



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°3
Noviembre 2018

Convenio Desempeño 2018

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

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Diciembre-2018



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°3 **Noviembre 2018**

Convenio Desempeño 2018

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

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Diciembre 2018

REQUIRENTE

**SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**

Subsecretaria de Economía y EMT
Ignacio Guerrero Toro

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe (I) División Investigación Pesquera
Luis Parot Donoso

Departamento Oceanografía y Medio Ambiente
Jaime Letelier Pino

JEFE DE PROYECTO

Jorge Angulo Aros



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°3 **Noviembre 2018**

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Diciembre-2018

AUTORES

Oceanografía e informaci3n 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°3

ZONA NORTE Y CENTRO SUR

RESUMEN: Durante el mes de noviembre, el Pacífico ecuatorial se encontró en un proceso de desarrollo de El Niño, el cual debería concretarse a fines de este año según los modelos de pronóstico. Este es el primer mes que se observaron anomalías de temperatura superficial del mar (ATSM) superiores a 1°C entre Coquimbo y Corral, lo que representa un indicio del desarrollo de El Niño frente a las costas de Chile. Durante noviembre, en las estaciones de monitoreo de la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta fue un 22% menor a lo esperado, mientras que su patrón de distribución espacial y el IGS observado en adultos, estuvieron acordes al promedio histórico indicando actividad reproductiva. En las estaciones de la zona sur la distribución temporal de la abundancia de huevos de anchoveta estuvo acorde al promedio histórico, sin embargo, la magnitud observada en Corral fue un 61 % mayor respecto de lo esperado y en Coliumo 5mn el abundancia observada (300901 huevos/10 m²) fue la más alta obtenida hasta la fecha.

En el mes de noviembre, la zona del Pacífico ecuatorial mantuvo condiciones de ENSO neutrales (**Figura 1a**) con anomalías de temperatura positivas que han persistido desde junio. Por esta razón, la NOAA y sus instituciones asociadas pronostican el desarrollo de un evento El Niño débil durante el verano 2018-2019 (http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/). La región del Pacífico central registra ATSM positivas, las que aún no presentan un acople distintivo con las anomalías atmosféricas (Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/).

Entre los 18°-41°S y los 69°-78°W, el incremento de TSM respecto al mes anterior se debe al aumento de temperatura estacional, evidenciado por el desplazamiento hacia el sur de las isoterms de 15° y 17°C (**Figura 2b**). Así también, las ATSM costeras (norte y sur) fueron mayores que en el mes anterior, destacándose una diferencia de 0,9°C en la zona sur (**Figuras 1b y 1c**). Por su parte, la ATSM satelital de noviembre fue mayor a 1°C en toda la costa de Arica-Mejillones y de Coquimbo a Corral (**Figura 2c**). Por lo tanto, se puede inferir que a partir de noviembre el aumento de temperatura en la región del Pacífico central que se manifiesta desde junio, ha comenzado a afectar la costa chilena, especialmente entre Coquimbo y Corral (**Figura 2c**), condición que se evidencia también en las ATSM de las 3 primeras semanas de diciembre (**Figura 3**).

Las concentraciones de clorofila-a costera de la zona norte y sur fueron menores al mes anterior (1,34 y 1,70 µg/L, respectivamente; **Figura 1d**), indicando una respuesta al término del pico de clorofila del periodo primaveral. Por otro lado, sólo entre las costas de Arica y Mejillones, las concentraciones de clorofila-a fueron mayores de 10 µg/L (**Figura 2d**).



La intensidad del viento oceánico superficial, en general, fue menor respecto al mes anterior, con vientos S-SE débiles con intensidades menores a 6 m/s de intensidad, a excepción del sector costero entre Coquimbo y Corral, en el cuál se presentó un núcleo de vientos moderados con intensidades entre 7-8 m/s (**Figura 2a**).

En las estaciones costeras de la zona norte de Chile (Arica, Iquique y Mejillones), la temperatura en la vertical fue mayor al año anterior, pero menor al 2015 (**Figura 5a**), mientras que, la salinidad, concentración de oxígeno, clorofila-a y densidad fueron propios al mes de noviembre. La abundancia media de huevos de anchoveta (2039 huevos/10 m²) fue menor a la media histórica mensual (>2000 huevos/10 m²; **Figura 4a**). Las estaciones de Arica e Iquique fueron las únicas que registraron presencia de huevos de anchoveta en todos los estratos muestreados (**Tabla 1**). En la estación de Mejillones no se registró la presencia de huevos de anchoveta (**Tabla 1**). En la estación de Iquique se registró larvas de anchoveta (**Tabla 1**). Los estratos donde se encontró la mayor concentración de huevos de anchoveta (0-10m y 10-25m) siguen los mismos rangos ambientales en comparación a los meses de noviembre de años anteriores (T:15°-16°C; S: 34,9; O:1-4 ml/l; **Figuras 5-7**).

En las estaciones costeras de la zona centro-sur destacó la mayor temperatura y menor densidad respecto a noviembrés de otros años (exceptuando 2015; **Figuras 8 y 9**). La transecta de Coliumo sólo registró presencia de huevos de anchoveta en la estación 5mn con abundancia media de huevos de anchoveta de 300901 huevos/10 m², el cual corresponde al mayor registro encontrado en la zona a la fecha (**Figura 8; Tabla 1**). En la estación de Corral la abundancia de huevos de anchoveta fue de 1036 huevos/10 m², siendo un 61% mayor a la abundancia promedio del mes de noviembre (**Figura 9; Tabla 1**).

En noviembre, los datos mensuales de IGS de anchoveta en la zona norte (Arica-Iquique-Mejillones) fue de 5,3% y en Coliumo fue de 8,1%, ambos valores indicaron actividad reproductiva y máxima actividad reproductiva de los adultos, respectivamente para cada zona (Díaz 2018; IFOP 2018), resultados que están en el rango de lo esperado en el mes de noviembre (**Figura 10**).

Referencias

- Díaz E. 2018. Monitoreo reproductivo semana N° 42 (XV, I, II regiones) 15 al 21 octubre 2018. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Pelágicas de la Zona Norte de Chile. Convenio de desempeño 2018, Instituto de Fomento Pesquero.
- IFOP. 2018. Boletín técnico semanal Pesquería Pelágica Centro-sur, 2018. Boletín N°48: 26 de noviembre al 02 de diciembre, 2018. Programa de seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona centro sur de Chile, V-XI regiones. Convenio de desempeño 2018, Instituto de Fomento Pesquero. https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/2018/12/Boletin-N_48-26-de-noviembre-al-02-de-diciembre-2018.pdf

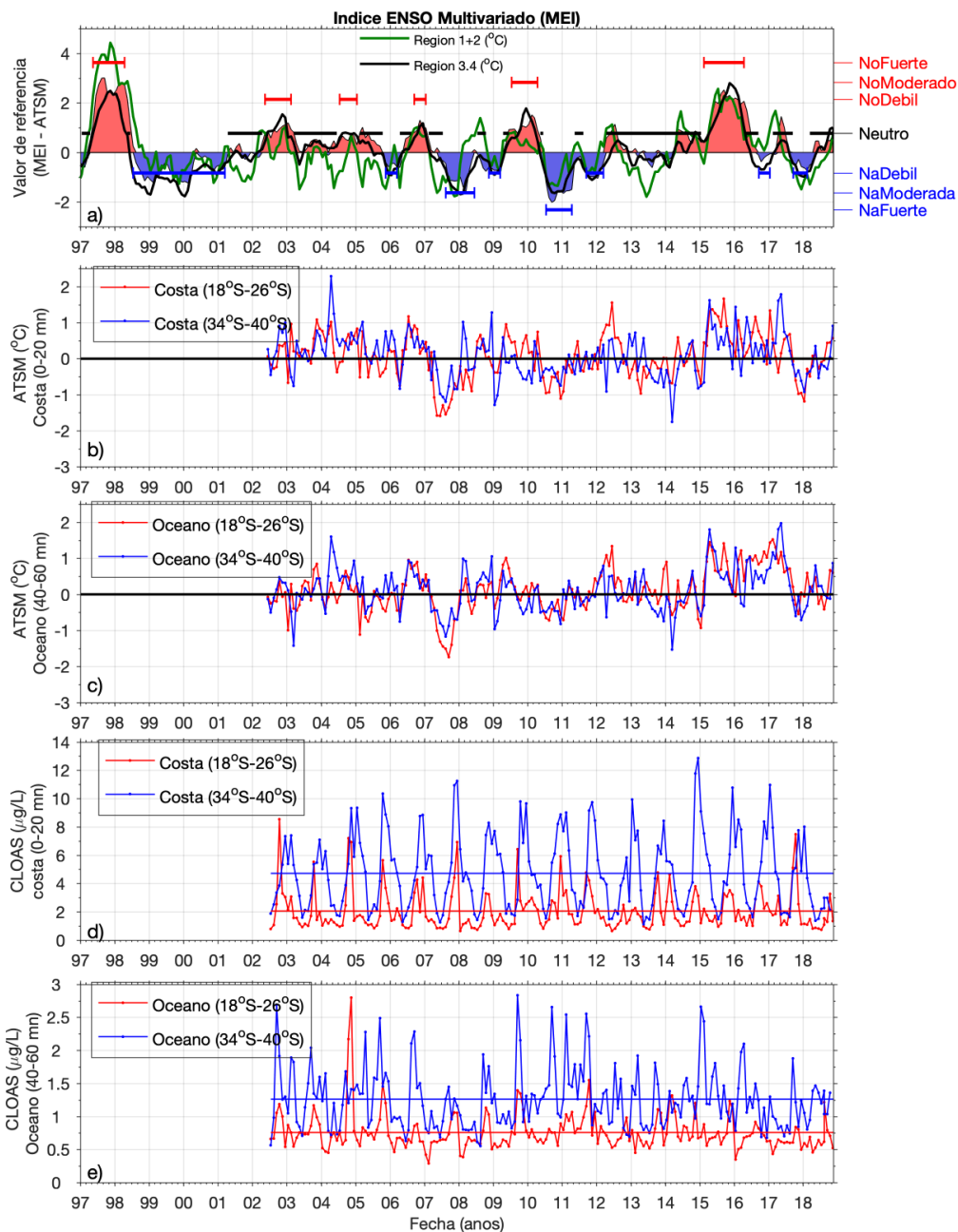


Figura 1. Series de tiempo para el período julio 2002 – noviembre 2018 de: a) Índice ENOS Multivariado (MEI), líneas: eventos declarados El Niño (rojo) y La Niña (azul) y neutros (negro). Promedio de ATSM (°C) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector b) costero, y c) oceánico. Promedio de clorofila-a satelital (µg/L) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector: d) costero, y e) oceánico.

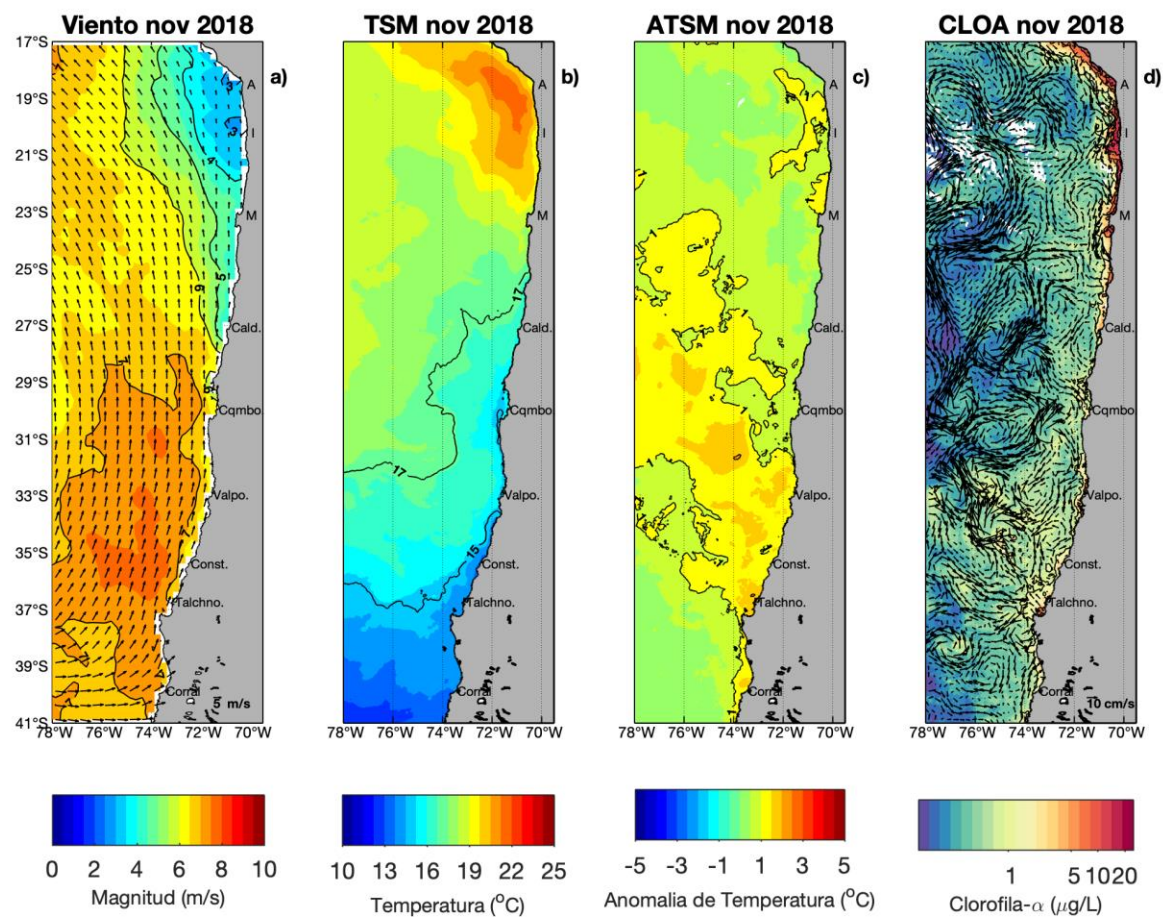


Figura 2. Distribución mensual de: a) viento promedio (m/s), b) temperatura superficial del mar (°C), c) anomalía de temperatura superficial del mar (°C) y d) concentración de clorofila- α ($\mu\text{g/L}$). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cqmb: Coquimbo, Valpo: Valparaíso, Const: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

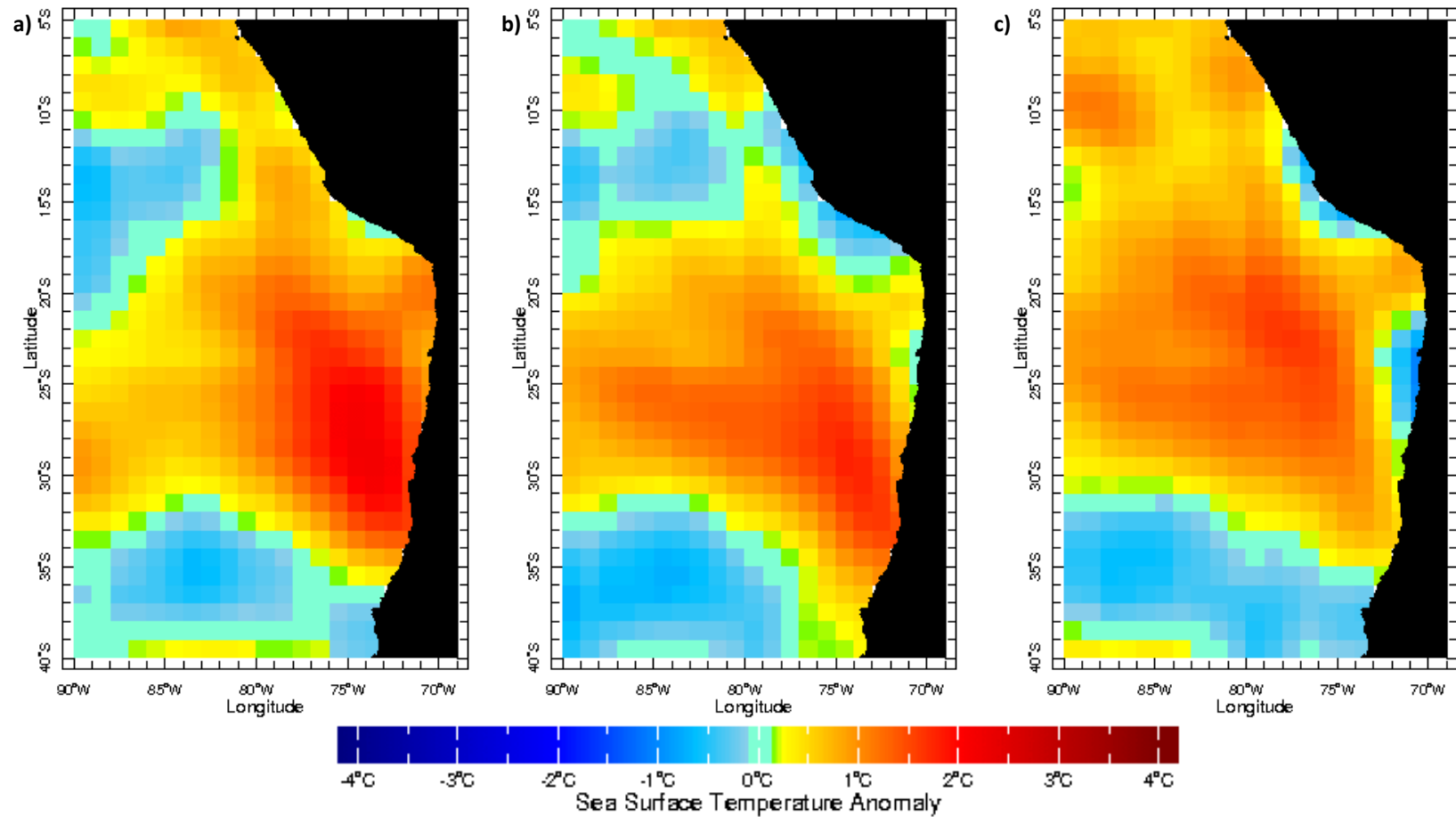


Figura 3. Evolución semanal de la anomalía de temperatura superficial del mar durante las 3 primeras semanas de diciembre de 2018: **a)** 2-8 de diciembre, **b)** 9-15 de diciembre y **c)** 16-22 de diciembre (Fuente: IRI – International Research Institute for Climate and Society Earth Institute, Columbia University. <https://iri.columbia.edu/>)

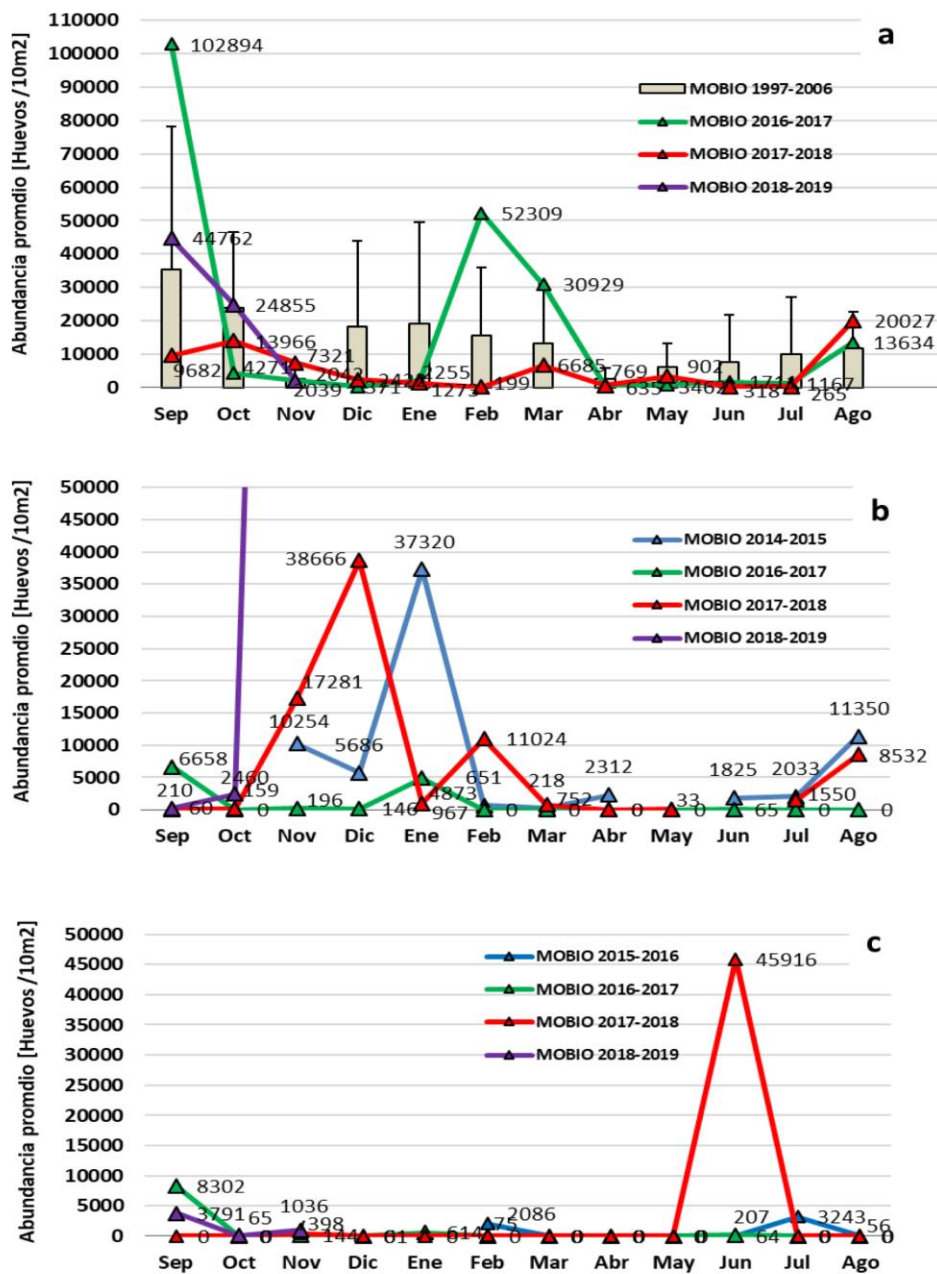


Figura 4. Promedio mensual de la abundancia media de huevos de anchoveta por estación positiva (huevos/10 m²) de: a) Arica-Iquique-Mejillones, histórico (1997-2006) y en proyectos MOBIO años 2016-2018, b) promedio mensual de huevos de anchoveta en Coliumo a 5, 12 y 18 mn, y c) en Corral.

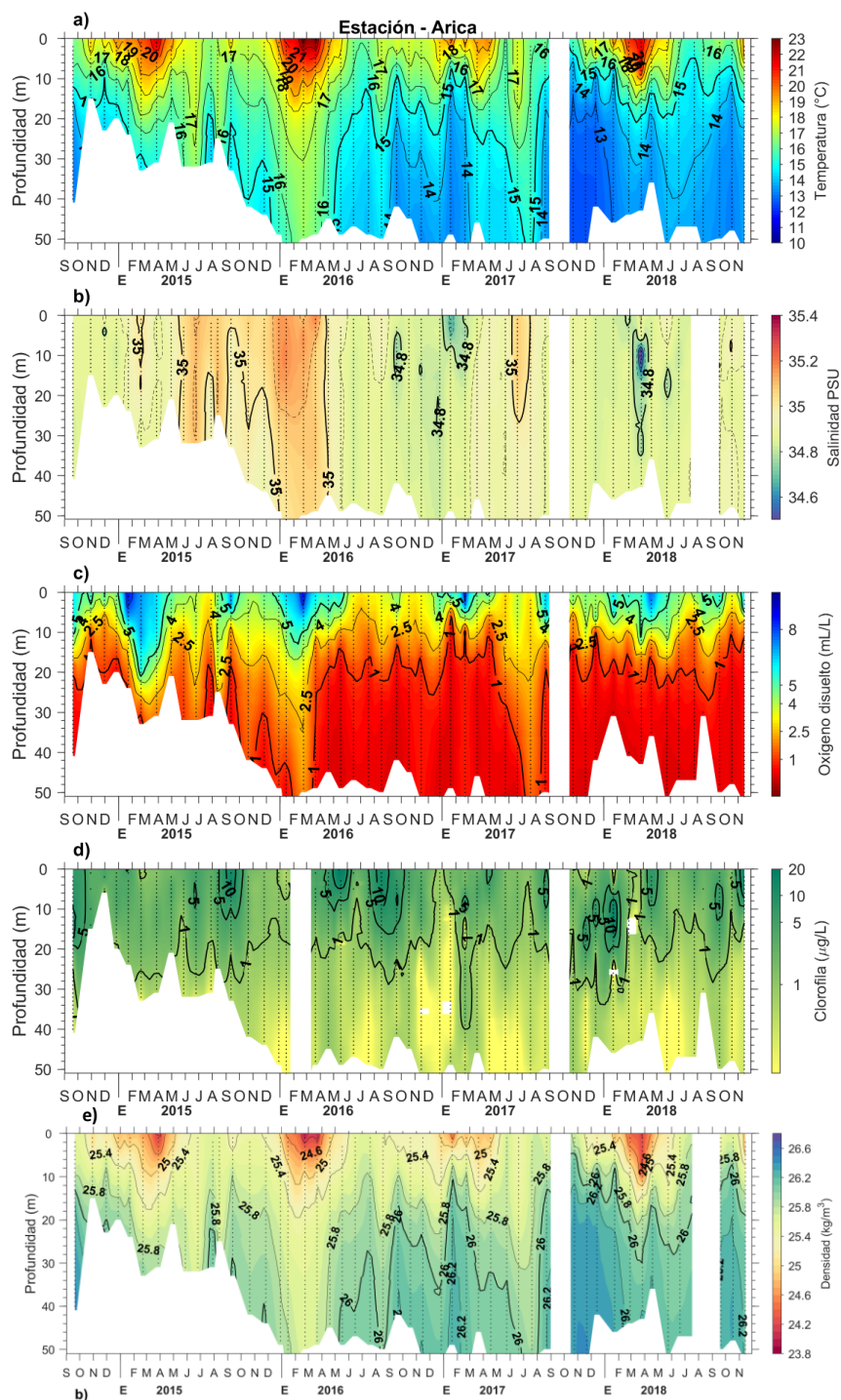


Figura 5. Serie de tiempo en las estación fija de Arica: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** concentración oxígeno disuelto (mL/L), **d)** clorofila (µg/L), **e)** densidad (kg·m⁻³).

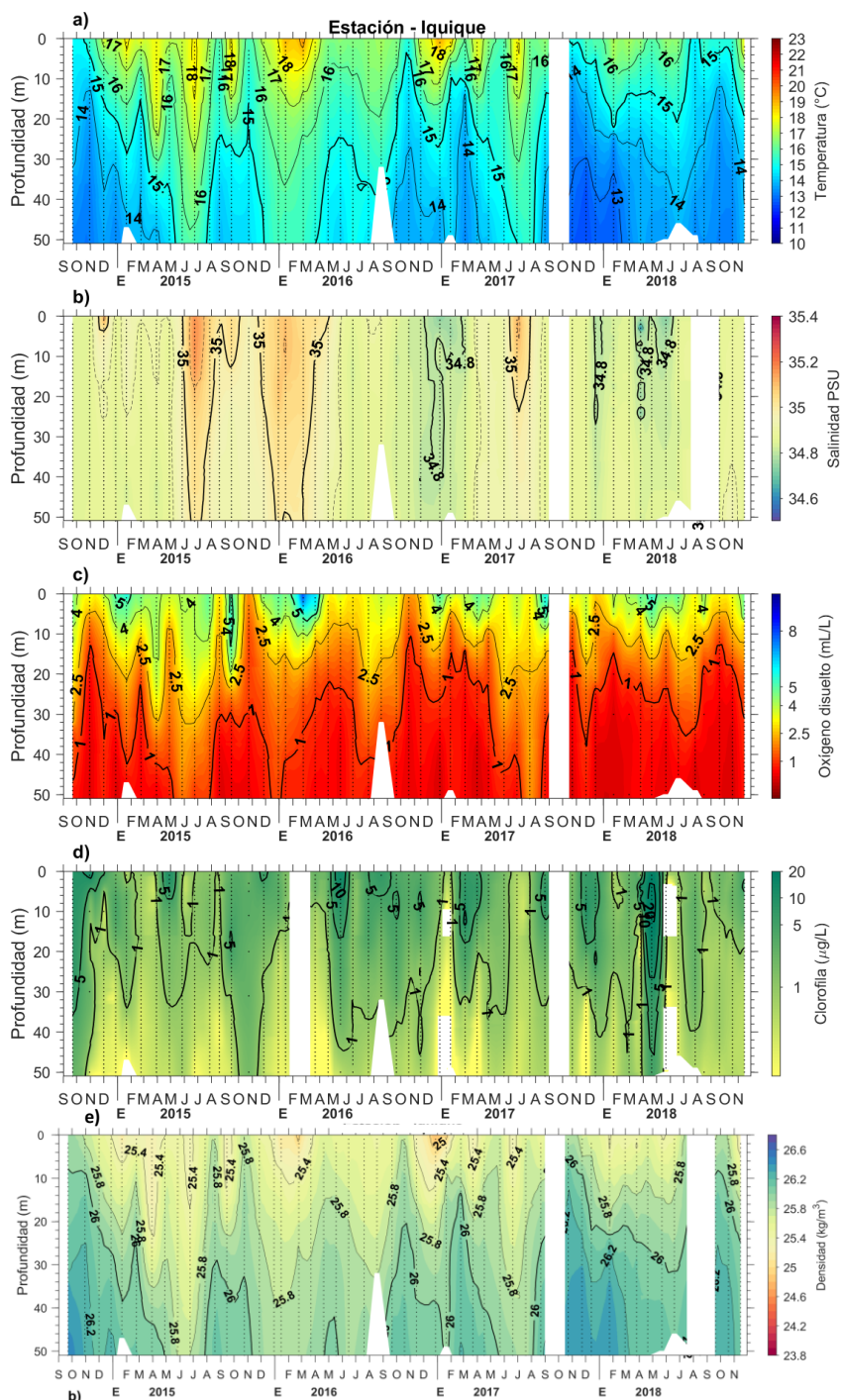


Figura 6. Serie de tiempo en la estación fija de Lique: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** concentración oxígeno disuelto (mL/L), **d)** clorofila (µg/L), **e)** densidad (kg·m⁻³).

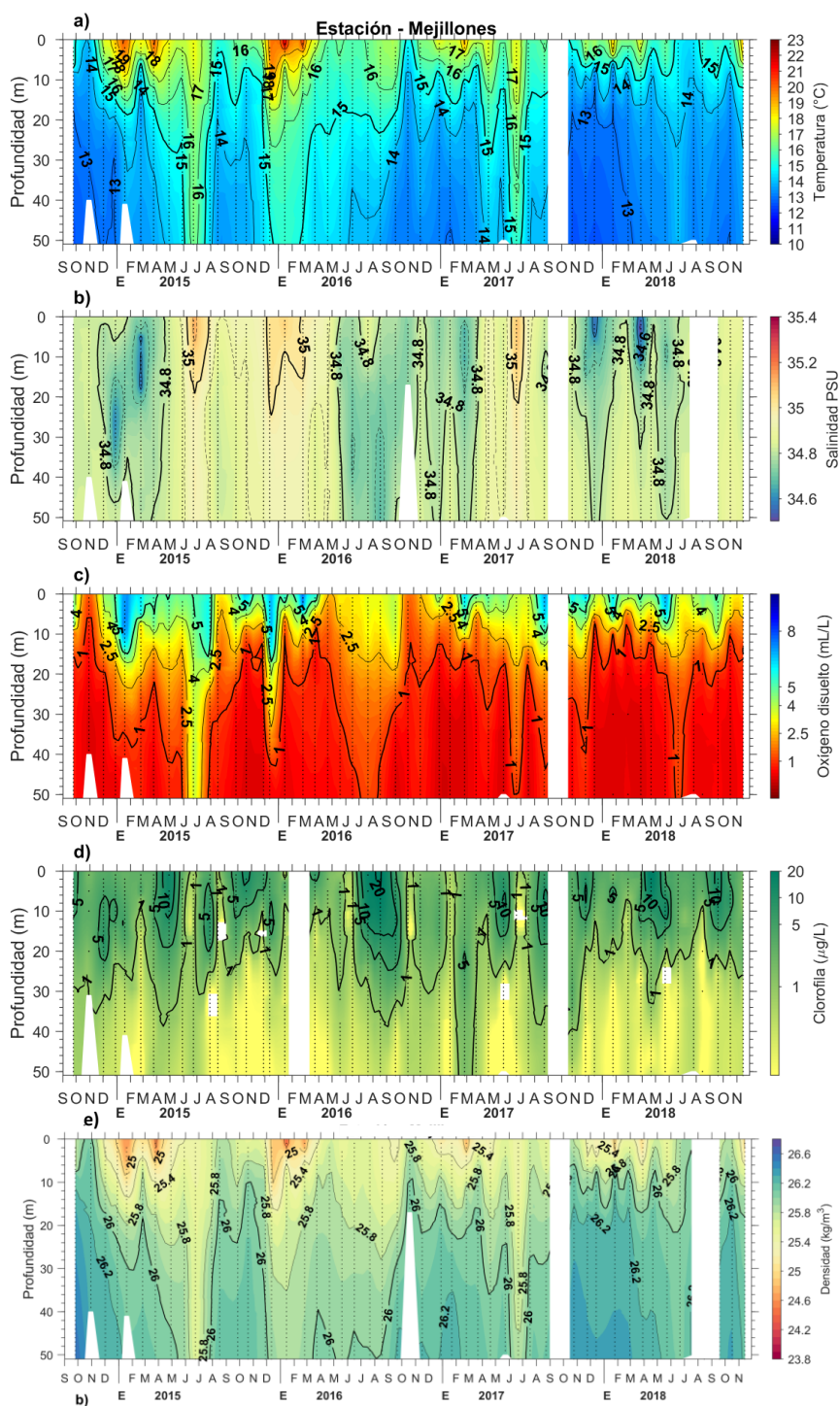


Figura 7. Serie de tiempo en las estaci3n fija de Mejillones: **a)** temperatura ($^{\circ}\text{C}$), **b)** salinidad, **c)** concentraci3n ox3geno disuelto (mL/L), **d)** clorofila ($\mu\text{g/L}$), **e)** densidad ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$).

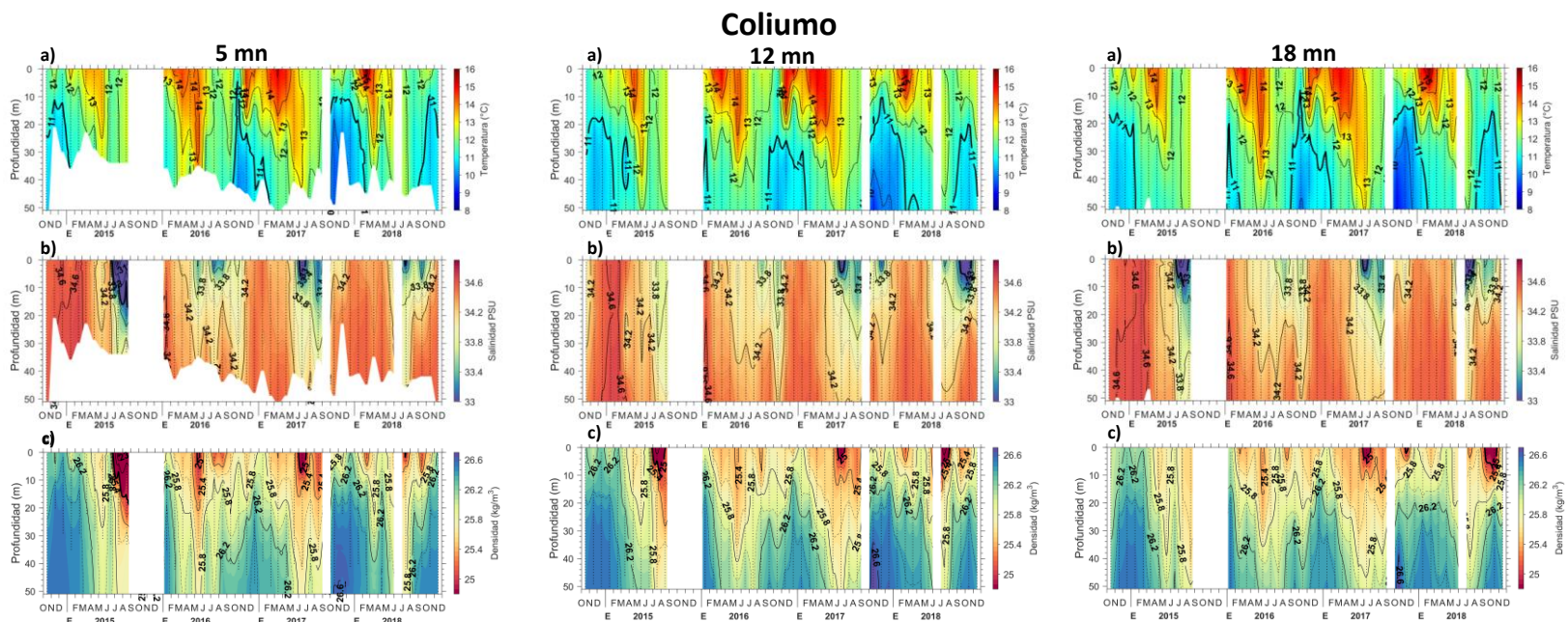


Figura 8. Serie de tiempo en las estaci3n fija de Columo: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** densidad ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$). Columnas representan las estaciones a distancia de la costa.

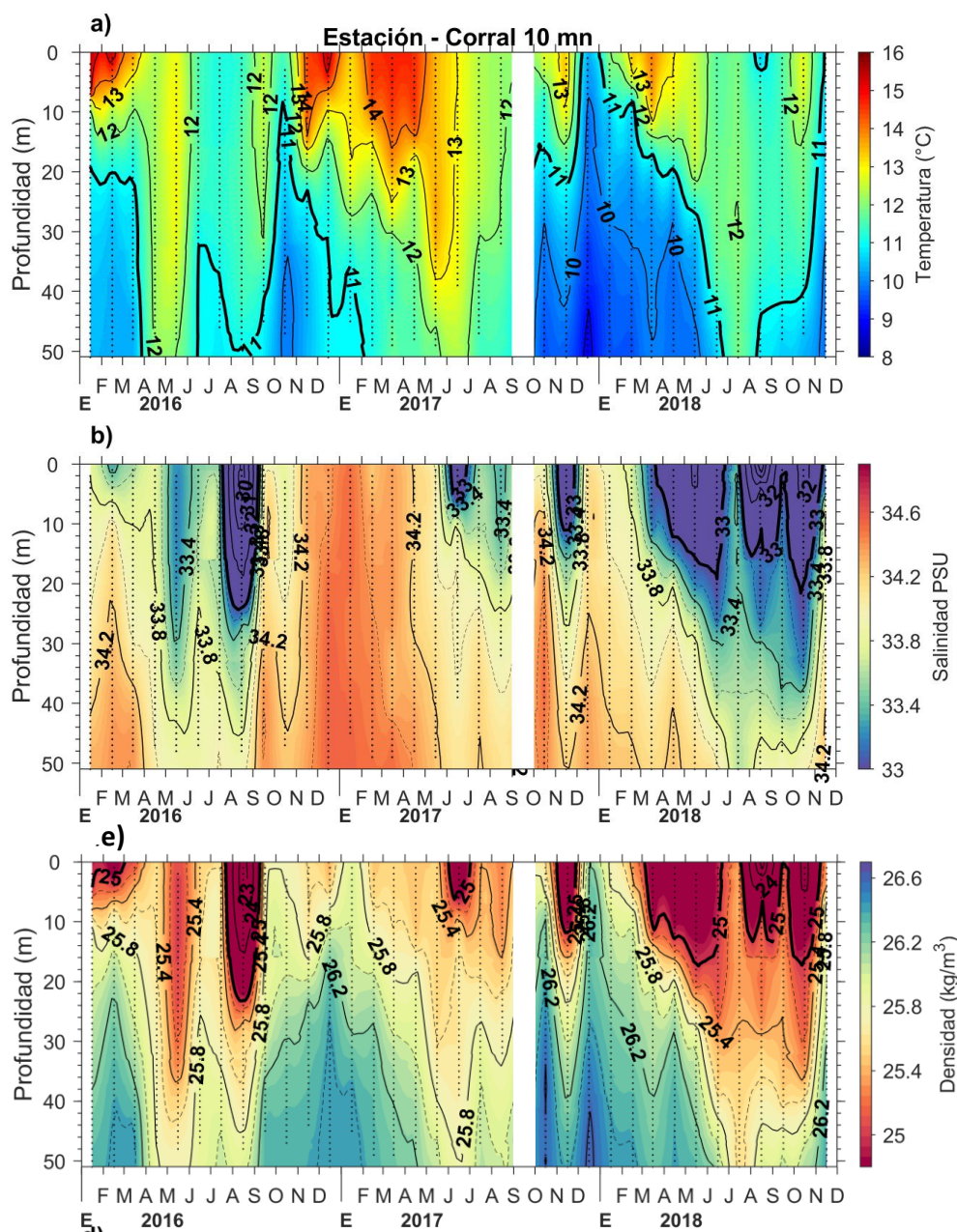


Figura 9. Serie de tiempo en las estaci3n fija de Corral: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg·m⁻³), e) n° de huevos, y f) n° de larvas de anchoveta.

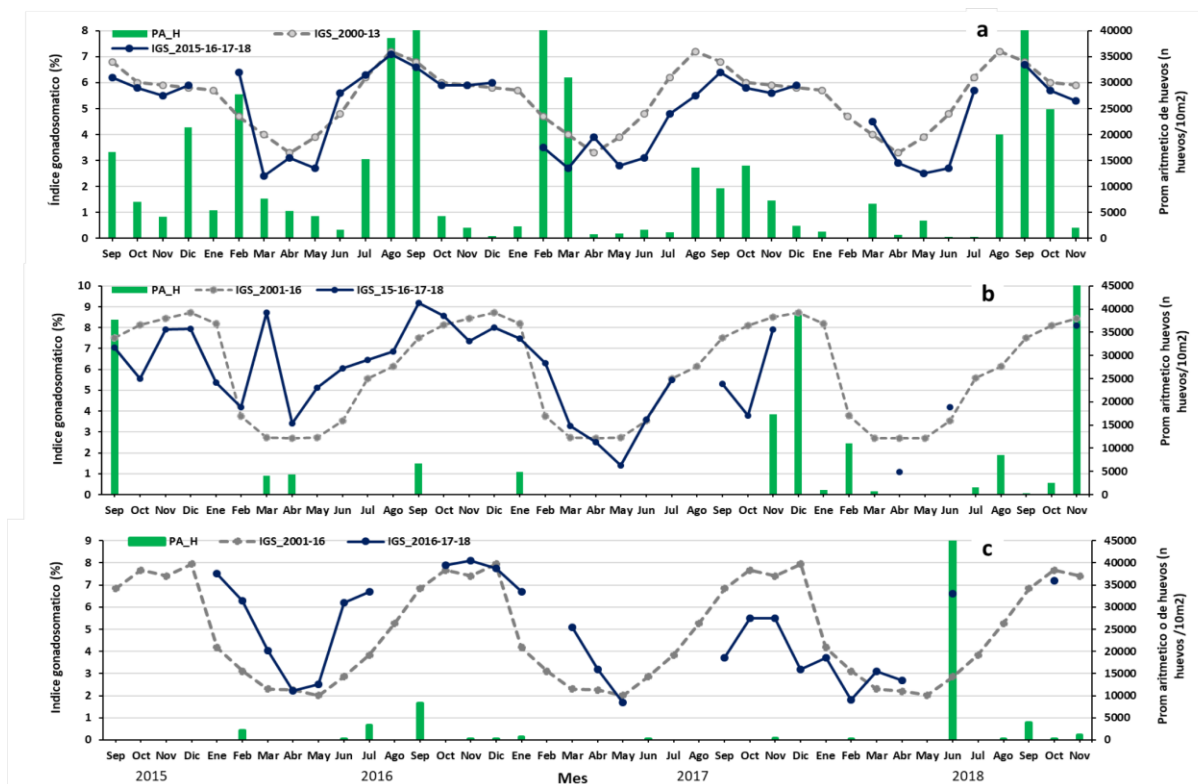


Figura 10. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m²) de anchoveta (barra verde) entre: a) Arica y Mejillones, años 2015-2018, b) Coliumo (5, 12 y 18 mn), y c) en Corral. La escala 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 y junio de 2018 en Corral, exceden este valor (abundancia prom sept 2016: 102.894 huevos/10m²; feb 2017: 52.309 huevos/10m²; jun 2018: 45.916 huevos/10m²).



Tabla 1. Res3men de la abundancia de ictioplancton (individuo/10m²) de las distintas especies encontradas en las zonas norte y centro-sur, adem3s de la biomasa media del zooplancton (ml/1000 m³), correspondiente a cada estaci3n de muestreo, durante el mes de noviembre de 2018.

Estaci3n	Huevos (n°huevos/10 m ²)						Larvas (n°larvas/10 m ²)		Zooplancton	
	Estrato	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Trachurus murphyi</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	<i>Merluccius gayi</i>	Otras especies	<i>Engraulis ringens</i>	Otras especies	Biomasa (ml/1000 m ³)	Abundancia (ind/1000 m ³)
Arica	0-45 m	3772	0	0	0	0	75	0	120	197714
	0-10 m	1232	0	0	0	0	0	0	138	352235
	10-25 m	2348	0	0	0	0	0	0	359	332953
	25-45 m	0	0	0	0	0	0	0	35	15292
Iquique	0-50 m	306	0	0	0	0	0	0	187	350549
	0-10 m	198	0	0	0	0	0	0	627	1362019
	10-25 m	534	0	0	0	59	0	0	305	719815
	25-50 m	216	0	0	0	0	0	0	170	178695
Mejillones	0-50 m	0	0	0	0	0	0	0	89	16172
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	0	296	57825
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	308	12095
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	146	48645
Coliumo 5 mn	0-30 m	300901	547	18748	78	937	0	0	225	219634
Coliumo 12 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	0	199	77588
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	64	189713
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	493	165521
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	279	146423
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	0	318	83556
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	446	76394
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	875	62389
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	623	113531
Corral	0-50 m	1036	0	61	0	61	0	0	88	140056
	0-25 m	130	0	0	0	65	0	0	462	95175
	25-50 m	138	0	69	0	0	0	0	589	112682