



**BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°7**  
**Marzo 2017**

**Convenio Desempeño 2016**

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre la XV y II Regiones, año 2016.

**SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Mayo-2017**



**BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°7**  
**Marzo 2017**

**Convenio Desempeño 2016**

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre la XV y II Regiones, año 2016.

**SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Mayo 2017**

**REQUIRENTE**

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

Subsecretaria de Economía y EMT  
**Natalia Piergentili Domenech**

**EJECUTOR**

**INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP**

Director Ejecutivo  
**Leonardo Núñez Montaner**

Jefe División de Pesquerías  
**Mauricio Gálvez Larach**

Jefe Departamento de Oceanografía y Medio Ambiente  
**Jaime Letelier Pino**

Jefe Sección Oceanografía Pesquera  
**Hernán Reyes Rivas**

**JEFE DE PROYECTO**

Jorge Angulo Aros



**SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Marzo-2017**

**AUTORES**

*Oceanografía e información satelital*

Milena Pizarro Revello  
Adrián Bustamante Maino  
Úrsula Cifuentes Ojeda

*Ictioplancton y zooplancton*

Francisca Osorio Zúñiga  
Jorge Angulo Aros

**COLABORADORES**

Angélica Varas Sandoval  
Alejandro Audisio López  
Lily Bolzán Caraballo



## **BOLETIN BIO-OCEANOGRÁFICO N°7, ZONA NORTE**

**Mes: Marzo 2017**

Preparado por: Departamento de Oceanografía y Medio Ambiente. IFOP

El Pacífico Ecuatorial continúa con una condición ENOS neutral. Los índices de El Niño mostraron temperaturas superficiales del mar (TSM) cercanas al promedio de la región Niño<sub>3,4</sub> y anomalías de hasta +0,9°C en la costa sudamericana ecuatorial (Niño<sub>1+2</sub>). Los modelos pronostican que la condición de ENOS neutral en el Pacífico Ecuatorial central continuará al menos durante el otoño de 2017 (**Figura 1a**). A pesar de lo anterior, la costa sudamericana se mantiene con condiciones cálidas anormales.

Asociado a lo anterior, a lo largo de la costa de Ecuador, Perú y Chile se observaron ATSM positivas, con valores máximos >2,5°C entre la segunda y tercera semana de marzo. A partir de la cuarta semana, la franja costera frente a Chile mostró valores de anomalías <0,5°C (IRIDL, 2017). En la costa norte de Perú, se espera que el evento “El Niño Costero” moderado continúe al menos durante mayo aunque en la zona central y sur de Perú las TSM han mostrado una tendencia a la disminución debido al fortalecimiento del anticiclón de Pacífico Sur (Senamhi, 2017).

Al igual que en la costa de Perú, la zona centro-sur (34°-40°S) y norte (18°-26°S) de Chile permaneció con ATSM positivas (**Figura 1b,c**). La serie de clorofila-a satelital mostró una baja en las concentraciones en ambos sectores (**Figura 1c-d**).

Las estaciones hidrográficas fueron coherentes con lo observado en las imágenes de satélite ya que también mostraron un aumento de temperatura en la capa superficial de la columna de agua, aunque a nivel sub superficial aguas más frías, más salinas y menos oxigenadas intensificaron la estratificación vertical, especialmente en Mejillones (**Figura 2a-c**). La clorofila presentó las mayores concentraciones (>5 µg/L) frente a Iquique (**Figura 2c**) (**Figura 3**). En la zona sur las estaciones costeras mostraron temperaturas mayores a 1°C respecto a lo observado en el mismo mes de años anteriores, junto con la disminución de la densidad superficial y la profundización de la isoterma de 11°C (**Figura 4 y 5**).

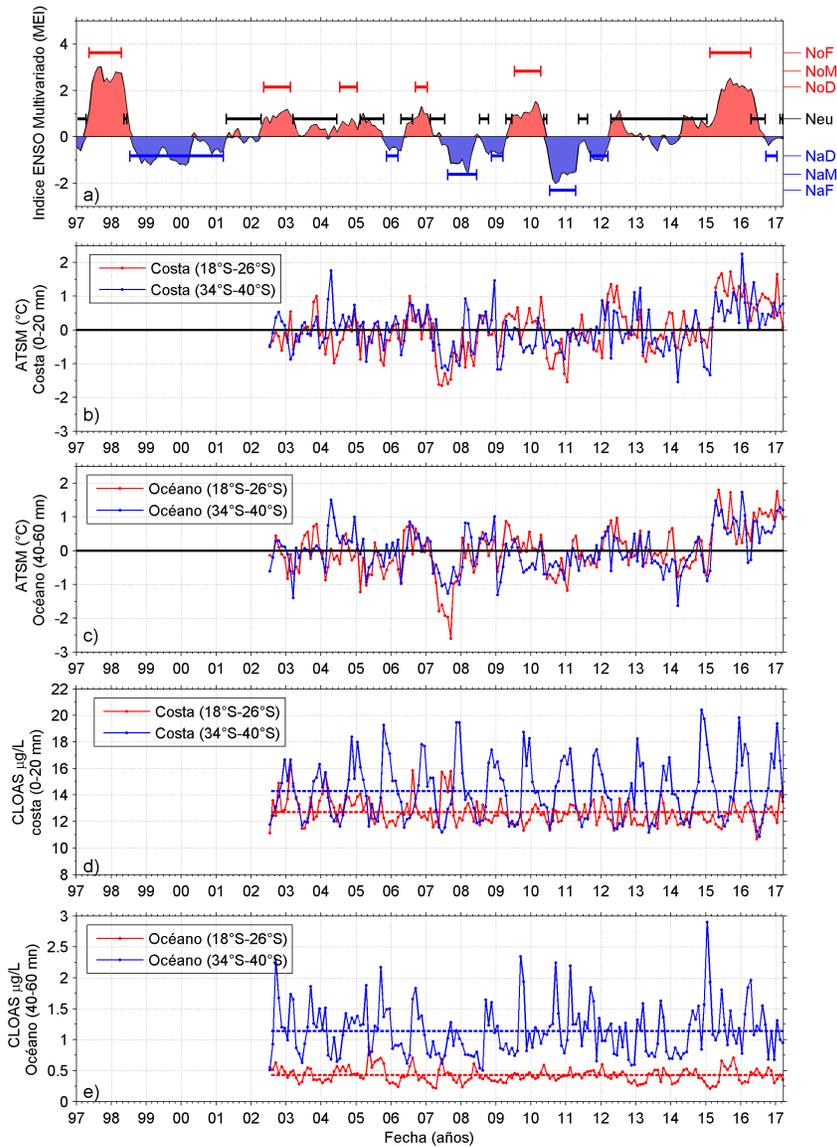
En las estaciones del norte de Chile la abundancia media de huevos de anchoveta fue un 57% mayor al promedio mensual histórico 1997-2006 (30.929 h/m<sup>2</sup> v/s 13.172 h/10 m<sup>2</sup>, respectivamente) (**Figura 6a**). El 96% de huevos se observó en Mejillones, donde la surgencia fue más intensa (**Tabla 1**). Por otro lado, el muestreo de las estaciones del sur de Chile no se observaron huevos o larvas de anchoveta.



Los mayores valores de abundancia y biomasa de zooplancton se registraron en Iquique, seguido de Mejillones y Arica (**Tabla 1**). En Iquique, además de copépodos, predominaron los quetognatos y larvas de crustáceos decápodos (89%, 4,9% y 2,6%, respectivamente). En Mejillones, donde se describen condiciones propicias para la proliferación de fitoplancton, se destaca la participación de apendicularias (9,5%), organismos que se alimentan principalmente de fitoplancton (Palma & Kaiser 1993).

En la zona norte, la condición reproductiva de los adultos de anchoveta (IGS: 2,7%) es considerada baja en relación a la abundancia media de huevos encontrados (30.929 h/10 m<sup>2</sup>) (**Figura 7a**), debido a que este valor de abundancia de huevos ha estado asociado históricamente a un IGS >6%. Lo anterior, probablemente se debe a una mayor densidad de la fracción desovante más que a un IGS alto, lo cual también se observó en el mes anterior.

La ausencia de ictioplancton de anchoveta en las estaciones de Coliumo (VIII región), concuerda con la baja actividad reproductiva de los adultos (IGS 3,3%)(**Figura 7b**). No obstante, en la XIV región (Corral) el valor de IGS >5 (5,1%) no se vio reflejado en la abundancia de huevos (**Figura 7c, Tabla 1**). En Coliumo, el zooplancton presentó bajas abundancias promedio (<79.000 ind/1000m<sup>3</sup>), en relación a los últimos dos meses.



**Figura 1.** Series de tiempo para el período julio 2002 - marzo 2017 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.

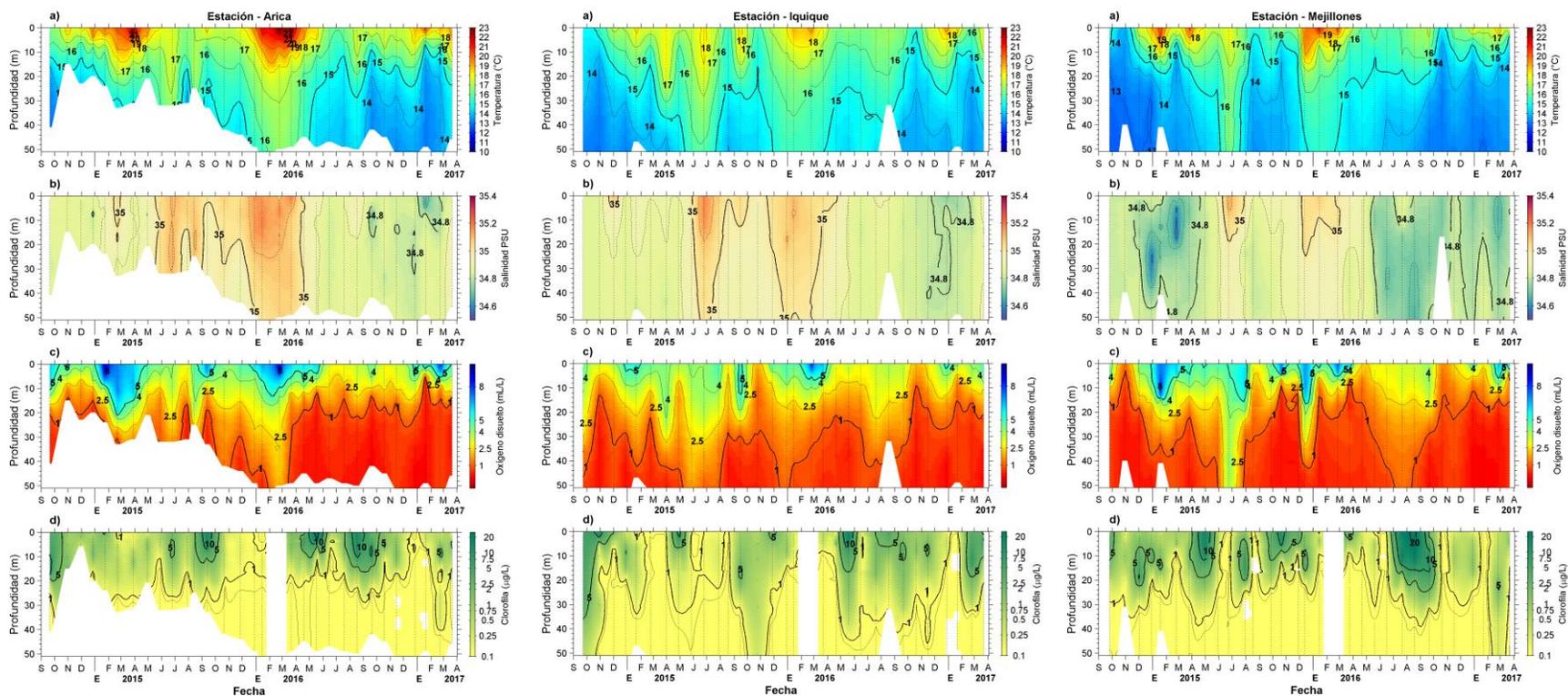
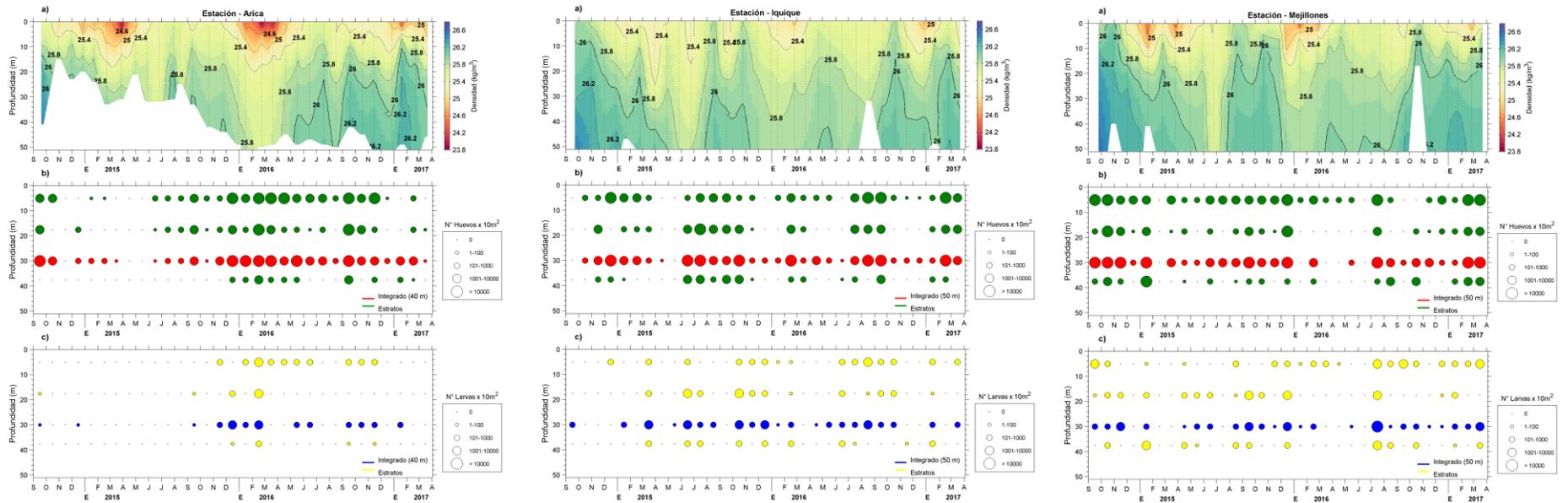


Figura 2. Series de tiempo de a) temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), b) salinidad, c) concentraci3n de oxigeno disuelto (mL/L) y d) clorofila ( $\mu\text{g/L}$ ), en las estaciones fijas de Arica, Iquique y Mejillones, entre septiembre 2014 y marzo 2017.



**Figura 3.** Series de tiempo de a) densidad ( $\text{kg/m}^3$ ), b)  $\text{n}^\circ$  de huevos y c)  $\text{n}^\circ$  de larvas de anchoveta, en las estaciones fijas de Arica, Iquique y Mejillones, entre septiembre 2014 y marzo 2017.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

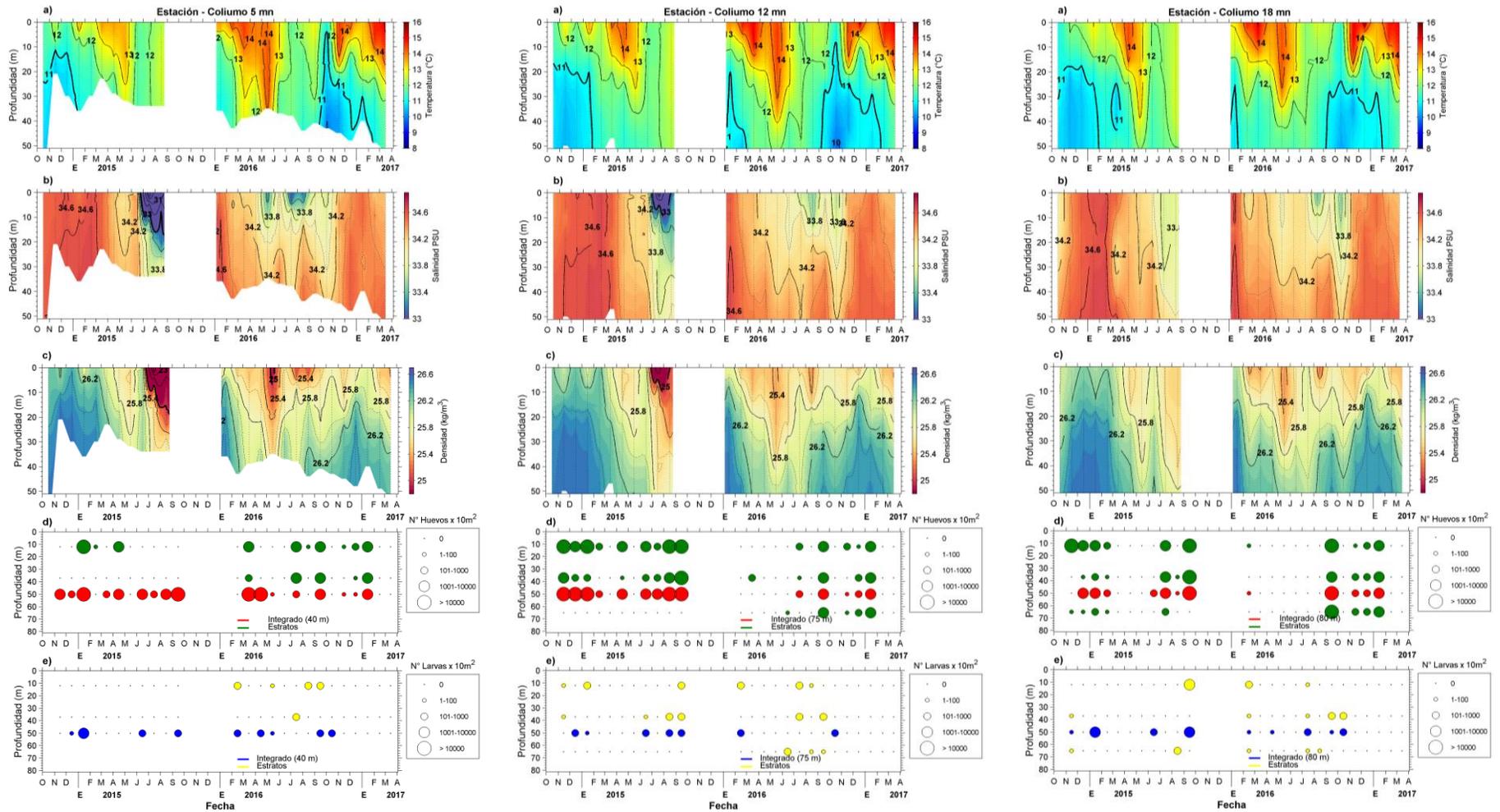
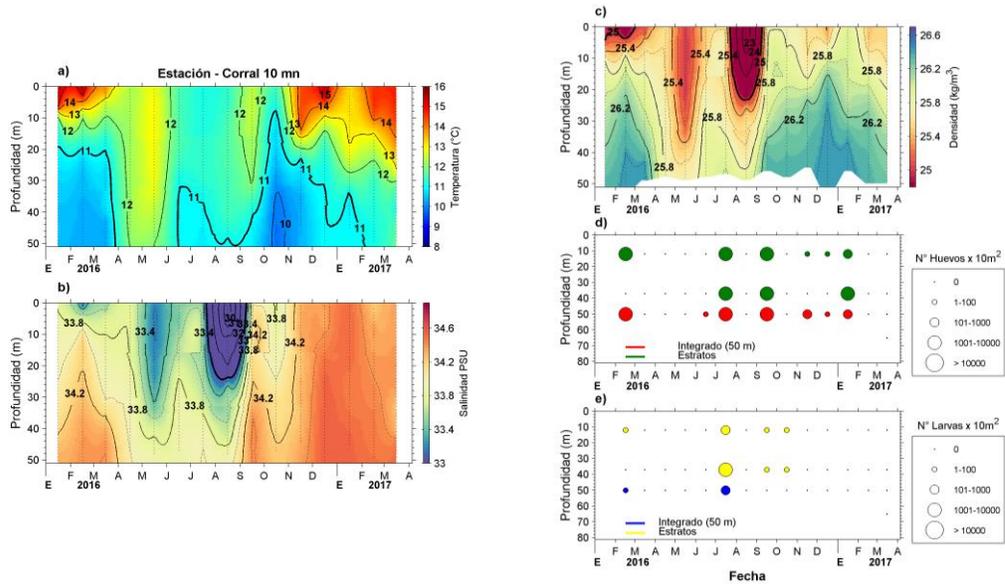
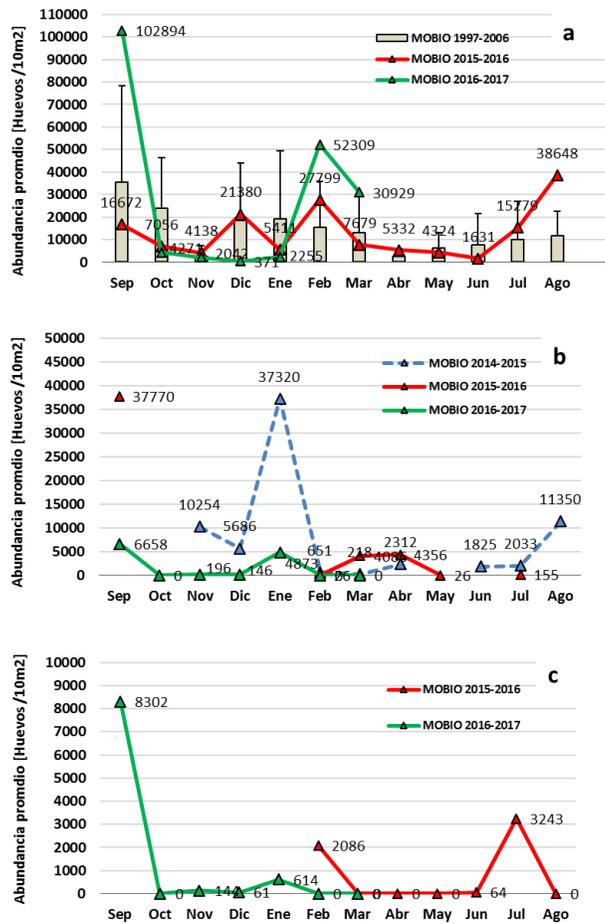


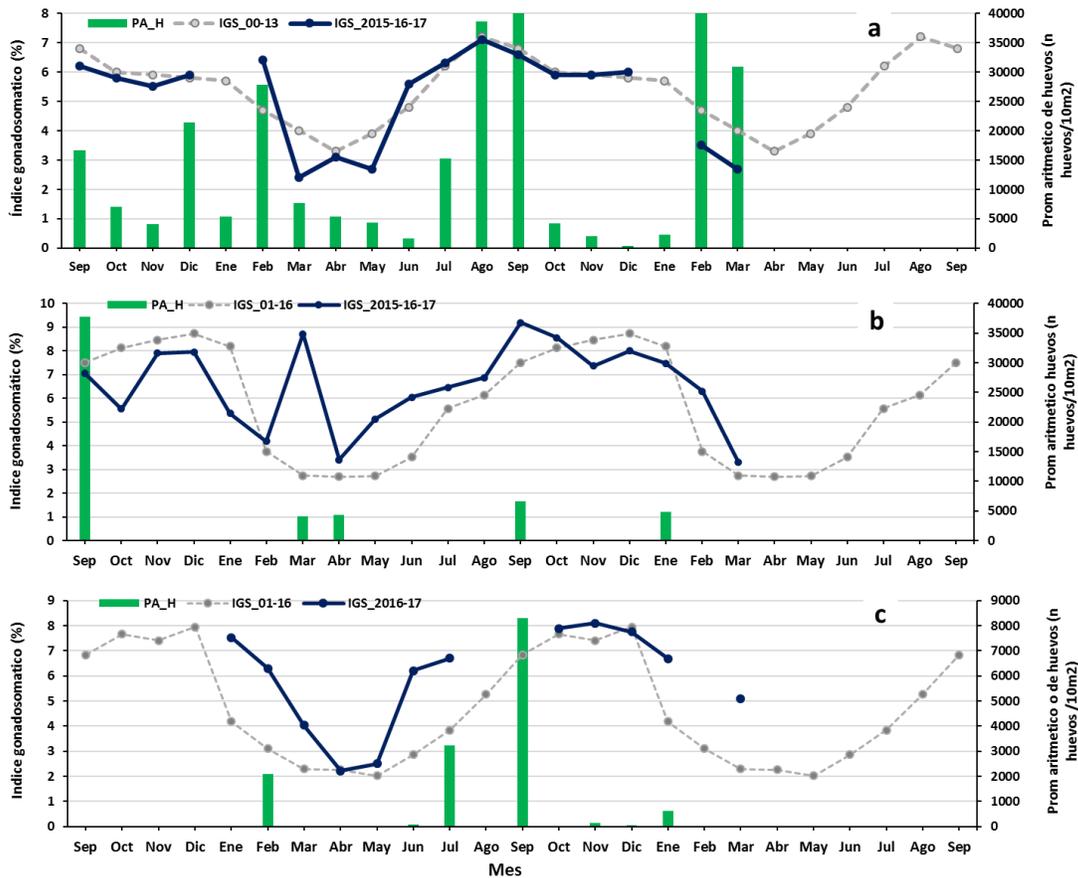
Figura 4. Series de tiempo de a) temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) y b) salinidad, c) densidad ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ), d)  $\text{N}^{\circ}$  de huevos y e)  $\text{N}^{\circ}$  de larvas de anchoveta, en las estaciones fijas de Coliumo a 5, 12 y 18 mn, entre octubre 2014 y marzo 2017.



**Figura 5.** Series de tiempo de a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg/m<sup>3</sup>), d) N° de huevos y e) N° de larvas de anchoveta, en la estaci3n fija de Corral a 10 mn (39°40'S; 73°37,2'W), entre enero 2016 y marzo 2017.



**Figura 6.** Promedio mensual de la abundancia media de huevos de anchoveta por estaci3n positiva (huevos/10 m<sup>2</sup>) de a) Arica-Iquique-Mejillones, hist3rico (1997-2006) y en proyectos MOBIO a1os 2015-2016, b) promedio mensual de huevos de anchoveta de Coliumo a 5, 12 y 18 mn (MOBIO sur 2014, 2015 y 2016) y c) en Corral (MOBIO sur 2015, 2016).



**Figura 7.** Índice gonadosomático medio mensual (IGS) (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m<sup>2</sup>) de anchoveta entre: a) Arica y Mejillones, años 2015-2016 b) Coliumo (5, 12 y 18 mn) (b) 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<sup>2</sup>). El dato de septiembre de 2016 y marzo de 2017 exceden este valor (abundancia prom sept 2016: 102.894 huevos/10m<sup>2</sup>; feb 2017: 52.309 huevos/10m<sup>2</sup>).



**Tabla 1.** Resumen de la abundancia relativa del ictioplancton (individuos en 10 m<sup>2</sup>) de las distintas especies encontradas en las zonas norte y sur, además de la abundancia y biomasa del zooplancton (individuos/1000m<sup>3</sup>), correspondiente a cada estación de muestreo, durante el mes de marzo de 2017.

Estación	Huevos			Larvas		Zooplancton	
	Estrato	<i>Engraulis ringens</i>	Otras especies	<i>Engraulis ringens</i>	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m <sup>3</sup> )	Abundancia (ind/1000 m <sup>3</sup> )
Arica	0-50 m	80	0	0	0	109	545961
	0-10 m	0	80	0	0	805	902738
	10-25 m	80	80	0	0	205	175608
	25-50 m	0	0	0	0	94	71315
Iquique	0-50 m	3263	1910	318	159	206	1211384
	0-10 m	1353	796	318	0	404	1635495
	10-25 m	1830	557	0	0	301	111539
	25-50 m	0	80	0	0	95	21327
Mejillones	0-50 m	89445	159	1512	4854	169	595569
	0-10 m	54113	318	3024	4297	1118	1703072
	10-25 m	1273	0	0	1273	272	418154
	25-50 m	1432	0	159	239	32	101151
Coliumo 5 mn	0-50 m	0	0	0	0	119	134088
	0-25 m	0	0	0	0	334	345048
	25-50 m	0	0	0	0	743	785164
Coliumo 12 mn	0-80 m	0	0	0	0	106	53052
	0-25 m	0	0	0	0	207	203718
	25-50 m	0	0	0	0	175	105042
	50-80 m	0	0	0	0	430	305577
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	0	0	75	49139
	0-25 m	0	0	0	0	239	221544
	25-50 m	0	0	0	0	207	234276
	50-80 m	0	0	0	0	769	309822
Corral	0-50 m	0	0	0	0	263	143239
	0-25 m	0	0	0	0	32	213268
	25-50 m	0	0	0	0	48	322130



## Referencias

- IRIDL. 2017. Anomalías mensuales de temperatura superficial del mar, en base a la climatología (1971-2000). International Research Institute for Climate and Society, Columbia University, EE.UU, marzo de 2017.  
[http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/ENSO/SST\\_Plots/Weekly\\_Anomaly.html](http://iridl.ldeo.columbia.edu/maproom/ENSO/SST_Plots/Weekly_Anomaly.html)
- NOAA. 2017. El Niño/Oscilación del Sur (ENSO). Recent evolution. Current Status and Predictions. 17 de abril de 2017.  
[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_disc\\_apr2017/enso\\_disc\\_Sp.pdf](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_disc_apr2017/enso_disc_Sp.pdf)
- Palma, S. & Kaiser, K. 1993. Plancton marino de aguas chilenas. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Valparaíso, 151 pp.
- Senamhi. 2017. Condiciones Climáticas Costeras. Boletín n°4 – abril 2017.  
<http://www.senamhi.gob.pe/load/file/02221SENA-42.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.