INFORME MENSUAL – MARZO 2019
CONDICIÓN BIOLÓGICO PESQUERA Y AMBIENTAL DE LAS REGIONES XV, I Y II

ABRIL - 2019

RESUMEN EJECUTIVO

En febrero - marzo 2019, la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Pacífico tropical continuó sobre lo normal alrededor de +1°C, configurando el escenario de un escenario "El Niño". La costa de Sudamérica la TSM durante la primera quincena de marzo se mantuvo sobre lo normal en alrededor de +1°C en promedio. Bajo la superficie del mar, entre 100 y 200 m de profundidad en el Pacífico ecuatorial continuó la propagación hacia el este de la franja cálida (asociada con el desplazamiento de una onda Kelvin), temperatura de hasta +5°C sobre lo normal; alcanzando la costa de Sudamérica a mediados de marzo.

Las predicciones estacionales de la temperatura superficial del mar (°C) los modelos globales y regionales prevén para el período abril-junio 2019, los valores de la TSM se mantengan sobre la normal en el Pacífico ecuatorial y en la región del Pacífico suroriental, particularmente frente a las costas de Ecuador y Perú.

Alrededor de dos tercios de los modelos de los Centros Mundiales de Producción de Predicciones a Largo Plazo de la OMM predicen que las temperaturas oceánicas alcanzarán de nuevo niveles correspondientes a un episodio débil de "El Niño" durante el segundo trimestre de 2019.

Dadas las condiciones actuales y las proyecciones de los modelos, se estima que la probabilidad de que tenga lugar un episodio de "El Niño" durante el período de marzo a mayo de 2019 oscila entre el 50% y el 60%. La posibilidad de que se produzca un episodio intenso de El Niño es baja.

La Comisión Multisectorial ENFEN mantiene activo el estado de Alerta de "El Niño", debido al próximo arribo de una onda Kelvin cálida para el mes de abril 2019 y al debilitamiento del Anticiclón del Pacífico Sur por periodos cortos, así como de los vientos Alisios, por lo que se mantendrían las condiciones cálidas débiles (ENFEN N° 6/22 marzo 2019).

El Índice Costero El Niño (ICEN) de enero y el ICEN temporal de febrero continúan indicando condiciones cálidas débiles y neutras, respectivamente.

Los modelos climáticos internacionales pronostican para el Pacífico oriental (Niño 1+2), que incluye la costa norte del Perú, condiciones cálidas débiles hasta el mes de abril y condiciones cálidas moderadas entre mayo y agosto; mientras que para el Pacífico central (Niño 3.4) indican condiciones cálidas moderadas de abril a setiembre. Esto implicaría que, si bien debido a la

estacionalidad las temperaturas descenderán durante el periodo de otoño, estas estarían ligeramente por encima de su promedio (ENFEN N° 6/22 marzo 2019).

Al 25 de marzo 2019 la anomalía de la temperatura superficial del mar en las regiones "El Niño" presentó valores positivos, reportándose para la región "Niño1+2" registros de +0,2°C, regiones "Niño3" con +0,9°C, "Niño3.4" con +1,1°C y "Niño4" +0,9°C (NOAA).

Al 01 de abril 2019 la mayoría de los registros de la anomalía de la temperatura superficial del mar en las regiones "El Niño" presentó valores positivos, reportándose para la región "Niño1+2" registros de -0,2°C, regiones "Niño3" con +0,7°C, "Niño3.4" con +1,0°C y "Niño4" +0,9°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 cercano a +1,0°C en el periodo diciembre 2018 – febrero 2019, aumentando en marzo a registros de +1,4°C.

Las capturas en marzo de 2018 alcanzaron a 88 mil t y estuvieron representadas por un 99,5% de anchoveta, extrayéndose preferentemente en la Región de Antofagasta, en el área circunscrita a las primeras 10 mn, del río Loa (21° 30' LS) a Punta Plata (24° 43' LS), ubicándose las mayores capturas en la zona de Punta Copaca (22° 19' LS) a Punta Guala Guala (22° 45' LS); de Antofagasta (23° 40' LS) a Punta Plata (24° 43' LS) y de río Loa (21° 30' LS) a Tocopilla (22° 00´LS). Las embarcaciones artesanales operaron principalmente en zonas costeras y aledañas al puerto de Arica y de Mejillones.

Las capturas de anchoveta registradas en marzo del presente año alcanzaron a 88 mil t, cifra mayor a la obtenida en diciembre 2018, correspondiendo al séptimo valor más alto de los meses de marzo de la serie 2004-2018. El promedio de los meses de marzo de la serie 2004-2018 alcanzó a 84 mil t. En marzo de 2018 el rendimiento fue de 59 t/lance, valor que se ubicó sobre el promedio anual de los últimos 9 años.

Los indicadores biológico-pesqueros indicaron que, la estructura de tamaño de la anchoveta en marzo de 2019 presentó una distribución unimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 8,0 a 17,0 cm de longitud total, con una moda en 12,0 cm.

El Índice Gonadosomático (IGS) estimado para la anchoveta en marzo de 2019 registró un valor de 3,3%, correspondiendo al periodo de reposo reproductivo.

El resultado de lo anterior, se vio reflejado en la abundancia de huevos de anchoveta estimada en marzo de 2019, la cual es 93%, 78% y 75% menor y 4% mayor, respecto al mes de marzo de 2018, 2017, 2015 y 2016, respectivamente. Por otra parte, y como se mencionó con anterioridad y al igual que el mes de febrero, durante marzo de 2019 no hubo presencia de larvas de anchoveta en la zona explorada.

INFORME MENSUAL N°45

CONDICIÓN BIOLÓGICO PESQUERA Y AMBIENTAL EN LA XV, I Y II REGIÓN MARZO 2019

DESEMBARQUE DE LA PESQUERÍA PELÁGICA

En marzo el desembarque total fue de 87.978 t, donde la anchoveta contribuyó con un 99,5% (**Tabla 1**).

El desembarque acumulado anual alcanzó a 87.978 t, contribuyendo la anchoveta con un 99,5%, el jurel con un 0,1% y la caballa con un 0,0% (**Tabla 1 y Figura 1**).

Tabla 1. Desembarque mensual y acumulado a marzo 2019

RECURSO	*ENE*	*FEB*	*MAR*	*ABR*	*MAY*	*JUN*	*JUL*	*AGO*	*SEP*	*OCT*	*NOV*	*DIC*	*TOTAL*
ANCHOVETA	*Veda*	*Veda*	*87504*										***87504***
JUREL	*0*	*0*	*109*										***109***
SARDINA	*0*	*0*	*0*										***0***
CABALLA	*0*	*0*	*7*										***7***
OTROS	*0*	*0*	*358*										***358***
TOTAL	***0***	***0***	***87978***										***87978***

Fuente: Registros CIAM

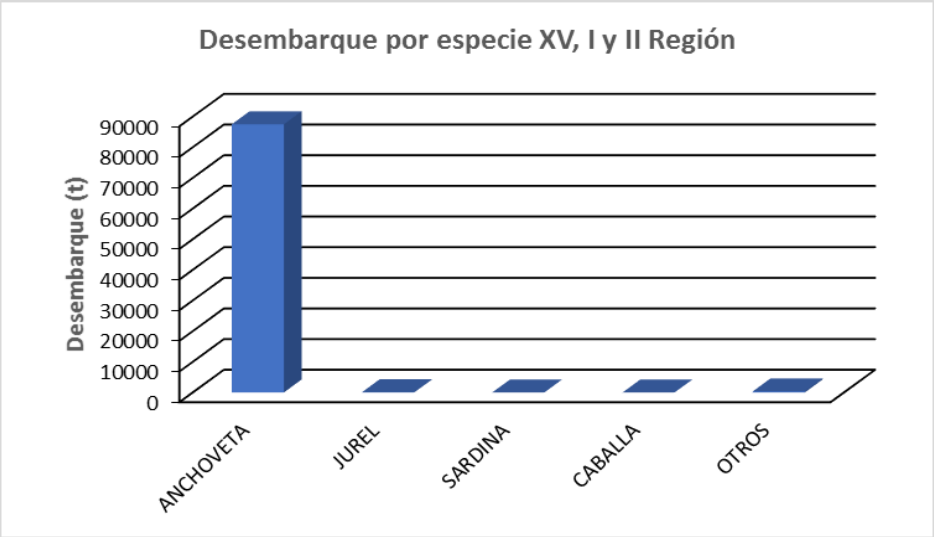


Figura 1. Desembarques por recurso en la XV, I y II Región, 2019.

Las capturas de anchoveta registradas en marzo del presente año alcanzaron a 87.504 t, cifra mayor a la obtenida en diciembre 2018, correspondiendo al séptimo valor más alto de los meses de marzo de la serie 2004-2019. El promedio de los meses de marzo de la serie 2004-2019 alcanzó a 84 mil t (**Figura 2; Tabla 2**).

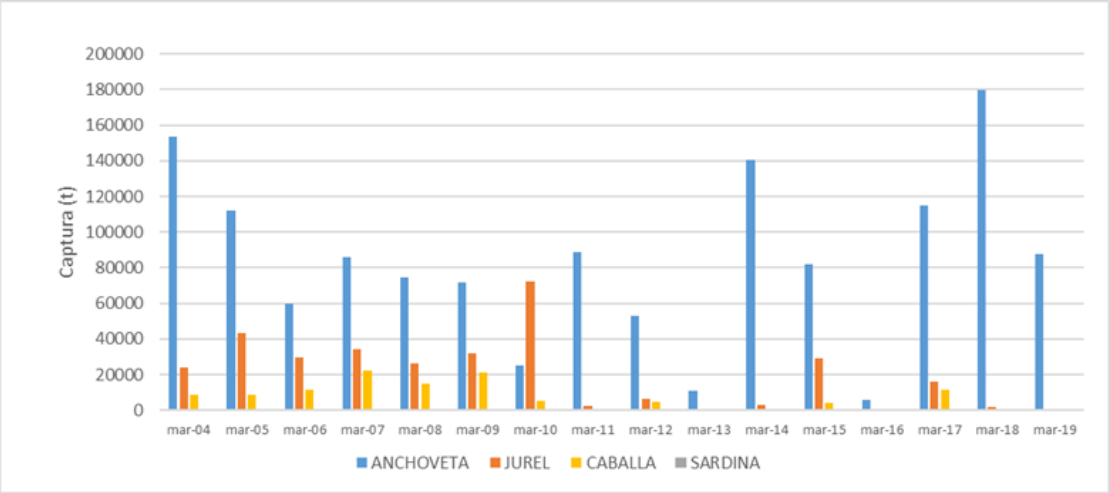


Figura 2. **Evolución de los desembarques por especies en la XV, I y II Región para los meses de marzo, período 2004-2019.**

Tabla 2. Desembarque de marzo, período 2004-2019.

	mar-04	mar-05	mar-06	mar-07	mar-08	mar-09	mar-10	mar-11	mar-12	mar-13	mar-14	mar-15	mar-16	mar-17	mar-18	mar-19
ANCHOVETA	153.666	112.211	59.914	86.031	74.464	71.629	25.275	88.623	52.939	10.651	140.495	81.740	5.627	115.121	179.695	87.504
JUREL	24.132	43.505	29.750	34.108	26.187	32.198	72.291	2.464	6.123	52	2.696	29.111	-	15.973	1.698	109
CABALLA	8.711	8.474	11.211	22.213	14.897	21.425	5.374	99	4.475	-	347	3.991	-	11.275	33	6
SARDINA	39	665	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	91	-

En la **Figura 3** se presenta el desembarque acumulado de anchoveta de la zona norte, el cual indica que a marzo de 2019 alcanzó aproximadamente a 88 mil t. En enero y febrero 2019 no hubo desembarque por encontrarse el recurso anchoveta en veda biológica.

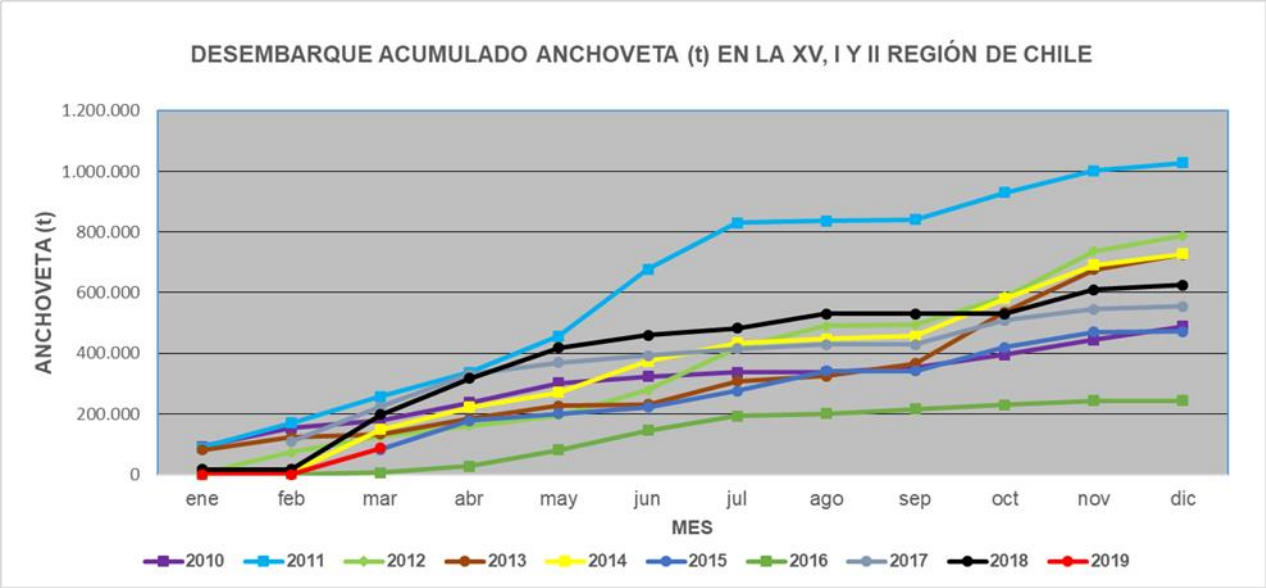


Figura 3. **Desembarque acumulado mensual de anchoveta (t) en la XV, I y II Región, período 2010-2019.**

El esfuerzo pesquero que desplegó la flota industrial (CORPESCA S.A.) durante marzo fue medido a partir de la variable número de lances para el período 2010-2019 (**Figura 4**).

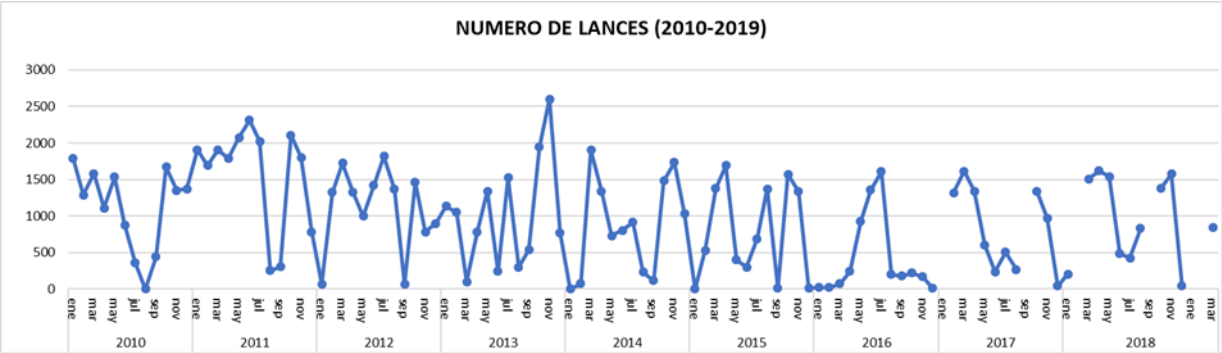


Figura 4. **Esfuerzo pesquero (N° lances/mes) de la flota industrial (CORPESCA), periodo enero-diciembre 2010-2018 y enero-marzo 2019.**

El rendimiento promedio anual del periodo 2010 al 2018 fue de 37 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 2018 44 t/lance. En marzo 2019 el rendimiento fue de 59 t/lance, valor que se ubicó sobre el promedio anual de los últimos 9 años (**Figura 5**).

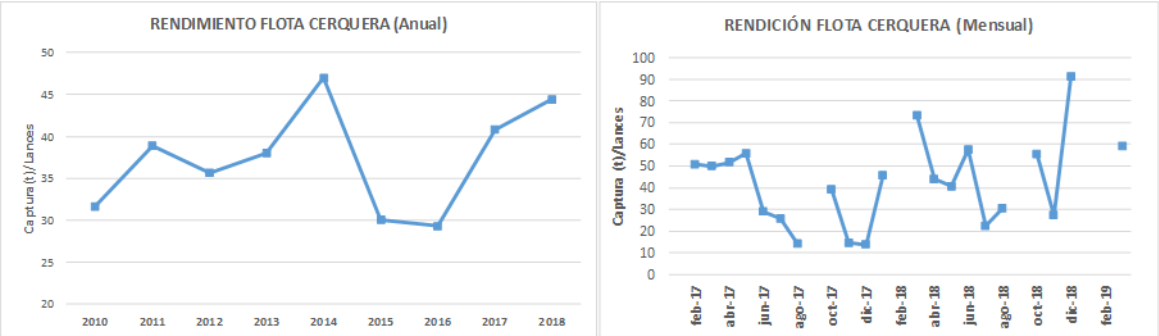


Figura 5. Rendimiento de la flota industrial (Corpesca), período 2010-2019.

En marzo 2019, la flota industrial capturó a la anchoveta, preferentemente en la región de Antofagasta, en el área circunscrita a las primeras 10 mn, desde el río Loa (21°30' LS) a Punta Plata (24° 43' LS), ubicándose las mayores capturas en la zona de punta Copaca (22°19' LS) a punta Guala Guala (22°45' LS); de Antofagasta (23°40' LS) a punta Plata (24°43'LS) y desde el río Loa (21° 30' LS) a Tocopilla (22°00´LS) (**Figura 6**). Las embarcaciones artesanales operaron principalmente en zonas costeras y aledañas al puerto de Arica y de Mejillones. La flota industrial prácticamente no operó en las Regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá por la alta presencia de anchoveta juvenil.

En marzo 2019 se continuó con el cierre de subzonas, zonas y regiones, de acuerdo a la activación del Protocolo de Buenas Prácticas Pesqueras, el cual se está llevando a cabo bajo la supervisión del Comité de Manejo de la Anchoveta y Sardina Española de la Zona Norte, participando activamente el sector industrial y artesanal cerquero de las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. (ver en www.ciamchile.cl en "Autorregulación Pesquera")

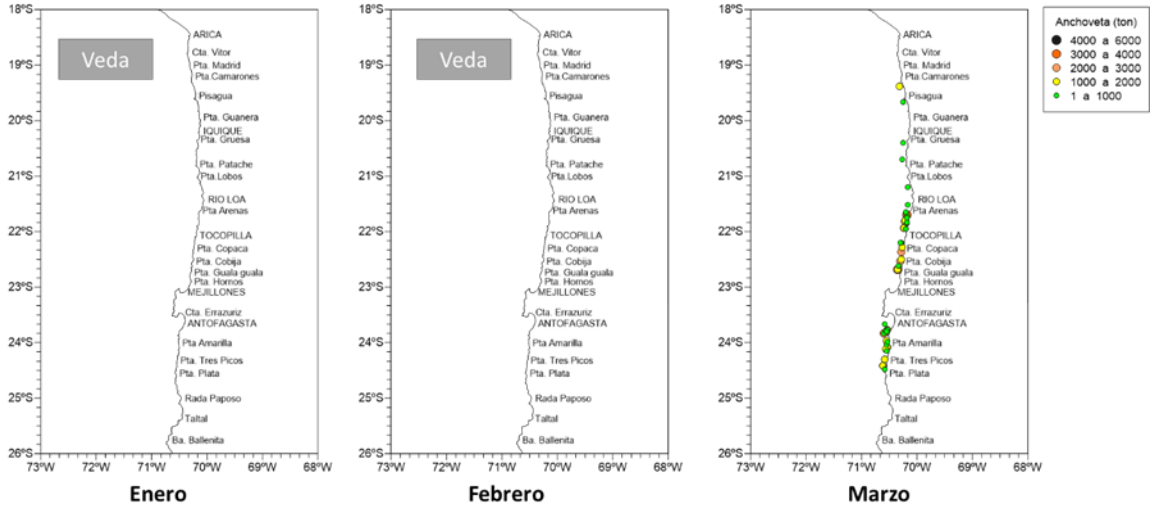


Figura 6. **Distribución de las capturas de anchoveta, enero-marzo 2019.**

ANTECEDENTES BIOLÓGICO-PESQUEROS DE LOS RECURSOS PELÁGICOS

ANCHOVETA - *Engraulis ringens*

La estructura de tamaño está basada en 33.690 anchovetas, las que presentaron una distribución unimodal, conformada por especímenes que fluctuaron de 8,0 a 17,0 cm de longitud total, con una moda en 12,0 cm (**Figura 7**).

La presencia de reclutas en los muestreos alcanzó en promedio un 45%, cifra superior a la estimada en diciembre 2018 (37%), con áreas específicas que mantienen el ingreso de nuevas cohortes a la pesquería y que se encuentran circunscritas principalmente a la zona de Arica.

Al diferenciar por flota se evidenció que la flota industrial capturó anchovetas de similar tamaño, con una moda en 12,0 cm y 40% de anchovetas menores a 12 cm, y la flota artesanal presentó una moda en 12,0 cm, contribuyendo con un 48% de anchovetas juveniles.

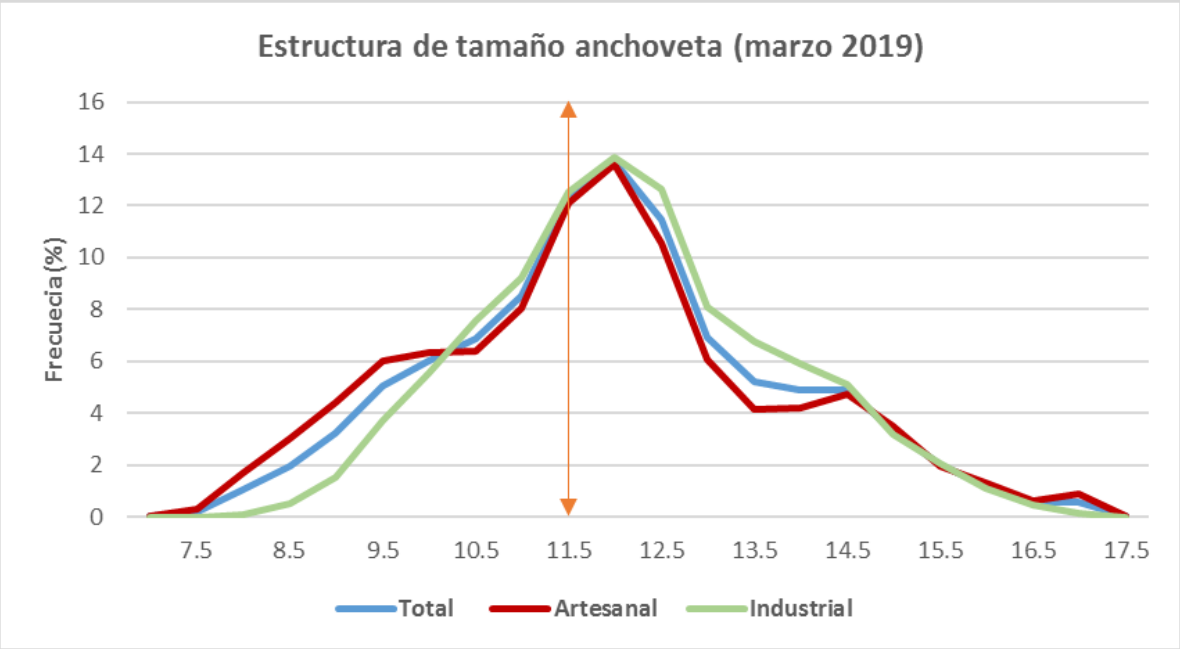


Figura 7. Estructura de tamaño de la anchoveta capturada en marzo 2019.

El índice gonadosomático (IGS) estimado por **CIAM** para marzo 2019 alcanzó un promedio de 3,3%. A igual fecha de los años 2018, 2017, 2016, 2015, 2014 y 2013 este valor alcanzó a 2,8%, 3,3%, 3,0%, 3,4%, 3,8% y 5,9%, respectivamente. El promedio histórico del mes de marzo corresponde a un 3,8%. El IGS estimado para marzo del presente año se presenta bajo el promedio de la última década.

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

Metodológicamente, se realizó el muestreo bio-oceanográfico entre el 09 y el 13 de marzo de 2019, 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 marzo de 2019 en la zona norte del país.

El procesamiento y análisis de las 17 muestras de zooplancton recolectadas durante marzo de 2019 frente a los puertos de Arica, Iquique y Mejillones, permitió determinar la presencia de 7.162 huevos y 287 larvas de peces, cifras 659% y 3% mayor, respecto a las obtenidas durante el mes de febrero, para las respectivas fases de desarrollo. De este total, 5.490 huevos correspondieron a la especie objetivo del estudio, no registrándose la presencia de larvas de anchoveta y estadios tempranos de sardina española.

Para anchoveta, se reconocieron 10 estaciones positivas para huevos (59%) y ausencia de larvas, en las cuales se colectaron 5.490, cifra referida a un área de superficie de mar de $10m^2$, lo que señala para dicho estadio una dominancia numérica de 77% y una constancia de 59% respecto del total de huevos colectados, lo cual refleja una muy moderada actividad reproductiva en la zona explorada, observándose un muy buen acople entre los valores de IGS y las densidades de huevos de anchoveta, desde junio a diciembre de 2018.

Con respecto al número de huevos, marzo de 2019, presentó con respecto al mes de febrero un incremento de 2000% en sus niveles de abundancia, constituyéndose en el sexto de los registros más bajos, en cuanto al número de huevos cuantificados de la serie analizada (serie **CIAM** octubre 2014 – marzo 2019).

La abundancia promedio de huevos de anchoveta obtenida durante marzo muestra respecto a lo reportado en febrero, que los niveles de abundanciaos productos del desove analizados en términos de la densidad promedio por estaciones totales, muestra respecto a la reportada en febrero, que los niveles de abundancia de esta especie analizada en términos de la densidad promedio por estaciones totales, exhibe una tasa de cambio positiva de 1246%.

Las densidades promedio por estaciones positivas, utilizadas como un índice de la intensidad del desove, exhiben con respecto al mes anterior, un incremento de 111% para el estadio de huevos.

Las densidades expresadas en la serie de abundancia de huevos y larvas de anchoveta para el periodo octubre 2014 – marzo 2019, reflejan que la postura ha sido permanente a través del tiempo, con alzas importantes en las épocas de pick primario y secundario de desove y una tendencia a la baja desde diciembre de 2018 a febrero de 2019.

El resultado de lo anterior, se vio reflejado en la abundancia de huevos de anchoveta estimada en marzo de 2019, la cual es 93%, 78% y 75% menor y 4% mayor, respecto al mes de marzo de 2018, 2017, 2015 y 2016, respectivamente. Por otra parte, y como se mencionó con anterioridad y al igual que el mes de febrero, durante marzo de 2019 no hubo presencia de larvas de anchoveta en la zona explorada.

Tabla 2. **Densidad promedio, constancia, dominancia numérica y rangos de huevos y larvas de peces para los puertos de Arica, Iquique y Mejillones – marzo 2019.**

Estadisticos Huevos	Anchoveta	Otros Huevos	Total Huevos
N°Total Estaciones	17	17	17
N° Estaciones positivas	10	12	15
% Est (+)	58,82	70,59	88,24
Abundancia (H/10m^2)	5.490	1.672	7.162
Densidad Mínima Est (+)	54	54	58
Densidad Máxima Est (+)	1.194	284	1.301
Std.Dev Est (+)	433,47	78,84	408,97
Media Est. Positivas	549	139	477
Media Est. Totales	323	98	421
Constancia	58,82	70,59	88,24
Dominancia numérica	76,65	23,35	100,00
CV+(%)	0,79	0,57	0,86

Estadisticos Larvas	Anchoveta	Otros Larvas	Total Larvas
N°Total Estaciones	17	17	17
N° Estaciones positivas	0	2	2
% Est (+)	0,00	11,76	11,76
Abundancia (L/10m^2)		287	287
Densidad Mínima Est (+)		52	52
Densidad Máxima Est (+)		235	235
Std.Dev Est (+)		128,90	128,90
Media Est. Positivas		144	144
Media Est. Totales		17	17
Constancia		11,76	11,76
Dominancia numérica		100,00	100,00
CV+(%)		0,90	0,90

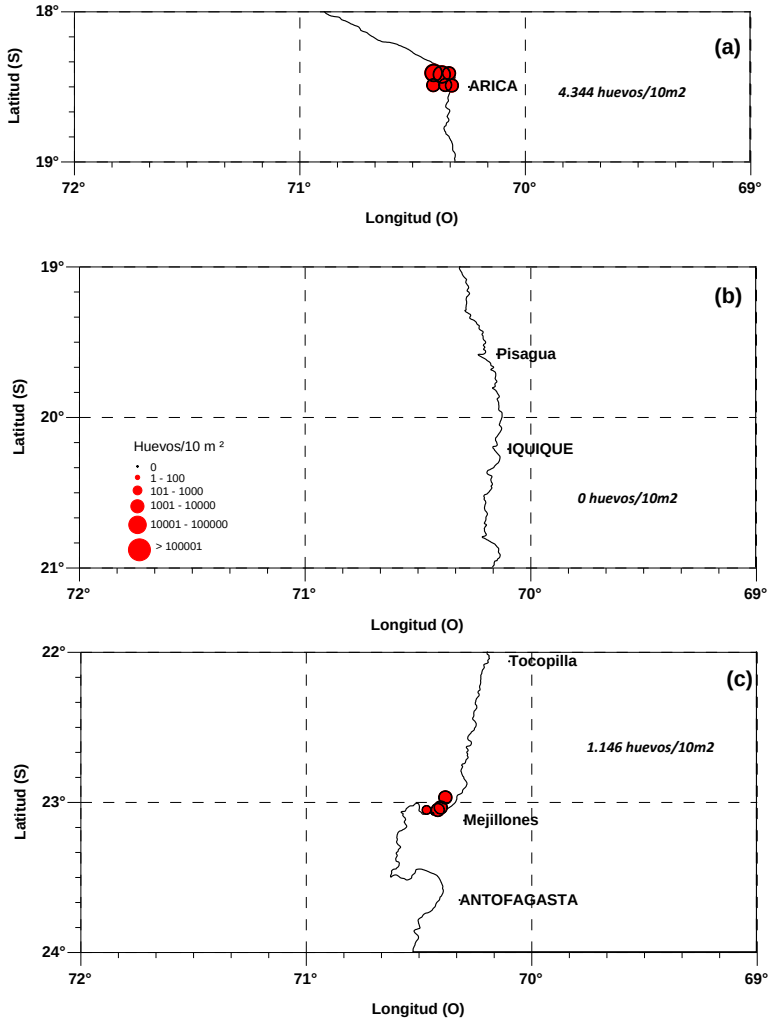
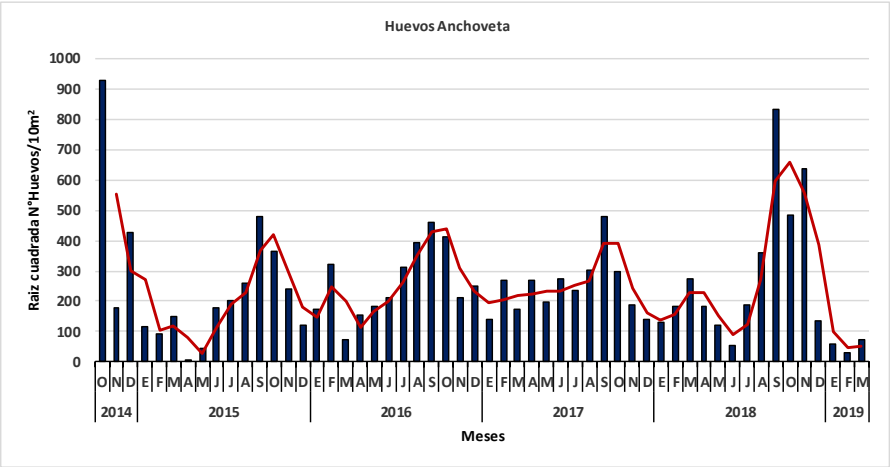


Figura 2. **Distribución y abundancia de huevos de anchoveta, *Engraulis ringens*, frente a los puertos de desembarque de (a) Arica, (b) Iquique y (c) Mejillones. Marzo 2019.**

Tabla 3. Distribución y abundancia de huevos y larvas de *Engraulis ringens*, para los puertos de Arica, Iquique y Mejillones Serie CIAM octubre 2014 – marzo 2019.

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
Enero 2019		3188	108	Enero 2019		224	54
Febrero	260			Febrero			
Marzo		4344	1146	Marzo			



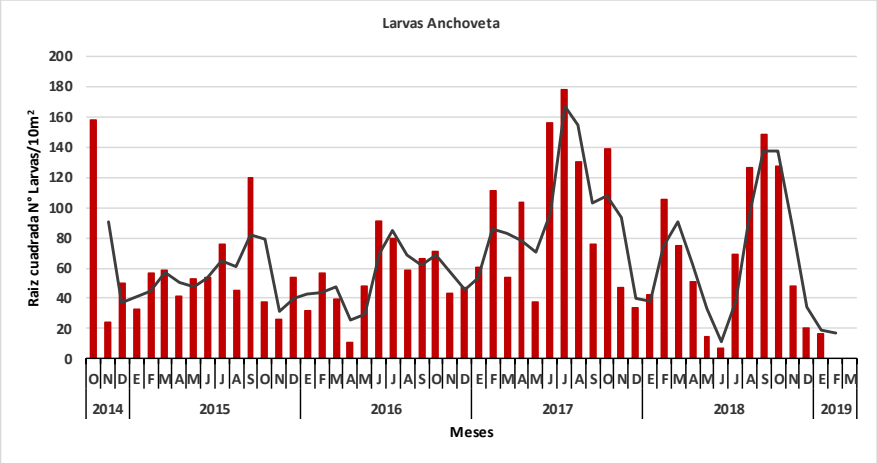


Figura 4. **Abundancia de huevos y larvas de anchoveta para los puertos de Arica, Iquique y Mejillones. Serie octubre 2014 – marzo 2019 (línea roja/negra es media móvil 2p).**

CONDICIÓN OCEANOGRÁFICA FRENTE A LA COSTA NORTE DE CHILE MARZO 2019

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 marzo de 2019.

1.1 Temperatura superficial del mar (TSM °C)

En Arica se registraron altos valores superficiales de temperatura (>19°C) y la distribución vertical en el sector norte mostró la posición de la isoterma de 15°C por debajo de los 40 m de profundidad. Sin embargo, las altas TSMs se restringieron a la superficie. En Iquique la TSM experimentó un leve descenso en relación al mes de febrero e igualmente en Mejillones, la TSM bajó **(Figura 5**).

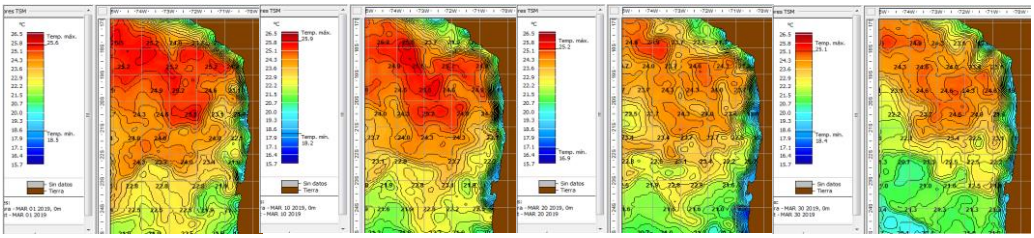


Figura 5. Temperatura superficial del mar (°C) para los días 1, 10, 20 y 30 de marzo de 2019. (Fuente: Servicio de cartas satelitales de GeoEye/ Seastar, USA).

1.2 Salinidad superficial del mar (ups)

En Arica los valores de salinidad no sugieren la presencia del **ASS** (>35 ups). Por el contrario, la salinidad se mantuvo cercana a 34,8 ups en toda la columna de agua revelando la mezcla característica del **ASAA y AESS**. En Iquique la salinidad exhibió un patrón similar al de Arica y en Mejillones la salinidad continuó mostrando valores que revelan una fuerte influencia del ASAA.

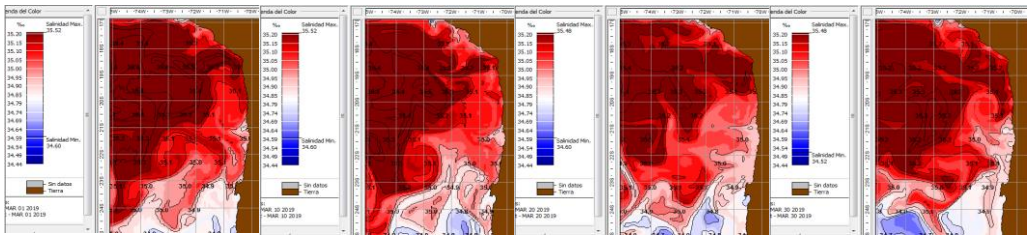


Figura 6. **Salinidad superficial del mar (ups) para los días 1, 10, 20 y 30 de marzo de 2019. (Fuente: Programa GeoEye, USA).**

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

Durante marzo de 2019, la biomasa fitoplanctónica se incrementó, pero se mantuvo en el rango de los tres últimos meses. Los valores de oxígeno disuelto, la posición del LS_ZMO y las máximas biomasas restringidas al estrato superficial, sugieren una columna de agua influenciada por eventos de surgencia, los cuales, considerando los valores de salinidad, habrían tenido una intensidad moderada (**Figura 7**).

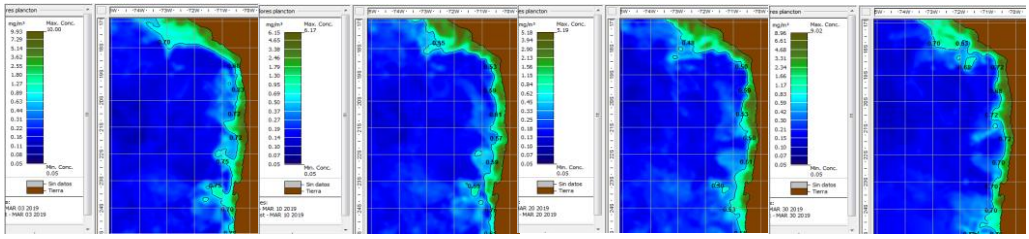


Figura 7. **Clorofila superficial del mar (mg/m^3) para los días 1, 10, 20, y 30 de marzo de 2019. (Fuente: Programa GeoEye, USA).**

1.4 Altura dinámica del mar

Núcleos de altimetrías negativas se observaron durante la segunda quincena del mes, siendo estas significativas hacia la franja costera, situación que es favorable para la presencia de cardúmenes de anchoveta.

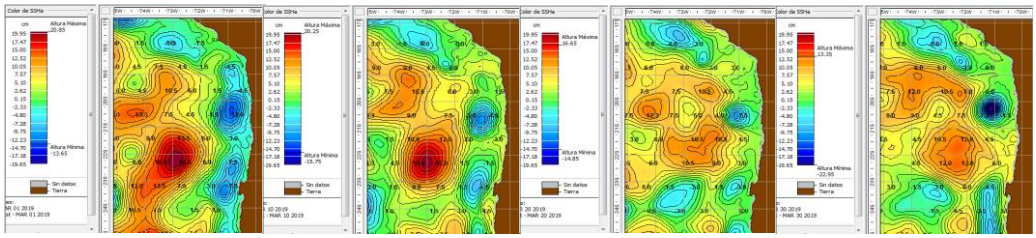


Figura 8. **Altura dinámica del mar para los días 1, 10, 20 y 30 de marzo de 2019. (Fuente: Programa GeoEye, USA).**

2. Estimación de la biomasa zooplanctónica

Los valores estimados de biomasa zooplanctónica fluctuaron entre 87 y 389 ml de zooplancton/1.000 m^3, con un promedio general para la zona de 212 (DS = 90,54), cifra 179% mayor y 46% menor, respecto a la obtenida durante febrero de 2019 y marzo de 2018, respectivamente.

Se observa una clara dominancia de valores categorizados entre 101-300, los que representaron un 71% de la biomasa total, exhibiendo ésta, una clara tendencia a incrementarse hacia el sur de la zona de operación de la flota industrial. Las mayores biomasas promedio se observaron frente a los puertos de Iquique y Mejillones, exhibiendo Arica un valor promedio de 185 ml de zooplancton/1.000 m^3.

Con respecto al mes de febrero, los puertos de desembarque de Iquique y Mejillones, exhiben una tasa de cambio positiva en sus valores promedio de producción secundaria de 212% y 183%, respectivamente. En relación al mes de marzo de 2018, se observa una disminución de 39% y 66% frente a los puertos de Arica e Iquique y un incremento de 9% en el puerto de desembarque de Mejillones.

Las muestras de zooplancton, estuvieron constituidas mayoritariamente por el grupo de los copépodos, decápodos, quetognatos, salpas de pequeño tamaño y presencia de langostino pelágico al oeste del puerto de Iquique. Frente a Mejillones se consigna abundante presencia de delfines, lobos, aves y anchoveta pateando.

En términos comparativos y para la serie histórica analizada, meses de marzo 2002 a 2019, las biomasas estimadas frente a las localidades de Arica e Iquique, muestran una disminución en sus valores de producción secundaria, respecto al mismo mes del año 2018, de 48% y 52%,

exhibiendo la localidad de Mejillones un incremento de 15%, respectivamente; constituyéndose marzo de 2019, en el sexto de los registros más bajos de la serie analizada.

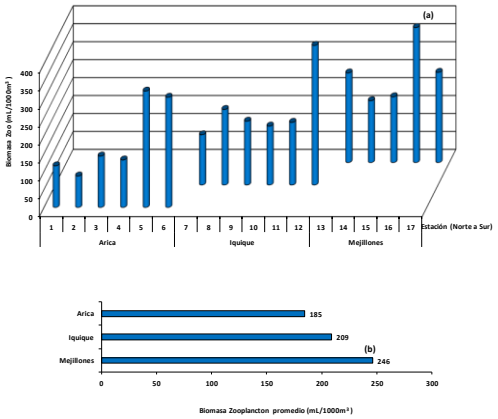
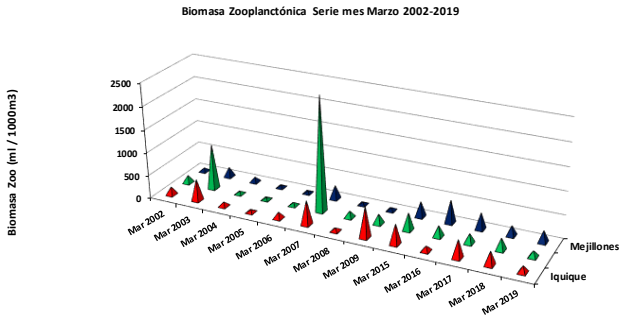


Figura 9. **Distribución y abundancia de la biomasa zooplanctónica por estación (a) y abundancia promedio por puerto (b). Marzo 2019.**



	Mar 2002	Mar 2003	Mar 2004	Mar 2005	Mar 2006	Mar 2007	Mar 2008	Mar 2009	Mar 2015	Mar 2016	Mar 2017	Mar 2018	Mar 2019
Iquique	173	466	96	49	136	522	66	662	431	108	388	294	140
Arica	166	978	54	39	65	2485	142	208	370	235	206	254	132
Mejillones	78	209	111	45	37	295	46	62	327	493	357	217	250

Figura 10. **Biomasa zooplanctónica frente a los puertos de Arica, Iquique y Mejillones para la serie marzo 2002 - 2019.**

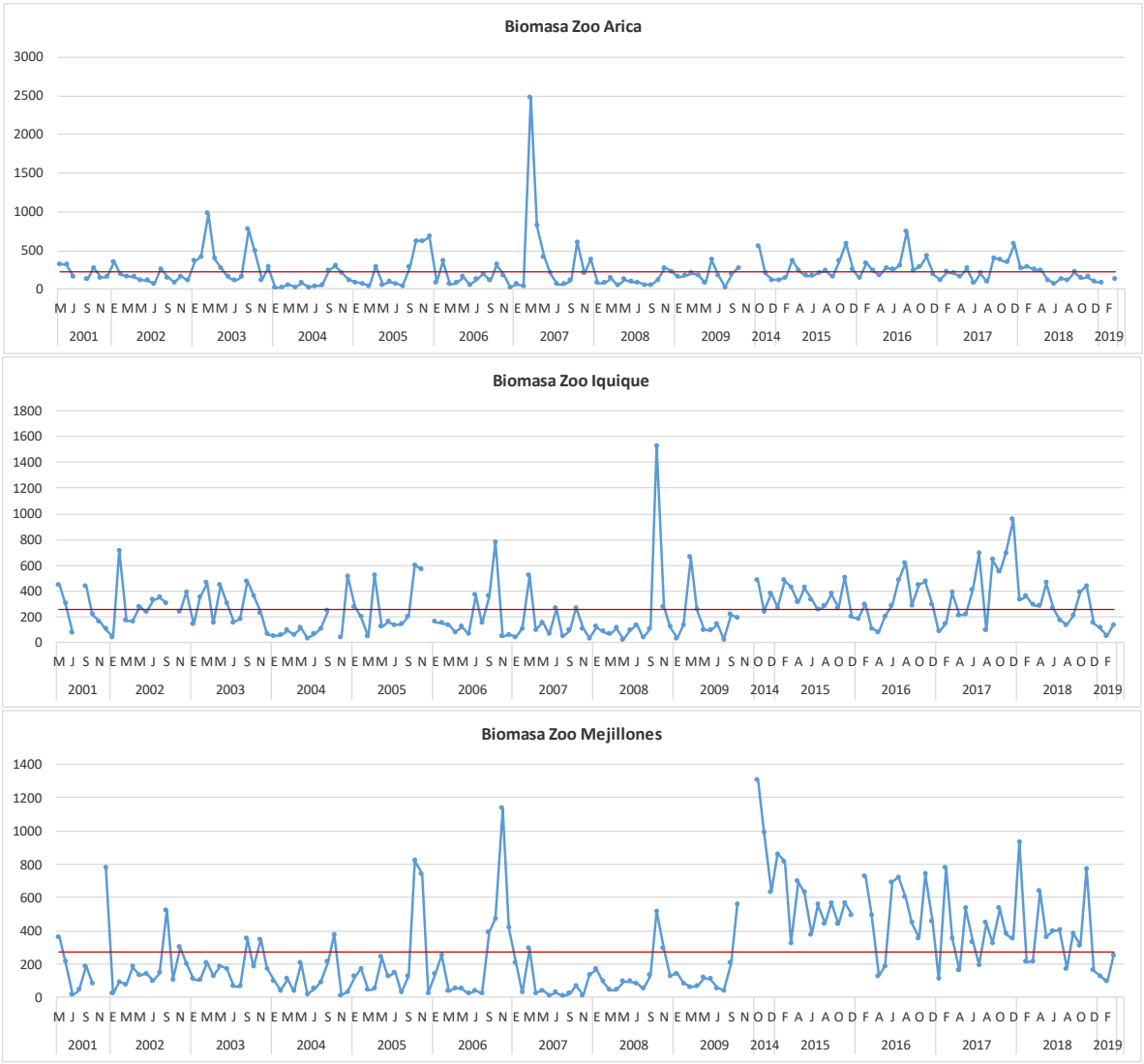


Figura 11. **Variabilidad mensual de la biomasa zooplanctónica (ml de zooplancton/1.000 m^3) en Arica, Iquique y Mejillones entre mayo de 2001 y marzo de 2019 (línea roja es promedio).**

CONDICIONES AMBIENTALES REGIONALES DURANTE MARZO DE 2019

Durante marzo la Temperatura Superficial del Mar (**TSM**) del Pacífico Tropical continuó sobre lo normal en aproximadamente +1.0°C; sin embargo, en el borde oriental del Pacífico Sur se observó una angosta franja costera con valores de **TSM** por debajo de lo normal, además las aguas anómalamente frías del golfo de Panamá, avanzaron hacia el sur, alcanzando en cierto momento el borde norte de las Islas Galápagos. Bajo la superficie del mar durante la segunda quincena del mes, llegó al borde oriental del Pacífico agua cálida de hasta 5°C sobre lo normal. El índice de oscilación del sur, posterior al descenso experimentado en la primera quincena del mes, inició su recuperación hacia valores normales, así como la ligera recuperación de los vientos Alisios del Sur y el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical hacia Centro América. En las últimas semanas, la atmósfera ha dado señales intermitentes de acoplamiento con el océano hacia el oeste de 180ºW no alcanzando a consolidar un El Niño. De acuerdo a la evolución de las condiciones actuales y de los modelos globales y regionales, durante las próximas semanas la TSM del Pacífico ecuatorial continuará con valores sobre lo normal

En marzo de 2019 la TSM de la cuenca del Pacífico tropical se caracterizó por continuar mostrando valores sobre lo normal, alcanzado el umbral característico de un episodio "El Niño" de intensidad débil; además de permanecer la franja de agua cálida que se ubica en 40°S, y que se orienta desde el este de Australia hasta 100°W frente a Chile. En cuanto a la región de El Caribe la TSM estuvo cerca de sus valores típicos, con valores de 24°C y anomalías próximas a la normal; en el lado del Pacífico durante este mes estuvo presente la intensa divergencia superficial, que se viene presentando desde hace varias semanas, favorecida por fuertes vientos de desde el Caribe que cruzaban el Istmo de Panamá, dichas aguas llegaron a alcanzar hasta el borde norte de las Islas Galápagos (**Figura 12**).

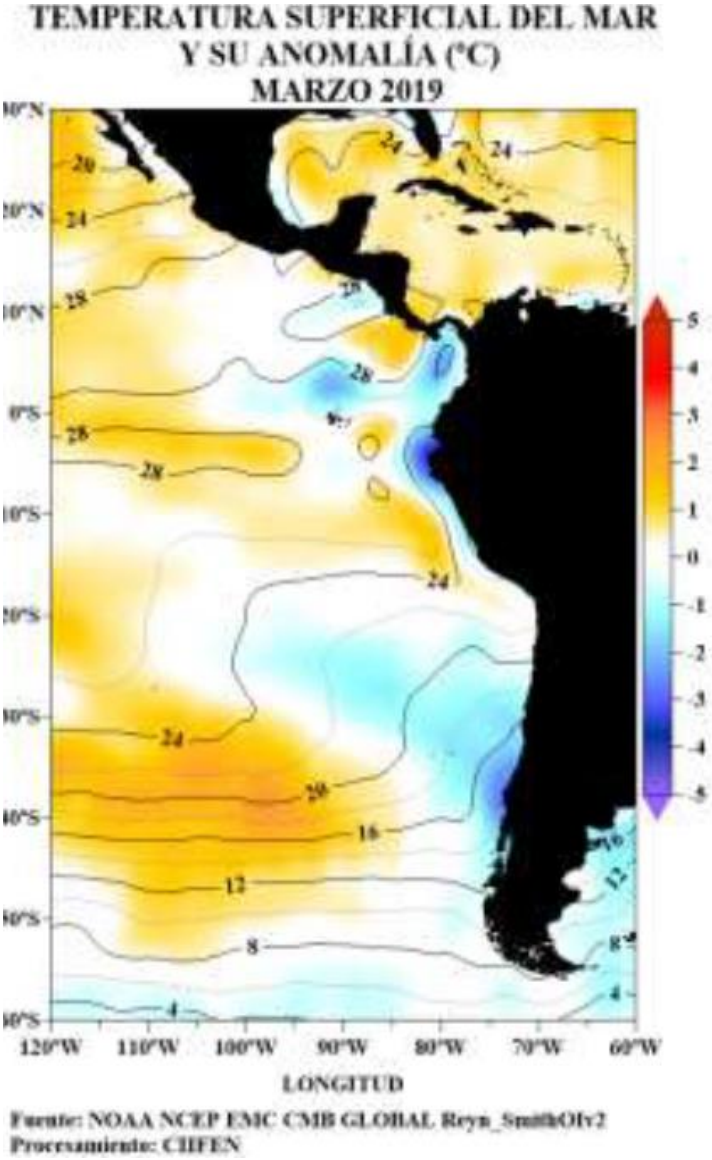


Figura 12. **Temperatura superficial del mar — línea, (°C) y anomalía de la Temperatura superficial del mar—sombreado a color, (°C).**

Bajo la superficie del Pacífico ecuatorial, la lengua de aguas cálida que circulaba, entre 100 y 150m de profundidad, en la segunda quincena del mes arribó al borde oriental del Pacifico sur (**Figura 13**).

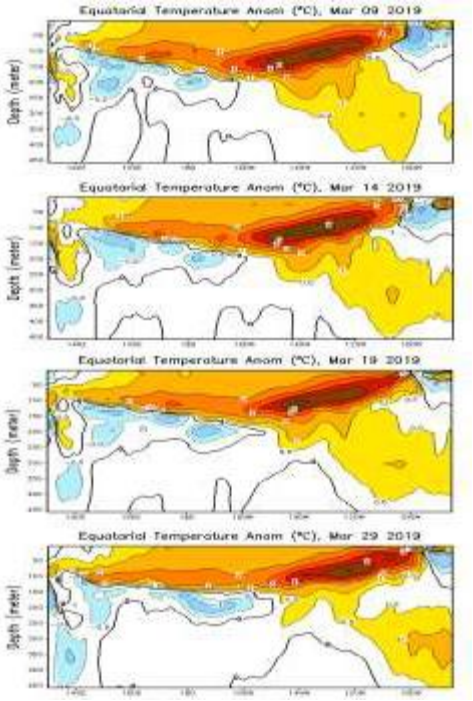
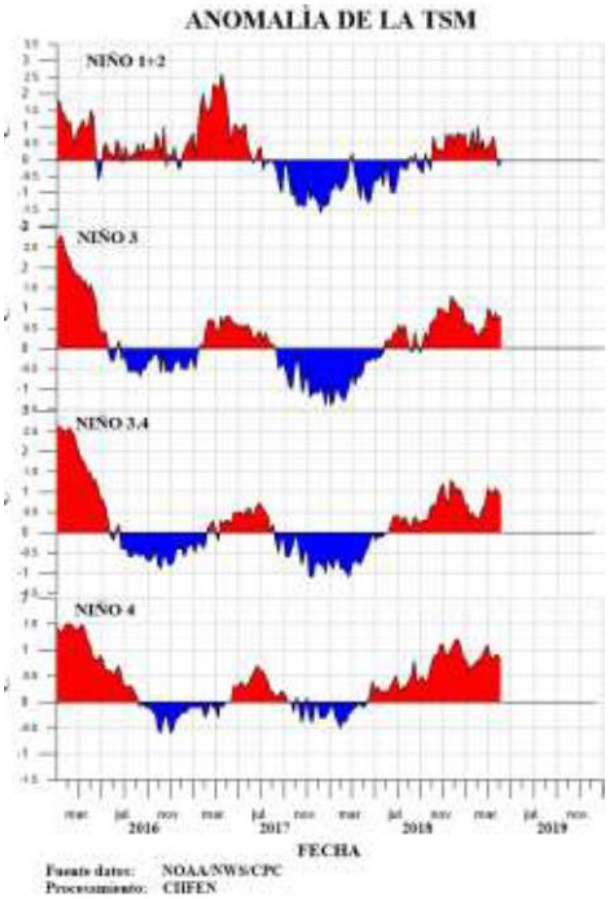


Figura 13. **Evolución semanal de las anomalías de la Temperatura del mar bajo la superficie del Pacífico ecuatorial 9, 14, 19 y 29 de marzo de 2019. (Fuente: Climate Prediction Center/NCEP)**

Los valores semanales de la temperatura del mar en las regiones “Niño” al inicio de abril todas las regiones tuvieron valores positivos e inferiores a los valores reportados para la semana del 6 de marzo 2019, evidenciando un ligero descenso de la TSM en todo el Pacífico ecuatorial, (**Figura 14**).



Anomalía semanal de la TSM

	03 Abr/2019	06 Mar/2019
Niño 1+2	0.0°C	0.5°C
Niño 3	0.8°C	0.9°C
Niño 3.4	0.9°C	1.0°C
Niño 4	0.8°C	0.9°C

Figura 14. Anomalía de la TSM en las Regiones NIÑO

La capa superior del océano (o-300m) en el Pacífico ecuatorial central, a mediados de octubre 2018 alcanzó el valor más alto de 1,6°C, declinando posteriormente en enero 2019 a 0,8°C; en marzo nuevamente alcanza un segundo máximo de 1,5°C, iniciando el descenso para alcanzar en abril un valor de 1,2°C (**Figura 15**).

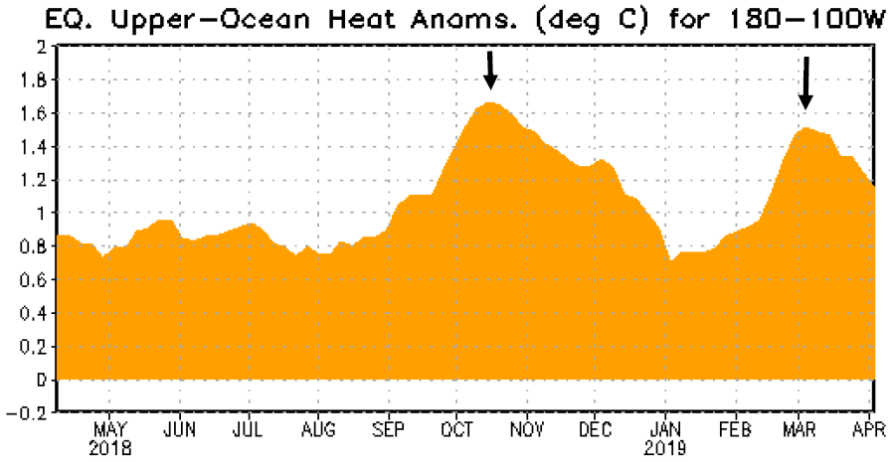
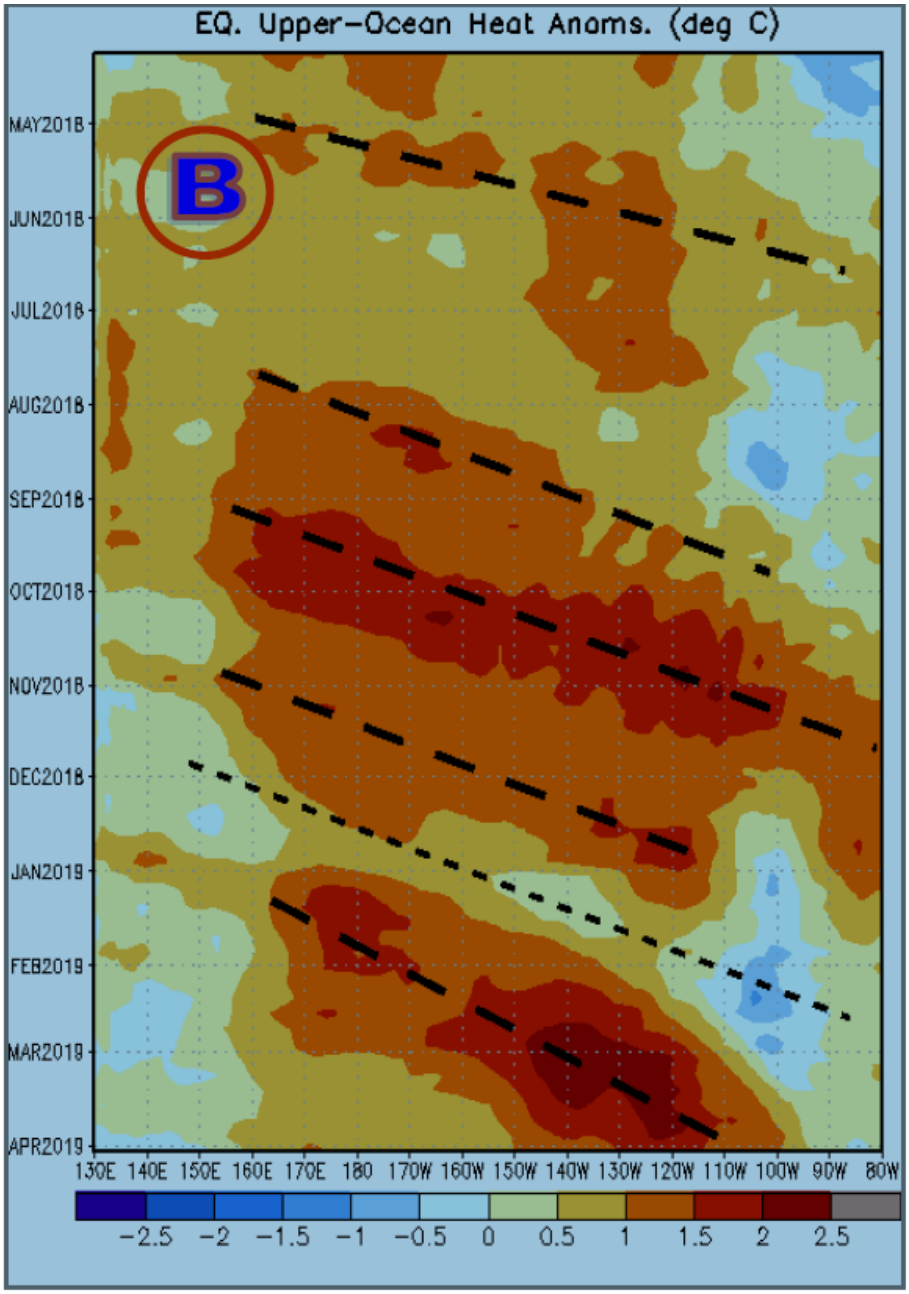


Figura 15. **Anomalía de Calor (°C) en la capa superior (0 a 300 m) del Pacífico ecuatorial central-Oriental (entre 180° –100°W). Fuente de información: NOAA CPC/NCEP**

El Pacífico central en enero 2019 generó un nuevo pulso cálido, iniciando su propagación hacia las costas de Sudamérica y arribando en marzo, actualmente gran parte del Pacífico ecuatorial permanece cálida, valores sobre lo normal, (**Figura 16**).



Fuente: Climate Prediction Center / NCEP

Figura 16. **Distribución Longitud-Tiempo de anomalía de calor, capa superior del océano 0-300 m; marzo de 2018 a abril de 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.**

El Índice de Oscilación del Sur (**IOS**) de marzo ascendió, pasando el valor diario de -15 a inicios de mes a -4.3 a para fin de mes (**Figura 17**).

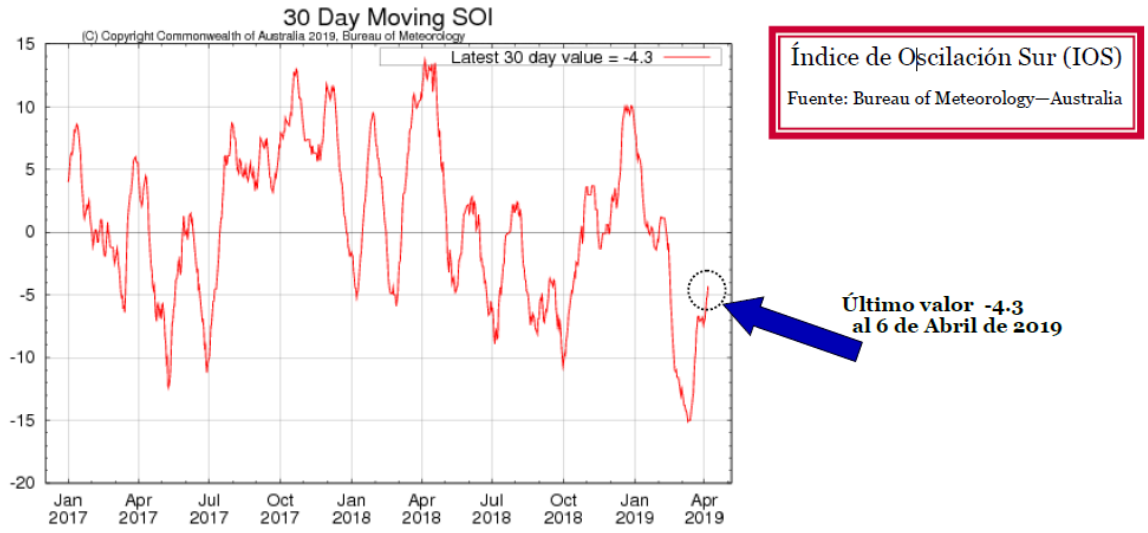


Figura 17. **Evolución del Índice de Oscilación del Sur (IOS) de enero 2017 a abril de 2019. (Tomado de BOM Australia (Valor diario) y CIIFEN).**

Al 14 de abril de 2019 la anomalía de la temperatura superficial del mar en las regiones "El Niño" presentó valores positivos, reportándose para la región "Niño$_{1+2}$" registros de +0,0°C, regiones "Niño$_3$" con +0,8°C, "Niño$_{3.4}$" con +0,9°C y "Niño$_4$" +0,8°C (NOAA) (**Figura 18**).

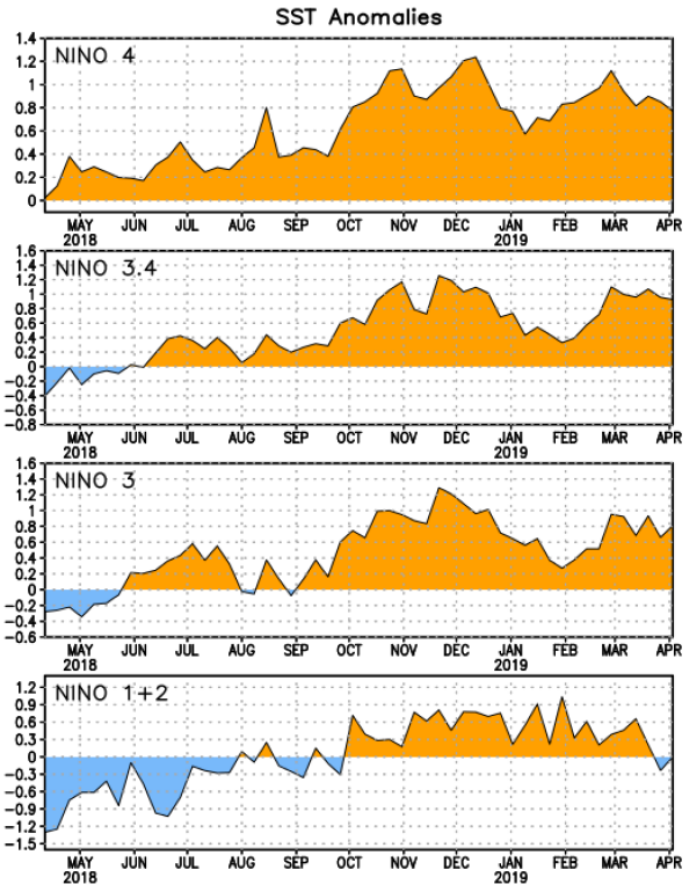


Figura 18. **Series de Tiempo de las anomalías (en °C) de temperaturas de la superficie del océano (SST) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 (0°-10°S, 90°W-80°W), Niño-3 (5°N-5°S, 150°W-90°W), Niño-3.4 (5°N-5°S, 170°W-120°W), Niño-4 (5ºN-5ºS , 150ºW-160ºE)]. Las anomalías de SST son variaciones de los promedios semanales del período base de 1981-2010. Fuente: NOAA/NWS/CPC.**

La mayoría de los modelos de IRI/CPC predicen un índice de El Niño3.4 de +0,5°C o mayor durante el resto del 2019. La mayoría de los pronosticadores esperan que las anomalías de SST en la región del Niño 3.4 se mantengan entre +0,5ºC y +1,0ºC durante al menos las próximas temporadas, lo que indica condiciones débiles de "El Niño" en el hemisferio norte. Sin embargo, debido a que los pronósticos realizados durante la primavera tienden a ser menos precisos, la probabilidad pronosticada de que "El Niño" persista hasta el otoño es actualmente de 50-55%. En resumen, es probable que condiciones débiles de "El Niño" continúen durante el verano de 2019 en el hemisferio norte con un 65% de probabilidad y posiblemente hasta el otoño probabilidad app de 50 a 55% (**Figura 19**).

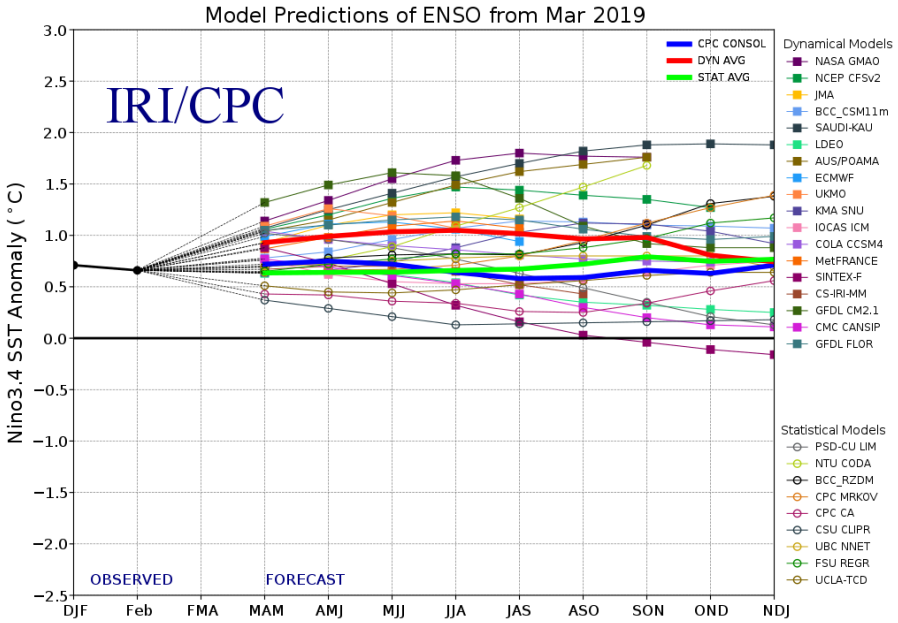


Figura 19. **Pronósticos de las anomalías de la temperatura de la superficie del océano (SST, por sus siglas en inglés) en la región de El Niño 3.4 (5°N-5°S, 120°W-170°W).**

De acuerdo a las predicciones globales de la Temperatura Superficial del Mar (**TSM**) para el período AMJ 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 20**).

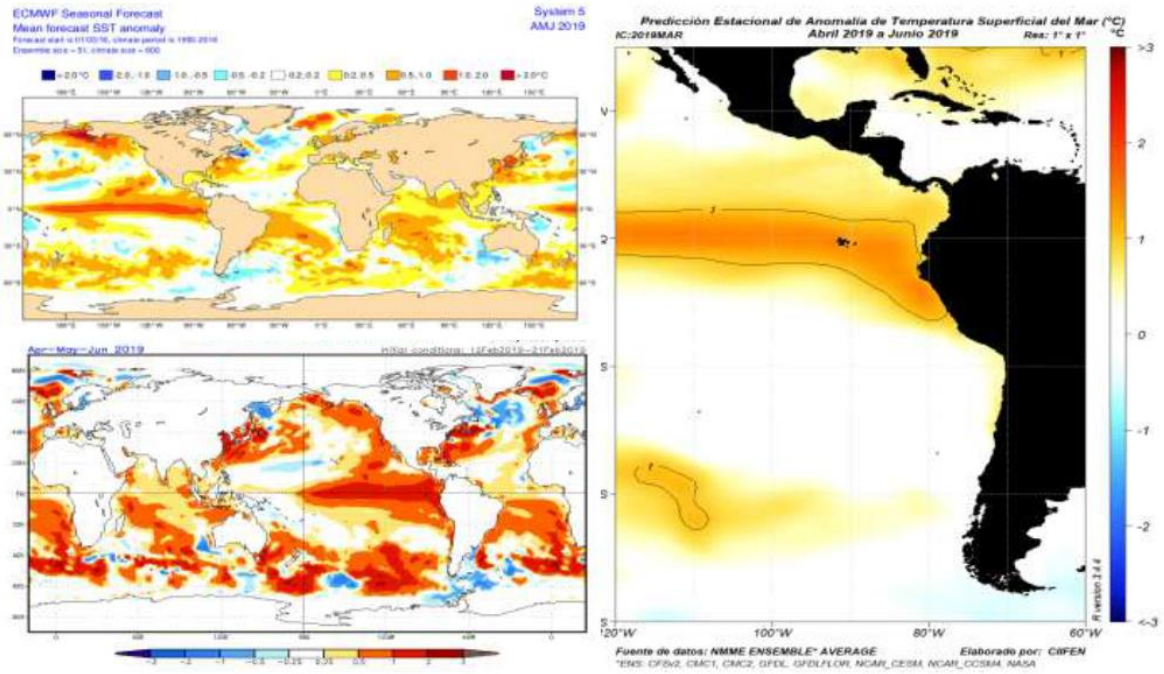


Figura 20. **Arriba: Pronóstico estacional de anomalías de temperatura superficial del mar (°C). Fuente: ECMWF.**
Abajo: Pronóstico estacional de anomalías de temperatura superficial del mar (°C) Fuente: CPC NCEP NOAAC FSv2.
Derecha: Pronóstico estacional de anomalías de temperatura superficial del mar (°C). Fuente de datos: NMME CPC NOAA. Procesamiento: CIIFEN.

PERSPECTIVAS DE LAS CONDICIONES DE PESCA DE ANCHOVETA PARA ABRIL 2019

Las perspectivas de las condiciones de pesca para abril de 2019, se basa en los antecedentes disponibles al mes de marzo 2019, 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.

• 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 dificultó la captura de anchovetas adultas, por la alta presencia de especímenes juveniles.

• En diciembre 2018 continuó la 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.

• Del 28 de diciembre 2018 al 28 de febrero 2019 la Autoridad Pesquera estableció veda de juveniles en las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. El IFOP comenzó a fines de enero el seguimiento a la veda con embarcaciones artesanales en zonas muy costeras, reportando un alto porcentaje de juveniles que se mantuvo hasta fines de febrero 2019, disminuyendo en marzo.

• 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 durante el 2018, en base a los muestreos biológicos provenientes de las capturas de la flota industrial, mostró un bajo porcentaje de juveniles, debido a una menor presencia de anchovetas juveniles respecto a los años anteriores y principalmente 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 composición por tamaño de la anchoveta en marzo de 2019 presentó una estructura unimodal, con una moda ubicada en los 12,0 cm de longitud total. Las anchovetas menores o iguales a 11,5 cm alcanzaron a un 45%, donde el sector artesanal presentó un 48% de juveniles y la flota industrial contribuyó con un 40%. La presencia de cardúmenes mixtos se registró principalmente en zonas muy costeras circunscritas a la XV Región.

• En la segunda quincena de agosto de 2018 se inició el máximo desove, generándose 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.

• 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.

• Durante mayo-junio de 2018 las condiciones oceanográficas registraron índices cercanos a la neutralidad y de julio a noviembre condiciones neutras. En diciembre 2018 y enero, febrero y marzo 2019, condiciones débilmente cálidas.

• Las anomalías del contenido calórico en la zona ecuatorial han continuado con valores positivos desde la última semana de febrero 2018 a marzo 2019.

• La Autoridad Pesquera estableció veda de reclutamiento de la anchoveta desde el 28 de diciembre de 2018 al 10 de febrero de 2019 en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. Posteriormente, aplazó el periodo de veda hasta el 28 de febrero 2019.

• Durante el crucero de verano de 2019, efectuado del 21 al 25 enero 2019, se detectó un incremento de la temperatura y la salinidad respecto del crucero de primavera. Estas condiciones evidenciaron la presencia del ASS que tuvo una mayor presencia en el sector entre Arica y punta Junín (18° 25'LS - 19° 40'LS), pero dada su distribución vertical, su influencia se limitó a los primeros 20 m de profundidad. En la franja costera (1-10 mn), las aguas de menor temperatura y contenido de oxígeno indicaron la ocurrencia de eventos de surgencia, los que fueron más evidentes entre Chipana (21°20'LS) y Mejillones (23°00'LS), sin embargo, de manera preliminar, considerando la influencia que tuvo el ASAA en la columna de agua, éstos habrían tenido baja intensidad. Las condiciones registradas, además de responder a la estacionalidad imperante, se asocian a los valores por sobre lo normal que ha exhibido la TSM en el Pacífico suroriental junto a las costas de Ecuador, Perú y Chile, condición que, de acuerdo a los pronósticos, se mantendrá durante febrero y marzo (CIIFEN, boletín enero 2019).

• La temperatura superficial del mar en todas las regiones "El Niño" presentó condiciones neutrales a levemente cálidas. La NOAA al 25 de marzo 2019 reportó anomalías cálidas para todas las regiones "El Niño", reportándose para la región Niño1+2 (+0,2), Niño3 (+0,9°C), Niño3.4 (+1,1°C) y Niño4 (+0,9°C).

• La temperatura superficial del mar en todas las regiones "El Niño" presentó condiciones neutrales a levemente cálidas. La NOAA al 01 de abril 2019 reportó anomalías cálidas para la mayoría de las regiones "El Niño", reportándose para la región Niño1+2 (-0,2°C), Niño3 (+0,7°C), Niño3.4 (+1,0°C) y Niño4 (+0,9°C).

• Las perspectivas para abril 2019, indicarían condiciones oceanográficas 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 importante presencia de juveniles que dificultaría la operación de pesca. El ingreso de masas de aguas con características propias del otoño, que tienden hacia condiciones más frías, asociadas además al ingreso de una onda kelvin, aumentaría la cobertura de los cardúmenes de importancia pesquera hacia el sur de Tocopilla, lo cual induce a indicar ante la presente condición biológico-ambiental, una mayor disponibilidad y accesibilidad de los cardúmenes a la pesquería.

ASPECTOS JURÍDICOS Y ADMINISTRATIVOS

Res. Ex. N°1101/2019. Subpesca.
Establece nómina naves pesqueras seleccionadas para aceptar observadores científicos durante abril 2019. Pelágicos Zona Norte.

EMPRESA	EMBARCACIÓN	PERÍODO
Corpesca S.A.	**Intrépido**	01/04/2019-15/04/2019
Corpesca S.A.	**Tornado**	01/04/2019-15/04/2019
Corpesca S.A.	**Relámpago**	01/04/2019-15/04/2019
Corpesca S.A.	**Parina I**	16/04/2019-30/04/2019
Corpesca S.A.	**Corpesca 2**	16/04/2019-30/04/2019
Corpesca S.A.	**Eperva 65**	16/04/2019-30/04/2019
Cía. Pesq. Camanchaca S.A.	**Atacama IV**	01/04/2019-15/04/2019
Cía. Pesq. Camanchaca S.A.	**Albimer**	16/04/2019-30/04/2019

Res. Ex. N° 1012/2019. Subpesca.
Designa Observadores Científicos de la Ley General de Pesca y Acuicultura Año 2019. (Publicado en página Web 21-03-2019) (F.D.O. 28-03-2019).

Res. Ex. N° 1019/2019. Subpesca.
Aprueba las medidas de conservación y ordenamiento adoptadas por la comisión de la convención sobre la conservación y ordenamiento de los recursos pesqueros en alta mar en el océano pacifico sur en su sexta reunión de 2019. (Publicado en Página Web 22-03-2019) (F.D.O. 28-03-2019).

Res. Ex. N° 957/2019. Subpesca.
Inicia Proceso de Nominación de los Miembros Titulares y Suplentes en el Consejo Nacional de Pesca y Cargos que se Indican. (Publicado en Página Web 19-03-2019).

Res. Ex. N° 802/2019. Sernapesca.
Establece procedimiento de recaudación y pago de los servicios de certificación de desembarque; deja sin efecto Res. Ex. N°1084-2014. (Publicado en Página Web 08-03-2019)

Res Ex. N° 725/2019. Sernapesca.
Designa Entidades Auditoras para la Certificación de la Información de Desembarque en las Macrozonas que Indica. (Publicado en Página Web 05-03-2019).

Res. Ex. N° 807/2019. Subpesca.
Autoriza Recursos que Indica para ser Destinados a la Elaboración de Harina Y Aceite. (Publicado en Página Web 01-03-2019) (F.D.O. 11-03-2019).

Res. Ex. N° 1274/2019. Subpesca.
Oficializa Nominación de Miembros Titulares y Suplentes del Sector Privado del Comité de Manejo de Jurel entre las Regiones de Arica y Parinacota y de Los Lagos. (Publicado en Página Web 03-04-2019).

Res. Ex. N° 1199/2019. Subpesca.
Autoriza cesión pesquería Anchoveta, Regiones de Arica y Parinacota (29-03-2019).

Res. Ex. N° 1243/2019. Subpesca.
Línea base marina, Región de Tarapacá. Asociada a planta desaladora en Punta Patillos (29-03-2019).