

BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°3 Noviembre 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 / diciembre-2019



BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°3 Noviembre 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 / diciembre 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°3 Noviembre 2019

SUBSECRETARÍA ECONOMÍA Y EMT / diciembre 2019

AUTORES

Oceanografía e información satelital Úrsula Cifuentes Ojeda Adrián Bustamante Maino Jessica Bonicelli Proaño

> Ictioplancton y zooplancton Francisca Osorio Zúñiga

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°3 noviembre, 2019. Convenio de Desempeño 2019, Instituto de Fomento Pesquero.



BOLETIN BIO-OCEANOGRÁFICO N°2 ZONA NORTE Y CENTRO SUR

RESUMEN: Durante noviembre el Pacífico Ecuatorial se mantuvo en la condición "ENOS inactivo" según el análisis regional de la NOAA, sin embargo, en el mar de Chile se percibió una condición cálida con anomalías > 1°C en la zona norte. Y > 0.5 en el área centro sur. En las estaciones de la zona norte la abundancia media de huevos de anchoveta fue un 14% superior a la media histórica mensual, mientras que su distribución espacial coincidió con el patrón histórico de referencia. En la zona centro-sur se registraron altas abundancias de huevos de anchoveta (>40000 huevos/10 m²) y de sardina común (>19000 huevos/10 m²) tanto en Coliumo como Corral. Los valores de IGS de anchoveta fueron > 5% en las zonas norte y centro-sur, lo que indicó actividad reproductiva de los adultos.

Durante el mes de noviembre, la NOAA mantuvo la condición de "ENOS Inactivo" o neutral, y la temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico Ecuatorial estuvo cerca del promedio (NOAA 2019). La anomalía de TSM en la Región Niño₁₊₂ fue de -0,39°C, mientras que en la región Niño_{3.4} fue de 0,64°C. Esta condición normal no se percibió en la zona norte de Chile (18°S - 26°S), donde las ATSM promedio fueron positivas y > 1°C en el sector costero (1,05°C) y oceánico (1,26°C). En la zona sur (34°S - 40°S) las ATSM promedio también fueron positivas en ambos sectores (costero = 0,68 °C; oceánico = 0,87 °C) pero menores a 1°C. (**Figuras 1b y 1c**).

El viento promedio mensual de noviembre tuvo una componente sur en toda la zona de estudio. Entre Coquimbo y Talcahuano las intensidades de viento promedio fueron >8m/s, mientras que intensidades <4m/s se presentaron en el sector costero desde Arica hasta Caldera, y se proyectaron hacia el sector oceánico al norte de Mejillones (**Figura 2a**).

Con respecto a la TSM promedio mensual, al norte de Mejillones se presentaron temperaturas > 20°C y se evidenció un frente térmico cercano a la costa. Al sur de los 27°S la TSM fue < 18°C y hubo sectores costeros al sur de Valparaíso, asociados a puntas, con TSM <14°C (**Figura 2b**). La distribución superficial de la ATSM mostró una condición cálida con anomalías > +1°C en el sector costero entre Arica y Valparaíso, y algunos núcleos oceánicos entre Mejillones y Arica, y entre Constitución y Corral (**Figura 2c**).

La concentración promedio mensual de clorofila-a de noviembre en el sector costero de la zona norte y sur fue de 3,06 μg/L y 6,89 μg/L, respectivamente (**Figura 1d**). La proyección satelital evidenció focos costeros de concentraciones de clorofila-a > 5 μg/L al norte de Arica, frente a lquique, en las bahías de Mejillones y Antofagasta, en el extremo sur de la bahía de Coquimbo, frente a Valparaíso y entre Constitución y Corral. También, se evidenció en el sector oceánico, entre Arica y Talcahuano, concentraciones de clorofila-a >1 μg/L asociadas a giros de meso-escala. Al sur de Talcahuano también se observaron concentraciones de clorofila-a >1 μg/L que se extendieron



hasta aproximadamente 120 mn de la costa, pero no estuvieron asociadas a giros meso-escalares (**Figura 2d**).

En los muestreos mensuales de las estaciones fijas de Arica e Iquique se observaron temperaturas >15°C en la capa superficial de 10 metros y salinidades alrededor de 35 en toda la columna de agua, mientras que en Mejillones se presentaron temperaturas <14°C en toda la columna de agua y salinidades < 34,8 en los primeros 30 metros de profundidad. El oxígeno disuelto fue similar entre las 3 localidades, con valores > 2,5 mL/L en los primeros 10 m y < 1 mL/L por debajo de los 20 m. En cuanto a la clorofila-a, en Arica se observaron concentraciones > 5 μ g/L en una capa subsuperficial, mientras que en Iquique se presentaron concentraciones de clorofila-a > 5 μ g/L en los primeros 15 metros. En Mejillones la concentración de clorofila-a fue más baja que en las otras estaciones del norte y no superó los 5 μ g/L (**Figuras 3 a 5**).

En la estación de Coliumo, ubicada a 5 mn de la costa (**Figura 6**), se observó la isoterma de 11°C y la isopicna de 26,2 kg/m³ a 10 m de profundidad, mientras que en las estaciones más alejadas de la costa (12 y 18 mn) ambas isolíneas señaladas se detectaron a profundidades mayores. Esto reflejó un ascenso de agua más fría y densa desde el fondo hacia la superficie, producto de la surgencia costera. En Corral (**Figura 7**) se registró un aumento en temperatura y una disminución en salinidad (< 33) y densidad (< 25 kg/m³) en los primeros 10 metros de profundidad con respecto al mes anterior. Esta disminución de salinidad pudo haber sido provocada por un aporte de agua dulce.

Con respecto a la abundancia de huevos y larvas de peces, en las estaciones de la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta (6197 huevos/10 m²) fue un 13,7% mayor a la media histórica mensual 1997-2018 (5344 huevos/10 m²). Por otra parte, de las tres estaciones, el 93,5% de los huevos se concentró en Arica, seguido de Mejillones (3,9%) e Iquique (2,6%) (**Tabla 1**), acorde con el patrón histórico de referencia 1997-2018.

En la zona centro-sur, se encontraron huevos de anchoveta tanto en Coliumo como Corral, siendo su abundancia media un 60% superior en Corral. En Coliumo la mayor abundancia de huevos de anchoveta se registró en la estación ubicada a 5 mn de la costa, con 82724 huevos/10 m² (**Tabla 1**). Los huevos de sardina común en Coliumo se encontraron en la estación de 5 mn, mientras que sus larvas se observaron en las 3 estaciones (**Tabla 1**). Para el caso de la merluza común, se encontraron huevos y larvas en las estaciones de 12 y 18 mn (**Tabla 1**) de Coliumo. En la estación de Corral se registraron huevos de anchoveta (103769 huevos/10 m²) y huevos de sardina común (26579 huevos/10 m²), en el estrato de 0-30 m (**Tabla 1**).

El IGS de anchoveta de la zona norte (Arica-Iquique-Mejillones), alcanzó un 5,1%, valor que indicó actividad reproductiva de los adultos (IGS>5%) (Díaz 2019) (**Figura 8a**). En las localidades de Coliumo y Corral, los datos mensuales de IGS de anchoveta fueron 10,1% y 5,9% respectivamente (IFOP 2019), cercanos al promedio mensual. Esto indicó una actividad reproductiva intensa de los adultos, lo que estuvo acorde con las abundancias mensuales de huevos (**Tabla 1**), que fueron las más altas del año 2019 registradas hasta la fecha (**Figura 8b y 8c**).



Referencias

Díaz E. 2019. Boletín reproductivo semana N°48 (Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta) 25 noviembre al 1 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/wp-

content/contenidos/uploads/boletines/pelagica_zona_norte/2019/monitoreoreproductivo/Informe_reproductivo_48-2019(XV-II_Regio%CC%81n).pdf

IFOP. 2019. Boletín técnico semanal Pesquería Pelágica Centro-sur, 2019. Boletín N°48: 25 de noviembre al 01 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/wp-

content/contenidos/uploads/boletines/pelagica_centro_sur/2019/Semanales/Boletin_N%C2%_B0_48_(25_de_noviembre_al_01_de_diciembre_2019).pdf

NOAA, 2019. El Niño/Oscilación del sur (ENOS). Discusión diagnóstica. Noviembre, 2019. https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.pd



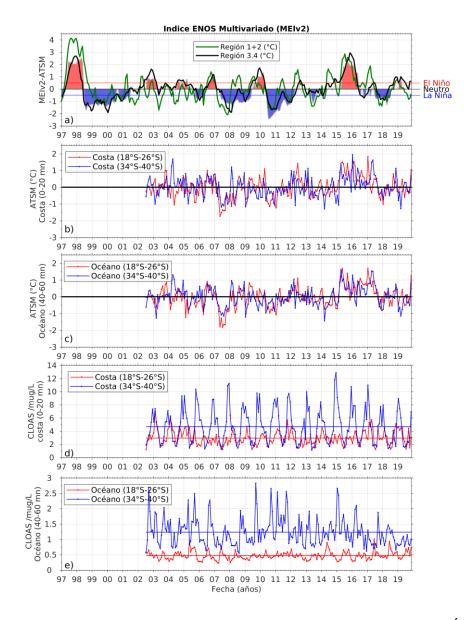


Figura 1. Series de tiempo para el período julio 2002 – noviembre de 2019 de: a) Índice ENOS Multivariado (MEI), líneas: eventos declarados El Niño (rojo) y La Niña (azul) y neutros (negro). Promedio de ATSM (°C) entre 18°-26°S (rojo) y 34°-40°S (azul) en el sector b) costero, y c) oceánico. Promedio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



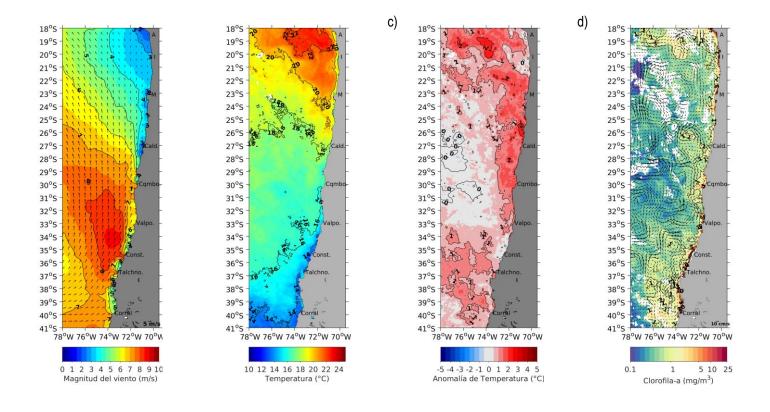


Figura 2. Distribución mensual de noviembre: a) viento promedio (m/s), b) temperatura superficial del mar (°C), c) anomalía de temperatura superficial del mar (°C) y d) concentración de clorofila-α (μg/L) con velocidad geostrófica (cm/s). A: Arica, I: Iquique, M: Mejillones, Cald: Caldera, Cgmbo: Coquimbo,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



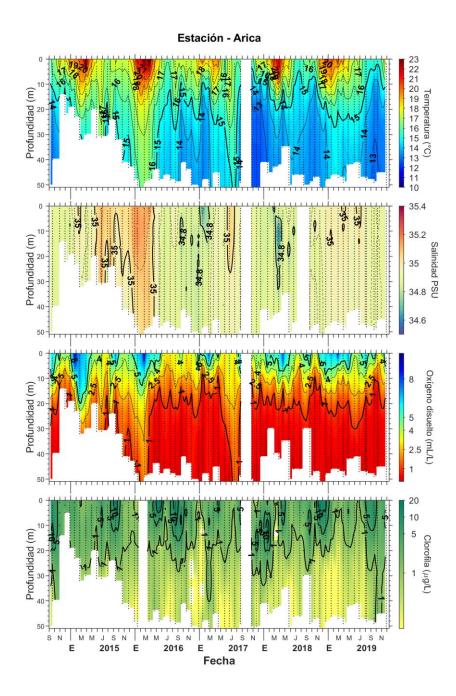


Figura 3. Serie de tiempo en la estación fija de Arica: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) concentración oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila (μg/L).



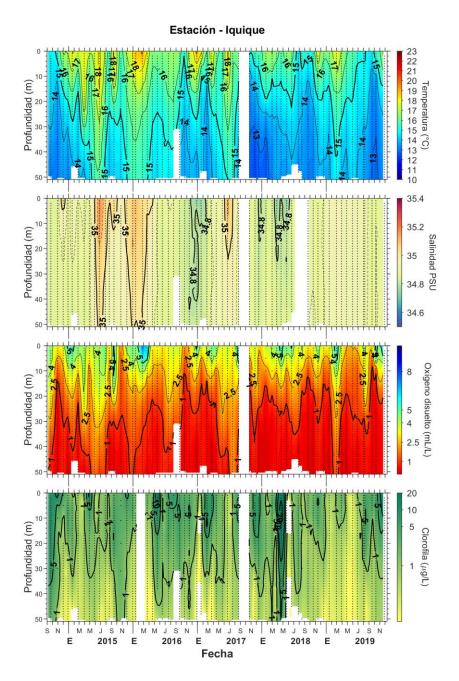


Figura 4. Serie de tiempo en la estación fija de lquique: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) concentración oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila (μg/L).



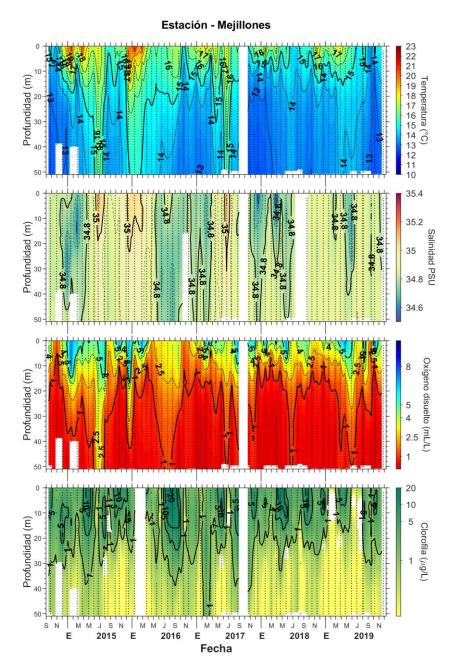


Figura 5. Serie de tiempo en la estación fija de Mejillones: a) temperatura (°C), b) salinidad, c) concentración oxígeno disuelto (mL/L) y d) clorofila (μg/L).



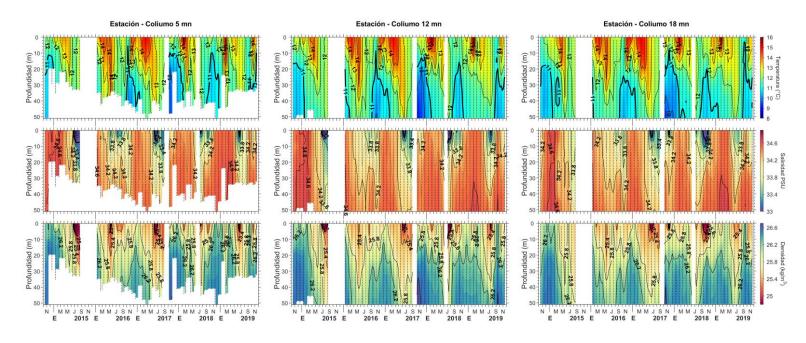


Figura 6. Serie de tiempo en las estaciones fijas de Coliumo: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** densidad (kg/m³). Columnas representan la distancia de las estaciones de costa a océano (5 mn, 12 mn y 18 mn).



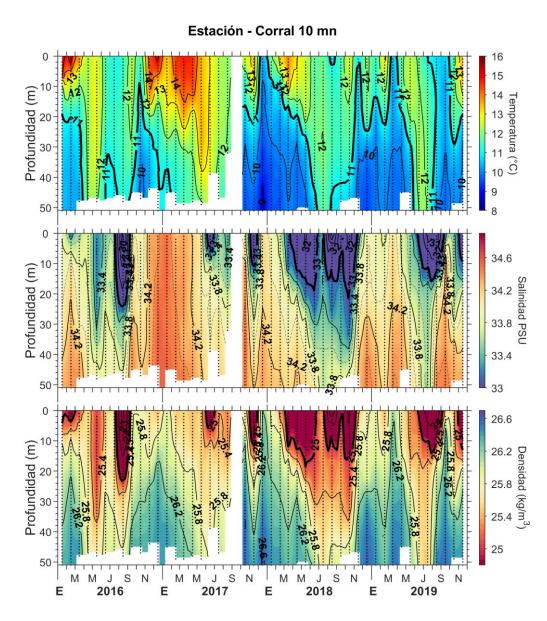


Figura 7. Serie de tiempo en la estación fija de Corral a 10 mn de la costa: **a)** temperatura (°C), **b)** salinidad, **c)** densidad (kg/m³).



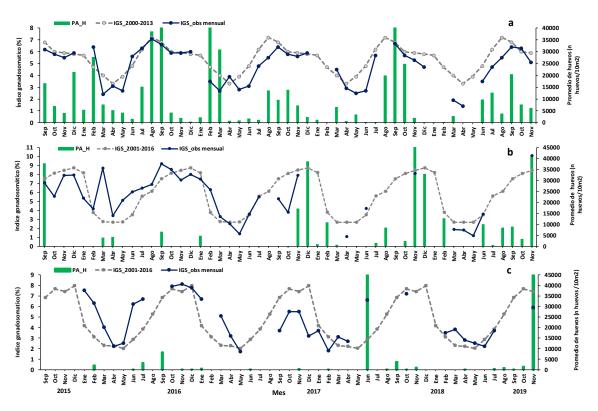


Figura 8. Análisis comparativo del índice gonadosomático medio mensual (IGS) observado (línea azul), promedio histórico del IGS (línea gris) y promedio aritmético de huevos (huevos/10 m²) de anchoveta (barra verde), periodo 2015-2019, entre: a) Arica y Mejillones, b) Coliumo (5, 12 y 18 mn), y c) en 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. Corral, noviembre 2019: 103.769 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) del zooplancton correspondiente a cada estación de muestreo, durante el mes de noviembre 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	Strangomera bentincki	Merluccius gayi	Trachurus murphyi	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m ³)
Arica	0-45 m	17386	0	0	0	7693	0	0	0	102	102
	0-10 m	25641	0	0	44	13978	0	0	0	393	394
	10-25 m	1232	0	0	0	1174	0	0	0	0	169
	25-45 m	138	0	0	0	344	0	0	0	0	115
Iquique	0-50 m	490	0	0	75	0	0	0	0	0	1041
	0-10 m	798	0	0	0	84	0	0	0	0	1040
	10-25 m	711	0	0	0	95	0	0	0	95	1422
	25-50 m	395	0	0	0	0	0	0	0	0	437
Mejillones	0-50 m	716	0	0	99	49	0	0	0	99	613
	0-10 m	249	0	0	249	100	0	0	25	0	1115
	10-25 m	573	0	0	44	0	0	0	0	44	1004
	25-50 m	51	0	0	0	0	0	0	0	307	477
Coliumo 5 mn	0-30 m	82724	19689	0	1442	72	216	0	0	793	239
Coliumo 12 mn	0-80 m	226	0	75	226	4364	226	301	0	903	731
	0-25 m	436	0	0	73	73	0	0	0	0	3151
	25-50 m	148	0	0	0	295	148	0	0	295	796
	50-80 m	0	0	0	0	67	0	0	0	67	504
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	67	67	67	0	0	0	0	264
	0-25 m	451	0	0	75	3085	226	150	150	1505	923
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	75	525
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	132	398
Corral	0-30 m	103769	26579	0	1114	0	0	0	0	239	212
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	493
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	748



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839 Fono 56-32-2151500 Valparaíso, Chile

www.ifop.cl

