



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°5

Enero 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 / febrero-2020



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°5

Enero 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 / febrero 2020

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

JEFE DE PROYECTO

Jessica Bonicelli Proaño



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°5

Enero 2020

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / febrero 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°5 enero, 2020. Convenio de Desempeño 2019, Instituto de Fomento Pesquero.



BOLETIN BIO-OCEANOGRÁFICO N°5

ZONA NORTE Y CENTRO SUR

RESUMEN: Durante enero el Pacífico Ecuatorial se mantuvo en la condición “ENOS inactivo” según el análisis regional de la NOAA. En el mar de Chile se observó una variación latitudinal, con una mayor cobertura de ATSM positivas, y negativas al norte y sur de Caldera respectivamente. En las estaciones de la zona norte la abundancia media de huevos de anchoveta fue un 84% superior a la media histórica mensual, mientras que su distribución espacial no concordó con el patrón histórico de referencia. En la zona centro-sur (Coliumo y Corral) se registraron huevos de anchoveta sólo en Coliumo, en la estación de 5 mn (398 huevos/10m²) y huevos de merluza común tanto en Coliumo como Corral. Los valores mensuales de IGS de anchoveta de la zona norte y centro-sur no estuvieron disponibles debido a la veda biológica de reclutamiento de esta especie.

Durante enero, la NOAA mantuvo la condición de “ENOS Inactivo” o neutral, ya que la temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico Ecuatorial estuvo cerca de promedio (NOAA 2019). La anomalía de TSM en la Región Niño₁₊₂ fue de -0,04°C, mientras que en la región Niño_{3,4} fue de 0,51°C. En la zona norte de Chile (18°S - 26°S), las ATSM fueron positivas tanto en el sector costero (0,43 °C) como en el oceánico (0,83°C), mientras que, en la zona sur (34°S - 40°S) fueron negativas y cercanas a -1°C en ambos sectores (costero = -0,90°C; oceánico = -0,91°C) (**Figuras 1b y 1c**).

El viento promedio mensual mostró un predominio por la componente sur. La magnitud del viento se intensificó hacia el sur y hacia el sector oceánico. Frente a Talcahuano se observaron las magnitudes más elevadas (>10 m/s), mientras que las magnitudes más bajas (< 4m/s) se presentaron en el sector costero, desde Arica hasta Caldera, y al norte de Mejillones se proyectaron hacia el oeste (**Figura 2a**).

Con respecto al promedio mensual de la TSM, al norte de Mejillones se presentaron temperaturas > 21°C en el sector oceánico que se proyectaron hacia el sector costero. Al sur de Constitución la TSM costera fue < 15°C, con TSM < 14°C al norte de puntas (**Figura 2b**). Para el caso de la ATSM, se observó una variación latitudinal, con una mayor cobertura de ATSM positivas y negativas al norte y sur de Caldera respectivamente (**Figura 2c**).

La concentración promedio mensual de clorofila-a en el sector costero de la zona norte y sur fue de 3,25 µg/L y 9,93 µg/L, respectivamente (**Figura 1d**). La proyección satelital evidenció las concentraciones más altas en el sector costero. En el área norte se observaron concentraciones de clorofila-a > 5 µg/L entre Arica e Iquique, y al interior de las bahías de Mejillones y Antofagasta. En el área sur hubieron focos costeros altamente productivos desde Constitución al interior del golfo de Arauco y desde Tirúa a Corral. También, se evidenció concentraciones de clorofila > 1 µg/L en el sector oceánico al sur de Constitución, y un foco de concentraciones > 5 µg/L entre los 36°S y 37°S asociados al jet costero y a giros de mesoescala (**Figura 2d**).



En las estaciones fijas de Arica y Mejillones se observó una fuerte estratificación termal en la columna de agua con temperaturas $> 18^{\circ}\text{C}$ en la superficie y $< 13^{\circ}\text{C}$ cerca del fondo, en cambio en Iquique la columna de agua mostró temperaturas más bajas y homogéneas. En las tres estaciones las salinidades estuvieron alrededor de 34,9 a lo largo de la columna de agua. Con relación al oxígeno, en Arica y Mejillones se observaron concentraciones mayores a 5 mL/L en los primeros 8 m de la columna de agua, en cambio, en Iquique concentraciones de oxígeno cercanas a 5 mL/L solo se observaron en los primeros 2 metros de la columna de agua. En cuanto a la clorofila, en Arica y Mejillones hubieron concentraciones $> 1 \mu\text{g/L}$ en los primeros 30 m y 18 m de la columna de agua respectivamente, mientras que en Iquique se presentaron concentraciones $> 1 \mu\text{g/L}$ en los primeros 12 m y $> 5 \mu\text{g/L}$ en los primeros 3 m (**Figuras 3 a 5**). En relación a la distribución y abundancia del ictioplancton en las estaciones de la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta (67694 huevos/10 m²) fue un 83,7% mayor a la media histórica mensual 1997-2018 (11017 huevos/10 m²). Por otra parte, de las tres estaciones, el 81,8% de los huevos se concentró en Mejillones, seguido de Arica (18,1%) e Iquique (0,1%) (**Tabla 1**), a diferencia de lo indicado por el patrón histórico de referencia 1997-2018, donde la mayor abundancia de huevos de enero se encuentra en Arica.

En las tres estaciones de Coliumo, ubicadas a 5, 12 y 18 mn de la costa (**Figura 6**), la isoterma de 11°C se detectó alrededor de los 30 m de profundidad y en superficie las temperaturas estuvieron alrededor de los 13°C , lo cual indica una débil estratificación térmica de la columna de agua. En cuanto a la densidad y a la salinidad, la columna de agua mostró valores homogéneos. En Corral (**Figura 2b**) la densidad y salinidad aumentaron en superficie en relación a los meses previos, lo cual indica un menor aporte de agua dulce con respecto a los meses anteriores. En relación a la distribución y abundancia del ictioplancton, se encontraron huevos y larvas de anchoveta sólo en Coliumo, donde la mayor abundancia de huevos se registró en la estación ubicada a 5 mn de la costa, con 398 huevos/10 m² (**Tabla 1**). En esta estación también se observaron huevos de sardina común (5411 huevos/10 m²) y de merluza común (**Tabla 1**). Por otra parte, en Corral no se registraron huevos de anchoveta, pero se encontraron huevos de merluza común, en el lance de 0-50 m (**Tabla 1**).

Durante enero los datos mensuales de IGS de anchoveta tanto de la zona norte (Arica-Iquique-Mejillones), como centro-sur no estuvieron disponibles, debido a la veda biológica de reclutamiento de la especie establecida entre las regiones de Arica-Parinacota y Antofagasta (Díaz, 2020); y entre Valparaíso y los Ríos (IFOP, 2020) (**Figura 8a, b y c**).



Referencias

Díaz E. 2019. Boletín reproductivo semana N°52 (Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta) 23 al 29 diciembre 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/wpcontent/contenidos/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/2019/monitoreo-reproductivo/Informe_reproductivo_52-2019\(XV-II_Regio%CC%81n\).pdf](https://www.ifop.cl/wpcontent/contenidos/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/2019/monitoreo-reproductivo/Informe_reproductivo_52-2019(XV-II_Regio%CC%81n).pdf)

IFOP. 2019. Boletín técnico semanal Pesquería Pelágica Centro-sur, 2019. Boletín N°51: 16 al 22 de diciembre 2019. 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 2019. Convenio de desempeño 2019, Instituto de Fomento Pesquero.

[https://www.ifop.cl/wpcontent/contenidos/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2019/Semanales/Boletín_N%C2%B0_51_\(16_al_22_de_diciembre_2019\).pdf](https://www.ifop.cl/wpcontent/contenidos/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2019/Semanales/Boletín_N%C2%B0_51_(16_al_22_de_diciembre_2019).pdf)

NOAA, 2019. El Niño/Oscilación del sur (ENOS). Discusión diagnóstica. Diciembre, 2019.

https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.pdf

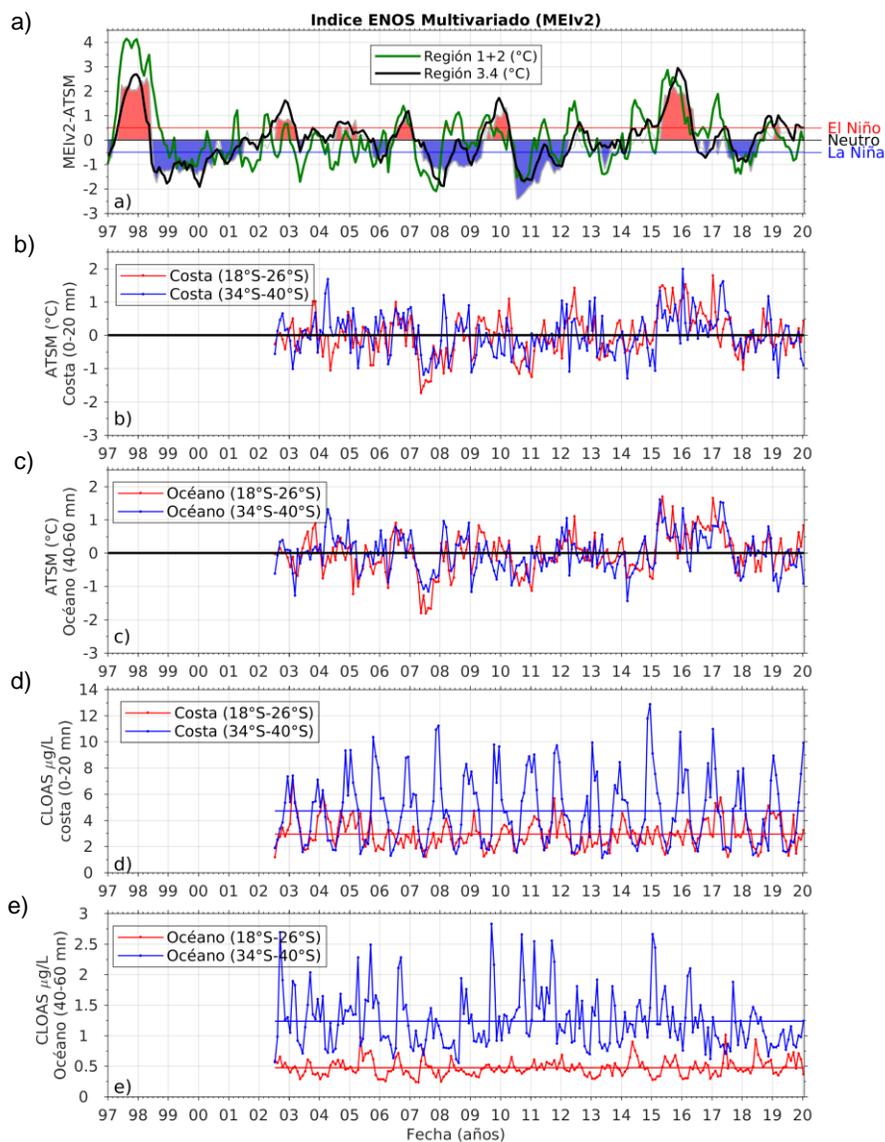


Figura 1. Series de tiempo para el período julio 2002 – enero de 2020 de: **a)** Índice ENOS Multivariado (MEI), líneas: eventos declarados El Niño (rojo) y La Niña (azul) y neutros (negro). Promedio de ATSM (°C) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector **b)** costero, y **c)** oceánico. Promedio de clorofila-a satelital (µg/L) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector: **d)** costero, y **e)** oceánico.

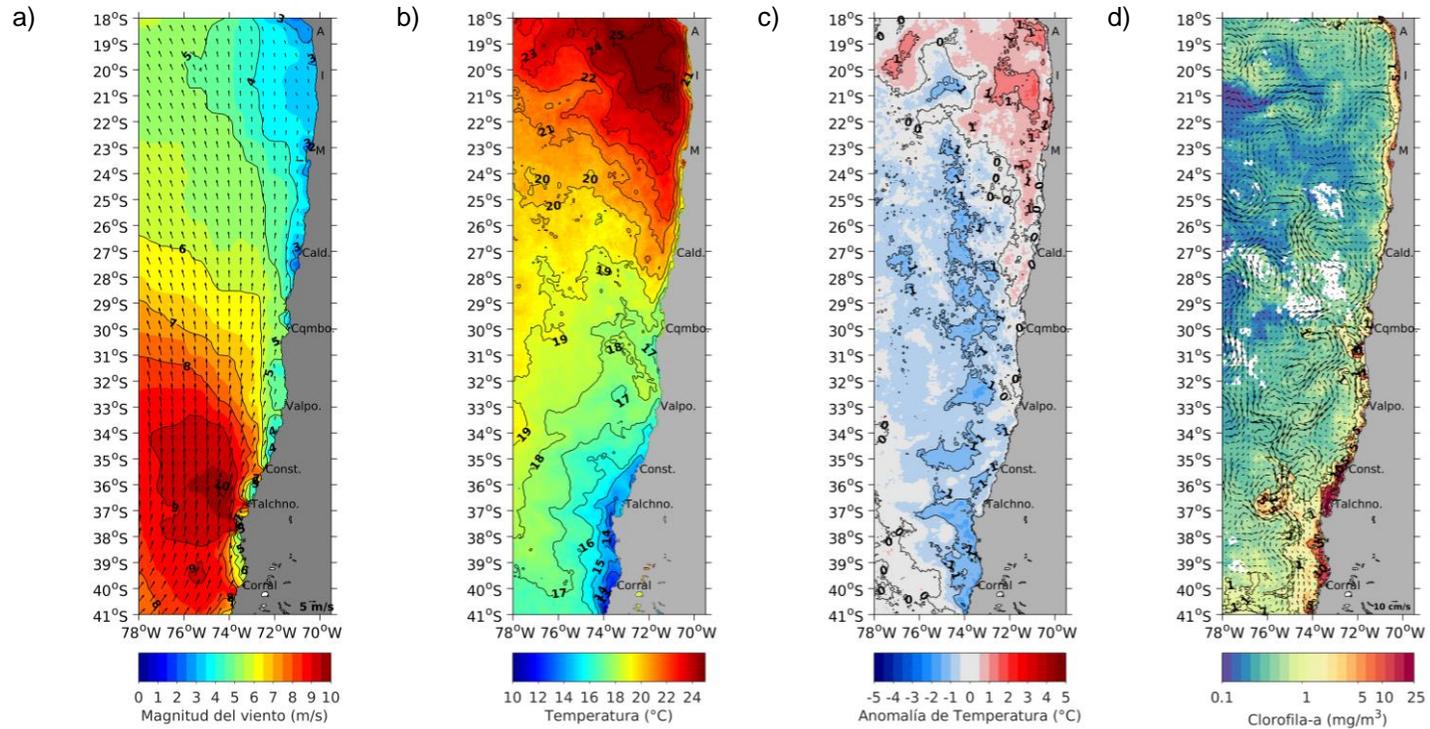


Figura 2. Distribuci3n mensual de diciembre: **a)** viento promedio (m/s), **b)** temperatura superficial del mar (°C), **c)** anomalia de temperatura superficial del mar (°C) y **d)** concentraci3n de clorofila- α ($\mu\text{g/L}$) con velocidad geostrofica (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cqmb: Coquimbo, Valpo: Valparaíso, Const: Constituci3n, Talchno: Talcahuano.

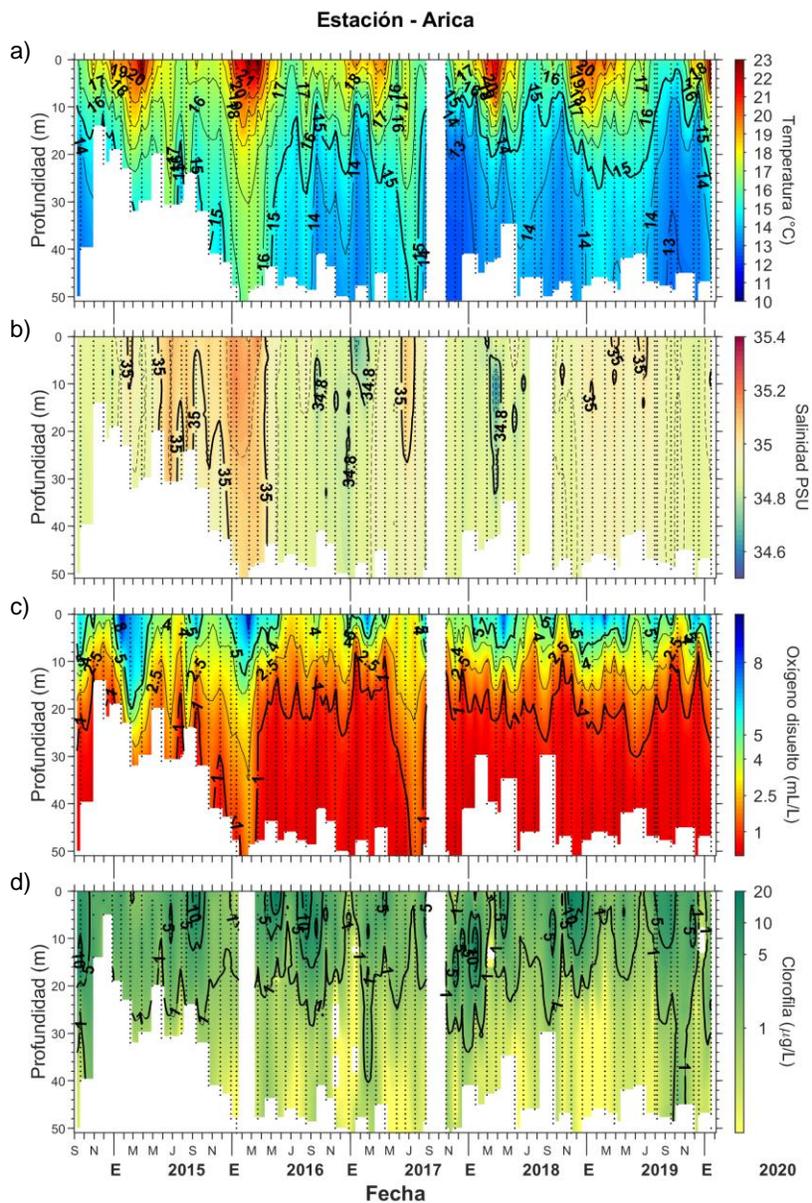


Figura 3. Serie de tiempo en la estaci3n fija de Arica: **a)** temperatura ($^{\circ}\text{C}$), **b)** salinidad, **c)** concentraci3n ox3geno disuelto (mL/L) y **d)** clorofila ($\mu\text{g/L}$).

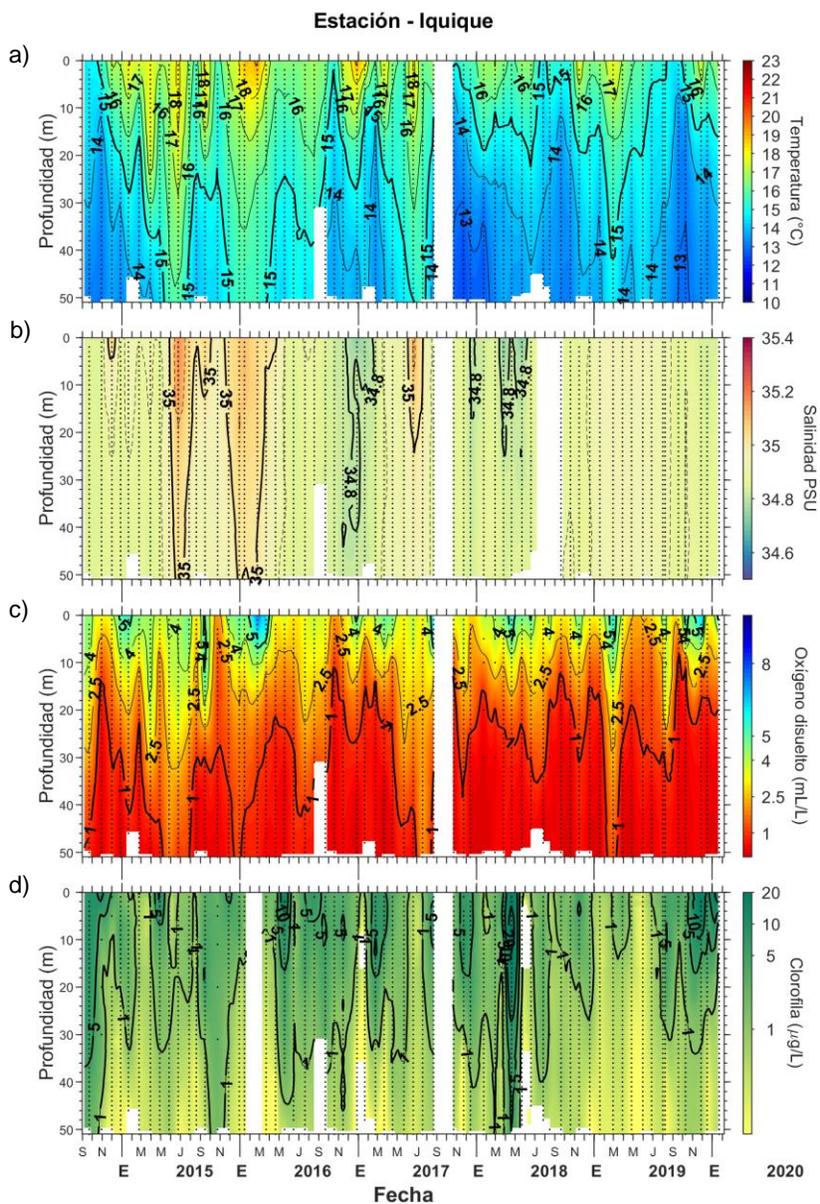


Figura 4. Serie de tiempo en la estaci3n fija de Iquique: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** concentraci3n oxigeno disuelto (mL/L) y **d)** clorofila (µg/L).

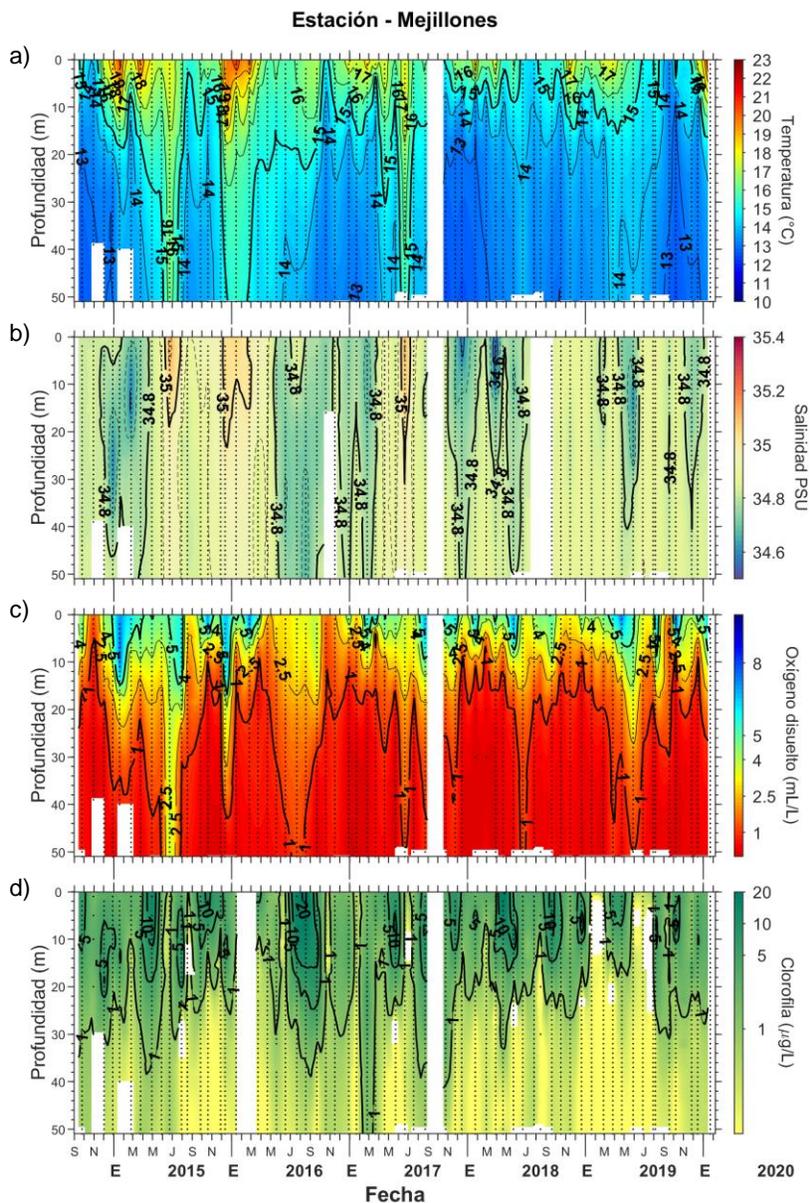


Figura 5. Serie de tiempo en la estaci3n fija de Mejillones: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** concentraci3n oxígeno disuelto (mL/L) y **d)** clorofila (µg/L).

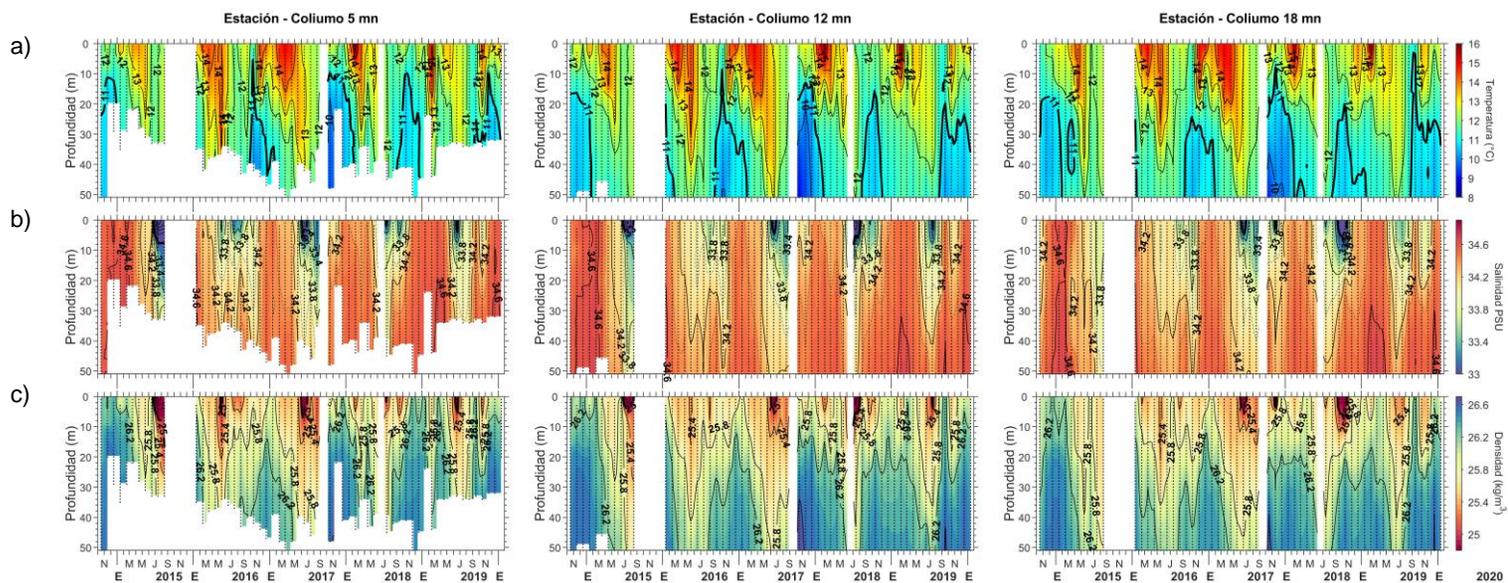


Figura 6. Serie de tiempo en las estaciones fijas de Coliunio: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** densidad (kg/m³). Columnas representan la distancia de las estaciones de costa a oc3ano (5 mn, 12 mn y 18 mn).

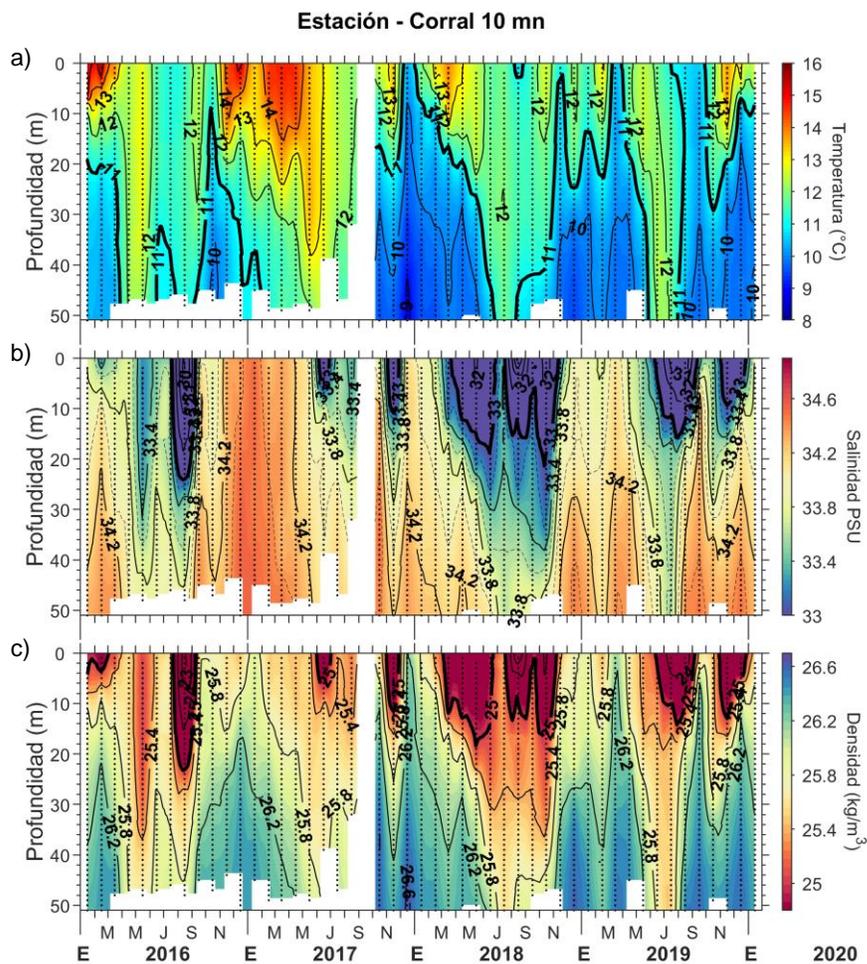


Figura 7. Serie de tiempo en la estaci3n fija de Corral a 10 mn de la costa: **a)** temperatura ($^{\circ}\text{C}$), **b)** salinidad, **c)** densidad (kg/m^3).

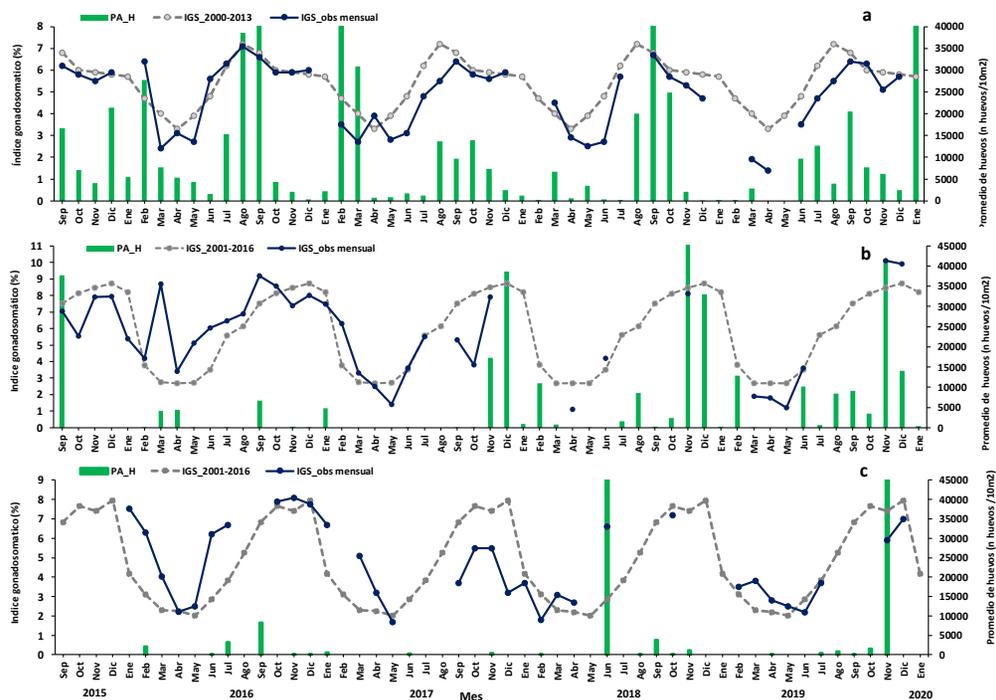


Figura 8. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) observado (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m²) de anchoveta (barra verde), periodo 2015-2020, entre: a) Arica y Mejillones, b) Coliumo (5, 12 y 18 mn), y c) en 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 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; nov 2019: 103.769 huevos/10m², enero 2020: 67.694 huevos/10m²)



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 enero 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>	<i>Merluccius gayi</i>	<i>Trachurus murphyi</i>	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m ³)	Abundancia (ind/1000 m ³)
Arica	0-45 m	36844	0	0	1035	955	0	0	0	477	142	209289
	0-10 m	36287	0	0	1035	80	0	0	0	318	875	1423199
	10-25 m	13846	0	0	398	80	0	0	0	80	617	786225
	25-45 m	6127	0	0	0	0	0	0	0	0	439	2818104
Iquique	0-50 m	159	0	0	0	0	0	0	0	0	127	1311437
	0-10 m	796	0	0	0	0	0	0	0	0	358	481921
	10-25 m	80	0	0	0	0	0	0	0	0	186	609882
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143	2487061
Mejillones	0-50 m	166078	0	0	0	557	0	0	0	0	191	4166040
	0-10 m	119207	0	0	0	477	0	0	0	80	676	1133183
	10-25 m	875	0	0	0	0	0	0	0	0	318	2365042
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	653066
Coliumo 5 mn	0-20 m	398	5411	80	318	80	0	0	0	0	179	1613831
Coliumo 12 mn	0-90 m	0	0	0	0	80	0	0	0	0	654	1423199
	0-10 m	0	0	0	0	239	80	0	0	159	1353	786225
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	239	2175	2818104
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	159	1225	1311437
Coliumo 18 mn	0-100 m	0	0	80	0	0	0	0	0	0	390	481921
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	0	80	0	557	609882
	10-25 m	0	0	80	0	0	0	80	0	239	1883	2487061
	25-50 m	0	0	80	80	0	0	0	0	0	668	4166040
Corral	0-50 m	0	0	159	0	0	0	0	0	80	406	1133183
	0-10 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398	2365042
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	653066
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	159	175	1613831



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl