



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°7
Marzo 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 / Abril-2019



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°7
Marzo 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 / Abril 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
Dr. Jaime Letelier Pino

JEFE DE PROYECTO

Jorge Angulo Aros



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°7
Marzo 2019

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Abril 2019

AUTORES

Oceanografía e información satelital

Carolina Salinas Núñez
Adrián Bustamante Maino

Ictioplancton y zooplancton

Francisca Osorio Zúñiga
Jorge Angulo Aros

COLABORADORES

Guillermo Galindo Pérez
Angélica Varas Sandoval



BOLETIN BIO-OCEANOGRÁFICO N°7

ZONA NORTE Y CENTRO SUR

RESUMEN: Durante el mes de marzo el Pacífico ecuatorial mantuvo la condición El Niño débil. Entre Arica y Caldera, las condiciones oceanográficas fueron normales, siguiendo el mismo patrón de los últimos tres meses. Lo anterior coincide con el estado neutral de El Niño no activo declarado en la costa peruana. De Valparaíso al límite sur de la zona de estudio se presentó un enfriamiento de -1°C . En las estaciones de monitoreo de la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta fue menor a la media histórica mensual (2785 huevos/10 m² v/s 13172 huevos/10 m²). En las estaciones de la zona centro-sur sólo se observaron huevos de anchoveta en la estación Coliumo 5 mn. En las tres primeras semanas de abril las condiciones fueron cálidas en la zona norte ($0 \leq \text{ATSM} < 2$) y frías en la zona sur ($-2 < \text{ATSM} \leq 0$).

En marzo, las anomalías de El Niño-1.2 fueron de $+0,14^{\circ}\text{C}$, mientras que el índice de El Niño-3.4 fue de $+0,89^{\circ}\text{C}$. Por esta razón, la NOAA y sus instituciones asociadas mantienen oficialmente el estatus “**advertencia de El Niño**” con características débiles y sin impactos globales significativos, cuya duración se espera que sea hasta primavera de 2019 (Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/). Por otra parte, la Comisión Multisectorial ENFEN, declaró en su último boletín el cambio de estado de sistema de alerta El Niño activo a El Niño no activo, debido a que las condiciones de temperatura superficial frente a las costas de Perú fueron neutras, pero no descartaron el desarrollo de episodios cálidos en los próximos meses (ENFEN, 2019)

Las ATSM costeras y oceánicas del norte (Arica-Mejillones) fueron en promedio cercanas a cero ($-0,08^{\circ}\text{C}$ y $+0,03^{\circ}\text{C}$), en cambio, en el centro-sur (Coliumo y Corral) de Chile fueron en promedio negativas y mayores a uno ($-1,3^{\circ}\text{C}$ y $-1,5^{\circ}\text{C}$; **Figuras 1b y 1c**). Entre Arica y Caldera las TSM fueron superiores a 20°C y las ATSM fueron positivas cercanas a cero, en cambio, condición neutral que se asemeja a lo declarado frente a las costas peruanas (ENFEN, 2019). En la costa de Valparaíso y el límite sur de la zona de estudio (zona centro-sur) se observaron temperaturas menores a 17°C , indicando el enfriamiento estacional de otoño, pero las ATSM alcanzaron un valor de -1°C (**Figura 2b y 2c**).

En las tres primeras semanas de abril, la TSM disminuyó en toda el área de estudio, proceso que se evidenció con la posición de las isotermas de 15° y 17°C , las cuales avanzaron hasta la altura de Coquimbo (**Figura 9**). Las ATSM registran de Caldera al norte anomalías positivas ($0 \leq \text{ATSM} \leq 1$; **Figura 9**) las cuales están acorde con una condición El Niño ya que las ATSM tuvieron un registro similar al que se en el mes de marzo en las regiones Niño 1.2 y 3.4. Al sur de Coquimbo, por otra parte, las anomalías de temperatura fueron negativas ($0 \leq \text{ATSM} < -2$; **Figura 9**).



Las concentraciones de clorofila-a del sector costero de la zona norte, fueron mayores a 1 $\mu\text{g/L}$ respecto al mes anterior (marzo: 2,32 $\mu\text{g/L}$), en cambio en el sector costero de la zona centro-sur fueron menores a 2 $\mu\text{g/L}$ respecto a febrero (marzo: 6,24 $\mu\text{g/L}$; **Figura 1d**), sin embargo son los esperados para el mes de marzo. La proyección satelital evidenció concentraciones superiores a 10 $\mu\text{g/L}$ al norte de Mejillones y focos costeros (>10 $\mu\text{g/L}$) entre Constitución y Corral. En toda la zona de estudio se observó una alta actividad geostrofica, destacando el giro anticiclónico que se presentó en la zona norte, entre Arica e Iquique (**Figura 2d**).

El viento satelital costero entre Arica y Coquimbo tuvo una intensidad menor a 4 m/s y entre 4-7m/s en toda la costa entre Coquimbo y Corral. En la zona oceánica se registró al norte de Coquimbo vientos con dirección S-SE e intensidades menores a 7m/s, en cambio al sur de Valparaíso la intensidad del viento fue superior a 7m/s, especialmente entre Coquimbo y Talcahuano (**Figura 2a**).

En las estaciones costeras de la zona norte de Chile, la temperatura de la columna de agua de la estación de Arica fue mayor a los años anteriores (exceptuando el 2016), en cambio, la salinidad, concentración de oxígeno y clorofila-a registraron valores similares a muestreos realizados en el mismo periodo de años anteriores (**Figuras 3-5**). Sólo la estación de Arica registró presencia de huevos de anchoveta (2785huevos/10m²; **Tabla 1**), siendo menor a la media histórica mensual (13172 huevos/10 m²), lo cual no concuerda con el patrón histórico de referencia 1997-2006, porque en la estación de Mejillones no se encontraron huevos como era de esperarse (Angulo *et al.* 2017).

En las estaciones costeras de la zona centro-sur se destacó la menor temperatura y mayor densidad respecto al muestreo en mismo mes de años anteriores. En el sector de Coliumo se detectó aguas más salinas ($>34,6$) bajo los 20 m de profundidad asociado a la mayor presencia de la masa de agua Ecuatorial Subsuperficial, comparable con lo observado durante los veranos del año 2015 y 2016 (**Figuras 6 y 7**). Solo en la transecta de Coliumo, estación 5 mn, se registró la presencia de huevos de anchoveta, y en la estación de Corral sólo se encontraron larvas de anchoveta, pero en ambas estaciones también se observaron presencia de huevos de jurel y de merluza común (**Tabla 1**).

En marzo, el dato mensual de IGS de anchoveta de la zona norte (Arica-Iquique-Mejillones), fue de 1,9% (Böhm 2019), registrando una menor actividad reproductiva de los adultos, respecto a los meses anteriores (**Figura 8a**). En Coliumo y Corral, los valores mensuales de IGS de anchoveta fueron 1,9% y 3,8% respectivamente (IFOP 2019), indicando una disminución en la actividad reproductiva de los adultos, en relación a los meses anteriores (**Figura 8b y 8c**) ($<5\%$). Tanto en la zona norte, como Coliumo y Corral, la abundancia de huevos de anchoveta observada este mes estuvo acorde a los valores de IGS de estas localidades.



Referencias

- Angulo J., M. Pizarro, C. Grendi, U. Cifuentes, A. Bustamante, H. Reyes, A. Varas, L. Herrera, G. Claramunt, E. Díaz, G. Bohm, F. Osorio, V. Valenzuela, G. Galindo, G. Herrera, P. Moreno, C. Azocar, J.C. Saavedra, C. Lang & V. Catasti. 2017. Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre la XV y II Regiones, año 2016. Informe Final, Instituto de Fomento Pesquero, convenio de desempeño 2016. 298 pp.
- Böhm M.G. 2019. Boletín semanal N°11 (Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta) 11 al 17 marzo 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°07-2019. Comisión Multisectorial encargada del estudio nacional del fenómeno “El Niño”. <http://enfen.gob.pe/>
- IFOP. 2019. Boletín técnico semanal Pesquería Pelágica Centro-sur, 2019. Boletín N°12: 18 al 24 de marzo 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.

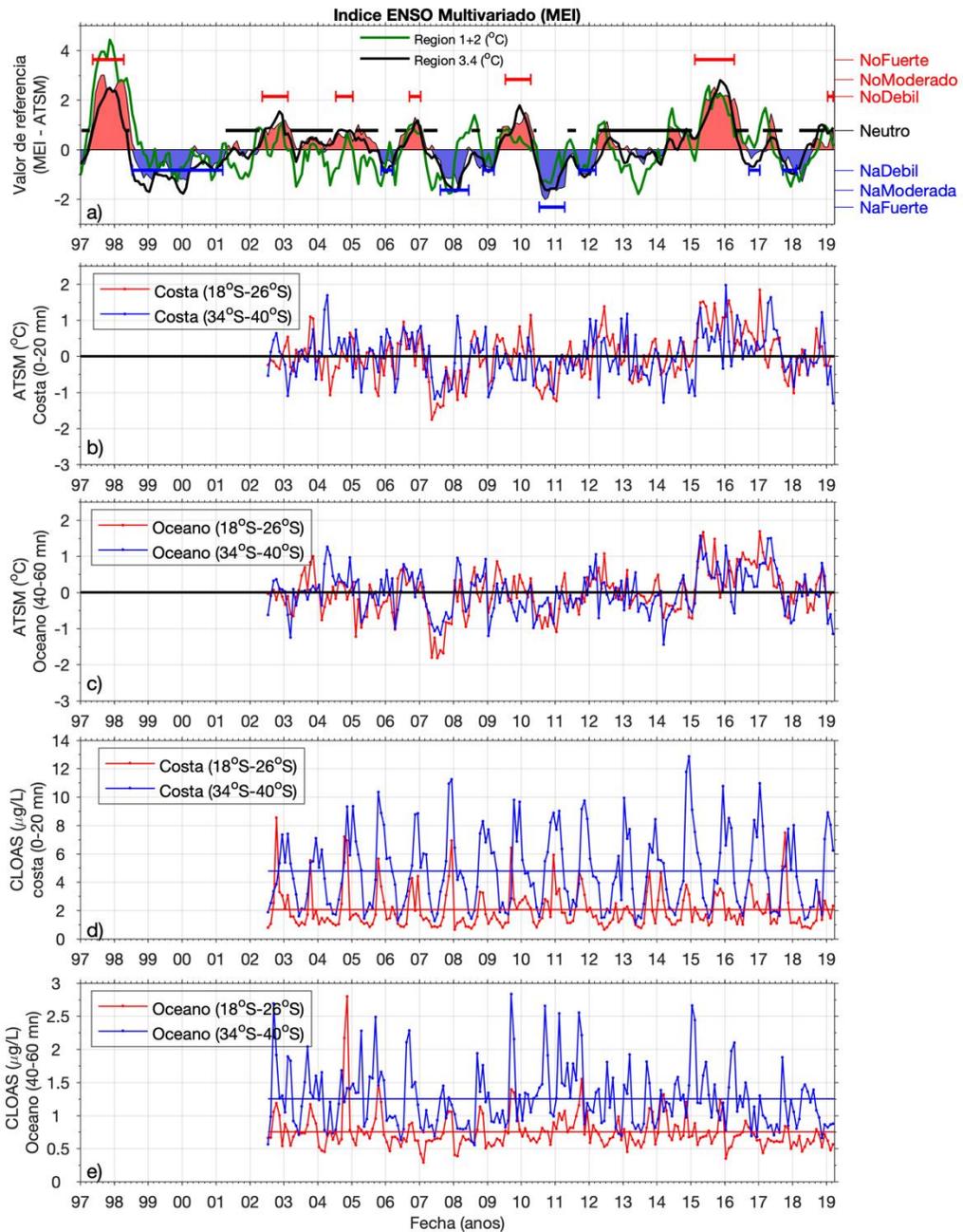


Figura 1. Series de tiempo para el período julio 2002 – marzo de 2019 de: a) Índice ENOS Multivariado (MEI), líneas: eventos declarados El Niño (rojo) y La Niña (azul) y neutros (negro). Promedio de ATSM (°C) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector b) costero, y c) oceánico. Promedio de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

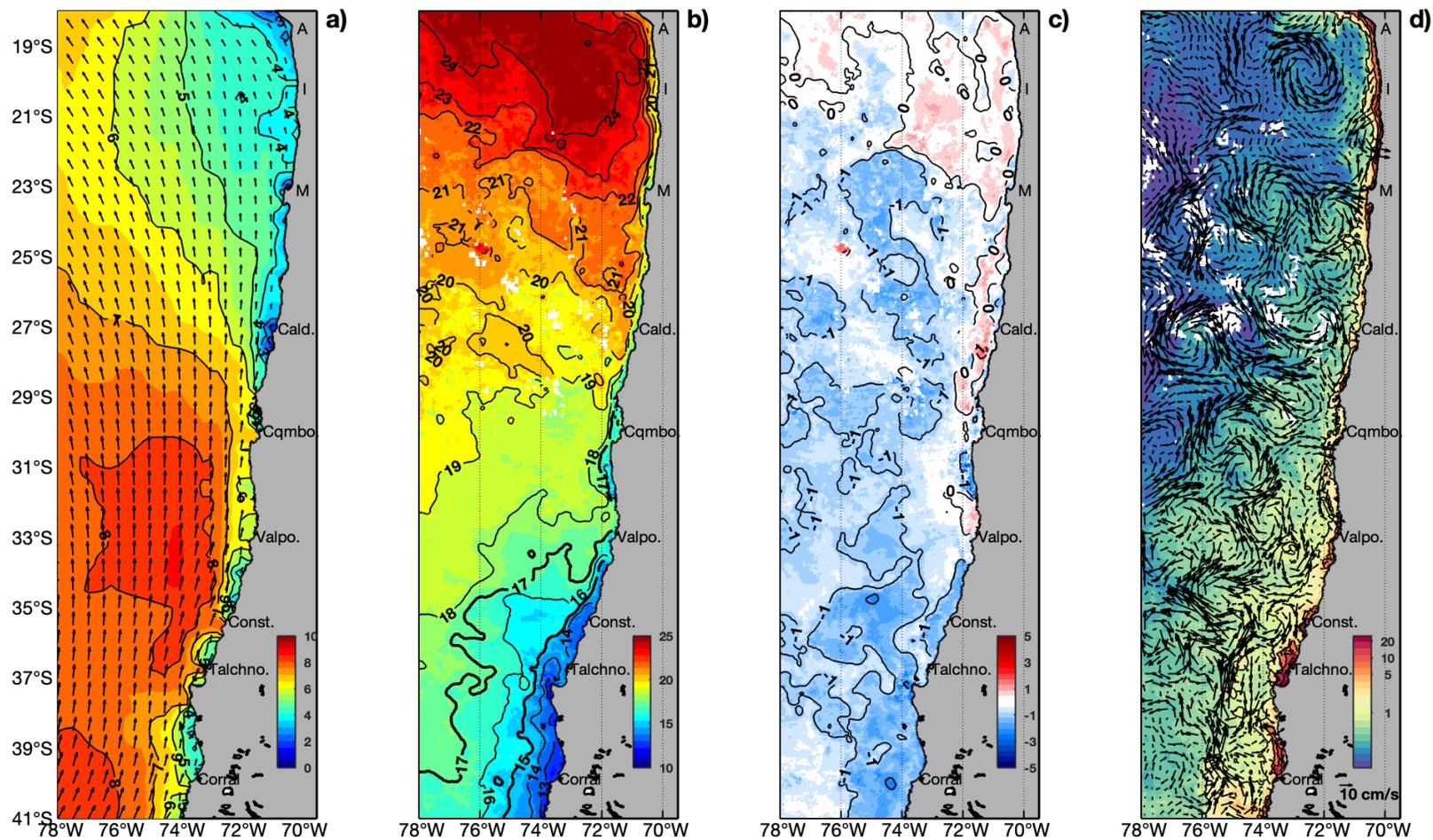


Figura 2. Distribución mensual de: a) viento promedio (m/s), b) temperatura superficial del mar (°C), c) anomalía de temperatura superficial del mar (°C) y d) concentración de clorofila- α ($\mu\text{g/L}$) con velocidad geostrófica (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cqmb: Coquimbo,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

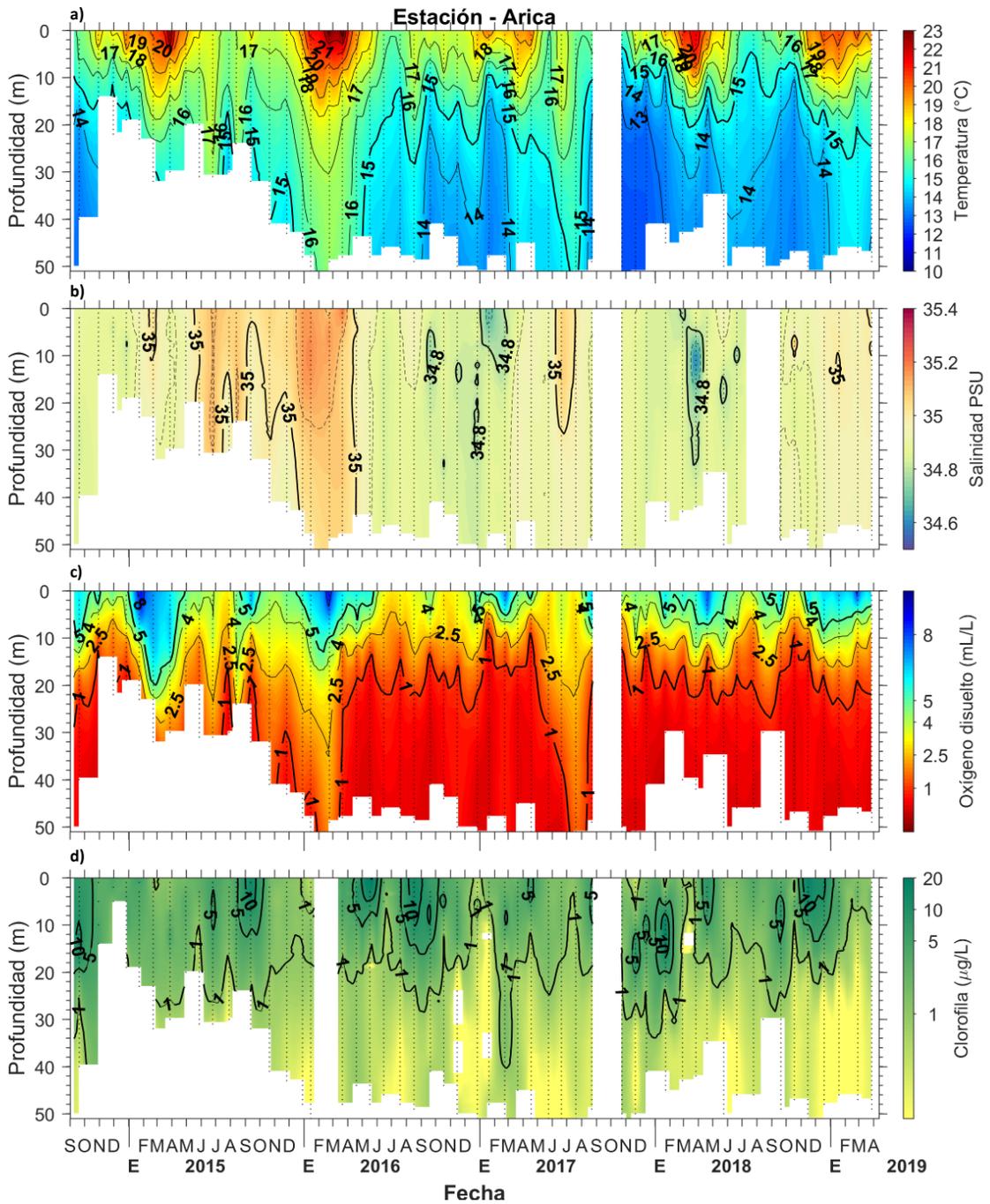


Figura 3. Serie de tiempo en las estaci3n fija de Arica: a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), b) salinidad, c) concentraci3n oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila ($\mu\text{g/L}$).

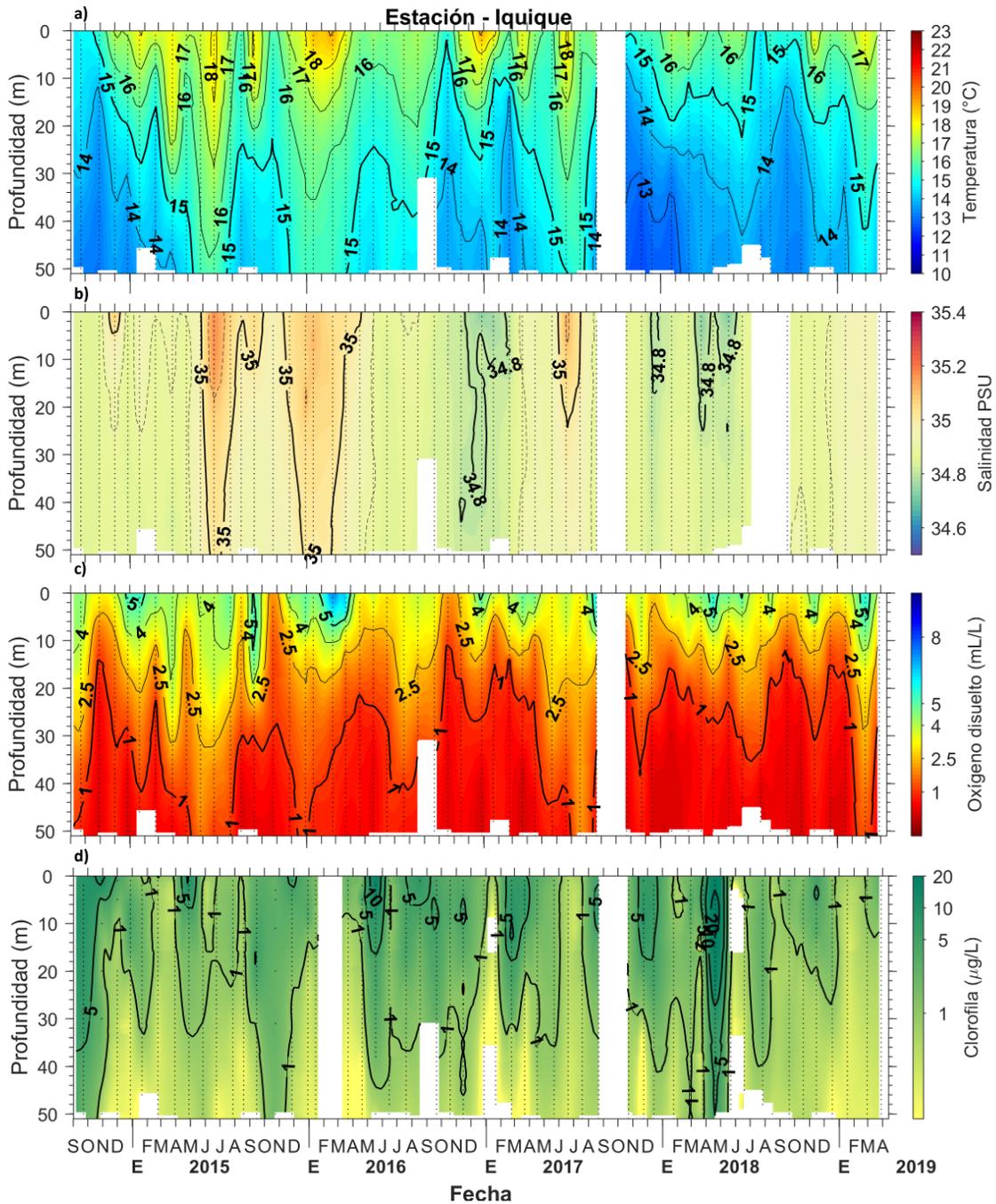


Figura 4. Serie de tiempo en las estaci3n fija de Iquique: a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), b) salinidad, c) concentraci3n oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila ($\mu\text{g/L}$).

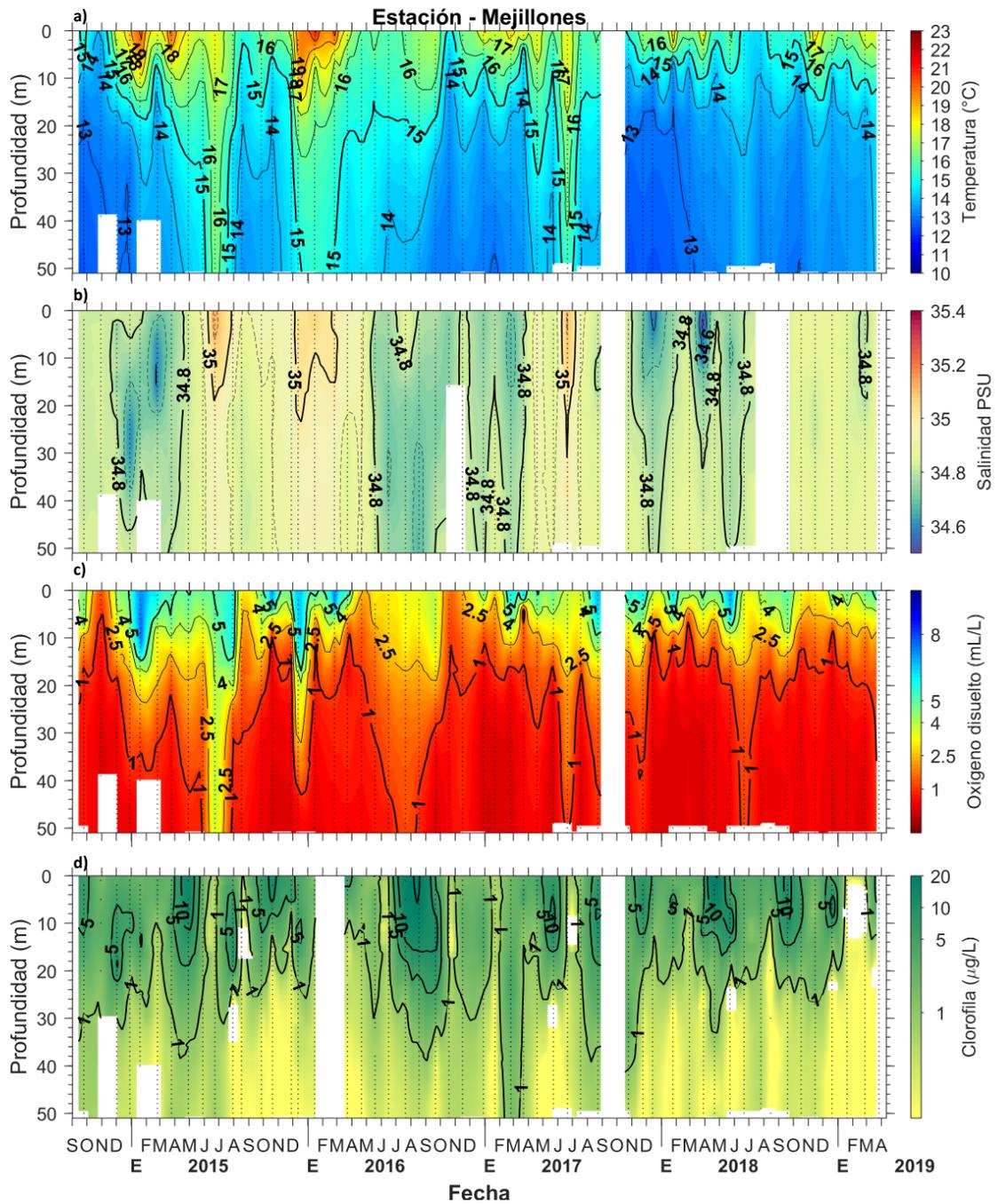


Figura 5. Serie de tiempo en las estaci3n fija de Mejillones: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) concentraci3n oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila (µg/L).

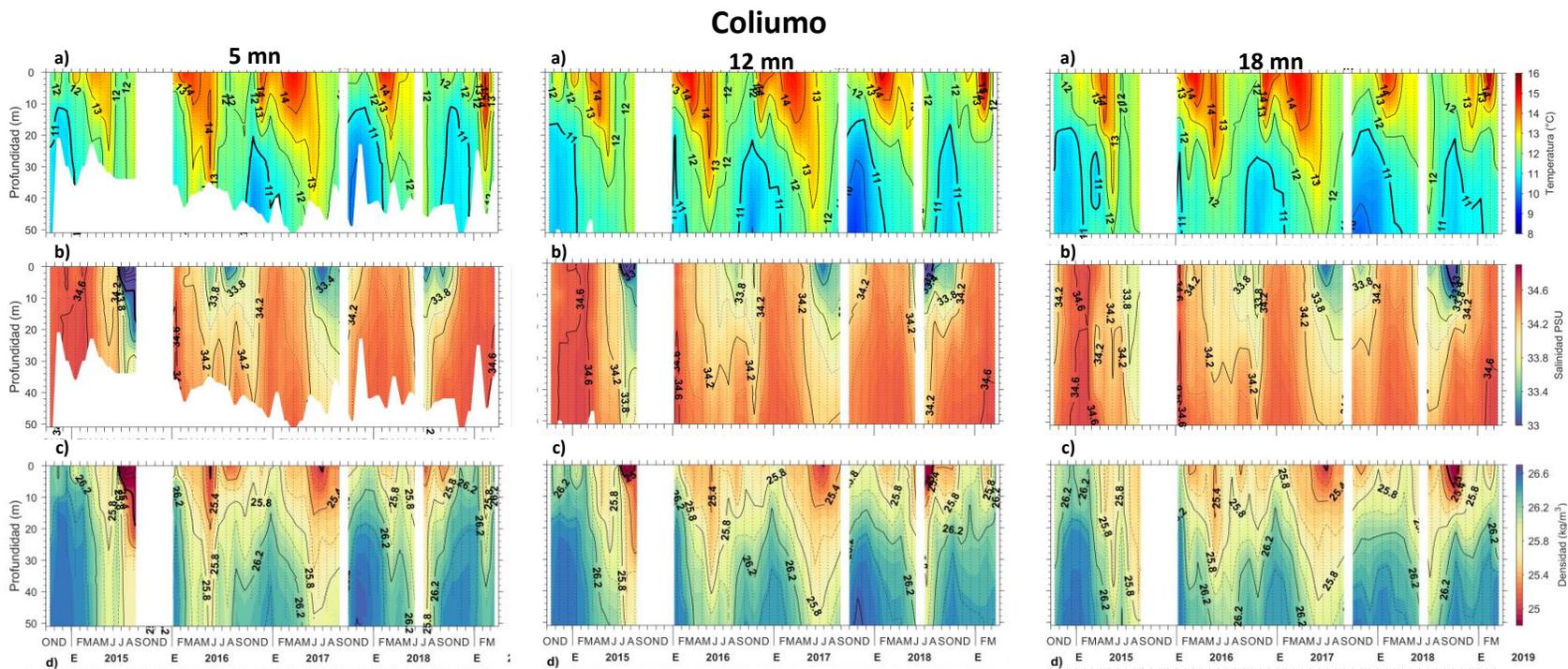


Figura 6. Serie de tiempo en las estaciones fijas de Coliumo: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg·m⁻³). Columnas representan la distancia de las estaciones de costa a océano (5 mn, 12 mn y 18 mn).

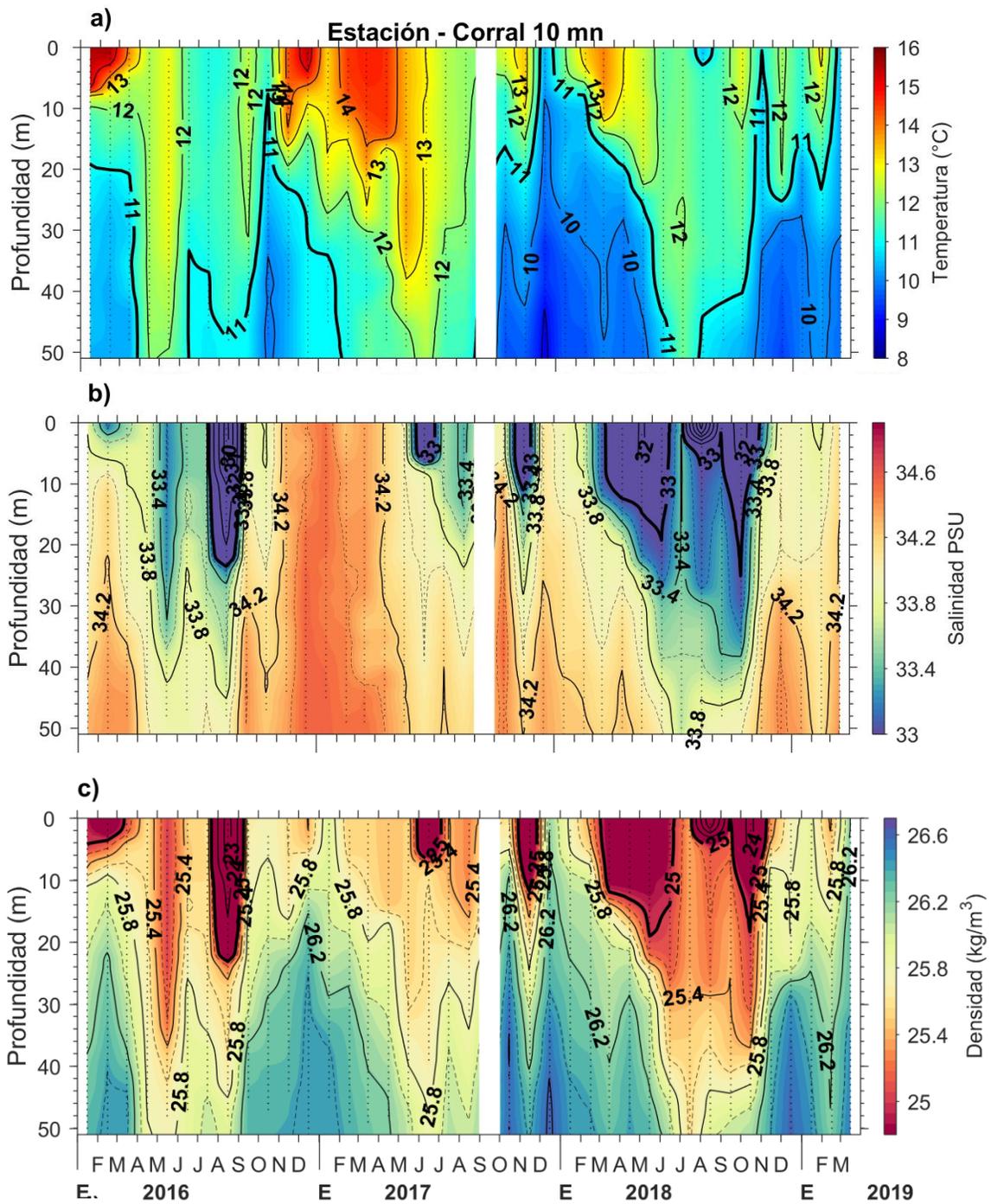


Figura 7. Serie de tiempo en la estaci3n fija de Corral a 10 mn de la costa: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg/m³).

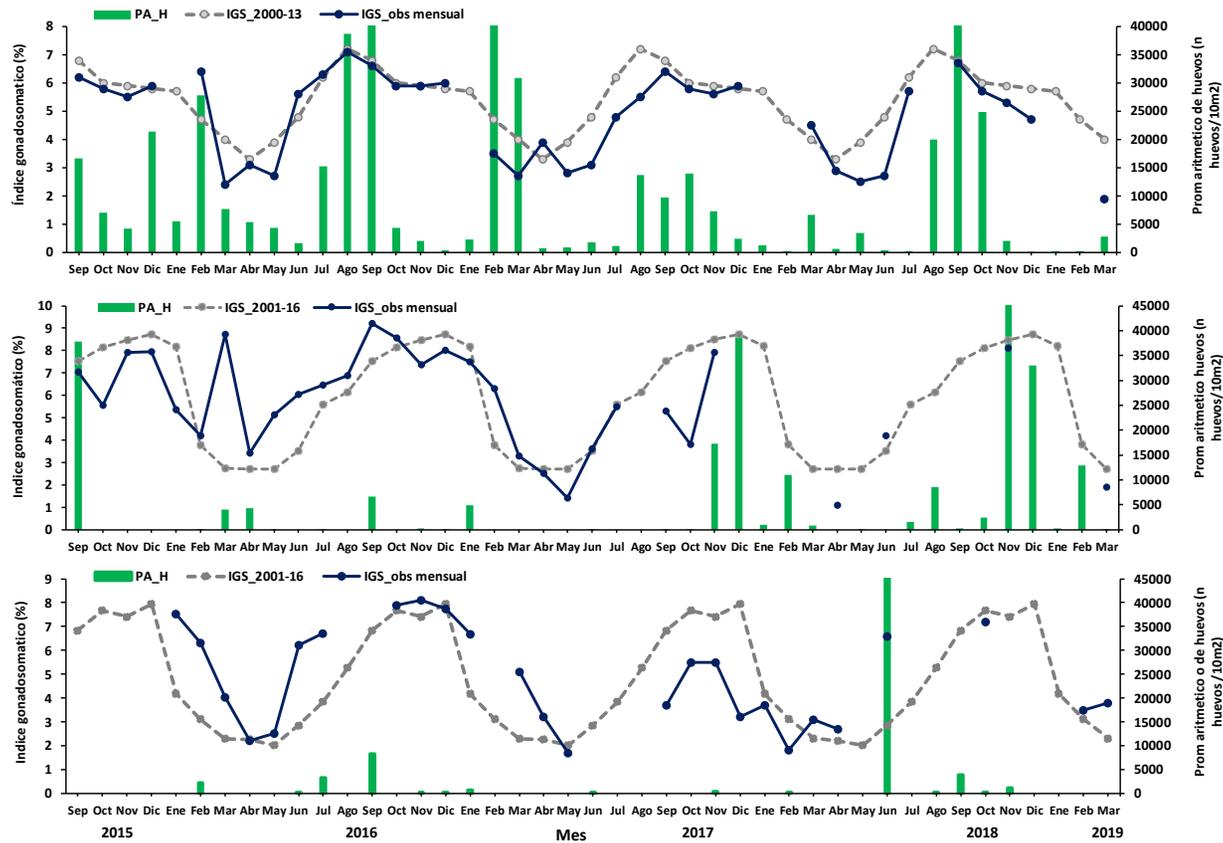


Figura 8. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) observado (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m²) de anchoveta (barra verde), periodo 2015-2019, entre: a) Arica y Mejillones, b) Coliumo (5, 12 y 18 mn), y c) en 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).

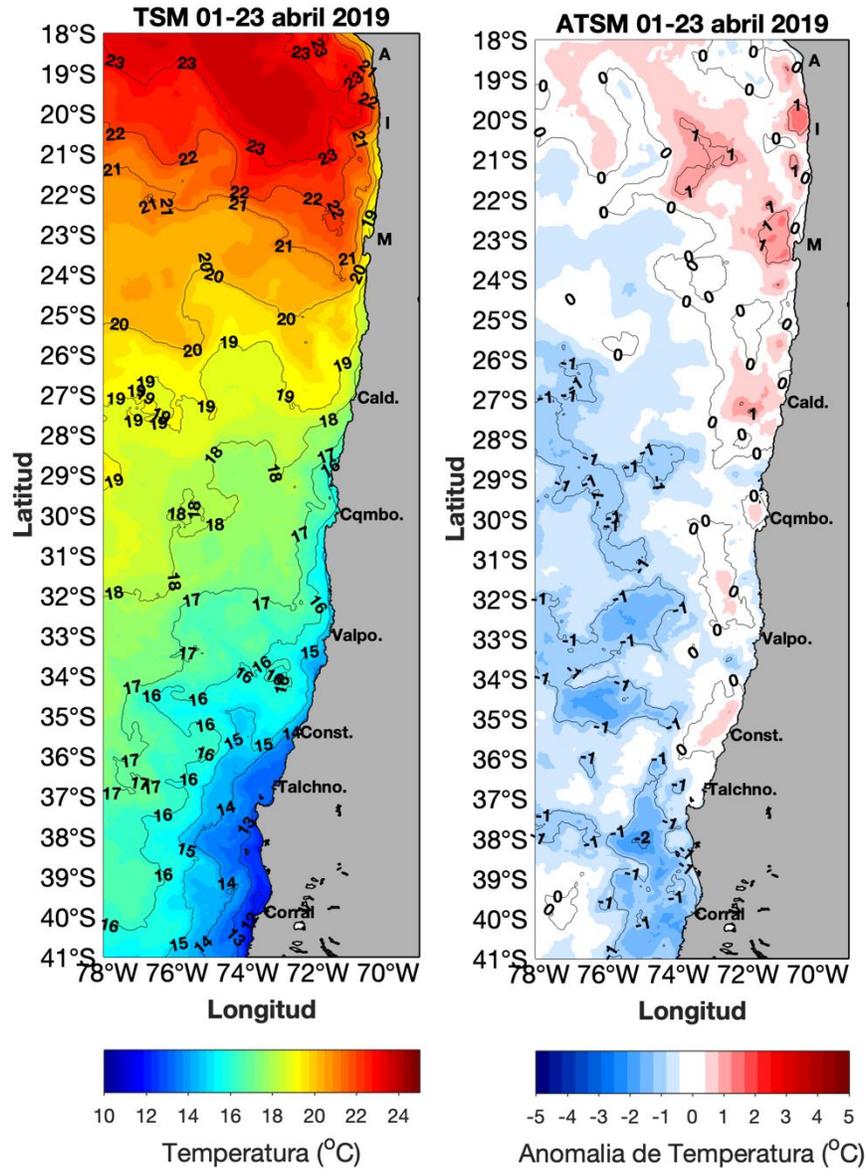


Figura 9. Temperatura superficial del mar (°C) y anomalia de tempeartura para el periodo 01 -23 de abril de 2019



Tabla 1. Resumen de la abundancia relativa del ictioplancton (individuos/10 m²) de las distintas especies encontradas en las zonas norte y centro-sur, adem3s de la biomasa (ml/1000 m³) y abundancia (ind/1000 m³) del zooplancton correspondiente a cada estaci3n de muestreo, durante el mes de marzo de 2019.

Estaci3n	Huevos (n°huevos/10 m ²)						Larvas (n°larvas/10 m ²)			Zooplancton	
	Estrato	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	<i>Trachurus murphyi</i>	<i>Merluccius gayi</i>	Otras especies	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Trachurus murphyi</i>	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m ³)	Abundancia (ind/1000 m ³)
Arica	0-45 m	2785	0	0	0	0	0	0	0	93	5578
	0-10 m	716	0	0	0	0	0	0	0	119	19099
	10-25 m	557	0	0	0	0	0	0	0	212	7959
	25-45 m	0	0	0	0	0	0	0	0	100	5991
Iquique	0-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	89	27661
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	0	0	162	19424
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	55	37180
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	16	15597
Mejillones	0-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	32	38038
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	0	0	159	11937
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	53	4244
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	32	47428
Coliumo 5 mn	0-40 m	68	0	68	68	68	0	0	0	371	587812
Coliumo 12 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	90	116183
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	191	225363
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	111	25465
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	106	13263
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	60	94697
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	127	109499
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	207	42335
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	93	23608
Corral	0-50 m	0	0	80	80	0	80	239	159	279	413803
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	446	2818952
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	286	486378



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl