



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°1

Septiembre 2019

Convenio de Desempeño 2019

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

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / noviembre-2019



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°1

Septiembre 2019

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 / noviembre 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

JEFE DE PROYECTO

Jessica Bonicelli Proaño



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°1

Septiembre 2019

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / noviembre 2019

AUTORES

Oceanografía e información satelital

Úrsula Cifuentes Ojeda

Adrián Bustamante Maino

Jessica Bonicelli Proaño

Ictioplancton y zooplancton

Francisca Osorio Zúñiga

Jorge Angulo Aros

COLABORADORES

Guillermo Galindo Pérez

Angélica Varas Sandoval

Cita: Bonicelli, J., Cifuentes, U., Bustamante, A., Osorio, F., & Angulo, J., (2019). 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°1 septiembre, 2019. Convenio de Desempeño 2019, Instituto de Fomento Pesquero.



BOLETIN BIO-OCEANOGRÁFICO N°1

ZONA NORTE Y CENTRO SUR

RESUMEN: Durante septiembre el Pacífico Ecuatorial estuvo en la condición “ENOS inactivo” según el pronóstico de la NOAA, condición normal que también corresponde a la del mar de Chile. En las estaciones costeras de la zona norte de Chile (Arica-Iquique-Mejillones) la abundancia media de huevos de anchoveta fue un 42% menor a la media histórica mensual, mientras que su distribución espacial no estuvo acorde con el patrón histórico de referencia. Se destacó la presencia de huevos de sardina española en Mejillones. En la zona centro-sur (Coliumo y Corral) se registraron huevos de anchoveta tanto en Coliumo como Corral, además de huevos de sardina común y de jurel en la estación de Coliumo a 5 mn. El valor mensual de IGS de anchoveta de la zona norte indicó actividad reproductiva intensa de los adultos (>6%) y un aumento con respecto al mes de agosto.

Durante el mes de septiembre, la NOAA señaló condición de “ENOS Inactivo” o neutral, ya que la región del Pacífico ecuatorial central tuvo la temperatura superficial de mar cerca del promedio (NOAA 2019). La anomalía de temperatura (ATSM) en la Región 1-2 fue de $-0,84^{\circ}\text{C}$, mientras que en la región El Niño-3.4 fue de $-0,02^{\circ}\text{C}$. Esta condición normal también se percibió en el mar de Chile, donde las ATSM estuvieron cercanas a 0. En la zona norte (18°S - 26°S) la ATSM promedio del mes fue de $-0,37^{\circ}\text{C}$ y $-0,27^{\circ}\text{C}$ en el sector costero y oceánico respectivamente, y en la zona sur (34°S - 40°S) fue de $-0,24^{\circ}\text{C}$ en el sector costero y de $-0,34^{\circ}\text{C}$ en el sector oceánico (**Figuras 1b y 1c**).

En general la TSM fue $< 14^{\circ}\text{C}$ al sur de los 29°S , mientras que al norte de esta latitud las TSM fueron mayores y alcanzaron los 18°C frente a Arica (**Figura 2b**). La distribución superficial de las ATSM mostró una condición neutral en toda la región (**Figura 2c**).

La concentración promedio de clorofila-a en el sector costero de la zona norte y sur fue de $4,45 \mu\text{g/L}$ y $2,34 \mu\text{g/L}$ respectivamente (**Figura 1d**), condiciones productivas, típicas de la estación del año. La proyección satelital evidenció focos costeros de concentraciones elevadas de clorofila ($> 5 \mu\text{g/L}$) en el Golfo de Arauco, en Corral y al norte de Cardera. También, se evidenció un foco oceánico de concentraciones de clorofila-a $> 5 \mu\text{g/L}$ frente a Arica, asociado a un giro de meso-escala (**Figura 2d**). En el sector oceánico, entre Caldera y Coquimbo, y entre Talcahuano y Corral se observaron concentraciones superficiales de clorofila-a cercanas a $1 \mu\text{g/L}$, asociadas a giros de meso-escala (**Figura 2d**).

El viento tuvo una componente sur en toda la zona y disminuyó de intensidad de sur a norte (de 8 a 3 m/s). En el sector costero la intensidad fue menos variable latitudinalmente y se registraron intensidades menores respecto a las del sector oceánico. Se destacan, los menores valores de intensidad promedio en la costa de Caldera hasta Arica (**Figura 2a**).



En las estaciones de la zona norte (Arica-Iquique –Mejillones), la abundancia media de huevos de anchoveta (20544 huevos/10 m²) fue un 42% menor a la media hist3rica mensual (35390 huevos/10 m²). Por otra parte, de estas tres estaciones, el 79,2% de los huevos se concentraron en Iquique (**Tabla 1**), y no en Arica, como indica el patr3n hist3rico de referencia 1997-2006. Se destac3 este mes la presencia de huevos de sardina espa1ola en la estaci3n de Mejillones (0-50 m, 38 huevos/10 m²), los cuales no se reportaban desde septiembre de 2018 (**Tabla 1**). Estas tres localidades mostraron bajas temperaturas en toda la columna de agua, acompa1ado de salinidades indicativas de presencia de agua ecuatorial subsuperficial, producto de la surgencia y valores de ox3geno disuelto < 1 mL/L cerca de la superficie (~10 m) (**Figuras 3 a 5**). As3 mismo, a comparaci3n del mes anterior, las concentraciones de clorofila-a fueron altas (>5 µg/L) en el estrato superficial.

En la zona centro-sur, se encontraron huevos de anchoveta tanto en Coliumo como Corral. En Corral la abundancia de huevos de anchoveta alcanz3 al 0,84% de lo registrado en Coliumo. En Coliumo, la mayor abundancia de huevos se registr3 en la estaci3n ubicada a 5 mn de la costa, con 18045 huevos/10 m² (**Tabla 1**). En esta estaci3n tambi3n se observaron huevos de sardina com3n y de jurel (>500 huevos/10 m²) (**Tabla 1**). Por otra parte, en Corral se registraron huevos de anchoveta en el lance de 0-50 m, con una abundancia de 154 huevos/10 m², adem3s se encontraron huevos de merluza com3n, en el estrato de 0-25 m (76 huevos/10 m²) (**Tabla 1**). En estas localidades se registraron bajas temperaturas y bajas salinidades en toda la columna de agua, (**Figuras 6y 7**) al igual que el mes anterior.

En septiembre, los datos mensuales de IGS de anchoveta estuvieron disponibles s3lo para la zona norte (Arica-Iquique-Mejillones), alcanzando un 6,4%, valor que indic3 intensa actividad reproductiva de los adultos (IGS>6%) (D3az 2019) y un aumento con respecto al mes de agosto (**Figura 8a**). En las localidades de Coliumo y Corral no se cont3 con el dato mensual de IGS (**Figuras 8b y 8c**), debido a la veda biol3gica reproductiva de la anchoveta, establecida entre las regiones de Valpara3so y los R3os (IFOP, 2019).



Referencias

Díaz E. 2019. Boletín reproductivo semana N°38 (Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta) 16 al 22 septiembre 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/2019/10/Informe-reproductivo-38-2019XV-II-Regi%C3%B3n.pdf>

IFOP. 2019. Boletín técnico semanal Pesquería Pelágica Centro-sur, 2019. Boletín N°38: 16 al 22 de septiembre 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/wp-content/uploads/2019/10/Boletin-N%C2%B0-38-16-al-22-de-septiembre-2019.pdf>

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

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

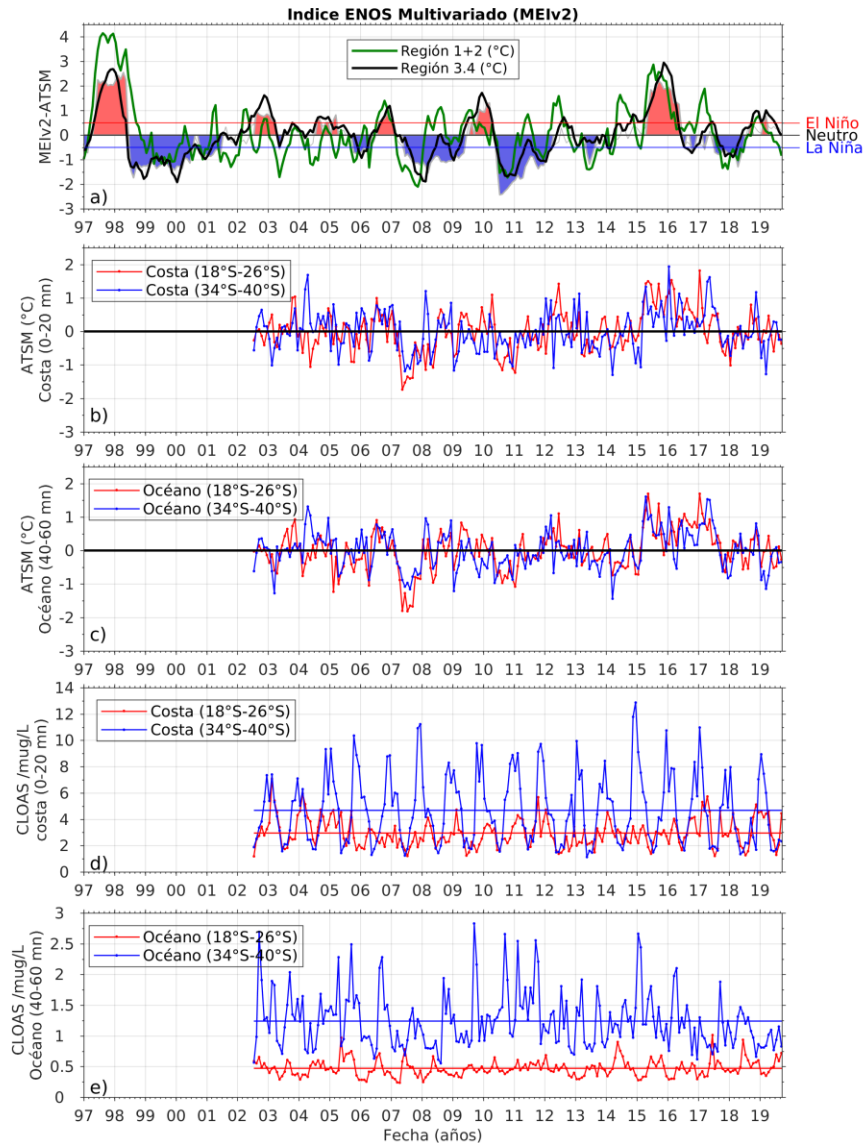


Figura 1. Series de tiempo para el período julio 2002 – septiembre de 2019 de: **a)** Índice ENOS Multivariado (MEI), líneas: eventos declarados El Niño (rojo) y La Niña (azul) y neutros (negro). Promedio de ATSM (°C) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector **b)** costero, y **c)** oceánico. 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.

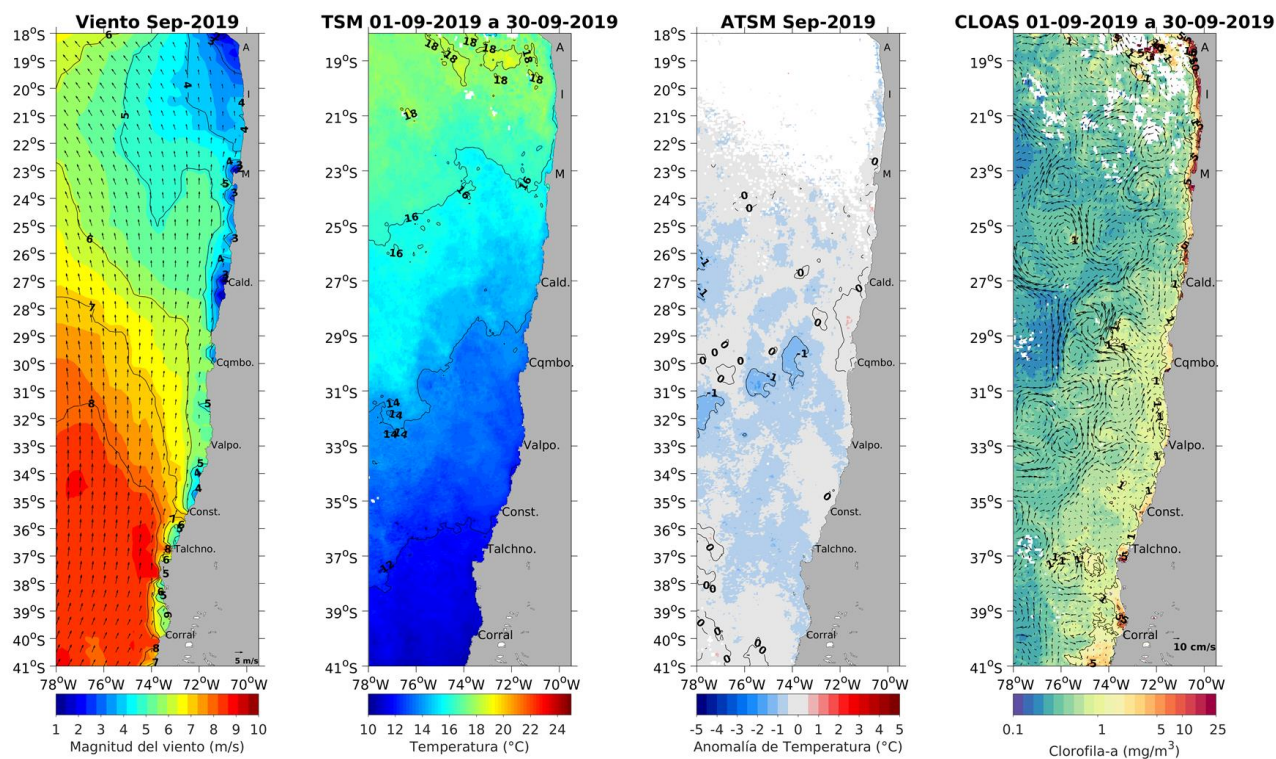


Figura 2. Distribución mensual de septiembre: **a)** viento promedio (m/s), **b)** temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$), **c)** anomalía de temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$) y **d)** concentración de clorofila- α ($\mu\text{g/L}$) con velocidad geostrófica (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cqmb: Coquimbo, Valpo: Valparaíso, Const: Constitución, Talchno: Talcahuano.

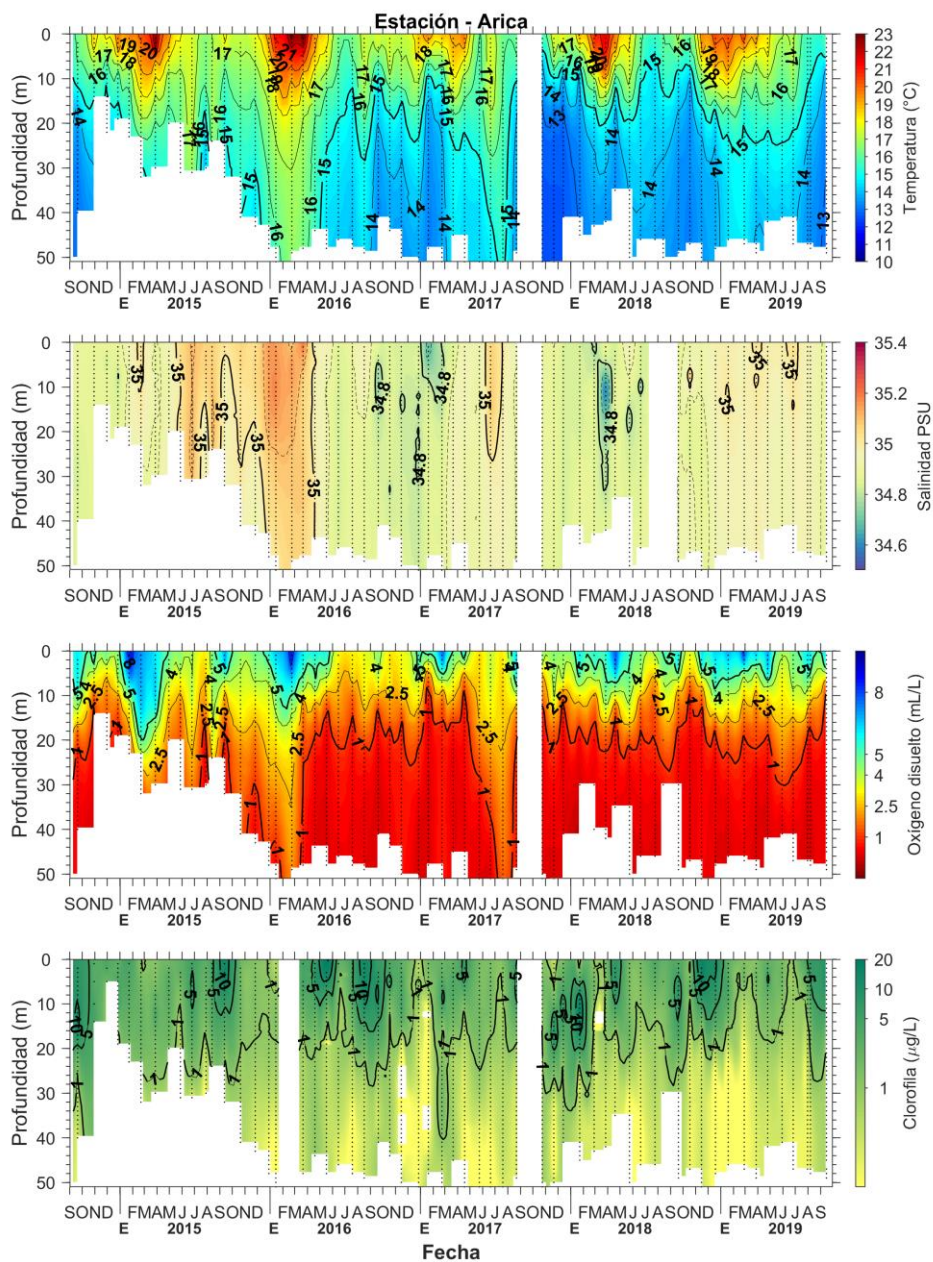


Figura 3. Serie de tiempo en la estación fija de Arica: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** concentración oxígeno disuelto (mL/L) y **d)** clorofila (µg/L).

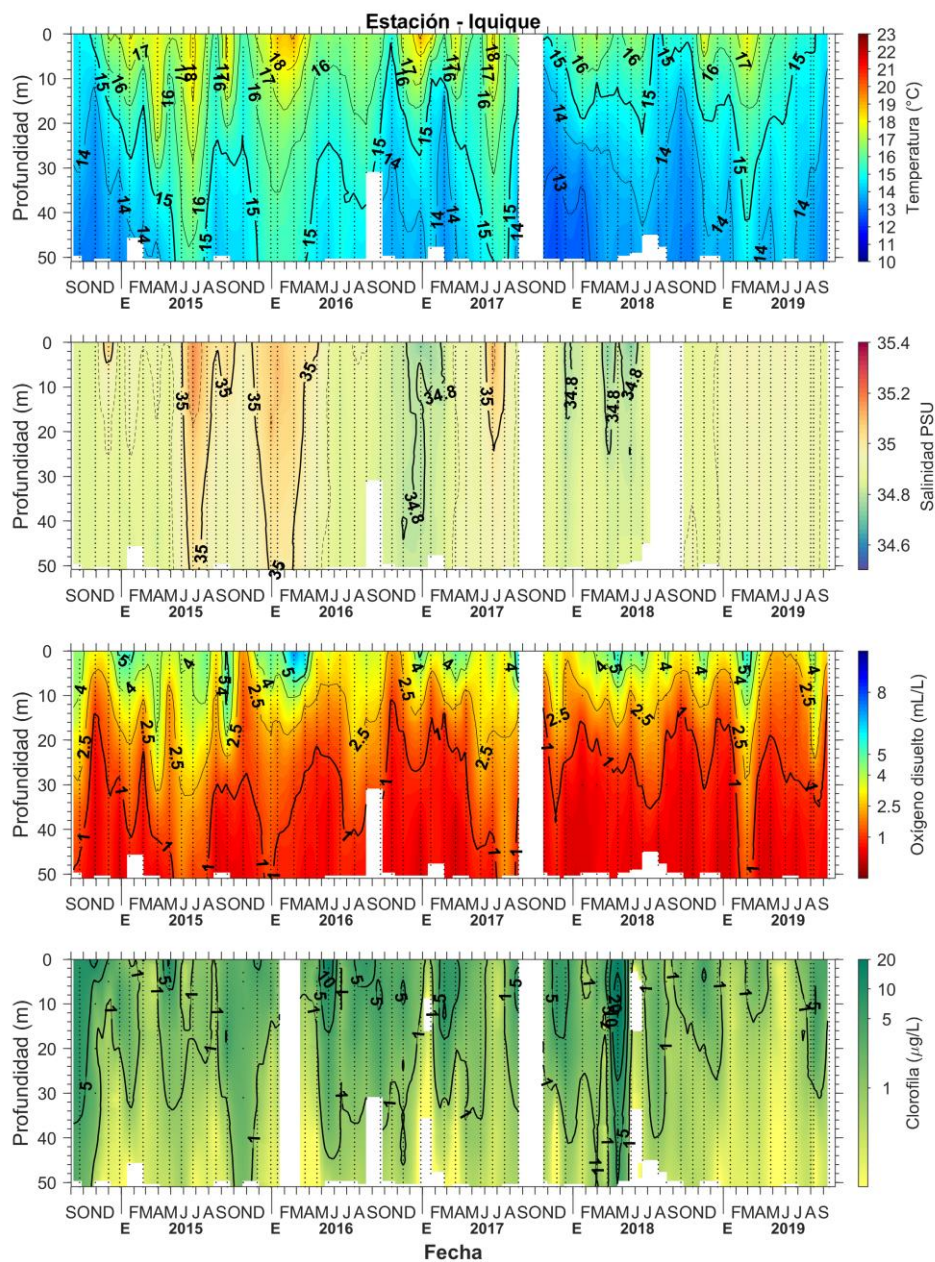


Figura 4. Serie de tiempo en la estaci3n fija de Iquique: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** concentraci3n oxígeno disuelto (mL/L) y **d)** clorofila (µg/L).

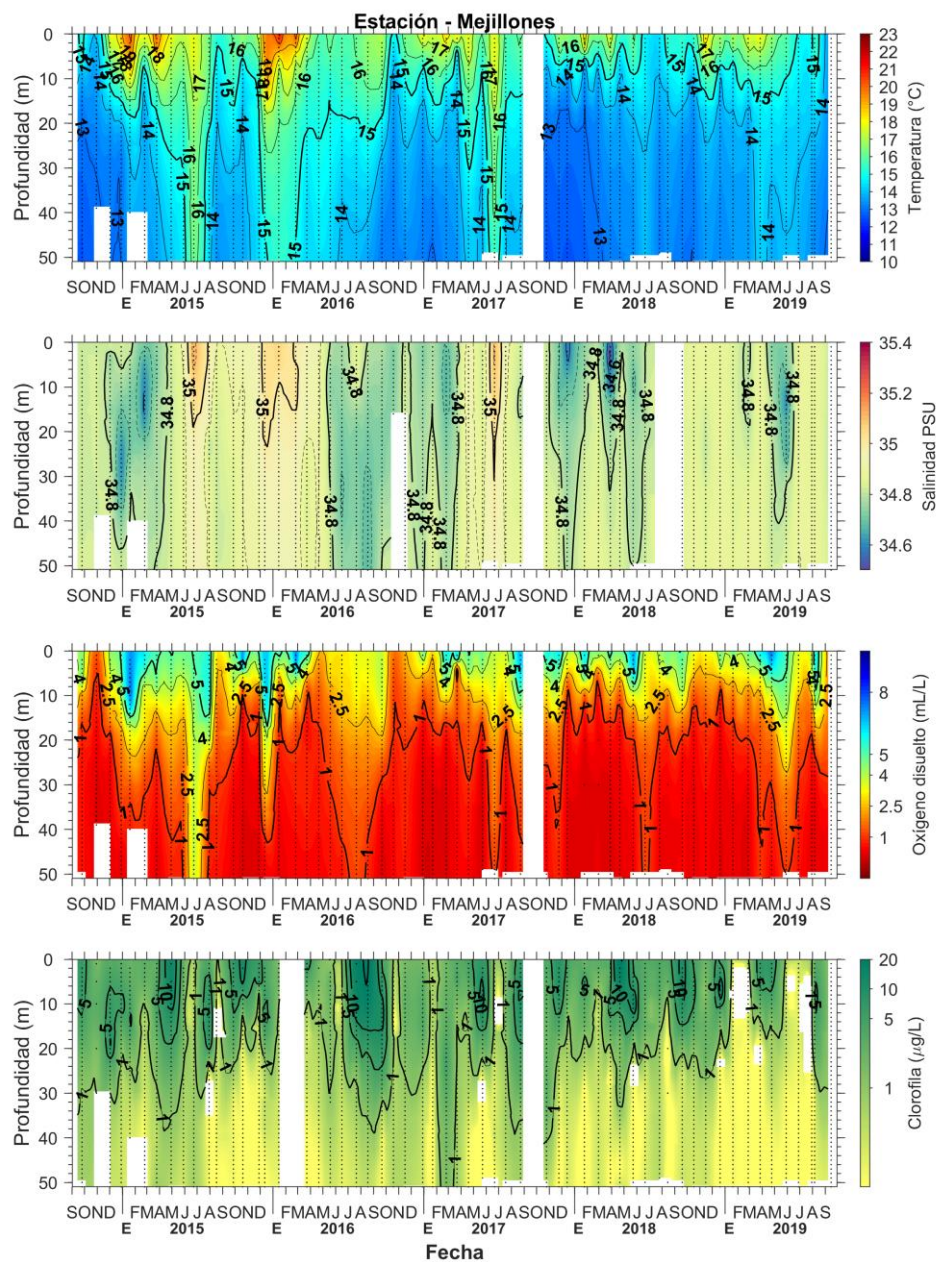


Figura 5. Serie de tiempo en la estación fija de Mejillones: **a)** temperatura ($^{\circ}\text{C}$), **b)** salinidad, **c)** concentración oxígeno disuelto (mL/L) y **d)** clorofila ($\mu\text{g/L}$).

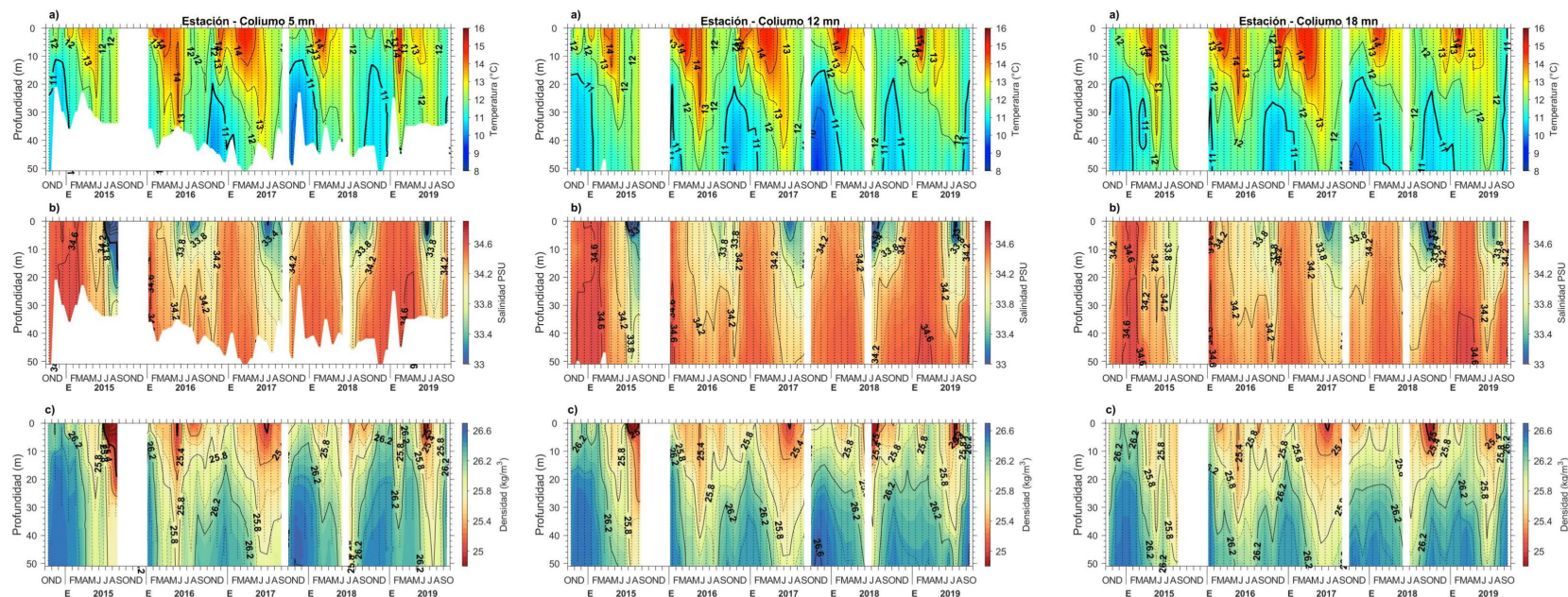


Figura 6. Serie de tiempo en las estaciones fijas de Coliumo: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** densidad (kg·m⁻³). Columnas representan la distancia de las estaciones de costa a océano (5 mn, 12 mn y 18 mn).

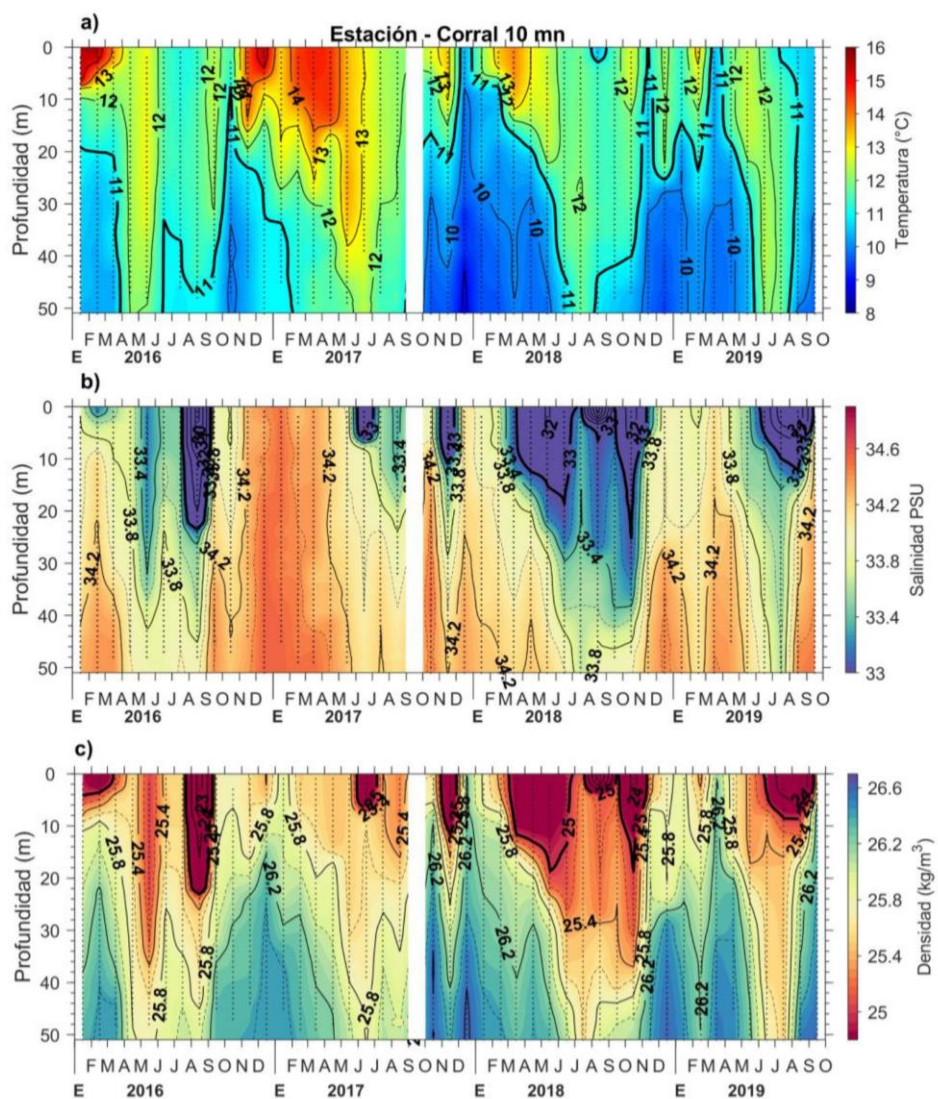


Figura 7. Serie de tiempo en la estación fija de Corral a 10 mn de la costa: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** densidad (kg/m³).

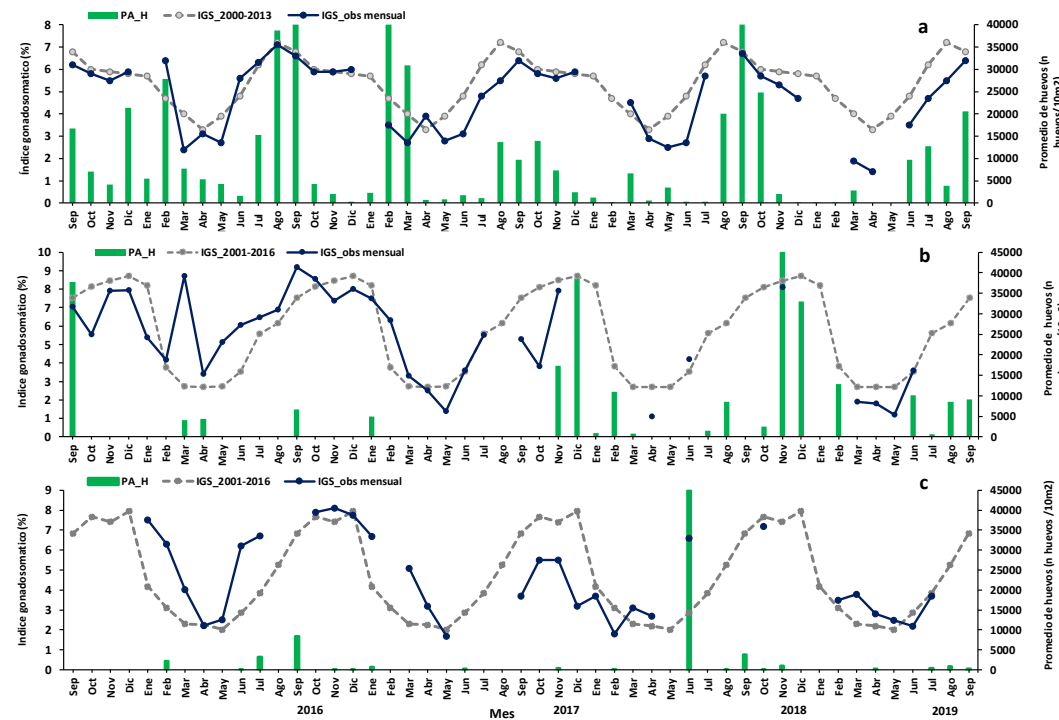


Figura 8. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) observado (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m²) de anchoveta (barra verde), periodo 2015-2019, entre: a) Arica y Mejillones, b) Coliumo (5, 12 y 18 mn), y c) en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



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 septiembre de 2019.

Estación	Huevos (n°huevos/10 m ²)							Larvas (n°larvas/10 m ²)				Zooplancton	
	Estrato	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Sardinops sagax</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	<i>Trachurus murphyi</i>	<i>Merluccius gayi</i>	Otras especies	<i>Engraulis ringens</i>	<i>Strangomera bentincki</i>	<i>Trachurus murphyi</i>	Otras especies	Biomasa (ml/1000 m ³)	Abundancia (ind/1000 m ³)
Arica	0-45 m	4319	0	0	0	0	0	2748	0	0	262	51	301699
	0-10 m	3013	0	0	0	0	0	1471	0	105	35	466	491822
	10-25 m	326	0	0	0	0	0	261	0	0	0	14	106444
	25-45 m	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	21845
Iquique	0-50 m	48794	0	0	0	0	363	121	0	0	0	47	355169
	0-10 m	44827	0	0	0	0	496	71	0	0	35	274	1058871
	10-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	19756
	25-50 m	1313	0	0	0	0	188	0	0	0	0	29	22317
Mejillones	0-50 m	8520	38	0	0	0	1470	0	0	0	0	55	140898
	0-10 m	1076	0	0	0	0	212	0	0	0	0	69	87144
	10-25 m	523	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	31018
	25-50 m	776	0	0	0	0	233	0	0	0	0	82	39784
Coliumo 5 mn	0-30 m	18045	0	547	547	0	1562	0	0	0	156	172	93371
Coliumo 12 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	117476
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	350	430673
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	38515
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	87270
Coliumo 18 mn	0-80 m	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214	160349
	0-25 m	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	477	251783
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	477	186211
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	66	74272
Corral	0-50 m	154	0	0	0	0	77	0	0	0	232	167	1458814
	0-25 m	0	0	0	0	76	76	0	0	0	227	159	1001403
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	307	382	1229313



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl