INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°2
Octubre 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

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°2

Octubre 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

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

BOLETÍN BIO-OCEANOGRÁFICO N°2

Octubre 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°2 octubre, 2019. Convenio de Desempeño 2019, Instituto de Fomento Pesquero.

BOLETIN BIO-OCEANOGRÁFICO N°2

ZONA NORTE Y CENTRO SUR

RESUMEN: Durante octubre 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 con tendencia fría. Durante octubre de 2019, en las estaciones de vigilancia de la zona norte la abundancia media de huevos de anchoveta fue un 68% menor a la media histórica mensual, mientras que su distribución espacial coincidió con el patrón histórico de referencia. Por segundo mes consecutivo, se destacó la presencia de huevos de sardina española en la estación de Iquique. En la zona centro-sur (Coliumo y Corral) se registraron huevos de anchoveta y de sardina común tanto en Coliumo como Corral. El valor mensual de IGS de anchoveta de la zona norte indicó actividad reproductiva intensa (>6%).

Durante el mes de octubre, la NOAA señaló condición de "ENOS Inactivo" o neutral, ya que la temperatura superficial del mar (TSM) en el Pacífico Ecuatorial estuvieron cerca del promedio, condición que se ha mantenido desde julio de 2019 (NOAA 2019). La anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM) en la Región Niño$_{1+2}$ fue de -0,79ºC, mientras que en la región Niño$_{3.4}$ fue de 0,62ºC. Esta condición normal no se percibió en el mar de Chile, donde las ATSM fueron negativas y <-1°C. En la zona norte (18°S - 26°S) la ATSM promedio fue -1,38 y -1,35 en el sector costero y oceánico respectivamente, y en la zona sur (34°S - 40°S) fue -1,04°C en el sector costero y -1,32°C en el sector oceánico (**Figuras 1b y 1c**).

El viento promedio de octubre tuvo una componente sur en toda la zona de estudio. Entre Caldera y Valparaíso se observaron intensidades de viento >7m/s, mientras que las intensidades más bajas se observaron en el sector costero, desde Caldera hasta Arica y desde Valparaíso hasta Corral (**Figura 2a**).

En general la TSM fue < 14°C al sur de los 27°S, alcanzando TSM de 12°C, tanto en el sector costero y oceánico al sur de Constitución. Debido a la alta nubosidad, al norte de los 27°S no fue posible apreciar la variabilidad espacial de la TSM en esa zona, sin embargo, se observó un aumento paulatino de la TSM hacia el norte, con temperaturas alrededor de los 18°C frente a Arica (**Figura 2b**). La distribución superficial de las ATSM mostró una condición fría al sur de los 27°S, con anomalías alrededor de -1°C. Al norte de los 27°S, los pocos sectores que se pudieron evaluar, debido a la alta nubosidad, mostraron anomalías negativas (**Figura 2c**).

La concentración promedio de clorofila-a de octubre en el sector costero de la zona norte y sur fue de 1,54 µg/L y 3,13 µg/L, respectivamente (**Figura 1d).** La proyección satelital evidenció focos costeros de concentraciones de clorofila > 5 µg/L al interior del Golfo de Arauco, en Corral, en la bahía de Coquimbo, en Caldera, en las bahías de Mejillones y Antofagasta, y entre Arica e Iquique.

También, se evidenció concentraciones de clorofila-a > 1 µg/L y algunos focos > 10 µg/L asociadas a parte de un giro anticiclónico en el sector oceánico frente a Arica (**Figura 2d**).

En las estaciones de la zona norte, la abundancia media de huevos de anchoveta (7692 huevos/10 m^2) fue un 67,9% menor a la media histórica mensual (23979 huevos/10 m^2). Por otra parte, de las tres estaciones, el 44,8% de los huevos se concentraron en Arica, seguido de Iquique (33,1%) y Mejillones (22,1%) (**Tabla 1**), acorde con el patrón histórico de referencia 1997-2006. Al igual que el mes anterior, se destacó la presencia de huevos de sardina española en la estación de Iquique (0-50 m y 0-10 m), con una abundancia de 159 huevos/10 m^2 (**Tabla 1**). Estas tres localidades mostraron temperaturas <15°C en gran parte la columna de agua, acompañado de salinidades indicativas de presencia de agua ecuatorial subsuperficial y valores de oxígeno disuelto < 1 mL/L cerca de la superficie (~10 m), producto de la surgencia (**Figuras 3 a 5**). Al igual que el mes anterior, las concentraciones de clorofila-a se mantuvieron altas en el estrato superficial.

En la zona centro-sur, se encontraron huevos de anchoveta tanto en Coliumo como Corral, pero siendo un 56% más abundantes en Coliumo. En Coliumo, la mayor abundancia de huevos se registró en la estación ubicada a 5 mn de la costa, con 6562 huevos/10 m^2 (**Tabla 1**). En esta estación también se observaron huevos de sardina común (1484 huevos/10 m^2) y de jurel (625 huevos/10 m^2) (**Tabla 1**). Por otra parte, en Corral se registraron huevos de anchoveta, con una abundancia de 1512 huevos/10 m^2, y huevos de sardina común, en el lance de 0-50 m (159 huevos/10 m^2) (**Tabla 1**). Tanto en Coliumo (**Figura 6**) como en Corral (**Figura 7**) se registró un aumento en temperatura en los primeros 20 metros de profundidad con respecto al mes anterior. Sin embargo, solo en Corral la salinidad disminuyó en superficie (**Figura 7**), posiblemente por un aporte de agua dulce.

Los datos mensuales de IGS de anchoveta estuvieron disponibles sólo en la zona norte (Arica-Iquique-Mejillones), alcanzando un 6,3%, valor que indicó intensa actividad reproductiva (IGS>6%) (Díaz 2019) (**Figura 8a**). En las localidades de Coliumo y Corral no se contó con el dato mensual de IGS (**Figuras 8b y 8c**), debido a la veda biológica reproductiva de la anchoveta, establecida entre las regiones de Valparaíso y los Ríos (IFOP, 2019).

Referencias

Díaz E. 2019. Boletín reproductivo semana N°41 (Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta) 7 al 13 octubre 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%20reproductivo%2041-2019(XV-II%20Regio%CC%81n).pdf

IFOP. 2019. Boletín técnico semanal Pesquería Pelágica Centro-sur, 2019. Boletín N°44: 28 de octubre al 03 de noviembre 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%B0-44-(28-de-octubre-al-03-de-noviembre-2019).pdf

NOAA, 2019. El Niño/Oscilación del sur (ENOS). Discusión diagnóstica. Octubre, 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 – octubre 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 octubre: **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, Cqmbo: Coquimbo, Valpo: Valparaíso, Const: Constitución,Talchno:Talcahuano.

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

Figura 4. Serie de tiempo en la estación fija de Iquique: **a)** temperatura (ºC), **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 (ºC), **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 (ºC), **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 (ºC), **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 m^2) 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/10m^2). 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/10m^2; feb 2017: 52.309 huevos/10m^2; jun 2018: 45.916 huevos/10m^2; nov 2018: 300.901 huevos/10m^2).

Tabla 1. Resumen de la abundancia relativa del ictioplancton (individuos/10 m^2) de las distintas especies encontradas en las zonas norte y centro-sur, además de la biomasa (ml/1000 m^3) y abundancia (ind/1000 m^3) del zooplancton correspondiente a cada estación de muestreo, durante el mes de octubre de 2019.

Estación	Huevos (n°huevos/10 m^2)						Larvas (n°larvas/10 m^2)				Zooplancton	
	Estrato	*Engraulis ringens*	*Sardinops sagax*	*Strangomera bentincki*	*Trachurus murphyi*	Otras especies	*Engraulis ringens*	*Strangomera bentincki*	*Trachurus murphyi*	Otras especies	Biomasa (mL/1000 m^3)	Abundancia (ind/1000 m^3)
Arica	0-45 m	10345	0	0	0	80	159	0	0	0	181	869158
	0-10 m	12812	0	0	0	80	318	0	0	477	799	3521973
	10-25 m	80	0	0	0	0	0	0	0	0	187	489603
	25-45 m	398	0	0	0	0	0	0	0	0	199	123022
Iquique	0-50 m	7639	159	0	557	3342	4695	0	159	1194	223	1215944
	0-10 m	4377	159	0	875	2706	1432	0	0	477	558	1544382
	10-25 m	557	0	0	0	80	80	0	0	159	665	811545
	25-50 m	318	0	0	0	159	637	0	0	0	366	204037
Mejillones	0-50 m	5093	0	0	0	239	1035	0	0	716	81	263623
	0-10 m	4297	0	0	0	80	796	0	0	557	402	509479
	10-25 m	477	0	0	0	0	0	0	0	0	322	107963
	25-50 m	80	0	0	0	80	159	0	0	0	16	48568
Coliumo 5 mn	0-30 m	6562	0	1484	625	3984	625	0	0	78	279	753333
Coliumo 12 mn	0-80 m	382	0	0	0	229	0	0	0	76	189	121754
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	154	350	170614
	25-50 m	77	0	0	0	0	0	0	0	0	223	82761
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	40850
Coliumo 18 mn	0-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	58	239	127324
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	223	252738
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	446	131780
	50-80 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	438	125202
Corral	0-50 m	1512	0	159	0	1353	0	0	0	0	225	484892
	0-25 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	128597
	25-50 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	334	2009172

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl

www.ifop.cl