INFORME MENSUAL – DICIEMBRE 2018
CONDICIÓN BIOLÓGICO PESQUERA Y AMBIENTAL DE LAS REGIONES XV, I Y II

ENERO - 2019

RESUMEN EJECUTIVO

La Comisión Multisectorial ENFEN activó el Estado de Alerta de "El Niño", de magnitud débil, debido a la persistencia de las anomalías positivas de la temperatura del mar en la región Niño 1+2, que incluye la zona norte de Perú y a las condiciones favorables para su permanencia en lo que resta el verano. Asimismo, entre enero y febrero 2019, para la costa norte de Perú se prevé como escenario más probable la ocurrencia de lluvias dentro del rango normal a superior; sin descartar para el mes de marzo la ocurrencia de lluvias más intensas de lo normal, más no extraordinarias como en los años 1983, 1998 o 2017.

Al 31 de diciembre 2018 la anomalía de la temperatura superficial del mar en las regiones "El Niño" presentó valores positivos, reportándose para la región "Niño1+2" registros de +0,8°C, regiones "Niño3" con +0,7°C, "Niño3.4" con +0,7°C y "Niño4" +0,8°C (NOAA).

El contenido de calor promedio en la capa superior del océano (0-300m) en el Pacífico ecuatorial central, de mayo a julio 2017, se mantuvo ligeramente sobre lo normal, con valores promedios en +0,4°C, cambiando desde la última semana de julio 2017 a registros negativos, estabilizándose de octubre a la primera quincena de diciembre en -0,9°C, acercándose posteriormente a valores neutros, alcanzando a fines de febrero a 0,0°C. En marzo y en abril cambia nuevamente la tendencia hacia registros positivos, alcanzando a +0,8°C y en mayo-septiembre a +0,9, incrementándose en octubre a valores sobre +1,5°C, disminuyendo levemente en noviembre a 1,3°C y a 1,0°C en diciembre 2018.

La captura promedio de los meses de diciembre de la serie 2004-2018 alcanzó a 40 mil t. La captura de anchoveta de enero al mes de diciembre de 2018 registró alrededor de 751 mil t.

Las muestras biológico-pesqueras obtenidas en diciembre 2018 estuvieron representadas por un 100% de anchoveta, recurso que fue colectado durante la operación comercial de pesca de la flota industrial y artesanal de la zona norte de Chile.

Los indicadores biológico-pesqueros indicaron que, la estructura de tamaño de la anchoveta en diciembre de 2018 presentó una distribución polimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 9,0 a 17,5 cm de longitud total, con una moda principal de 12,0 cm de longitud total, y secundarias de 14,5 cm, 10,0 cm y 8 cm. La presencia de juveniles en los muestreos alcanzó en promedio un 37%, cifra superior a la estimada en noviembre (6%), con áreas específicas que mantienen el ingreso de nuevas cohortes a la pesquería y que se encuentran circunscritas a la zona de Arica y norte de Mejillones.

El Índice Gonadosomático (IGS) estimado para la anchoveta en diciembre de 2018 registró un valor de 4,7%. La evolución del IGS mostró que, de marzo a junio 2018, este recurso registró un extenso período de reposo reproductivo, cuya tendencia cambió en julio, valores que comenzaron a incrementarse paulatinamente, observándose en la última semana de julio registros por sobre un 5%, dando el inicio del periodo reproductivo. En la segunda quincena de agosto se inició el máximo proceso de desove, estableciéndose la veda reproductiva, la cual se extendió por 45 días,

del 25 de agosto al 08 de octubre de 2018. En septiembre se evidenció el máximo desove, declinando en octubre, con un repunte en noviembre, principalmente en la zona de Arica, y una declinación importante en diciembre 2018.

El resultado de lo anterior, se vio reflejado en la abundancia de huevos de anchoveta estimada en diciembre de 2018, la cual es, 9%, 70% y 90% menor y 17% mayor, respecto al mes de diciembre de 2017, 2016, 2015 y 2014, respectivamente. Por su parte las densidades larvales estimadas en diciembre de 2018, son 78%, 85%, 91% y 90% menores con respecto a las obtenidas el mes de diciembre de los años 2017, 2016, 2015 y 2014, respectivamente.

INFORME MENSUAL N°42

CONDICIÓN BIOLÓGICO PESQUERA Y AMBIENTAL EN LA XV, I Y II REGIÓN DICIEMBRE 2018

DESEMBARQUE DE LA PESQUERÍA PELÁGICA

En diciembre el desembarque total fue de 14.385 t (**Tabla 1**), donde la anchoveta contribuyó con un 99,3%.

El desembarque acumulado anual alcanzó a 765.489 t, contribuyendo la anchoveta con un 98%, el jurel con un 1,3% y la caballa con un 0,1% (**Tabla 1 y Figura 1**).

Tabla 1. Desembarque mensual y acumulado a diciembre 2018

RECURSO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ANCHOVETA	16998	Veda	179695	120249	100427	41222	22960	47664	Veda	126949	80806	14290	**751260**
JUREL	66	0	1698	2137	5565	75	0	0	0	0	0	26	**9567**
SARDINA	0	0	91	527	5	0	0	0	0	0	1	2	**626**
CABALLA	0	0	33	10	954	11	0	0	0	13	6	0	**1027**
OTROS	349	0	340	95	289	0	24	7	0	696	1142	67	**3009**
TOTAL	**17413**	**0**	**181857**	**123018**	**107240**	**41308**	**22984**	**47671**	**0**	**127658**	**81955**	**14385**	**765489**

Fuente: Registros CIAM

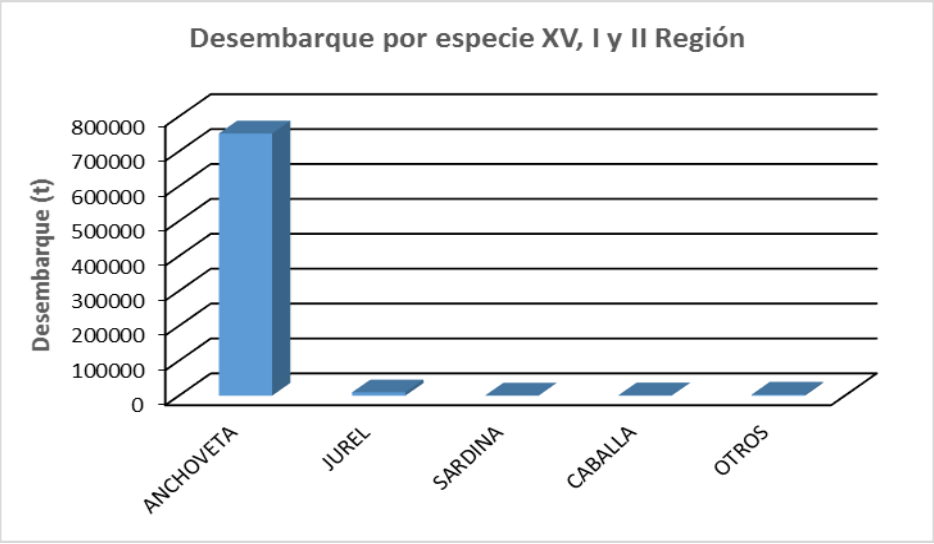


Figura 1. Desembarques por recurso en la XV, I y II Región, 2018.

Las capturas de anchoveta registradas en diciembre del presente año alcanzaron a 14.385 t, cifra menor a la obtenida en noviembre 2018, correspondiendo al cuarto valor más bajo de los meses de diciembre de la serie 2004-2018. El promedio de los meses de diciembre de la serie 2004-2018 alcanzó a 40 mil t (**Figura 2; Tabla 2**).

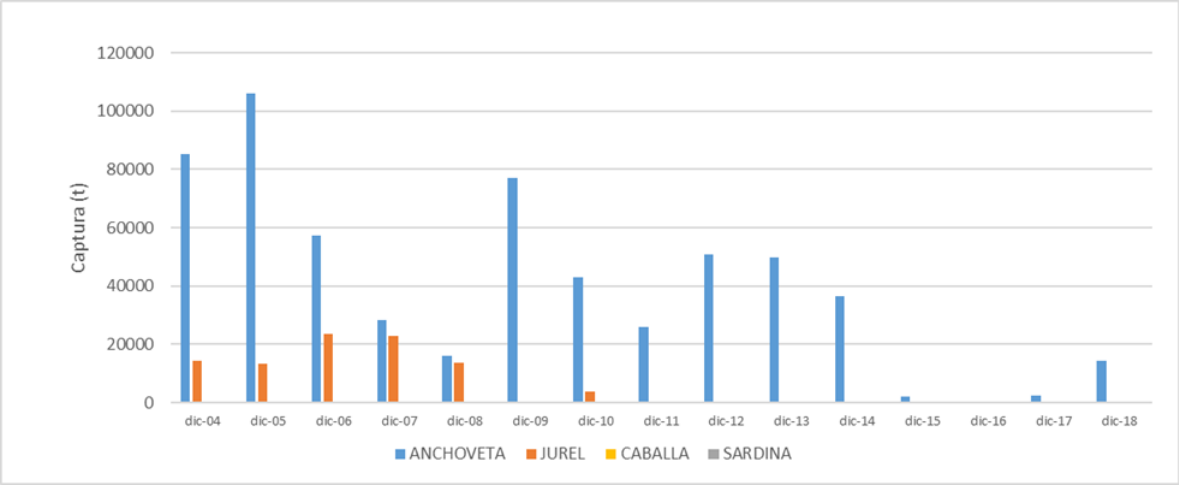


Figura 2. **Evolución de los desembarques por especies en la XV, I y II Región para los meses de diciembre, período 2004-2018.**

Tabla 2. Desembarque de diciembre, período 2004-2018.

	dic-04	dic-05	dic-06	dic-07	dic-08	dic-09	dic-10	dic-11	dic-12	dic-13	dic-14	dic-15	dic-16	dic-17	dic-18
ANCHOVETA	85101	106157	57134	28396	15957	77207	43086	26024	50692	49934	36502	2099	125	2406	14290
JUREL	14491	13431	23629	22981	13752	514	3622	185	216	3	0	0	0	0	26
CABALLA	35287	4543	18701	8604	7940	1964	5690	82	103	428	46	0	0	2	0
SARDINA	59	15	0	0	5	14	18	0	0	0	7	0	0	0	2

En la **figura 3** se presenta el desembarque acumulado de anchoveta en la zona norte a diciembre de 2018 que alcanzó aproximadamente a 751 mil t.

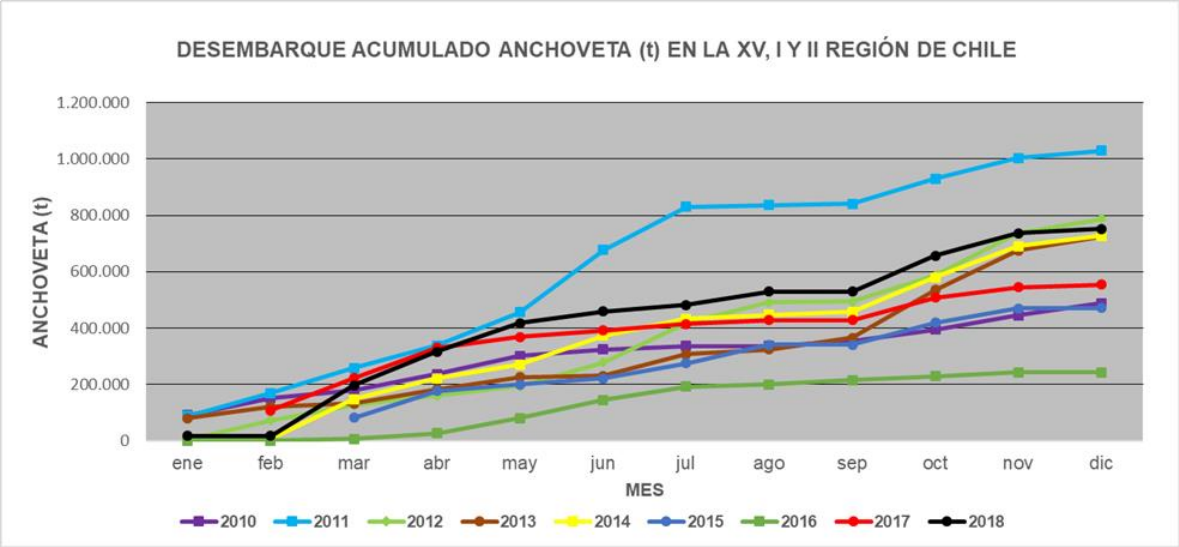


Figura 3. **Desembarque acumulado mensual de anchoveta (t) en la XV, I y II Región, período 2010-2018.**

El esfuerzo pesquero que desplegó la flota industrial (CORPESCA S.A.) a diciembre de 2018 fue medido a partir de la variable "número de lances" para el período 2010-2018 (**Figura 4**).

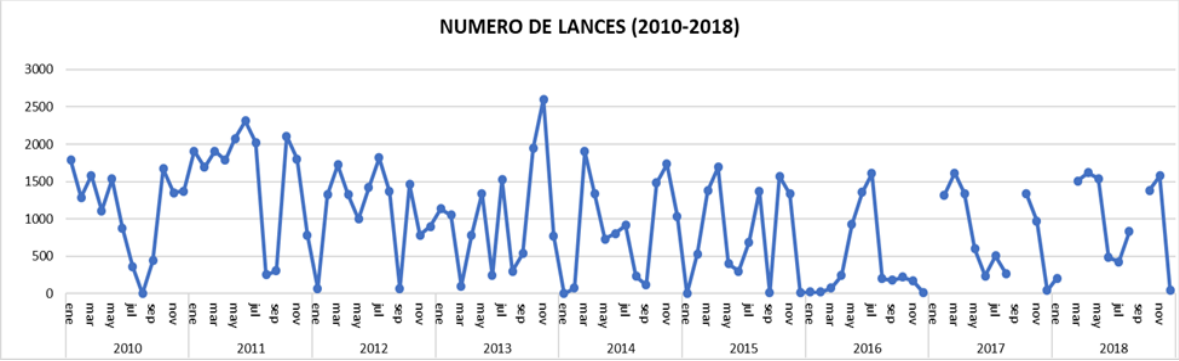


Figura 4. **Esfuerzo pesquero (N° lances/mes) de la flota industrial (CORPESCA), periodo enero-diciembre 2010-2017 y enero-diciembre 2018.**

El rendimiento promedio anual del periodo 2010 al 2017 fue de 36 t/lance, con un máximo de 47 t/lance (2014) y mínimo de 29 t/lance (2016). El rendimiento de la flota pesquera alcanzó en el año 2017 41 t/lance y en el 2018 46 t/lance (**Figura 5**). En diciembre 2018 el rendimiento fue de 91 t/lance, valor que se ubicó en el primer lugar respecto al promedio anual de los últimos 8 años (**Figura 5).**

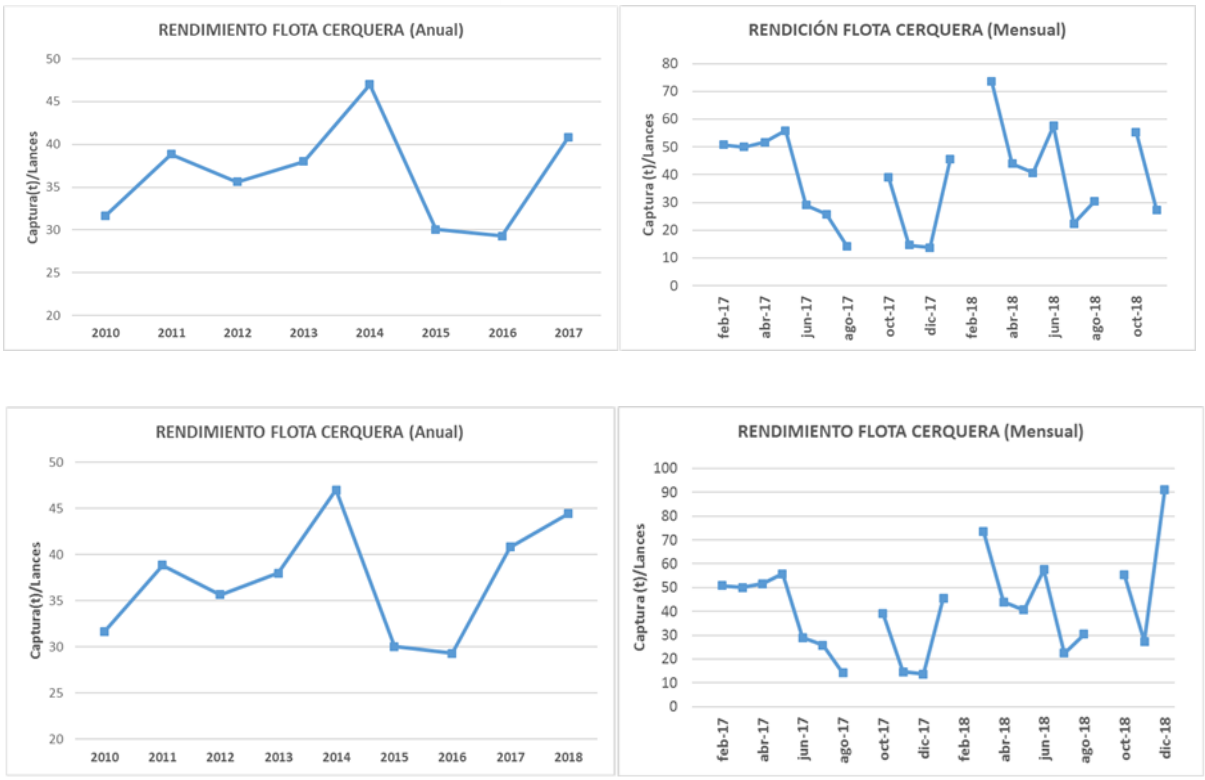


Figura 5. Rendimiento de la flota industrial (Corpesca), período 2010-2018.

En diciembre 2018, la flota industrial operó sólo 3 días del mes, debido a una alta presencia de juveniles y capturó anchoveta en áreas de pesca ubicadas al sur de Antofagasta, con zonas preferentes ubicadas frente a Morro Jara (**Figura 6**). Las embarcaciones artesanales operaron principalmente en zonas costeras y aledañas al puerto de Arica y Mejillones.

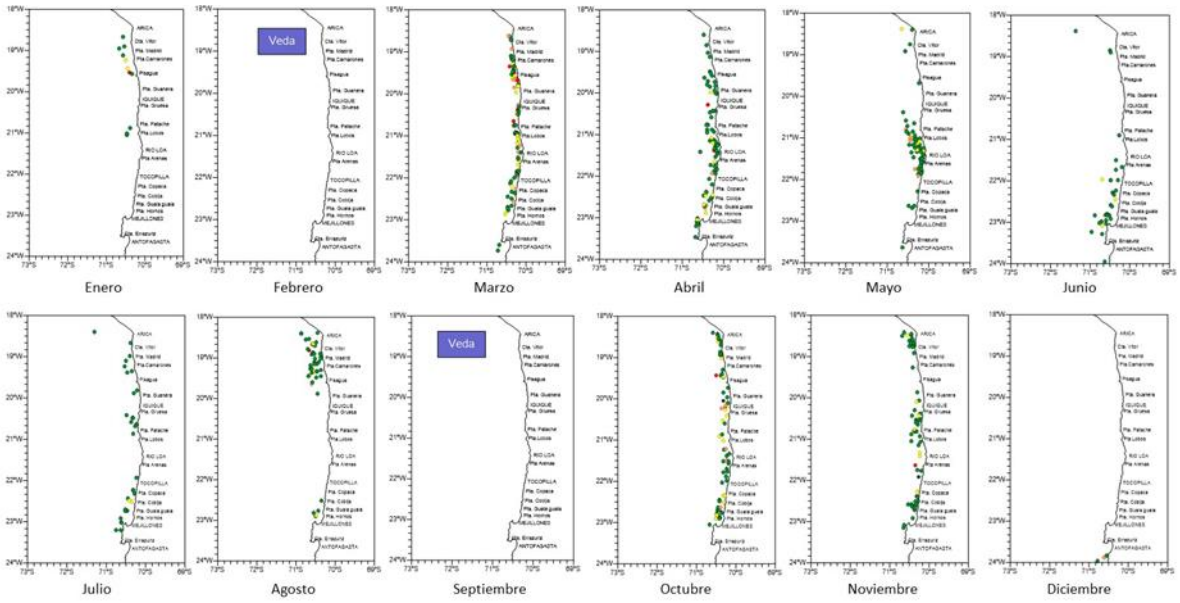


Figura 6. Distribución de las capturas de anchoveta, enero-diciembre 2018.

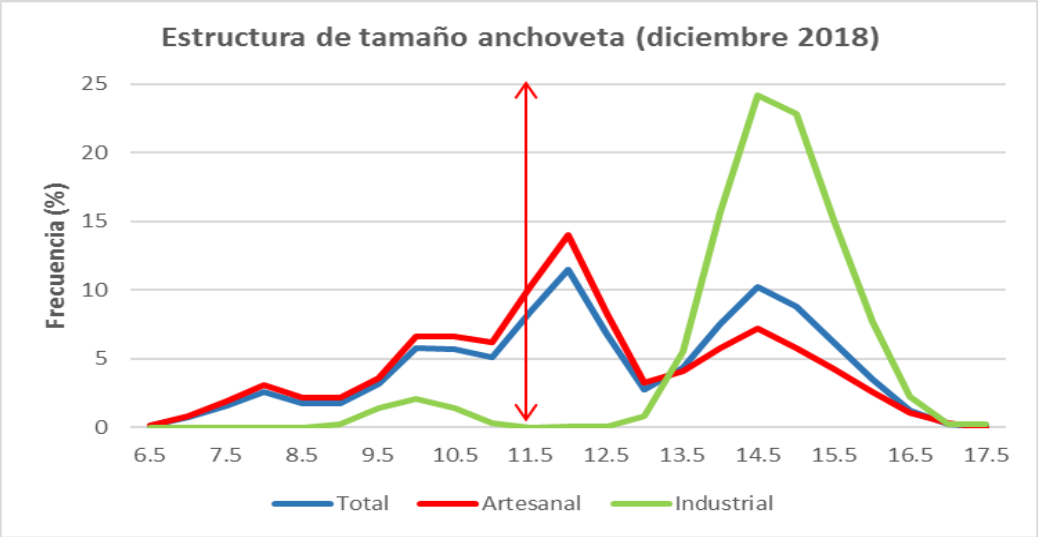
ANTECEDENTES BIOLÓGICO-PESQUEROS DE LOS RECURSOS PELÁGICOS

ANCHOVETA - *Engraulis ringens*

La estructura de tamaño está basada en 5.734 anchovetas, las que presentaron una distribución polimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 9,0 a 17,5 cm de longitud total, con una moda principal en 12,0 cm y secundarias en 14,5 cm, 10,0 cm y 8,0 cm (**Figura 7**).

La presencia de reclutas en los muestreos alcanzó en promedio un 37%, cifra superior a la estimada en noviembre (6%), con áreas específicas que mantienen el ingreso de nuevas cohortes a la pesquería y que se encuentran circunscritas a la zona de Arica y norte de Mejillones.

Al diferenciar por flota se evidenció que la flota industrial capturó anchovetas de mayor tamaño, con una moda principal en 14,5 cm y una secundaria en 10,0 cm, con un 5% de anchovetas menores a 12 cm, en cambio la flota artesanal presentó una moda principal en 12,0 cm y secundarias en 14,5 cm, 10,0 cm y 8,0 cm, contribuyendo con un 44% de reclutas.



El índice gonadosomático (**IGS**) estimado por **CIAM** para diciembre alcanzó un promedio de 4,7%. A igual fecha de los años 2017, 2016, 2015, 2014 y 2013 este valor alcanzó a 5,9%, 4,2%, 5,3%, 5,6% y 5,5%, respectivamente. El promedio histórico del mes de diciembre corresponde a un 5,6%. El IGS estimado para diciembre del presente año se presentó bajo el promedio histórico.

SEGUIMIENTO MENSUAL DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES

Metodológicamente, se realizó el muestreo bio-oceanográfico entre el 06 y el 11 de diciembre de 2018, a bordo de las lanchas de servicio de Corpesca S.A. “Pamela” “Río Loa III” y “Albatros” para los puertos de desembarque de Arica, Iquique y Mejillones, respectivamente. Las estaciones costeras de frecuencia de observación mensual, se localizaron a 1, 3 y 5 mn de la costa frente a Mejillones, Iquique y Arica, con el fin de recabar los datos oceanográficos y biológico-pesqueros; y posteriormente, procesar y analizar la información para determinar y evaluar las condiciones bio-oceanográficas correspondientes al mes de diciembre de 2018 en la zona norte del país.

Durante diciembre de 2018, se acentuó el incremento de la TSM, registrado desde noviembre y asociado a la estacionalidad, el cual fue más notorio en Arica, donde valores superiores a 19°C se observaron hasta 3 mn de la costa. No obstante, las altas temperaturas se mantuvieron restringidas al estrato superficial, la isoterma de 15°C (proxy de la capa de mezcla) se localizó cerca de los 10 m de profundidad, y la salinidad (<35 ups) no indicó participación del ASS. Por el contrario, los valores (<34,9 ups) revelaron la típica mezcla del ASAA y del AESS, registrándose, en Arica e iquique, una mayor influencia de esta última en gran parte de la columna de agua.

Por otra parte, en Iquique y Mejillones el valor promedio de oxígeno disuelto disminuyó, al igual que la biomasa, lo que sugiere un escenario ambiental regulado por una surgencia intensa que no fue favorable para el desarrollo de la comunidad fitoplanctónica, y aunque los máximos superaron los 10,0 µg Cl-a/L, los focos exhibieron una localización muy restringida a la superficie, y en la columna de agua predominaron bajos valores de clorofila-a. En Arica, por el contrario, se detectó un aumento del oxígeno y de la biomasa, pero ésta última también se restringió al estrato superficial y considerando la distribución, el oxígeno registrado sería producto de la ctividad autotrófica.

De acuerdo a CIIFEN (Boletín diciembre 2018), el valor de la anomalía de la TSM en la región El $Niño_{1+2}$ fue positiva (0,5°C) a fines de noviembre, y considerando los modelos predictivos globales, se esperaría que para el periodo diciembre 2018 – febrero 2019 la TSM en el Pacífico Tropical se mantenga sobre su promedio climatológico, en especial a lo largo de la franja ecuatorial y frente a la costa de Ecuador y Perú (Boletín CIIFEN Análisis Climático, diciembre 2018).

Como resultado del procesamiento y análisis de las 17 muestras de zooplancton recolectadas durante diciembre de 2018 frente a los puertos de Arica, Iquique y Mejillones, se pudo cuantificar la presencia de 18.305 huevos y 407 larvas de peces, cifras 96% y 83% menor, respecto a las obtenidas durante el mes de noviembre, para las respectivas fases de desarrollo. De este total, 17.622 huevos y 253 larvas correspondieron a la especie objetivo del estudio, no registrándose la presencia de huevos de sardina española.

Para anchoveta, se reconocieron 9 registros positivos para huevos y 3 para larvas, lo que representó una constancia de 53% y 18% y una dominancia numérica de 96% y 62%, para cada una de las respectivas fases de desarrollo, determinándose la presencia de 17.622 huevos y 253 larvas

de anchoveta, lo que señala que el recurso aún presenta actividad reproductiva, observándose un muy buen acople entre los valores de IGS y las densidades de huevos de anchoveta, desde junio de 2018 hasta la fecha.

Con respecto al número de huevos, diciembre de 2018, presentó con respecto al mes de noviembre un decremento de 96% en sus niveles de abundancia, constituyéndose en el noveno de los registros más bajos, en cuanto al número de huevos cuantificados de la serie analizada (serie **CIAM** octubre 2014 – diciembre 2018).

Las larvas de anchoveta, se presentaron en 3 estaciones positivas, 2 en Arica y una en Mejillones, con una abundancia de 253 larvas/10m^2, cifra 89% y 78% menor, respecto a las obtenidas durante noviembre de 2018 y diciembre de 2017, respectivamente.

En relación al número de larvas y para la zona Arica - Mejillones, diciembre de 2018, exhibe respecto al mes precedente, un decremento de 89% en sus niveles de abundancia, constituyéndose en el cuarto de los registros más bajos, en cuanto al número de larvas cuantificadas de la serie analizada.

Los productos del desove analizados en términos de la densidad promedio por estaciones totales, muestra respecto a la reportada en noviembre, que los niveles de abundancia de esta especie analizada en términos de la densidad promedio por estaciones totales, presenta la misma tendencia a la baja, exhibiendo tasas de cambio negativas de 97% y 89% para los respectivos estadios de desarrollo.

Las densidades promedio por estaciones positivas, utilizadas como un índice de la intensidad del desove, exhiben con respecto al mes anterior, un decremento de 92% y 78%, para el estadio de huevos y para las fases larvales, respectivamente.

Las densidades expresadas en la serie de abundancia de huevos y larvas de anchoveta para el periodo octubre 2014 – diciembre 2018, reflejan que la postura ha sido permanente a través del tiempo, con alzas importantes en las épocas de pick primario y secundario de desove, exhibiendo un muy buen ajuste entre el IGS y las densidades de huevos de la especie, desde junio de 2018 a la fecha.

El resultado de lo anterior, se vio reflejado en la abundancia de huevos de anchoveta estimada en diciembre de 2018, la cual es, 9%, 70% y 90% menor y 17% mayor, respecto al mes de diciembre de 2017, 2016, 2014 y 2015, respectivamente. Por su parte las densidades larvales estimadas en diciembre de 2018, son 78%, 85%, 91% y 90% menores, con respecto a las obtenidas el mes de diciembre de los años 2017, 2016, 2015 y 2014, respectivamente.

Tabla 3. **Densidad promedio, constancia, dominancia numérica y rangos de huevos y larvas de peces para los puertos de Arica, Iquique y Mejillones – diciembre 2018.**

Estadisticos Huevos	Anchoveta	Otros Huevos	Total Huevos
N°Total Estaciones	17	17	17
N° Estaciones positivas	9	7	11
% Est (+)	52,94	41,18	64,71
Abundancia (H/10m^2)	17.622	682	18.305
Densidad Mínima Est (+)	123	31	49
Densidad Máxima Est (+)	9.730	222	9.730
Std.Dev Est (+)	3150,95	71,49	2904,16
Media Est. Positivas	1.958	97	1.664
Media Est. Totales	1.037	40	1.077
Constancia	52,94	41,18	64,71
Dominancia numérica	96,27	3,73	100,00
CV+(%)	1,61	0,73	1,75

Estadisticos Larvas	Anchoveta	Otros Larvas	Total Larvas
N°Total Estaciones	17	17	17
N° Estaciones positivas	3	3	5
% Est (+)	17,65	17,65	29,41
Abundancia (L/10m^2)	253	153	407
Densidad Mínima Est (+)	57	32	32
Densidad Máxima Est (+)	113	80	125
Std.Dev Est (+)	27,85	25,62	38,47
Media Est. Positivas	84	51	81
Media Est. Totales	15	9	24
Constancia	17,65	17,65	29,41
Dominancia numérica	62,16	37,59	100,00
CV+(%)	0,33	0,50	0,47

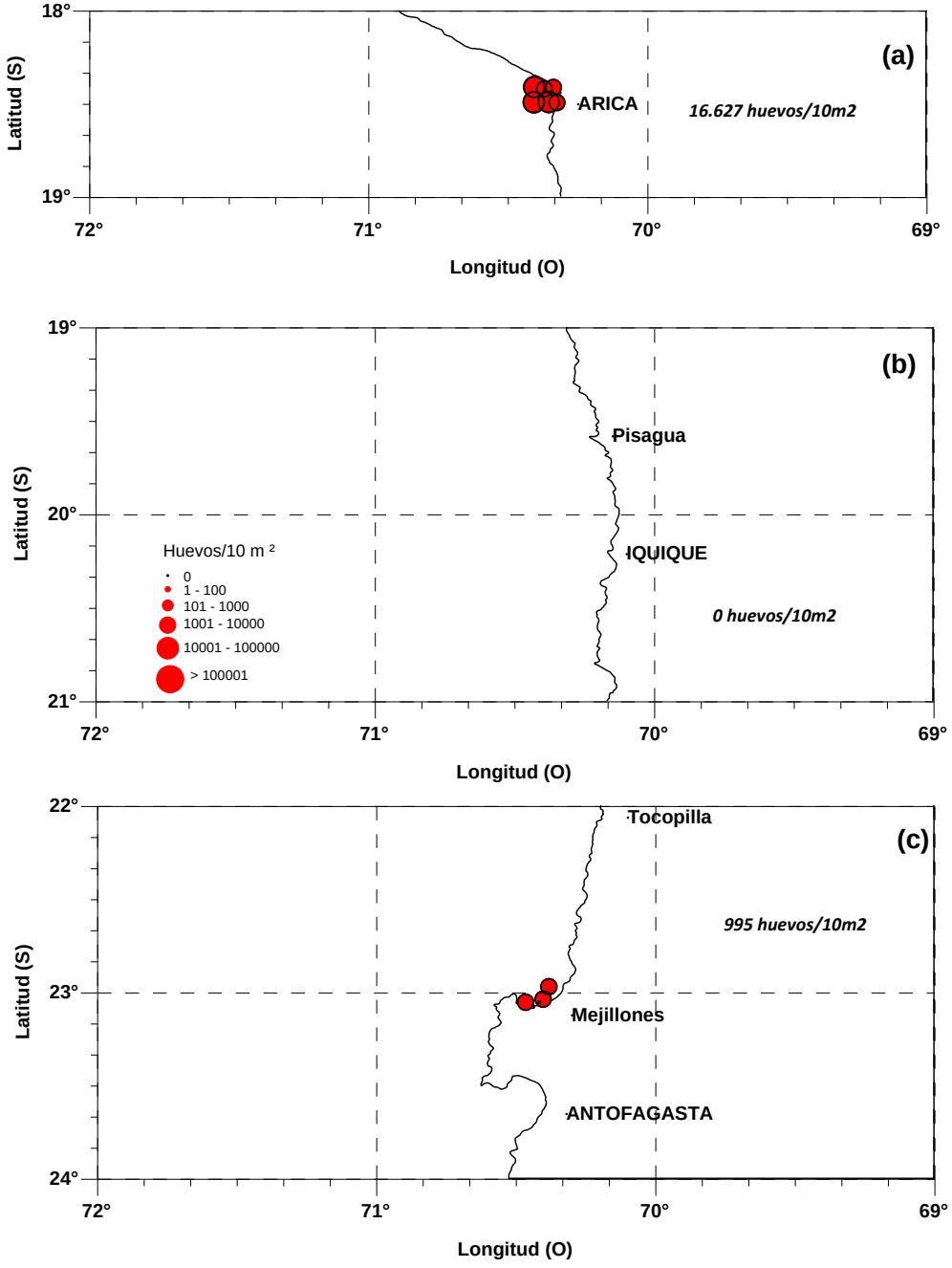


Figura 8. **Distribución y abundancia de huevos de anchoveta, *Engraulis ringens*, frente a los puertos de desembarque de (a) Arica, (b) Iquique y (c) Mejillones. Diciembre 2018.**

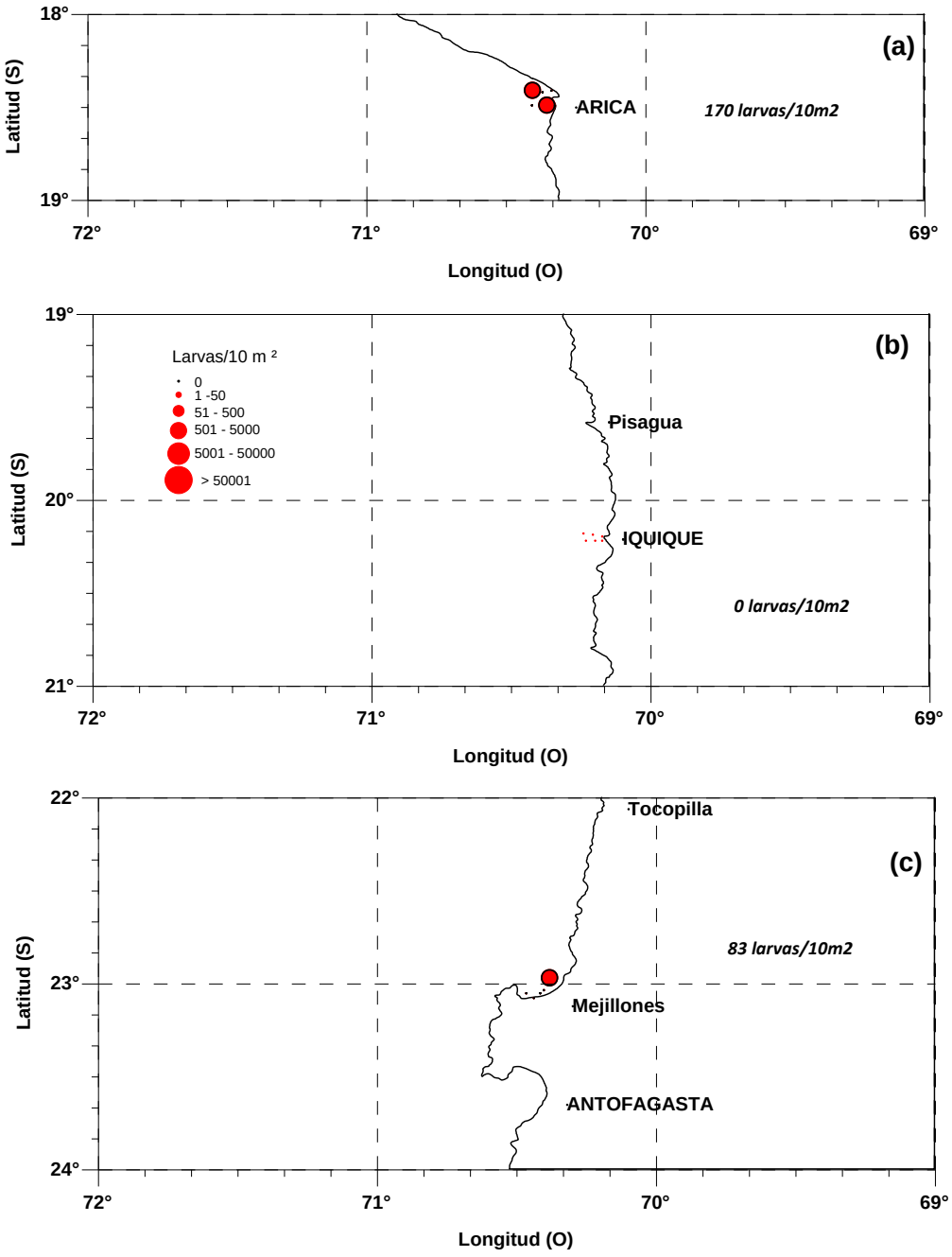


Figura 9. **Distribución y abundancia de larvas de anchoveta, *Engraulis ringens*, frente a los puertos de desembarque de (a) Arica, (b) Iquique y (c) Mejillones. Diciembre 2018.**

Tabla 4. **Distribución y abundancia de huevos y larvas de *Engraulis ringens*, para los puertos de Arica, Iquique y Mejillones Serie CIAM octubre 2014 – diciembre 2018.**

Huevos	Iquique	Arica	Mejillones	Larvas	Iquique	Arica	Mejillones
Octubre 2014	28525	751133	86650	Octubre 2014	798	4390	19652
Noviembre	4978	2757	23184	Noviembre	67	69	470
Diciembre	84046	1371	96895	Diciembre	2147	151	160
Enero 2015	1878	5836	6174	Enero 2015	379	54	633
Febrero	1361	1539	5313	Febrero	332	100	2780
Marzo	7196	1272	13863	Marzo	1099	356	1951
Abril	48	-	-	Abril	713	249	775
Mayo	514	256	1196	Mayo	515	392	1869
Junio	2892	1468	27966	Junio	1725	216	996
Julio	12672	3858	24428	Julio	1684	828	3304
Agosto	21146	40217	4729	Agosto	663	209	1142
Septiembre	52541	121320	54158	Septiembre	846	1955	11630
Octubre	10629	12254	109767	Octubre	322	44	1047
Noviembre	10750	18543	28044	Noviembre		668	
Diciembre	2536	10569	2019	Diciembre	194	95	2575
Enero 2016	17621	12305		Enero 2016	876	135	
Febrero	25357	39560	38706	Febrero	622	1408	1133
Marzo	1267	3419	590	Marzo		381	1202
Abril	131	22690	882	Abril			118
Mayo	596	31902	838	Mayo	666	1181	494
Junio	17797	25516	1901	Junio	1612	5714	906
Julio	38826	56080	2125	Julio	279	5153	898
Agosto	135774	16665	3448	Agosto	1245	270	1876
Septiembre	29257	184127	52	Septiembre	498	3375	470
Octubre	3232	167377		Octubre	747	3850	506
Noviembre	747	40951	1766	Noviembre	55	433	717
Diciembre	3736	2586	52766	Diciembre	172	834	662
Enero 2017	2304	370	16201	Enero 2017	1826	259	1238
Febrero	5311	2346	62567	Febrero	221	115	11193
Marzo	116	5288	20494	Marzo	58	738	971
Abril	2902	11718	49524	Abril	53	1893	7511
Mayo	1525	21852	10748	Mayo	51	679	156
Junio		5360	68495	Junio	54		24214
Julio	20549	5698	22966	Julio			30989
Agosto	34968	3324	1429	Agosto	180	173	15123
Septiembre	75056	127276	9838	Septiembre	337	3229	1971
Octubre	17366	31914	36079	Octubre	805	796	17085
Noviembre	480	22284	3661	Noviembre		225	1702
Diciembre		4296	15102	Diciembre		168	963
Enero 2018	532	5717	10943	Enero 2018		857	911
Febrero	16609	12771	4231	Febrero	9974	692	343
Marzo	1726	67351	5826	Marzo	497	4465	655
Abril	276	11127	21583	Abril	393	1423	773
Mayo		14397	618	Mayo		171	51
Junio	98	2565	311	Junio	47		
Julio	1020	783	33741	Julio	371		4399
Agosto	6629	85840	35703	Agosto	1609	4289	10122
Septiembre	73015	245904	377712	Septiembre	6313	8147	7674
Octubre	78881	43716	110799	Octubre	10506	112	5530
Noviembre	5782	395752	2560	Noviembre	53	2251	
Diciembre		16627	995	Diciembre		170	83

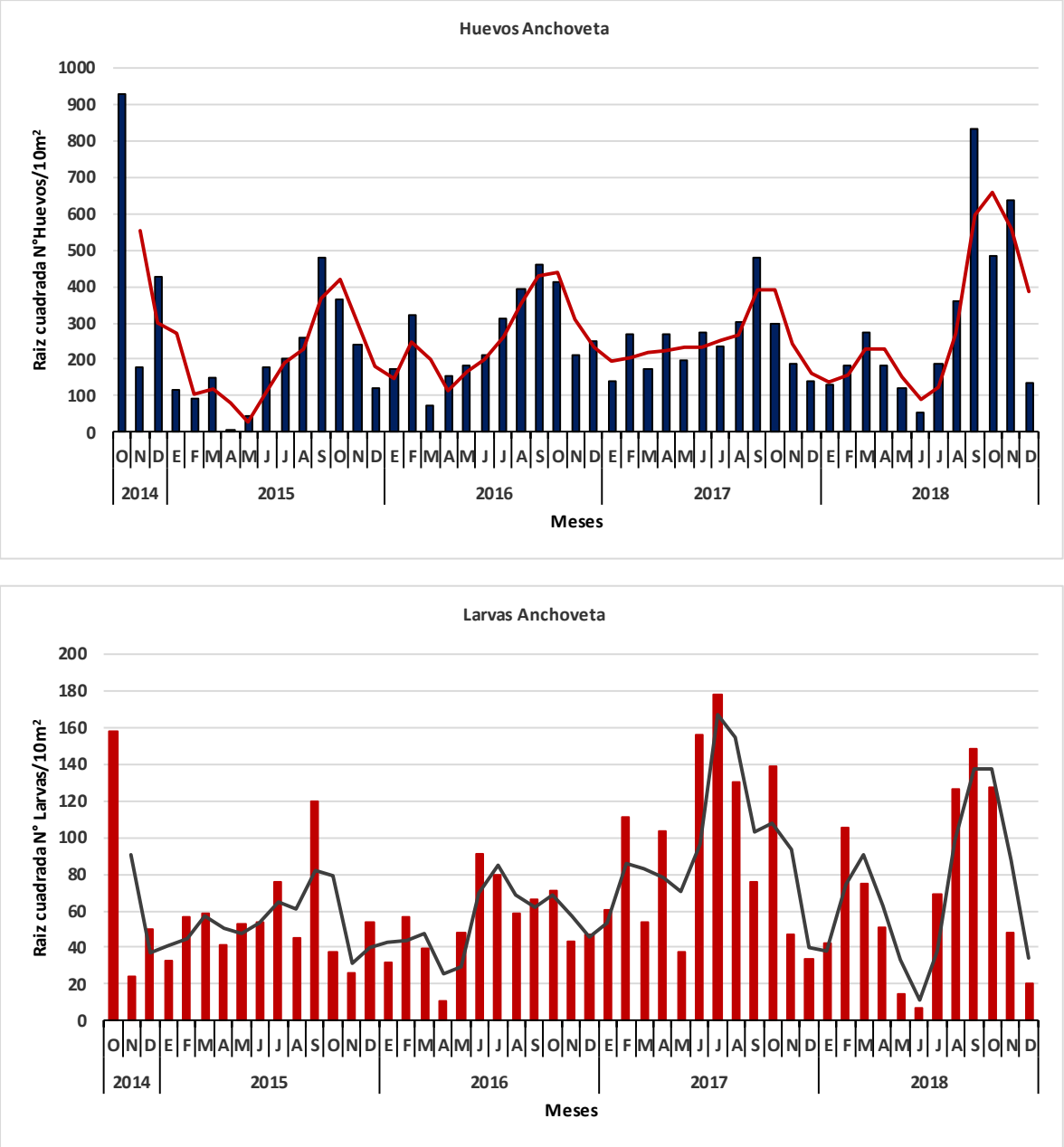


Figura 10. **Abundancia de huevos y larvas de anchoveta para los puertos de Arica, Iquique y Mejillones. Serie octubre 2014 – diciembre 2018 (línea roja/negra es media móvil 2p).**

CONDICIÓN OCEANOGRÁFICA FRENTE A LA COSTA NORTE DE CHILE DICIEMBRE 2018

Información Satelital

Se presenta la evolución de cuatro variables oceanográficas medidas por satélite entre el paralelo 17° y 25° LS, entre la costa y el meridiano 75° LW, durante el mes de diciembre de 2018.

1.1 Temperatura superficial del mar (TSM °C)

Se acentuó el incremento de la TSM, resgitrado desde noviembre y asociado a la estacionalidad, el cual fue más notorio en Arica, donde valores superiores a 19°C se observaron hasta 3 mn de la costa. No obstante, las altas temperaturas se mantuvieron restringidas al estrato superficial y la isoterma de 15°C (proxy de la capa de mezcla) se localizó cerca de los 10 m de profundidad **(Figura 11**).

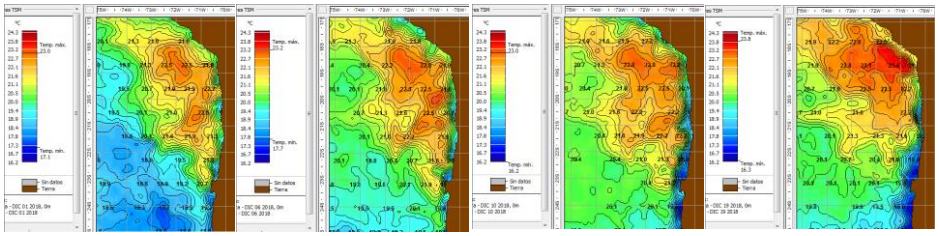


Figura 11. **Temperatura superficial del mar (°C) para los días 1, 06, 09 y 19 de diciembre de 2018. (Fuente: Servicio de cartas satelitales de GeoEye/ Seastar, USA).**

1.2 Salinidad superficial del mar (ups)

La salinidad (<35 ups) no indicó participación del ASS. Por el contrario, los valores (<34,9 ups) revelaron la típica mezcla del ASAA y del AESS, registrándose, en Arica e iquique, una mayor influencia de esta última en gran parte de la columna de agua.

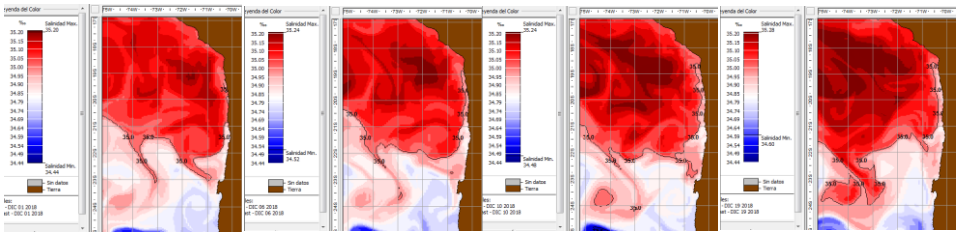


Figura 12. **Salinidad superficial del mar (ups) para los días 1, 06, 09 y 19 de diciembre de 2018. (Fuente: Programa GeoEye, USA).**

1.3 Clorofila *a* superficial (mg/m^3)

En Iquique y Mejillones el valor promedio de oxígeno disuelto disminuyó, al igual que la biomasa fitoplanctónica, lo que sugiere un escenario ambiental regulado por una surgencia intensa que no fue favorable para el desarrollo de la comunidad fitoplanctónica, y aunque los máximos superaron los 10,0 µg Cl-a/L, los focos exhibieron una localización muy restringida a la superficie, y en la columna de agua predominaron bajos valores de clorofila-a. En Arica, por el

contrario, se detectó un aumento del oxígeno y de la biomasa, pero ésta última también se restringió al estrato superficial y considerando la distribución, el oxígeno registrado sería producto de la actividad autotrófica (**Figura 13**).

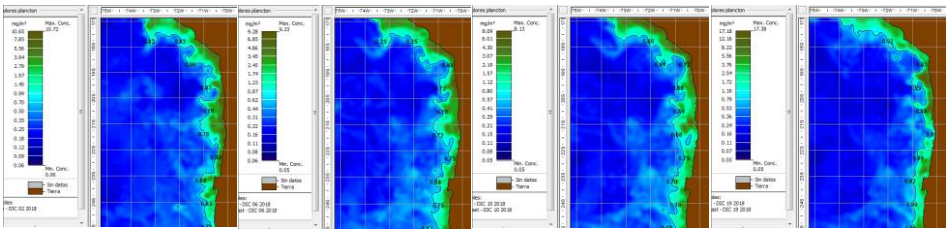


Figura 13. **Clorofila superficial del mar (mg/m^3) para los días 1, 06, 09, y 19 de diciembre de 2018. (Fuente: Programa GeoEye, USA).**

1.4 Altura dinámica del mar

Un núcleo de altimetrías que fluctuaron entre -1,5 a -6m se observaron a inicios de la segunda quincena del mes, el cual se localizó entre los 71° y 72°W y se extendió desde los 19°40´ S a 24°50´ S.

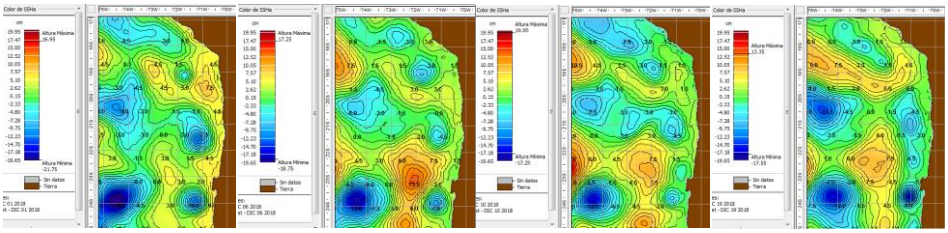


Figura 14. **Altura dinámica del mar para los días 1, 06, 09 y 19 de diciembre de 2018. (Fuente: Programa GeoEye, USA).**

2. Estimación de la biomasa zooplanctónica

Los valores estimados de biomasa zooplanctónica fluctuaron entre 62 y 326 ml de zooplancton/1.000 m^3, con un promedio general para la zona de 144 (DS = 77,74), cifra 66% y 81% menor, respecto a la obtenida durante noviembre de 2018 y diciembre de 2017, respectivamente.

Con respecto al mes de noviembre de 2018, los puertos de desembarque de Arica, Iquique y Mejillones, exhiben una tasa de cambio negativa en sus valores promedio de producción secundaria de 41%, 75% y 74%, respectivamente. En relación al mes de diciembre de 2017, se observa una disminución mayor en los tres puertos de desembarque de 78%, 88% y 63% para las respectivas localidades de Arica, Iquique y Mejillones.

Las muestras de zooplancton, estuvieron constituidas mayoritariamente por el grupo de los copépodos, decápodos y una importante presencia de langostino pelágico frente a los puertos de desembarque de Arica e Iquique y abundantes medusas.

En términos comparativos y para la serie histórica analizada, meses de diciembre 2001 a 2018, las biomasas estimadas frente a las localidades de Arica, Iquique y Mejillones, muestran una disminución en sus valores de producción secundaria, respecto al mismo mes del año 2017, de 84%, 83% y 54%, respectivamente; constituyéndose diciembre de 2018, en el registro más bajo de la serie analizada.

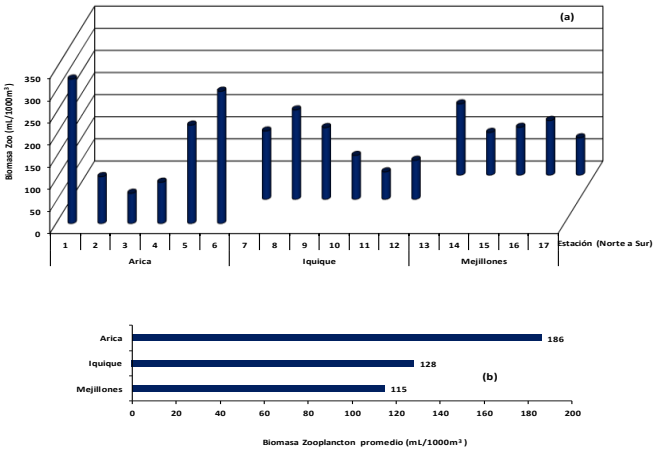
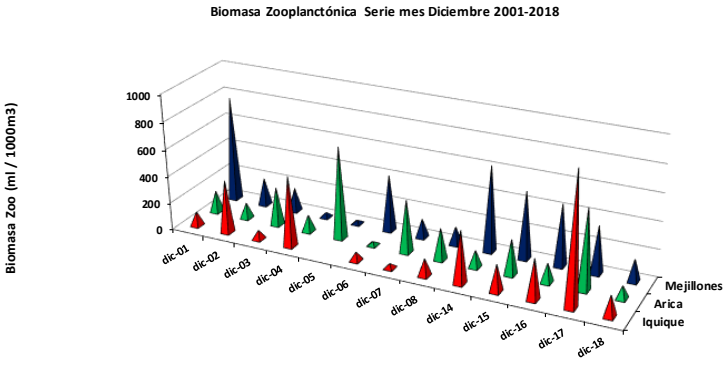


Figura 16. **Distribución y abundancia de la biomasa zooplanctónica por estación (a) y abundancia promedio por puerto (b). Diciembre 2018.**



	dic-01	dic-02	dic-03	dic-04	dic-05	dic-06	dic-07	dic-08	dic-14	dic-15	dic-16	dic-17	dic-18
Iquique	105	391	67	518		64	33	125	383	197	295	954	154
Arica	159	115	282	123	679	26	387	232	123	257	141	586	93
Mejillones	780	202	174	35	25	418	137	130	632	495	454	350	161

Figura 17. **Biomasa zooplanctónica frente a los puertos de Arica, Iquique y Mejillones para la serie diciembre 2001 - 2018.**

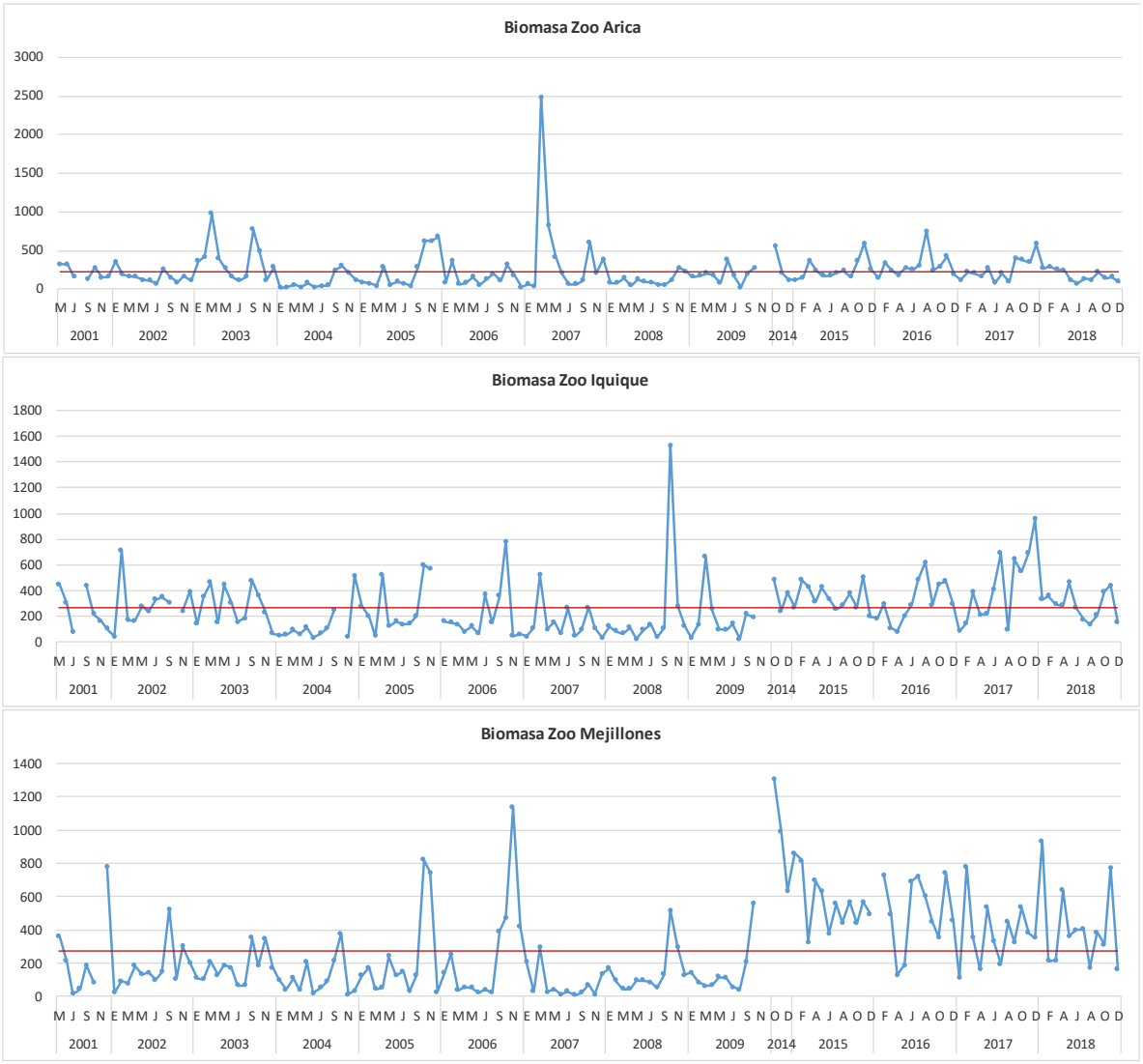


Figura 18. **Variabilidad mensual de la biomasa zooplanctónica (ml de zooplancton/1.000 m^3) en Arica, Iquique y Mejillones entre mayo de 2001 y diciembre de 2018.**

CONDICIONES AMBIENTALES REGIONALES DURANTE DICIEMBRE DE 2018

En diciembre de 2018 la TSM en gran parte de la cuenca del Pacífico tropical se caracterizó por seguir presentando valores sobre lo normal; sin embargo, comparativamente estos valores fueron menos cálidos que los observados durante el anterior mes de noviembre, además de la piscina cálida ubicada en 30ºS se redujo en tamaño e intensidad, quedando junto a las costas de Perú y Chile aguas superficiales con temperatura muy próximas al valor normal (**Figura 19)**.

Bajo la superficie del mar, entre 100 y 200 m de profundidad, se aprecia la franja de agua cálida a lo largo de todo el Pacifico ecuatorial, ubicándose un núcleo frío en alrededor de 100°W, que se prolonga hasta la superficie del mar; mostrando cierta reducción de este gran depósito de calor (**Figura 20**).

La mayoría de los modelos de predicción continúan señalando la presencia de aguas cálidas en la zona ecuatorial y cerca a las costas de Sudamérica, sin embargo, a pesar del calentamiento de las aguas del Pacífico tropical, la atmósfera aún presenta condiciones cercanas a lo normal.

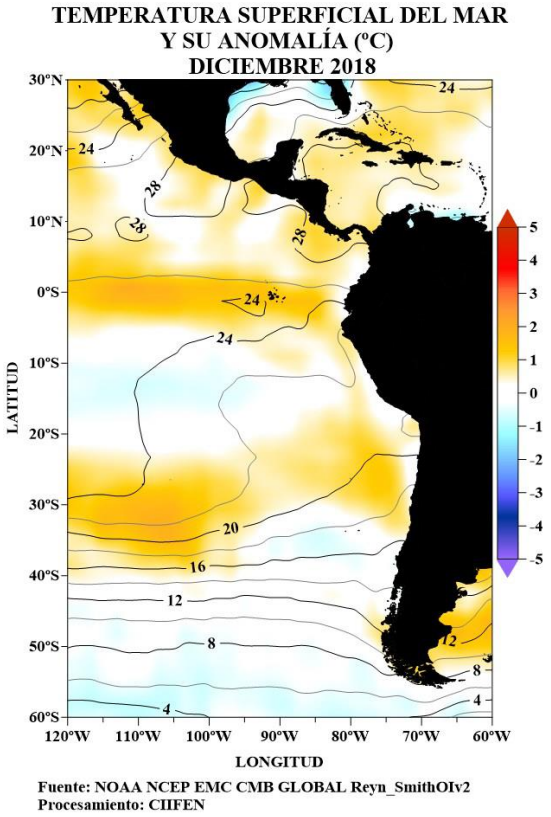


Figura 19. **Temperatura superficial del mar (---línea; °C) y anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) en °C (sombreado a color) (Fuente: Boletín Análisis Climático Enero 2019 CIIFEN).**

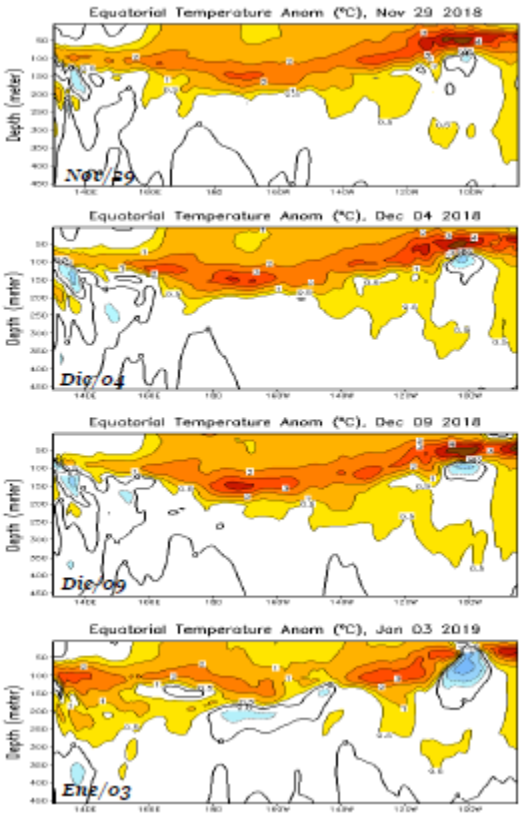


Figura 20. **Evolución semanal de las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en °C, bajo la superficie del Pacífico ecuatorial. (Fuente*: Climate Prediction Center/NCEP;* Boletín CIIFEN enero 2019).**

La evolución del contenido de calor en la capa superficial (de 0 a 300 m) a lo largo del Pacífico ecuatorial, muestra desde febrero 2018 a la fecha el paulatino incremento de la temperatura del mar, que poco a poco se generalizó para toda la cuenca del Pacífico ecuatorial, presentando en su núcleo más cálido, anomalías de hasta 3,0°C. A inicio de agosto 2018 y nuevamente en septiembre, en el Pacífico central se generaron nuevos pulsos cálidos, los mismo que desplazaron hacia el este, arribando a las costas de Sudamérica entre fines de octubre a mediados de noviembre (**Figura 21**).

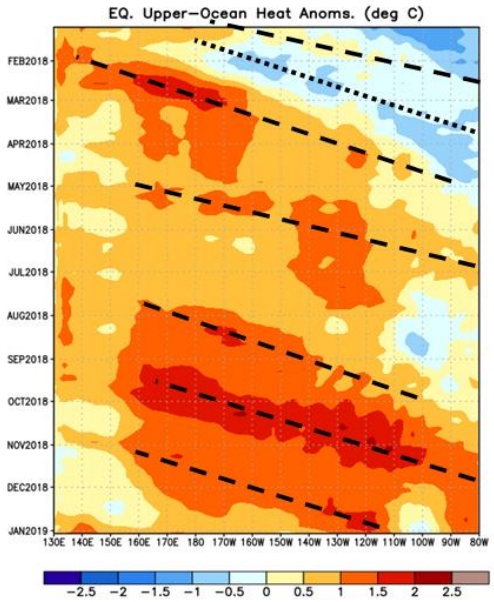


Figura 21. **Evolución del contenido de calor en la capa superior (0-300m) del Pacífico Ecuatorial de febrero de 2018 a enero 2019. Nota: Las ondas Kelvin oceánicas ecuatoriales tiene fases alternas cálidas y frías. La fase cálida se indica mediante líneas de trazos y la fase fría mediante puntos.**

Al 07 de enero 2019 la anomalía de la temperatura superficial del mar en las regiones "El Niño" han disminuido, reportándose para la región "Niño1+2" registros de +0,2°C, regiones "Niño3" con +0,6°C, "Niño3.4" con +0,7°C y "Niño4" +0,8°C (NOAA)(**Figura 22**).

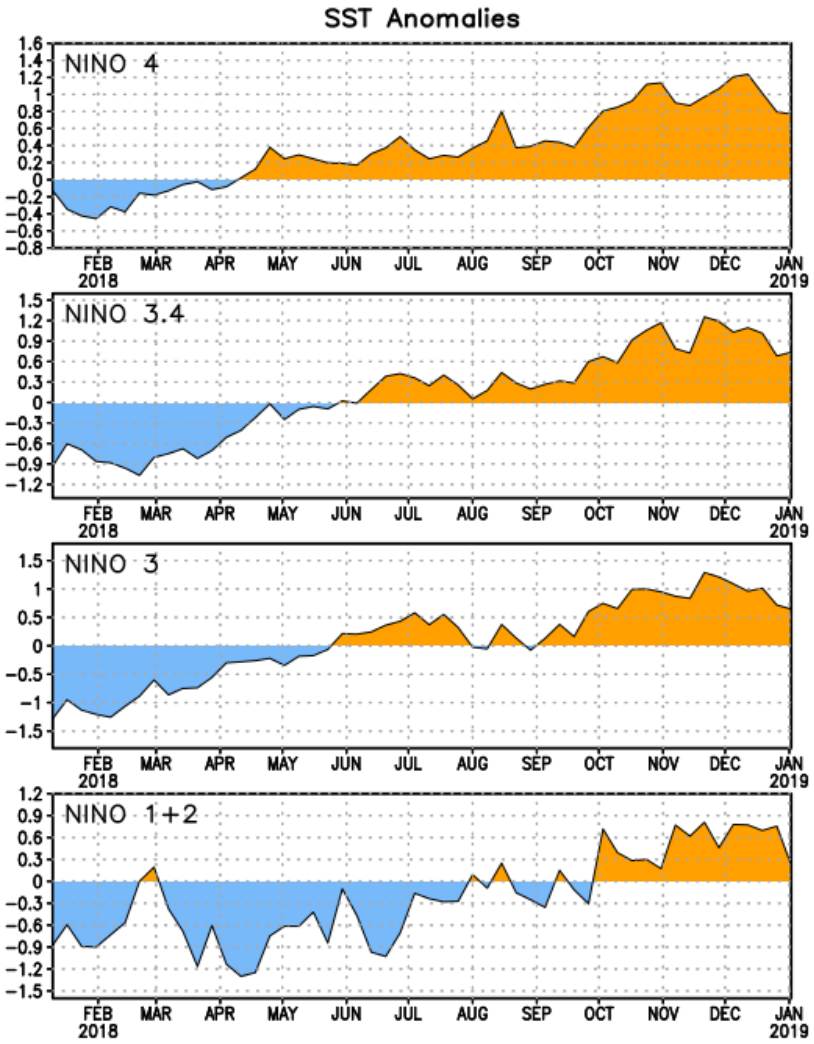


Figura 22. **Series de Tiempo de las anomalías (en °C) de temperaturas de la superficie del océano (SST) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 (0°-10°S, 90°W-80°W), Niño-3 (5°N-5°S, 150°W-90°W), Niño-3.4 (5°N-5°S, 170°W-120°W), Niño-4 (5ºN-5ºS , 150ºW-160ºE)]. Las anomalías de SST son variaciones de los promedios semanales del período base de 1981-2010. Fuente: NOAA/NWS/CPC.**

La capa superior del océano (o-300m) en el Pacífico ecuatorial central, desde mediados de febrero 2018 la temperatura de la capa superior del océano pasa a valores positivos, alcanzando en octubre 2018 el valor más alto de 1,6°C, a partir de esa fecha la temperatura del mar inicia un marcado descenso hasta el momento actual con 0,8°C (**Figura 23**).

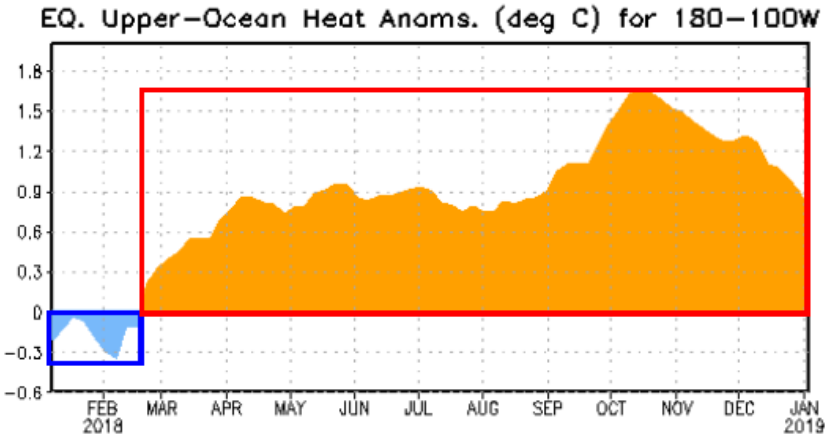


Figura 23. **Anomalía de calor (en °C) en la capa superior (0 a 300m) del Pacífico ecuatorial central – Oriental (entre 180°-100°W). Fuente: CPC/NCEP.**

El Índice de Oscilación del Sur (IOS) a partir de abril de 2018 los valores diarios han venido oscilando entre valores positivos y negativos, siempre dentro del rango considerado como normal; presentando al 07 de enero de 2019 un valor diario de +6.0 (**Figura 24**).

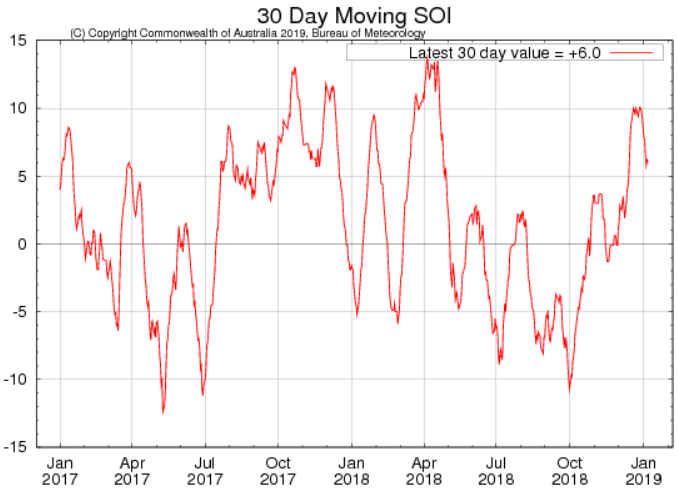


Figura 24. **Evolución del Índice de Oscilación del Sur (IOS) de enero 2017 a enero de 2019. (Tomado de BOM Australia (Valor diario).**

De acuerdo a las predicciones globales de la anomalía de Temperatura superficial del mar para el período DEF 2018-2019, del NMME-Multi Ensemble, del CPC NCEP NOAA/CFSv2, y del ECMWF, se prevé que la temperatura superficial del mar en el Pacífico Tropical se mantenga sobre su promedio climatológico, en especial a lo largo de la franja ecuatorial y frente a la costa de Ecuador y Perú, (**Figura 25**).

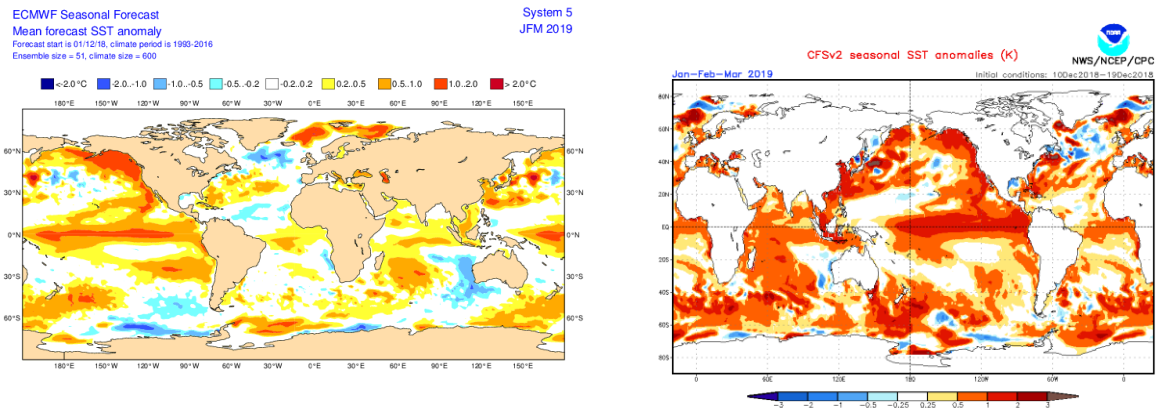


Figura 25. **Pronóstico estacional de anomalías de temperatura superficial del mar (°C) para el trimestre diciembre-febrero de 2018-2019. Fuente: ECMWF; CPC NCEP NOAAC FSv2**

La mayoría de los modelos IRI/CPC predicen que un índice de $Niño_{3.4}$ de +0,5°C o mayor continúe al menos hasta la primavera de 2019 en el hemisferio norte. Se espera que el Niño se forme y continué durante la primavera de 2019, con la expectativa de que la circulación atmosférica sobre el Pacífico tropical se acople eventualmente con el océano (probabilidad 65%) (**Figura 26**).

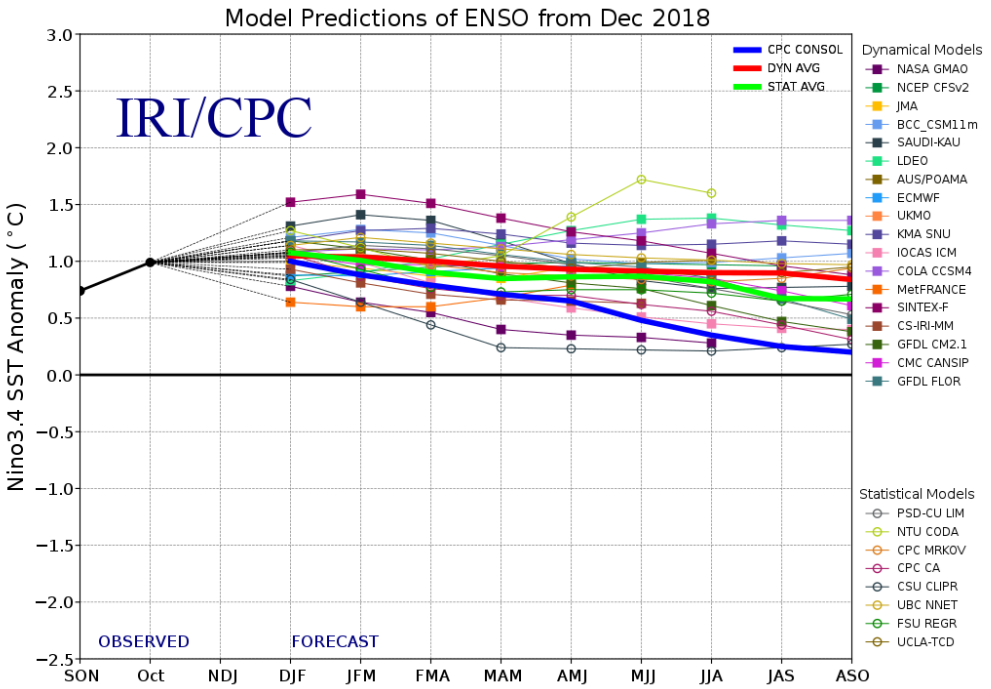


Figura 26. **Pronósticos de las anomalías de la temperatura de la superficie del océano (SST, por sus siglas en inglés) en la región de El Niño 3.4 (5°N-5°S, 120°W-170°W). Figura actualizada el 19 de diciembre de 2018.**

PERSPECTIVAS DE LAS CONDICIONES DE PESCA DE ANCHOVETA PARA ENERO 2019

Las perspectivas de las condiciones de pesca para enero de 2019, se basa en los antecedentes disponibles al mes de diciembre 2018, los cuales consideran aspectos biológicos, pesqueros y oceanográficos que se resumen en lo siguiente:

• El último índice de reclutamiento de la anchoveta en la XV, I y II Región proveniente del crucero acústico realizado por IFOP en diciembre de 2017, en términos de biomasa, alcanzó a 114 mil toneladas, y correspondió a un 66% del estimado en el año 2016. La contribución de juveniles alcanzó a un 39%. La abundancia total de anchoveta representó una disminución de un 82%, respecto del año 2016.

• El período diciembre 2017 – enero 2018 se caracterizó por presentar presencia de reclutas, principalmente en la XV Región, evidenciado a través de los muestreos biológicos obtenidos de las capturas de embarcaciones artesanales, y del monitoreo acústico efectuado con naves industriales. Este comportamiento concuerda con lo reportado históricamente en la zona norte de Chile. Este proceso de ingreso de nuevas cohortes a la pesquería generó la reposición de la biomasa del stock de anchoveta, lo que se reflejó en las capturas de los meses siguientes.

• En la segunda quincena de diciembre 2017 y segunda quincena de enero de 2018, las compañías pesqueras de la zona norte decidieron efectuar detenciones voluntarias de acuerdo al compromiso implícito con la sustentabilidad. En febrero se estableció veda de reclutamiento. En junio, julio y agosto de 2018 se realizaron detenciones voluntarias y cierre de zonas de pesca específicas por presencia de pre-reclutas y reclutas.

• De junio 2018 en adelante la flota pesquera industrial estableció un sistema de abandono y cierre voluntario en subzonas específicas. Cuando se verifica la presencia de pre-reclutas y reclutas, de acuerdo a un protocolo establecido, se procede a cerrar áreas de 10*10 mn durante 7 días, en concordancia a las buenas prácticas pesqueras.

• De junio a agosto 2018 se abandonaron y cerraron voluntariamente 18 subzonas específicas (áreas de 10*10 mn durante 7 días) y de octubre a diciembre 15, por la presencia de pre-reclutas y reclutas, de acuerdo al protocolo de buenas prácticas pesqueras.

• La flota industrial en diciembre de 2018 decidió establecer detenciones voluntarias, operando sólo 3 días en ese mes, por la presencia de cardúmenes mixtos en las zonas de pesca que se ubicaron preferentemente aledañas a la costa, lo cual que dificultó la captura de anchovetas adultas, por la alta presencia de especímenes juveniles.

• El IFOP desde fines de septiembre y octubre de 2017 estimó la biomasa desovante de la anchoveta a través del Método de Producción Diaria de Huevos, reportando 235 mil toneladas, registro que corresponde al segundo valor más bajo de la serie histórica de 22 años.

• El análisis realizado por CIAM, en base a los muestreos biológicos provenientes de las capturas de la flota industrial, mostró un bajo porcentaje de juveniles, debido principalmente a una menor presencia de anchovetas juveniles y a que las naves desviaron su esfuerzo a zonas con presencia de anchovetas adultas.

• La composición por tamaño de la anchoveta en diciembre de 2018, presentó una estructura polimodal, con una moda principal ubicada en los 12,0 cm de longitud total. Las anchovetas menores a 12 cm alcanzaron un 37%. La presencia de cardúmenes mixtos se registró principalmente en zonas muy costeras circunscritas a Arica y Mejillones.

• La anchoveta en el año 2017 se caracterizó por presentar un importante desfase en el inicio del máximo desove. La veda reproductiva se estableció del 25 de agosto al 08 de octubre de 2017, con una duración de 45 días, período en que no se efectuó pesca comercial.

• En diciembre 2017, enero y febrero 2018 el proceso de máximo desove de la anchoveta continuó declinando. Posteriormente, de marzo a junio 2018 la anchoveta registró un extenso período de reposo reproductivo relativo. En julio comenzó a incrementarse el índice gonadosomático, observándose en la última semana de julio el inicio del periodo reproductivo.

• En la segunda quincena de agosto 2018 se inició el máximo desove, con el cumplimiento de los indicadores reproductivos establecidos para iniciar la veda biológica, la cual comenzó el 25 de agosto, la que se extendió por 45 días hasta el 08 de octubre 2018.

• Durante mayo-junio de 2018 las condiciones oceanográficas registraron índices cercanos a la neutralidad y de julio a noviembre condiciones neutras. En diciembre, condiciones neutras a débilmente cálidas.

• Las anomalías del contenido calórico en la zona ecuatorial han continuado con valores positivos desde la última semana de febrero a diciembre 2018.

• A fines de agosto de 2017 se observó el inicio del máximo desove, extendiéndose a septiembre, proceso que se caracterizó por una importante concentración costera de cardúmenes en las principales zonas de desove. Se estableció veda reproductiva sin cumplimiento de indicadores desde el 25 de agosto hasta el 08 de octubre 2017. En octubre, la anchoveta continuó desovando en ciertas zonas costeras, detectándose en la última semana una disminución del proceso. De noviembre 2017 a febrero 2018 el proceso reproductivo de la anchoveta declinó paulatinamente, encontrándose de marzo a junio en reposo reproductivo relativo, iniciándose hacia fines de julio 2018 el período reproductivo y en la segunda quincena de agosto el inicio del periodo de máximo desove.

• En términos generales, el máximo proceso de desove en el año 2018 presentó un desfase de aproximadamente un mes, con valores de los indicadores reproductivos por debajo de la información histórica. En septiembre se evidenciaron altos registros en los indicadores reproductivos. Indicando un importante proceso de desove, declinando en octubre, con un

repunte en noviembre, principalmente en la zona de Arica, y posteriormente un importante descenso de la actividad reproductiva en diciembre 2018.

• Del 29 de enero al 28 de febrero 2018 la SUBPESCA estableció veda de reclutamiento de anchoveta, en el área marítima comprendida entre el límite norte de la XV Región y el límite sur de la II Región. Posteriormente, se inició la operación de pesca en la XV, I y II Región el 01 de marzo de 2018 hasta el 26 de abril. Detención voluntaria del 27 abril al 01 de mayo, del 11 al 17 junio, del 06 al 17 de julio y del 27 de julio al 05 de agosto. Inicio de operación de flota Arica el 06 de agosto 2018 y paulatinamente se unieron las flotas de Iquique y Mejillones.

• La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura estableció veda de reclutamiento del 28 de diciembre 2018 al 10 de enero de 2019.

• Durante el crucero de primavera de 2018, se detectó un incremento de la temperatura y se observó una mayor influencia latitudinal del ASS, la cual, si bien se mantuvo entre 20 y 40 mn de la costa, se extendió hasta Mejillones (23°00'S). En comparación a la primavera de 2017, el escenario es similar, excepto por la condición registrada entre Tocopilla (22°10'S) y Mejillones (23°00'S). En este sector, habitualmente los valores de temperatura y salinidad, que se extienden incluso hasta las 40 mn, revelan la ocurrencia de surgencia intensa lo que previene el acercamiento del ASS. En este periodo, el agua aflorada se mantuvo restringida a las 10 mn, sugiriendo procesos de menor intensidad. La baja influencia de la surgencia en toda la zona quedó corroborada, además, por los valores de oxígeno disuelto y por la localización del LS_ZMO que, con excepción de la costa (1 mn), se ubicó a profundidades superiores a 20 m.

• Entre enero y febrero, se espera una ligera disminución de las anomalías positivas de la temperatura del mar, del aire y nivel del mar en la costa norte del Perú, debido al arribo de una onda Kelvin fría; sin embargo, estas anomalías podrían aumentar en el mes de marzo debido a la llegada de una nueva onda kelvin cálida. Además, en este mismo periodo se prevé una condición más débil de lo normal del APS, que podría favorecer la persistencia de estas condiciones cálidas (Comunicado Oficial ENFEN N° 01-2019).

• En lo que resta del verano, en el Pacífico oriental (Niño 1+2), que incluye la costa norte de Perú, en promedio, los modelos climáticos indican condiciones cálidas débiles; mientras que, para el Pacífico central (Niño 3.4), estos mismos modelos indican condiciones cálidas de débiles a moderadas (Comunicado Oficial ENFEN N° 01-2019).

• La temperatura superficial del mar en todas las regiones "El Niño" presentó condiciones neutrales a levemente cálidas. La NOAA al 31 de diciembre 2018 reportó anomalías cálidas para todas las regiones "El Niño", reportándose para la región Niño1+2 (+0,8), Niño3 (+0,7°C), Niño3.4 (+0,7°C) y Niño4 (+0,8°C).

• Las perspectivas para enero 2019, indicarían condiciones oceanográficas normales hacia condiciones levemente cálidas en la zona norte de Chile, con implicancias positivas hacia el recurso derivadas de la condición de alimento, con un disminuido proceso de desove. Los

cardúmenes se ubicarían preferentemente en zonas costeras, y se presentarían influenciados por una alta presencia de juveniles que dificultaría la operación de pesca. El ingreso de masas de aguas con características propias del verano, que tienden hacia condiciones cálidas, asociadas además al ingreso de una onda kelvin cálida, reduciría la cobertura de los cardúmenes de importancia pesquera, lo cual induce a indicar ante la presente condición biológico-ambiental, una menor disponibilidad y accesibilidad de los cardúmenes a la pesquería.

ASPECTOS JURÍDICOS Y ADMINISTRATIVOS

Res. Ex. N° 4441/2018. Subpesca.
Establece nómina naves pesqueras seleccionadas para aceptar observadores científicos durante enero 2018. Pelágicos Zona Norte.

EMPRESA	EMBARCACIÓN	PERÍODO
Corpesca S.A.	**Parina I**	01/01/2019-15/01/2019
Corpesca S.A.	**Don Gino**	01/01/2019-15/01/2019
Corpesca S.A.	**Huracán**	01/01/2019-15/01/2019
Corpesca S.A.	**Audaz**	16/01/2019-31/01/2019
Corpesca S.A.	**Corpesca 2**	16/01/2019-31/01/2019
Corpesca S.A.	**Tornado**	16/01/2019-31/01/2019
Cía. Pesq. Camanchaca S.A.	**Albimer**	01/01/2019-15/01/2019
Cía. Pesq. Camanchaca S.A.	**Licantén**	16/01/2019-31/01/2019

Res. Ex. N° 4560/2018. Subpesca.
Establece Distribución de las Fracciones Artesanales de Jurel por Región, Año 2019. (Publicado en Página Web 02-01-2019).

R EX N° 3377/2014. Subpesca.
Autoriza Transitoriamente Actividad Pesquera de Naves de Titulares de LTP y Autorizaciones de Pesca en Área de Reserva Artesanal que Indica de la II Región.

Res. Ex. N° 4549/2018. Subpesca.
Establece Toneladas para Titulares de LTP clase A Año 2019 y Fija Nómina de Titulares, arrendatarios y Meros Tenedores. (Publicado en Página Web 31-12-2018).

Dec. Ex. N° 541/2018. Subpesca.
Establece Cuota Anual de Captura Recurso Jurel Sometidas a Licencias Transables de Pesca, Año 2019. (Publicado en Página Web 28-12-2018).

Dec. Ex. N° 527/2018. Subpesca.
Establece Cuota Anual de Captura para el Recurso Jibia, Año 2019. (Publicado en Página Web 27-12-2018).

Dec. Ex. N° 542/2018. Subpesca.
Establece Veda Biológica (reclutamiento) para el Recurso Anchoveta entre las Regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta. Del 28 de diciembre al 10 de enero 2019. (Publicado en Página Web 28-12-2018).

Res. Ex. N° 5636/2018. Sernapesca.
Establece Proceso Extraordinario de Incorporación en el Registro Nacional de Entidades Auditoras para Certificación de Información de Desembarque. (Publicado en Página Web 17-12-2018).

Res. Ex. N° 4365/2018. Subpesca.
Establece Distribución de las Fracciones Artesanales de Anchoveta y sardina Española Zona Norte, por Región, Año 2019. (Publicado en Diario Oficial 17-12-2018) (F.D.O. 24-12-2018).

Res. Ex. N° 5559/2018. Subpesca. Sernapesca.
Establece formato y contenidos mínimos de los protocolos de manipulación de captura, descarte y pesca incidental en naves pesqueras industriales. (Publicado D. O. el 14 diciembre 2018).

Res. Ex. N° 4554/2018. Subpesca.
Modifica Resolución Exenta N° 3377/2014 de la Subpesca, ampliándola por 4 años a partir del 01 de enero 2019. La Res. Ex N° 3377/2014 Autoriza Transitoriamente Actividad Pesquera de Naves de Titulares de LTP y Autorizaciones de Pesca en Área de Reserva Artesanal que Indica en la II Región.

Res. Ex. N° 4289/2018. Subpesca.
Modifica Res. Ex. N° 291/2015 Establece Puntos Biológicos de Referencia para Pesquerías Administradas con Licencias Transables de Pesca. Recurso Jurel. (Publicada en Página Web 12-12-2018) (F.D.O. 18-12-2018).

Res. Ex. N° 4481/2018. Subpesca.
Aprueba programa de investigación para la regulación de la pesca y de la acuicultura, año 2019. (Publicado en Página Web 28-12-2018).

Res. Ex. N° 4262/2018. Subpesca.
Rectifica Res. Ex. N° 3333/2018 que Rectificó Res. Ex. N° 3162/2018 que Aprobó términos técnicos de referencia de los proyectos de programa de investigación básica para la regulación de la pesca y de la acuicultura a ejecutar por el Instituto de Fomento Pesquero, año 2018. (Publicado en Página web 06-12-2018).

Res. Ex. N° 4227/2018. Subpesca.
Modifica Res. Ex. N° 3337/2018 que Modificó Res. Ex. N° 4374/2017 Aprueba términos técnicos de referencia de los proyectos de programa de investigación básica para la regulación de la pesca y de la acuicultura a ejecutar por el Instituto de Fomento Pesquero, año 2018. (Publicado en Página web 04-12-2018).