



# BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO Nº8 Abril 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 / Mayo-2019



# **BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO Nº8**Abril 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 / Mayo 2019

#### **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 Sergio Lillo Vega

Departamento Oceanografía y Medio Ambiente **Dr. Jaime Letelier Pino** 

#### **JEFE DE PROYECTO**

Jorge Angulo Aros



## BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO Nº8 Abril 2019

#### SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / Mayo 2019

#### **AUTORES**

#### Oceanografía e información satelital

Catherine Grendi Celedón Adrián Bustamante Maino Carolina Salinas Núñez Úrsula Cifuentes Ojeda

### Ictioplancton y zooplancton

Francisca Osorio Zúñiga Jorge Angulo Aros

#### **COLABORADORES**

Guillermo Galindo Pérez Angélica Varas Sandoval



# BOLETIN BIO-OCEANOGRÁFICO N°8 ZONA NORTE Y CENTRO SUR

RESUMEN: Durante el mes de abril se mantuvo la condición El Niño débil en el Pacífico ecuatorial. Entre Arica y Coquimbo las condiciones oceanográficas fueron neutrales con tendencia cálida moderada, dada la mayor cobertura de anomalías térmicas positivas (<+0,5°C) y focos costeros de hasta +1°C en la costa de Arica, Iquique, Mejillones y el norte de Caldera. De Valparaíso a Corral las temperaturas disminuyeron y predominaron ATSM negativas, las que al sur de Talcahuano fueron -1°C. En las estaciones de la zona norte no se observaron huevos ni larvas de anchoveta, mientras que en las estaciones de la zona centro-sur sólo se observaron huevos y larvas de anchoveta en Corral (0-50 m y 0-25 m). Los valores mensuales de IGS de anchoveta tanto de la zona norte, como de Coliumo y Corral indicaron una disminución de la actividad reproductiva de los adultos (<3%), respecto a los meses anteriores.

En abril, las anomalías en la temperatura superficial del mar permanecieron positivas a través del Océano Pacífico ecuatorial, con valores en las regiones Niño<sub>3.4</sub> y Niño<sub>1+2</sub> que disminuyeron a +0,7°C y +0,4°C, respectivamente. La mayoría de los modelos en IRI/CPC predicen que las actuales condiciones El Niño continuarán hasta el invierno austral 2019 con un 70% de probabilidad y entre 55-60% que se extienda hasta primavera (NOAA, 2019). Por otra parte, la Comisión Multisectorial ENFEN mantiene en su sistema de alerta el estado de El Niño no activo, debido a que las costas peruanas mantienen condiciones térmicas neutrales y se considera probable que permanezcan así hasta invierno (ENFEN, 2019).

Las anomalías térmicas costeras y oceánicas del norte (18°-26°S) aumentaron a valores cercanos a +0,5°C. En la zona centro sur (34°-40°S) las ATSM negativas en la costa fueron cercanas a cero, mientras que las del sector oceánico se encontraron en -0,8°C (**Figuras 1b y 1c**). En la costa de Arica, lquique, Mejillones y el norte de Caldera las TSM fueron >19°C, con anomalías térmicas de hasta +1°C. Anomalías positivas <+0,5°C ampliaron su cobertura espacial respecto al mes de marzo, desde Coquimbo al norte, además se registraron en el área alrededor de Constitución, indicando que localmente prevalecen condiciones neutrales. En la costa de Valparaíso al sur de la zona de estudio (centro-sur) se observaron temperaturas <17°C y predominio de ATSM negativas, que al sur de Talcahuano alcanzaron un valor cercano a -1°C (**Figura 2b y 2c**).

En la costa y océano de ambas series de clorofila-a satelitales (norte y sur), las concentraciones permanecieron bajo sus promedios. En la costa norte (18°-26°S) las concentraciones fueron cercanas a 1  $\mu$ g/L y en el sur (34°-40°S) menores a 3  $\mu$ g/L (**Figura 1d**). En el sector oceánico la serie norte disminuyó levemente a valores cercanos a 0,5  $\mu$ g/L y la sur aumentó, pero no sobrepasó el valor de 1  $\mu$ g/L.



En la costa, las concentraciones de clorofila-a satelitales fueron >10 μg/L de Mejillones al norte, junto con el área alrededor de Talcahuano y al norte de Corral (**Figura 2d**). La actividad de mesoescala con intensas corrientes geostróficas (>20 cm/s) y un remolino de giro anticiclónico centrado entre Constitución y Talcahuano, permitieron exportar clorofila-a >1 μg/L hacia el oeste, sobrepasando los 76°W al sur de Talcahuano.

En la costa, el viento satelital mantuvo dirección sur, con intensidades <4 m/s y de Coquimbo a Valparaíso entre 5-6 m/s. En el sector oceánico de Valparaíso al norte el viento presentó dirección sur suroeste e intensidades >5 m/s, mientras que entre 39°-41°S el viento fue sur, sureste con intensidad >7 m/s (**Figura 2a**).

En las estaciones costeras de la zona norte de Chile (Arica, Iquique y Mejillones), la temperatura de la columna de agua disminuyó levemente, pero permaneció mayor a los años 2017 y 2018. En Arica y Mejillones se observó un aumento superficial en las concentraciones de oxígeno (>5 mL/L), similar al año 2015. De marzo a abril la salinidad en Arica y Mejillones disminuyó y fue inferior al 2015. Las concentraciones clorofila-a registraron valores similares a los muestreos anteriores realizados en el mismo periodo (**Figuras 3-5**). Por otra parte, durante abril, en las estaciones de la zona norte no se observaron huevos, ni larvas de anchoveta o de otras especies (**Tabla 1**).

En las estaciones costeras de la zona centro-sur la temperatura en superficie aumentó levemente, la isoterma de 13°C se registró a nivel superficial en las 5 mn de Coliumo, mientras que se profundizó a los 20m en las estaciones más alejadas de la costa. La salinidad en los primeros 20 m se mantuvo <34,6 desde finales de 2018, bajo esta profundidad fue mantuvo >34,6 desde febrero (**Figura 6**). De marzo a abril, en la estación de Corral se mantuvieron similares las condiciones oceanográficas, con una profundización hasta los 20 m de la isoterma de 11°C y densidades (sigma-t) <25,8 kg/m³. Localmente, no se reflejan condiciones de enfriamiento, observadas en las ATSM satelitales (**Figura 7**).

En la zona centro-sur, en Coliumo (5,12 y 18 mn) al igual que la zona norte, no se observaron huevos ni larvas de anchoveta. No obstante, se registraron huevos de sardina común en la estación ubicada a 5 mn de la costa y de merluza común en las estaciones a 5, 12 y 18 mn (**Tabla 1**). En Corral se encontraron huevos y larvas de anchoveta, en el lance de 0-50 m y 0-25 m, con una abundancia de 159 huevos/10 m² y 77 larvas/10 m² respectivamente (**Tabla 1**). En Corral, además se observaron larvas de sardina común e ictioplancton de merluza común (**Tabla 1**).

El dato mensual de IGS de anchoveta de la zona norte (Arica-Iquique-Mejillones) fue de 1,4% (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 1,8% y 2,8% respectivamente (IFOP 2019), indicando una disminución en la actividad reproductiva de los adultos, en relación a los meses anteriores (**Figura 8b y 8c**). La ausencia de huevos de anchoveta tanto en la zona norte, como Coliumo y la abundancia de huevos de anchoveta observada en Corral (159 huevos/10 m²) estuvieron acordes a los valores de IGS de estas localidades.



Finalmente, los datos disponibles de las tres primeras semanas de mayo, indicaron que las TSM disminuyeron en la zona norte (18°-26°S), aunque sectores costeros en Arica y alrededor de Mejillones permanecieron con valores >19°C, mientras que de Caldera al sur las TSM fueron <16°C. En la zona se presentó mayor cobertura de anomalías negativas, las que fueron cercanas a -1°C en la costa entre Caldera y Coquimbo. Focos con ATSM positivas >+0,5°C se presentaron en Arica y Mejillones y el área circundante a Talcahuano. (**Figuras 9**).



#### Referencias

- Böhm, M.G. 2019. Boletín semanal N°17 (Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta) 22 al 28 abril 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. https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/2019/05/INF-SEM-\_B-P\_PPN-N\_17-2019.pdf
- ENFEN. 2019. Estudio Nacional del Fenómeno "El Niño". Comunicado oficial ENFEN N°08-2019, 13 de Mayo, 2019. Comisión Multisectorial encargada del estudio nacional del fenómeno "El Niño". http://enfen.gob.pe/download/comunicado-oficial-enfen-n-08-2019/?wpdmdl=1446&refresh=5ced2b755c8201559047029
- NOAA, 2019. El Niño/Oscilación del sur (ENOS). Discusión diagnóstica. 9 de Mayo, 2019. https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\_monitoring/enso\_advisory/ensodisc\_Sp. pdf
- IFOP. 2019. Boletín técnico semanal Pesquería Pelágica Centro-sur, 2019. Boletín N°15: 08 al 14 de abril 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. https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/2019/04/Boletin-N%C2%B0-15-08-al-14-de-abril-2019.pdf



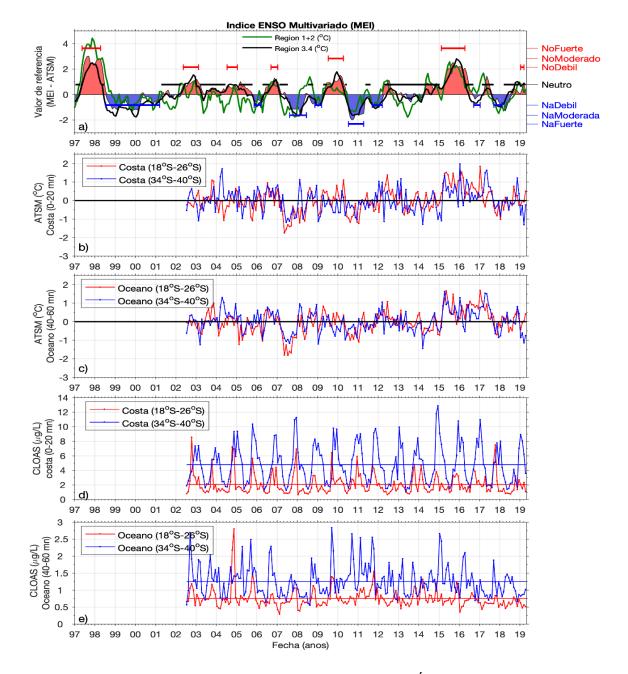
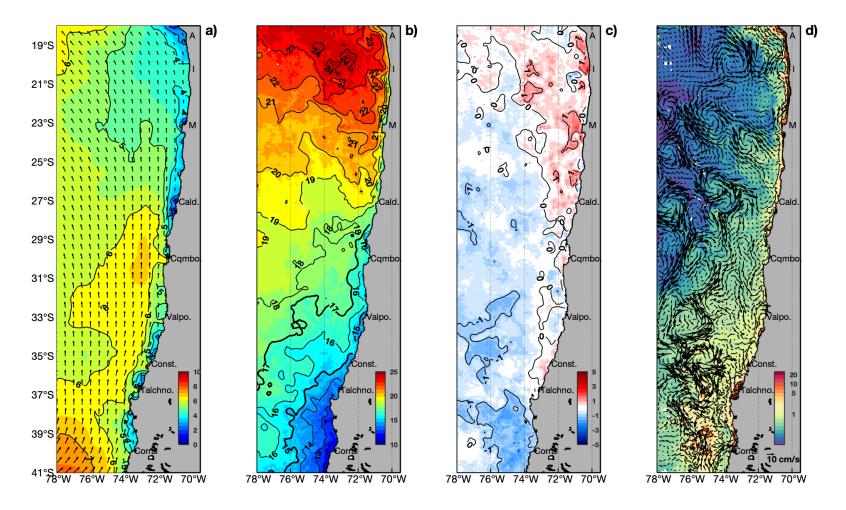


Figura 1. Series de tiempo del período julio 2002 - abril de 2019: a) Índice ENOS Multivariado (MEI), líneas: eventos declarados El Niño (rojo) y La Niña (azul) y neutros (negro). Promedio de ATSM (°C) entre (18°-26°S, rojo) y (34°-40°S, azul) en el sector: b) costero y c) oceánico. Promedio de las concentraciones 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 mensuales de abril 2019: 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 (μg/L) con velocidad geostrófica (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cgmbo: Coquimbo, Valpo: Valparaíso, Const: Constitución, Talchno: Talcahuano.



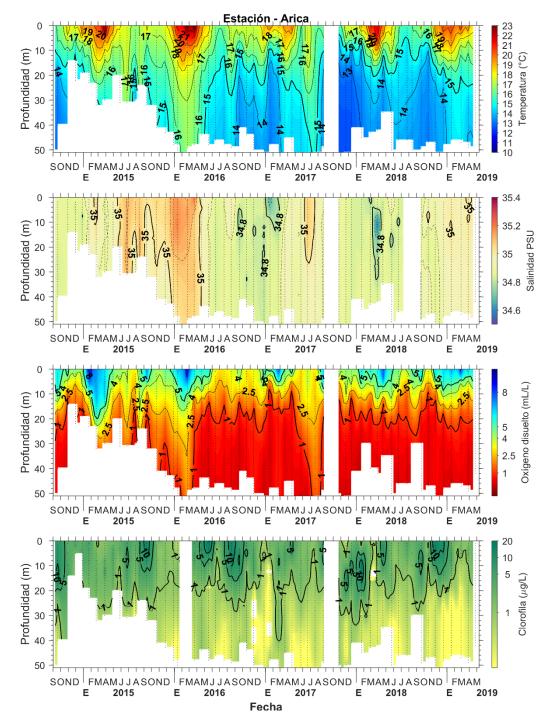
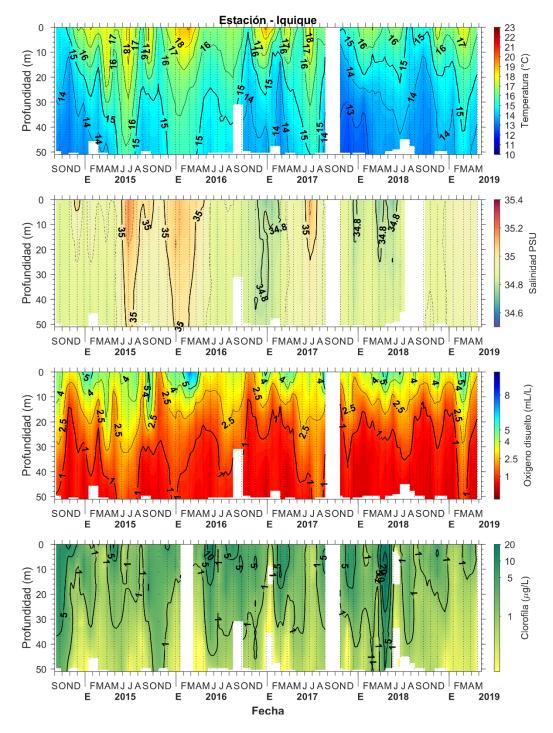


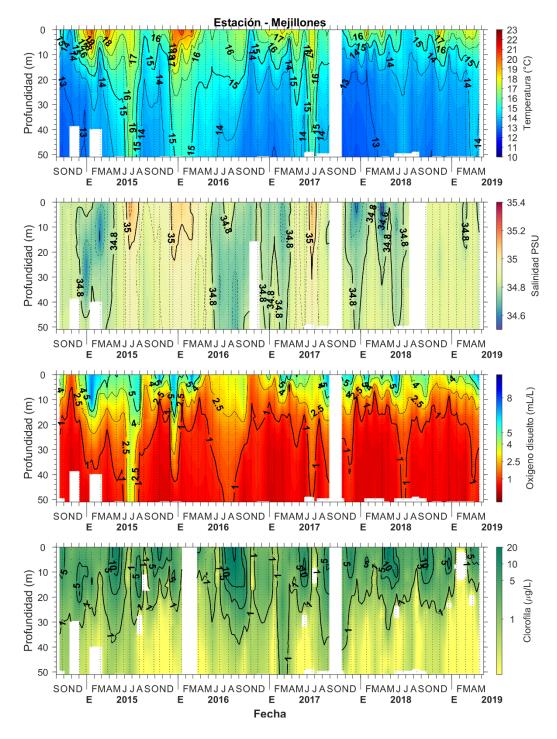
Figura 3. Serie de tiempo (septiembre 2014-abril 2019) en la estación de Arica: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) concentración oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila (μg/L).





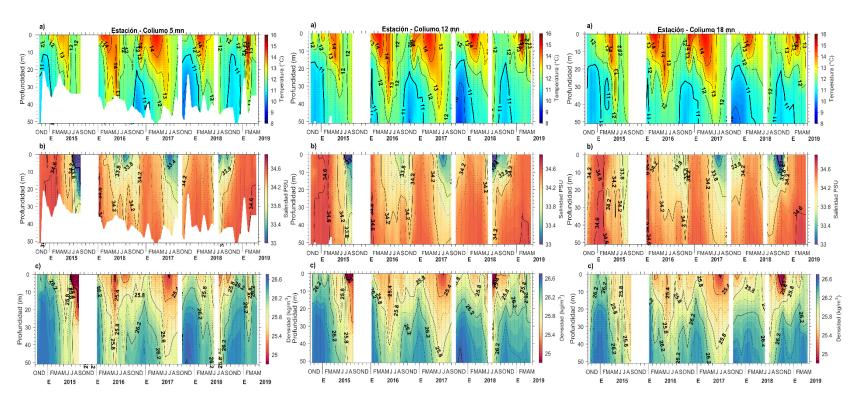
**Figura 4.** Serie de tiempo (septiembre 2014-abril 2019) en la estación de Iquique: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) concentración oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila (μg/L).





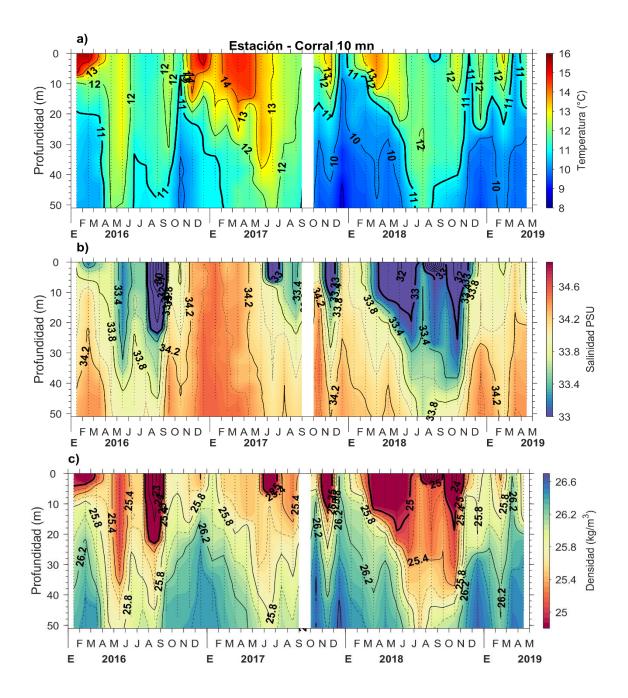
**Figura 5.** Serie de tiempo (septiembre 2014-abril 2019) en la estación de Mejillones: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) concentración oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila (μg/L).



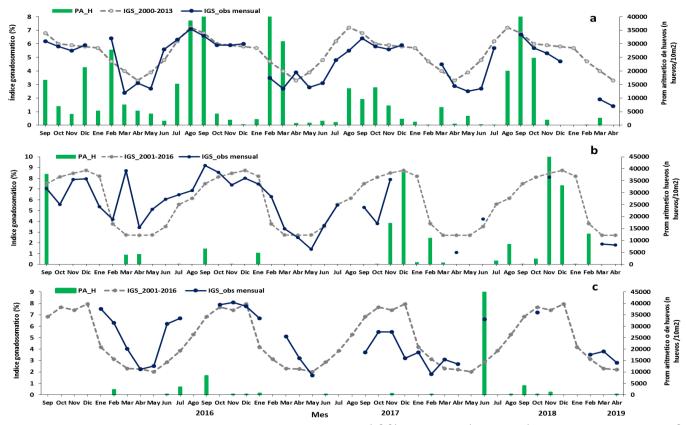


**Figura 6.** Serie de tiempo (octubre 2014-abril 2019) en las estaciones fijas de Coliumo a 5 mn, 12 mn y 18 mn de la costa: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg/m³).



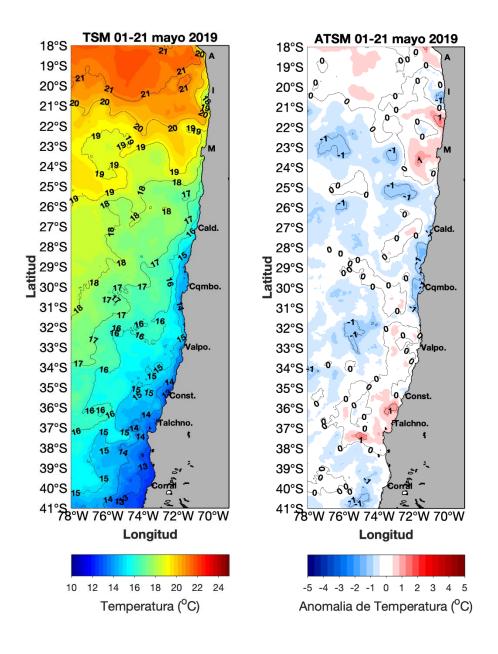


**Figura 7.** Serie de tiempo (enero 2016-marzo 2019) en la estación de Corral a 10 mn de la costa: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) densidad (kg/m³).



**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 anomalía de temperatura para el periodo 01 -21 de mayo 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, además de la biomasa (ml/1000 m³) y abundancia (ind/1000 m³) del zooplancton correspondiente a cada estación de muestreo, durante el mes de abril de 2019.

Estación	Huevos (n°huevos/10 m²)					Larvas (n°larvas/10 m²)				Zooplancton	
	Estrato	Engraulis ringens	Strangomera bentincki	Merluccius gayi	Otras especies	Engraulis ringens	Strangomer a bentincki	Merluccius gayi	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m³)	Abundancia (ind/1000 m³)
Arica	0-45 m	0	0	0	0	0	0	0	0	28	7716
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8468
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6172
	25-45 m	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4286
Iquique	0-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	41	92151
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	0	0	121	1063155
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	27	71620
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20054
Mejillones	0-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	16	72256
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14324
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21221
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	32	61752
Coliumo 5 mn	0-40 m	0	307	231	231	0	0	0	307	292	84883
Coliumo 12 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	45	17507
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	191	57932
	25-50 m	0	0	237	0	0	0	0	0	48	66208
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	106	46155
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	157	0	0	0	0	0	50	46354
	0-25 m	0	0	0	79	0	0	0	0	318	215814
	25-50 m	0	0	159	0	0	0	0	0	95	62070
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	106	66049
Corral	0-50 m	159	0	151	227	0	80	159	0	931	3552975
	0-25 m	0	0	309	154	77	77	0	77	1592	4477824
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	175	892382



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO Almte. Manuel Blanco Encalada 839 Fono 56-32-2151500 Valparaíso, Chile www.ifop.cl

