INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

BOLETIN BIO-OCEANOGRAFICO N°1
Septiembre 2017

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 / Octubre-2017

BOLETIN BIO-OCEANOGRAFICO N°1
Septiembre 2017

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 / Octubre 2017

REQUIRENTE

SUBSECRETARIA DE ECONOMIA 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 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 / Octubre-2017

AUTORES

Oceanografía e información satelital

Catherine Grendi Celedón
Úrsula Cifuentes Ojeda

Ictioplancton y zooplancton

Francisca Osorio Zúñiga
Jorge Angulo Aros

COLABORADORES

Macarena Díaz Astudillo
Angélica Varas Sandoval
Martín Rocco Morgado

BOLETIN BIO-OCEANOGRAFICO N°1, ZONA NORTE

Mes: Septiembre 2017

Preparado por: Departamento de Oceanografía y Medio Ambiente. IFOP

RESUMEN

En septiembre, la región Ecuatorial y el Pacifico Sur oriental mantuvieron condiciones ENOS neutrales. Las Anomalías Térmicas Superficiales del Mar (ATSM) en estas zonas mostraron tendencias negativas desde junio 2017. En este sentido, la NOAA (2017) señala que existe una probabilidad entre 55% y 65% de que se produzca La Niña entre la primavera de 2017 y verano de 2018.

A lo largo de la costa de Chile las ATSM mostraron valores negativos especialmente en la banda costera del norte (18°-26°S), aunque en el sector oceánico del norte de Chile se registraron anomalías cálidas (+0,2°C). El monitoreo costero de la zona norte mostró condiciones más frías que el mes anterior con evidencia de surgencia activa, principalmente en Iquique y Mejillones. En tanto en la zona centro sur de Chile(36°30´-39°47´S), se evidenciaron condiciones más frías que en el mismo periodo de 2016.

En la zona norte de Chile (18°-26°S) la distribución espacial de huevos encontrados fue similar a la histórica, aunque la abundancia media fue un 72% menor a lo esperado. En el centro sur de Chile sólo se registraron huevos de anchoveta en Coliumo, los que fueron un 99% menos abundantes de lo esperado, a pesar de presentar un valor de IGS> a 5%. El retraso en el periodo de máxima intensidad de desove podría estar asociado a la presencia de aguas de menor temperatura que las registradas el 2016.

Condición Regional

En el Pacífico ecuatorial se mantuvieron condiciones ENOS neutrales. En las regiones Niño ecuatoriales se observaron ATSM entre -0,4°C (Niño3.4) y -0,7°C (Niño1+2) (Figura 1a). Publicaciones internacionales muestran un enfriamiento anormal para la época de la superficie del océano de la banda ecuatorial, aunque que la mayoría de los indicadores atmosféricos se han mantenido con valores neutros (WMO, IRI-ENOS, BOM-AU, CIIFEN). En este sentido, la NOAA (2017) señala la probabilidad (55-65%) que en el último trimestre de 2017 se den condiciones La Niña a lo largo de la parte central y oriental del Pacífico tropical. Sin embargo, la comisión multisectorial ENFEN (Perú) consideran la persistencia de las condiciones neutras a frías en la costa sudamericana.

Condición Local

Las ATSM de la zona norte y sur de Chile disminuyeron en septiembre. La serie costera norte (18°-26°S) presentó una disminución de temperatura del orden de -0,3°C respecto del promedio, en cambio la serie oceánica se mantuvo positiva (+0,2°C) aunque inferior al mes anterior (~+0,5°C)

En la zona centro sur de Chile(34°-40°S), en la costa y en el océano se observaron anomalías negativas del orden de -0,05°C y -0,1°C, respectivamente (**Figura 1b-c**).

Las series costeras de clorofila-*a* (norte y sur) mostraron que las concentraciones aumentaron debido a la intensificación de la primavera con valores similares en ambas zonas (1,7 a 4,6 y 1,6 a 4,9 µg/L, respectivamente). Por otro lado, las concentraciones de clorofila-a en la zona oceánica de la zona norte fue del orden de 0,6 µg/L al igual que el mes anterior, mientras que en la zona oceánica centro sur se observó un aumento de 0,7 a 1,9 µg/L (**Figura 1d-e**).

La información de temperatura, salinidad y densidad en profundidad no fue actualizada debido a fallas técnicas (**Figuras 2a-b** y **3a**).

La estación de Arica mantuvo concentraciones de oxígeno superficial del orden de 5 mL/L, mientras que la oxiclina se ubicó a 6 m de profundidad y el límite superior de la capa de mínimo oxígeno a ~20 m de profundidad (**Figura 2c**). En Iquique y Mejillones las concentraciones superficiales de oxígeno disuelto se registraron del orden de 2,5 a 4 mL/L, respectivamente, indicando procesos de surgencia que generaron una mayor presencia de agua ecuatorial (AESS) (**Figura 2c**).

Los núcleos de Clorofila subsuperficial (>1 µg/L) variaron en su espesor dependiendo de la localidad. En Aricase profundizó hasta 26 m, mientras que en Iquique y Mejillones se mantuvieron hasta los 20 m de profundidad. Concentraciones >5 µg/L se observaron a nivel superficial en Iquique y Mejillones, asociadas a menores concentraciones de oxigeno (**Figura 2d).**

La distribución de las variables oceanográficas en profundidad en las estaciones de monitoreo de la zona sur, mostraron condiciones más frías que en el mismo período 2016, además de una reducción de la capa superficial de agua dulce, temperatura >12°C y la profundización de la isoterma de 11°C a más de 14 m. La salinidad aumentó a valores ~33,8 en los primeros 5 m. Bajo los 30 m se registraron salinidades >34,2. Este mes aumentó la densidad desde valores >25,4 kg/m^3 en los primeros 5 m hasta > 26 kg/m^3 a ~20 m (**Figuras 4a-c** y **5a-c**).

En la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta (9682 h/10 m^2) fue un 72% menor al promedio mensual histórico 1997-2006 (35390 h/10 m^2) (**Figura 6a, Tabla 1**). La mayor proporción de huevos se registró en Arica (91%), coincidiendo con el patrón histórico de referencia mensual. Por otra parte, en las estaciones de monitoreo de la zona sur sólo se registró ictioplancton de anchoveta en la estación de Coliumo (**Tabla 1**).

En la zona sur, frente a Coliumo, la abundancia media de huevos fue un 99% menor al promedio 2016-2017 (6658 vs 60 huevos/10 m^2) (**Figura 6b**). En los lances integrados, el total de huevos de anchoveta se registraron en la estación a 5 mn. Tanto en las estaciones de Coliumo como Corral se registraron larvas de sardina común, las que fueron un 47% más abundantes en Coliumo (**Tabla 1**).

En la zona norte, la mayor abundancia zooplanctónica (>300000 ind/1000m^3) se registró en Iquique, seguido de Arica y Mejillones. En Arica se encontró la mayor biomasa de zooplancton (170ml zoo/1000cc), coincidiendo espacialmente con el máximo de abundancia de huevos y larvas de anchoveta (**Tabla 1**). En esta estación predominaron los copépodos, poliquetos, larvas de equinodermos, apendicularias, medusas y larvas de eufausidos, (56%, 18,8%, 7,6%, 4,5%, 2,4% y 1,8%, respectivamente). En Corral se registró la abundancia promedio más baja de zooplancton (20690 ind/1000 m^3) desde octubre de 2016.

En la zona norte, el IGS 6,4% indicó actividad reproductiva de la anchoveta (Díaz 2017), en contraste a la disminución observada en la abundancia media de huevos con respecto al mes anterior (**Figura 7a).** En Coliumo, a pesar de que el IGS indicó actividad reproductiva (5,3%), no se vio reflejado en la abundancia media de huevos (60 huevos/10 m2) (**Figura 7b**). En Corral el IGS mensual (3,7%) disminuyó un 45% con respecto al valor histórico (6,8%) (**Figura 7c**). Tanto en la zona norte como en Coliumo se evidenció un retraso en el inicio del periodo de máxima intensidad de desove, lo cual podría estar asociado a la presencia de ATSM negativas.

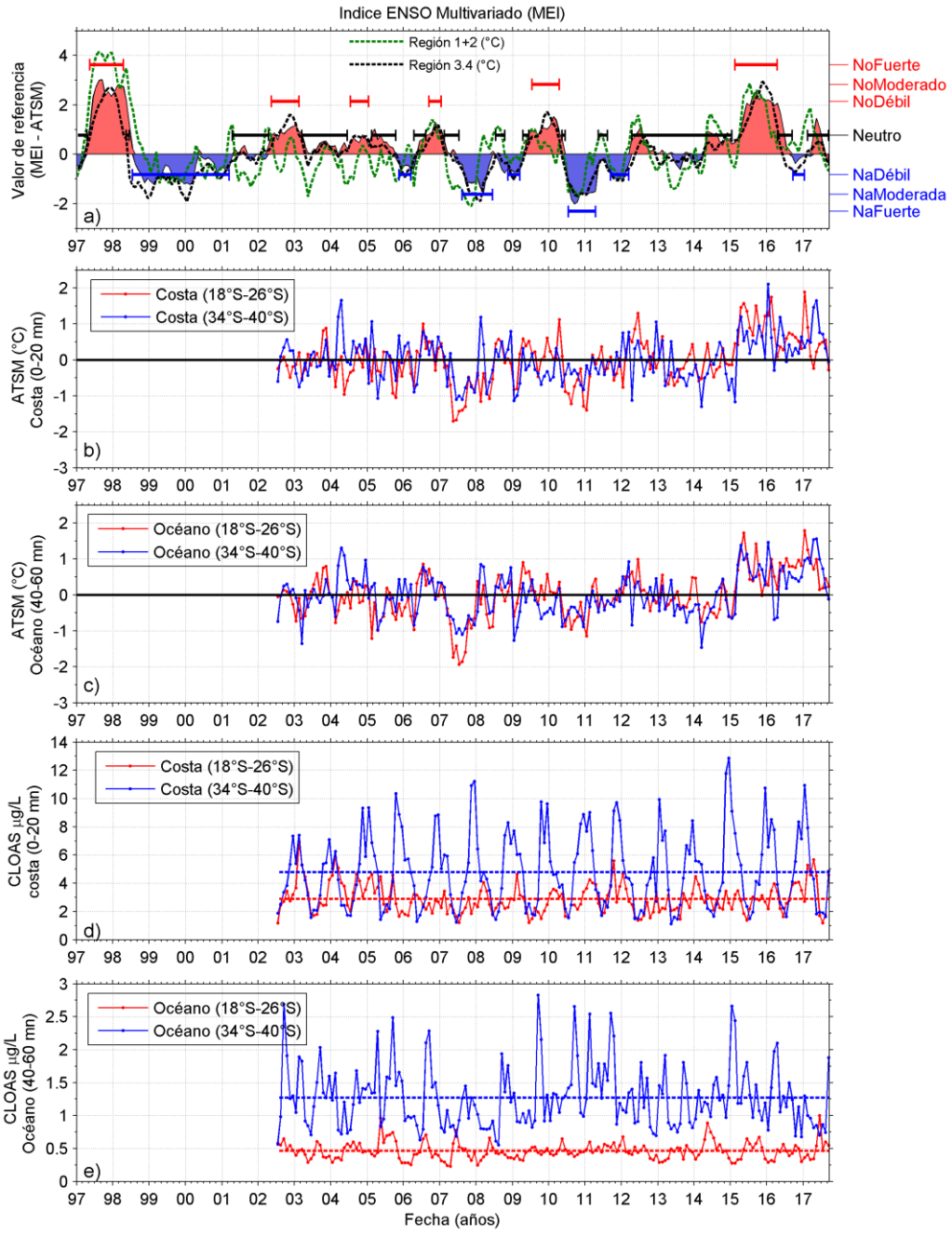

Figura 1. Series de tiempo para el período julio 2002 - septiembre 2017 de: a) Índice ENOS Multivariado (MEI), líneas: eventos declarados El Niño (rojo: fuerte, moderado, débil), La Niña (azul: fuerte, moderado, débil) y neutros (negro). Promedio de ATSM (°C) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en 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.

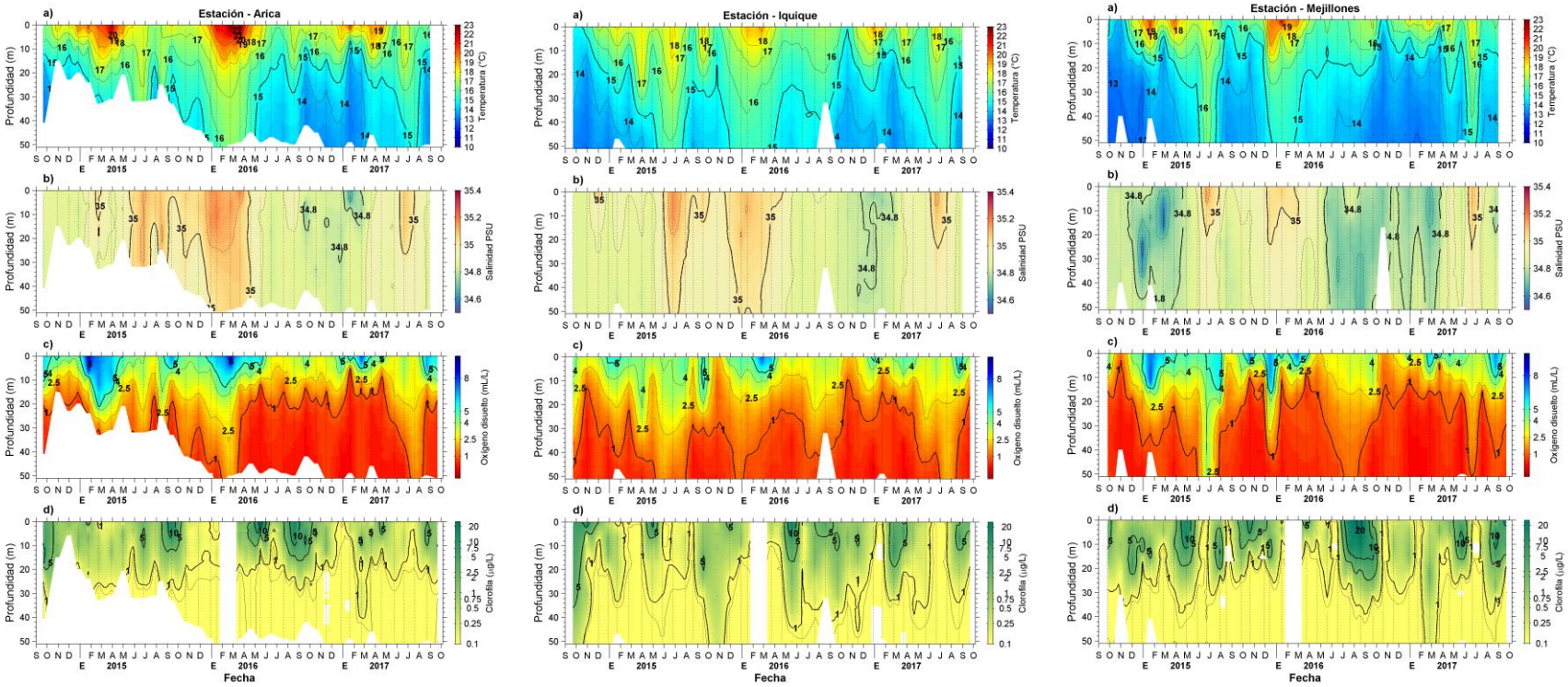

Figura 2. Series de tiempo de a) temperatura (°C), b) salinidad, c) concentración de oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila (µg/L), en las estaciones fijas de Arica, Iquique y Mejillones, entre septiembre 2014 y septiembre 2017.

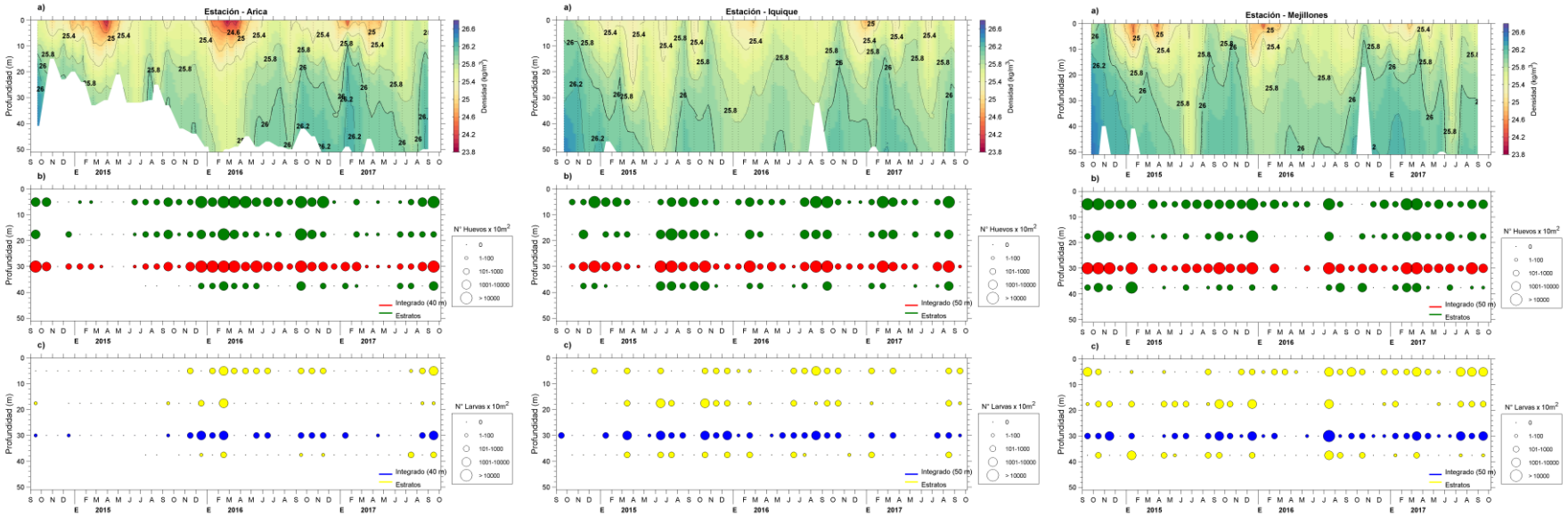

Figura 3. Series de tiempo de a) densidad (kg/m^3), b) n° de huevos y c) n° de larvas de anchoveta, en las estaciones fijas de Arica, Iquique y Mejillones, entre septiembre 2014 y septiembre 2017.

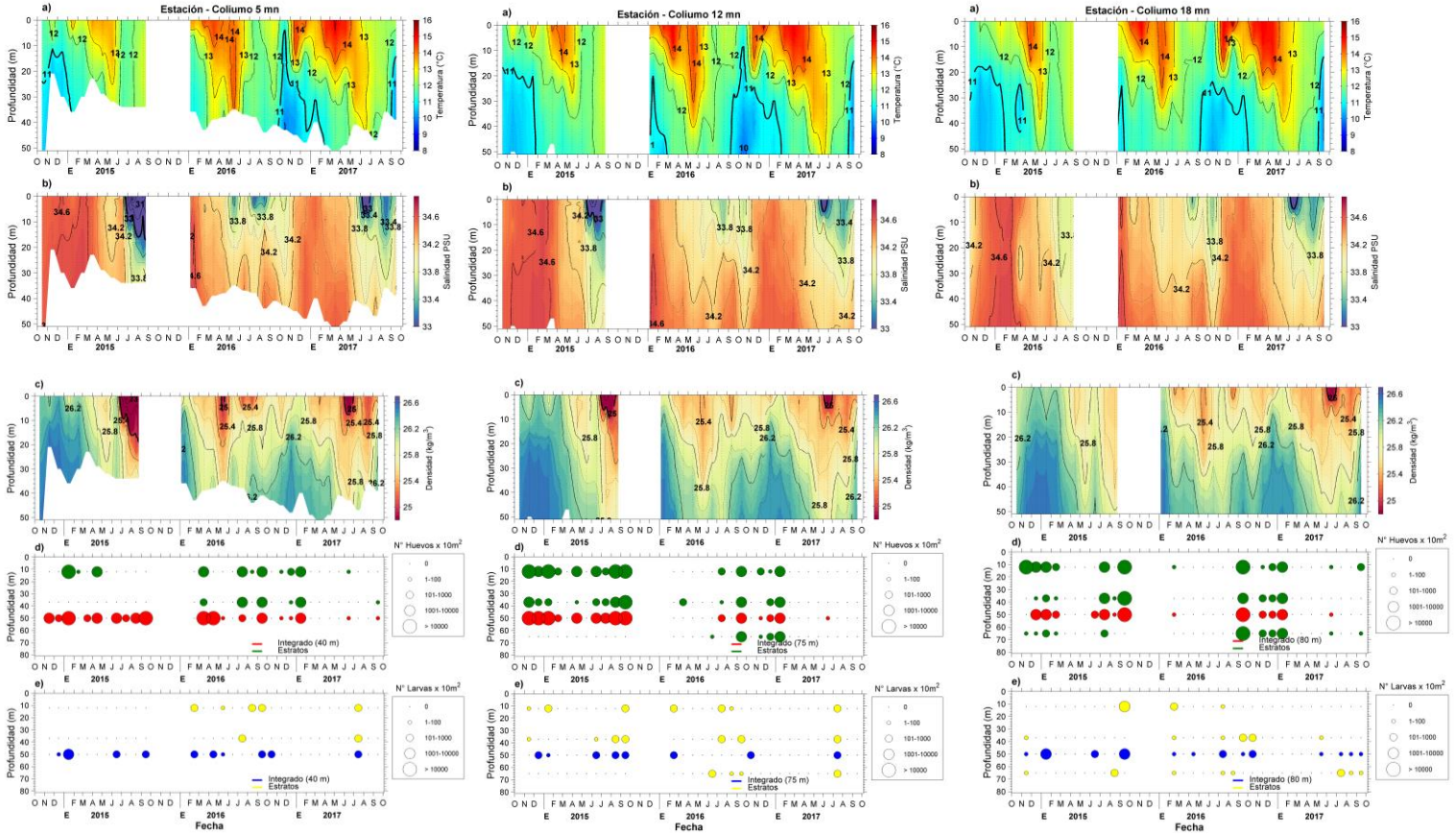

Figura 4. Series de tiempo de a) temperatura (°C) y b) salinidad, c) densidad (kg/m^3), d) N° de huevos y e) N° de larvas de anchoveta, en las estaciones fijas de Coliumo a 5, 12 y 18 mn, entre octubre 2014 y septiembre 2017.

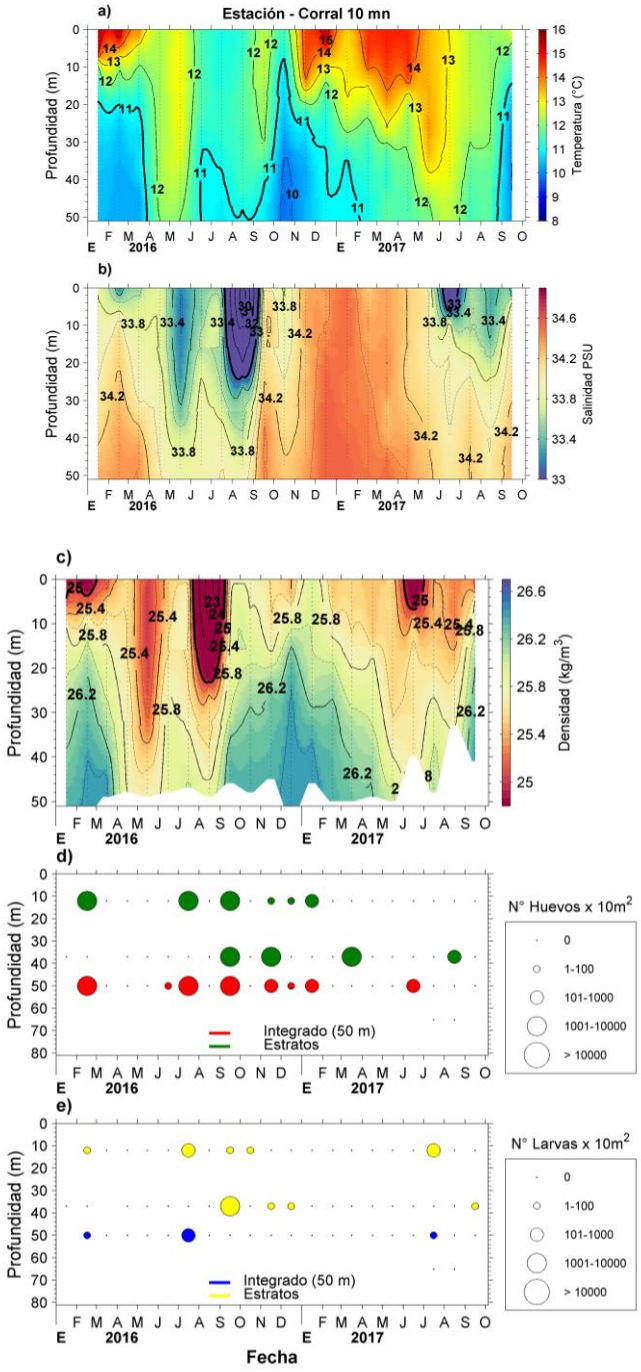

Figura 5. Series de tiempo de a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg/m^3), d) N° de huevos y e) N° de larvas de anchoveta en la estación fija de Corral a 10 mn (39°40'S; 73°37,2'W), entre enero 2016 y septiembre 2017.

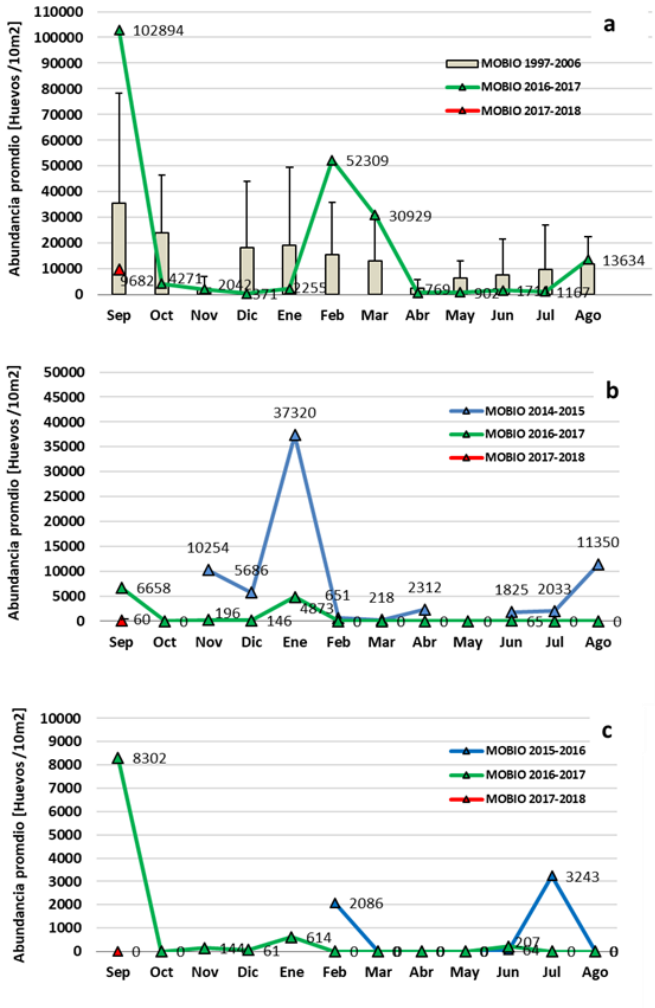

Figura 6. Promedio mensual de la abundancia media de huevos de anchoveta por estación positiva (huevos/10 m^2) de: a) Arica-Iquique-Mejillones, histórico (1997-2006) y en proyectos MOBIO años 2016-2017, b) promedio mensual de huevos de anchoveta de Coliumo a 5, 12 y 18 mn y c) en Corral.

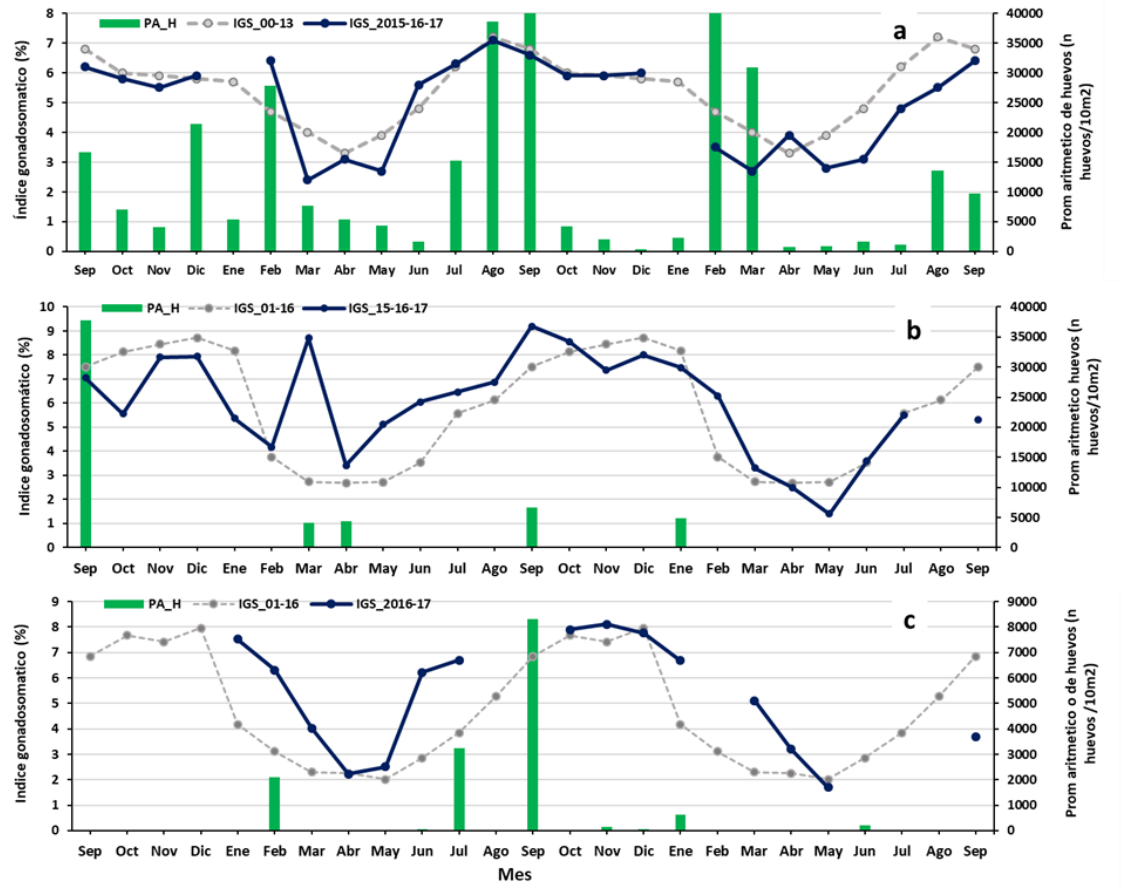

Figura 7. Índice gonadosomático medio mensual (IGS) (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m^2) de anchoveta (barra verde) entre: a) Arica y Mejillones, años 2015-2016 b) Coliumo (5, 12 y 18 mn) y c) en Corral. La escala de abundancia de huevos 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 septiembre de 2017.

Estación	Huevos (n°huevos/10 m^2)				Larvas (n°larvas/10 m^2)				Zooplancton	
	Estrato	*Engraulis ringens*	*Strangomera bentincki*	Otras especies	*Engraulis ringens*	*Strangomera bentincki*	*Trachurus murphyi*	Otras especies	Biomasa (mL/1000 mL)	Abundancia (ind/1000 m3)
Arica	0-50 m	26579	0	1114	1671	0	80	159	170	155469
	0-10 m	20690	0	1432	1751	0	0	80	524	590626
	10-25 m	159	0	80	80	0	0	0	162	110721
	25-50 m	2149	0	318	557	0	80	0	145	160802
Iquique	0-50 m	80	0	159	80	0	0	0	129	337119
	0-10 m	0	0	159	159	0	0	0	608	695554
	10-25 m	0	0	0	80	0	0	0	217	72135
	25-50 m	0	0	80	0	0	0	0	80	165521
Mejillones	0-50 m	2387	0	159	1035	0	0	0	96	67739
	0-10 m	2706	0	239	1194	0	0	0	160	218875
	10-25 m	398	0	0	318	0	0	0	293	169100
	25-50 m	80	0	0	80	0	0	0	16	18564
Coliumo 5 mn	0-50 m	60	0	0	0	0	0	120	139	108822
	0-25 m	0	0	0	0	58	0	0	302	173797
	25-50 m	60	0	0	0	0	0	60	424	158094
Coliumo 12 mn	0-80 m	0	0	0	0	114	0	0	117	68543
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	118	207	196079
	25-50 m	0	0	0	0	58	0	0	175	57614
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	106	82230
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	0	57	0	0	57	65	62269
	0-25 m	118	0	0	0	0	0	59	525	610837
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	111	86899
	50-80 m	59	0	177	59	0	0	0	332	267911
Corral	0-50 m	0	0	0	0	60	0	0	95	20690
	0-25 m	0	0	0	0	56	0	0	191	198944
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	127	116820

Referencias

ENFEN. 2017. Comunicado oficial ENFEN N°14-2017.

https://www.dhn.mil.pe/Archivos/oceanografia/enfen/comunicado-oficial/14-2017.pdfIFOP. 2017.

Boletines mensuales. Monitoreo Bio-oceanográfico de la región norte de Chile. Insituto de Fomento Pesquero.

https://www.ifop.cl/comunicaciones/boletines-e-informes/monitoreo-bio-oceanografico-de-la-region-norte-de-chile/

BOM-AU. Bureau of Meteorology. Australian Government. Enso Wrap-Up. Boletín mensual, 24 Octubre 2017.

https://e.bom.gov.au/link/id/zzzz59eebc777c447736Pzzzz55bf9878c2455898/page.html

CIIFEN. 2017. Centro Internacional para la investigación del fenómeno de El Niño. Boletín de Análisis del Pacífico Oriental - Septiembre 2017.

http://www.ciifen.org/images/stories/analisis_pacifico/Analisis_Oceanografico_Pacifico_Oriental_Septiembre_2017.pdf

Díaz E. 2017. Monitoreo reproductivo semana n°38, XV, I y II regiones (18 al 24 de septiembre), Programa de Seguimiento de las Pesquerías pelágicas Zona Norte. Convenio de Desempeño 2017. Instituto de Fomento Pesquero.
https://www.ifop.cl/wpcontent/contenidos/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/informe_reproductivo/semanal/Informe_reproductivo_38-2017(XV-II%20Regi%C3%B3n).pdf

IRI-ENOS. 2017. Discusión Diagnóstica de El Niño/Oscilación del Sur (ENSO) emitida conjuntamente por el Centro de Predicción del Clima/NCEP/NWS y el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad. 12 de Octubre, 2017.

http://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_update

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, E.E.U.U., Septiembre 2017.

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. 12 de octubre de 2017. 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.

WMO. 2017. World Meteorological Organization. El Niño/La Niña Hoy. Boletín mensual, 5 octubre 2017.

http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/documents/WMO_ENSO_Oct17_Esp.pdf