano y frente a Corral. Adicionalmente, se observó una mayor exportación de clorofila-a hacia el sector oceánico, principalmente al sur de Coquimbo (**Figura 2d**).

En la estación de vigilancia mensual de Arica, la anomalía de temperatura se tornó negativa en toda la columna de agua con valores cercanos a $-0,5^{\circ}\text{C}$ en noviembre 2024 (**Figura 3a**). En Iquique (**Figura 3b**) las anomalías se mantuvieron neutras en toda la columna de agua y en Mejillones (**Figura 3c**) las anomalías positivas se fortalecieron en superficie durante noviembre 2024. Finalmente, en Coliumo, en noviembre 2024 las anomalías se tornaron negativas en los primeros 10 m de profundidad, registrándose valores cercanos a -1°C en superficie (**Figura 3d**).

En noviembre 2024 la estación de monitoreo de Mejillones mostró una columna de agua más estratificada con temperaturas $> 17^{\circ}\text{C}$ en los primeros 6 metros de profundidad y $< 14^{\circ}\text{C}$ bajo los 11 m. Arica e Iquique mostraron una columna de agua más homogéneas y una termoclina más débil que la de Mejillones (**Figura 4a**). En cuanto a la salinidad, Arica e Iquique presentaron valores cercanos a 34,8, mientras que en Mejillones se registraron los valores más bajos de salinidad, cercanos a 34,6 (**Figura 4b**). Arica fue la estación que presentó la columna de agua menos oxigenada, con valores $< 3 \text{ mL/L}$ en toda la columna de agua. Iquique y Mejillones presentaron concentraciones $> 3 \text{ mL/L}$ sobre los 13 m y 9 m de profundidad, respectivamente (**Figura 4c**). Iquique fue la estación con las mayores concentraciones de clorofila-a en superficie, registrándose valores $> 5 \mu\text{g/L}$ en los primeros 10 m. Por otro lado, Mejillones, fue la estación menos productiva, con concentraciones $< 2 \mu\text{g/L}$ en toda la columna de agua (**Figura 4d**).

En Coliumo, en noviembre 2024 las temperaturas en superficie mostraron valores cercanos a 13°C en la estación más costera y a 12°C en las estaciones más oceánica, las que fueron disminuyendo hasta alcanzar valores cercanos a $10,5^{\circ}\text{C}$ cerca fondo (**Figura 5a**). La salinidad mostró valores homogéneos en la columna de agua de las tres estaciones, cercanos a 34,4 (**Figura 5b**). En cuanto al oxígeno disuelto la estación más costera presentó valores $< 4 \text{ mL/L}$ en toda la columna de agua. La isolínea de 1 mL/L se ubicó a los 25 m de profundidad en la estación de 5 mn y 18 mn, y a 20 m de profundidad en la estación de 12 mn (**Figura 5c**).

En relación al ictioplancton, en las estaciones de la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta ($159 \text{ huevos}/10 \text{ m}^2$) fue de magnitud 31 veces inferior a la media histórica mensual 1997-2022 ($4.924 \text{ huevos}/10 \text{ m}^2$). En cuanto a su distribución en las tres estaciones, el 100% de los huevos

se concentraron en Iquique (**Tabla 1**), a diferencia del patrón histórico 1997-2022, donde la mayor abundancia de huevos del mes de noviembre se observa en Arica. En Coliumo, en la estación de 5 mn se registraron huevos de anchoveta y de sardina común, con abundancias de 143.162 huevos/10 m² y 5.553 huevos/10 m² respectivamente (**Tabla 1**). La abundancia de huevos de anchoveta de este mes fue la mayor encontrada en el año 2024 (**Figura 6b**).

Durante noviembre, el dato de IGS de anchoveta reportado en el monitoreo reproductivo fue de 4,9%, indicando actividad reproductiva de los adultos (Díaz, 2024), lo que no estuvo acorde con la baja abundancia media de huevos en esta zona (<200 huevos/10 m²), la cual mostró el menor valor mensual del año 2024 (**Figura 6a**). En Coliumo el valor de IGS no estuvo disponible (IFOP, 2024).

Durante la primera quincena de diciembre 2024, predominaron las ATSM neutras, aunque aparecieron ATSM negativas de alta intensidad (>1°C) en el sector costero (**Figura 7a**). La imagen de ATSM del 23 de diciembre de 2024, extraída de la plataforma SAPO (Sistema S.A.P.O. <https://giscc.ifop.cl/>), registró una alta cobertura de ATSM negativas de alta intensidad en la costa de Chile, y un foco de alta cobertura de ATSM positivas en el Pacífico que se extiende hacia la costa de la zona sur de Chile (**Figura 7b**).

Referencias

Díaz E. 2024. Informe semana N°47 (18 al 24 noviembre 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%2047-2024\(zn\).pdf](https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/2024/monitoreo-reproductivo/Informe_reproductivo%2047-2024(zn).pdf)

IFOP. 2024. Documento Monitoreo de reclutamiento. Monitoreo de reclutamiento de sardina común y anchoveta entre las regiones de Valparaíso y Los Ríos, 2024-2025. Boletín N°05: semana 48 (25 de noviembre al 1 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%B005%20sem%2048%20\(25%20de%20noviembre%20al%2001%20de%20diciembre%202024\).pdf](https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2025/reclutamiento/Monitoreo%20Reclutamiento%20Valp-LRios%20N%C2%B005%20sem%2048%20(25%20de%20noviembre%20al%2001%20de%20diciembre%202024).pdf)

NOAA, 2024. El Niño/Oscilación del sur (ENOS), discusión diagnóstica. 12 de diciembre, 2024.

https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_disc_dec2024/ensodisc_Sp.pdf

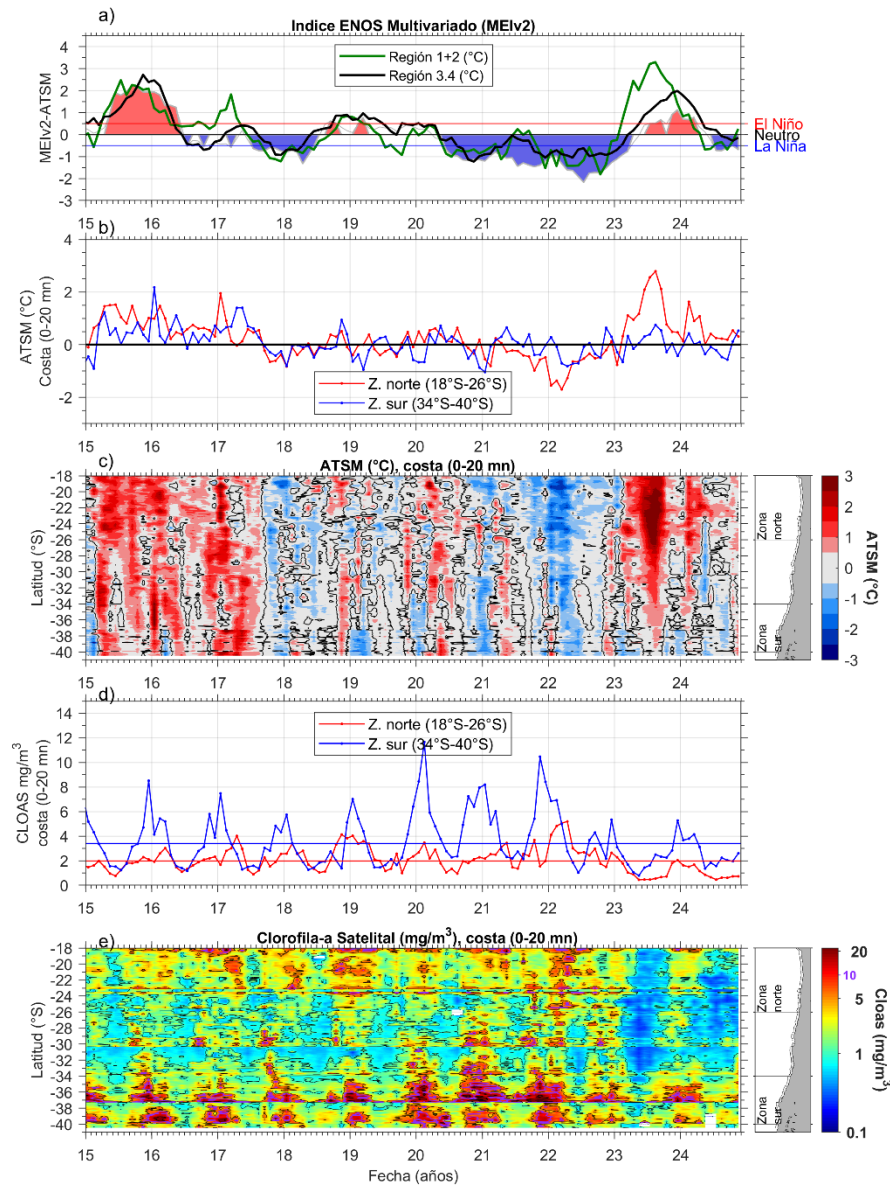


Figura 1. Series de tiempo para el período enero 2015 – noviembre 2024 de a) Índice ENOS Multivariado MEIv2.1 (línea gris), ATSM de la región Niño3.4 (línea negra) y ATSM de la región Niño1+2 (línea verde). Diagramas de Hovmöller de c) ATSM (°C) y e) clorofila-a satelital (mg/m³) en la banda costera (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.

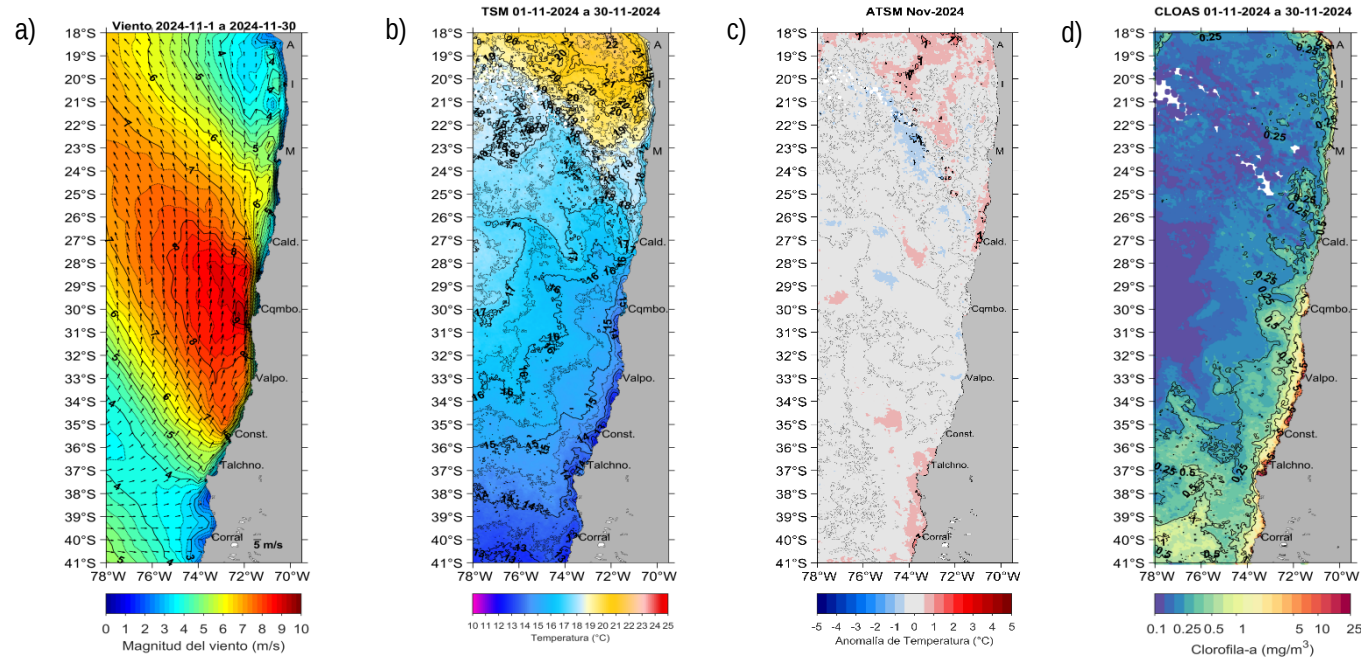


Figura 2. Distribuci3n espacial en noviembre 2024 de: a) viento promedio (m/s), b) temperatura superficial del mar (TSM, °C), c) anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM, °C) y d) concentraci3n de clorofila-a (mg/m³) con la corriente geostr3fica en vectores (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cqmb: Coquimbo, Valpo: Valparaíso, Const: Constituci3n, Talchno: Talcahuano. Nota: El viento promedio correspondi3 al producto ERA5 de 1 hora, resoluci3n de 0,25°x0,25° y distribuido por COPERNICUS ; la TSM y el c3lculo de su anomalía corresponden al producto (L4) diario (promedio día y noche) de resoluci3n 4x4 km² del sat3lite [MODIS-A](#); la clorofila-a corresponde al producto (L4) mensual de resoluci3n 4x4 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 [CEEMS](#).

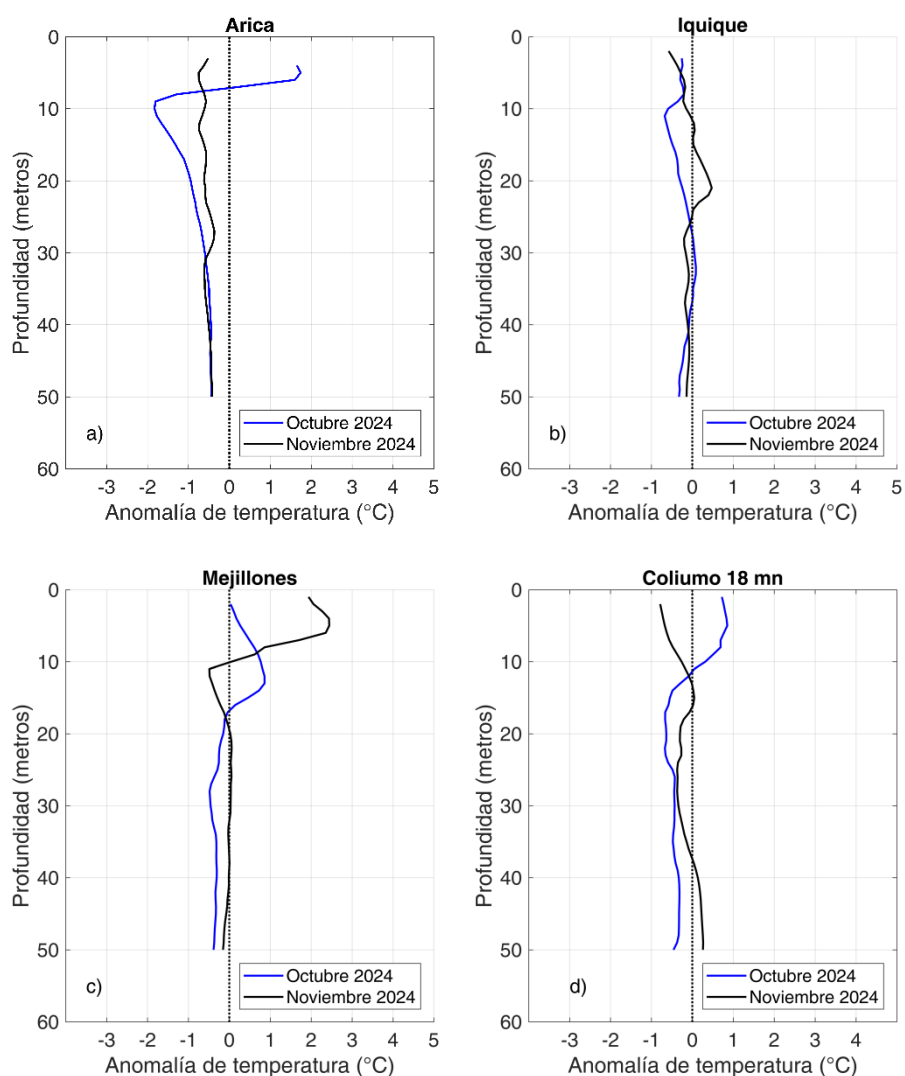


Figura 3. Perfiles de anomalía de temperatura de las estaciones costeras de Arica (a), Iquique (b), Mejillones (c) y Coliumo a 18 mn (d), durante octubre (línea azul) y noviembre 2024 (línea negra).

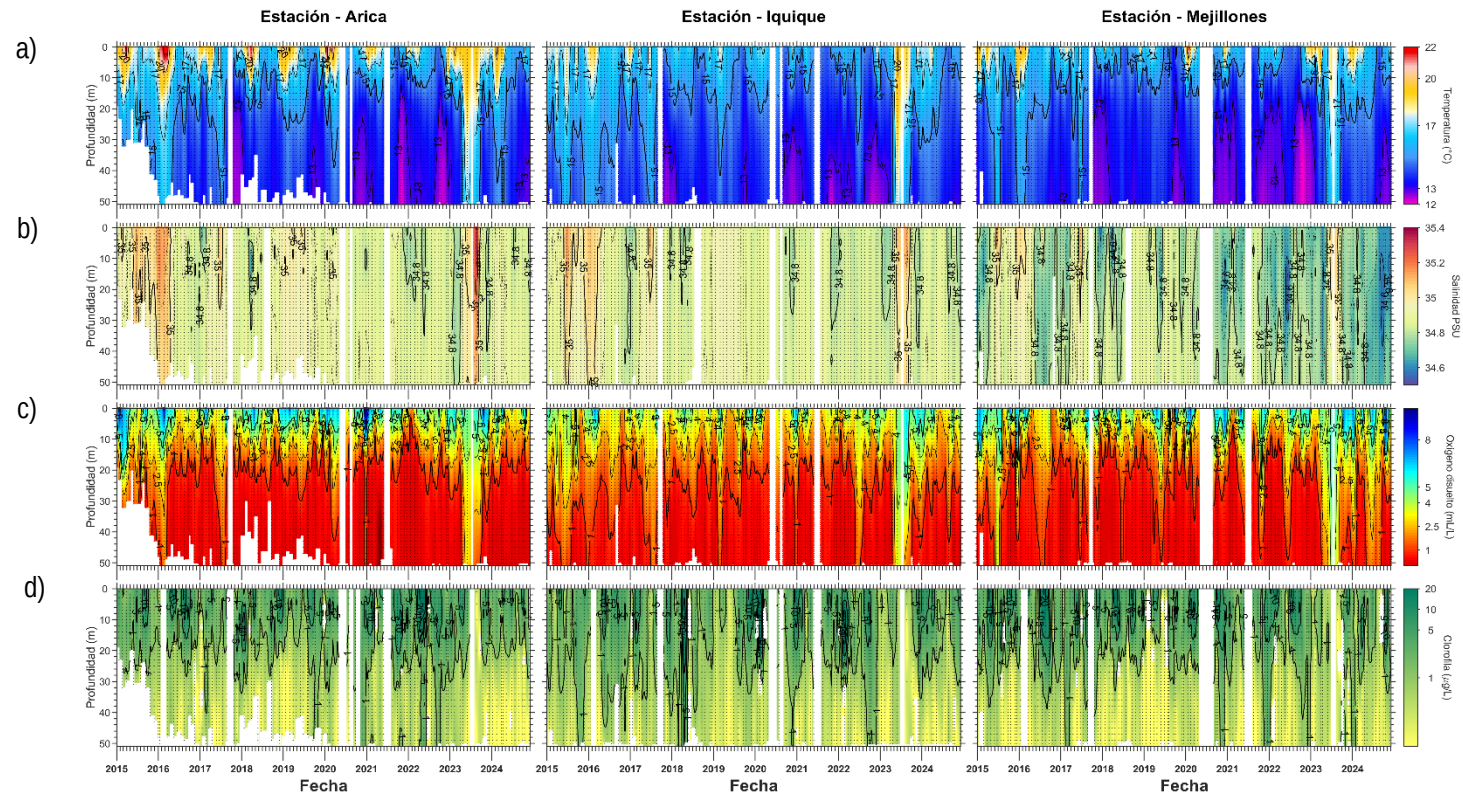


Figura 4. Series de tiempo mensual de (a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), (b) salinidad, (c) concentraci3n de ox3geno disuelto (mL/L) y (d) clorofila-a ($\mu\text{g/L}$), en las estaciones costeras (~ 2 mn) de Arica (panel izquierdo), Iquique (panel medio) y Mejillones (panel derecho), entre enero 2015 y noviembre 2024. Las franjas blancas indican los meses en que no se realizaron mediciones.

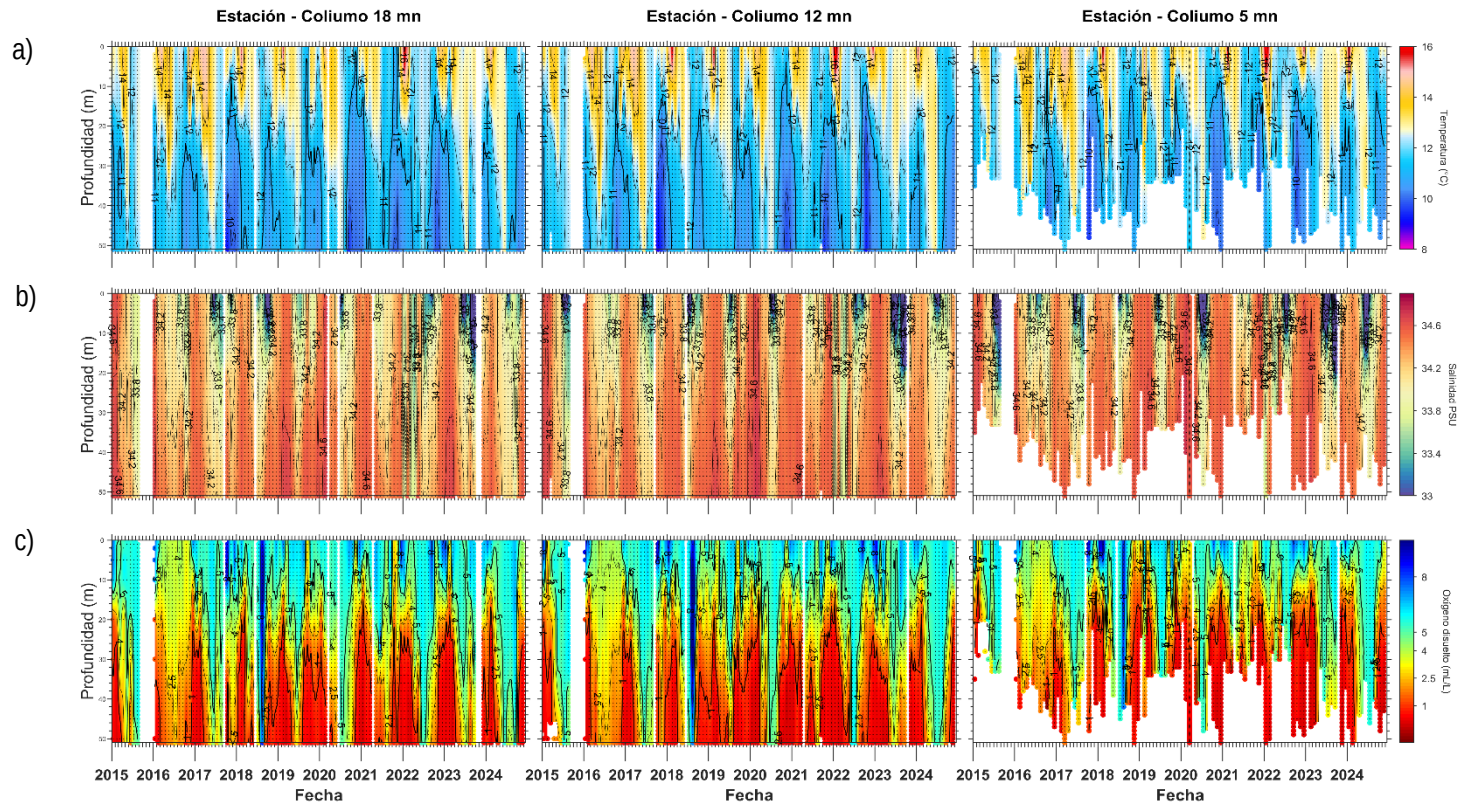


Figura 5. Serie de tiempo mensual de las estaciones costeras frente a Coliumo, entre enero 2015 y noviembre 2024, de: a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), b) salinidad, c) densidad (kg/m^3). Los paneles dispuestos en columnas de derecha a izquierda, representan la distancia de las estaciones de costa a océano (5 mn, 12 mn y 18 mn, respectivamente). Las franjas blancas indican los meses en que no se realizaron mediciones.

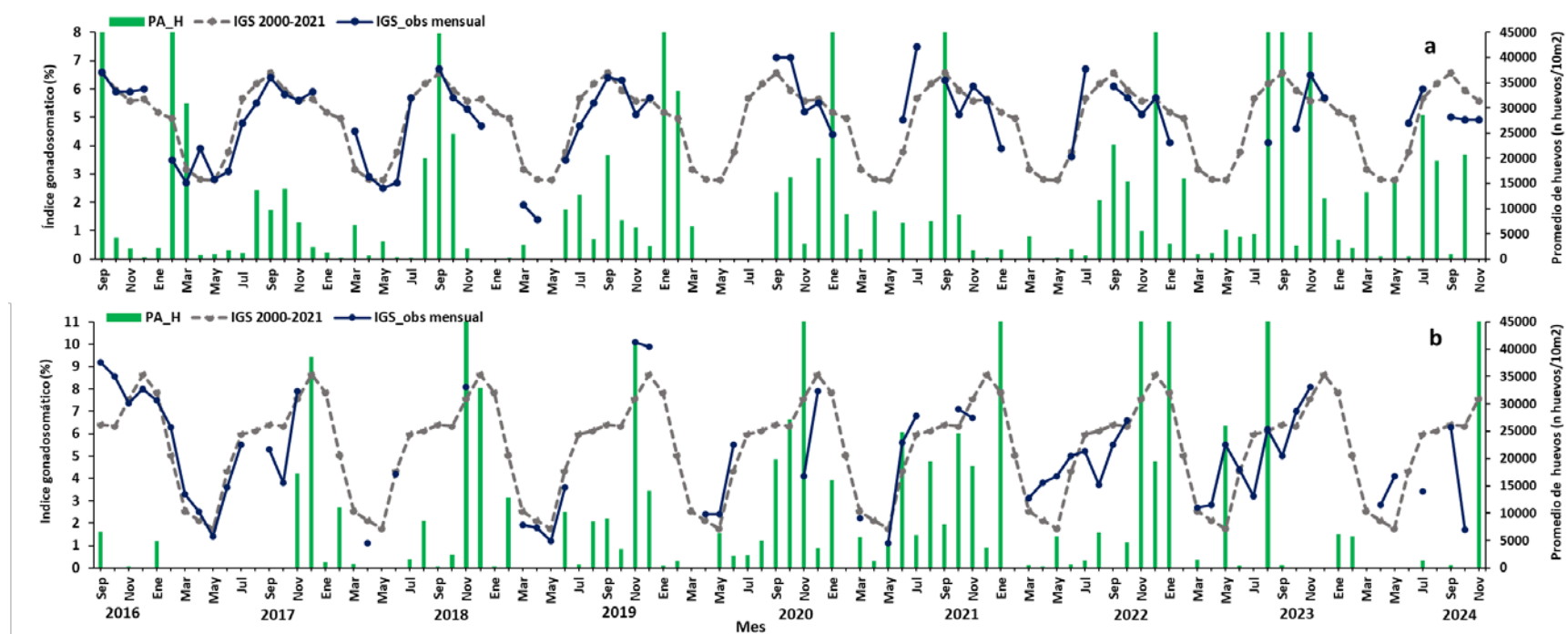


Figura 6. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) observado (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m²) de anchoveta (barra verde), periodo 2016-2024, entre: a) Arica y Mejillones y b) Coliumo (5, 12 y 18 mn). La escala 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 de Coliumo, exceden este valor (abundancia promedio 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).

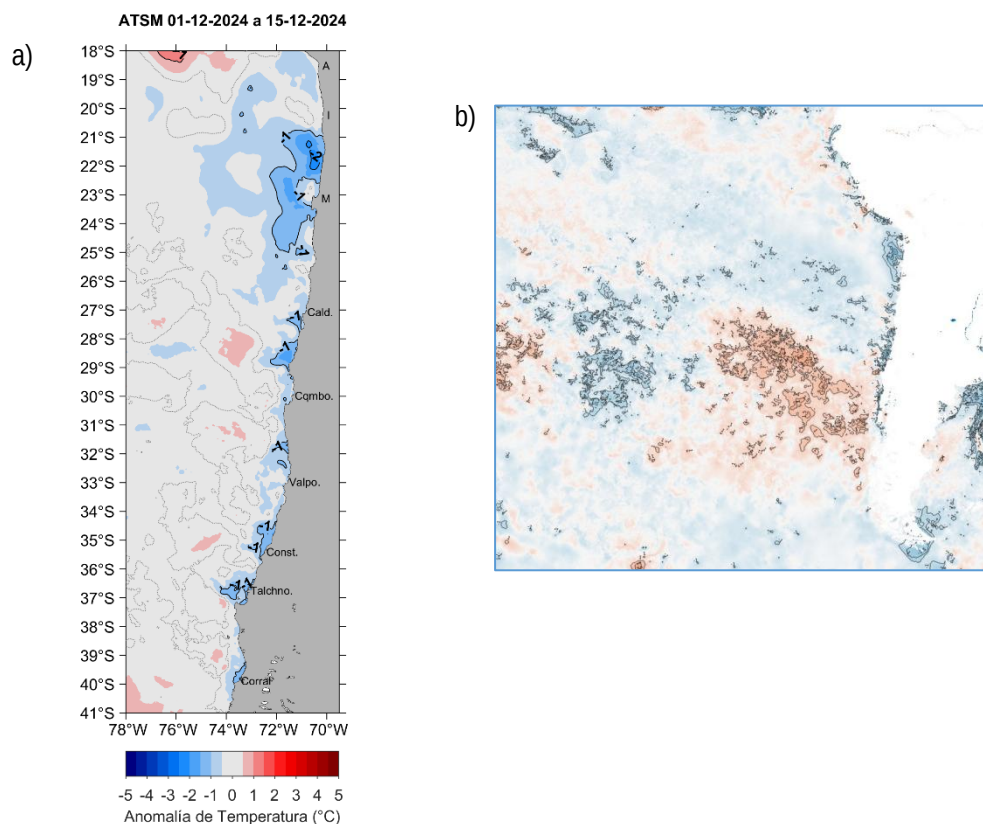


Figura 7. a) Distribuci3n espacial del promedio de la anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM, °C) durante la primera quincena de diciembre 2024 (del 1 al 15 de diciembre 2024). Nota: el promedio de las ATSM se calcula de las imágenes diarias de ATSM del producto [MUR](#), con resoluci3n 1x1 km² y distribuidas por el repositorio [ERDDAP-NOAA](#). b).ATSM del 23 de diciembre de 2024 en la costa sudamericana (Sistema S.A.P.O. <https://giscc.ifop.cl/>)

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 noviembre de 2024.

Estación	Estrato	Huevos (n°huevos/10 m ²)			Larvas (n°larvas/10 m ²)			Zooplancton	
		<i>Engraulis ringens</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	Otras especies	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m ³)	Abundancia (ind/1000 m ³)
Arica	0-10 m	0	0	398	0	0	0	1631	517254
Iquique	0-50 m	159	0	796	239	0	239	836	352687
	0-10 m	79	0	0	0	0	0	3024	544310
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	875	56235
	25-50 m	0	0	398	0	0	0	1146	710786
Mejillones	0-50 m	0	0	0	0	0	0	1313	402344
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	2745	445634
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	2149	621765
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	971	218997
Coliumo 5 mn	0-25 m	143162	5553	3534	0	0	0	1655	3672023

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



 www.ifop.cl

 info@ifop.cl

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE