



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°10

Junio 2020

Convenio de Desempeño 2019

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta, año 2019.

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / julio-2020



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°10

Junio 2020

Convenio de Desempeño 2019

Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta, año 2019

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / julio 2020

REQUERENTE

**SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**
Subsecretaria de Economía y EMT
Esteban Carrasco Zambrano

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Luis Parot Donoso

Jefe (I) División Investigación Pesquera
Sergio Lillo Vega

JEFE DE PROYECTO

Jessica Bonicelli Proaño



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°10

Junio 2020

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / julio 2020

AUTORES

Oceanografía e información satelital

Jessica Bonicelli Proaño
Úrsula Cifuentes Ojeda
Adrián Bustamante Maino

Ictioplancton y zooplancton

Francisca Osorio Zúñiga

COLABORADORES

Guillermo Galindo Pérez
Angélica Varas Sandoval

Cita: Bonicelli, J., Cifuentes, U., Bustamante, A. & Osorio, F. (2020). Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock desovante de anchoveta entre las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta, año 2019. Boletín Bio-Oceanográfico N°10 junio, 2020. Convenio de Desempeño 2019, Instituto de Fomento Pesquero.



BOLETIN BIO-OCEANOGRÁFICO N° 10

ZONA NORTE Y CENTRO SUR

RESUMEN: Durante junio la condición en el Pacífico Ecuatorial cambió a “Vigilancia de La Niña” según el análisis regional de la NOAA y se espera una probabilidad de 50-55% del desarrollo de La Niña durante la primavera del hemisferio sur. En el mar de Chile las anomalías de temperatura superficial mostraron una alta variabilidad espacial, con una gran cobertura de ATSM positivas. Coliumo, única estación monitoreada en el mes, tuvo la mayor abundancia de huevos de anchoveta en la estación de 5 millas náuticas. Además, se registraron huevos de merluza común en las estaciones de 5, 12 y 18 mn. En esta localidad el IGS indicó actividad reproductiva de los adultos (>5%), sin embargo, la abundancia media de huevos de anchoveta disminuyó en un 65 % respecto al mes anterior.

Durante junio la condición en el Pacífico Ecuatorial cambió a “Vigilancia de La Niña” según el análisis regional de la NOAA y se espera una probabilidad de 50-55% del desarrollo de La Niña durante la primavera del hemisferio sur (NOAA 2020). La anomalía de TSM en la Región Niño₁₊₂ fue de $-0,74^{\circ}\text{C}$ y en la región Niño_{3,4} de $-0,35^{\circ}\text{C}$ (**Figura 1a**). En el mar de Chile, la ATSM promedio tanto en la zona norte (18° a 26°) como en la zona sur (34° - 40°) se evidenció un decaimiento con respecto al mes anterior, alcanzando ATSM cercanas a 0 (zona norte= $0,17^{\circ}\text{C}$; zona sur= $0,09^{\circ}\text{C}$) (**Figura 1b**). Sin embargo, latitudinalmente la ATSM mostró una alta variabilidad espacial, con una gran cobertura de ATSM positivas entre los 22°S y 34°S , y al sur de los 37°S (**Figura 1c**). La clorofila-a promedio disminuyó en ambas zonas con respecto al mes anterior, alcanzando valores de $1,4\text{ mg/m}^3$ en la zona norte y de $4,69\text{ mg/m}^3$ en la zona sur (**Figura 1d**). Cabe destacar que la concentración de clorofila-a en la zona sur fue más alta que la registrada en junio de años anteriores, indicando que en junio de 2020 hubo más clorofila de lo esperado (**Figura 1d**). Latitudinalmente, se destacó una mayor concentración y cobertura espacial durante la época de primavera-verano 2019-2020 en comparación con años anteriores (**Figura 1e**).

Latitudinalmente, el viento promedio mensual mostró un cambio en su dirección. Al norte de los 33°S predominó la componente sur y suroeste, mientras que al sur de esta latitud predominó la dirección hacia la costa y hacia el sureste. Las magnitudes promedio más altas se observaron al sur de los 36°S con magnitudes $> 9\text{ m/s}$, mientras que las más débiles ($< 5\text{ m/s}$) se registraron en el sector costero, entre Arica y Caldera (**Figura 2a**). Con respecto al promedio mensual de la TSM, las más altas ($> 19^{\circ}\text{C}$) se encontraron al norte de Mejillones, sin embargo, en este sector también se presenciaron TSM $< 19^{\circ}\text{C}$ (17°C - 18°C) en el ambiente costero, lo que provocó un frente térmico costa-océano. La TSM fue disminuyendo hacia el sur, encontrándose las TSM más bajas ($< 13^{\circ}\text{C}$) en la costa, entre Valparaíso y el extremo sur del área de estudio (**Figura 2b**). Las ATSM evidenciaron una alta variabilidad espacial, pero con un predominio de valores positivos. Desde el límite norte hasta Valparaíso se destacaron ATSM positivas, pero con presencia de algunos focos costeros y oceánicos de ATSM negativas. Entre Valparaíso y Talcahuano las ATSM fueron



principalmente negativas, mientras que al sur de Talcahuano predominaron ATMS positivas (**Figura 2c**). La imagen satelital de la clorofila-a (**Figura 2d**) mostr3 las concentraciones promedio mensual m3s altas ($> 5 \text{ mg/m}^3$) sectorizadas en la costa al norte de Corral. Tambi3n, hubo concentraciones $> 5 \text{ mg/m}^3$ al interior del golfo de Arauco. Se destac3 un gran n3mero de giros de mesoescala en el sector oce3nico a lo largo de toda el 3rea de estudio, pero con mayor intensidad al sur de Coquimbo, donde estuvieron asociados a concentraciones de clorofila-a $> 1 \text{ mg/m}^3$ (**Figura 2d**).

En la estaci3n de Coliumo, a 5 mn de la costa, se presentaron valores bajos de salinidad (< 33) y densidad ($< 25 \text{ kg/m}^3$) en los primeros 3 metros de la columna de agua, lo cual indic3 que hubo un aporte de agua dulce desde la costa (**Figura 3b, c**). La temperatura mostr3 valores homog3neos, cercanos a 12°C , a lo largo de toda la columna de agua (**Figura 3a**). En la estaci3n m3s alejada de la costa (12 mn) la condici3n fue distinta ya que, la temperatura ($12,5^\circ\text{C}$), salinidad (34,1) y densidad ($\sim 25,8 \text{ kg/m}^3$) mostraron valores homog3neos a lo largo de toda columna de agua, lo cual indica que el aporte de agua dulce no se extendi3 mar afuera (**Figura 3**). Las anomal3as de temperatura calculadas para las estaciones ubicadas a 5 mn fueron negativas en toda la columna de agua y $< -1^\circ\text{C}$ en los primeros 9 m. En la estaci3n de 12 mn las anomal3as tambi3n fueron negativas, pero solo hasta los 40 m de profundidad, por debajo de esta profundidad se volvieron positivas cercanas a $0,6^\circ\text{C}$ cerca del fondo (**Figura 4**). En relaci3n a la abundancia y distribuci3n de huevos y larvas de peces, se registraron huevos de anchoveta en las estaciones de Coliumo ubicadas a 5 y 12 millas n3uticas (mn), y las larvas de esta especie se observaron en los lances integrados de las tres estaciones (5, 12 y 18 mn) (**Tabla 1**). La mayor abundancia de huevos de anchoveta se encontr3 en la estaci3n de Coliumo 5 mn (2507 huevos/10 m^2). Tambi3n, se destac3 la presencia de huevos de merluza com3n en las tres estaciones, con la mayor abundancia en la estaci3n de 18 mn, en el lance de 0-80 m de profundidad (228 huevos/10 m^2) (**Tabla 1**).

El dato mensual de IGS de anchoveta de junio de la zona norte (Arica-Iquique-Mejillones) no estuvo disponible (B3hm, 2020) (**Figura 5a**). En Coliumo y en Corral estos valores alcanzaron 5,5% y 5,6% respectivamente (IFOP, 2020), indicando actividad reproductiva de los adultos ($> 5\%$). Lo anterior no estuvo acorde con la disminuci3n en un 65% de la abundancia media de huevos de anchoveta registrada en Coliumo (2182 huevos/10 m^2), respecto al mes anterior (**Figura 5b**).

En las dos primeras semanas de julio (**Figura 6**), la distribuci3n espacial de la ATSM tambi3n mostr3 una alta variabilidad espacial con un predominio de ATSM positivas neutras. Se observ3 un fortalecimiento de las ATSM positivas entre Coquimbo y Valpara3so con respecto al mes de junio (**Figura 2c**). As3 mismo, se observaron ATSM neutras entre Valpara3so y los 37°S (**Figura 6**), donde las ATSM fueron negativas durante junio (**Figura 2c**).

Dado a la emergencia sanitaria producto del COVID-19 no fue posible realizar el muestreo mensual en las estaciones del norte (Arica, Iquique y Mejillones) ni la de Corral, por lo que en este bolet3n no se muestra la informaci3n f3sico-qu3mica y biol3gica de esas estaciones.



Referencias

- Böhm M.G. 2020. Boletín semanal biológico-pesquero N°26 (Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá a Coquimbo) 22 al 28 junio 2020. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Pelágicas de la Zona Norte de Chile, año 2020. Convenio de desempeño, Instituto de Fomento Pesquero.
https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/2020/biologico-pesquero/INF_SEM__B-P_PPN_N%C2%B026_2020.pdf
- IFOP. 2020. Boletín técnico semanal Pesquería Pelágica Centro-sur, 2020. Boletín semana 26: 22 al 28 de junio 2020. Programa de seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona centro sur de Chile, regiones de Valparaíso y Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2020. Convenio de desempeño, Instituto de Fomento Pesquero.
[https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2020/Semanales/Boletin_sem_26_\(22_al_28_de_junio_2020\).pdf](https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2020/Semanales/Boletin_sem_26_(22_al_28_de_junio_2020).pdf)
- NOAA, 2020. El Niño/Oscilación del sur (ENOS). Discusión diagnóstica. Junio, 2020.
https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.pdf

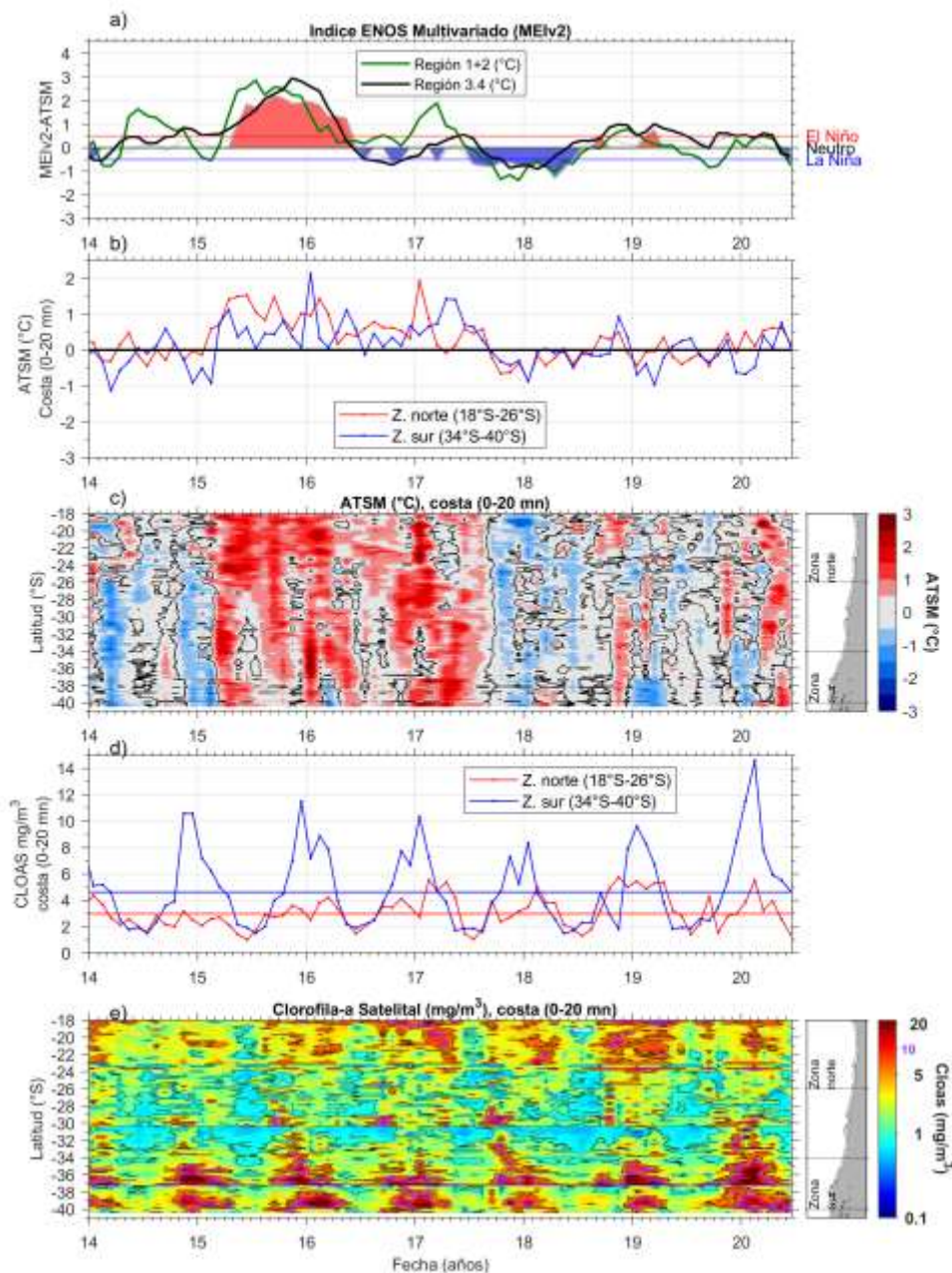


Figura 1. Series de tiempo para el período enero 2014 – junio 2020 de a) Índice ENOS Multivariado MEI (línea gris), ATSM de la región Niño_{3.4} (línea negra) y ATSM de la región Niño₁₊₂ (línea verde). Diagramas de Hovmöller de c) ATSM (°C) y e) clorofila-a satelital (mg/m³). Promedio de b) ATSM (°C) y d) clorofila-a satelital (mg/m³) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul). En el primer panel los eventos declarados El Niño están marcados de rojo y La Niña de azul.

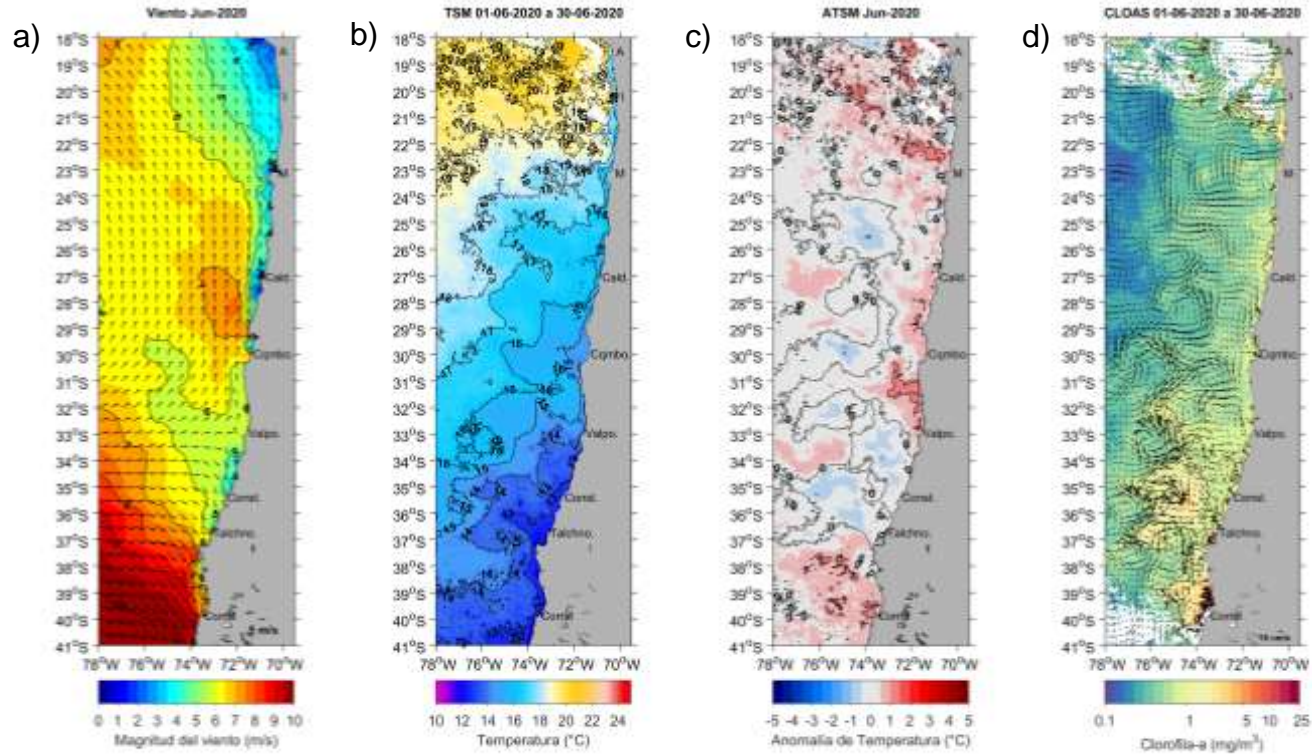


Figura 2. Distribución mensual de junio: **a)** viento promedio (m/s), **b)** temperatura superficial del mar (°C), **c)** anomalía de temperatura superficial del mar (°C) y **d)** concentración de clorofila- α (mg/m^3) con velocidad geostrofica (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cqmb: Coquimbo, Valpo: Valparaíso, Const: Constitución, Talchno: Talcahuano.

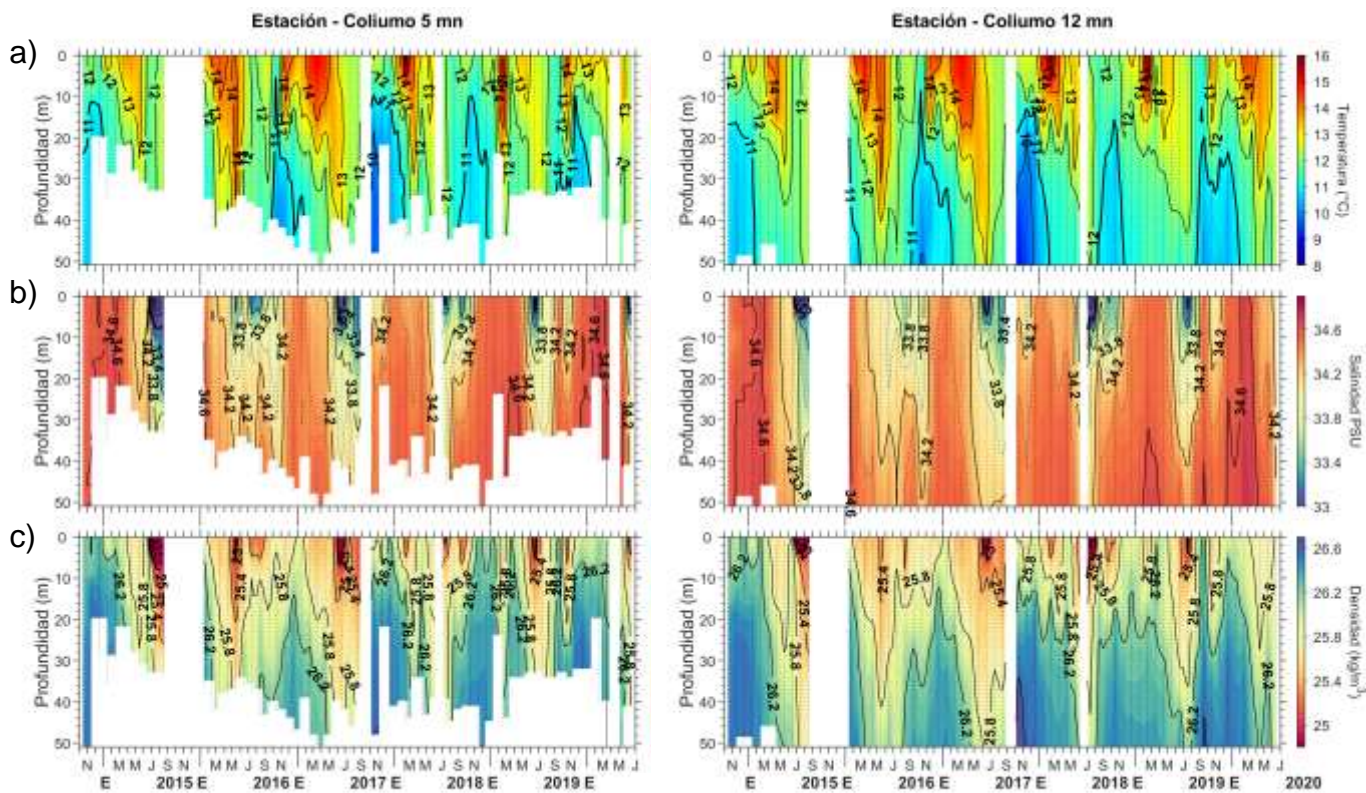


Figura 3. Serie de tiempo en las estaciones fijas de Coliumo: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** densidad (kg/m³). Columnas representan la distancia de las estaciones de costa a océano (5 mn y 12 mn).

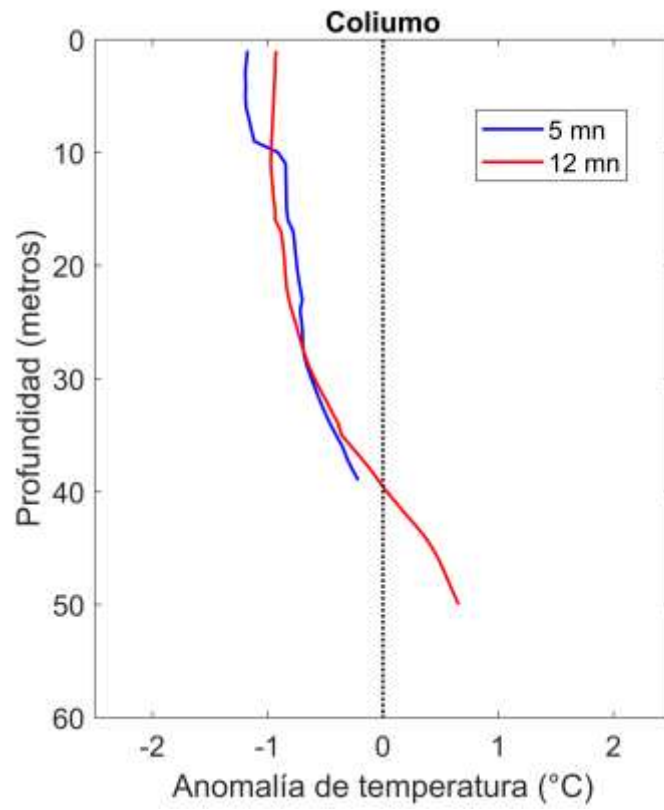


Figura 4. Perfiles de anomalia de temperatura de las estaciones fijas de Coliumo durante junio 2020.

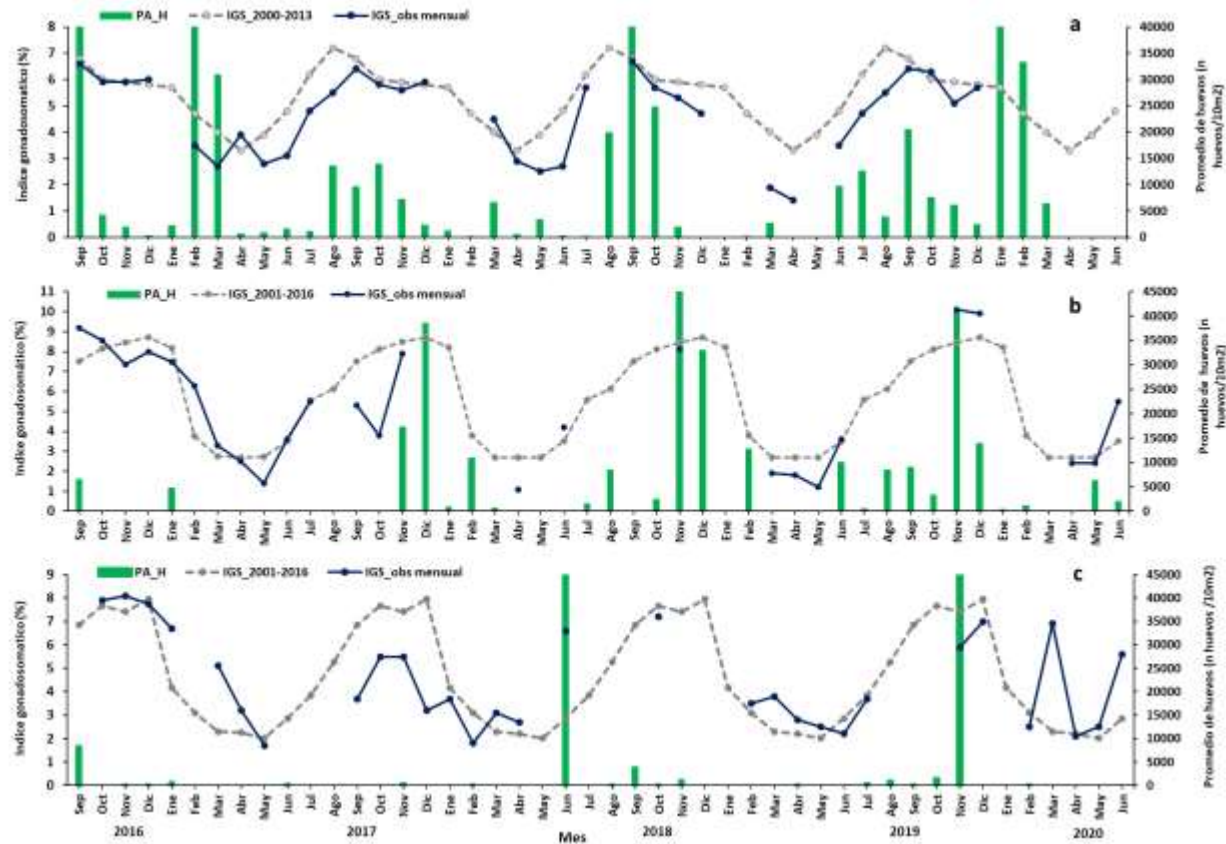


Figura 5. Índice gonadosomático medio mensual (IGS) (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m²) de anchoveta (barra verde), periodo 2016-2020, entre: a) Arica y Mejillones, b) Coliumo (5, 12 y 18 mn), y c) Corral. Nota: La escala de abundancia 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 enero 2020 de la zona norte, junio de 2018 Corral y noviembre de 2018 y 2019 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. Corral, nov 2019: 103.769 huevos/10m², enero 2020: 67.694 huevos/10m²).

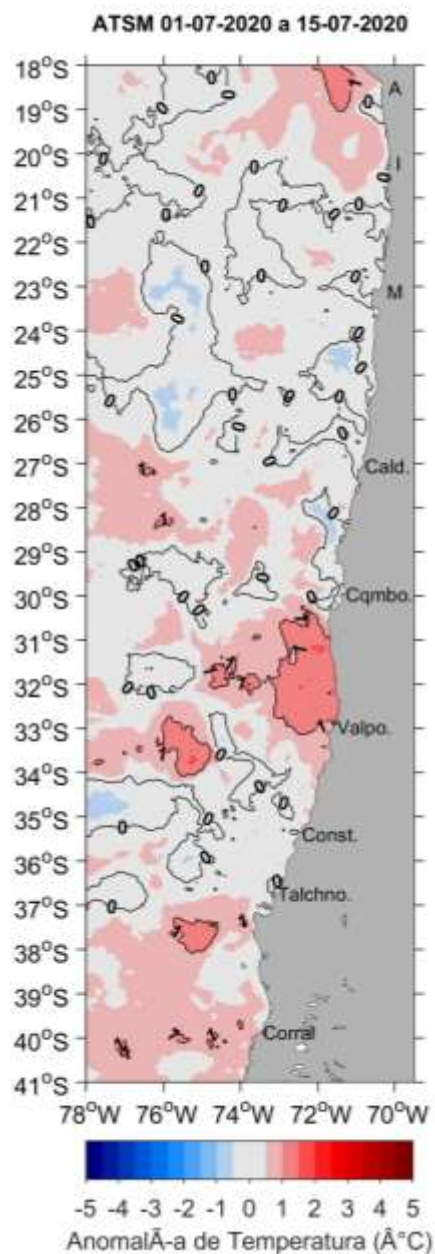


Figura 5. Distribuci3n espacial del promedio de la anomalía de temperatura superficial del mar (°C) durante las 2 primeras semanas de julio 2020 (del 1 al 15 de julio 2020)



Tabla 1. Resumen de la abundancia relativa del ictioplancton (individuos/10 m²) de las distintas especies encontradas en la zona 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 junio de 2020.

Estación	Huevos (n°huevos/10 m ²)					Larvas (n°larvas/10 m ²)			Zooplancton	
	Estrato	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	<i>Merluccius gayi</i>	Otras especies	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m ³)	Abundancia (ind/1000 m ³)
Coliumo 5 mn	0-45 m	2507	0	198	264	66	0	198	115	96554
Coliumo 12 mn	0-80 m	1857	0	113	0	113	0	169	124	126528
	0-25 m	509	0	218	0	0	0	0	255	140693
	25-50 m	436	0	0	73	0	0	73	223	167431
	50-80 m	396	0	0	0	0	0	198	146	100268
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	228	0	76	0	152	75	88729
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	77	748	147059
	25-50 m	0	0	76	0	0	0	304	207	103132
	50-80 m	0	0	154	0	0	0	0	212	67906



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl