INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

BOLETIN BIO-OCEANOGRAFICO N°6
Febrero 2018

Convenio Desempeño 2017

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre la XV y II Regiones, año 2017.

SUBSECRETARIA ECONOMIA Y EMT / Marzo-2018

BOLETIN BIO-OCEANOGRAFICO N°6
Febrero 2018

Convenio Desempeño 2017

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre la XV y II Regiones, año 2017.

SUBSECRETARIA ECONOMIA Y EMT / Marzo 2018

REQUIRENTE
SUBSECRETARIA DE ECONOMIA Y EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO
Subsecretaria de Economía y EMT
Ignacio Guerrero Toro

EJECUTOR
INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Leonardo Núñez Montaner

Jefe División Investigación Pesquera
Mauricio Gálvez Larach

Jefe Departamento de Oceanografía y Medio Ambiente
Jaime Letelier Pino

JEFE DE PROYECTO
Jorge Angulo Aros

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

SUBSECRETARIA ECONOMIA Y EMT / Enero-2018

AUTORES

Oceanografía e información satelital
Milena Pizarro Revello
Catherine Grendi Celedón
Úrsula Cifuentes Ojeda
Adrián Bustamante Maino

Ictioplancton y zooplancton
Francisca Osorio Zúñiga

COLABORADORES
Angélica Varas Sandoval
Guillermo Galindo Pérez
Ricardo Maturana Rodríguez

BOLETIN BIO-OCEANOGRAFICO N°6, ZONA NORTE Y CENTRO SUR

Mes: Febrero 2018

CONDICIÓN: En la región ecuatorial se observó debilitamiento de la condición fría "La Niña", mientras que la región costera entre los 18°-41°S presentó condiciones frías, en transición a neutra. La abundancia media de huevos de anchoveta en las estaciones de monitoreo mensual fue inferior al promedio del mes debido a un recuento de huevos, en general, bajo, mientras que la distribución espacial de huevos estuvo acorde a los patrones de referencia mensual.

En febrero 2018, la región ecuatorial mostró un debilitamiento de la condición fría "La Niña" (**Figura 1a**). La mayoría de los modelos en IRI/CPC predicen que La Niña decaerá y regresarán condiciones ENOS neutrales durante el otoño austral (abril-mayo) (IRI-ENOS, 2018; NOAA, 2018; CIIFEN, 2018). Para el Pacífico Suroriental el ENFEN (2018) cambió el estado de alerta, a "No Activo". Localmente, las ATSM mostraron valores cercanos a cero en todos los sectores, lo que concuerda con lo indicado por ENFEN (**Figura 1 b-c**). Este mes, la biomasa fitoplanctónica (clorofila satelital) de la zona norte (18°-26°S) fue mayor en relación al promedio de los meses de febrero de la serie 2002-2018, mientras que en la zona sur (34°-40°S) este fue uno de los meses de febrero de menor concentración (<5 µg/L en la costa) de clorofila de la serie (2002-2018) (**Figura 1 d-e**).

Entre las latitudes 18°-41°S dominó una condición fría, principalmente fuera de la costa, con ATSM máximas de -1°C entre los 23° y 34°S. En la costa en tanto, las ATSM estuvieron cercanas a cero, con valores positivos al norte de Coquimbo y al sur de Talcahuano, coincidiendo con las menores intensidades del viento, <5 m/s y <6 m/s, respectivamente. El frente térmico costero se intensificó de Caldera (19°-21°C) hacia el norte (19°-25°C). Altas concentraciones de clorofila, >5µg/L, se registraron entre Arica y Mejillones (max >10 µg/L), y entre Talcahuano y Corral (**Figura 2**).

En las estaciones de monitoreo de la zona norte (Arica, Iquique y Mejillones), solo Arica presentó un aumento de TSM respecto del muestreo del mes anterior (>20°C), Iquique por su parte mantuvo los valores de TSM (16°C) y Mejillones disminuyó (16°C) respecto del mes anterior. A nivel subsuperficial, la isoterma de 15°C se ubicó 10 m más superficial que en años normales. Los altos valores de salinidad y bajos de OD desde los 10-20 m, indicaron presencia de AESS en la vertical de las estaciones, reflejándose esto en la ocurrencia de focos de biomasa fitoplanctónica que alcanzaron concentraciones >1 µg/L en las tres estaciones (**Figura 3 y 4**).

En las estaciones de la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta (199 huevos/10 m^2) no estuvo acorde al dato de referencia, ya que fue un 98 % menor a la media histórica mensual (15485 huevos/10 m^2) (**Figura 7a**). Por otra parte, de las tres estaciones la mayor proporción de huevos de anchoveta se observó en Arica (80%), acorde al patrón histórico de referencia 1997-2006.

En el centro sur de Chile (Coliumo y Corral) el aumento de TSM (>15°C, Coliumo y >13°C, Corral), relacionado con la estacionalidad coincidió con salinidades en torno a 34,4. El aumento de TSM influyó en la intensificación de la picnoclina dentro de los primeros 10-20 m de profundidad, lo que significó una condición más cálida respecto de lo reportado por Sobarzo *et al.* (2007) para el sector y época (**Figura 5 y 6**).

Se detectaron huevos de anchoveta tanto en Coliumo como Corral (**Tabla 1**). En Coliumo, la abundancia media de huevos (11024 huevos/10m^2) fue 94% mayor al promedio mensual 2014-2015 (651 huevos/10m^2) y se concentraron en el estrato 0-25 m de la estación más costera (5 mn) (**Figura 7b**). En Corral se observó una abundancia de 75 huevos/10m^2, valor 96% menor al dato mensual 2015-2016 (2086 huevos/10m^2) (**Figura 7c**).

Este mes, el dato mensual de IGS de anchoveta estuvo disponible sólo para Corral. No obstante, los valores históricos referenciales para la zona norte de 4,7% y 3,8% de Coliumo, indican que se esperaría una baja actividad reproductiva de los adultos (IGS<5%). De acuerdo a lo anterior, la abundancia media de huevos de la zona norte (199 huevos/10 m^2) concuerda con lo esperado, mientras que en Coliumo, la alta abundancia media de huevos (11024 huevos/10m^2) indicaría un nivel de actividad reproductiva mayor a lo esperado para el mes de febrero. En Corral, la abundancia de huevos (75 huevos/10m^2) estuvo acorde al bajo valor de IGS mensual de 1,8% del mismo sector (**Figura 8**).

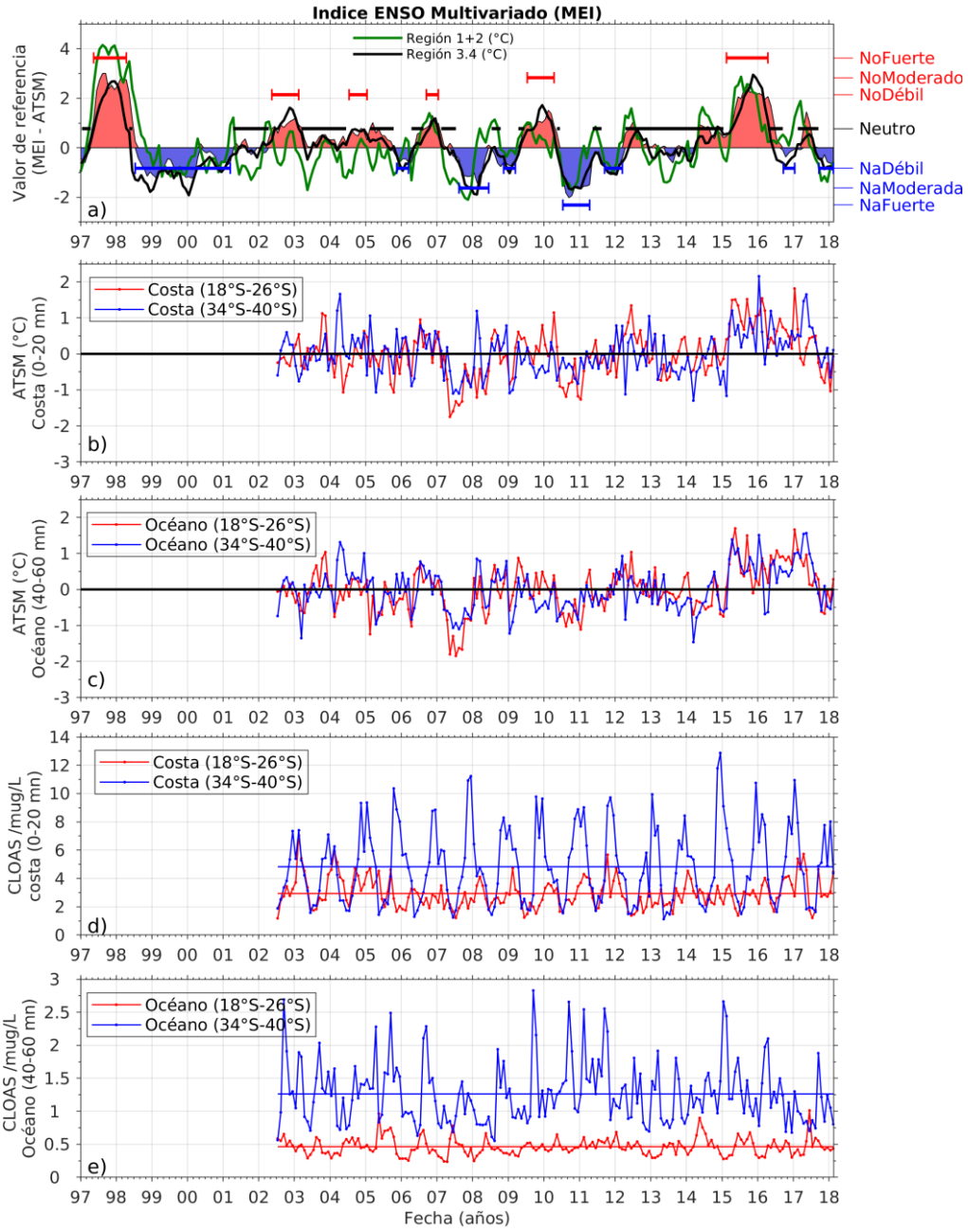

Figura 1. Series de tiempo del período julio 2002 a febrero 2018 de: a) Índice ENOS Multivariado (MEI), líneas: eventos declarados El Niño (rojo: fuerte, moderado, débil), La Niña (azul: fuerte, moderado, débil) y neutros (negro). Promedio de ATSM (°C) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector 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.

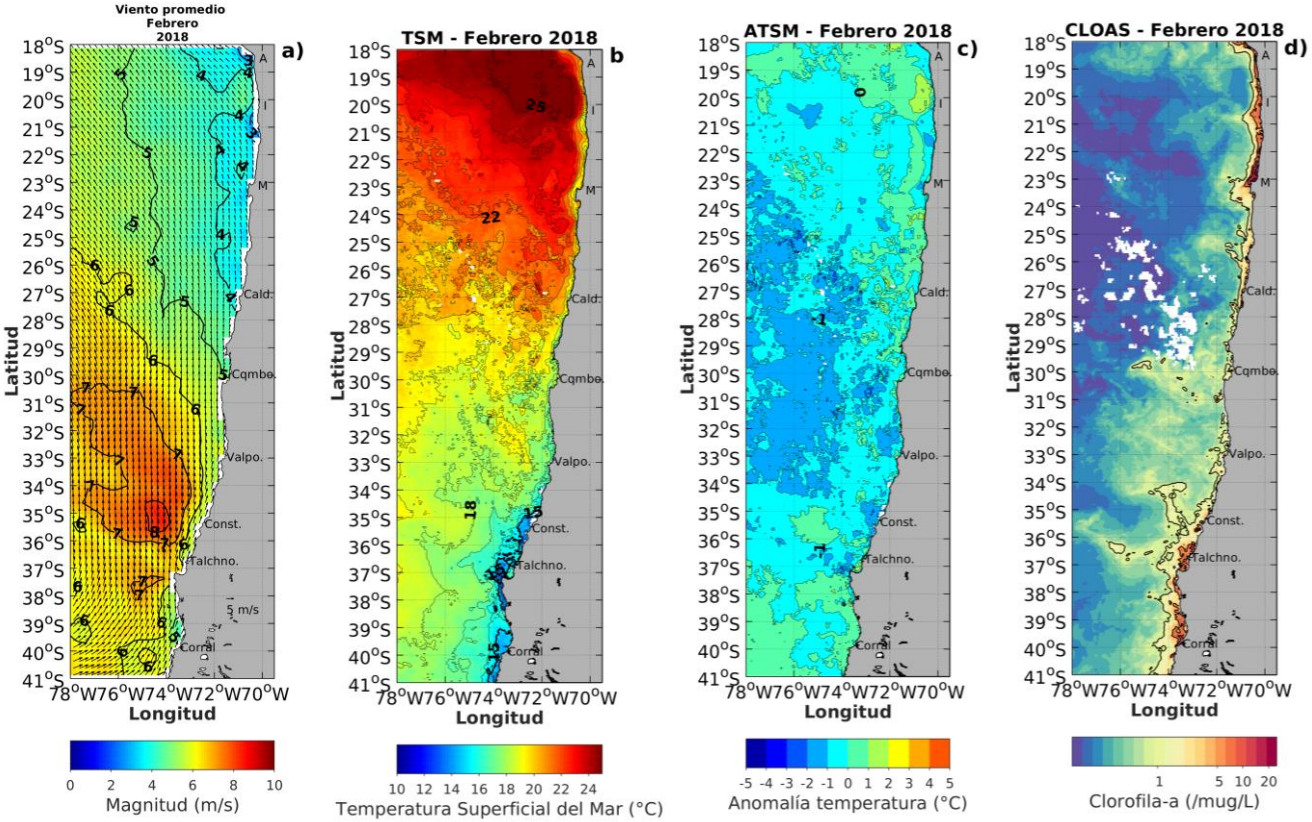

Figura 2. Imágenes satelitales a nivel superficial entre 18°-26°S, del promedio mensual de febrero 2018, correspondientes a: a) temperatura superficial del mar (°C), b) anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM) (°C), c) clorofila-*a*, y d) viento promedio (m/s), las flechas negras indican intensidad del viento.

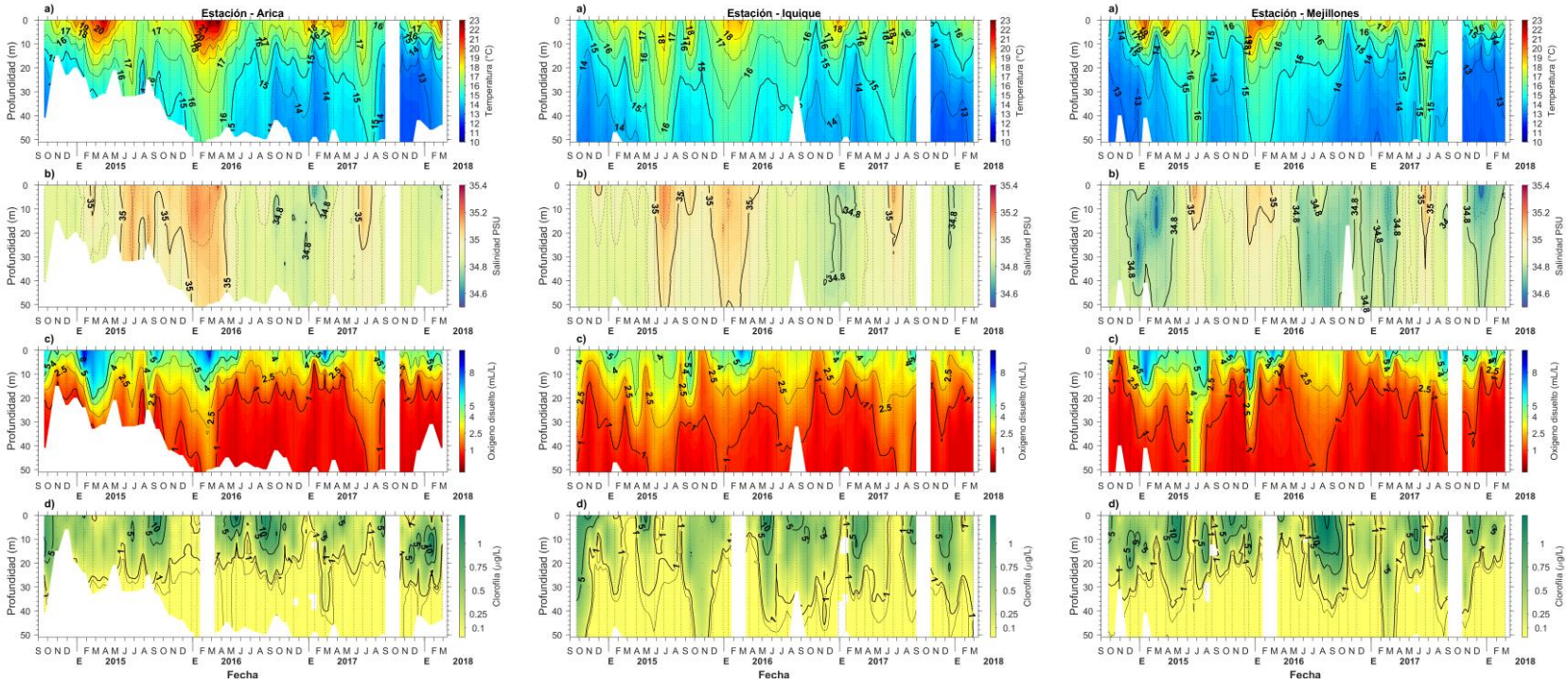

Figura 3. Series de tiempo de a) temperatura (°C), b) salinidad, c) concentración de oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila (µg/L), en las estaciones fijas de Arica, Iquique y Mejillones, entre septiembre 2014 y febrero 2018.

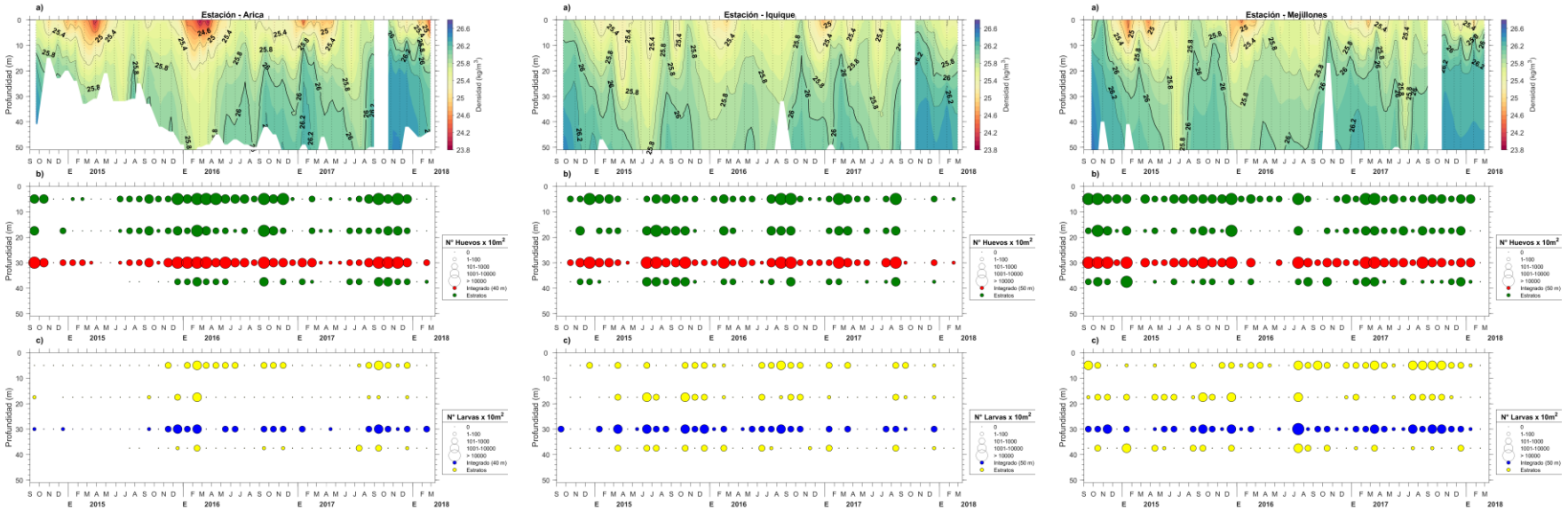

Figura 4. Series de tiempo de a) densidad (kg/m^3), b) n° de huevos, y c) n° de larvas de anchoveta, en las estaciones de Arica, Iquique y Mejillones, entre septiembre 2014 y febrero 2018.

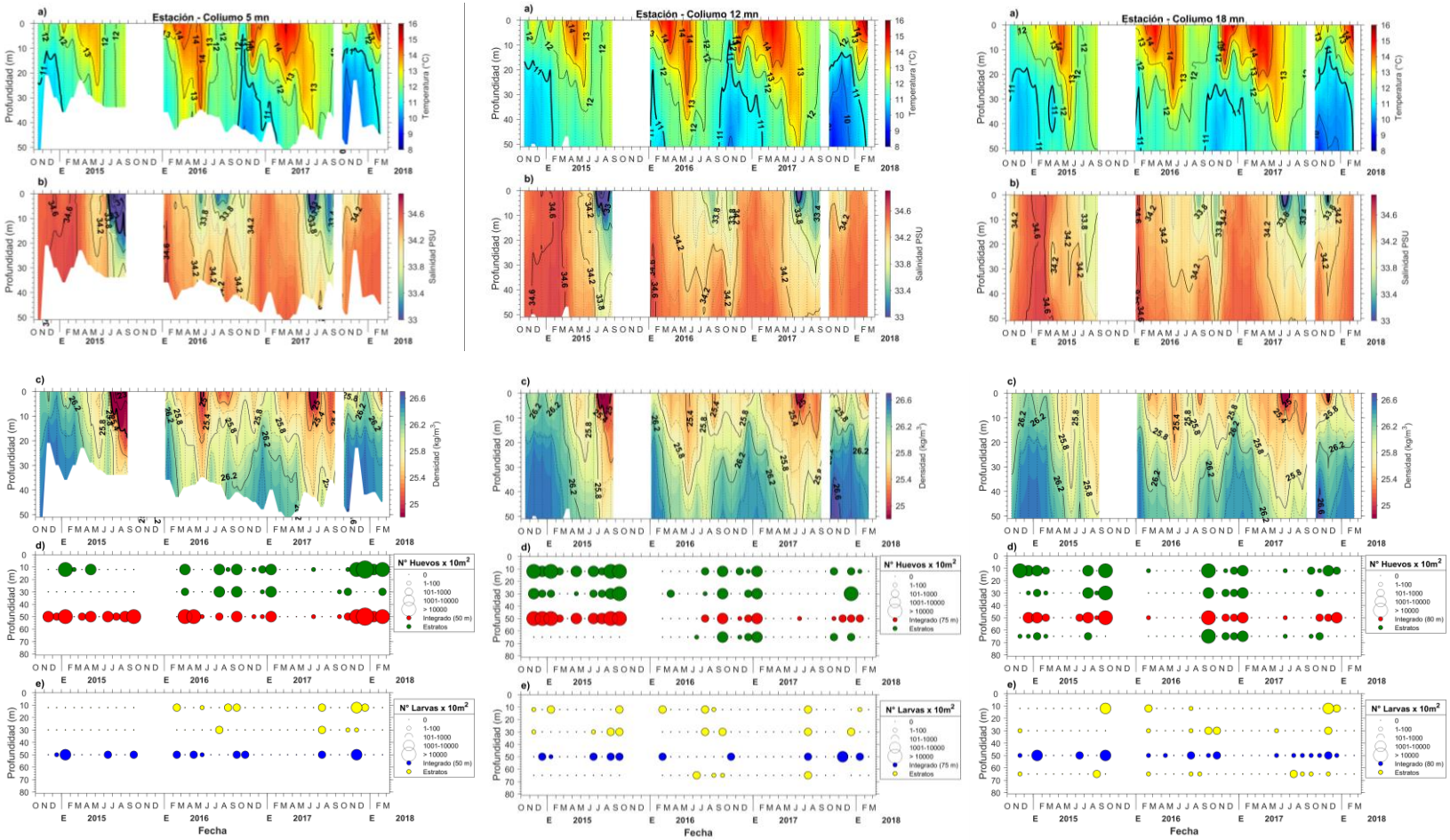

Figura 5. Series de tiempo de a) temperatura (°C) y b) salinidad, c) densidad (kg/m^3), d) N° de huevos y e) N° de larvas de anchoveta, en las estaciones de Coliumo ubicadas a 5, 12 y 18 mn de la costa, entre octubre 2014 y febrero 2018.

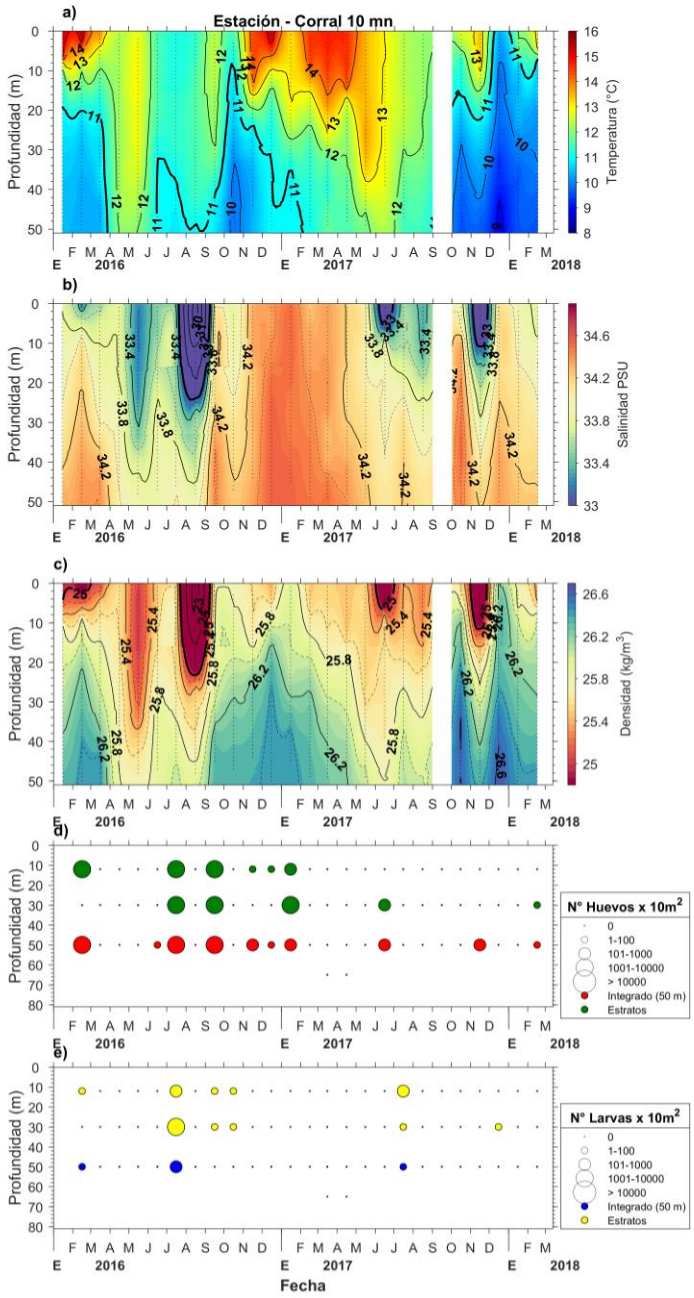

Figura 6. Series de tiempo de a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg/m^3), d) N° de huevos y e) N° de larvas de anchoveta en la estación de Corral a 10 mn (39°40'S; 73°37,2'W), entre enero 2016 y febrero 2018.

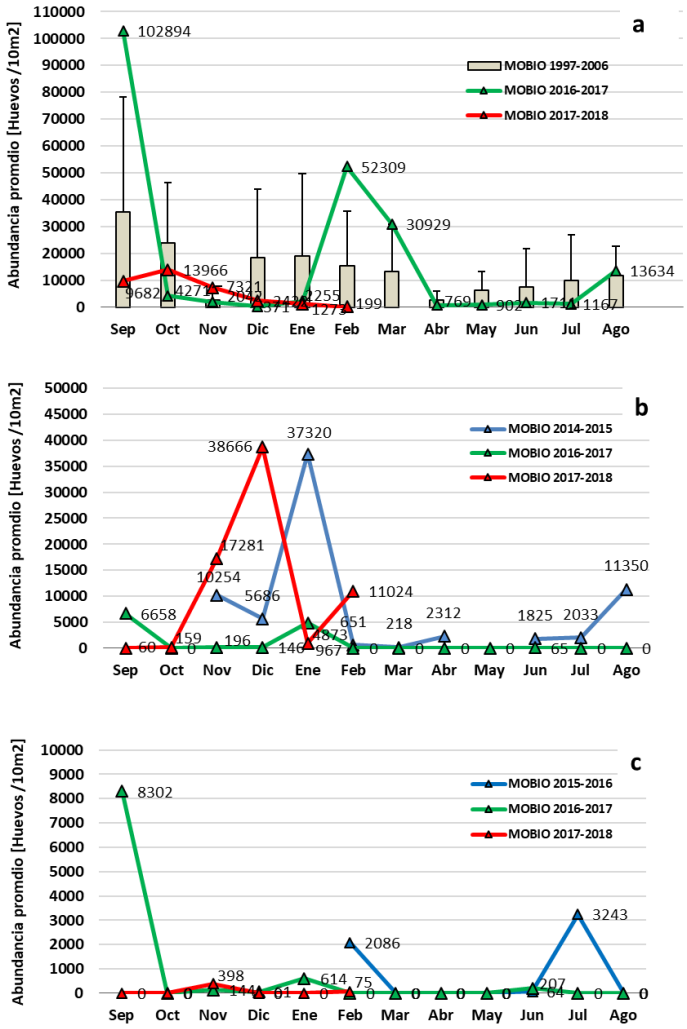

Figura 7. Promedio mensual de la abundancia media de huevos de anchoveta por estación positiva (huevos/10 m^2) de: a) Arica-Iquique-Mejillones, histórico (1997-2006) y en proyectos MOBIO años 2016-2018, b) promedio mensual de huevos de anchoveta en Coliumo a 5, 12 y 18 mn, y c) en Corral.

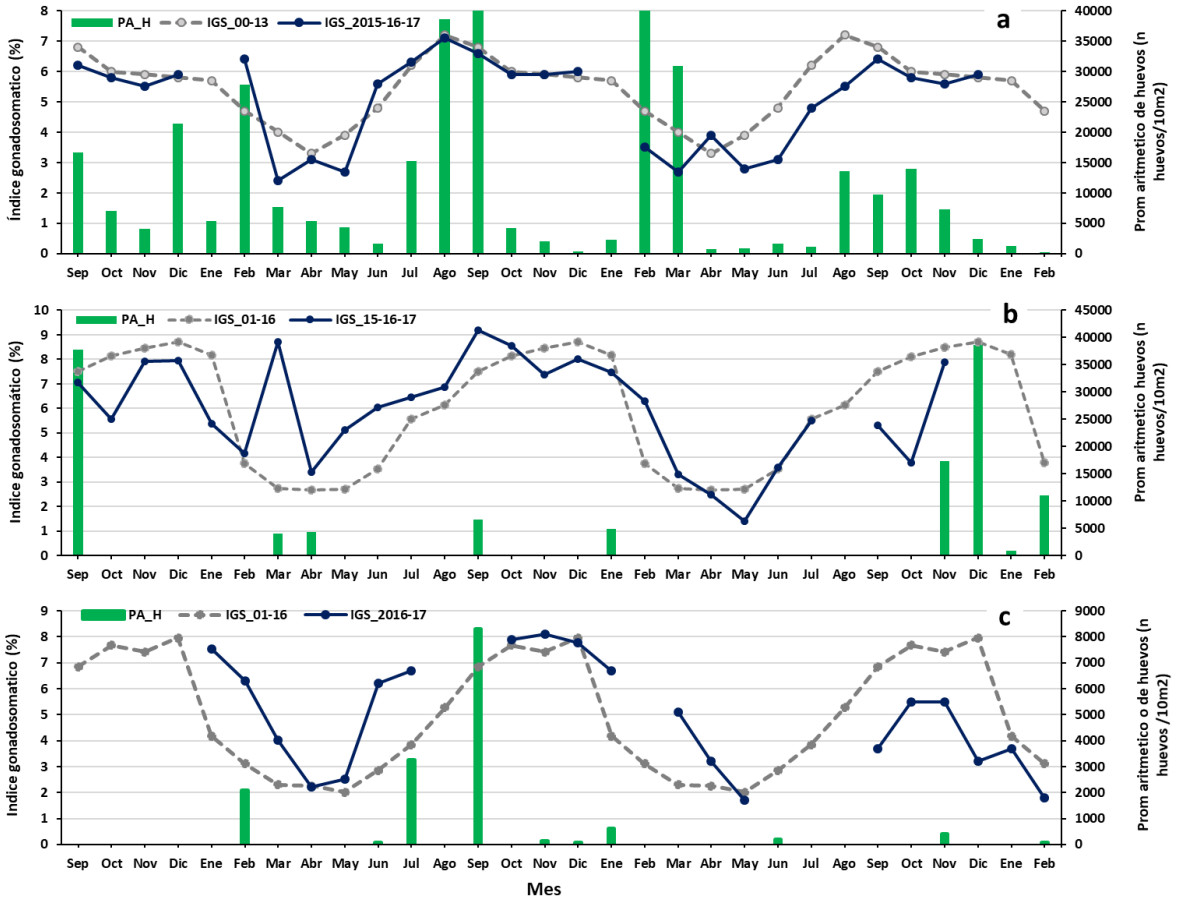

Figura 8. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m^2) de anchoveta (barra verde) entre: a) Arica y Mejillones, años 2015-2018, b) Coliumo (5, 12 y 18 mn), y c) en Corral. La escala de abundancia de huevos en la zona norte fue ajustada al valor máximo del promedio histórico del mes (40.000 huevos/10m^2). Los datos de septiembre de 2016 y febrero de 2017 exceden este valor (abundancia prom sept 2016: 102.894 huevos/10m^2; feb 2017: 52.309 huevos/10m^2).

Tabla 1. Resumen de la abundancia relativa del ictioplancton (individuos/10 m^2) de las distintas especies encontradas en las zonas norte y sur, además de la abundancia y biomasa media del zooplancton (individuos/1000 m^3), correspondiente a cada estación de muestreo, durante el mes de febrero de 2018.

Estación	Huevos (n°huevos/10 m^2)					Larvas (n°larvas/10 m^2)		Zooplancton	
	Estrato	*Engraulis ringens*	*Trachurus murphyi*	*Strangomera bentincki*	Otras especies	*Engraulis ringens*	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m^3)	Abundancia (ind/1000 m^3)
Arica	0-50 m	318	159	0	159	0	0	21	167859
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	41	1656
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	54	17898
	25-50 m	80	0	0	0	0	0	27	3223
Iquique	0-50 m	80	0	0	159	0	0	32	494729
	0-10 m	80	0	0	0	0	0	119	3654754
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	53	912627
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	32	241279
Mejillones	0-50 m	0	0	0	0	0	0	16	45107
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	646	448468
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	477	38728
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	131	55209
Coliumo 5 mn	0-25 m	22049	0	513	220	0	0	109	121356
	0-10 m	20864	0	436	145	0	73	16	277248
	10-25 m	221	0	0	0	0	0	53	98146
Coliumo 12 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	55	9450
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	32	9549
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	16	8913
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	159	5570
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	368	431708
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	700	2290240
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	80	174434
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	265	134751
Corral	0-50 m	75	0	0	0	0	0	310	1135252
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	239	1234087
	25-50 m	75	0	0	0	0	0	223	1935642

Referencias

CIIFEN. 2018. Centro Internacional para la investigación del fenómeno de El Niño. Boletín de Análisis del Pacífico Oriental. Marzo 2018. http://www.ciifen.org/images/stories/boletinciifen/Boletin_CIIFEN_Marzo_2018.pdf

ENFEN. 2018. Comunicado oficial n° 03-2018, 15 de febrero de 2018. http://www.senamhi.gob.pe/load/file/02204SENA-86.pdf

IRI-ENOS. 2018. Discusión Diagnóstica de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) emitida conjuntamente por el Centro de Predicción del Clima/NCEP/NWS y el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad. 19 de febrero, 2018. https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/

NOAA. 2018. El Niño/Southern Oscillation (ENSO), recent evolution. Current status and predictions. 8 de marzo de 2018. http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.pdf

Sobarzo, M., L. Bravo, D. Donoso, J. Garcés & W. Schneider. 2007. Coastal upwelling and seasonal cycles that influence the water column over the continental shelf off central Chile. Progress in Oceanography 75 (2007) 363-382.