

2024

Boletín

bio-oceanográfico N°4

Octubre 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

Noviembre 2024



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE



Boletín Bio-oceanográfico N°4 - Octubre 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 / noviembre 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 División Investigación Pesquera
Dr. Carlos Montenegro Silva

Jefe Departamento de Oceanografía y Medio Ambiente
Dr. Jaime Letelier Pino

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. 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°4 octubre, 2024. Convenio de Desempeño 2024, Instituto de Fomento Pesquero

BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°4: SEPTIEMBRE 2024

ZONA NORTE Y CENTRO SUR DE CHILE

RESUMEN: De acuerdo a las condiciones en el Pacífico Ecuatorial durante octubre 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 octubre-diciembre (57% de probabilidad) y se espera que de ocurrir persista hasta enero-marzo de 2025, evento que sería breve y débil. En el mar de Chile (18°S – 41°S), en octubre de 2024 se observó a nivel superficial un predominio de ATSM neutras, aunque también se observó ATSM positivas y negativas de mediana intensidad al norte y sur de Coquimbo respectivamente.

Durante octubre de 2024, en la zona norte la abundancia media de huevos de anchoveta fue un 63% mayor al promedio histórico mensual, con la mayor abundancia en Iquique. Además, se destacó la presencia de huevos de sardina española en la estación de Mejillones. En Coliumo sólo se encontraron huevos de anchoveta en la estación de 5 mn.

El valor de IGS de anchoveta de la zona norte indicó actividad reproductiva de los adultos, siendo acorde con el aumento en la abundancia media de huevos de la zona norte, con respecto a los dos meses anteriores. En Coliumo el IGS reportó una baja actividad reproductiva de la anchoveta (<3%), concordando con la menor abundancia de huevos observada en dicha localidad (<200 huevos/10 m²).

De acuerdo a las condiciones en el Pacífico Ecuatorial, durante octubre 2024, las condiciones fueron ENSO-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 octubre-diciembre 2024, con una probabilidad de 57% y se espera que persista hasta enero-marzo de 2025 (NOAA, 2024), el cual sería breve y débil. Lo anterior se vio reflejado en la ATSM de la región El Niño1+2 (-0,32°C) y El Niño 3.4 (-0,28°C), del mes de octubre que, aunque fueron negativas estuvieron cerca de cero. Por otro lado, el índice MEI presentó valores cercanos a -0,5, indicando un evento frío débil (**Figura 1a**).

Localmente, en octubre 2024 la ATSM promedio de la zona sur (+0,12°C) y norte (+0,54°C) fueron positivas de baja y mediana intensidad respectivamente (**Figura 1b**). Meridionalmente, en las primeras 20 mn de distancia a la costa se observó una alta cobertura de ATSM positivas desde el extremo norte del área de estudio hasta los 36°S, con numerosos focos >0,5°C (**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 octubre 2024 la clorofila-a promedio de la zona norte (0,72 mg/m³) y sur (1,96 mg/m³) presentó un valor bajo el promedio del mes (promedio de octubre 2002 – 2024_{norte} = 1,85 mg/m³; promedio de octubre 2002 – 2024_{sur} = 4 mg/m³). Meridionalmente, se observó una alta cobertura de concentraciones <1 mg/m³ entre los 18°S y 34°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 no superaron los 7 m/s. Las magnitudes más bajas (<4 m/s) se presentaron en una pequeña franja a lo largo de toda la costa, la que se extendió hacia el oeste entre Arica e Iquique (**Figura 2a**). La temperatura superficial del mar (TSM) promedio del mes mostró valores $>17^{\circ}\text{C}$ al norte de los 24°S , con un foco de TSM $>19^{\circ}\text{S}$ en el sector costero ($<74^{\circ}\text{W}$) entre Arica y los 22°S . Hacia el sur, la TSM fue disminuyendo hasta mínimas cercanas a 11°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 el extremo norte de la zona de estudio y Valparaíso, y en el sector oceánico al norte de Coquimbo. Al sur de Coquimbo también se destacaron focos oceánicos de ATSM negativas de mediana intensidad ($-0,5^{\circ}\text{C}$) (**Figura 2c**). De acuerdo al promedio mensual de la clorofila-a, se registraron focos costeros productivos de concentraciones $> 5 \text{ mg/m}^3$ de baja cobertura frente a Arica e Iquique, Talcahuano, Constitución y Corral. Adicionalmente, se observó una mayor exportación de clorofila-a hacia el sector oceánico, principalmente al sur de Coquimbo, asociada a una alta actividad de corrientes geostróficas y giros de meso escala (**Figura 2d**).

En la estación de vigilancia mensual de Arica, la anomalía de temperatura se tornó positiva, cercana a $+2^{\circ}\text{C}$, en los primeros metros de la columna de agua en octubre 2024 (**Figura 3a**). En Iquique (**Figura 3b**) y Mejillones (**Figura 3c**) las anomalías se mantuvieron neutras en superficie. Finalmente, en Coliumo, las anomalías se tornaron positiva cercanas a $+1^{\circ}\text{C}$ en los primeros 10 m de profundidad durante octubre 2024 (**Figura 3d**).

En octubre 2024 la estación de monitoreo de Arica mostró una columna de agua más estratificada con temperaturas mayores a 17°C en los primeros 6 metros de profundidad y cercanos a 13°C cerca del fondo. Por otro lado, las estaciones de Iquique y Mejillones mostraron una columna de agua más homogéneas, con temperaturas cercanas a 15°C en superficie y $\sim 13^{\circ}\text{C}$ cerca del fondo (**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**). En las tres estaciones, Arica tuvo concentraciones $<1 \text{ mL/L}$ bajo los 9 m de profundidad mientras que, en Iquique y Mejillones concentraciones $<1 \text{ mL/L}$ comenzaron a registrarse en profundidades mayores (bajo los 25 m) (**Figura 4c**). Iquique fue la estación con las menores concentraciones de clorofila, registrándose valores menores a $3 \mu\text{g/L}$ en toda la columna de agua. Por otro lado, Mejillones, fue la estación más productiva, con concentraciones mayores a $5 \mu\text{g/L}$ en los primeros 20 m (**Figura 4d**).

La serie de Coliumo en octubre 2024 mostró una columna de agua más estratificada que el mes anterior con temperaturas cercanas a 13°C en superficie y cercanas a 10°C en el fondo (**Figura 5a**). La salinidad fue disminuyendo hacia fuera de la costa con valores en superficie de 34 en la estación más costera (5 mn) y de 33,3 en la estación más oceánica (18 mn) (**Figura 5b**). En cuanto al oxígeno disuelto se observó una disminución de las concentraciones en relación al mes anterior (**Figura 5c**).

En relación al ictioplancton, en las estaciones de la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta ($20.691 \text{ huevos}/10 \text{ m}^2$) fue un 63% superior a la media histórica mensual 1997-2022 ($12.664 \text{ huevos}/10 \text{ m}^2$). En cuanto a su distribución en las tres estaciones, la mayor abundancia se

encontró en Iquique (**Tabla 1**), a diferencia del patrón histórico 1997-2022, donde la mayor abundancia de huevos del mes de octubre se observa en Arica. Adicionalmente, este mes se destacó la presencia de huevos de sardina española en la estación de Mejillones (<40 huevos/10 m²) (**Tabla 1**), los cuales no se registraban desde los cuatro meses anteriores. En Coliumo sólo se observaron huevos de anchoveta en la estación de 5 mn, con una abundancia de 154 huevos/10 m² (**Tabla 1**).

Durante octubre 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 estuvo acorde con la abundancia media de huevos en esta zona (20.691 huevos/10 m²), la cual se incrementó en relación a los dos meses anteriores (**Figura 6a**). En Coliumo, el valor de IGS alcanzó un 1,7%, señalando una baja actividad reproductiva de la anchoveta ($<3\%$) (IFOP, 2024), siendo acorde con la abundancia de huevos registrada en esta localidad (<200 huevos/10 m²) (**Figura 6b**).

Durante la primera quincena de noviembre 2024, predominaron las ATSM neutras, manteniendo un foco de ATSM positivas de mediana intensidad ($+0,5^{\circ}\text{C}$) frente Arica, que se extendió desde la costa hasta el sector oceánico. Así mismo, al sur de Coquimbo, se siguieron observando ATSM negativas de mediana intensidad ($-0,5^{\circ}\text{C}$), pero de menos cobertura (**Figura 7a**). La imagen de ATSM del 21 de noviembre de 2024, extraída de la plataforma SAPO (Sistema S.A.P.O. <https://giscc.ifop.cl/>), registró una alta cobertura de ATSM negativas de mediana intensidad en la costa de Chile, principalmente al sur de Punta Lengua de Vaca (**Figura 7b**).

Referencias

Díaz E. 2024. Informe semana N°43 (21 al 27 octubre 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/contenidos/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/2024/monitoreo-reproductivo/Informe_reproductivo%2043-2024\(zn\).pdf](https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/2024/monitoreo-reproductivo/Informe_reproductivo%2043-2024(zn).pdf)

IFOP. 2024. Documento Monitoreo reproductivo. Monitoreo del proceso reproductivo de sardina común y anchoveta entre las regiones de Valparaíso y Los Ríos, 2024. Boletín N°19: semana 43 (21 al 27 de octubre, 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/contenidos/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2024/Reproductivo/Monitoreo%20Reproductivo%200Valp-LRios%20N%C2%B019%20sem%2043%20\(21%20al%2027%20de%20octubre%202024\).pdf](https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2024/Reproductivo/Monitoreo%20Reproductivo%200Valp-LRios%20N%C2%B019%20sem%2043%20(21%20al%2027%20de%20octubre%202024).pdf)

NOAA, 2024. El Niño/Oscilación del sur (ENOS), discusión diagnóstica. 14 de noviembre, 2024.

https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_disc_nov2024/ensodisc_Sp.pdf

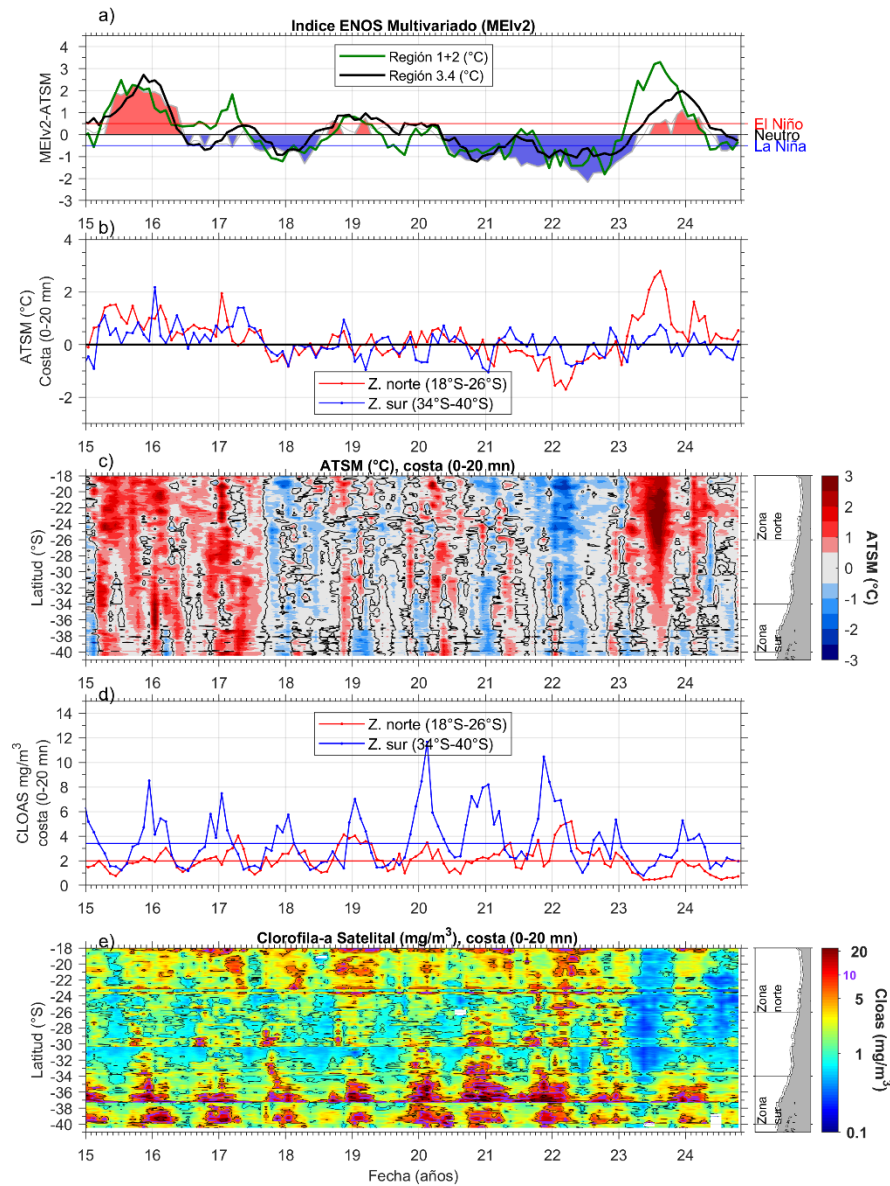


Figura 1. Series de tiempo para el período enero 2015 – octubre 2024 de a) Índice ENOS Multivariado MEIv2.1 (línea gris), ATSM de la región Niño3.4 (línea negra) y ATSM de la región Niño1+2 (línea verde). Diagramas de Hovmöller de c) ATSM (°C) y e) clorofila-a satelital (mg/m³) en la banda costera (0-20 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.

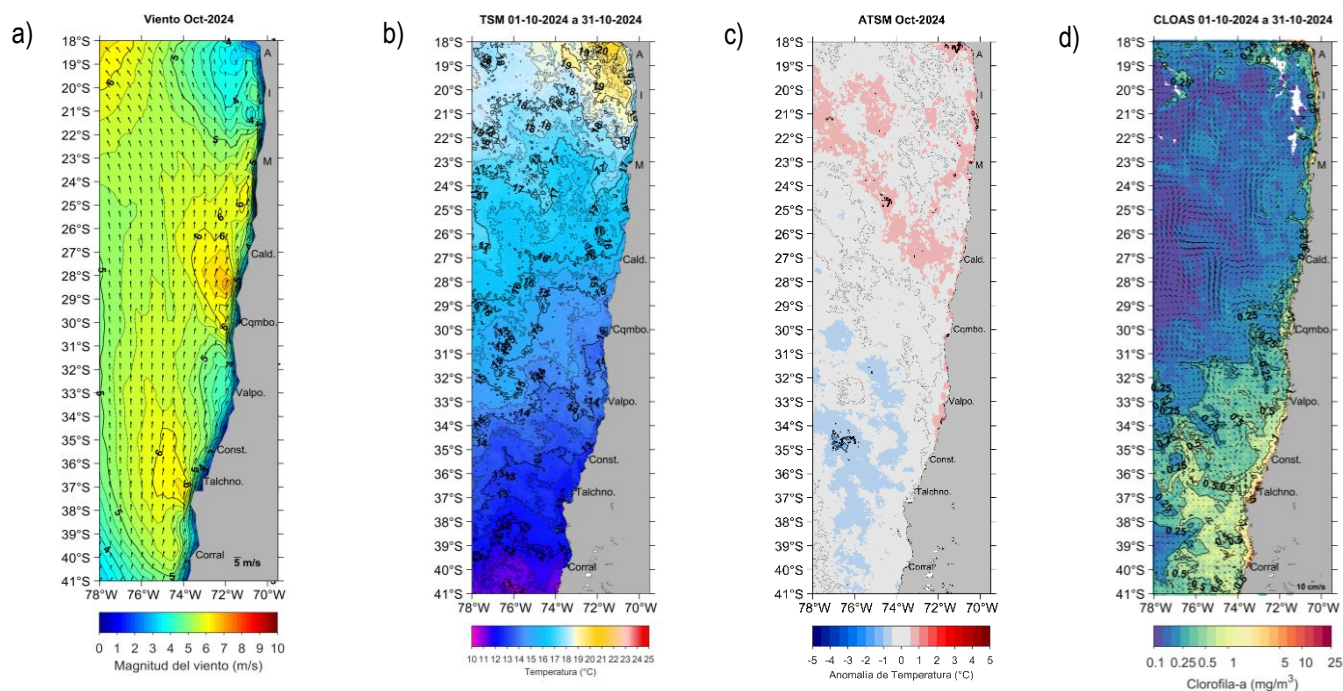


Figura 2. Distribución espacial en octubre 2024 de: a) viento promedio (m/s), b) temperatura superficial del mar (TSM, °C) y c) anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM, °C) y d) concentración de clorofila-a (mg/m^3) con la corriente geostrófica en vectores (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, 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 $4 \times 4 \text{ km}^2$ del satélite [MODIS-A](#), mientras que las corrientes geostróficas promedio son obtenidas del producto (NRT-L4) diario, de resolución $28 \times 28 \text{ km}^2$ y distribuido por [CMEMS](#).

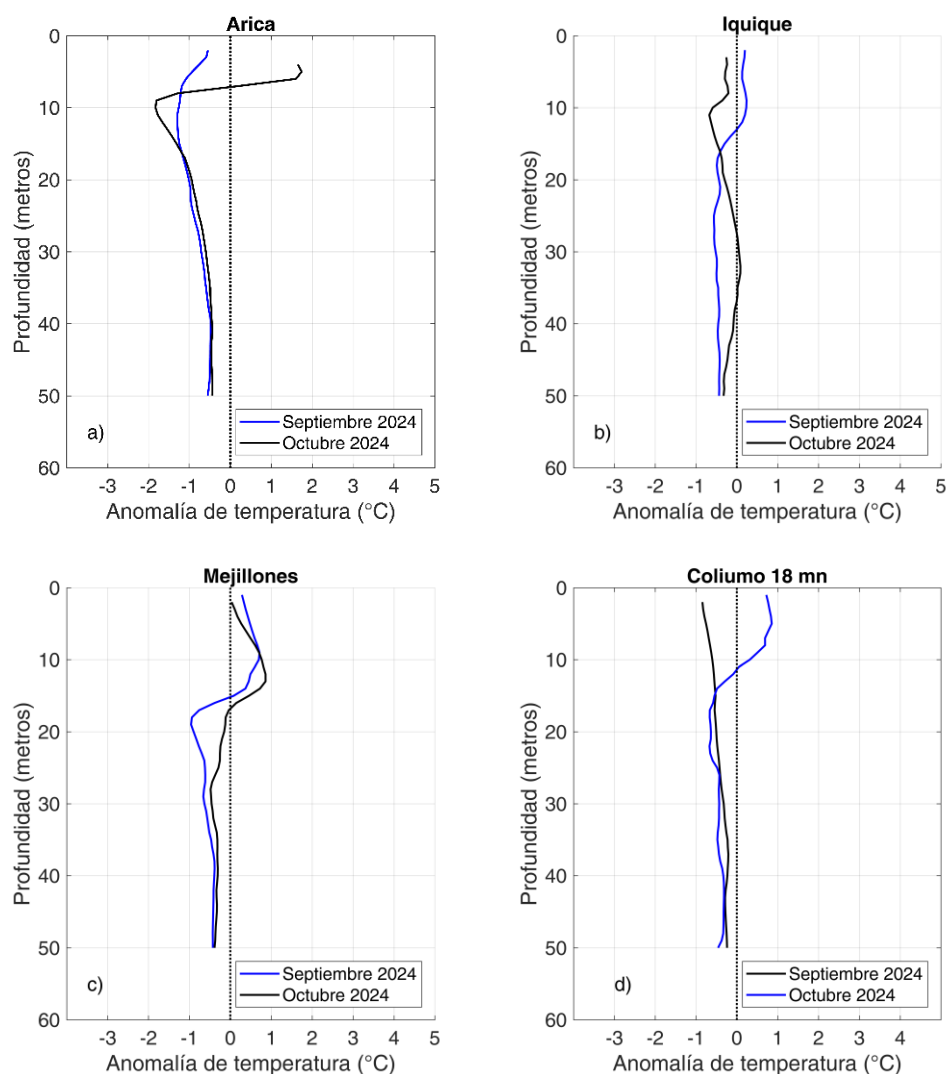


Figura 3. Perfiles de anomalía de temperatura de las estaciones costeras de Arica (a), Iquique (b), Mejillones (c) y Coliumo a 18 mn (d), durante septiembre (línea azul) y octubre 2024 (línea negra).

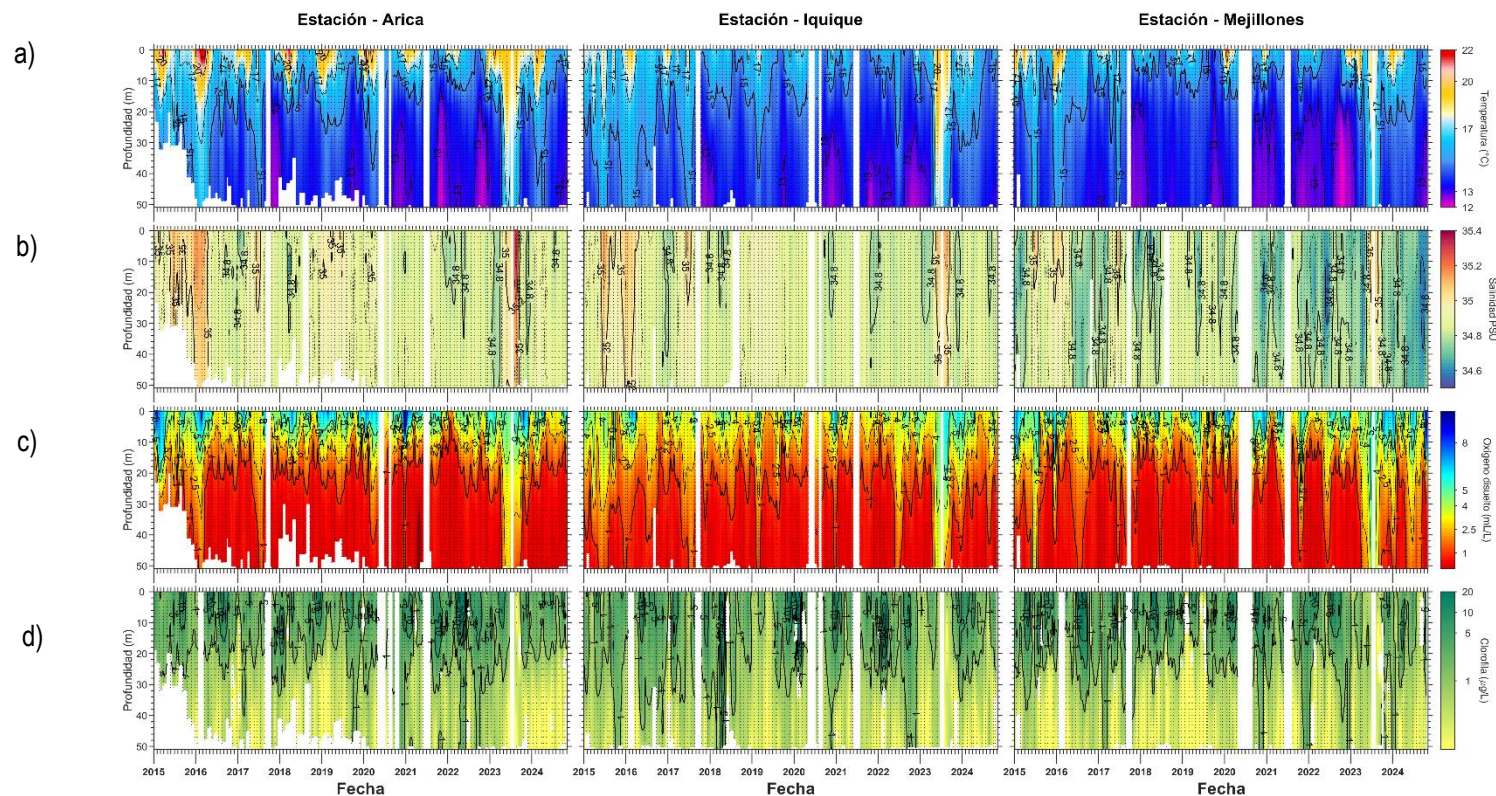


Figura 4. Series de tiempo mensual de (a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), (b) salinidad, (c) concentraci3n de ox3geno disuelto (mL/L) y (d) clorofila-a ($\mu\text{g/L}$), en las estaciones costeras (~ 2 mn) de Arica (panel izquierdo), Iquique (panel medio) y Mejillones (panel derecho), entre enero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

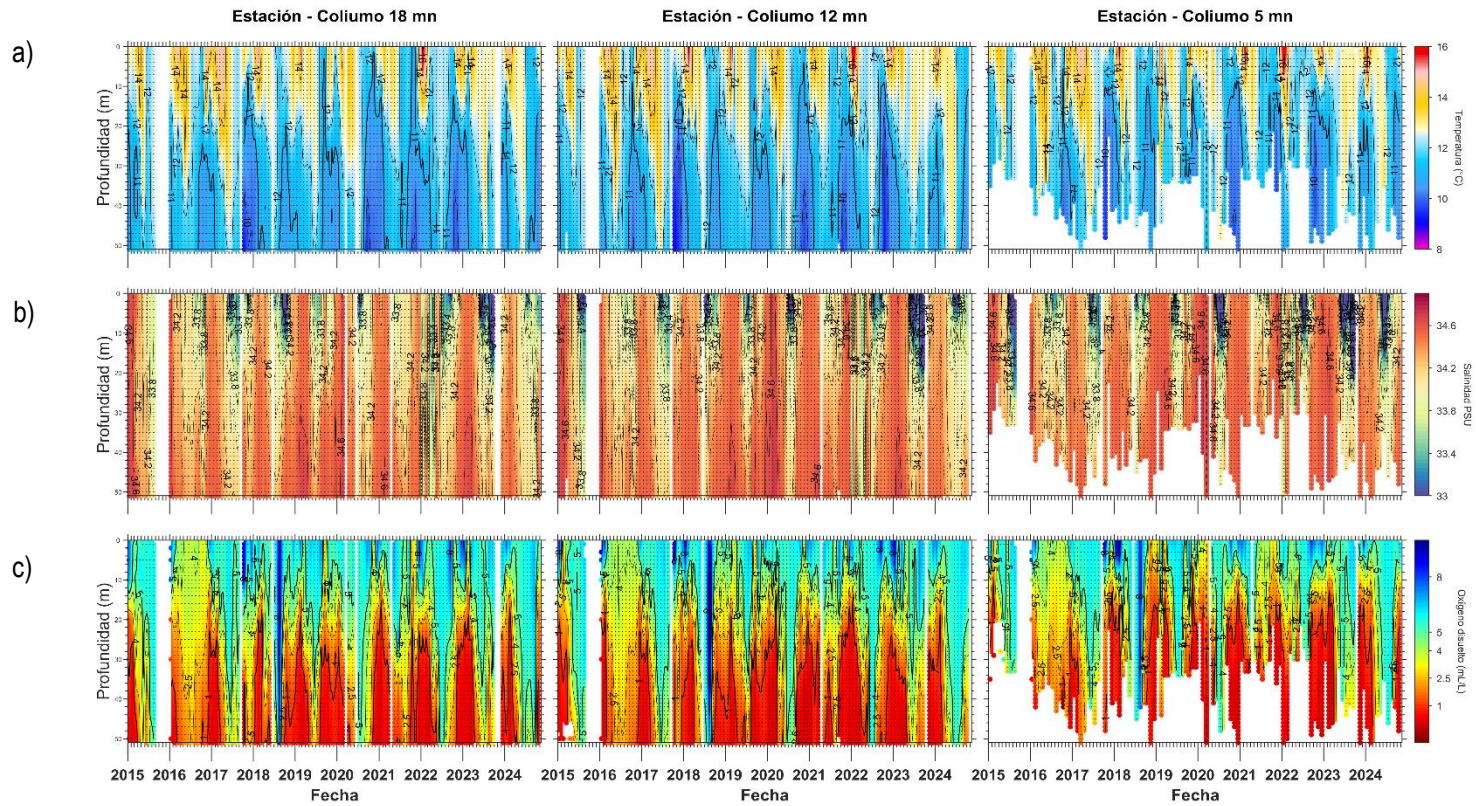


Figura 5. Serie de tiempo mensual de las estaciones costeras frente a Coliumo, entre enero 2015 y octubre 2024, de: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg/m³). Los paneles dispuestos en columnas de derecha a izquierda, representan la distancia de las estaciones de costa a océano (5 mn, 12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

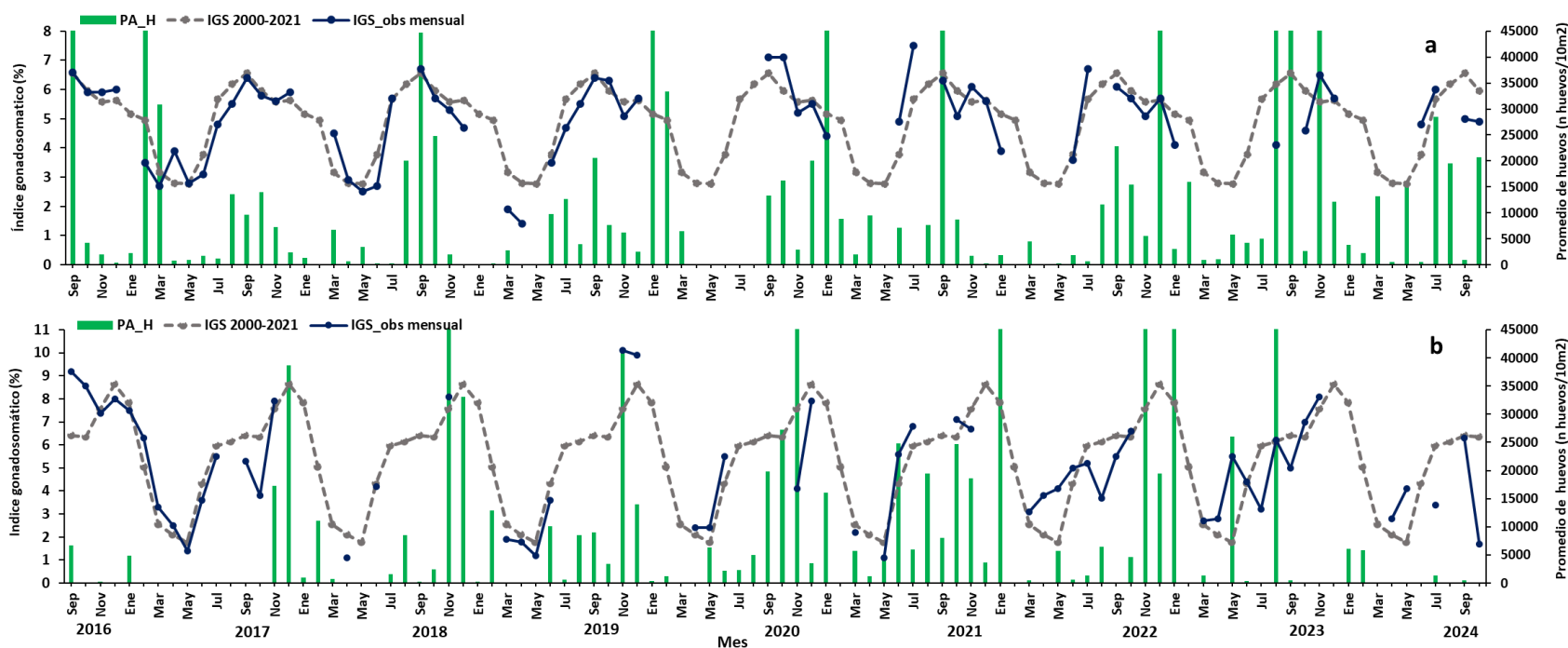


Figura 6. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) observado (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m²) de anchoveta (barra verde), periodo 2016-2024, entre: a) Arica y Mejillones y b) Coliumo (5, 12 y 18 mn). La escala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

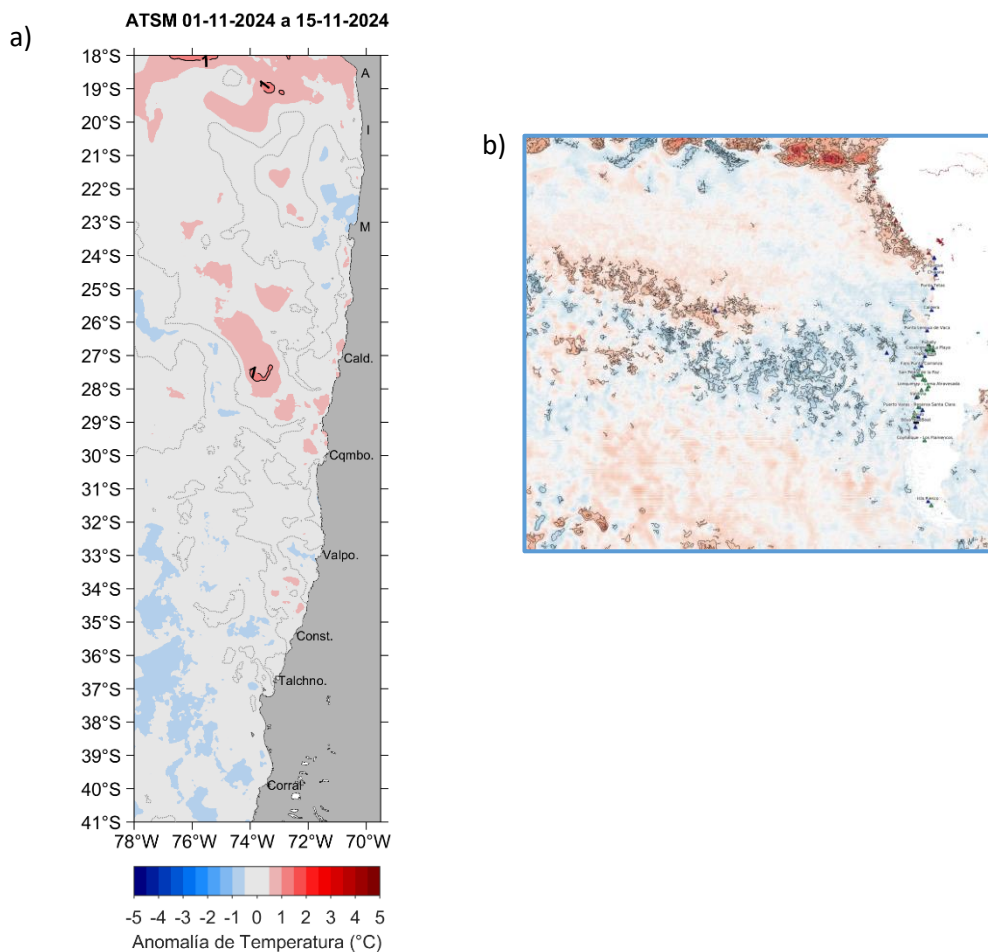


Figura 7. a) Distribuci3n espacial del promedio de la anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM, °C) durante la primera quincena de noviembre 2024 (del 1 al 15 de noviembre 2024). Nota: el promedio de las ATSM se calcula de las imágenes diarias de ATSM del producto [MUR](#), con resoluci3n 1x1 km² y distribuidas por el repositorio [ERDDAP-NOAA](#). b).ATSM del 21 de noviembre 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 octubre 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>Strangomera bentincki</i>	<i>Trachurus murphyi</i>	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m ³)	Abundancia (ind/1000 m ³)
Arica	0-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	489	544947
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2686	2342761
	10-25 m	1351	0	0	0	159	159	0	0	0	756	155972
	25-50 m	3726	0	0	0	0	238	0	0	0	151	303031
Iquique	0-50 m	20691	0	0	0	713	1189	0	0	159	489	205628
	0-10 m	26990	0	0	0	1032	4128	0	0	0	1930	929465
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2215	1888639
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	899	535079
Mejillones	0-50 m	0	34	0	134	4558	67	0	67	503	1350	765136
	0-10 m	0	0	0	0	233	0	0	0	78	1977	710184
	10-25 m	0	26	0	26	2340	0	0	0	131	3694	1328707
	25-50 m	0	0	0	0	99	0	0	0	49	803	205681
Coliumo 5 mn	0-25 m	154	0	0	0	0	0	0	0	0	549	560544
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	366	60479
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1456	113955
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	804	58569

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



 www.ifop.cl

 info@ifop.cl

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE