



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°10
Junio 2019

Convenio de Desempeño 2018

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre la XV y II regiones, año 2018

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Julio-2019



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°10
Junio 2019

Convenio de Desempeño 2018

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre la XV y II regiones, año 2018

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Julio 2019

REQUIRENTE

**SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**
Subsecretaría de Economía y EMT
Ignacio Guerrero Toro

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe (I) División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega

Departamento Oceanografía y Medio Ambiente
Jaime Letelier Pino

JEFE DE PROYECTO

Jorge Angulo Aros



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°10
Junio 2019

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Julio 2019

AUTORES

Oceanografía e información satelital

Carolina Salinas Núñez
Adrián Bustamante Maino
Úrsula Cifuentes Ojeda

Ictioplancton y zooplancton

Francisca Osorio Zúñiga
Jorge Angulo Aros

COLABORADORES

Guillermo Galindo Pérez
Angélica Varas Sandoval



BOLETIN BIO-OCEANOGRÁFICO N°10

ZONA NORTE Y CENTRO SUR

RESUMEN: Durante junio el Pacífico ecuatorial mantuvo la condición El Niño débil. Siguiendo el patrón del comportamiento oceanográfico de los últimos tres meses, las condiciones ambientales entre los 18°-41°S fueron normales a frías, por lo tanto, las condiciones El Niño débil no se manifestaron a nivel local. En las estaciones costeras de la zona norte de Chile (Arica-Iquique-Mejillones) la abundancia media de huevos de anchoveta fue un 22% mayor a la media histórica mensual, mientras que su distribución espacial estuvo acorde con el patrón histórico de referencia. En las estaciones costeras de la zona centro-sur (Coliumo y Corral) se registraron huevos de anchoveta y de sardina común en la estación de Coliumo 5 mn. Los valores mensuales de IGS de anchoveta de la zona norte y Coliumo aumentaron respecto a los meses anteriores, lo cual concuerda con el aumento de la abundancia de huevos observada en estas localidades.

Durante el mes de junio, la NOAA mantuvo oficialmente el estatus “advertencia de El Niño” a pesar que en la región del océano Pacífico central las anomalías de temperatura superficial disminuyeron. Se predice que las actuales condiciones El Niño continuarán hasta agosto (NOAA, 2019). Por otra parte, en el último Comunicado Oficial de la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) del Perú, se mantiene el estado El Niño no activo y pronostica que las condiciones locales en el Perú permanezcan así hasta el invierno austral (ENFEN, 2019).

La anomalía de temperatura en la Región 1+2 fue de $-0,13^{\circ}\text{C}$, mientras que el índice de El Niño-3.4 fue de $+0,66^{\circ}\text{C}$, señalando una condición neutral y cálida respectivamente, condición que no se manifestó en la zona norte (Arica-Mejillones) ni sur de Chile (Coliumo y Corral), donde las ATSM costeras fueron de $-0,6^{\circ}\text{C}$ y $0,29^{\circ}\text{C}$ y las oceánicas fueron de $-0,48^{\circ}\text{C}$ y $0,02^{\circ}\text{C}$, respectivamente (**Figuras 1b y 1c**).

Entre Arica y Mejillones la TSM fluctuó entre 17° y 20°C (**Figura 2b**), aproximadamente 2°C menor al mes anterior (ver Boletín Bio-Oceanográfico N°9) y las ATSM fueron neutrales (**Figura 2c**). Las isothermas de 15°C y 17°C se presentaron al sur de Caldera y de Mejillones respectivamente (**Figura 2b**), evidenciando el enfriamiento estacional. Entre Mejillones y Corral las ATSM también presentaron condiciones preferencialmente neutrales ($-0,5^{\circ}\text{C} < \text{ATSM} < 0,5^{\circ}\text{C}$; **Figura 2c**).

El promedio de las concentraciones de clorofila-a en el sector costero de la zona norte y sur fueron de $0,92\ \mu\text{g/L}$ y $1,63\ \mu\text{g/L}$ ($0,11\ \mu\text{g/L}$ y $1,81\ \mu\text{g/L}$ similares al mes anterior; **Figura 1d**), valores que fueron los esperados para el mes de junio. La proyección satelital evidenció pequeños focos costeros de concentraciones superiores a $10\ \mu\text{g/L}$ en las costas de Arica a Mejillones (**Figura 2d**). Especialmente, tanto en el sector costero como en el oceánico se observaron concentraciones superficiales de clorofila-a cercanas a $1\ \mu\text{g/L}$. Esta amplia distribución espacial de concentraciones de clorofila



cercanas a 1 $\mu\text{g/L}$ es una característica asociada a la alta actividad geostrófica (>10 cm/s) que se presentó en la zona durante el mes de junio (**Figura 2d**).

La intensidad del viento satelital en toda la zona costera se presentó bajo condiciones moderadas con registros entre los 5 y 7 m/s, en cambio, en toda la zona oceánica, la intensidad del viento presentó características fuertes con registros entre los 8-10 m/s (**Figura 2a**), condición que concuerda con la alta actividad geostrófica para este mes (**Figura 2d**).

En las estaciones costeras de la zona norte de Chile (Arica-Iquique-Mejillones), la abundancia media de huevos de anchoveta (9748 huevos/10 m^2) fue un 22% mayor a la media histórica mensual (7520 huevos/10 m^2). Por otra parte, de las tres estaciones, el 99,6% de los huevos se encontraron en Mejillones (**Tabla 1**), coincidiendo con el patrón histórico de referencia 1997-2006. El dato mensual de IGS de anchoveta fue de 3,5%, aumentando su valor respecto a los tres meses anteriores, no obstante, inferior al 5% que indica actividad reproductiva de los adultos (Díaz 2019) (**Figura 8a**). Las variables oceanográficas de la temperatura de la columna de agua, la salinidad, concentración de oxígeno y clorofila-a fueron las esperadas para el mes de junio (exceptuando año 2016; **Figuras 3-5**).

En las estaciones costeras de la zona centro-sur (Coliumo y Corral), sólo en la estación Coliumo 5 mn se encontraron huevos de anchoveta, con una abundancia de 10147 huevos/10 m^2 y también se observaron huevos de sardina común (**Tabla 1**). Además, se registraron larvas de anchoveta en las estaciones de Coliumo 12 mn y 18 mn. Por otra parte, en Corral sólo se registraron larvas de otras especies sin importancia comercial (**Tabla 1**). El valor mensual de IGS fue de 3,6% para Coliumo (mayor a los últimos tres meses) y 2,2% para Corral (**Figura 8b y 8c**; IFOP 2019). La temperatura de la columna de agua, la salinidad, concentración de oxígeno y clorofila-a también registraron valores similares a muestreos realizados en el mismo periodo de años anteriores (**Figuras 6 y 7**).

Adicionalmente, los datos disponibles de TSM de las tres primeras semanas de julio, indicaron que, entre Arica y Mejillones la TSM fue más baja que la de los últimos tres meses. Mientras que, de Mejillones a Corral, la estructura termal superficial fue similar al promedio mensual de la TSM que se registró en junio (**Figura 2b y 9**), por lo que las ATSM registraron focos de anomalías neutrales en toda el área de estudio ($-0,5^{\circ}\text{C} \leq \text{ATSM} \leq 0,5^{\circ}\text{C}$).



Referencias

- Díaz E. 2019. Boletín reproductivo semana N°26 (Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta) 24 al 30 junio 2019. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Pelágicas de la Zona Norte de Chile, año 2019. Convenio de desempeño 2019, Instituto de Fomento Pesquero.
- ENFEN. 2019. Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño”. Comunicado oficial ENFEN N°08-2019. 13 de Mayo 2019. Comisión Multisectorial encargada del estudio nacional del fenómeno “El Niño”. <http://enfen.gob.pe/download/comunicado-oficial-enfen-n-10-2019>
- IFOP. 2019. Boletín técnico semanal Pesquería Pelágica Centro-sur, 2019. Boletín N°24: 10 al 16 de junio 2019. Programa de seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona centro sur de Chile, V-XI regiones, año 2019. Convenio de desempeño 2019, Instituto de Fomento Pesquero.
- NOAA, 2019. El Niño/Oscilación del sur (ENOS). Discusión diagnóstica. Julio, 2019. https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.pdf

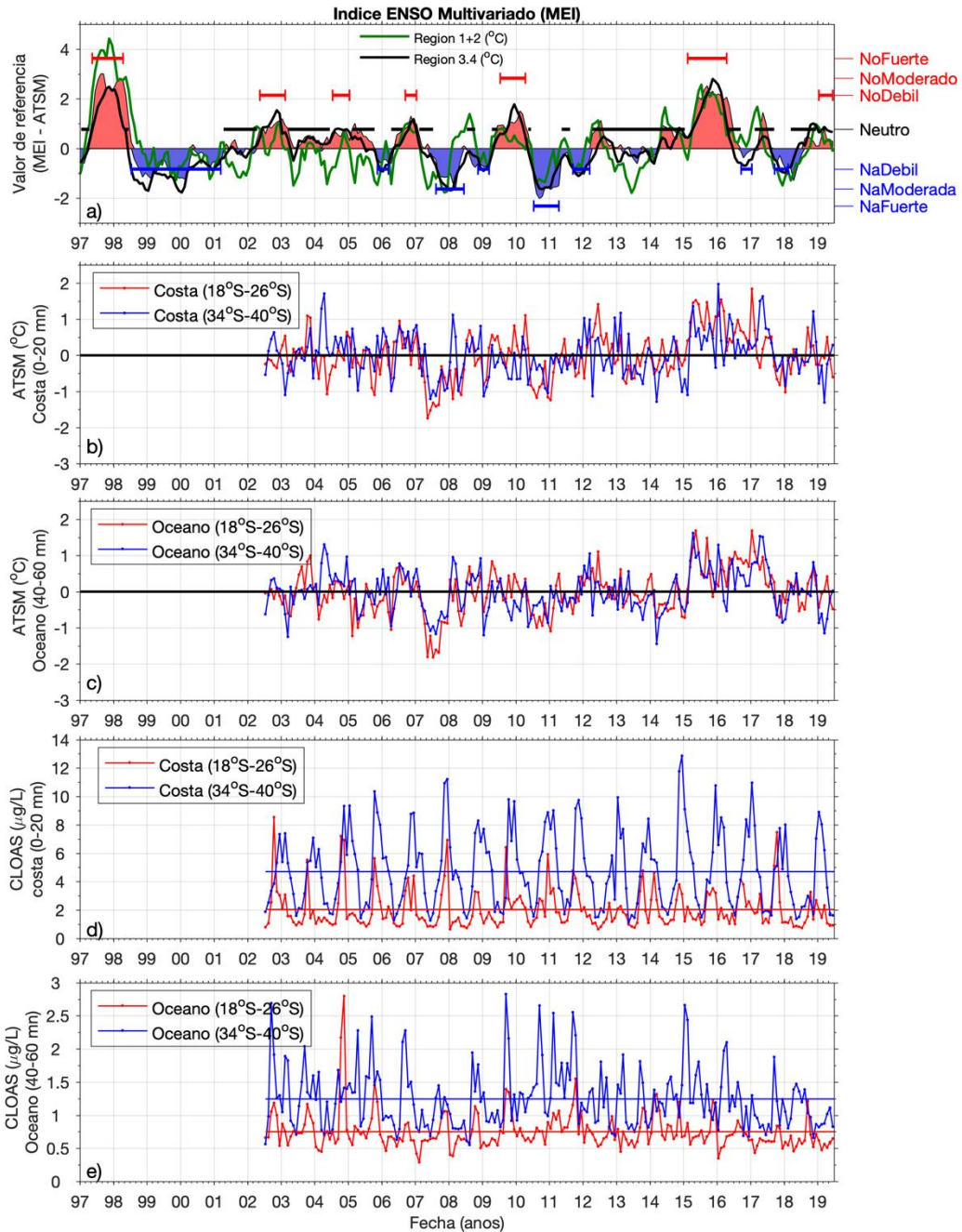


Figura 1. Series de tiempo para el período julio 2002 – junio de 2019 de: **a)** Índice ENOS Multivariado (MEI), líneas: eventos declarados El Niño (rojo) y La Niña (azul) y neutros (negro). Promedio de ATSM (°C) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector **b)** costero, y **c)** oceánico. Promedio de clorofila-a satelital (µg/L) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector: **d)** costero, y **e)** oceánico.

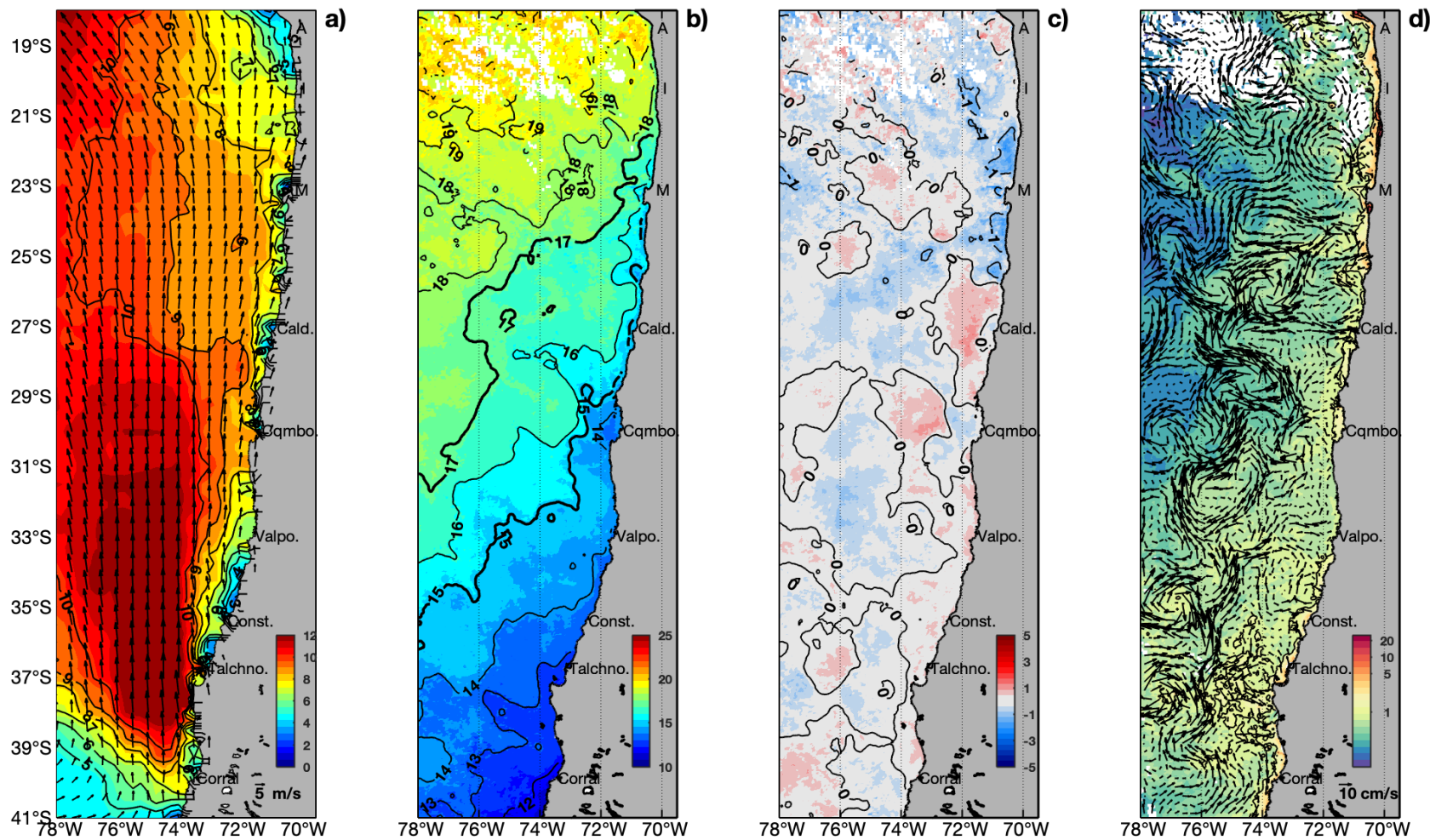


Figura 2. Distribución mensual de junio: **a)** viento promedio (m/s), **b)** temperatura superficial del mar (°C), **c)** anomalía de temperatura superficial del mar (°C) y **d)** concentración de clorofila- α ($\mu\text{g/L}$) con velocidad geostrófica (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cqmb.: Coquimbo, Valpo: Valparaíso, Const: Constitución, Talchno: Talcahuano.

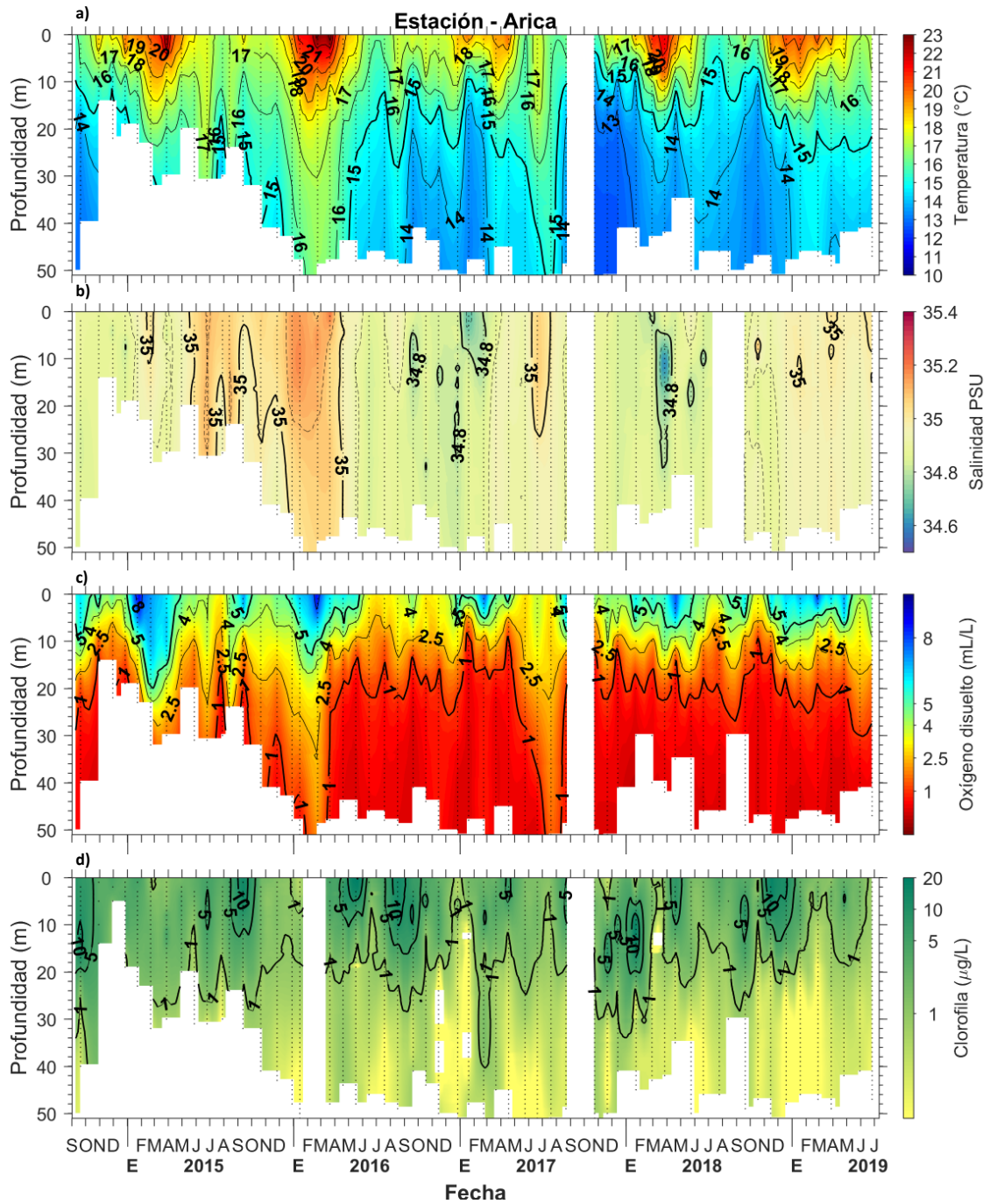


Figura 3. Serie de tiempo en las estaci3n fija de Arica: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** concentraci3n oxígeno disuelto (mL/L) y **d)** clorofila (µg/L).

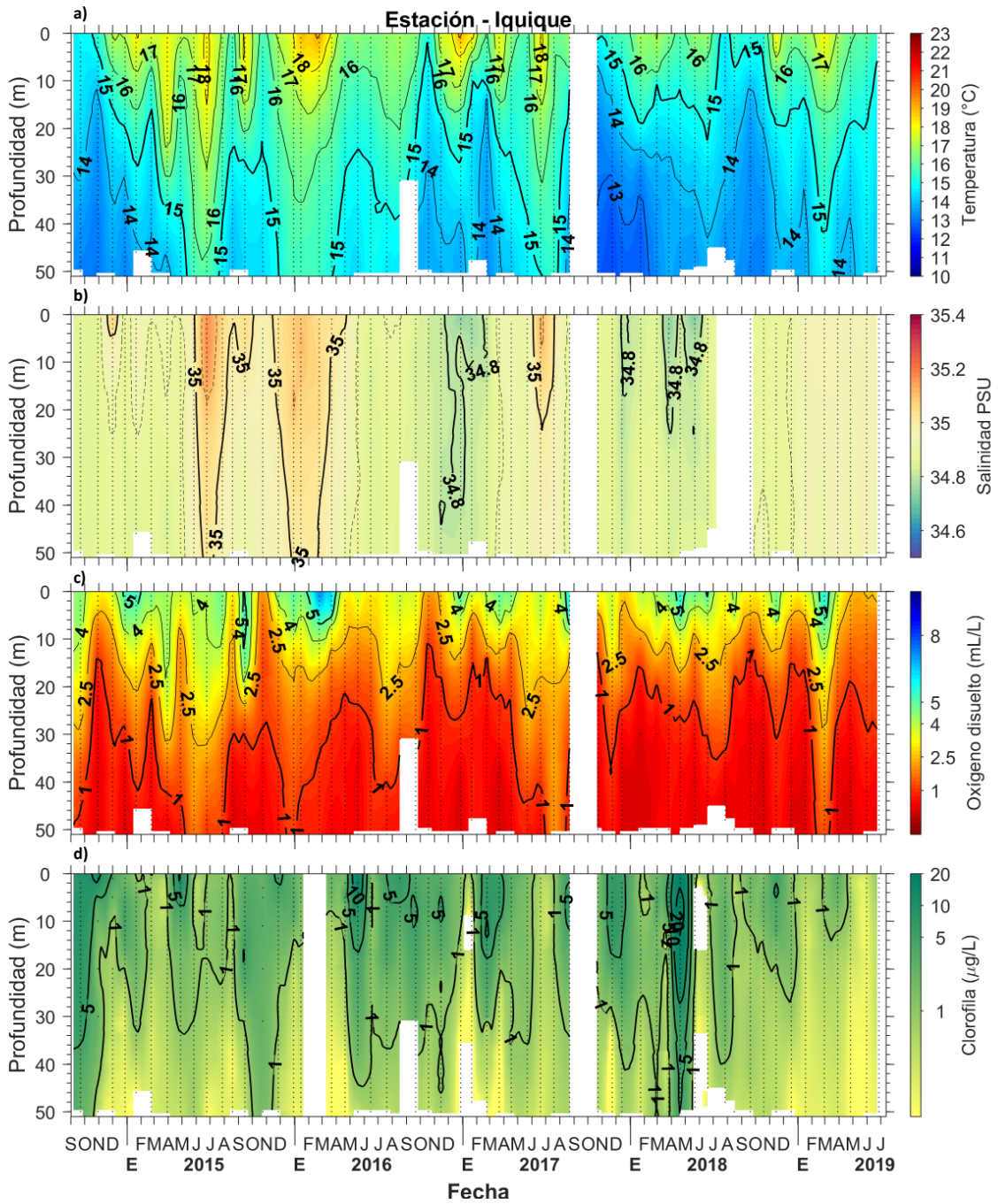


Figura 4. Serie de tiempo en las estaci3n fija de Iquique: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** concentraci3n oxígeno disuelto (mL/L) y **d)** clorofila (µg/L).

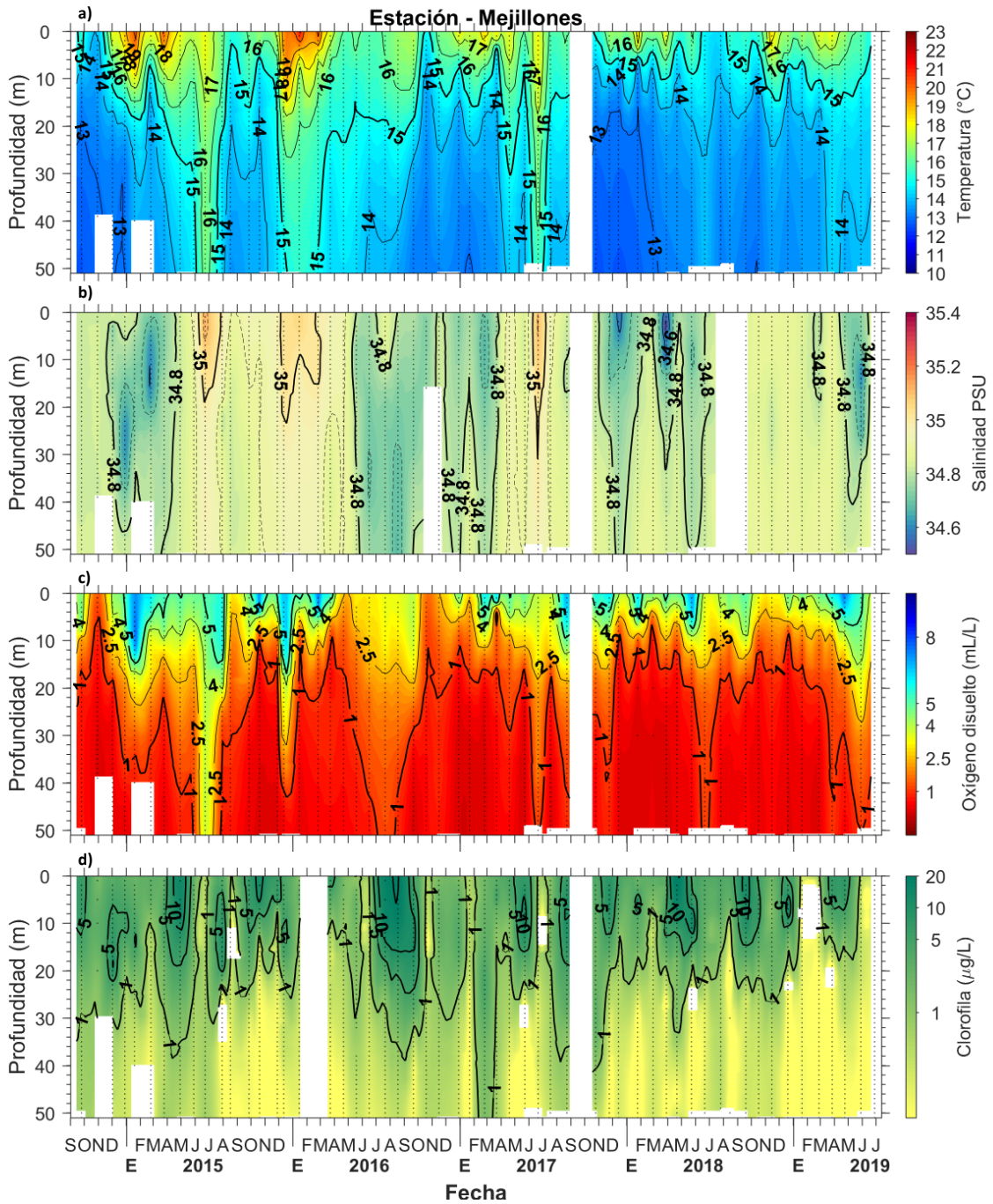


Figura 5. Serie de tiempo en las estaci3n fija de Mejillones: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** concentraci3n oxígeno disuelto (mL/L) y **d)** clorofila (µg/L).

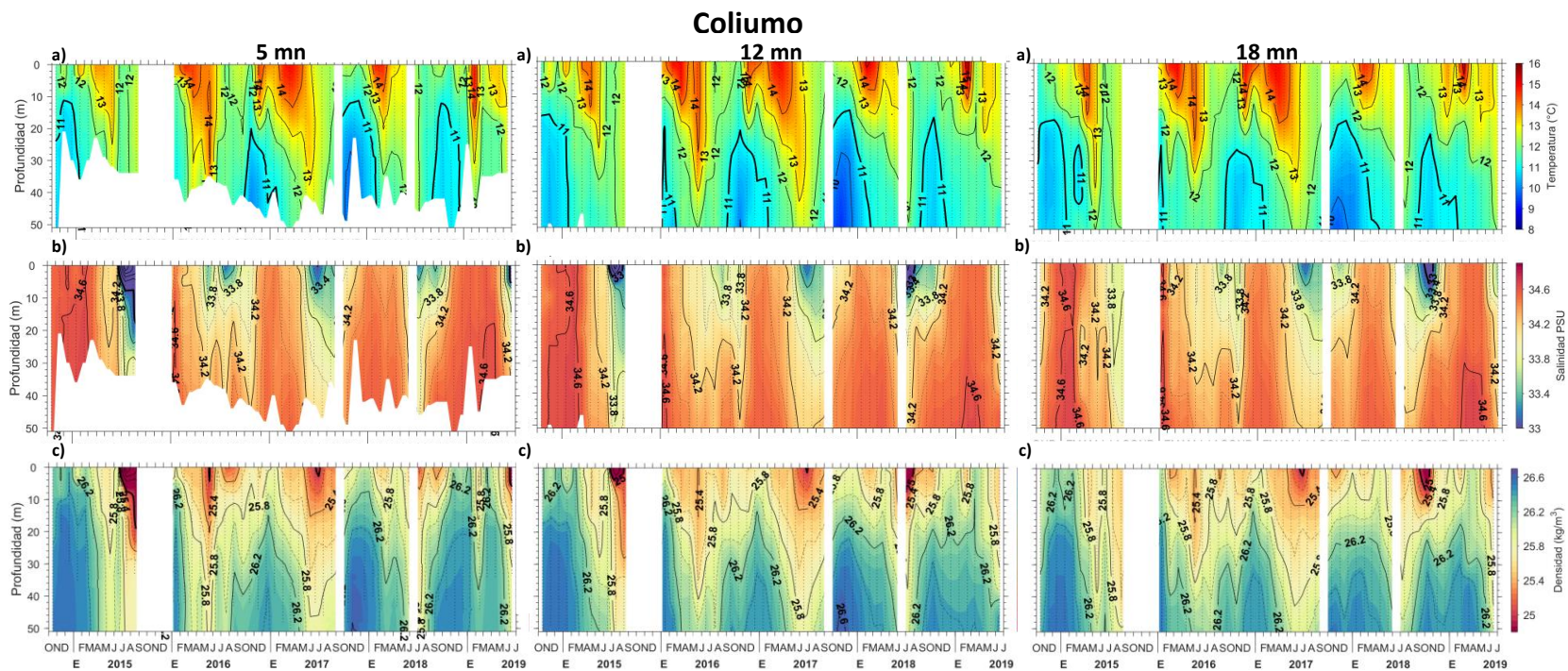


Figura 6. Serie de tiempo en las estaciones fijas de Coliumo: **a)** temperatura ($^{\circ}\text{C}$), **b)** salinidad, **c)** densidad ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$). Columnas representan la distancia de las estaciones de costa a océano (5 mn, 12 mn y 18 mn).

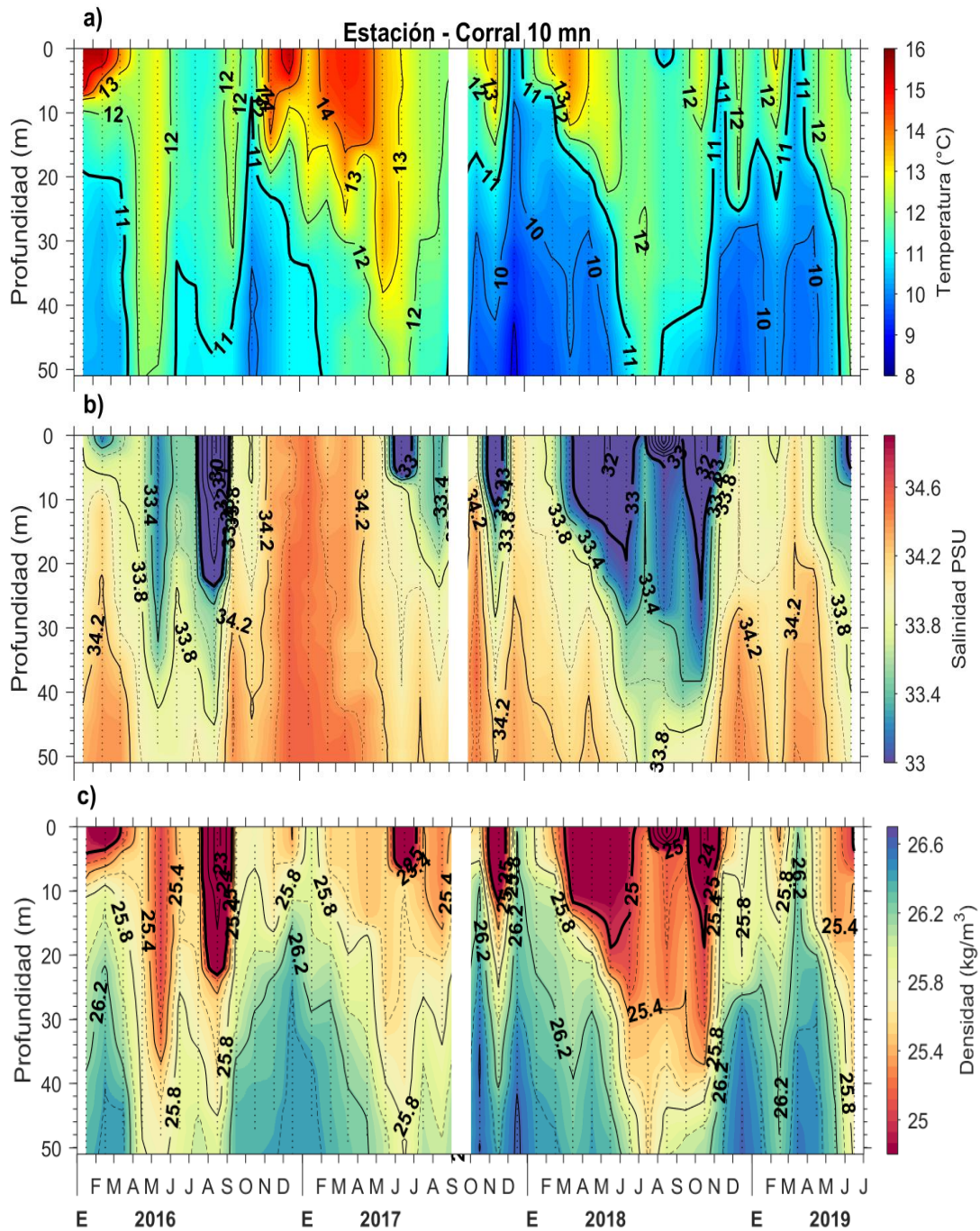


Figura 7. Serie de tiempo en la estaci3n fija de Corral a 10 mn de la costa: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** densidad (kg/m³).

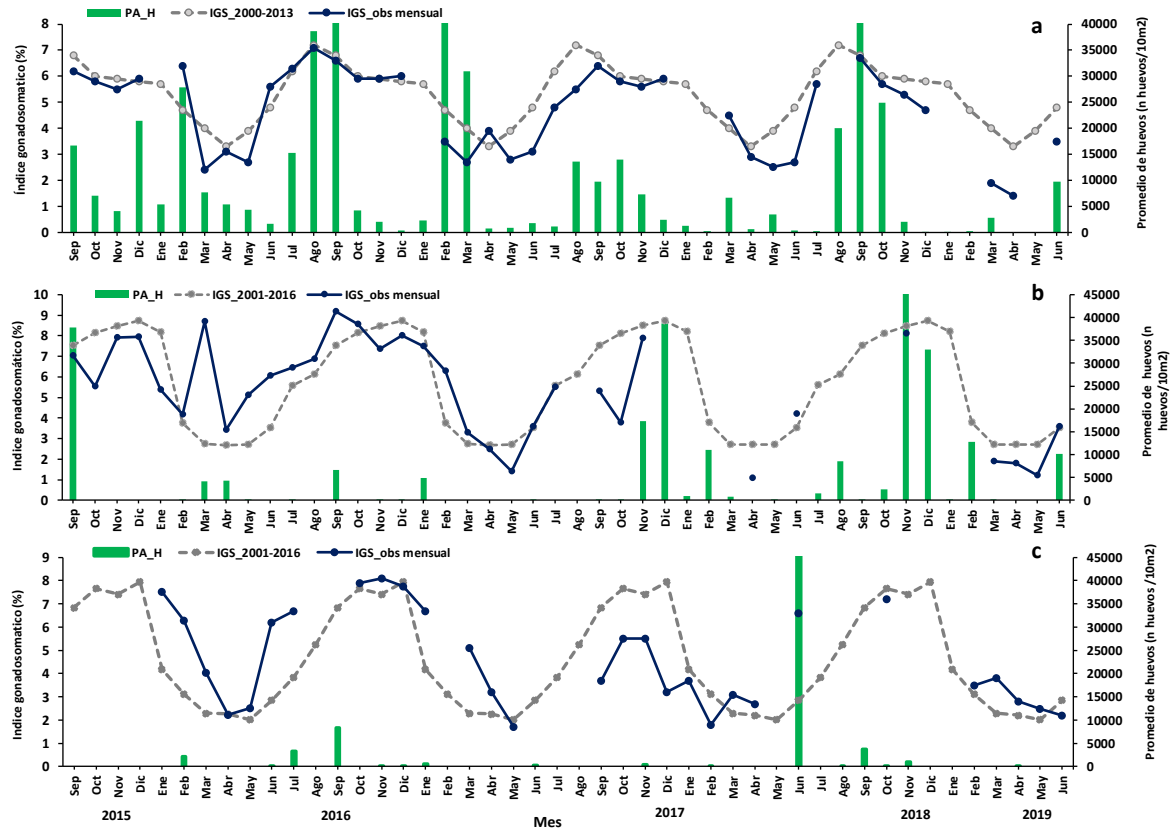


Figura 8. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) observado (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m²) de anchoveta (barra verde), periodo 2015-2019, entre: **a)** Arica y Mejillones, **b)** Coliumo (5, 12 y 18 mn), y **c)** en Corral. La escala de abundancia de huevos en la zona norte fue ajustada al valor máximo del promedio histórico del mes (40.000 huevos/10m²). Los datos de septiembre de 2016, febrero de 2017 de la zona norte, junio de 2018 Corral y noviembre de 2018 Coliumo, exceden este valor (abundancia prom sept 2016: 102.894 huevos/10m²; feb 2017: 52.309 huevos/10m²; jun 2018: 45.916 huevos/10m²; nov 2018: 300.901 huevos/10m²).

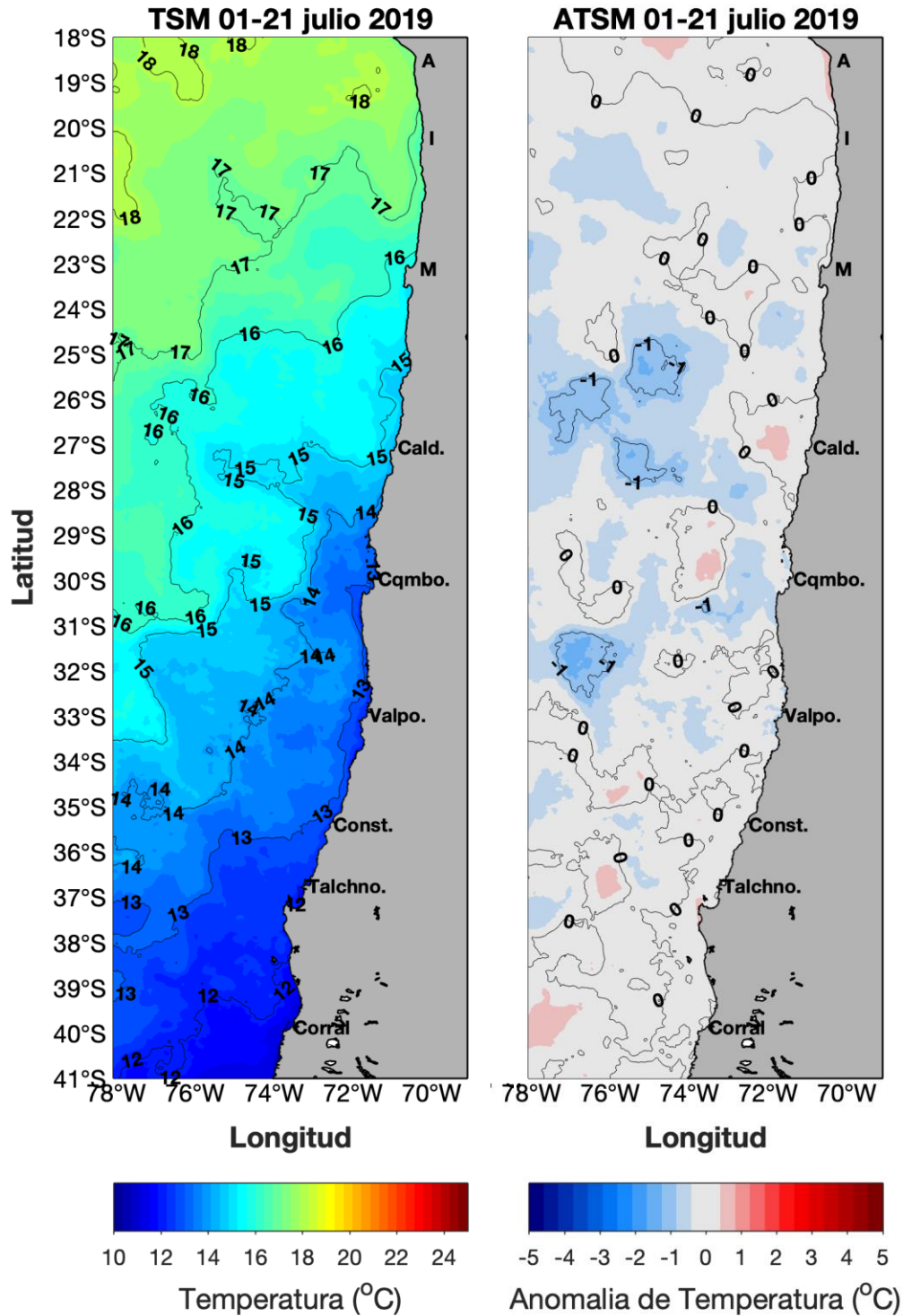


Figura 9. Temperatura superficial del mar (°C) y anomala de temperatura para el periodo 01 -23 de julio de 2019



Tabla 1. Resumen de la abundancia relativa del ictioplancton (individuos/10 m²) de las distintas especies encontradas en las zonas norte y centro-sur, además de la biomasa (ml/1000 m³) y abundancia (ind/1000 m³) del zooplancton correspondiente a cada estación de muestreo, durante el mes de junio de 2019.

Estación	Huevos (n°huevos/10 m ²)				Larvas (n°larvas/10 m ²)			Zooplancton	
	Estrato	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	Otras especies	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	Otras especies	Biomasa (ml/1000 m ³)	Abundancia (ind/1000 m ³)
Arica	0-45 m	80	0	0	0	0	0	71	7878
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	160	4848
	10-25 m	159	0	796	0	0	0	159	6464
	25-45 m	0	0	0	0	0	0	100	10268
Iquique	0-50 m	0	0	0	0	0	0	111	1036542
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	279	1120186
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	186	922568
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	32	548766
Mejillones	0-50 m	19417	0	398	159	0	318	541	77190
	0-10 m	16393	0	557	0	0	80	1432	393113
	10-25 m	2228	0	0	0	0	80	1141	137404
	25-50 m	477	0	0	80	0	0	191	128597
Coliumo 5 mn	0-30 m	10147	3171	0	0	0	0	199	41646
Coliumo 12 mn	0-80 m	0	0	0	73	0	73	109	226597
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	286	500383
	25-50 m	0	0	0	73	0	145	191	193532
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	133	42972
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	142	99	112801
	0-25 m	0	0	0	0	0	71	143	141330
	25-50 m	0	0	0	144	0	216	159	124141
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	186	30505
Corral	0-50 m	0	0	0	0	0	76	72	409665
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	175	305737
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	95	115546



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl