REPORTE N°17

SEGUIMIENTO MENSUAL DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS DEL HÁBITAT COSTERO DE ANCHOVETA EN LA ZONA NORTE – MAYO 2026



JUNIO - 2026

REPORTE N°17



Seguimiento mensual de las condiciones oceanográficas del hábitat costero de anchoveta en la zona norte

Centro de Investigación Aplicada del Mar S.A., CIAM

Director Ejecutivo: Jorge Oliva López

Autor: Ulises Parker Pereira

• Junio 2026 •

SEGUIMIENTO MENSUAL DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS DEL HÁBITAT COSTERO DE ANCHOVETA EN LA ZONA NORTE – MAYO 2026

Reporte N°17

RESUMEN EJECUTIVO

Metodológicamente, se realizó el muestreo bio-oceanográfico entre el 18 y el 22 de mayo 2026, a bordo de las lanchas de servicio de Corpesca S.A. "Oviedo" y "Albatros" para los puertos de desembarque de Arica y Mejillones, respectivamente. Las estaciones costeras de frecuencia de observación mensual, se localizaron a 1, 3 y 5mn de la costa frente a Mejillones 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 a mayo 2026 en la zona norte del país. Los principales resultados del monitoreo bio-oceanográfico son los siguientes:

Durante mayo de 2026, las condiciones oceanográficas de la zona norte de Chile evidenciaron una marcada diferencia entre Arica y Mejillones, determinada principalmente por la influencia de la surgencia costera del Sistema de la Corriente de Humboldt. A nivel regional, la temperatura superficial del mar (TSM) promedió **18,07°C**, con salinidades homogéneas (**34,731 ups**) y densidades típicas de aguas superficiales costeras, reflejando un sistema estable con heterogeneidad térmica asociada a procesos locales de afloramiento.

Frente a **Arica** predominaron aguas más cálidas (**19,33°C**), ligeramente más salinas y menos densas, con una columna de agua fuertemente estratificada y una isoterma de **15°C** ubicada a una profundidad media de **58,7 m**, lo que indica una menor influencia de aguas frías subsuperficiales, **producto del establecimiento de condiciones El Niño, con una alta probabilidad de fortalecimiento durante el segundo semestre de 2026**. En contraste, **Mejillones** presentó aguas más frías (**16,57°C**), más densas y una isoterma de **15°C** a **25,2 m**, evidenciando una mayor influencia de la surgencia costera y condiciones favorables para el aporte de nutrientes hacia la zona eufótica.

Las concentraciones de oxígeno disuelto fueron adecuadas en ambas zonas, con promedios cercanos a **5,7 ml O_2/L** en Arica y **4,9 ml O_2/L** en Mejillones. La biomasa fitoplanctónica mostró diferencias importantes: Arica presentó concentraciones moderadas de clorofila-a (**1,87 µg Cl-a/L**), mientras que Mejillones alcanzó valores significativamente mayores (**3,57 µg Cl-a/L**), confirmando la mayor productividad biológica asociada a la surgencia.

La serie histórica (2018–2026) indica que **mayo de 2026 registró la mayor temperatura superficial promedio de toda la serie, superando el promedio histórico** y reflejando la persistencia de anomalías térmicas positivas posteriores al evento El Niño 2023–2024. No obstante, la salinidad permaneció dentro de los rangos normales de variabilidad, evidenciando estabilidad de las masas de agua superficiales.

El análisis del ictioplancton registró **51.445 huevos** y **11.252 larvas de peces**, con disminuciones de **8%** y **34%**, respectivamente, respecto de marzo de 2026. La anchoveta constituyó la especie dominante, representando el **88% de los huevos** y el **93% de las larvas**, con presencia en el 100% de las estaciones muestreadas. Mejillones concentró aproximadamente dos tercios de la abundancia total de huevos y larvas, consolidándose como una de las principales áreas reproductivas de la zona norte.

Las series históricas muestran que el máximo reproductivo excepcional registrado durante 2024 no se mantuvo en 2025–2026. Sin embargo, la actividad reproductiva observada en mayo de 2026 se mantuvo en niveles intermedios, el sistema ENSO se encuentra en una fase de El Niño en desarrollo. Asimismo, la elevada densidad larval registrada en algunas estaciones indica una supervivencia temprana eficiente en sectores específicos, favorecida por condiciones oceanográficas locales.

En conjunto, los resultados evidencian que durante mayo de 2026 predominó un escenario de **inestabilidad oceanográfica, con aguas superficialmente más cálidas que el promedio histórico, una marcada diferenciación entre Arica y Mejillones** debido a la intensidad de la surgencia, y una actividad reproductiva de anchoveta activa, aunque inferior al evento extraordinario de 2024. Estos antecedentes confirman la estrecha relación entre la variabilidad oceanográfica y el éxito reproductivo de los pequeños pelágicos del Sistema de la Corriente de Humboldt.

INTRODUCCIÓN

El presente reporte contiene los resultados obtenidos de la realización del monitoreo mensual de las condiciones oceanográficas del hábitat costero de la anchoveta en la Zona Norte, efectuado entre 18 y 22 de mayo 2026, frente a los puertos de Arica y Mejillones.

OBJETIVO GENERAL

Conocer las variaciones de los parámetros físico-químicos en forma mensual en la columna de agua de la zona costera.

METODOLOGÍA

Zona de estudio

El monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas correspondiente a mayo 2026, abarcó la zona marítima de las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta, comprendida entre Arica (18°26'S) y Mejillones (23°04'S), donde se establecieron para los puertos de Arica y Mejillones, dos transectos perpendiculares a la costa equidistantes cada 2mn con estaciones programadas a 1, 3 y 5mn (**Figs. 1, 2 y 3**).

Plataforma de trabajo y programación de estaciones in situ

Para el desarrollo de esta actividad, se utilizó como plataforma de trabajo las lanchas de servicio de Corpesca S.A. "Oviedo" y "Albatros" para los puertos de desembarque de Arica y Mejillones, respectivamente. En el **Cuadro 1**, se consigna el número total de transectos y estaciones realizadas, el rango latitudinal y las fechas de inicio y término de esta actividad.

Cuadro 1

Programación de estaciones *in situ* realizadas durante mayo 2026.

Número de Transectos	N° de Estaciones	Duración en Días	Rango Latitudinal	Fecha de Inicio y Término
4	11	7	18°26' – 23°04' LS	18 al 22 mayo 2026

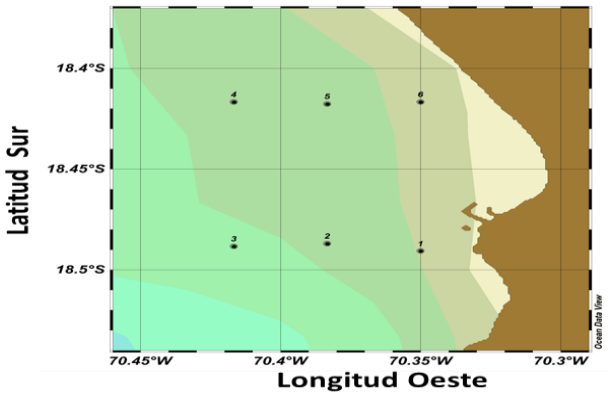


Figura 1. **Área de estudio y localización de las estaciones de muestreo en Arica.**

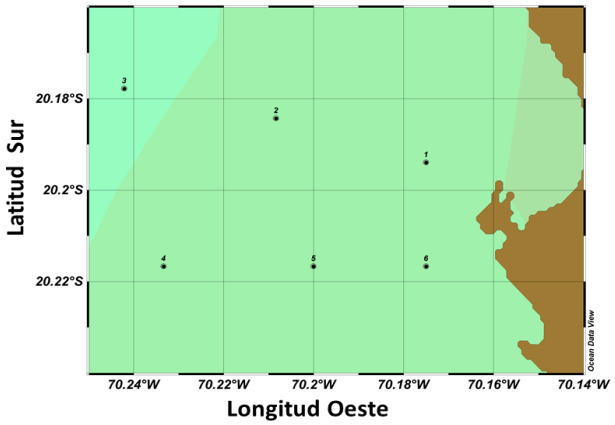


Figura 2. **Área de estudio y localización de las estaciones de muestreo en Iquique.**

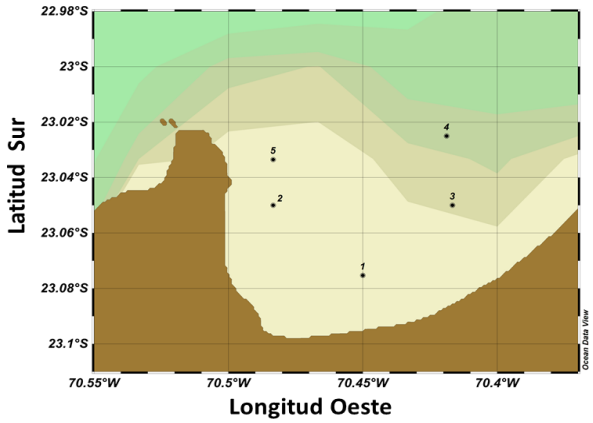


Figura 3. **Área de estudio y localización de las estaciones de muestreo en Mejillones.**

RESULTADOS

1. Condición oceanográfica frente a la costa norte de Chile – mayo 2026

Durante mayo de 2026, el análisis de la **temperatura superficial del mar (TSM)** presentó valores entre **16,41°C y 19,54°C**, con un promedio de **18,07°C ± 1,38°C**. El rango térmico de 3,13°C evidencia la existencia de un gradiente latitudinal y local asociado a procesos de surgencia costera, característicos del Sistema de la Corriente de Humboldt. Los valores más bajos probablemente se relacionan con zonas de afloramiento de aguas subsuperficiales más frías, mientras que las temperaturas más altas reflejan áreas con mayor influencia de calentamiento superficial y estabilidad de la capa de mezcla (**Tabla 1**).

La **salinidad superficial** fluctuó entre **34,625 y 34,824 ups**, con un promedio de **34,731 ± 0,084 ups**, indicando una marcada homogeneidad halina en toda el área de estudio. La baja desviación estándar sugiere una predominancia de masas de agua subtropicales superficiales modificadas por la dinámica costera regional, sin evidencias de aportes significativos de agua dulce ni de eventos de mezcla intensa que alteraran la estructura salina superficial (**Tabla 1**).

Por su parte, la **densidad del agua de mar** varió entre **24,649 y 25,364 kg m^{-3}**, registrando un promedio de **25,005 ± 0,275 kg m^{-3}**. Esta distribución estuvo estrechamente controlada por las variaciones de temperatura observadas, dado que la salinidad mostró escasa variabilidad. Las menores densidades se asociaron a las aguas más cálidas, mientras que los valores más altos correspondieron a sectores con temperaturas relativamente más bajas, evidenciando el predominio del control térmico sobre la estructura densimétrica superficial (**Tabla 1**).

El análisis de los datos superficiales en **Arica**, obtenidos en las seis estaciones oceanográficas ubicadas entre 1 y 5 millas náuticas durante mayo de 2026 evidencian una marcada homogeneidad de las condiciones físicas en la capa superficial del mar. La cual presentó valores entre **19,04°C y 19,54°C**, con un promedio de **19,33°C ± 0,16°C**. La escasa amplitud térmica observada (0,50°C) indica una distribución muy uniforme de la temperatura en toda el área de estudio, reflejando una masa de agua superficial estable y bien mezclada. Estos valores de aguas cálidas superficiales presentes durante la temporada de otoño austral en el extremo norte de Chile corresponden a registros mayores a los observados en condiciones frías y neutras **(Fig. 4 y Tabla 1).**

La **salinidad superficial** mostró una variación mínima, oscilando entre **34,786 y 34,824 ups**, con un promedio de **34,808 ± 0,012 ups**. La reducida desviación estándar confirma una elevada homogeneidad halina, lo que sugiere la dominancia de una misma masa de agua superficial sobre toda la zona muestreada y la ausencia de procesos significativos de dilución o mezcla con aguas de diferente origen **(Fig. 5 y Tabla 1).**

La **densidad superficial** registró valores entre **24,649 y 24,848 kg/m^3**, con un promedio de **24,76 ± 0,07 kg/m^3**. La baja variabilidad observada es consistente con la uniformidad térmica y salina de la capa superficial. Las ligeras diferencias de densidad estuvieron principalmente asociadas a pequeñas variaciones de temperatura, dado que la salinidad permaneció prácticamente constante en todas las estaciones **(Tabla 1).**

En **Mejillones** los registros obtenidos en las cinco estaciones oceanográficas ubicadas entre 1 y 5 millas náuticas durante mayo de 2026 evidencian condiciones altamente homogéneas en la capa superficial del mar, reflejando una estructura hidrográfica estable y de baja variabilidad espacial.

La **temperatura superficial del mar (TSM)** presentó valores entre **16,41°C y 16,72°C**, con un promedio de **16,57°C ± 0,13°C**. La reducida amplitud térmica observada (0,31°C) indica una distribución muy uniforme de la temperatura en toda el área de estudio. Estos valores son inferiores a los registrados frente a Arica durante el mismo período, situación característica de la zona de Mejillones debido a la influencia más persistente de procesos de surgencia costera y de aguas subsuperficiales más frías asociadas al Sistema de la Corriente de Humboldt **(Fig. 4 y Tabla 1).**

La **salinidad superficial** mostró una variación mínima, fluctuando entre **34,625 y 34,656 ups**, con un promedio de **34,64 ± 0,01 ups**. La baja desviación estándar evidencia una elevada homogeneidad halina y sugiere el predominio de una misma masa de agua superficial en toda la bahía y sectores adyacentes, sin señales de aportes significativos de aguas de diferente origen **(Fig. 5 y Tabla 1).**

La **densidad superficial** registró valores entre **25,236 y 25,364 kg/m³**, con un promedio de **25,30 ± 0,05 kg/m³**. La escasa variabilidad observada es coherente con la uniformidad de las propiedades térmicas y salinas. Los valores de densidad fueron superiores a los observados frente a Arica, lo que responde principalmente a las menores temperaturas registradas en Mejillones, confirmando el predominio del control térmico sobre la estructura densimétrica superficial **(Tabla 1).**

El análisis de la columna de agua, obtenido a partir de 11 estaciones distribuidas entre Arica y Mejillones durante mayo de 2026, evidencia una estructura oceanográfica caracterizada por una marcada estratificación térmica y densimétrica, asociada a la coexistencia de aguas superficiales relativamente cálidas y aguas subsuperficiales más frías y densas.

A nivel regional, en la columna del agua la temperatura osciló entre **14,23°C y 19,54°C**, con un promedio de **16,19 ± 1,39°C**. La amplitud térmica de más de 5°C refleja una importante variabilidad vertical y espacial, producto de la influencia de procesos de mezcla, estratificación y surgencia costera. Las temperaturas más elevadas se concentraron en la capa superficial, mientras que los valores mínimos se registraron en los estratos más profundos de la zona de estudio.

La salinidad presentó valores entre **34,594 y 34,828 ups**, con un promedio de **34,704 ± 0,074 ups.** Aunque la variabilidad fue relativamente baja, se observa una leve diferenciación entre las masas de agua superficiales y subsuperficiales, característica de la dinámica oceanográfica del Sistema de la Corriente de Humboldt.

La densidad fluctuó entre **24,457 y 26,082 kg/m³**, alcanzando un promedio de **25,549 ± 0,350 kg/m³**. La amplitud observada evidencia una estructura vertical bien definida, donde las aguas más cálidas y menos densas ocupan la capa superficial, mientras que las aguas más frías y salinas generan los máximos valores de densidad en profundidad **(Tabla 2).**

Arica

En la zona de Arica, la columna de agua presentó una temperatura promedio de **17,19 ± 1,29°C,** con valores entre **15,08°C y 19,54°C**. Esta distribución indica una mayor influencia de aguas cálidas superficiales en comparación con las zonas ubicadas más al sur, manteniendo una estratificación térmica moderada a lo largo de la columna de agua.

La salinidad promedio fue de 34,781 ± 0,020 ups, fluctuando entre **34,729 y 34,828 ups**. La escasa variabilidad observada evidencia una notable estabilidad de las masas de agua presentes en la zona.

La densidad promedio alcanzó **25,385 ± 0,366 kg/m³**, con valores entre **24,457 y 25,999 kg/m³**. La amplia diferencia entre los valores mínimos y máximos refleja la presencia de una estructura vertical bien desarrollada, asociada principalmente al gradiente térmico existente entre la superficie y las capas más profundas.

En términos generales, la columna de agua frente a Arica se caracterizó por condiciones relativamente cálidas y una estratificación moderada, con predominio de aguas superficiales menos densas y una transición gradual hacia aguas más frías y densas en profundidad **(Tabla 2).**

Mejillones

La zona de Mejillones presentó una temperatura promedio de **15,32 ± 0,73°C**, con valores entre **14,23°C y 16,72°C**, registrando las temperaturas más bajas de toda el área de estudio. Esta condición es consistente con la fuerte influencia de los procesos de surgencia costera característicos de la región, que favorecen el ascenso de aguas subsuperficiales frías hacia niveles más someros. **(Tabla 2).**

La salinidad promedio fue de **34,637 ± 0,017 ups**, con una variación reducida entre **34,594 y 34,683 ups**, evidenciando una alta homogeneidad halina en toda la columna de agua.

Por su parte, la densidad promedio alcanzó **25,713 ± 0,220 kg/m³**, con valores entre **25,236 y 26,082 kg/m³**. Los máximos de densidad observados en profundidad reflejan la presencia de aguas frías y relativamente más salinas, típicas de los estratos subsuperficiales influenciados por surgencia.

En conjunto, la columna de agua frente a Mejillones mostró una estructura más fría, homogénea y densa que la observada en Arica, evidenciando una mayor influencia de procesos de afloramiento costero y una menor estratificación térmica. Estas características son consistentes con la dinámica oceanográfica habitual de la zona y con el papel de Mejillones como uno de los principales centros de surgencia del norte de Chile **(Tabla 2).**

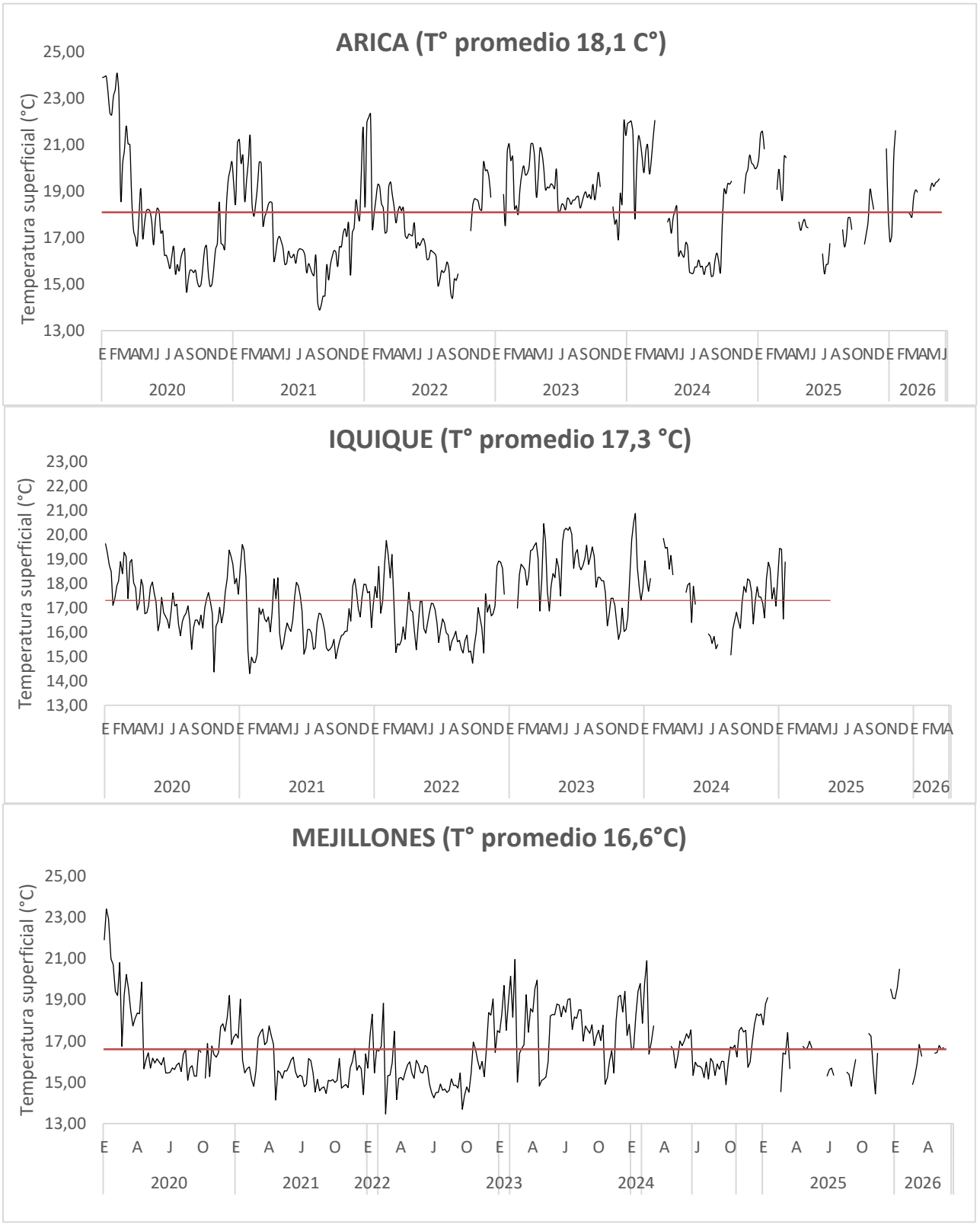


Figura 4. **Temperatura superficial del mar (TSM °C) para los puertos de desembarque de Arica, Iquique y Mejillones. Enero 2020 – mayo 2026. Iquique sin información en mayo 2026.**

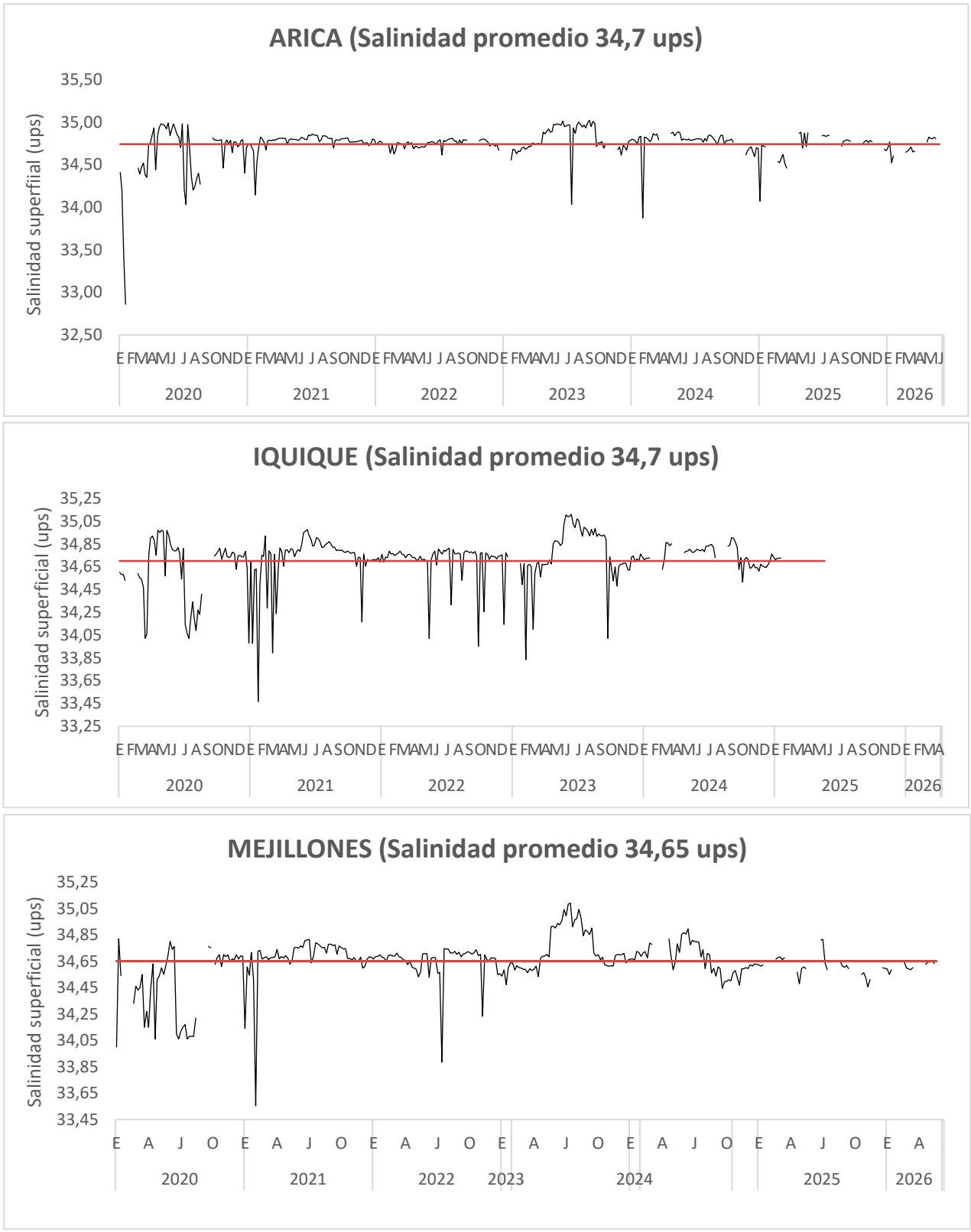


Figura 5. **Salinidad superficial promedio (ups) para los puertos de desembarque de Arica, Iquique y Mejillones. Enero 2020 – mayo 2026. Iquique sin información en mayo 2026.**

Tabla 1. Estadígrafos de la temperatura (°C), salinidad (ups) y densidad (Kg/m^3) superficial (1m) frente a los puertos de Arica y Mejillones durante mayo 2026. En Iquique no se realizó crucero.

1 m	T (°C)	S (ups)	D (Kg/m^3)
Global			
Promedio	18,073	34,731	25,005
Min	16,411	34,625	24,649
Max	19,540	34,824	25,364
DS	1,380	0,084	0,275
Arica			
Promedio	19,326	34,808	24,760
Min	19,043	34,786	24,649
Max	19,540	34,824	24,848
DS	0,159	0,012	0,070
Iquique			
Promedio			
Min			
Max			
DS			
Mejillones			
Promedio	16,570	34,640	25,299
Min	16,411	34,625	25,236
Max	16,718	34,656	25,364
DS	0,125	0,011	0,051

La serie histórica de la **Temperatura Superficial del Mar (TSM)** correspondiente al mes de mayo entre 2018 y 2026 evidencia una marcada variabilidad interanual en la zona norte de Chile, reflejando la influencia de la variabilidad climática regional y de fenómenos de gran escala como **El Niño** y **La Niña**, además de los procesos locales de surgencia costera característicos del Sistema de la Corriente de Humboldt. La serie histórica de salinidad superficial correspondiente a mayo entre 2018 y 2026 muestra una variabilidad relativamente baja en comparación con la temperatura superficial del mar, evidenciando la estabilidad de las masas de agua que caracterizan al ecosistema costero del norte de Chile. Los valores registrados reflejan principalmente cambios asociados a la intensidad de la surgencia costera, la mezcla vertical y las variaciones en la influencia relativa de las masas de Agua Subtropical Superficial y Agua Ecuatorial Subsuperficial **(Fig. 6).**

A nivel regional, la **TSM** promedio (**GLOBAL**) fluctuó entre **15,94°C** en 2021 y **18,07°C** en 2026. El período 2021–2022 estuvo caracterizado por temperaturas inferiores al promedio de la serie, asociadas a condiciones frías vinculadas a eventos La Niña. Posteriormente, durante 2023 se registró un aumento significativo hasta **17,94°C**, coincidiendo con el desarrollo de condiciones cálidas asociadas al evento El Niño 2023-2024. Tras una disminución moderada en 2024 y 2025, la temperatura volvió a incrementarse en mayo de 2026, alcanzando el valor más alto de toda la serie histórica (**18,07°C**), situándose aproximadamente **0,93°C por encima del promedio histórico 2018–2026 (17,14°C**). A nivel regional (GLOBAL), la salinidad superficial fluctuó entre **34,63 ups** en 2022 y **34,84 ups** en 2019, con un promedio histórico cercano a **34,75 ups**. Durante mayo de 2026 se

registró una salinidad media de **34,731 ups**, valor ligeramente inferior al promedio histórico de la serie, pero dentro del rango normal de variabilidad observado durante los últimos años. Esto sugiere condiciones oceanográficas relativamente estables, sin anomalías halinas significativas a escala regional **(Fig. 6)**.

Arica

La zona de Arica presentó la mayor variabilidad térmica de la serie. Las temperaturas oscilaron entre **16,62°C** en 2021 y **19,84°C** en 2023. Luego de registrar valores relativamente bajos durante el período 2020–2022, la TSM aumentó abruptamente durante 2023 como respuesta al calentamiento regional asociado al evento El Niño. En mayo de 2026, la temperatura alcanzó **19,33°C**, constituyendo el segundo valor más alto de toda la serie después de 2023 y ubicándose aproximadamente **1,0°C por encima del promedio histórico de Arica (18,05°C)**. Este comportamiento confirma la persistencia de condiciones superficiales más cálidas que las observadas durante gran parte de la década. La serie histórica de Arica presenta valores comprendidos entre **34,71 ups** (2022) y **34,96 ups** (2020), siendo la zona con las mayores salinidades superficiales del área de estudio. Durante mayo de 2026 la salinidad alcanzó **34,808 ups**, manteniéndose muy cercana al promedio histórico de la serie (**34,83 ups**).

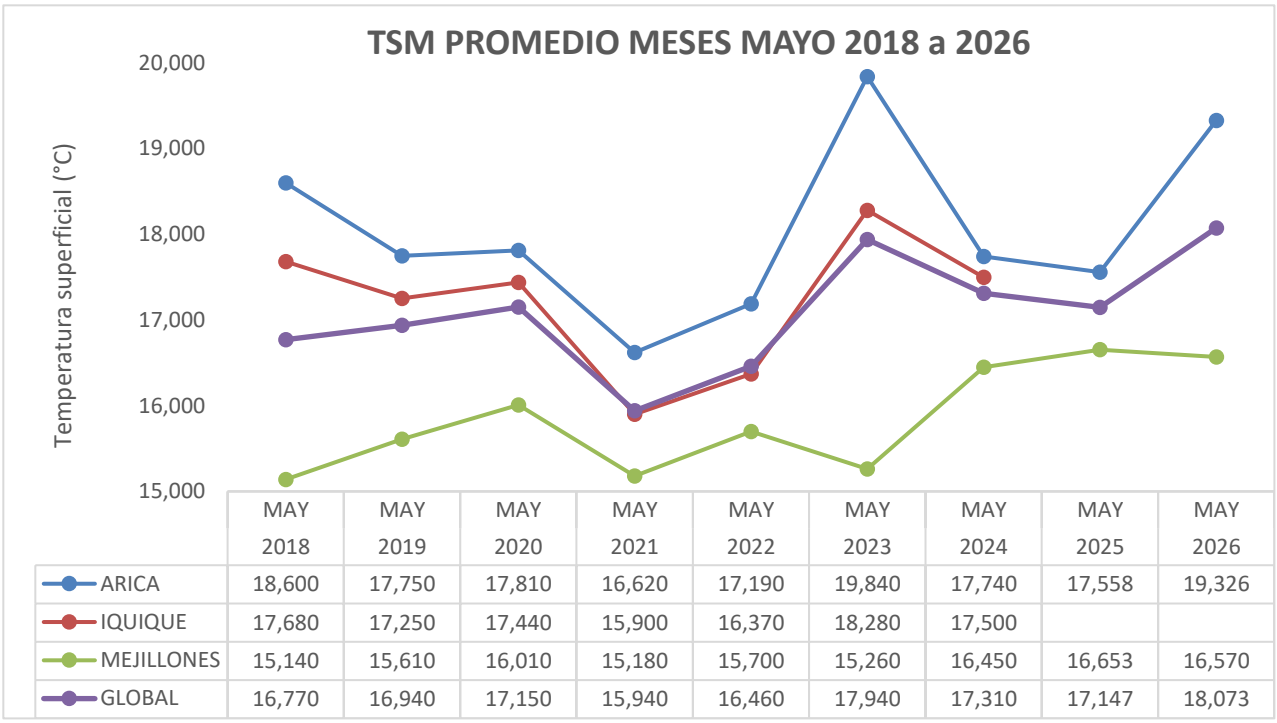
Tras el incremento observado entre 2019 y 2020, la salinidad disminuyó gradualmente durante 2021 y 2022, para luego aumentar nuevamente durante 2023 y 2024. Los registros de 2025 y 2026 muestran una leve reducción, aunque los valores continúan reflejando condiciones típicas para la zona. La baja variabilidad interanual observada confirma la persistencia de masas de agua superficiales relativamente homogéneas frente a Arica **(Fig. 6)**.

Mejillones

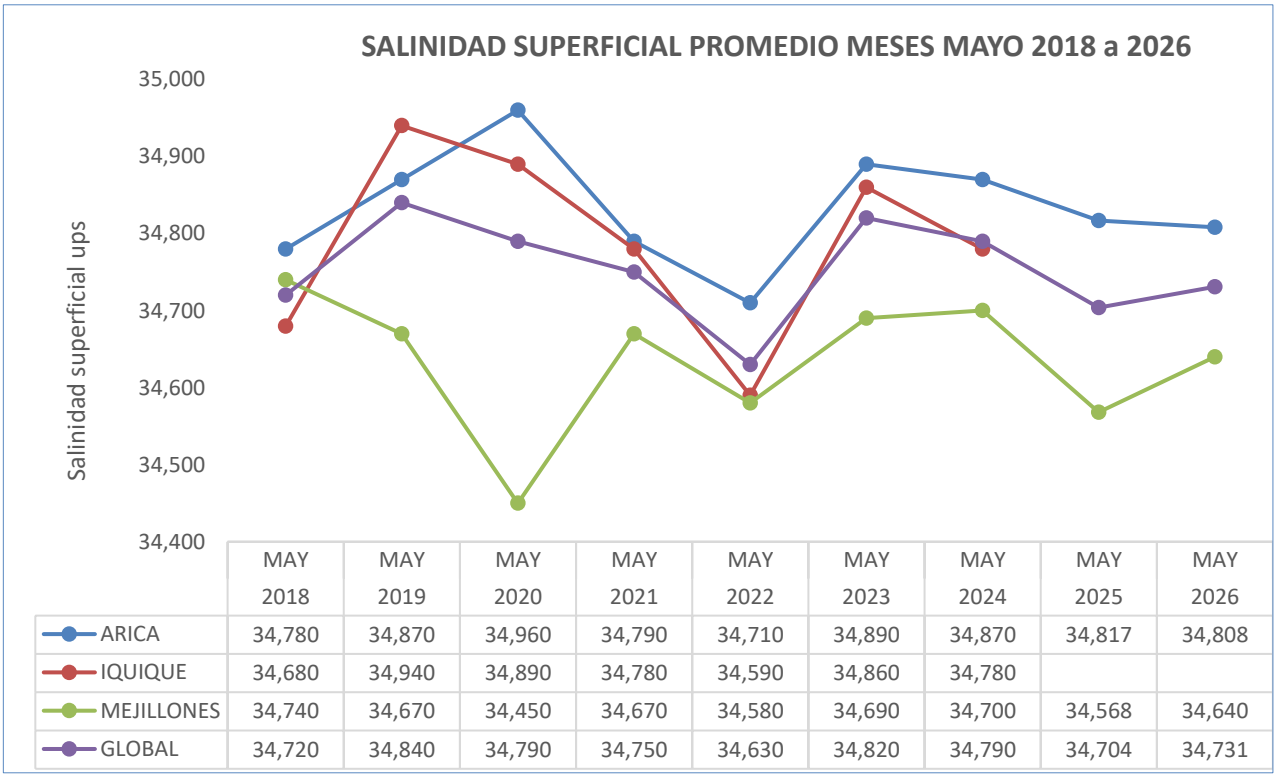
En Mejillones, la serie histórica mostró una menor amplitud térmica, con temperaturas entre **15,14°C** (2018) y **16,65°C** (2025). Esta menor variabilidad responde a la fuerte influencia de los procesos de surgencia costera, que tienden a amortiguar los cambios térmicos superficiales. Durante mayo de 2026 la TSM alcanzó **16,57°C**, valor muy similar al observado en 2025 y superior al promedio histórico de la serie (**15,84°C**). Aunque el calentamiento observado es menos intenso que en Arica, se mantiene una tendencia de temperaturas relativamente elevadas desde 2024. En Mejillones, la salinidad superficial mostró una variabilidad moderada, fluctuando entre **34,45 ups** en 2020 y **34,74 ups** en 2018. El mínimo registrado en 2020 coincide con un período caracterizado por anomalías oceanográficas que favorecieron la presencia de aguas superficiales menos salinas.

Durante mayo de 2026 se registró una salinidad de **34,640 ups**, superior a los valores observados en 2025 (**34,568 ups**) y cercana al promedio histórico de la serie (**34,63 ups**). Este incremento sugiere una recuperación hacia condiciones más típicas de la zona después de los valores relativamente bajos observados durante el año anterior.

La menor salinidad promedio de Mejillones respecto de Arica refleja la influencia de procesos de surgencia y mezcla vertical que incorporan aguas subsuperficiales con características fisicoquímicas distintas a las observadas en el extremo norte de Chile **(Fig. 6)**.



	MAY 2018	MAY 2019	MAY 2020	MAY 2021	MAY 2022	MAY 2023	MAY 2024	MAY 2025	MAY 2026
ARICA	18,600	17,750	17,810	16,620	17,190	19,840	17,740	17,558	19,326
IQUIQUE	17,680	17,250	17,440	15,900	16,370	18,280	17,500		
MEJILLONES	15,140	15,610	16,010	15,180	15,700	15,260	16,450	16,653	16,570
GLOBAL	16,770	16,940	17,150	15,940	16,460	17,940	17,310	17,147	18,073



	MAY 2018	MAY 2019	MAY 2020	MAY 2021	MAY 2022	MAY 2023	MAY 2024	MAY 2025	MAY 2026
ARICA	34,780	34,870	34,960	34,790	34,710	34,890	34,870	34,817	34,808
IQUIQUE	34,680	34,940	34,890	34,780	34,590	34,860	34,780		
MEJILLONES	34,740	34,670	34,450	34,670	34,580	34,690	34,700	34,568	34,640
GLOBAL	34,720	34,840	34,790	34,750	34,630	34,820	34,790	34,704	34,731

Figura 6. **Temperatura y salinidad superficial del mar promedio (°C y ups) para los puertos de desembarque de Arica, Iquique y Mejillones. Meses de mayo 2018 a 2026. Iquique sin información mayo 2026.**

Durante mayo de 2026, la **isoterma de 15°C** frente a Arica se ubicó a profundidades comprendidas entre **56 y 61 metros**, con un promedio de **58,7 metros**, evidenciando una distribución relativamente homogénea entre los transectos norte y sur y a lo largo del gradiente costa-océano **(Fig. 7**).

En el **transecto sur**, la profundidad de la isoterma aumentó progresivamente desde **56 m** en la estación ubicada a 1 milla náutica de la costa hasta **61 m** en la estación de 5 millas náuticas, indicando profundización hacia sectores más oceánicos. Por su parte, en el **transecto norte**, la isoterma se localizó entre **58 y 60 m**, mostrando una distribución aún más uniforme y sin variaciones significativas entre estaciones **(Fig. 7**).

La escasa amplitud observada (**5 metros**) refleja una estructura térmica estable y una marcada homogeneidad espacial de la columna de agua. La ubicación de la isoterma a profundidades cercanas a los **60 m** indica la presencia de una capa superficial cálida relativamente gruesa, característica de condiciones de estratificación térmica moderada a fuerte.

Durante mayo de 2026, la **isoterma de 15°C** frente a Mejillones se localizó entre **18 y 30 metros de profundidad**, con un promedio de **25,2 metros**, evidenciando una estructura térmica menos profunda que la observada en Arica y característica de una zona bajo fuerte influencia de procesos de surgencia costera (**Fig. 8).**

En el **transecto sur**, la profundidad de la isoterma presentó una mayor variabilidad espacial, ubicándose a **26 m** en la estación de 1 milla náutica, ascendiendo hasta **18 m** en la estación de 3 millas náuticas y profundizándose nuevamente hasta **25 m** en la estación de 5 millas náuticas. La menor profundidad observada en la estación de 3 millas sugiere una mayor influencia local de aguas subsuperficiales frías, probablemente asociada a procesos de afloramiento o mezcla vertical (**Fig. 8).**

En el **transecto norte**, la isoterma se encontró a **27 m** en la estación de 1 milla náutica y alcanzó **30 m** en la estación de 5 millas náuticas, mostrando una leve profundización hacia sectores más oceánicos. Esta distribución indica una estructura térmica relativamente estable, aunque con una termoclina significativamente más somera que la observada frente a Arica (**Fig. 8).**

Los valores de **oxígeno disuelto superficial** registrados frente a Arica durante mayo de 2026 evidencian condiciones de buena oxigenación en toda el área de estudio, con concentraciones típicas de aguas superficiales bien ventiladas y en contacto permanente con la atmósfera.

Las concentraciones oscilaron entre **4,97 y 6,14 ml O_2/L**, con un promedio de **5,65 ± 0,43 ml O_2/L**. La amplitud observada fue de **1,17 ml O_2/L**, lo que indica una variabilidad espacial relativamente baja y una distribución homogénea del oxígeno en la capa superficial.

En el **transecto sur**, los valores fluctuaron entre **5,30 ml O_2/L** en la estación ubicada a 1 milla náutica y **6,14 ml O_2/L** en la estación de 3 millas náuticas, disminuyendo levemente a **5,98 ml O_2/L** en la estación de 5 millas náuticas. Estas concentraciones reflejan condiciones altamente oxigenadas, posiblemente favorecidas por procesos de mezcla superficial y actividad fotosintética del fitoplancton (**Fig. 9**).

En el **transecto norte**, las concentraciones variaron entre **4,97 y 5,80 ml O_2/L**, registrándose el valor mínimo en la estación de 1 milla náutica y un incremento progresivo hacia las estaciones más alejadas de la costa. No obstante, todos los valores se mantuvieron dentro de rangos considerados normales para aguas superficiales costeras del norte de Chile (**Fig. 9**).

En Mejillones, los valores registrados de **oxígeno disuelto superficial** registrados durante mayo de 2026 muestran una capa superficial bien oxigenada, aunque con concentraciones ligeramente inferiores a las observadas frente a Arica, situación consistente con la influencia de procesos de surgencia costera que caracterizan a esta zona del norte de Chile.

Las concentraciones oscilaron entre **4,46 y 5,37 ml O_2/L**, con un promedio de **4,92 ± 0,38 ml O_2/L**. La amplitud observada fue de **0,91 ml O_2/L**, evidenciando una variabilidad espacial moderada y una distribución relativamente homogénea del oxígeno en la superficie.

En el **transecto sur**, las concentraciones fueron de **5,06 ml O_2/L**, **5,05 ml O_2/L** y **4,46 ml O_2/L** en las estaciones de 1, 3 y 5 millas náuticas, respectivamente. Se observa una disminución hacia la estación más oceánica, donde se registró el valor mínimo del área de estudio. Esta situación podría estar asociada a la influencia de aguas subsuperficiales con menor contenido de oxígeno que alcanzan niveles someros mediante procesos de mezcla vertical (**Fig. 9**).

En el **transecto norte**, las concentraciones alcanzaron **5,37 ml O_2/L** en la estación de 1 milla náutica y **4,67 ml O_2/L** en la estación de 5 millas náuticas. El valor máximo registrado en la estación costera sugiere una mayor ventilación superficial y posiblemente una contribución de la producción fitoplanctónica local (**Fig. 9**).

La serie temporal de **clorofila-a para Arica** durante mayo de 2026 evidencian una biomasa fitoplanctónica moderada en la capa superficial del mar, con una distribución espacial relativamente homogénea y sin la presencia de máximos excepcionales de productividad.

Las concentraciones fluctuaron entre **1,15 y 2,78 µg Cl-a/L**, con un promedio de **1,87 ± 0,54 µg Cl-a/L**. La amplitud observada (**1,63 µg Cl-a/L**) indica una variabilidad moderada entre estaciones, reflejando diferencias locales en la disponibilidad de nutrientes, estabilidad de la columna de agua y condiciones de crecimiento fitoplanctónico.

En el **transecto sur**, las concentraciones disminuyeron progresivamente desde **2,32 µg Cl-a/L** en la estación de 1 milla náutica hasta **1,15 µg Cl-a/L** en la estación de 5 millas náuticas. Este patrón sugiere una mayor productividad biológica en sectores costeros, posiblemente asociada a un mayor aporte de nutrientes provenientes de procesos de mezcla vertical o surgencias costeras de baja intensidad (**Fig. 10**).

En el **transecto norte**, los valores oscilaron entre **1,60 y 2,78 µg Cl-a/L**, registrándose el máximo de toda el área de estudio en la estación de **5 millas náuticas**. Este incremento hacia sectores más oceánicos podría estar relacionado con la presencia de parches fitoplanctónicos o con condiciones locales favorables para el desarrollo del fitoplancton (**Fig. 10**).

La serie temporal de **clorofila-a para Mejillones** durante mayo de 2026 indican una biomasa fitoplanctónica relativamente elevada en comparación con la observada en Arica durante el mismo período, reflejando la influencia de los procesos de surgencia costera que caracterizan a esta zona y favorecen el enriquecimiento de nutrientes en la capa superficial.

Las concentraciones variaron entre **2,14 y 4,99 µg Cl-a/L**, con un promedio de **3,57 ± 1,14 µg Cl-a/L**. La amplitud observada (**2,85 µg Cl-a/L**) evidencia una variabilidad espacial moderada, asociada a diferencias locales en la intensidad de la productividad biológica y en la disponibilidad de nutrientes.

En el **transecto sur**, las concentraciones alcanzaron **3,86 µg Cl-a/L** en la estación de 1 milla náutica, aumentando hasta **4,99 µg Cl-a/L** en la estación de 3 millas náuticas, donde se registró el máximo valor del área de estudio. Hacia la estación de 5 millas náuticas la concentración disminuyó a **2,14 µg Cl-a/L**, sugiriendo una reducción de la influencia directa de los procesos de fertilización costera en sectores más oceánicos (**Fig. 10**).

En el **transecto norte**, las concentraciones fueron de **4,19 µg Cl-a/L** en la estación de 1 milla náutica y **2,66 µg Cl-a/L** en la estación de 5 millas náuticas. Este patrón confirma una tendencia general a mayores concentraciones en las zonas más cercanas a la costa y menores valores hacia sectores alejados, consistente con la dinámica de surgencia y el aporte de nutrientes desde aguas subsuperficiales (**Fig. 10**).

La distribución espacial observada muestra que las mayores concentraciones de clorofila-a se localizaron en las estaciones costeras e intermedias, donde la disponibilidad de nutrientes favorece el crecimiento fitoplanctónico. Por el contrario, los valores más bajos se registraron en las estaciones oceánicas, donde las condiciones suelen ser menos favorables para la acumulación de biomasa vegetal.

Estado ENSO y Condiciones Oceanográficas (mayo 2026)

A mayo de 2026, las condiciones oceánicas y atmosféricas del Pacífico ecuatorial han evolucionado rápidamente desde La Niña débil observada durante el verano austral 2025-2026 hacia una fase cálida. Durante marzo y abril se produjo la transición a condiciones ENSO-neutrales, mientras que en mayo los principales centros de monitoreo climático indican el establecimiento de condiciones El Niño, con una alta probabilidad de fortalecimiento durante el segundo semestre de 2026.

Los análisis del Climate Prediction Center (NOAA) muestran que las anomalías positivas de temperatura superficial del mar se han consolidado en el Pacífico ecuatorial central y oriental. El índice Niño 3.4 alcanzó valores cercanos a +0,7°C a +0,9°C durante junio, superando el umbral utilizado para definir la presencia de El Niño. Además, persisten anomalías cálidas subsuperficiales extensas, lo que proporciona una importante reserva de calor para el fortalecimiento futuro del evento.

Las proyecciones oficiales de NOAA indican una probabilidad extremadamente alta de permanencia de El Niño durante el resto de 2026. Los pronósticos emitidos en junio asignan probabilidades cercanas al 99 % para el período junio-agosto de 2026, aumentando a prácticamente 100 % durante la primavera y el verano austral 2026-2027.

Diversos modelos climáticos internacionales sugieren además que el evento podría **alcanzar** una intensidad moderada a fuerte, e incluso existe una probabilidad significativa de que evolucione hacia un episodio muy fuerte durante fines de 2026.

Implicancias para el norte de Chile

Las condiciones observadas en mayo de 2026 en la costa norte de Chile muestran características coherentes con el desarrollo de una fase cálida:

- Temperaturas superficiales superiores al promedio histórico, especialmente frente a Arica.
- Profundización significativa de la isoterma de 15°C, particularmente en Arica, donde se ubicó cerca de 59 m.
- Mayor estratificación térmica de la columna de agua.
- Menor influencia de aguas frías subsuperficiales sobre la capa superficial en comparación con años fríos asociados a La Niña.

La señal oceanográfica regional todavía presenta influencia de los procesos locales de surgencia, especialmente en Mejillones, donde se observan temperaturas relativamente bajas cálidas débiles y moderadas a bajas concentraciones de clorofila-a.

A junio de 2026, el sistema ENSO se encuentra en una fase de El Niño en desarrollo, luego de la disipación de condiciones frías y neutras observadas a comienzos del año. Las anomalías cálidas del Pacífico ecuatorial se han fortalecido progresivamente y los principales modelos climáticos coinciden en que El Niño persistirá durante el segundo semestre de 2026, con una probabilidad muy alta de alcanzar una intensidad moderada a fuerte hacia fines de año. Estas condiciones favorecen temperaturas superficiales superiores a lo normal, una mayor estratificación de la columna de agua y posibles modificaciones en la productividad marina y distribución de recursos pelágicos en el norte de Chile.

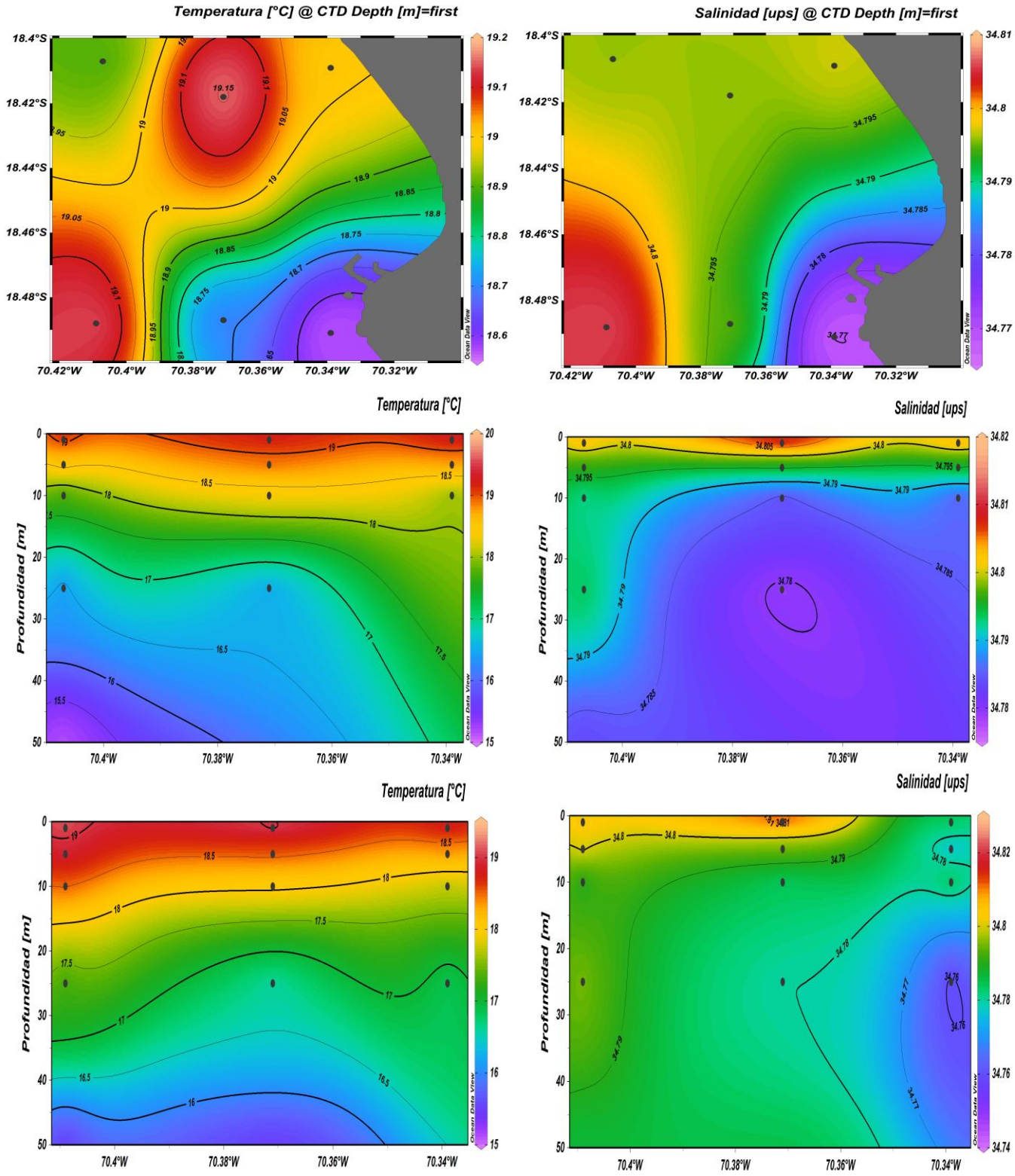


Figura 7. **Distribución superficial y vertical de temperatura (°C) (panel izquierdo transecto norte y sur) y salinidad ups (panel derecho norte y sur) en Arica durante mayo 2026.**

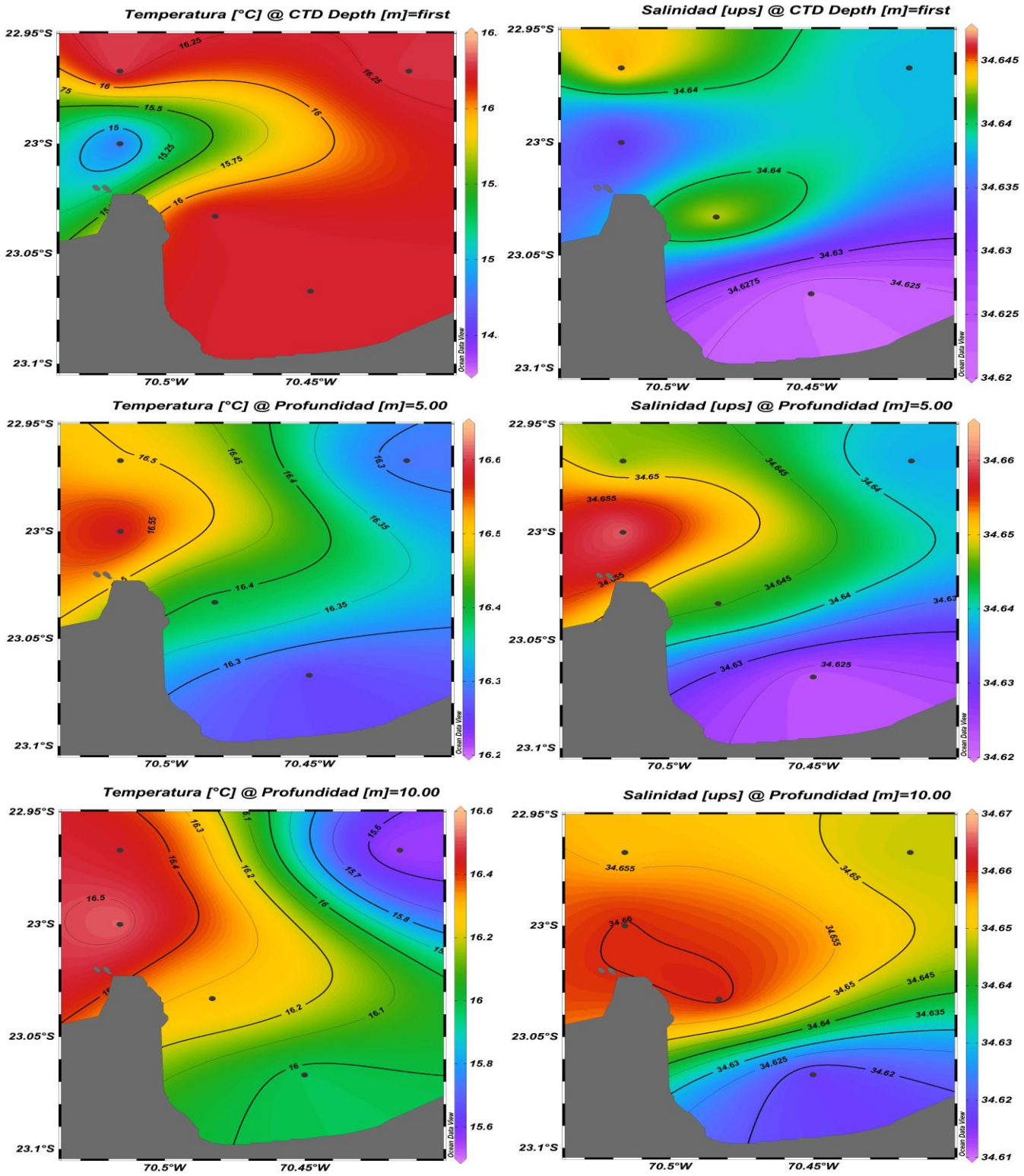


Figura 8. **Distribución de temperatura (°C) (panel izquierdo) y salinidad (ups) (panel derecho) a 0, 5 y 10 m de profundidad en Mejillones durante mayo 2026**

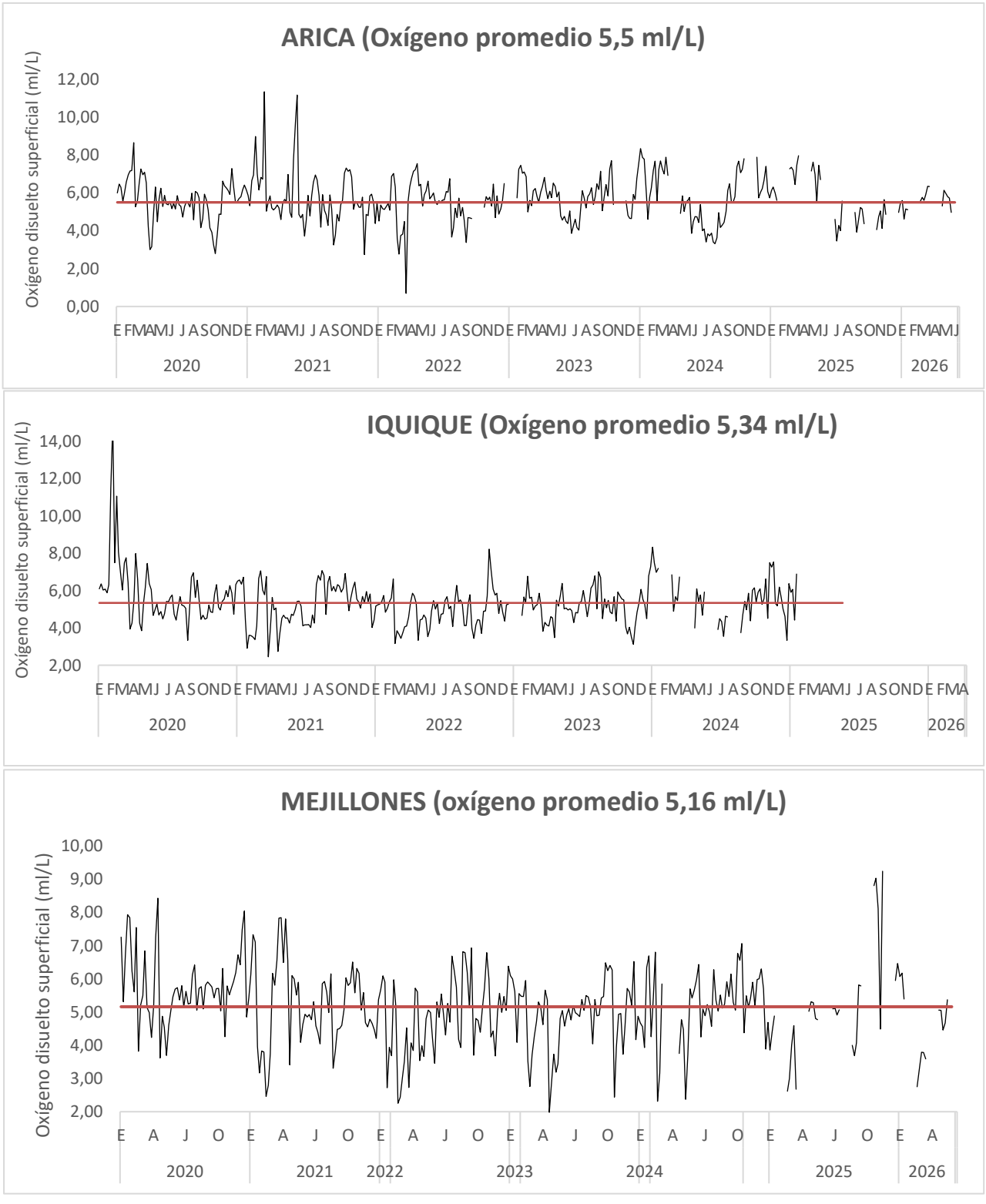


Figura 9. **Variabilidad mensual del contenido de oxígeno disuelto (ml/L) superficial en Arica, Iquique y Mejillones entre enero 2020 y mayo 2026. (línea roja promedio). Iquique sin información en mayo 2026.**

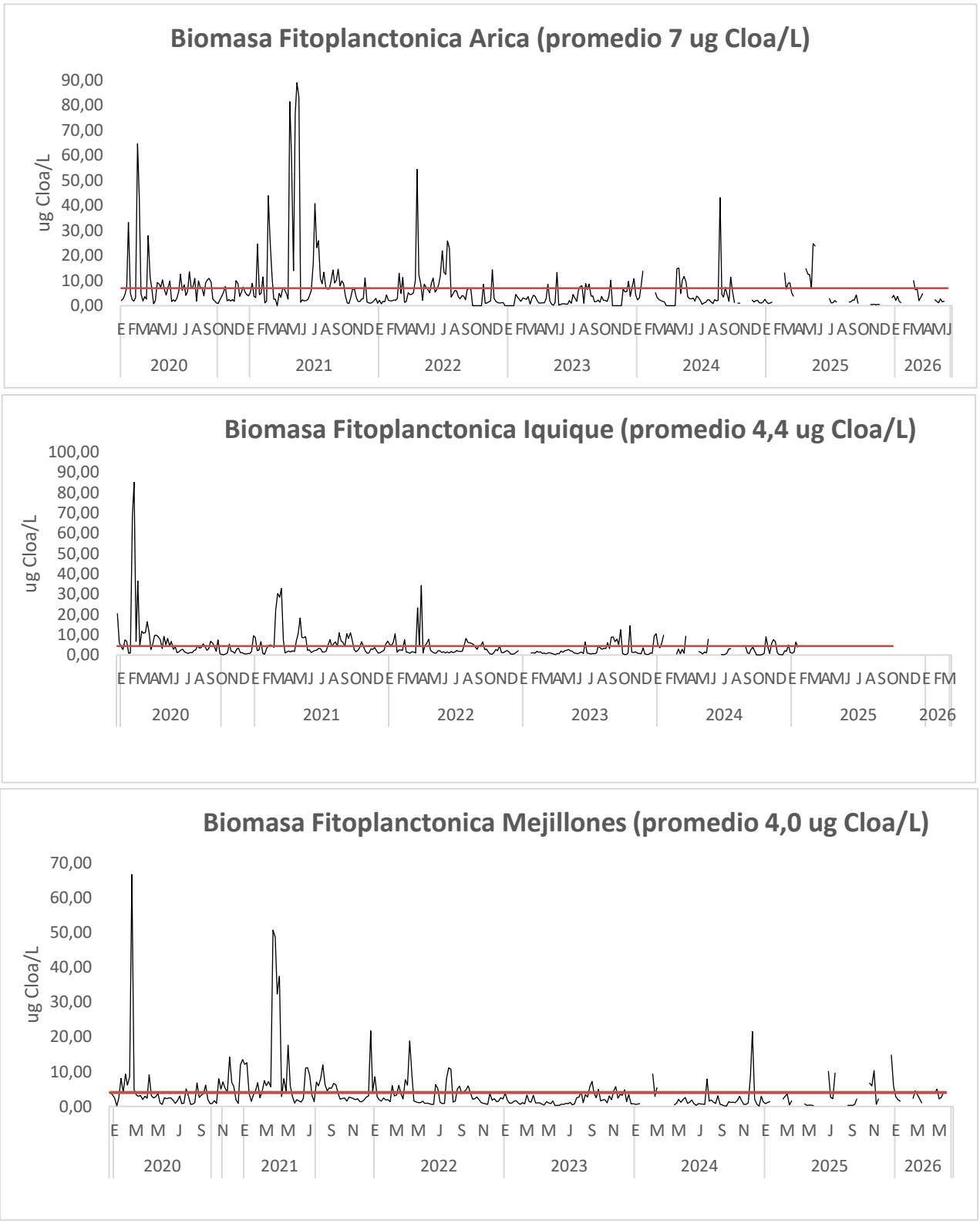


Figura 10. **Variabilidad mensual de la biomasa fitoplanctónica (µgCloa/L) en Arica, Iquique y Mejillones entre enero 2020 y mayo 2026. (línea roja promedio). Iquique sin información en mayo 2026.**

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 y Mejillones durante mayo 2026.**

Global	T (°C)	S(ups)	D kg/m^3
Mínimo	14,231	34,594	24,457
Máximo	19,540	34,828	26,082
Promedio	16,185	34,704	25,549
Desvest	1,390	0,074	0,350
Arica	T (°C)	S(ups)	D kg/m^3
Mínimo	15,084	34,729	24,457
Máximo	19,540	34,828	25,999
Promedio	17,193	34,781	25,385
Desvest	1,291	0,020	0,366
Iquique	T (°C)	S(ups)	D kg/m^3
Mínimo			
Máximo			
Promedio			
Desvest			
Mejillones	T (°C)	S(ups)	D kg/m^3
Mínimo	14,231	34,594	25,236
Máximo	16,718	34,683	26,082
Promedio	15,317	34,637	25,713
Desvest	0,727	0,017	0,220

1.1 Arica

Con los datos de oxígeno disuelto superficial (1 m de profundidad) obtenidos frente a Arica durante mayo de 2026, se observa una condición de buena oxigenación en toda el área de estudio, con concentraciones que fluctuaron entre 4,97 y 6,14 ml O_2/L, alcanzando un promedio de 5,65 ± 0,44 ml O_2/L (**Fig. 11**).

La distribución vertical del oxígeno disuelto en el transecto norte frente a Arica durante mayo de 2026 evidenció una paulatina disminución de las concentraciones con la profundidad, patrón característico del Sistema de la Corriente de Humboldt y de la influencia de la **Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO)** sobre la plataforma continental. En la **capa superficial (1–5 m)** se registraron concentraciones relativamente elevadas, entre **4,34 y 5,80 ml O_2/L**, reflejando una buena oxigenación asociada al intercambio con la atmósfera y a la producción primaria en la zona fótica. Los mayores valores se observaron en las estaciones de **3 y 5mn**, donde las concentraciones alcanzaron **5,72 y 5,80 ml O_2/L** a 1 m de profundidad, respectivamente.

A **10 m de profundidad** se observó un descenso del oxígeno, especialmente en la estación de **5mn**, donde la concentración disminuyó hasta **2,05 ml O_2/L**, mientras que en **1 y 3mn** los valores fueron de **4,43 y 4,17 ml O_2/L**, indicando el inicio de una fuerte estratificación vertical del oxígeno mar adentro. Por debajo de los **25 m**, las concentraciones descendieron a **1,55 ml O_2/L** en la estación de **3mn** y **1,83 ml O_2/L** en **5mn**, alcanzando el valor mínimo del perfil (**1,15 ml O_2/L**) a **50 m** en la estación de **5mn**. Estos valores son representativos de aguas con bajo contenido de oxígeno, asociadas a la influencia de la ZMO característica del norte de Chile (**Fig. 12**).

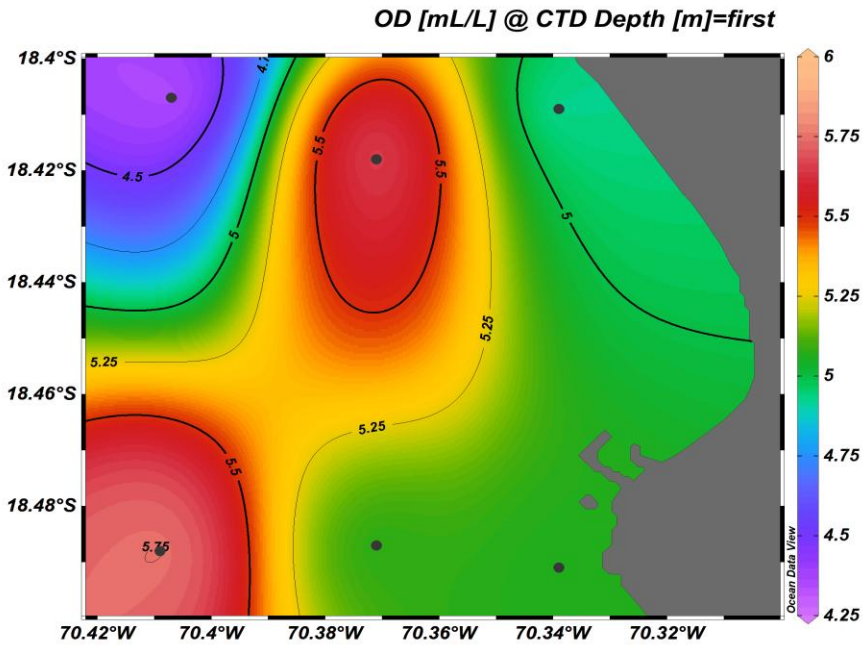


Figura 11. Distribución superficial de oxígeno disuelto (ml/L) en Arica durante mayo 2026.

Tabla 3. **Estadígrafos de la concentración de clorofila a (µg/L) y contenido de oxígeno disuelto (ml/L) de la columna de agua frente a los puertos de Arica y Mejillones, mayo 2026.**

Global	Cloa (µg/L)	O_2(mL/L)
Mínimo	0,08	1,07
Máximo	8,09	6,14
Promedio	2,53	3,61
Desvest	2,15	1,60
Arica		
Mínimo	0,08	1,07
Máximo	3,88	6,14
Promedio	1,58	3,86
Desvest	1,01	1,75
Iquique		
Mínimo		
Máximo		
Promedio		
Desvest		
Mejillones		
Mínimo	0,30	1,09
Máximo	8,09	5,37
Promedio	3,56	3,35
Desvest	2,55	1,38

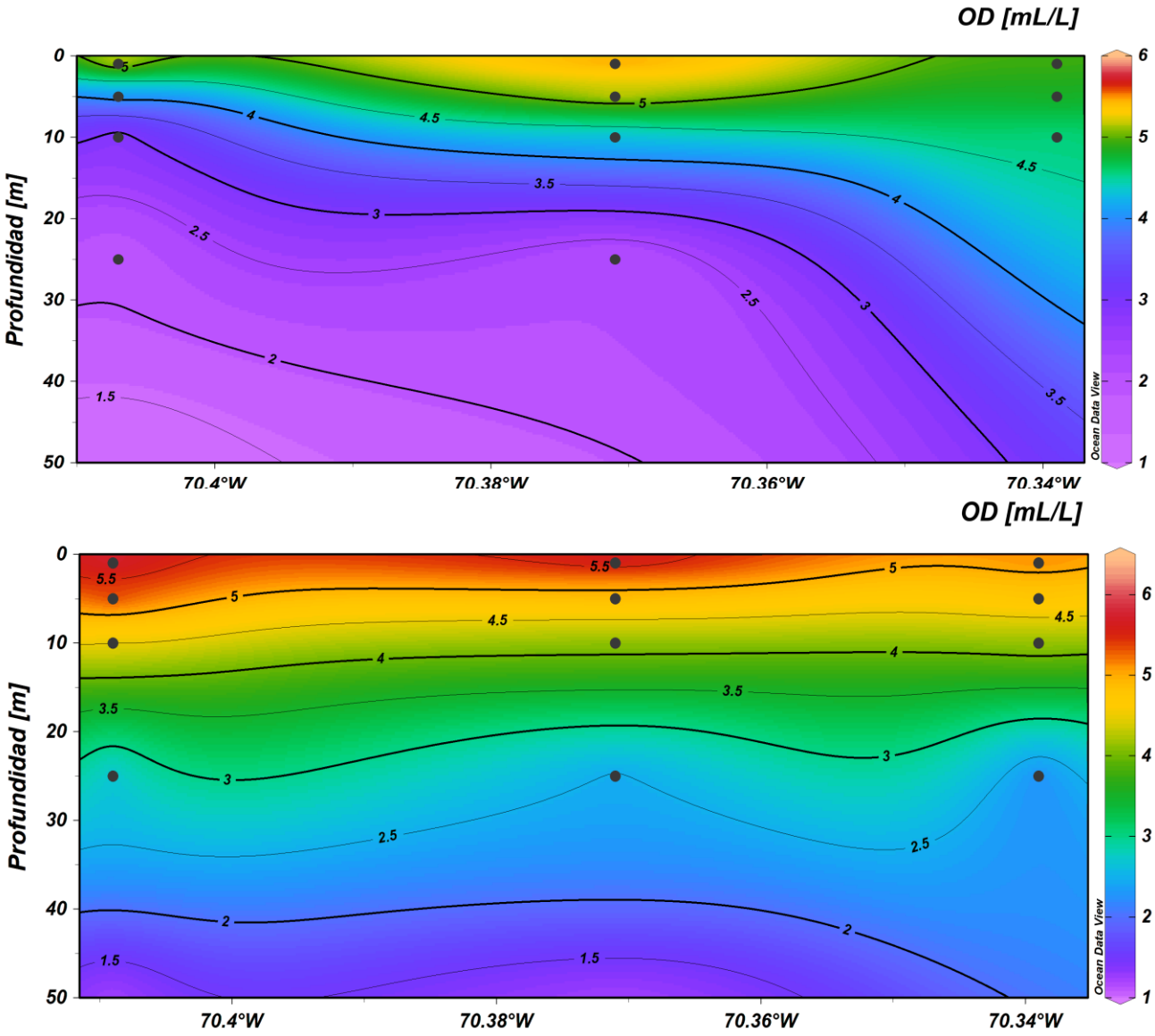


Figura 12. **Secciones verticales de oxígeno disuelto (ml/L) en Arica durante mayo 2026. A: transecto norte, B: transecto sur.**

La distribución vertical del oxígeno disuelto en el transecto sur frente a Arica durante mayo de 2026 evidenció una marcada estratificación de la columna de agua, con una capa superficial bien oxigenada y un descenso de las concentraciones hacia los estratos profundos, patrón característico de la influencia de la **Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO)** en el norte de Chile.

En la **capa superficial (1–5 m)** se registraron las mayores concentraciones de oxígeno, con valores entre **5,06 y 6,14 ml O_2/L**. El máximo del perfil correspondió a la estación de **3mn**, donde se alcanzaron **6,14 ml O_2/L** a 1 m de profundidad. En las estaciones de **1 y 5mn** las concentraciones superficiales fueron de **5,30 y 5,98 ml O_2/L**, respectivamente. A 5 m de profundidad, los valores se mantuvieron elevados (**5,06–5,77 ml O_2/L**), evidenciando una capa superficial homogénea y adecuadamente ventilada.

A **10 m de profundidad** se observó una disminución moderada del oxígeno, con concentraciones entre **4,01 y 4,40 ml O_2/L**, lo que se aleja de la oxiclina. Estos valores aún corresponden a condiciones favorables para la mayoría de los organismos pelágicos.

El descenso más pronunciado ocurrió entre **20 y 30 m**, donde las concentraciones disminuyeron hasta **1,25–2,21 ml O_2/L**, reflejando una transición abrupta hacia aguas con bajo contenido de oxígeno. Esta fuerte reducción evidencia una **oxiclina bien desarrollada**, asociada al ingreso de aguas subsuperficiales pobres en oxígeno.

En el estrato más profundo evaluado (**50 m**), las estaciones de **3 y 5mn** registraron concentraciones de **1,07 y 1,08 ml O_2/L**, respectivamente, valores característicos de la **Zona de Mínimo Oxígeno**, cuya influencia se manifiesta sobre la plataforma continental del norte de Chile. (**Fig. 12**).

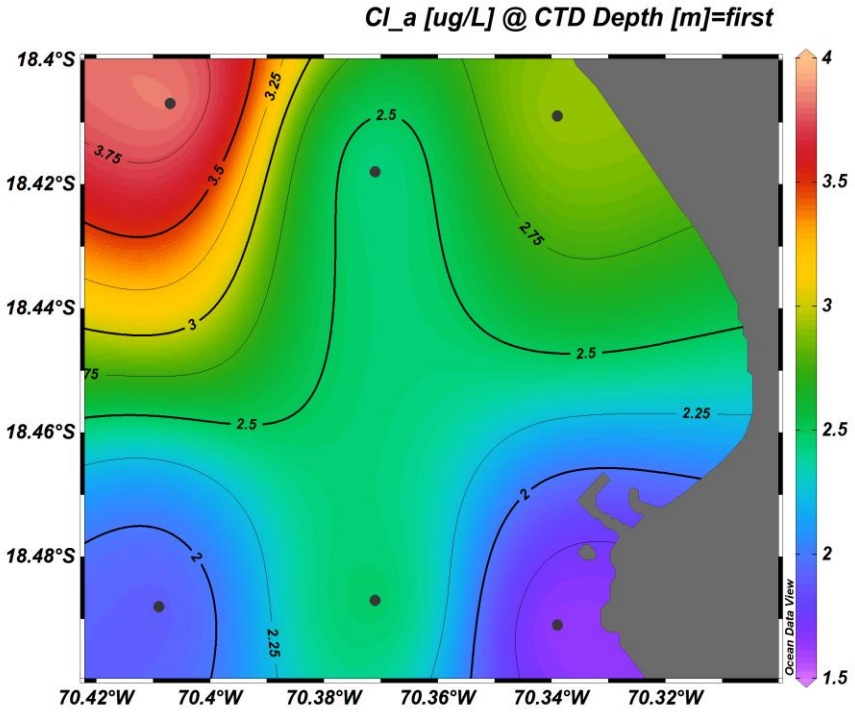


Figura 13. Distribución superficial de la biomasa fitoplanctónica (µg Cl-a/L) en Arica durante mayo 2026

Durante mayo de 2026, las concentraciones superficiales de clorofila-*a* frente a Arica presentaron valores entre **1,15 y 2,78 mg m^{-3}**, con un promedio de **1,87 ± 0,56 mg m^{-3}**, evidenciando una **variabilidad espacial moderada** y una productividad fitoplanctónica de nivel intermedio en la zona costera. (**Fig. 13**).

La distribución vertical de la clorofila-*a* en el transecto norte frente a Arica durante mayo de 2026 mostró una biomasa fitoplanctónica concentrada principalmente en la capa superficial de la columna de agua, con un máximo entre **5 y 10 m** de profundidad y una marcada disminución hacia los estratos más profundos.

En conjunto, el perfil vertical del transecto sur muestra una **estructura más compleja que la observada en el transecto norte**, con un desplazamiento del máximo de clorofila desde la superficie hacia niveles subsuperficiales en dirección oceánica. La presencia de un **máximo profundo de clorofila a 10 m en la estación de 5mn** sugiere una estratificación moderada de la columna de agua, donde la capa superficial habría experimentado cierto agotamiento de nutrientes, mientras que en profundidad persistieron condiciones favorables para el crecimiento fitoplanctónico. Esta distribución es consistente con la dinámica del Sistema de la Corriente de Humboldt durante el otoño austral y refleja la interacción entre la disponibilidad de nutrientes, la penetración de la luz y la influencia de las aguas de surgencia sobre la estructura vertical de la biomasa fitoplanctónica (**Fig. 14**).

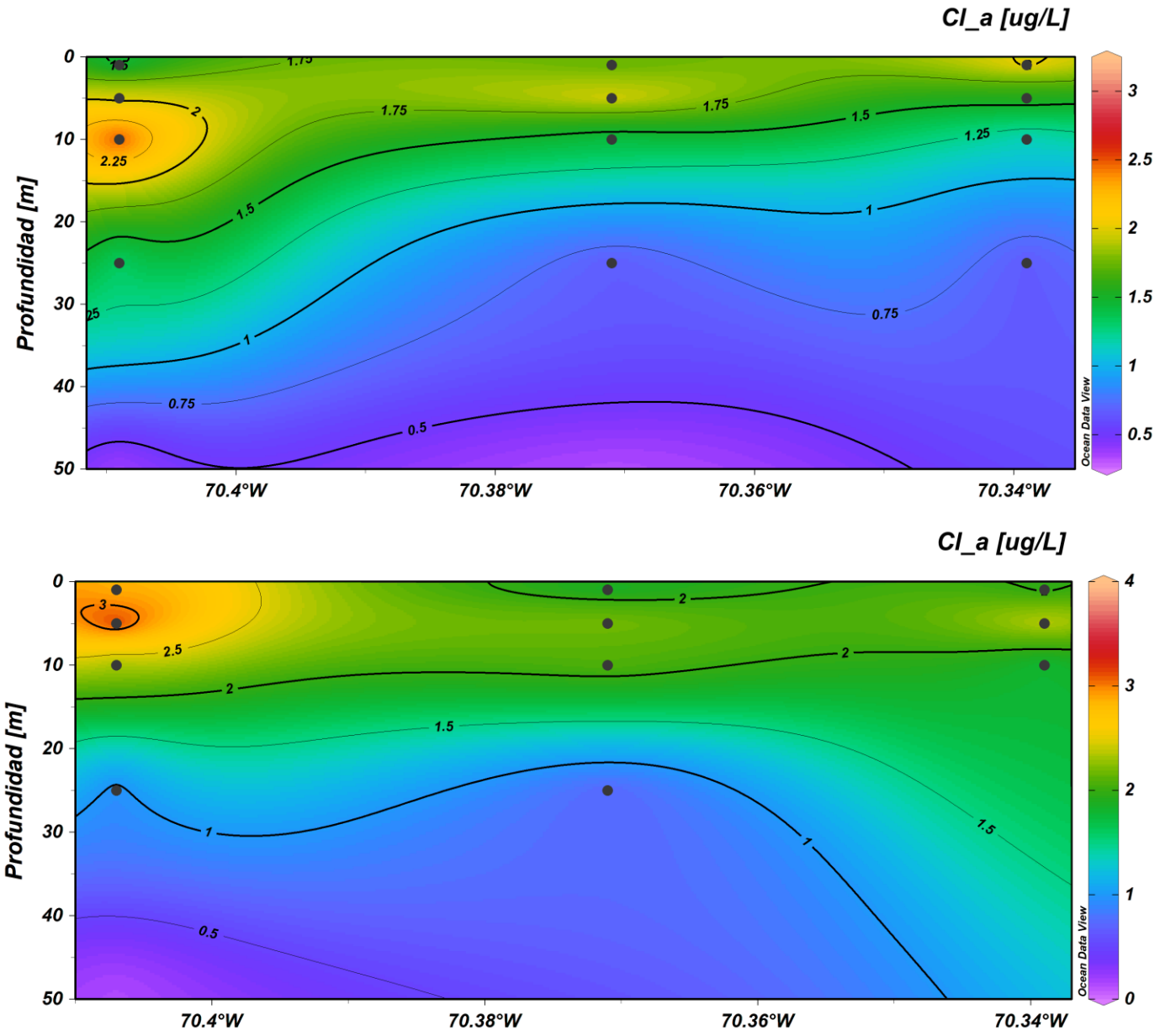


Figura 14. **Secciones verticales de biomasa fitoplanctónica (µg Cl-a/L) en Arica durante mayo 2026. A: transecto norte, B: transecto sur.**

1.2 Mejillones

Durante marzo de 2026, las concentraciones superficiales de oxígeno disuelto frente a Mejillones presentaron valores entre **4,46 y 5,37 ml O_2/L**, con un promedio de **4,92 ± 0,37 ml O_2/L**, evidenciando una **distribución espacial relativamente homogénea** y condiciones de oxigenación adecuadas en la capa superficial.

En el **transecto sur**, las concentraciones oscilaron entre **4,46 y 5,06 ml O_2/L**. Los valores registrados en las estaciones de **1 y 3mn** fueron prácticamente iguales (**5,06 y 5,05 ml O_2/L**, respectivamente), mientras que en la estación de **5mn** se observó, una disminución hasta **4,46 ml O_2/L**, indicando un leve descenso del contenido de oxígeno hacia el sector más oceánico del transecto.

En el **transecto norte**, la estación de **1mn** presentó la concentración más alta del área de estudio (**5,37 ml O_2/L**), mientras que en la estación de **5mn** el oxígeno disminuyó a **4,67 ml O_2/L**, manteniendo un patrón similar al observado en el transecto sur, con una ligera reducción mar adentro.

En términos generales, la baja amplitud de variación (**0,91 ml O_2/L** entre el valor máximo y el mínimo) indica una **masa de agua superficial relativamente homogénea**, sin evidencias de hipoxia en la capa superficial (**Tabla 4 y Fig. 15, panel izquierdo**).

Durante mayo de 2026, las concentraciones de oxígeno disuelto a **5 m de profundidad** frente a Mejillones variaron entre **4,10 y 5,01 ml O_2/L**, con un promedio de **4,41 ± 0,36 ml O_2/L**. Estos valores indican que la capa subsuperficial permaneció **adecuadamente oxigenada**, aunque con concentraciones ligeramente inferiores a las observadas habitualmente en la superficie, reflejando el inicio del gradiente vertical de oxígeno.

En el **transecto sur**, las concentraciones oscilaron entre **4,10 y 5,01 ml O_2/L**. El valor máximo se registró en la estación de **3mn (5,01 ml O_2/L)**, mientras que las estaciones de **1 y 5mn** presentaron **4,35 y 4,10 ml O_2/L**, respectivamente. Este patrón evidencia una ligera disminución del oxígeno hacia la estación más oceánica.

En el **transecto norte**, las concentraciones fueron muy homogéneas, con **4,34 ml O_2/L** en la estación de **1mn** y **4,27 ml O_2/L** en **5mn**, indicando escasa variabilidad horizontal y una masa de agua relativamente uniforme a esta profundidad.

En términos generales, la distribución espacial mostró una **baja variabilidad**, con una diferencia de apenas **0,91 ml O_2/L** entre los valores extremos. Las concentraciones registradas son compatibles con una capa subsuperficial aún bien ventilada, aunque influenciada por procesos de consumo biológico y por la mezcla con aguas de menor contenido de oxígeno provenientes de niveles más profundos. La ausencia de valores inferiores a **4 ml O_2/L** indica que, a **5 m de profundidad**, no existían condiciones de hipoxia y que la influencia de la **Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO)** aún no alcanzaba este estrato (**Tabla 4 y Fig. 15, panel izquierdo).**

Durante mayo de 2026, las concentraciones de oxígeno disuelto a **10 m de profundidad** frente a Mejillones fluctuaron entre **2,86 y 4,16 ml O_2/L**, con un promedio de **3,61 ± 0,55 ml O_2/L**. En comparación con la capa superficial y con los 5 m de profundidad, se observa una disminución generalizada del contenido de oxígeno, con una mayor influencia de aguas subsuperficiales características del sistema de surgencia del norte de Chile.

En el **transecto sur**, las concentraciones variaron entre **3,34 y 4,16 ml O_2/L**. El mayor valor se registró en la estación de **3mn (4,16 ml O_2/L)**, mientras que las estaciones de **1 y 5mn** presentaron concentraciones de **3,58 y 3,34 ml O_2/L**, respectivamente. Este patrón indica una disminución moderada del oxígeno hacia los sectores más alejados de la costa.

En el **transecto norte**, la variabilidad fue más marcada. La estación de **1mn** registró el valor mínimo del área de estudio (**2,86 ml O_2/L**), mientras que en **5mn** la concentración aumentó hasta **4,11 ml O_2/L**. Esta diferencia sugiere una distribución heterogénea del oxígeno, posiblemente asociada a variaciones locales en la intensidad de la surgencia, la mezcla vertical o la circulación costera dentro de la bahía de Mejillones.

En términos generales, la reducción del oxígeno respecto a los niveles superficiales evidencia una **estratificación vertical de la columna de agua**, con el inicio de condiciones de menor ventilación a partir de los **10 m**. Aunque las concentraciones permanecieron mayoritariamente por encima de **3 ml O_2/L**, el valor registrado en la estación de **1mn del transecto norte (2,86 ml O_2/L)** indica una influencia más evidente de aguas pobres en oxígeno en ese sector. No obstante, las concentraciones observadas aún se encuentran por encima del umbral de **hipoxia (<2 ml O_2/L)**, por lo que las condiciones a esta profundidad pueden considerarse de **oxigenación moderada**, compatibles con la transición entre la capa superficial bien ventilada y las aguas subsuperficiales influenciadas por la **Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO) (Tabla 4 y Fig. 15, panel izquierdo).**

Durante mayo de 2026, las concentraciones superficiales de **clorofila-*a* frente a Mejillones** fluctuaron entre **2,14 y 4,99 ug/L**, con un promedio de **3,57 ± 1,13 ug/L**, evidenciando una **biomasa fitoplanctónica moderada a alta** y una variabilidad espacial asociada a la dinámica de surgencia característica de la zona.

En el **transecto sur**, las concentraciones oscilaron entre **2,14 y 4,99 ug/L**. El valor máximo del área de estudio se registró en la estación de **3mn (4,99 ug/L)**, seguido por **3,86 ug/L** en **1mn**, mientras que la estación de **5mn** presentó una disminución hasta **2,14 ug/L**. Este patrón sugiere la presencia de un núcleo de elevada productividad en el sector intermedio del transecto, probablemente asociado a una combinación favorable entre disponibilidad de nutrientes, estabilidad de la columna de agua y condiciones de iluminación.

En el **transecto norte**, las concentraciones fueron de **4,19 ug/L** en la estación de **1mn** y **2,66 ug/L** en **5mn**, observándose una reducción de la biomasa fitoplanctónica hacia el sector oceánico. Este comportamiento es consistente con un mayor aporte de nutrientes en las cercanías de la costa debido a procesos de surgencia y mezcla vertical **(Tabla 3; Tabla 4; Fig. 15, panel derecho).**

Durante mayo de 2026, las concentraciones de clorofila-*a* a **5 m de profundidad** frente a Mejillones variaron entre **4,39 y 8,09 ug/L**, con un promedio de **6,79 ± 1,39 ug/L**. En comparación con la superficie (promedio: **3,57 ug/L**), se observa un incremento significativo de la biomasa fitoplanctónica, lo que evidencia la presencia de un **máximo subsuperficial de clorofila** en este estrato (**Tabla 4 y Fig. 15, panel derecho**).

Durante mayo de 2026, las concentraciones de clorofila-*a* a **10 m de profundidad** frente a Mejillones fluctuaron entre **2,61 y 7,14 ug/L**, con un promedio de **5,14 ± 1,67 ug/L**. Estos valores evidencian que la biomasa fitoplanctónica se mantuvo elevada dentro de la capa eufótica, aunque con una mayor variabilidad espacial respecto a los niveles superficiales y a los 5 m de profundidad.

En conjunto, los resultados reflejan una **alta productividad fitoplanctónica** frente a Mejillones durante mayo de 2026, característica de un sistema de surgencia activo. La distribución vertical sugiere una interacción entre el aporte de nutrientes desde aguas subsuperficiales y una penetración de luz suficiente para mantener una elevada producción fotosintética hasta los **10 m de profundidad** (**Tabla 4 y Fig. 15, panel derecho**).

Tabla 4. **Valores de biomasa fitoplanctónica (Cloa) (µg Clo-a/L) y oxígeno disuelto (O_2 mL/L) registrados en Mejillones durante mayo 2026.**

N° Estación	Z(m)	Cloa (µg/L)	O_2(mL/L)
13	0	3,86	5,06
	5	7,25	4,35
	10	4,53	3,58
	25	1,60	2,11
	50		
14	0	4,99	5,05
	5	8,09	5,01
	10	5,81	4,16
	25	0,86	2,09
	50	0,49	1,09
15	0	2,14	4,46
	5	4,39	4,10
	10	5,59	3,34
	25	0,80	1,80
	50	0,63	1,50
16	0	2,63	4,67
	5	6,56	4,27
	10	7,14	4,11
	25	1,13	2,43
	50	0,30	1,32
17	0	4,19	5,37
	5	7,67	4,34
	10	2,61	2,86
	25	1,58	1,93
	50	0,54	1,29

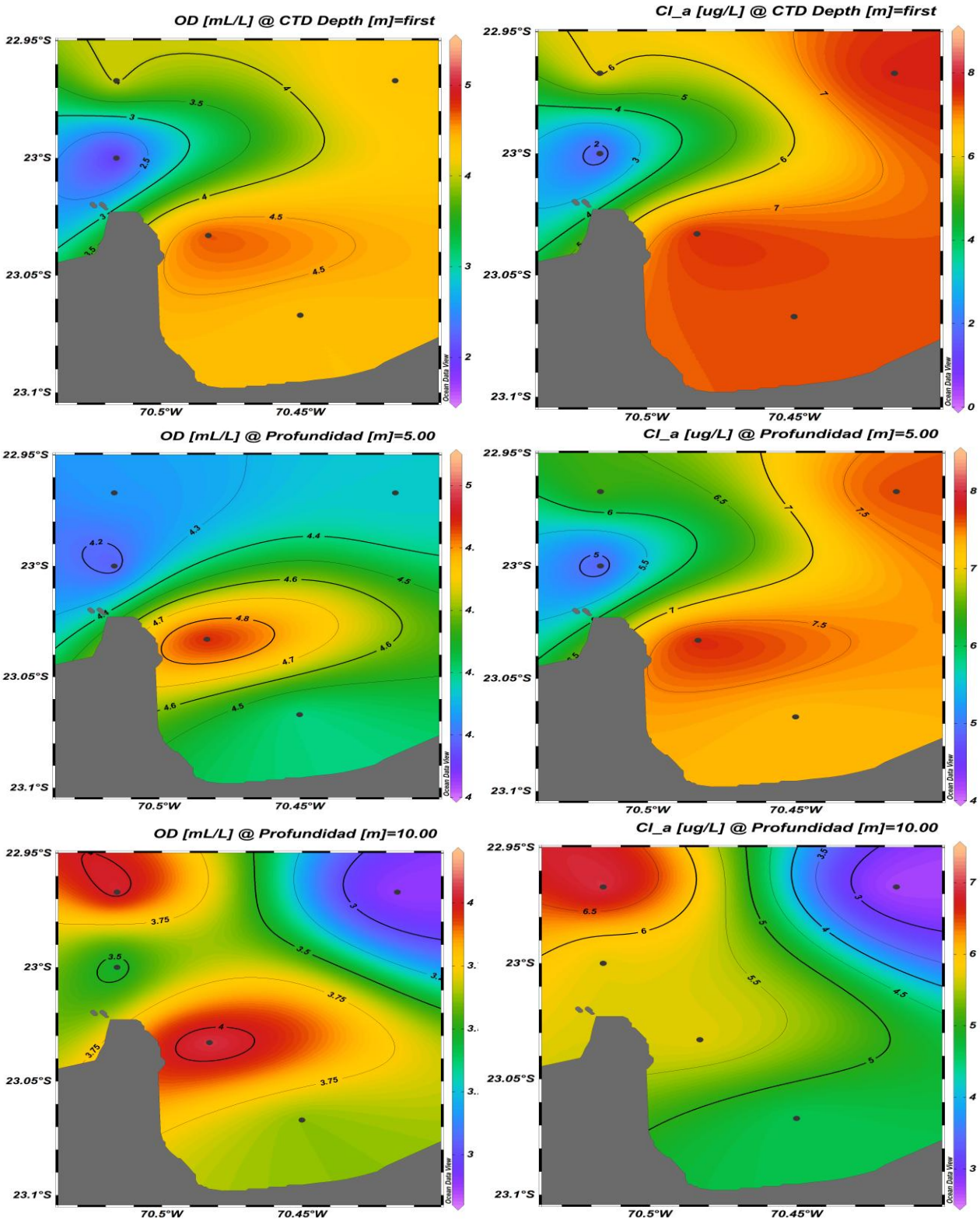


Figura 15. **Distribución del oxígeno disuelto (mL/L) (panel izquierdo) y de la biomasa fitoplanctónica (µg Clo-a/L) (panel derecho) en Mejillones a 0, 5 y 10 m de profundidad, mayo 2026.**

2. Distribución y abundancia de huevos y larvas de peces

El procesamiento y análisis de las 11 muestras de zooplancton colectadas durante mayo de 2026, frente a los puertos de desembarque de Arica y Mejillones, permitió cuantificar la presencia de 51.445 huevos y 11.252 larvas de peces. Esto representa un decremento del 8% y del 34%, respectivamente, en comparación con los resultados obtenidos en marzo de 2026 para las mismas fases de desarrollo. Del total de individuos cuantificados, el 88% de los huevos y el 93% de las larvas correspondieron a las especies objetivo del estudio. Cabe destacar que, la colecta de huevos de sardina española se registró en el puerto de Arica y Mejillones (**Tabla 5**).

La fase de huevos totales presentó densidades que oscilaron entre 329 y 17.252 huevos por 10 m². La media de huevos por estación positiva fue de 4.677 (DS=4.723,19), lo que representa un decremento del 8% en comparación con la cifra obtenida en marzo de 2026. Esta fase de desarrollo abarcó una cobertura máxima tanto latitudinal como longitudinal. En cuanto a la distribución de huevos, la zona de Arica contribuyó con el 33% del total, mientras que Mejillones aportó el 67% (**Tabla 5**).

La fase de larvas total presentó densidades que oscilaron entre 0 y 3.223 larvas/10 m², con una densidad promedio de 1.125 larvas por estación positiva (DS= 981,31) lo que representa un decremento del 34%. En cuanto a la distribución de larvas, la zona de Arica contribuyó con el 35% del total, mientras que Mejillones aportó el 65% (**Tabla 5**).

2.1 Anchoveta, *Engraulis ringens*

Para esta especie, se identificaron 11 estaciones positivas tanto para huevos y para larvas de anchoveta, en las cuales se recolectaron 45.114 huevos y 10.470 larvas, cifras referidas a un área superficial de 10 m². Esto representó una frecuencia porcentual del 100% para ambos estadios de desarrollo, respectivamente, reflejando actividad reproductiva en la zona explorada (**Tabla 5**).

La serie de densidad promedio Est (+) presenta variaciones interanuales notables, con años de alta intensidad reproductiva, como 2024, y otros con actividad más moderada, como 2022 y 2023. El patrón estacional no es completamente uniforme. En 2022 y 2023, la mayor actividad de desove se concentró durante la primavera y el verano austral (septiembre–diciembre), mientras que en 2024 (post El Niño) el máximo histórico se registró en otoño (mayo–junio), evidenciando un desplazamiento en la temporalidad reproductiva.

La información disponible para 2025 muestra una tendencia hacia niveles intermedios de densidad, con un máximo en enero (18.061 huevos/m²), seguido de un descenso progresivo hasta mayo (1.691 huevos/m²). Posteriormente, se observa una leve recuperación en julio (4.207 huevos/m²), septiembre (3.934 huevos/m²) y noviembre (5.863 huevos/m²). Este comportamiento podría reflejar una fase de ajuste posterior al máximo productivo, con la población manteniendo niveles de desove moderados, posiblemente en respuesta a condiciones térmicas inestables y a menores pulsos de surgencia.

En este contexto, 2025 muestra un patrón reproductivo moderado, con un pulso estival bien definido, mientras que marzo de 2026 evidencia un proceso débil del ciclo reproductivo.

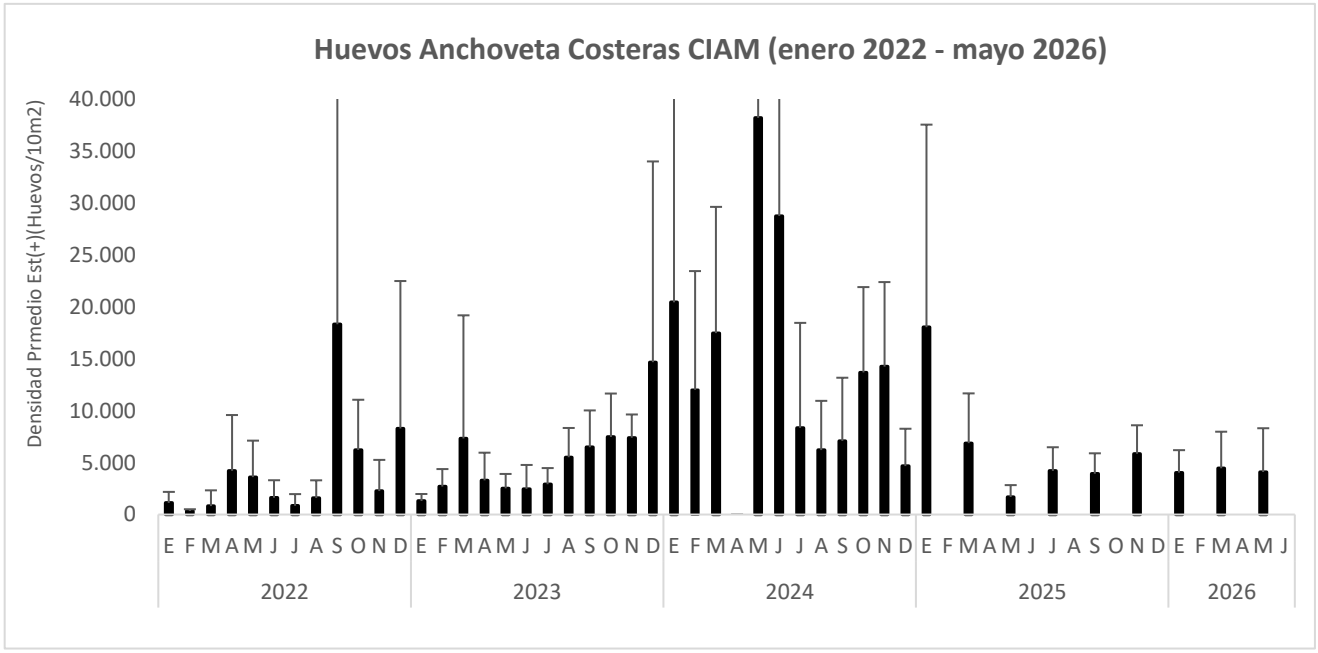
Continuidad de niveles bajos, enero 2026: 4.043 y marzo: 4.459. Muy por debajo de 2024 y 2023. Sugiere: **fase de baja actividad reproductiva** posible inicio de ciclo desfavorable o recuperación lenta **(Fig. 16).**

Los antecedentes disponibles para **2026** (enero–mayo) indican que la densidad promedio permanece en niveles intermedios, con variaciones relativamente pequeñas entre los meses analizados y sin evidenciar episodios de reproducción masiva comparables con los registrados en 2024. Estos resultados sugieren una actividad reproductiva estable, aunque de menor intensidad, compatible con un escenario oceanográfico de **condiciones ENSO neutrales con tendencia a un calentamiento débil**, en el cual las condiciones ambientales favorecen la continuidad del desove, pero no generan las condiciones excepcionales observadas durante 2024 **(Fig. 16).**

La serie de densidad de Est (+) de larvas, entre 2022 y 2025, evidencia una alta variabilidad mensual e interanual en la densidad promedio de larvas de anchoveta, reflejando fluctuaciones tanto en el éxito reproductivo como en las condiciones ambientales que determinan la supervivencia temprana de los estadios larvales.

Los datos de larvas de anchoveta, durante 2025, muestran un proceso moderado con una tendencia descendente hacia el invierno y la primavera, con valores moderados que oscilaron entre 403 y 409 larvas/m², alcanzando un mínimo en septiembre (340 larvas/m²) y registrando posteriormente un incremento en noviembre (717 larvas/m²).

Los antecedentes disponibles para **2026** muestran un cambio importante en la estructura de la serie. Enero presentó una densidad promedio de **621 larvas·10 m²**, mientras que **marzo alcanzó el mayor valor de toda la serie analizada (1.562 larvas·10 m²)**, seguido por mayo con **1.047 larvas·10 m²**. Estos resultados indican que, aunque la distribución espacial de las larvas habría sido relativamente limitada, las estaciones positivas registraron concentraciones muy elevadas, evidenciando una supervivencia larval localmente alta y una agregación de las larvas en sectores con condiciones oceanográficas particularmente favorables **(Fig. 16).**



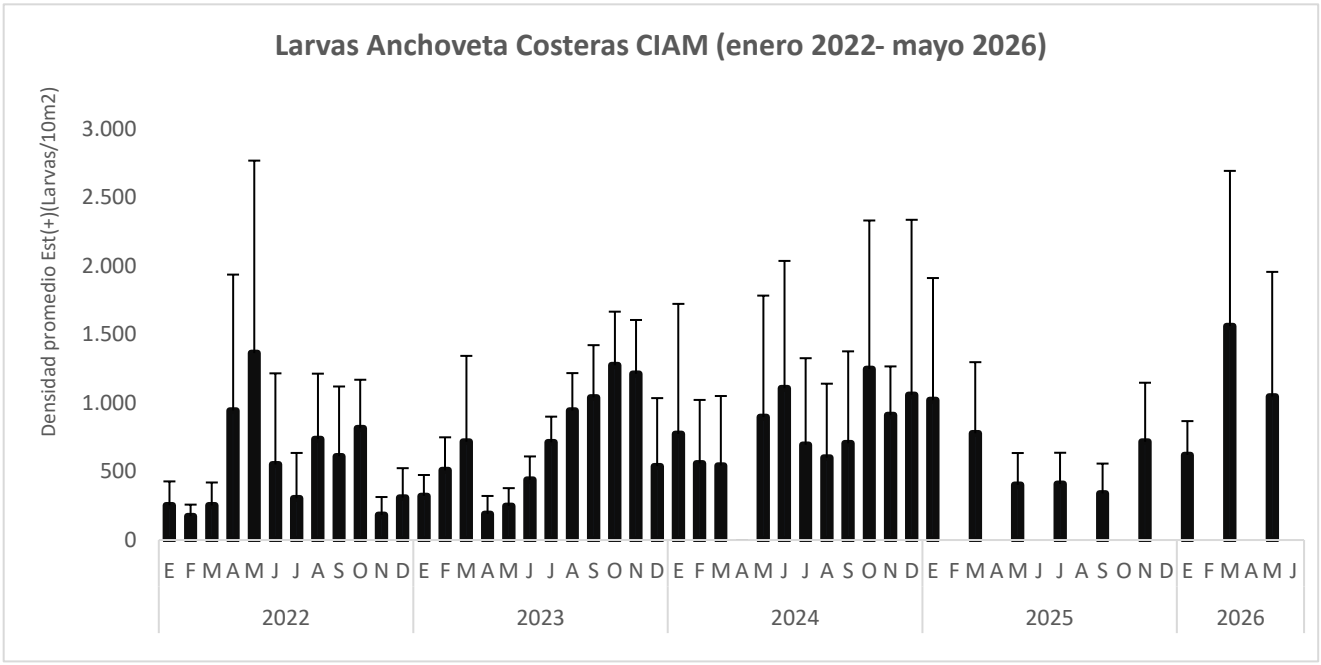
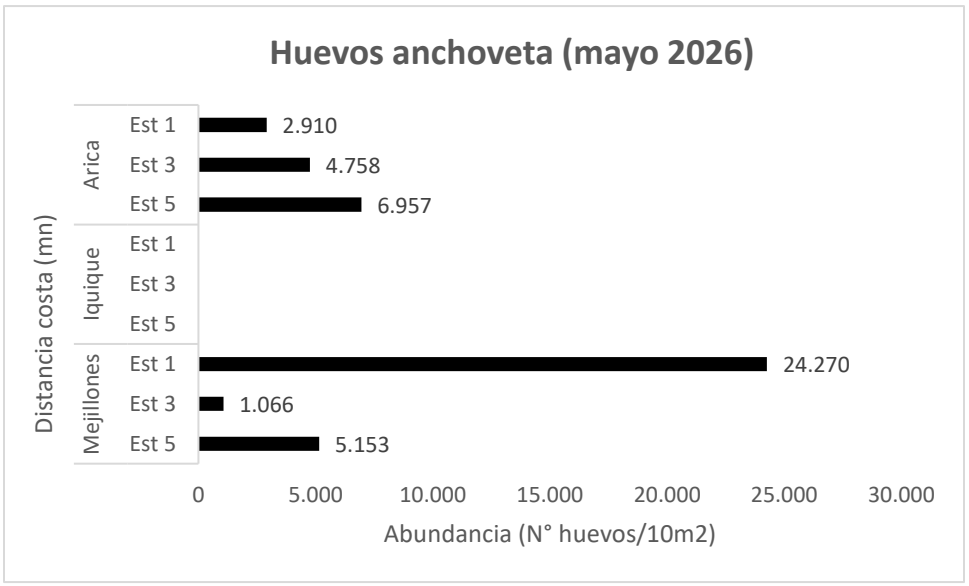


Figura 16. **Variabilidad temporal de la densidad promedio Est(+) de huevos y larvas de anchoveta, zona norte. Enero 2022 – mayo 2026.**



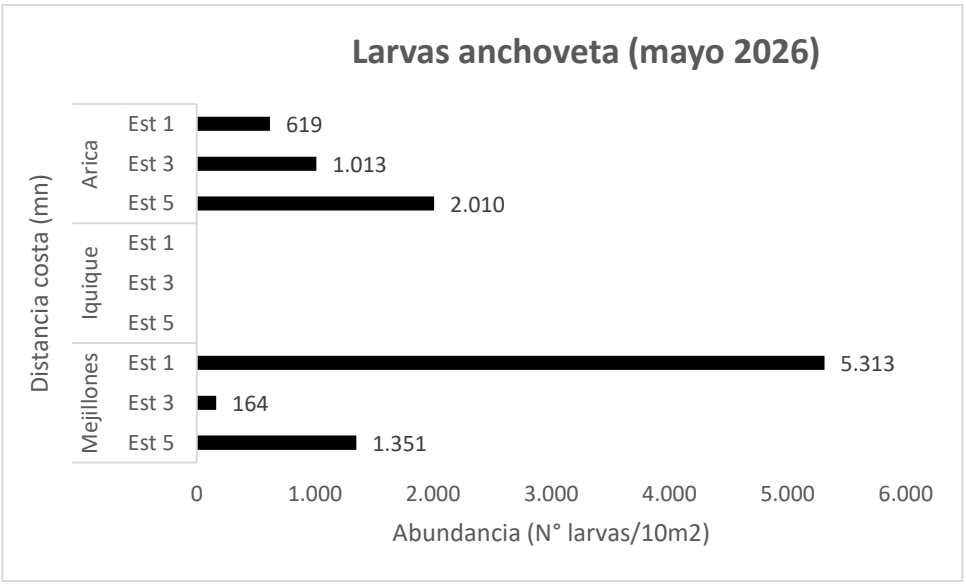


Figura 17. **Abundancia promedio de huevos y larvas de anchoveta, con respecto a la distancia de la costa (mn), para los puertos de Arica y Mejillones mayo 2026. Iquique sin información mayo 2026.**

Tabla 5. Densidad promedio, constancia, dominancia numérica y rangos de huevos y larvas de peces para los puertos de Arica y Mejillones, mayo 2026.

Estadígrafos Huevos	Anchoveta	Sardina	Otros Huevos	Total, Huevos
N° Total Estaciones	11	11	11	11
N° Estaciones positivas	11	4	8	11
% Est (+)	100,00	36,40	72,70	100,00
Abundancia (H/10m^2)	45.114	406	5.925	51.445
Densidad Mínima Est (+)	329	0	0	329
Densidad Máxima Est (+)	15.451	160	1.706	17.252
Std.Dev Est (+)	4220,17	53,31	500,45	4723,19
Media Est. Positivas	4.101	102	741	4.677
Media Est. Totales	4.101	37	539	4.677
Mediana	2.614	0	415	2.987
Constancia	100,00	36,40	72,70	100,00
Dominancia numérica	87,69	0,79	11,52	100,00
CV+(%)	1,03	0,52	0,68	1,01

Estadígrafos Larvas	Anchoveta	Sardina	Otros Larvas	Total, Larvas
N°Total Estaciones	11	11	11	11
N° Estaciones positivas	10	0	5	10
% Est (+)	90,90	0	45,45	90,90
Abundancia (L/10m^2)	10.470	0	782	11.252
Densidad Mínima Est (+)	0	0	0	0
Densidad Máxima Est (+)	3.033	0	190	3.223
Std.Dev Est (+)	910,98	0	79,48	981,31
Media Est. Positivas	1.047	0	156	1.125
Media Est. Totales	952	0	71	1.023
Mediana	598	0	0	598
Constancia	90,90	0	45,45	90,90
Dominancia numérica	93,05	0	6,95	100,00
CV+(%)	0,87	0	0,51	0,87

Las áreas de mayor abundancia de huevos por 10 m² se ubicaron a 1 y 5 millas náuticas frente a Mejillones, representando el 97% de los huevos. En Arica, la mayor presencia de huevos se registró a 3 y 5mn, aportando 80% de huevos (**Fig. 17**).

Las larvas de anchoveta muestran una tendencia similar, las que se localizaron a 1 y 5 millas náuticas frente a Mejillones, representando el 98% de las larvas. En Arica, las mayores abundancias en 3 y 5mn, aportando el 83% de las larvas (**Fig. 17).**

El análisis de los datos CIAM para la **serie de mayo 2016 a mayo 2026**, correspondiente a la **abundancia de huevos en Arica** evidencia una marcada variabilidad interanual entre 2016 y 2026, característica de especies pelágicas de vida corta cuya dinámica reproductiva responde estrechamente a las condiciones oceanográficas y ambientales del Sistema de la Corriente de Humboldt.

Entre **2016 y 2018**, en mayo la abundancia de huevos presentó valores elevados, fluctuando entre **14.397 y 31.902 huevos·10 m²**, con el máximo del período registrado en **2016 (31.902 huevos·10 m²)**. Estos resultados indican una importante actividad reproductiva durante el otoño, compatible con condiciones ambientales favorables para el desove y el desarrollo embrionario.

En **2019** se produjo una disminución drástica de la abundancia, alcanzando únicamente **1.004 huevos·10 m²**, el valor más bajo de toda la serie histórica. Este descenso refleja una fuerte contracción de la actividad reproductiva durante mayo, posiblemente asociada a condiciones oceanográficas desfavorables que limitaron el éxito del desove.

Durante **2020** se observó una recuperación importante, registrándose **25.935 huevos·10 m²**, valor comparable con los máximos observados al inicio de la serie. Sin embargo, esta recuperación no se mantuvo en **2021**, año en que la abundancia volvió a disminuir hasta **1.617 huevos·10 m²**, evidenciando nuevamente una baja intensidad reproductiva.

Entre **2022 y 2023**, la reproducción en mayo mostró una clara recuperación, con abundancias de **15.730** y **21.600 huevos·10 m²**, respectivamente. Estos valores indican un restablecimiento de la actividad reproductiva a niveles similares a los registrados antes de 2019, sugiriendo condiciones ambientales más favorables para el desove.

El año **2024** constituye un evento excepcional dentro de toda la serie histórica. En mayo se registró una abundancia de **267.114 huevos·10 m²**, aproximadamente **10 veces superior** a los máximos observados entre 2016 y 2023 y cerca de **19 veces mayor** que el valor registrado en mayo de 2026. Este extraordinario incremento evidencia un evento de desove masivo, probablemente favorecido por una combinación de condiciones oceanográficas altamente favorables, incluyendo una elevada disponibilidad de alimento, estabilidad de la columna de agua y condiciones térmicas adecuadas para la reproducción de la anchoveta.

En **2025**, la abundancia descendió considerablemente hasta **6.747 huevos·10 m²**, representando una reducción cercana al **97 %** respecto al máximo registrado en 2024. Esta disminución indica el término del evento reproductivo excepcional observado el año anterior y un retorno hacia condiciones de reproducción más moderadas.

Durante mayo **2026**, la abundancia aumentó nuevamente hasta **14.265 huevos·10 m²**, más del doble del valor registrado en 2025. Aunque este incremento evidencia una mayor actividad reproductiva, el valor permanece dentro del rango promedio observado entre 2016 y 2023 y se encuentra muy por debajo del máximo excepcional registrado en 2024 **(Fig. 18).**

La serie histórica de **abundancia de huevos de anchoveta durante el mes de mayo** en la **zona de Iquique** muestra una elevada variabilidad interanual, con una marcada alternancia entre años de baja actividad reproductiva y años con pulsos de desove de alta intensidad. Este comportamiento refleja la sensibilidad de la reproducción de la anchoveta a las condiciones oceanográficas locales del norte de Chile.

Entre **2016 y 2021**, la abundancia de huevos fue generalmente baja, con valores que fluctuaron entre **0 y 1.601 huevos·10 m²**. En este período destaca **2018**, año en que no se registró presencia de huevos durante mayo, mientras que los mayores valores correspondieron a **2020 (1.601 huevos·10 m²)** y **2017 (1.525 huevos·10 m²)**. En conjunto, estos antecedentes indican que durante esos años la actividad reproductiva en mayo fue limitada y de carácter esporádica en la zona de Iquique.

A partir de **2022** se observa un cambio importante en la dinámica reproductiva. Ese año se registró una abundancia de **39.669 huevos·10 m²**, constituyendo el máximo histórico de la serie y

representando un incremento superior a un orden de magnitud respecto de los valores observados entre 2016 y 2021. Este resultado evidencia un evento de desove excepcionalmente intenso en la zona de Iquique.

En **2023**, aunque la abundancia disminuyó hasta **10.444 huevos·10 m²**, los valores permanecieron muy por encima de los registrados antes de 2022, indicando que la actividad reproductiva continuó siendo significativa durante mayo.

Durante **2024** se registró nuevamente una elevada abundancia (**36.839 huevos·10 m²**), valor muy cercano al máximo histórico de 2022. Este comportamiento confirma la persistencia de una intensa actividad reproductiva en **Iquique durante mayo**, consolidando el período 2022–2024 como una fase de alta producción de huevos en comparación con el resto de la serie.

Para **2025 y 2026** no se dispone de información correspondiente al mes de mayo, por lo que no es posible evaluar la evolución reciente de la actividad reproductiva ni establecer comparaciones con los años anteriores **(Fig. 18).**

La serie histórica de **abundancia de huevos de anchoveta durante el mes de mayo** en la **zona de Mejillones** evidencia una marcada variabilidad interanual, con alternancia entre años de baja actividad reproductiva y eventos de desove de alta intensidad. Esta variabilidad es característica de la anchoveta en el Sistema de la Corriente de Humboldt, donde la reproducción responde estrechamente a las fluctuaciones de las condiciones oceanográficas y de productividad del ecosistema.

Entre **2016 y 2021**, la abundancia de huevos fue predominantemente baja, con valores comprendidos entre **373 y 1.026 huevos·10 m²**, exceptuando **2017**, cuando se registró una abundancia de **10.748 huevos·10 m²**. Durante este período, **la actividad reproductiva en mayo fue generalmente limitada**, indicando que los principales eventos de desove ocurrieron con menor intensidad o se concentraron en otros sectores de la zona norte.

A partir de **2022** se observa una recuperación de la actividad reproductiva, alcanzando **5.917 huevos·10 m²**, mientras que en **2023** la abundancia aumentó hasta **10.895 huevos·10 m²**, valor similar al registrado en 2017. Estos resultados indican una mayor intensidad del desove y una reactivación de la importancia reproductiva de Mejillones durante el período otoñal.

El año **2024** representa un evento extraordinario dentro de toda la serie histórica. **En mayo** se registró una abundancia de **346.201 huevos·10 m²**, constituyendo el máximo absoluto de la serie y superando ampliamente todos los registros previos. Este valor fue aproximadamente **32 veces superior** al máximo observado antes de 2024 y cerca de **12 veces mayor** que el registrado en 2026. La magnitud de este incremento evidencia un episodio excepcional de desove masivo, probablemente favorecido por condiciones oceanográficas altamente propicias para la reproducción, tales como una elevada productividad primaria, intensa disponibilidad de alimento y condiciones físicas favorables para la retención de huevos en la zona costera.

En mayo **2025**, la abundancia disminuyó considerablemente hasta **11.854 huevos·10 m²**, reflejando el término del evento extraordinario observado en 2024. Sin embargo, este valor continúa siendo superior a la mayoría de los registros históricos previos a 2022, indicando que la actividad reproductiva permaneció relativamente elevada.

Durante mayo **2026**, la abundancia volvió a incrementarse, alcanzando **30.486 huevos·10 m²**, lo que representa un aumento cercano al **157 %,** respecto de 2025. Aunque este valor permanece muy por debajo del máximo excepcional de 2024, constituye el **segundo mayor registro de toda la serie histórica**, evidenciando una importante actividad reproductiva en la bahía de Mejillones **(Fig. 18).**

La serie histórica de **abundancia de larvas de anchoveta durante mayo** en la zona de Arica muestra alta variabilidad interanual entre 2016 y 2026, reflejando las fluctuaciones en el éxito reproductivo y en la supervivencia durante las primeras etapas del desarrollo de la especie. La presencia de larvas integra tanto la intensidad del desove previo como las condiciones ambientales que favorecen la eclosión, retención y supervivencia larval.

Entre **2016 y 2021**, las abundancias oscilaron entre **171 y 1.181 larvas·10 m²**, con los valores más altos registrados en **2016 (1.181 larvas·10 m²)** y **2020 (1.149 larvas·10 m⁻²)**. En contraste, **2018** presentó el mínimo de la serie (**171 larvas·10 m²**), mientras que, en 2017, 2019 y 2021 las abundancias permanecieron en niveles moderados (433–679 larvas·10 m⁻²). Este período refleja una actividad de reclutamiento relativamente baja y variable.

En **2022** se registró el **máximo histórico de la serie**, con una abundancia de **4.678 larvas·10 m²**, equivalente a aproximadamente cuatro veces los máximos observados entre 2016 y 2021. Este resultado evidencia un evento de alta supervivencia larval, indicando que las condiciones ambientales posteriores al desove fueron favorables para el desarrollo temprano de la anchoveta.

Durante **2023**, la abundancia disminuyó hasta **1.318 larvas·10 m²**, aunque permaneció por encima de la mayoría de los registros observados antes de 2022, lo que sugiere que el reclutamiento continuó siendo relativamente exitoso.

En **2024**, la abundancia aumentó nuevamente hasta **4.203 larvas·10 m²**, constituyendo el **segundo mayor registro de toda la serie histórica**. Este resultado coincide con el extraordinario incremento de la producción de huevos observado durante ese año, indicando que una fracción importante de esa producción logró eclosionar y sobrevivir durante las primeras fases larvales.

Durante **2025**, la abundancia descendió a **2.251 larvas·10 m⁻²**, representando una reducción cercana al 46 % respecto de 2024. No obstante, este valor continúa siendo superior al promedio registrado entre 2016 y 2021, lo que evidencia que la supervivencia larval permaneció en niveles relativamente favorables.

En mayo **2026**, la abundancia aumentó nuevamente hasta **3.642 larvas·10 m²**, valor que representa un incremento aproximado del **62 %,** respecto de 2025 y el **tercer mayor registro de toda la serie histórica**, sólo superado por los máximos de 2022 y 2024. Este incremento indica una recuperación del éxito del reclutamiento temprano **(Fig. 19).**

La serie histórica de **abundancia de larvas de anchoveta durante mayo** en la zona de **Iquique** evidencia una marcada variabilidad interanual entre 2016 y 2026, con una alternancia entre años de baja supervivencia larval y eventos excepcionales de alta abundancia. Este comportamiento refleja la fuerte influencia de las condiciones oceanográficas locales sobre el éxito del reclutamiento temprano de la anchoveta.

Entre **2016 y 2021**, las abundancias de larvas fueron generalmente bajas, fluctuando entre **0 y 666 larvas·10 m⁻²**. Durante este período, el mayor valor se registró en **2016 (666 larvas·10 m²)**, mientras que **2018** no presentó presencia de larvas durante mayo. Los años **2017 (51 larvas·10 m²)** y **2021 (69 larvas·10 m²)** también registraron abundancias muy reducidas, lo que evidencia un bajo éxito del reclutamiento temprano en la mayor parte de este período.

El año **2022** constituye un evento excepcional dentro de toda la serie histórica. En mayo se registró una abundancia de **16.067 larvas·10 m²**, valor que supera ampliamente todos los registros anteriores y posteriores, siendo aproximadamente **24 veces superior** al máximo observado entre 2016 y 2021. Este resultado evidencia un episodio extraordinario de supervivencia larval, asociado probablemente a una combinación de alta producción de huevos, elevada disponibilidad de alimento y condiciones oceanográficas favorables para la retención y desarrollo de las larvas.

Durante **2023**, la abundancia disminuyó significativamente hasta **738 larvas·10 m²**, lo que representa una reducción cercana al **95 %** respecto del máximo registrado en 2022. Sin embargo, este valor continúa siendo superior a la mayoría de los registros observados antes de 2022, indicando que el reclutamiento larval permaneció dentro de niveles moderadamente favorables.

En **2024**, la abundancia aumentó hasta **1.065 larvas·10 m²**, constituyendo el segundo mayor valor de la serie después del evento excepcional de 2022. Aunque este registro es muy inferior al máximo histórico, evidencia una recuperación del éxito larval y confirma que la zona de Iquique mantuvo una actividad importante de reclutamiento durante mayo.

Para **2025 y 2026** no se dispone de información correspondiente a mayo, por lo que no es posible evaluar la evolución reciente de la abundancia larval ni establecer comparaciones con los años precedentes **(Fig. 19).**

En conjunto, la serie confirma que la abundancia de larvas de anchoveta en **Iquique** presenta una alta sensibilidad a la variabilidad ambiental del Sistema de la Corriente de Humboldt. El evento extraordinario observado en **2022** representa un episodio excepcional de éxito del reclutamiento temprano, mientras que los registros de **2023 y 2024** indican un retorno a niveles más acordes con la variabilidad histórica, aunque superiores a los observados durante gran parte del período 2016–2021. La incorporación de los datos de 2025 y 2026 permitirá determinar si esta tendencia se mantiene o responde únicamente a una fase transitoria de alta productividad del ecosistema.

La serie histórica de **abundancia de larvas de anchoveta durante mayo** en la zona de **Mejillones** evidencia una alta variabilidad interanual entre 2016 y 2026, reflejando cambios en el éxito del reclutamiento temprano y en las condiciones ambientales que regulan la supervivencia larval. La comparación de los registros permite identificar períodos de baja producción larval alternados con eventos de elevada abundancia, característicos de la dinámica poblacional de la anchoveta en el Sistema de la Corriente de Humboldt.

Entre **2016 y 2021**, las abundancias de larvas fueron generalmente bajas, fluctuando entre **0 y 747 larvas·10 m⁻²**. Los mayores valores de este período se registraron en **2019 (747 larvas·10 m²)** y **2016 (494 larvas·10 m²)**, mientras que **2021** no presentó presencia de larvas durante **mayo**. Estos resultados indican que, durante este intervalo, el éxito del reclutamiento fue limitado y altamente variable entre años.

A partir de **2022** se observa un cambio significativo en la dinámica reproductiva. Ese año la abundancia aumentó hasta **2.445 larvas·10 m²**, más de tres veces superior al máximo registrado durante el período 2016–2021, evidenciando una mejora importante en la supervivencia larval. En **2023**, aunque la abundancia disminuyó a **1.187 larvas·10 m²**, el valor permaneció por encima del comportamiento histórico previo, indicando que las condiciones para el desarrollo larval continuaron siendo relativamente favorables.

El año **2024** representa el evento más destacado de toda la serie histórica. En mayo se registró una abundancia de **9.992 larvas·10 m²**, constituyendo el máximo absoluto del período analizado y superando ampliamente todos los registros anteriores. Este valor fue aproximadamente **cuatro veces superior** al registrado en 2022 y más de **13 veces mayor** que el máximo observado antes de ese año, lo que evidencia un episodio excepcional de éxito reproductivo y supervivencia larval.

Durante **2025**, la abundancia disminuyó considerablemente hasta **969 larvas·10 m²**, reflejando el término del evento extraordinario observado en 2024. Sin embargo, este valor continúa siendo superior a la mayoría de los registros obtenidos entre 2016 y 2021, indicando que el reclutamiento temprano permaneció en niveles relativamente favorables.

En mayo **2026**, la abundancia aumentó nuevamente hasta **6.828 larvas·10 m^{-2}**, representando un incremento cercano al **605 %,** respecto de 2025. Este valor constituye el **segundo mayor registro de toda la serie histórica**, sólo superado por el máximo excepcional de 2024, evidenciando una importante recuperación del éxito larval **(Fig. 19).**

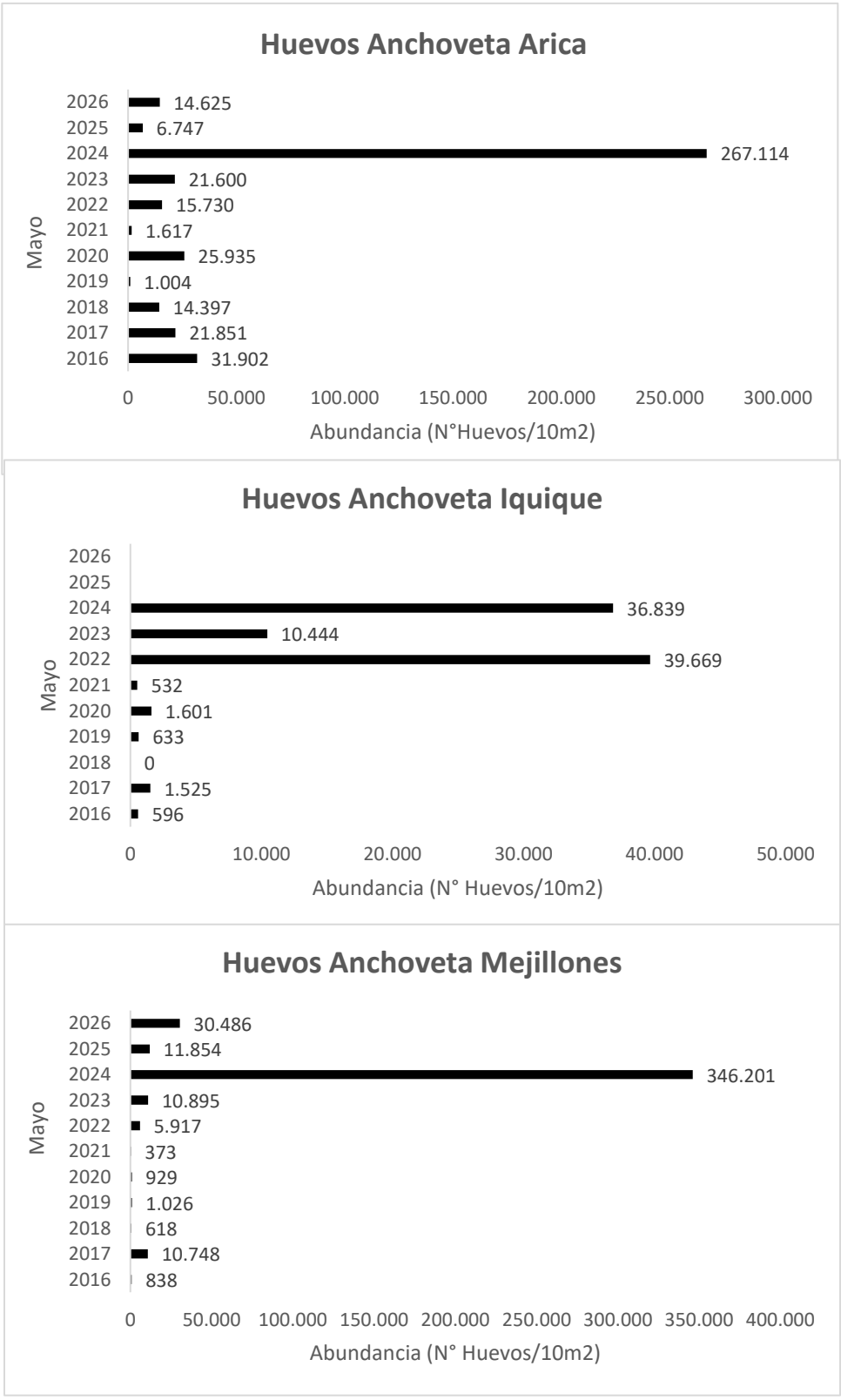


Figura 18. **Abundancia de huevos de anchoveta para la zona de Arica, Iquique y Mejillones. Serie meses de mayo 2016 - 2026. Iquique sin información mayo 2026.**

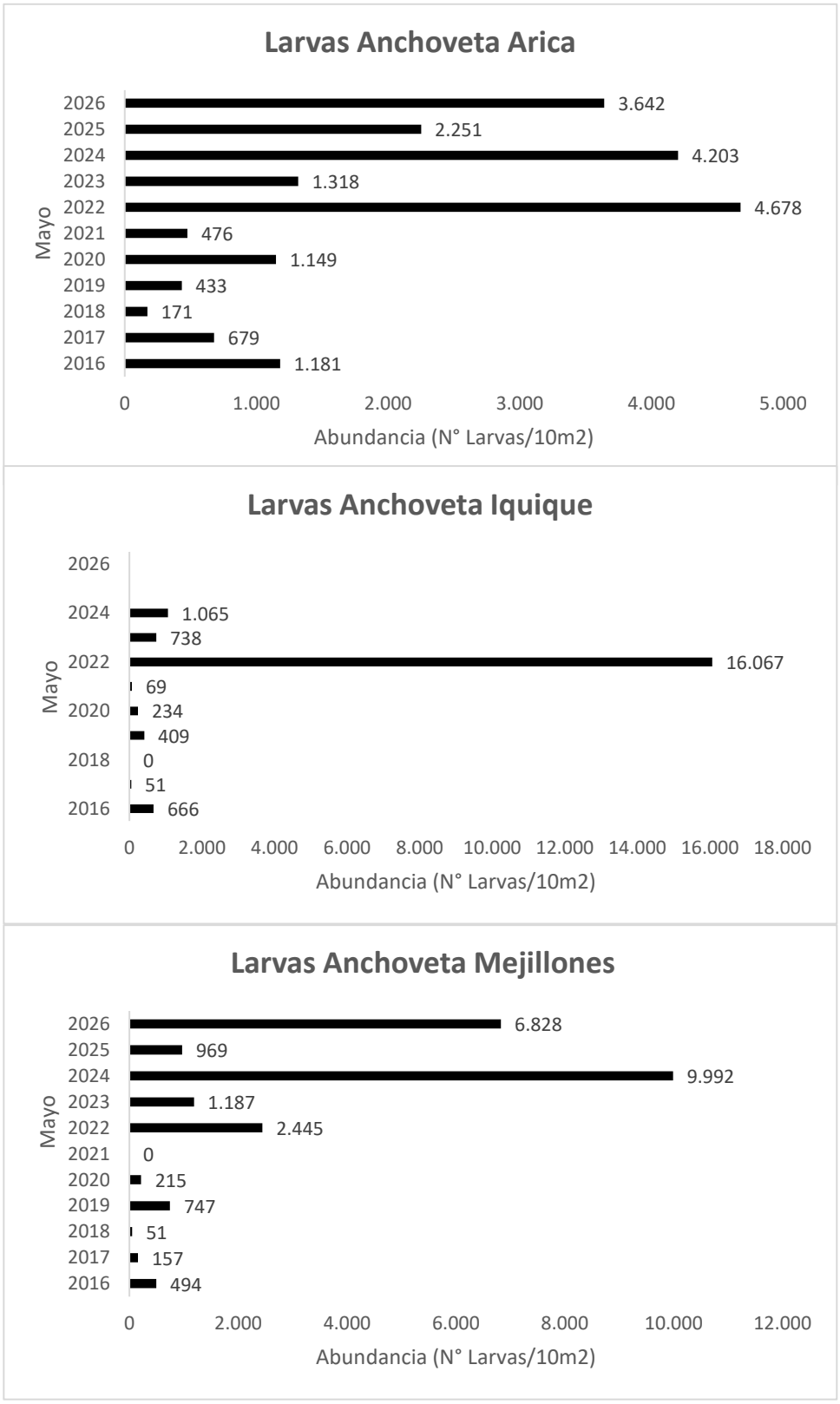


Figura 19. **Abundancia de larvas de anchoveta para la zona de Arica, Iquique y Mejillones. Serie mayo 2016 - 2026. Iquique sin información mayo 2026.**

La serie de variación temporal de la intensidad de desove (oct 2014-may 2026), muestra una tendencia ascendente entre 2022–2024 y una fase de declive en 2025, lo que sugiere un control ambiental interanual sobre la intensidad reproductiva de la anchoveta, posiblemente vinculado a fluctuaciones térmicas, disponibilidad de nutrientes y estabilidad de la columna de agua (**Fig. 20**).

La serie indica que durante el período 2022–2023 se registró una baja densidad de desove acompañada de alta variabilidad oceanográfica, etapa que correspondió a un período posterior a condiciones frías y que culminó con el evento El Niño 2023.

En 2024, el sistema muestra una estabilización seguida de un aumento en la densidad de desove, bajo condiciones oceanográficas favorables, con una respuesta reproductiva significativa y señales iniciales de recuperación tras el intenso evento cálido previo.

Los datos disponibles para **2025** muestran una disminución de la actividad reproductiva respecto del año anterior. Enero presentó una abundancia relativamente alta (134 huevos·10 m^{-2}), pero posteriormente se observó un descenso progresivo hasta alcanzar **33 huevos·10 m^2 en mayo**, con una recuperación parcial en julio (65 huevos·10 m^{-2}), septiembre (63 huevos·10 m^{-2}) y noviembre (77 huevos·10 m^{-2}). En comparación con 2024, el desove fue menos intenso y más disperso temporalmente.

Durante **2026**, considerando la información disponible hasta mayo, las abundancias se mantuvieron relativamente estables, fluctuando entre **64 y 67 huevos·10 m^2**. Aunque estos valores son inferiores a los máximos registrados en 2024, son comparables a los promedios históricos observados entre 2015 y 2023, indicando que la actividad reproductiva continúa activa, pero dentro del rango de variabilidad natural de la serie (**Fig. 20**).

La serie histórica de **densidad promedio de larvas de anchoveta en estaciones positivas** entre **octubre de 2014 y mayo de 2026** evidencia una variabilidad interanual moderada, con fluctuaciones que reflejan los cambios en la supervivencia larval y en la concentración espacial de las larvas dentro de las áreas de reclutamiento. A diferencia de la abundancia total de larvas, este indicador permite evaluar la intensidad promedio del reclutamiento únicamente en las estaciones donde se registró presencia larval, proporcionando una medida más representativa del éxito local del desarrollo temprano.

Durante el período **2015–2021**, la densidad promedio osciló generalmente entre **7 y 49 larvas·10 m^2**, observándose una marcada estacionalidad con incrementos durante el invierno y la primavera. Los mayores valores de este período se registraron en **junio (64 larvas·10 m^2)** y **julio (79 larvas·10 m^2) de 2017**, seguidos por **septiembre de 2021 (61 larvas·10 m^2)** y **octubre de 2019 (49 larvas·10 m^2)**. Estos resultados indican que los principales pulsos de supervivencia larval ocurrieron durante los períodos de mayor actividad reproductiva de la anchoveta.

En 2022, **la densidad promedio** aumentó durante el otoño, alcanzando su máximo anual en **mayo (37 larvas·10 m^2)**. Aunque la abundancia total de larvas mostró una recuperación importante respecto de años anteriores, la densidad promedio permaneció dentro del rango histórico, indicando que el incremento del reclutamiento estuvo asociado principalmente a una mayor extensión espacial de las estaciones con presencia de larvas y no a una mayor concentración larval en cada estación.

Durante **2023**, la serie presentó un comportamiento relativamente homogéneo, con densidades comprendidas entre **14 y 36 larvas·10 m²**, registrándose los mayores valores entre septiembre y octubre. Este patrón evidencia una continuidad del reclutamiento durante la primavera, consistente con el ciclo reproductivo de la especie.

En **2024**, pese a que la abundancia total de larvas alcanzó valores excepcionalmente elevados, la densidad promedio en estaciones positivas mostró sólo un incremento moderado, con máximos de **35 larvas·10 m²** en octubre y **33 larvas·10 m²** en junio y diciembre. Este comportamiento indica que el elevado número de larvas observado durante ese año estuvo asociado principalmente a una expansión espacial del reclutamiento, con un mayor número de estaciones positivas, más que a un incremento significativo de la concentración larval en cada estación.

Los datos correspondientes a **2025** muestran una disminución de la densidad promedio, alcanzando un mínimo de **14 larvas·10 m²** en mayo. Posteriormente se observó una recuperación parcial durante julio (19 larvas·10 m^{-2}) y noviembre (27 larvas·10 m^{-2}), aunque los valores permanecieron dentro de la variabilidad histórica registrada para la serie.

Durante **2026**, considerando la información disponible hasta mayo, la densidad promedio mostró un incremento respecto de 2025, registrando **25 larvas·10 m²** en enero, un máximo de **40 larvas·10 m²** en marzo y **32 larvas·10 m²** en mayo. Estos valores corresponden a los más altos observados desde 2022 y sugieren una mejora en la concentración de larvas dentro de las estaciones positivas durante el primer semestre (**Fig. 20**).

La serie histórica de **abundancia de huevos de anchoveta** durante **mayo**, correspondiente al período **2016–2026**, evidencia una elevada variabilidad interanual, reflejando las fluctuaciones naturales en la intensidad del desove de la especie y su estrecha relación con la variabilidad ambiental del Sistema de la Corriente de Humboldt.

Durante el período **2016–2021**, la abundancia presentó una marcada alternancia entre años de alta y baja actividad reproductiva. Los años **2016 (33.336 huevos·10 m²)** y **2017 (34.124 huevos·10 m²)** registraron abundancias elevadas, indicando una importante actividad de desove durante el otoño. Posteriormente, en **2018** la abundancia disminuyó a **15.014 huevos·10 m²**, mientras que **2019 (2.663 huevos·10 m²)** representó el primer mínimo de la serie, reflejando una fuerte reducción de la intensidad reproductiva. En **2020** se observó una recuperación significativa (**28.466 huevos·10 m²**), seguida por un nuevo descenso en **2021 (2.522 huevos·10 m²)**, confirmando la elevada variabilidad característica del stock.

A partir de **2022** se produjo un cambio importante en la dinámica reproductiva. La abundancia aumentó hasta **61.316 huevos·10 m²**, más del doble de los valores promedio registrados entre 2016 y 2020. En **2023**, aunque la abundancia disminuyó a **42.940 huevos·10 m²**, el desove permaneció en niveles elevados, indicando una continuidad de las condiciones favorables para la reproducción.

El año **2024** constituye un evento excepcional dentro de toda la serie histórica. En mayo se registró una abundancia de **650.154 huevos·10 m²**, valor que supera ampliamente todos los registros anteriores, siendo aproximadamente **15 veces superior** al observado en 2023 y más de **10 veces mayor** que el máximo registrado antes de 2024. Este extraordinario incremento evidencia un

episodio de desove masivo de gran magnitud, probablemente favorecido por una combinación de condiciones oceanográficas altamente favorables, incluyendo una elevada productividad biológica, disponibilidad de alimento para los reproductores, estabilidad de la columna de agua y condiciones térmicas adecuadas para la reproducción.

En **2025**, la abundancia disminuyó abruptamente hasta **18.601 huevos·10 m²**, lo que representa una reducción cercana al **97 %** respecto del máximo alcanzado en 2024. Esta disminución indica el término del evento reproductivo extraordinario y un retorno hacia niveles de reproducción más cercanos a la variabilidad histórica observada en la década analizada.

Durante **2026**, la abundancia aumentó nuevamente hasta **45.114 huevos·10 m²**, representando un incremento de aproximadamente **142 %** respecto de 2025. Aunque este valor permanece muy por debajo del máximo excepcional registrado en 2024, constituye el **tercer mayor registro de toda la serie histórica**, sólo superado por 2022 y 2024. Este resultado evidencia una recuperación de la actividad reproductiva **durante mayo** y confirma que el desove en la zona norte continúa desarrollándose con una intensidad superior a la observada en la mayor parte del período 2016–2021 (**Fig. 21**).

La serie histórica de abundancia de larvas de anchoveta durante **mayo**, correspondiente al período 2016–2026, evidencia una marcada variabilidad interanual, reflejando las fluctuaciones en el éxito del reclutamiento temprano y en la supervivencia de las larvas durante sus primeras etapas de desarrollo. Este indicador integra no sólo la intensidad del desove, sino también las condiciones ambientales que favorecen la eclosión, retención y supervivencia larval.

Entre 2016 y 2021, la abundancia de larvas fue relativamente baja y altamente variable, con valores comprendidos entre **222 y 2.342 larvas·10 m²**. Los mayores registros de este período correspondieron a 2016 (**2.342 larvas·10 m⁻²**), mientras que 2018 (**222 larvas·10 m²**) y 2021 (**545 larvas·10 m²**) presentaron los niveles más bajos de la serie. Los valores observados en 2019 (**1.589 larvas·10 m²**) y 2020 (**1.598 larvas·10 m⁻²**) indican una recuperación parcial del reclutamiento, aunque sin alcanzar niveles excepcionalmente elevados.

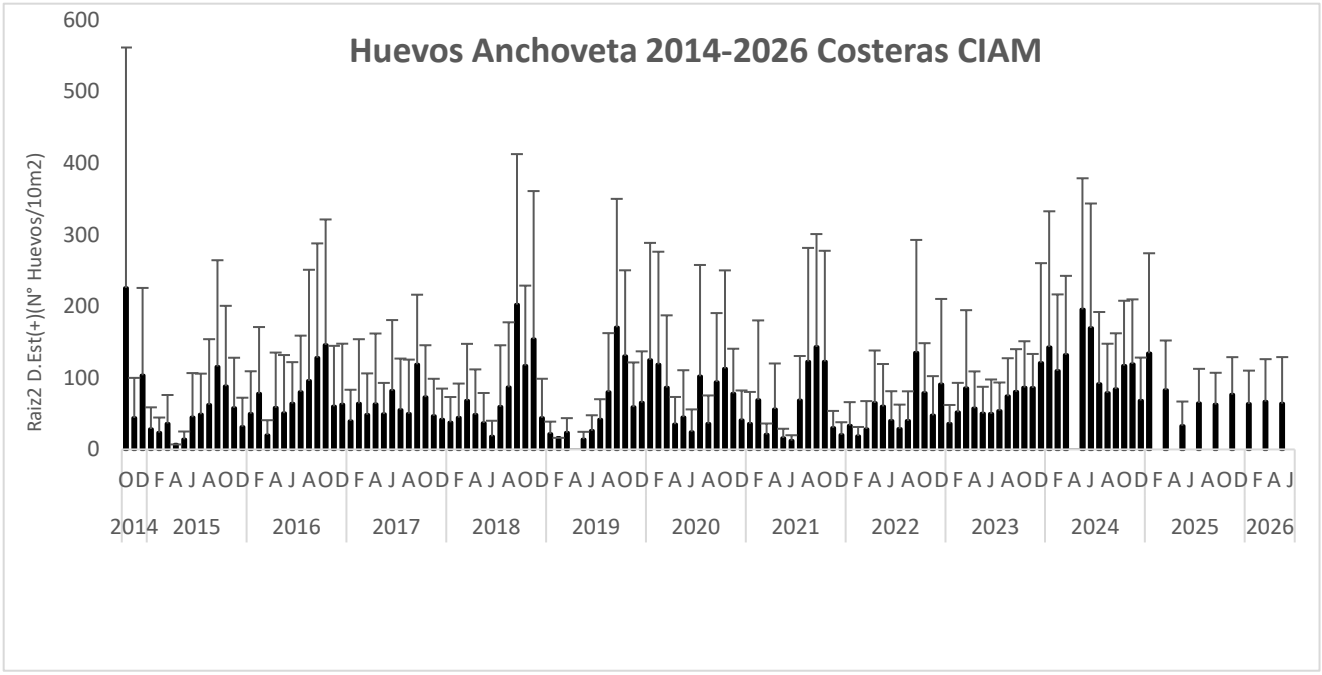
En 2022 se registró un cambio significativo en la dinámica del reclutamiento, alcanzándose una abundancia de 23.190 larvas·10 m², el máximo histórico de toda la serie. Este valor fue aproximadamente diez veces superior al promedio observado entre 2016 y 2021, evidenciando un episodio excepcional de supervivencia larval y un elevado éxito reproductivo de la población.

Durante 2023, la abundancia disminuyó hasta 3.242 larvas·10 m², lo que representa una reducción importante respecto del máximo de 2022. Sin embargo, este valor permaneció por encima de la mayor parte de los registros históricos previos, indicando que el reclutamiento continuó siendo relativamente favorable.

En 2024, la abundancia volvió a incrementarse de manera importante, alcanzando 15.260 larvas·10 m², constituyendo el segundo mayor registro de toda la serie histórica. Este resultado coincide con el extraordinario aumento en la producción de huevos registrado ese mismo año, indicando que una fracción importante de los huevos producidos logró sobrevivir hasta la fase larval, aunque sin alcanzar la magnitud observada en 2022.

Durante 2025, la abundancia descendió nuevamente hasta 3.221 larvas·10 m², valor similar al registrado en 2023 y que representa una reducción cercana al 79 %, respecto de 2024. Este comportamiento sugiere un retorno a niveles de reclutamiento moderados, luego del evento excepcional observado el año anterior.

En mayo 2026, la abundancia aumentó hasta **10.470 larvas·10 m²**, lo que representa un incremento aproximado del 225 % respecto de 2025. Aunque este valor permanece por debajo de los máximos registrados en 2022 y 2024, constituye el tercer mayor registro de toda la serie histórica, evidenciando un importante reclutamiento larval (**Fig. 21**).



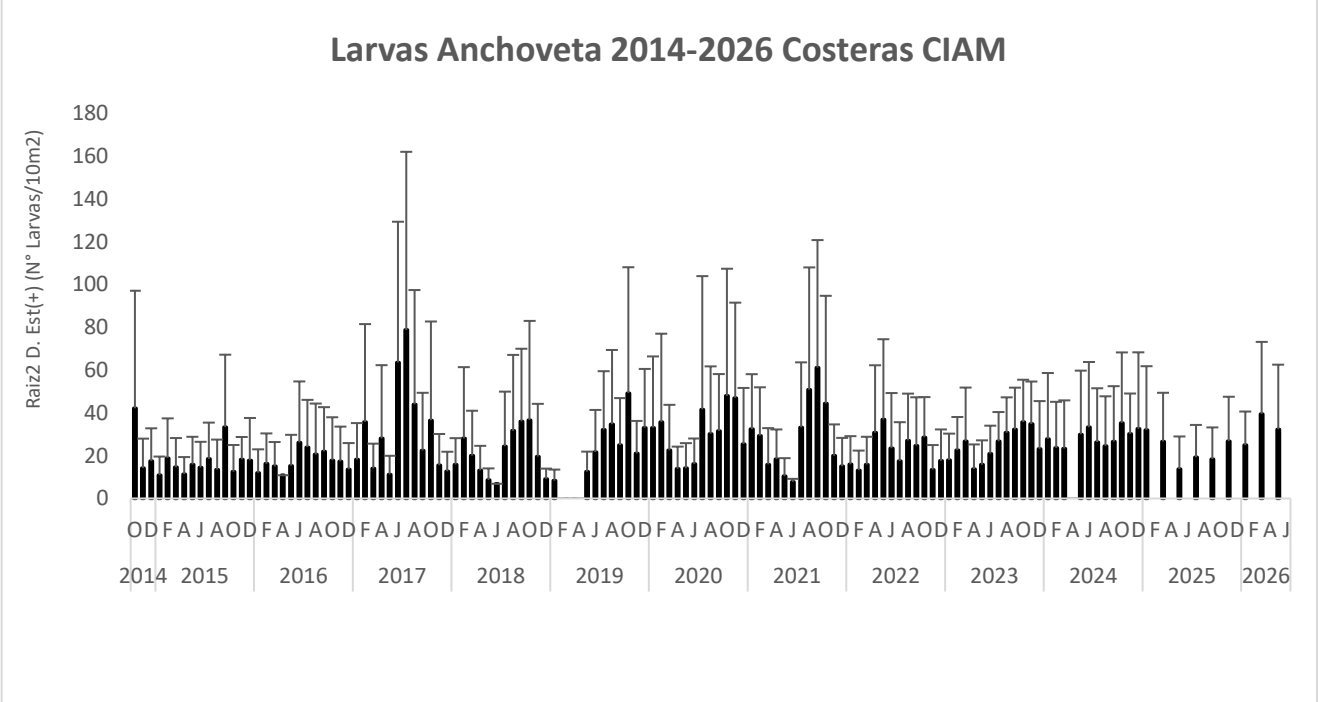
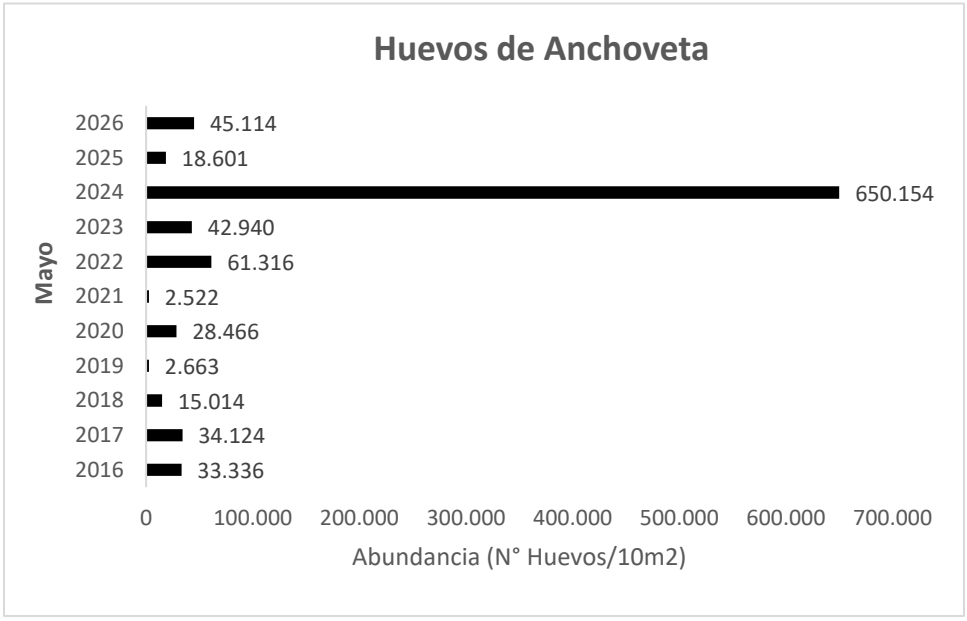


Figura 20. **Variación temporal de la intensidad del desove de anchoveta para la zona Arica, Iquique y Mejillones en el período octubre 2014 – mayo 2026.**



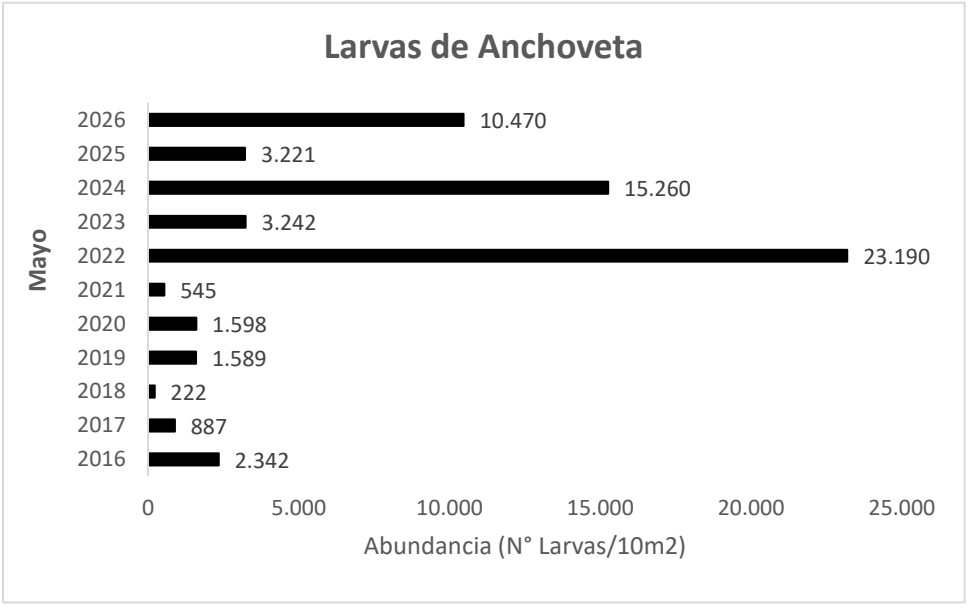


Figura 21. **Abundancia de huevos y larvas de anchoveta para la zona de Arica, Iquique y Mejillones. Meses de mayo 2016 a 2026.**

El patrón estacional de la abundancia de huevos de anchoveta a lo largo de los años analizados muestra que los meses con mayor frecuencia de altos valores son julio, agosto, septiembre y octubre, lo cual coincide con el período de mayor actividad reproductiva de la anchoveta en el ecosistema costero del norte de Chile.

De enero a julio 2025, se observa un decrecimiento paulatino de la abundancia de huevos de anchoveta, en comparación con lo reportado en el primer semestre del año 2024 donde se observó abundancias importantes que superaron el rango habitual para ese periodo (**Fig. 22**).

La serie evidencia la influencia de eventos El Niño y La Niña. Durante los años cálidos (como El Niño 2023), se observa una reducción en la abundancia de huevos en los meses clave de reproducción. Por el contrario, en años asociados a condiciones neutras o frías (La Niña) como en 2020-2021, la actividad reproductiva parece intensificarse.

El análisis de la abundancia de larvas de anchoveta entre 2015 y 2025 revela un patrón estacional bien definido, con máximos entre agosto y octubre, y mínimos entre diciembre y marzo. Sin embargo, esta estacionalidad se ha vuelto más difusa en los últimos años, con aumentos en meses inusuales, como enero y julio (2024 y 2025).

La variabilidad interanual es evidente y parece estar fuertemente influenciada por las condiciones oceanográficas regionales, como la intensidad de la surgencia costera, la disponibilidad de nutrientes y eventos climáticos globales (El Niño/La Niña). Años con condiciones favorables presentan altos niveles de abundancia larval, reflejando un entorno propicio para el reclutamiento.

Los valores más bajos de la serie, posiblemente ligados a una persistencia de anomalías térmicas positivas y menor disponibilidad trófica para el desove.

La disminución en la abundancia de huevos puede estar influenciada por diversos factores, entre ellos el aumento de la temperatura superficial del mar (TSM), que puede afectar la distribución espacial y la sincronía del desove. Asimismo, una reducción de la biomasa reproductiva (stock desovante) y una menor disponibilidad de alimento para los adultos —especialmente en años con baja concentración de clorofila-a— pueden contribuir a una menor intensidad reproductiva.

Si se analiza estadísticamente enero de 2026 en el contexto histórico (2015–2025), se observa que el promedio de enero es aproximadamente 238, con una mediana cercana a 148. El valor registrado en enero de 2026 (211) se sitúa por encima de la mediana y levemente por debajo del promedio —este último influenciado por los valores extremos de 2024–2025— y por encima de los años considerados débiles. En consecuencia, puede interpretarse como un mes que presentó actividad reproductiva **(Fig. 22).**

Durante **2026**, considerando la información disponible hasta mayo, las abundancias oscilaron entre **211 y 221 huevos·10 m^{-2}**, valores inferiores a los registrados durante el evento de 2024, pero comparables al promedio histórico de la serie. Estos resultados indican que la actividad reproductiva permanece activa y dentro de la variabilidad natural del sistema (**Fig. 22).**

La serie histórica de **abundancia de larvas de anchoveta** entre **octubre de 2014 y mayo de 2026** refleja una marcada variabilidad temporal en el éxito del reclutamiento temprano de la especie. A diferencia de la abundancia de huevos, este indicador integra tanto la intensidad del desove como la supervivencia embrionaria y larval, constituyendo un mejor descriptor de las condiciones ambientales que favorecen la incorporación de nuevos individuos a la población.

En términos generales, la serie presenta un **patrón estacional consistente**, con incrementos de la abundancia larval desde el invierno hacia la primavera, alcanzando máximos entre **septiembre y noviembre**, período que coincide con la principal temporada reproductiva de la anchoveta en el Sistema de la Corriente de Humboldt. No obstante, algunos años muestran pulsos secundarios durante otoño, evidenciando la plasticidad reproductiva de la especie frente a la variabilidad ambiental.

Durante el período **2015–2018**, las abundancias mensuales fluctuaron principalmente entre **30 y 176 larvas·10 m^{-2}**. El año **2017** destacó por registrar uno de los períodos de mayor éxito larval de toda la serie, con máximos de **156 larvas·10 m^2 en junio**, **176 larvas·10 m^{-2} en julio** y **137 larvas·10 m^2 en octubre**, indicando condiciones altamente favorables para la supervivencia durante las primeras etapas del desarrollo.

En **2018** se observó una disminución importante durante el primer semestre, con un mínimo de **7 larvas·10 m^2 en junio**, seguida de una recuperación progresiva durante primavera, alcanzando **149 larvas·10 m^2 en septiembre** y **127 larvas·10 m^2 en octubre**. Este comportamiento sugiere que, aunque la intensidad del desove fue variable, las condiciones ambientales mejoraron durante la segunda mitad del año favoreciendo el desarrollo larval.

El año **2019** presentó una de las mayores variaciones de la serie. Durante el primer cuatrimestre no se registraron larvas en febrero, marzo y abril, reflejando un reclutamiento prácticamente nulo. Sin embargo, a partir de mayo la abundancia aumentó progresivamente hasta alcanzar **191 larvas·10 m^2 en octubre**, evidenciando una recuperación importante del éxito larval durante la primavera.

En **2020** se registró un período prolongado de abundancias relativamente elevadas, destacando **172 larvas·10 m^2 en julio**, **192 larvas·10 m^2 en octubre** y el máximo anual de **194 larvas·10 m^2 en noviembre**. Este comportamiento coincide con condiciones oceánicas asociadas a un escenario **La Niña**, caracterizado por un fortalecimiento de la surgencia costera y un incremento de la productividad primaria, factores que favorecen la disponibilidad de alimento para las larvas.

Durante **2021** se observó el mayor éxito larval de toda la serie primaveral. Las abundancias alcanzaron **203 larvas·10 m^2 en agosto** y el **máximo histórico de 252 larvas·10 m^2 en septiembre**, seguido por **166 larvas·10 m^2 en octubre**. Estos resultados indican condiciones excepcionalmente favorables para la supervivencia larval, probablemente asociadas a una elevada productividad del ecosistema y a una mayor estabilidad de la columna de agua.

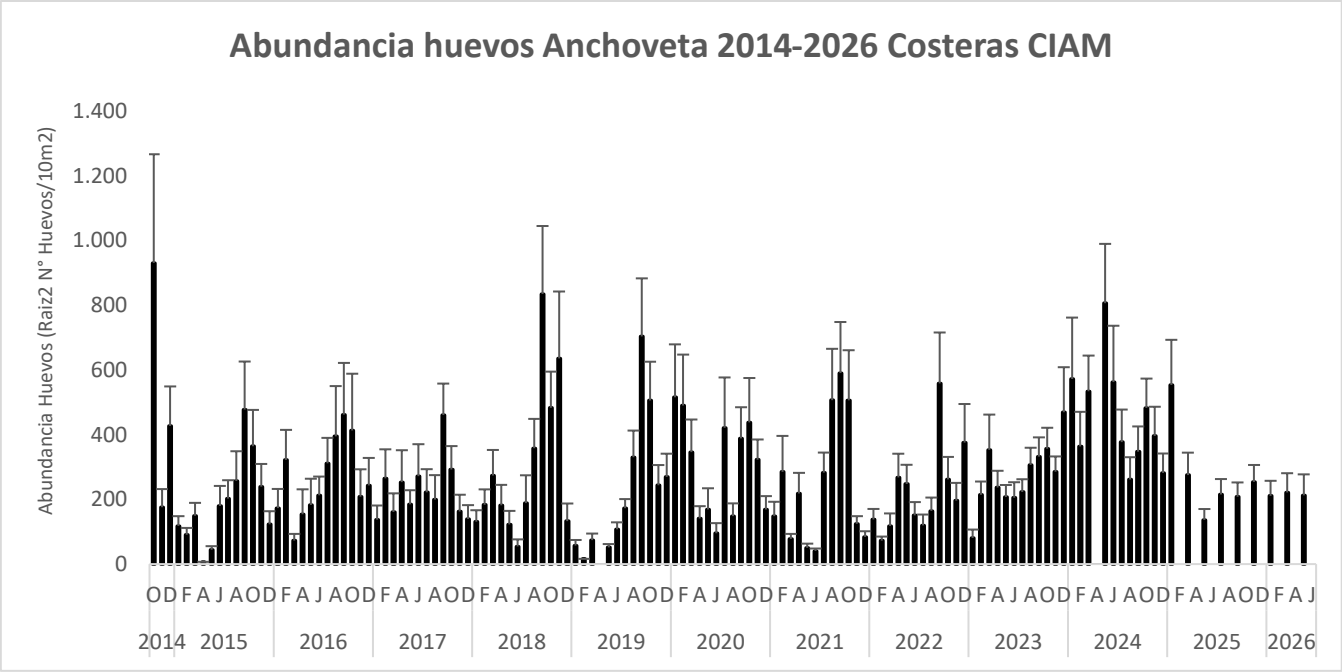
En **2022**, la abundancia mostró un incremento importante durante el otoño, alcanzando **152 larvas·10 m^2 en mayo**, seguido por una disminución gradual durante el resto del año. A diferencia de años anteriores, el principal pulso larval ocurrió fuera del período primaveral, reflejando una modificación temporal del ciclo reproductivo.

Durante **2023**, la abundancia presentó un comportamiento relativamente homogéneo, con un aumento progresivo desde marzo hasta octubre, cuando alcanzó **147 larvas·10 m²**, manteniéndose elevada también en noviembre (116 larvas·10 m^{-2}). Este patrón evidencia un período reproductivo más prolongado y continuo.

En **2024**, la abundancia larval permaneció alta durante el primer semestre, con un máximo de **124 larvas·10 m² en mayo**, seguido por valores relativamente estables entre junio y diciembre (81–146 larvas·10 m^2). Aunque la producción de huevos alcanzó niveles extraordinarios durante este año, la abundancia larval no mostró un incremento proporcional, indicando que la supervivencia desde huevo hasta larva estuvo regulada por procesos ambientales posteriores al desove.

Los datos disponibles para **2025** muestran una disminución moderada respecto de 2024, con abundancias de **132 larvas·10 m² en enero**, **88 en marzo**, **57 en mayo**, **64 en julio**, **55 en septiembre** y **89 larvas·10 m² en noviembre**, manteniéndose dentro del rango de variación observado históricamente.

Durante **2026**, considerando la información disponible hasta mayo, las abundancias alcanzaron **83 larvas·10 m² en enero**, **125 en marzo** y **102 larvas·10 m² en mayo**, valores comparables con los promedios registrados durante los años de mayor actividad reproductiva y superiores a los observados en 2025 para el mismo período (**Fig. 22).**



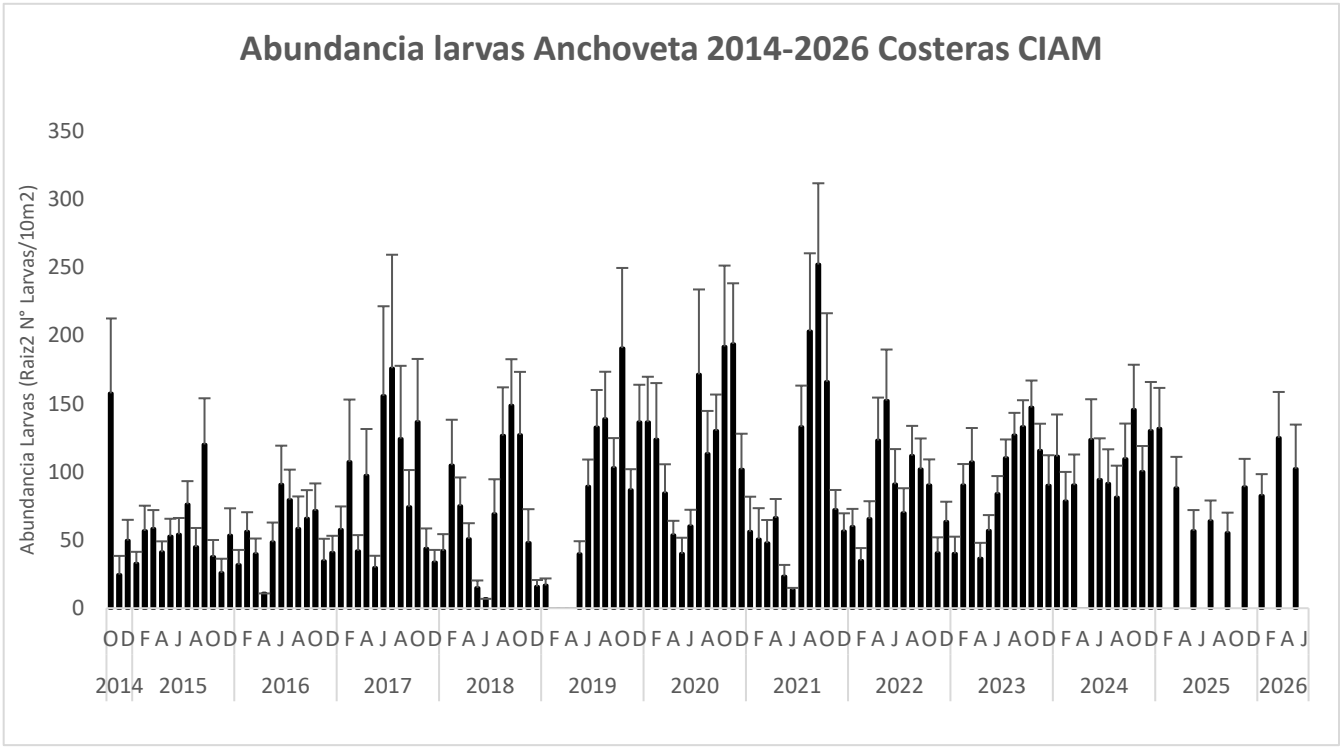


Figura 22. **Abundancia de huevos y larvas de anchoveta para los puertos de Arica, Iquique y Mejillones. Serie octubre 2014 – mayo 2026.**

1.1 Sardina española (***Sardinops sagax***)

En el análisis de huevos de la sardina española, en mayo 2026, se identificaron 4 estaciones con presencia positiva de huevos, recolectándose un total de 406 huevos en un área de 10 m², lo que representa una frecuencia porcentual del 6% (**Tabla 5**).

Durante esta fase del desarrollo, las abundancias de huevos fluctuaron entre 0 y 160 huevos por 10 m². La media de huevos en estaciones positivas fue de 102 huevos por 10 m², mientras que la media general, considerando todas las estaciones, fue de 37 huevos por 10 m². Las abundancias se distribuyeron Arica con 55% y Mejillones con el 45% de los huevos colectados (**Tabla 5 y Fig. 23**).

En mayo de 2026, la distribución de huevos de sardina española en relación con la distancia a la costa, mostró un predominio en 5 millas náuticas, en Arica y para Mejillones 3mn (**Fig. 23**).

La abundancia de huevos de sardina española frente a Arica, Iquique y Mejillones durante el período 2015–2025 exhibe una **alta variabilidad interanual**, marcada por **pulsos reproductivos intensos en 2017, 2023 y 2024**, intercalados con años de **baja actividad**. Este patrón sugiere que la sardina española responde fuertemente a **fluctuaciones ambientales**, como la temperatura superficial del mar, la productividad primaria y la intensidad de la surgencia costera.

El **repunte observado en 2023 y 2024** podría indicar un retorno de condiciones oceanográficas favorables tras un período de baja reproducción entre 2018 y 2022. Sin embargo, la **disminución en 2025 a mayo 2026** se mantiene pulsante. Se plantea la necesidad de un monitoreo continuo para determinar si se trata de una variabilidad natural o el inicio de una nueva fase de baja actividad reproductiva.

En conjunto, los resultados reflejan el **carácter oportunista y altamente variable de la reproducción de la sardina española en el ecosistema de la corriente de Humboldt**, y subrayan la importancia de integrar estos indicadores tempranos en las estrategias de manejo y conservación del recurso **(Fig. 24).**

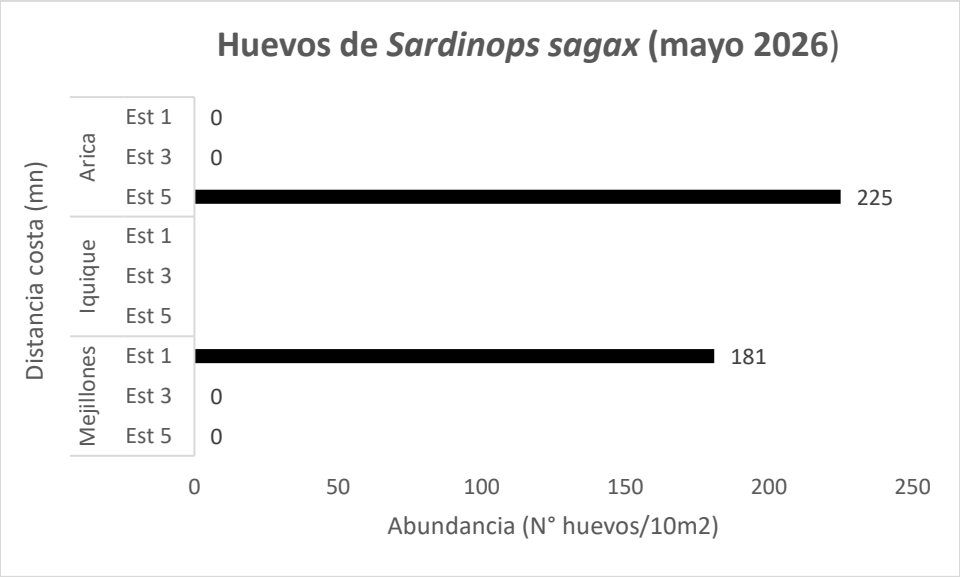


Figura 23. **Abundancia promedio de huevos de sardina española con respecto a la distancia de la costa para los puertos de Arica y Mejillones mayo 2026.**



Figura 24. **Abundancia de huevos de sardina española, *Sardinops sagax,* frente a los puertos de Arica - Mejillones. Serie CIAM noviembre 2015 – mayo 2026.**

CONCLUSIONES

Las condiciones oceanográficas superficiales observadas durante mayo de 2026 en la franja costera del norte de Chile evidenciaron un sistema físicamente inestable, caracterizado por un lado a una marcada homogeneidad en la salinidad y una baja variabilidad espacial de la densidad. Sin embargo, la temperatura superficial del mar constituyó la variable de mayor variación regional, definiendo un gradiente térmico entre Arica y Mejillones asociado a la diferente intensidad de los procesos de surgencia costera característicos del Sistema de la Corriente de Humboldt y al calentamiento de la zona ecuatorial y norte-centro de Perú.

Frente a Arica predominó una masa de agua superficial más cálida, homogénea y estable, mientras que en Mejillones se registraron temperaturas inferiores y densidades más elevadas, consistentes con una mayor influencia de aguas subsuperficiales frías afloradas. Dado que la salinidad presentó escasas variaciones en ambas zonas, las diferencias densimétricas estuvieron controladas principalmente por la temperatura, confirmando el predominio del efecto térmico sobre la estructura física superficial.

En conjunto, los resultados indican que, durante mayo de 2026, la región mantuvo una configuración hidrográfica estable, con una clara diferenciación espacial determinada por la intensidad de la surgencia costera. Estas condiciones constituyen un componente fundamental para la dinámica física del ecosistema marino del norte de Chile, al regular la estratificación superficial y los procesos que sustentan la productividad biológica de la zona.

El análisis de la **columna de agua** durante mayo de 2026 evidenció una estructura hidrográfica bien definida en la zona costera del norte de Chile, caracterizada por una estratificación térmica y densimétrica asociada a la distribución vertical de las masas de agua del Sistema de la Corriente de Humboldt. La temperatura constituyó el principal factor de control de la variabilidad de la densidad, mientras que la salinidad presentó escasas fluctuaciones, reflejando una elevada homogeneidad halina en toda el área de estudio.

La comparación entre Arica y Mejillones puso de manifiesto un marcado gradiente latitudinal en las propiedades físicas de la columna de agua. Arica presentó una columna de agua más cálida, con una estratificación térmica moderada y menores valores de densidad, en tanto que Mejillones se caracterizó por aguas más frías y densas, producto de una mayor influencia de los procesos de surgencia costera y del ascenso de aguas subsuperficiales hacia niveles someros.

En conjunto, los resultados indican que las diferencias observadas entre ambas zonas responden principalmente a la intensidad de la surgencia costera, la cual modula la estructura térmica y densimétrica de la columna de agua. Estas condiciones constituyen un elemento clave en la dinámica oceanográfica regional, al influir sobre la estabilidad de la columna de agua, la ventilación de las capas subsuperficiales y el aporte de nutrientes que sustentan la elevada productividad biológica característica del ecosistema marino del norte de Chile.

La serie histórica de la **temperatura superficial del mar** y **la salinidad** correspondiente al mes de mayo (2018–2026) evidencia que la variabilidad oceanográfica superficial del norte de Chile está determinada principalmente por los cambios en la temperatura, mientras que la salinidad mantiene una alta estabilidad interanual, reflejando la persistencia de las masas de agua

características del Sistema de la Corriente de Humboldt. Las fluctuaciones térmicas observadas responden tanto a la variabilidad climática de gran escala, asociada a eventos El Niño–Oscilación del Sur (ENOS), como a la intensidad de los procesos regionales de surgencia costera.

Durante mayo de 2026 se registró el mayor valor regional de temperatura superficial del mar de toda la serie histórica, situándose por encima del promedio climatológico, lo que confirma la persistencia de condiciones superficiales más cálidas en la región. Este calentamiento fue más pronunciado frente a Arica, donde la temperatura alcanzó uno de los valores más altos del período analizado, mientras que en Mejillones el efecto fue atenuado por la influencia permanente de la surgencia costera, que mantuvo temperaturas relativamente más bajas y una menor variabilidad térmica.

En contraste, la salinidad superficial durante mayo de 2026 permaneció dentro del rango normal de variación histórica tanto a escala regional como en las zonas de Arica y Mejillones, evidenciando estabilidad hidrográfica y la ausencia de anomalías halinas significativas. Las diferencias espaciales observadas, con mayores salinidades en Arica y menores en Mejillones, reflejan el gradiente latitudinal característico de la costa norte de Chile y la influencia diferencial de los procesos de mezcla vertical y afloramiento costero.

En conjunto, los resultados muestran que mayo de 2026 estuvo marcado por anomalías térmicas positivas sobre un escenario de estabilidad halina, manteniéndose el patrón latitudinal característico del norte de Chile. Estas condiciones sugieren un fortalecimiento de la estratificación superficial de la columna de agua, particularmente en el extremo norte, con potenciales implicancias sobre la productividad primaria, la disponibilidad de nutrientes y la distribución espacio-temporal de los recursos pelágicos en el ecosistema marino de la región.

El análisis de la profundidad de la **isoterma de 15°C** durante mayo de 2026 evidenció un marcado contraste entre Arica y Mejillones, reflejando las diferencias en la estructura térmica de la columna de agua y en la intensidad de los procesos oceanográficos que caracterizan a ambas zonas. **Frente a Arica, la isoterma se ubicó a una profundidad promedio de 58,7 m, indicando una columna de agua cálida** y fuertemente estratificada, con una reducida influencia de aguas frías subsuperficiales sobre la capa superficial. En contraste, en Mejillones la isoterma alcanzó una profundidad promedio de 25,2 m, evidenciando una termoclina más somera y una mayor influencia de los procesos de surgencia costera.

La diferencia aproximada de 33 m entre ambas localidades confirma la existencia de un marcado gradiente latitudinal en la estructura térmica del norte de Chile, donde la intensificación de la surgencia hacia el sur favorece el ascenso de aguas subsuperficiales frías y ricas en nutrientes. En Arica, la profundización de la isoterma fue consistente con las anomalías térmicas positivas registradas durante mayo de 2026, mientras que en Mejillones la menor profundidad de la termoclina refleja la persistencia de condiciones típicas de afloramiento.

En conjunto, los resultados muestran que la distribución vertical de la isoterma de 15°C constituye un indicador sensible del estado oceanográfico regional, integrando los efectos de la estratificación térmica y de la surgencia costera. Estas diferencias tienen importantes implicancias sobre la ventilación de la columna de agua, el transporte vertical de nutrientes y la productividad biológica, reforzando el papel de la dinámica física en la regulación del ecosistema marino del norte de Chile durante mayo de 2026.

El análisis de la distribución **superficial del oxígeno** disuelto durante mayo de 2026 evidenció condiciones bien oxigenadas tanto en Arica como en Mejillones, sin registros de concentraciones asociadas a hipoxia, lo que indica una adecuada ventilación de la capa superficial en ambas zonas. Las diferencias espaciales observadas fueron de baja magnitud y respondieron principalmente a la influencia de la dinámica oceanográfica local, manteniéndose una distribución relativamente homogénea del oxígeno en toda el área de estudio.

Frente a Arica predominaron las concentraciones más elevadas de oxígeno disuelto, coherentes con una capa superficial cálida, estable y poco influenciada por el ascenso de aguas subsuperficiales. En contraste, Mejillones presentó concentraciones ligeramente menores, consistentes con la mayor influencia de la surgencia costera y el aporte de aguas subsuperficiales naturalmente más frías y con menor contenido de oxígeno, aunque suficientemente ventiladas para mantener condiciones favorables para los organismos pelágicos.

En conjunto, los resultados muestran que durante mayo de 2026 la distribución superficial del oxígeno disuelto estuvo estrechamente vinculada a la estructura térmica de la columna de agua y a la intensidad de los procesos de surgencia costera. La coexistencia de una adecuada oxigenación superficial con diferencias regionales en temperatura y estratificación confirma la importancia de la dinámica física del Sistema de la Corriente de Humboldt en el control de las condiciones ambientales que sustentan la productividad y el funcionamiento del ecosistema marino del norte de Chile.

El análisis de la distribución **superficial de clorofila-a** durante mayo de 2026 evidenció un marcado contraste en la productividad fitoplanctónica entre Arica y Mejillones, estrechamente relacionado con las diferencias en la estructura física de la columna de agua y la intensidad de los procesos de surgencia costera. Mientras Arica presentó concentraciones moderadas de clorofila-a bajo condiciones de mayor estratificación térmica y limitada incorporación de nutrientes hacia la superficie, Mejillones registró una biomasa fitoplanctónica significativamente superior, favorecida por el ascenso de aguas subsuperficiales ricas en nutrientes.

Las diferencias observadas reflejan la influencia del gradiente latitudinal característico del norte de Chile, donde la productividad biológica aumenta hacia el sur en respuesta al fortalecimiento de la surgencia costera. En Arica predominó un escenario de estabilidad oceanográfica con producción primaria intermedia, mientras que en Mejillones las menores temperaturas superficiales y la posición más somera de la isoterma de 15°C promovieron condiciones más favorables para el desarrollo fitoplanctónico.

En conjunto, los resultados confirman que la variabilidad espacial de la biomasa fitoplanctónica durante mayo de 2026 estuvo determinada principalmente por la disponibilidad de nutrientes controlada por la dinámica de surgencia. La estrecha relación entre la estructura térmica de la columna de agua y las concentraciones de clorofila-a, pone de manifiesto el papel fundamental de los procesos físicos en la regulación de la productividad primaria y del funcionamiento del ecosistema marino del norte de Chile.

El análisis del **ictioplancton** correspondiente a mayo de 2026 evidenció una intensa actividad reproductiva de los pequeños pelágicos en la zona norte de Chile, con una amplia distribución espacial de huevos y larvas, aunque con una disminución en sus abundancias respecto de marzo de 2026. Los huevos registraron un descenso del 8% y las larvas del 34%, lo que sugiere una reducción de la intensidad reproductiva y/o de la supervivencia larval, en concordancia con la

variabilidad temporal propia del ciclo reproductivo de estas especies.

La anchoveta constituyó la especie dominante durante el período de estudio, representando la mayor proporción de huevos y larvas recolectados y registrando presencia en el 100% de las estaciones de muestreo para ambos estadios de desarrollo. Esta amplia distribución confirma que, durante mayo de 2026, la especie mantuvo una actividad reproductiva generalizada en toda el área comprendida entre Arica y Mejillones. Asimismo, la presencia de huevos de sardina española en ambas zonas confirma la coexistencia de procesos reproductivos de ambas especies, aunque con una contribución significativamente menor respecto de la anchoveta.

La mayor contribución de Mejillones tanto en huevos como en larvas refleja la importancia de esta zona como un área de elevada productividad y reproducción, favorecida por la influencia de los procesos de surgencia costera y la mayor disponibilidad de nutrientes. En conjunto, los resultados indican que, pese a la disminución de las abundancias respecto del período anterior, durante mayo de 2026 persistieron condiciones ambientales favorables para la reproducción y el desarrollo temprano de los pequeños pelágicos, consolidando el rol ecológico del norte de Chile como un importante hábitat de desove y crianza para estos recursos.

La serie histórica de **densidad promedio de huevos y larvas de anchoveta** en estaciones positivas (2022–2026) evidencia una marcada variabilidad temporal en la intensidad reproductiva y en el éxito de las primeras fases del desarrollo, estrechamente vinculada a las condiciones oceanográficas del Sistema de la Corriente de Humboldt. Los resultados muestran que la respuesta reproductiva de la especie no mantiene un patrón estacional fijo, sino que varía en función de la interacción entre la temperatura superficial del mar, la intensidad de la surgencia, la estabilidad de la columna de agua y la disponibilidad de alimento.

El año 2024 destacó como un período excepcional por registrar las mayores densidades de huevos de toda la serie y un desplazamiento del máximo reproductivo hacia el otoño, en contraste con el patrón observado durante 2022 y 2023. Posteriormente, durante 2025 y el primer semestre de 2026, las densidades de huevos retornaron a niveles intermedios, sugiriendo una normalización de la actividad reproductiva bajo condiciones ambientales menos favorables para eventos de desove masivos, aunque suficientes para mantener una reproducción continua.

La dinámica larval mostró un comportamiento parcialmente desacoplado respecto a la producción de huevos, reflejando que la supervivencia durante las etapas tempranas depende no solo de la intensidad del desove, sino también de factores oceanográficos que favorecen la retención y el desarrollo larval. En este contexto, las elevadas densidades promedio registradas durante marzo y mayo de 2026 indican una supervivencia larval eficiente en áreas específicas, pese a que la distribución espacial no alcanzó la amplitud observada durante 2024.

En conjunto, la serie histórica confirma que la evaluación integrada de la densidad promedio de huevos y larvas constituye una herramienta robusta para caracterizar el éxito reproductivo y el potencial de reclutamiento de la anchoveta. La variabilidad observada entre 2022 y 2026 pone de manifiesto la estrecha dependencia de la especie respecto de las fluctuaciones ambientales del ecosistema de la Corriente de Humboldt, donde los cambios en la estructura física de la columna de agua y en la productividad primaria regulan tanto la intensidad del desove como la supervivencia de los estadios tempranos, condicionando la dinámica poblacional del recurso.

La distribución **espacial de los estadios tempranos de anchoveta** durante mayo de 2026 evidenció una marcada concentración de huevos y larvas en la zona de Mejillones, confirmando el papel de este sector como una de las principales áreas de desove y desarrollo temprano del norte de Chile. En esta localidad, las mayores abundancias se registraron a 1 y 5 millas náuticas de la costa, concentrando el 97% de los huevos y el 98% de las larvas, lo que refleja condiciones oceanográficas favorables para la reproducción y la supervivencia larval, asociadas a la influencia de los procesos de surgencia costera.

Frente a Arica, tanto los huevos como las larvas presentaron una distribución preferencial en las estaciones ubicadas a 3 y 5 millas náuticas, donde se concentró el 80% y el 83% de las abundancias, respectivamente. Este patrón sugiere que las áreas de desove y retención larval se localizaron principalmente en sectores intermedios y oceánicos, probablemente relacionados con condiciones de mayor estabilidad de la columna de agua y una menor influencia de la dinámica costera inmediata.

En conjunto, la distribución coincidente de huevos y larvas indica una estrecha relación entre las áreas de desove y las zonas de permanencia de los estadios tempranos, favoreciendo la continuidad del desarrollo larval. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de la variabilidad oceanográfica local en la configuración de los patrones espaciales de reproducción y reclutamiento de la anchoveta, destacando a Mejillones como un área clave para el mantenimiento del potencial reproductivo de la especie en el norte de Chile.

La serie histórica de **abundancia de huevos y larvas de anchoveta** durante mayo (2016–2026) evidencia una elevada variabilidad interanual en las zonas de Arica, Iquique y Mejillones, confirmando que la dinámica reproductiva de la especie está estrechamente condicionada por la variabilidad oceanográfica del Sistema de la Corriente de Humboldt. Las fluctuaciones observadas reflejan la influencia combinada de la temperatura superficial del mar, la intensidad de la surgencia costera, la profundidad de la termoclina, la disponibilidad de alimento y la dinámica de la Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO), factores que regulan tanto la intensidad del desove como la supervivencia de los estadios tempranos.

En Arica, la serie histórica mostró una recuperación de la abundancia de huevos durante 2026 respecto de 2025, aunque sin alcanzar el evento excepcional registrado en 2024, mientras que la abundancia de larvas evidenció un incremento importante, indicando condiciones favorables para la supervivencia durante las primeras etapas del desarrollo. Este comportamiento demuestra que la magnitud del desove no determina necesariamente el éxito larval, el cual depende además de las condiciones ambientales que favorecen la eclosión, retención y crecimiento de las larvas.

En Iquique, la información disponible revela un cambio significativo entre un período de baja actividad reproductiva (2016–2021) y otro de elevada producción de huevos (2022–2024), consolidando temporalmente a esta zona como un importante centro de desove. Sin embargo, la ausencia de información para 2025 y 2026 impide establecer si este incremento respondió a un evento excepcional o representa el inicio de una nueva fase en la dinámica reproductiva local.

Por su parte, Mejillones mantuvo su condición de una de las principales áreas reproductivas de la anchoveta en el norte de Chile. Aunque las abundancias de huevos durante 2025 y 2026 fueron inferiores al máximo histórico alcanzado en 2024, permanecieron entre las más altas de toda la serie,

reflejando la persistencia de condiciones oceanográficas favorables asociadas a la intensa surgencia costera, la elevada productividad biológica y los mecanismos de retención que caracterizan a la bahía.

En conjunto, la serie histórica confirma que la reproducción y el reclutamiento temprano de la anchoveta presentan una alta sensibilidad frente a la variabilidad ambiental, destacando la necesidad de evaluar de manera integrada la abundancia de huevos y larvas junto con las condiciones oceanográficas. Este enfoque permite comprender con mayor precisión los cambios en el éxito reproductivo y fortalecer la evaluación del estado del recurso y de su potencial de reclutamiento en el ecosistema de la Corriente de Humboldt.

La serie histórica de **abundancia de larvas de anchoveta** durante el mes de mayo (2016–2026) evidencia una marcada variabilidad interanual en las zonas de Iquique y Mejillones, confirmando que el éxito del reclutamiento temprano está estrechamente condicionado por la variabilidad ambiental del Sistema de la Corriente de Humboldt. Las diferencias observadas entre años reflejan que la supervivencia larval depende no solo de la intensidad del desove, sino también de las condiciones oceanográficas que regulan la disponibilidad de alimento, la estabilidad de la columna de agua, la retención costera, la intensidad de la surgencia y la influencia de la Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO).

En Iquique, la serie muestra una transición desde un período de baja abundancia larval entre 2016 y 2021 hacia una etapa de mayor éxito del reclutamiento a partir de 2022, destacando este último año como un evento excepcional de supervivencia larval. Los registros posteriores de 2023 y 2024 indican una disminución respecto del máximo alcanzado en 2022, aunque mantienen abundancias superiores a las observadas durante gran parte del período inicial. La ausencia de información para 2025 y 2026 limita la evaluación de la continuidad de esta tendencia y hace necesario incorporar estos antecedentes para determinar si el incremento corresponde a un cambio persistente o a un evento puntual.

Por su parte, Mejillones confirmó su papel como una de las principales áreas de reclutamiento temprano de la anchoveta en el norte de Chile. La elevada abundancia larval registrada en 2026, la segunda más alta de toda la serie, demuestra que la zona mantiene una alta capacidad para sostener la supervivencia de los estadios tempranos, favorecida por la intensa surgencia costera, la elevada productividad biológica y los mecanismos de retención característicos de la bahía. Este comportamiento indica que, aun con una producción de huevos inferior a la registrada en 2024, las condiciones ambientales fueron altamente favorables para el desarrollo larval.

En conjunto, los resultados confirman que la abundancia de larvas constituye un indicador clave del éxito reproductivo efectivo de la anchoveta, al integrar tanto la intensidad del desove como la supervivencia durante las primeras etapas del ciclo de vida. La evaluación conjunta de las series de huevos, larvas y variables oceanográficas resulta fundamental para comprender la dinámica de reclutamiento de la especie y fortalecer el seguimiento de su estado poblacional en el ecosistema de la Corriente de Humboldt.

La serie temporal de la **intensidad de desove y de la densidad promedio de larvas de anchoveta en estaciones positivas** (octubre de 2014–mayo de 2026) evidencia una marcada variabilidad interanual, estrechamente asociada a las fluctuaciones oceanográficas del Sistema de

la Corriente de Humboldt. Los resultados muestran que la intensidad reproductiva y el éxito del reclutamiento temprano responden a cambios en la temperatura superficial del mar, la intensidad de la surgencia, la estabilidad de la columna de agua y la disponibilidad de alimento, factores que modulan la producción y supervivencia de los estadios tempranos.

La intensidad de desove presentó un incremento progresivo entre 2022 y 2024, alcanzando durante este último año el período de mayor actividad reproductiva de la serie, seguido por una disminución durante 2025 y una estabilización en el primer semestre de 2026. Aunque los valores registrados en 2026 fueron inferiores a los máximos observados en 2024, se mantuvieron dentro del rango histórico, indicando que la actividad reproductiva continúa activa bajo condiciones ambientales compatibles con la variabilidad natural del sistema.

La evolución de la densidad promedio de larvas mostró un comportamiento parcialmente desacoplado de la intensidad del desove. Mientras que en 2024 la elevada abundancia larval estuvo asociada principalmente a una expansión espacial del reclutamiento, en 2026 se observó un aumento de la densidad promedio dentro de las estaciones positivas, lo que sugiere una mayor concentración y supervivencia local de las larvas durante el primer semestre. Este patrón confirma que el éxito del reclutamiento depende no solo de la magnitud del desove, sino también de los procesos físicos y biológicos que favorecen la retención y el desarrollo larval.

En conjunto, la serie histórica confirma que la evaluación integrada de la intensidad de desove y de la densidad promedio de larvas constituye una herramienta fundamental para caracterizar la dinámica reproductiva de la anchoveta y su potencial de reclutamiento. Los resultados obtenidos para 2026 sugieren una condición reproductiva estable y consistente con la variabilidad histórica del recurso, sin evidencias de los pulsos extraordinarios registrados en 2024, pero con condiciones favorables para mantener la continuidad del ciclo reproductivo en el ecosistema del norte de Chile.

La serie histórica de **abundancia de huevos y larvas de anchoveta** durante mayo (2016–2026) evidencia una marcada variabilidad interanual en la intensidad reproductiva y en el éxito del reclutamiento temprano, confirmando la fuerte dependencia de la especie respecto de las condiciones ambientales del Sistema de la Corriente de Humboldt. Las fluctuaciones observadas reflejan la influencia de procesos oceanográficos como la temperatura superficial del mar, la intensidad de la surgencia, la estabilidad de la columna de agua, la disponibilidad de alimento y la dinámica de la Zona de Mínimo Oxígeno (ZMO), los cuales regulan tanto la producción de huevos como la supervivencia larval.

La evolución de la serie muestra tres etapas principales. Entre 2016 y 2021 predominó una elevada variabilidad, con alternancia entre años de alta y baja actividad reproductiva. Entre 2022 y 2024 se desarrolló una fase de intensa reproducción, que culminó con el evento extraordinario registrado en 2024, cuando la abundancia de huevos alcanzó el máximo histórico de toda la serie. Posteriormente, durante 2025 se observó un retorno a niveles moderados de reproducción, seguido en 2026 por una recuperación importante de la abundancia de huevos y larvas, aunque sin alcanzar las magnitudes excepcionales observadas durante el período de máxima actividad.

La respuesta de las larvas no fue completamente proporcional a la producción de huevos, evidenciando que el éxito del reclutamiento depende tanto de la intensidad del desove como de la supervivencia durante las primeras etapas del desarrollo. En este contexto, el máximo histórico de

larvas registrado en 2022 y la recuperación observada en 2026 indican que condiciones oceanográficas favorables pueden incrementar significativamente la eficiencia del reclutamiento, incluso en años con una producción de huevos inferior a la observada durante el evento excepcional de 2024.

En conjunto, los resultados confirman que mayo de 2026 representó un escenario de actividad reproductiva y de reclutamiento temprano, con el tercer mayor registro histórico de los meses de mayo, tanto de huevos como de larvas. Este comportamiento sugiere que la población mantiene capacidad reproductiva y que las condiciones ambientales continuaron siendo favorables para el desarrollo de las fases tempranas, aunque dentro de un contexto de variabilidad natural y sin reproducir la magnitud excepcional del evento registrado en 2024. Estos antecedentes refuerzan la importancia del monitoreo integrado de huevos, larvas y variables oceanográficas para evaluar la dinámica poblacional y el potencial de reclutamiento de la anchoveta en el norte de Chile.

La serie histórica de **abundancia mensual de huevos y larvas de anchoveta** (octubre de 2014–mayo de 2026) evidencia un patrón estacional bien definido, caracterizado por una mayor actividad reproductiva y un mayor éxito de reclutamiento durante el invierno y la primavera austral, particularmente entre julio y octubre. No obstante, la serie también revela una importante variabilidad interanual y la ocurrencia de pulsos reproductivos fuera del período habitual, lo que refleja la elevada plasticidad reproductiva de la especie frente a las fluctuaciones ambientales del Sistema de la Corriente de Humboldt.

La evolución temporal muestra que la intensidad del desove y la abundancia larval están estrechamente moduladas por las condiciones oceanográficas regionales. Los años asociados a condiciones frías o neutrales favorecieron, en general, una mayor actividad reproductiva y un mejor éxito larval, mientras que los períodos de anomalías térmicas positivas tendieron a modificar la temporalidad e intensidad del desove. Sin embargo, la respuesta biológica no fue uniforme entre años, evidenciando que la reproducción y la supervivencia larval dependen de la interacción de múltiples factores, entre ellos la intensidad de la surgencia, la disponibilidad de nutrientes, la estabilidad de la columna de agua y la productividad primaria.

Durante 2026, considerando la información disponible hasta mayo, tanto la abundancia de huevos como la de larvas se mantuvieron dentro del rango de variabilidad histórica y por encima de los registros observados en igual período de 2025. Aunque los valores fueron inferiores a los eventos extraordinarios registrados en 2024, evidencian que la actividad reproductiva y el reclutamiento temprano permanecieron activos, sin señales de una disminución significativa del potencial reproductivo de la población.

En conjunto, los resultados confirman que la dinámica reproductiva de la anchoveta presenta una marcada sensibilidad a la variabilidad ambiental del ecosistema de la Corriente de Humboldt. La continuidad de una actividad reproductiva estable durante el primer semestre de 2026, junto con abundancias larvales comparables a las registradas en años favorables, sugiere que las condiciones oceanográficas continuaron siendo adecuadas para sostener el desove y la supervivencia de los estadios tempranos, aunque dentro de la variabilidad natural del sistema.

El análisis de los **huevos de sardina española durante mayo de 2026** evidenció una actividad reproductiva de baja intensidad, con presencia de huevos en solo cuatro estaciones y una frecuencia de ocurrencia del 6%. La distribución espacial mostró un predominio de las abundancias en Arica,

concentradas principalmente a 5 millas náuticas de la costa, mientras que en Mejillones los mayores registros se localizaron a 3 millas náuticas, lo que sugiere una utilización diferenciada de las áreas de desove en función de las condiciones oceanográficas locales.

La comparación con la serie histórica (2015–2026) confirma que la reproducción de la sardina española presenta una marcada variabilidad interanual, alternando períodos de alta actividad reproductiva con años de escasa producción de huevos. Los pulsos registrados en 2017, 2023 y, especialmente, 2024 contrastan con las menores abundancias observadas durante 2025 y mayo de 2026, indicando un retorno a niveles reproductivos más moderados tras el período de mayor intensidad.

En conjunto, los resultados indican que la reproducción de la sardina española continúa mostrando una alta sensibilidad a la variabilidad ambiental del Sistema de la Corriente de Humboldt, particularmente a los cambios en la temperatura superficial del mar, la intensidad de la surgencia y la disponibilidad de alimento. La continuidad del monitoreo de los estadios tempranos resulta fundamental para determinar si la disminución observada durante 2025 y mayo de 2026 corresponde a una fluctuación natural del ciclo reproductivo o al inicio de una nueva fase de menor actividad reproductiva, aportando información clave para la evaluación y el manejo sostenible del recurso.