



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

INFORME TÉCNICO ENFEN N° 04/2014

El análisis de las condiciones oceanográficas, atmosféricas, hidrológicas y biológico-pesqueras correspondiente al mes de abril de 2014, realizado por el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), indica lo siguiente:

RESUMEN

Durante el mes de abril, en el océano Pacífico ecuatorial occidental-central, los vientos en superficie presentaron anomalías del Oeste, lo que generó una nueva onda Kelvin cálida débil que actualmente se observa en dicha zona.

El Anticiclón del Pacífico Sur¹ (APS), en la primera quincena de abril, se ubicó ligeramente al suroeste de su posición normal, con una anomalía positiva, incrementando la intensidad de los vientos de dirección Sur y Sureste frente a la costa peruana, favoreciendo focos de afloramiento de aguas frías durante este periodo, mientras que en la segunda quincena disminuyó su intensidad, lo que ocasionó la disminución de la intensidad de los vientos y de los procesos de afloramiento.

El Índice Costero El Niño² (ICEN) se mantiene dentro del rango neutral con tendencia hacia valores positivos.

En el litoral peruano, durante la segunda quincena de abril, las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) se incrementaron hasta alcanzar anomalías positivas entre 2° y 3°C en la costa norte del Perú, mientras que las temperaturas del aire también presentaron ligeros incrementos. Así mismo, el nivel medio del mar (NMM) incrementó las anomalías positivas hasta alcanzar valores entre 15 a 30 cm, en la costa norte y central del Perú, asociado al arribo de las ondas Kelvin³.

Por otro lado, debajo de la superficie del mar en la región norte-centro de la costa peruana, se observó una mayor profundización de las aguas de 13° a 15°C, corroborando la presencia de las ondas Kelvin.

Se observó un desplazamiento de la anchoveta hacia el sur asociada a la profundización de las aguas frías. Igualmente, la merluza y el barbudo, especies típicas de la zona norte, ampliaron su distribución hasta la costa central del Perú, además se registraron especies oceánicas como jurel fino y agujilla frente a Pisco.

Los ríos de la costa, en la zona norte, presentaron una tendencia a la disminución de sus caudales a excepción de los últimos días del mes de abril, debido al incremento significativo de las lluvias. Los principales reservorios en la costa norte y sur registraron 58.1 y 59 % de la capacidad de almacenamiento, respectivamente.

¹ APS: Anticiclón del Pacífico Sur. Sistema de alta presión, ubicado sobre el Pacífico Sur, que gira en sentido contrario a las agujas del reloj.

² ICEN: Las categorías para la definición de los eventos El Niño y La Niña y sus magnitudes (ENFEN, 2012), se asignan de acuerdo con el valor correspondiente del ICEN. Consiste en la media corrida de tres meses de las anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 1+2.

³ Onda Kelvin: Movimiento ondulatorio en el mar, que se propaga del Oeste al Este a lo largo de la línea ecuatorial y luego en dirección hacia los polos a lo largo de la costa. Existen dos tipos: a) onda Kelvin de hundimiento, y b) Onda Kelvin de afloramiento. La onda Kelvin cálida o de hundimiento está asociada con la profundización de la termoclina; la segunda es lo opuesto.



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

CONDICIONES DE ABRIL 2014

1. Durante la primera quincena el APS presentó una anomalía en su núcleo de hasta +6 hPa, en tanto que en la segunda quincena del mes de abril, el campo de presiones en el Pacífico sur-oriental se mostró un fortalecimiento hacia la costa. El APS se ubicó ligeramente al *este* de su posición normal con una orientación zonal, presentando anomalías positivas en su núcleo de +3hPa, en promedio. Cerca de las costas occidentales de Sudamérica, el gradiente bórico no fue determinante para la intensificación de los vientos del Sur, en contraste con la quincena anterior. El incremento de las anomalías se observó hacia el Pacífico central-oriental, donde se pudo ver la influencia de un posible sistema de alta presión sobre la posición normal del APS. Por tanto, se espera un APS móvil para los siguientes días. (Figura 1)
2. El viento a nivel de 850 hPa (aproximadamente 1,5 km), indica que las anomalías del Oeste a lo largo del Ecuador entre los 160° W y 90° W, se han intensificado, este debilitamiento de los vientos del Este junto con la llegada de la onda Kelvin, han permitido el incremento térmico por lo cual los procesos de afloramiento están desplazando aguas cálidas a la superficie en las últimas semanas del mes de abril. La presencia de un APS ligeramente intenso en la primera quincena del mes, favoreció la persistencia de anomalías del Este en la franja central y sur del país. El APS se mostró menos intenso que en el mes de marzo, de mantenerse ésta tendencia, durante el mes de mayo, se podría esperar un mayor debilitamiento de los alisios. (Figura 2)
3. El viento a niveles medios (500 hPa) presentó anomalías del Este, en el Pacífico ecuatorial central. Una ligera convergencia de vientos en niveles bajos y medios se han concentrado sobre el Noreste de Australia, la divergencia de estos (sobre la misma región) en 200 hPa son una barrera para las anomalías de los Este en este nivel. Entre 20°S y 30°S, ligeros y moderados vientos del Oeste, en 500 hPa y 200 hPa respectivamente, han persistido durante este mes, canalizando aire seco al sur del Perú en el lado occidental de los Andes. (Figura 3)
4. Sobre el Pacífico ecuatorial, la zona de convergencia intertropical (ZCIT), se mantuvo cerca de su posición normal. La banda norte de la ZCIT sobre el Pacífico oriental no se presentó de manera continua, siendo afectada por el incremento de la subsidencia desde la alta tropósfera (200 hPa). Las zonas persistentes e intermitentes de la banda sur se establecieron en el Pacífico central; esta banda se alejó de su posición durante el mes de marzo, debido al descenso de la TSM en esta zona. Para esta segunda quincena, las zonas divergentes en altura promovieron sistemas convectivos puntuales en el sector Norte de la selva peruana. (Figura 4)
5. En el Pacífico ecuatorial occidental, las anomalías de la TSM fluctuaron con valores entre +0.6° y +0.7°C; sin embargo, entre 160°E y 180°W, este valor de anomalía fue constante durante todo el mes. Por otro lado, en el Pacífico central, las anomalías de la TSM continuaron positivas con valores menores a 0.5°C, estas anomalías se vienen presentando desde el mes anterior, extendiendo su cobertura espacial desde el Pacífico central hacia el oriental. Por el extremo oriental (Este de 80°W) las condiciones de casi todo el mes de abril, se caracterizaron por el dominio de anomalías negativas, a diferencia de los última semana, cuando se manifestó la influencia de la onda Kelvin cálida a la superficie. (Figura 5)
6. A nivel sub-superficial, en el Pacífico occidental, la isoterma de 20°C se ha mantenido entre 20 y 30 m, más profunda que lo normal, con algunos núcleos por debajo de los 40 m de su profundidad normal, la profundización de la isoterma de 20°C, se viene observando desde el mes de enero en los 160°E. En el sector oriental, cerca de la costa sudamericana, se observaron anomalías alrededor de los 30 m de profundidad. (Figura 6)

7. En el Pacífico occidental, las anomalías de la temperatura sub-superficial del mar indican una columna de agua alrededor de lo normal, mientras que en el lado central y oriental se observa una onda Kelvin cálida, que a través del mes se ha venido propagando hacia las costas de Sudamérica, manteniendo un núcleo con una anomalía de alrededor de los 5°C. Se resalta el hecho, que esta onda se ubica actualmente en la costa sudamericana, con un núcleo de 6°C. (Figura 7)
8. En el Pacífico Sur, la distribución de las anomalías de la TSM presentó valores positivos en áreas oceánicas del Pacífico occidental y negativas frente a las costas de Sudamérica, distribución horizontal que debido a la influencia de la corriente Peruana (fría), corrientes ecuatoriales y de Australia cálidas, muestran en esta oportunidad mayor gradiente térmico. (Figura 8)

En promedio, durante el mes de abril, en el mar adyacente a las costas de Ecuador, Perú y Chile, predominaron espacialmente anomalías negativas, con valores de hasta -2.5°C. (Figura 9)
9. El nivel medio del mar, en el Pacífico ecuatorial ha presentado la propagación de anomalías positivas hacia el Este, que han venido incrementándose de valores de +5 cm hasta presentarse núcleos de hasta 15 cm, acercándose hacia las costas de Sudamérica, dando un fiel reflejo del paso de la onda Kelvin por debajo de la superficie del mar. (Figura 10)
10. Las condiciones térmicas superficiales en el litoral peruano presentaron, a inicios del mes de abril, anomalías positivas alejadas de costa, que fueron disminuyendo en el transcurso del mes, gracias al incremento de los procesos de afloramientos costeros, que originaron una fuerte disminución de las temperaturas del mar, a tal punto de disminuir la cobertura de las anomalías positivas. Sin embargo, hacia finales del mes, se observó un incremento gradual de la temperatura del mar de norte a sur frente a las costas peruanas, revelando la influencia de la onda Kelvin que desde mediados de marzo estaría ingresando, por y a lo largo de nuestras costas. Cabe resaltar, que el incremento observado en los últimos 15 días en las estaciones costeras del litoral entre Talara (4°S) y Lobos de Afuera (6°S), fue de 2.0° a 3.0°C. (Figura 11)
11. El perfil oceanográfico realizado frente al Callao del 22 al 24 de abril por IMARPE, registró la profundización de las isotermas de 15°C (95 m) y 13°C (300 m), coincidiendo con las isohalinas 35,0 y 34,9 ups. En la sección Pisco, realizada del 25 al 26 de abril, las isotermas de 14° y 13°C se profundizaron asociadas a isohalinas de 34,95 y 35,9 ups, respectivamente. (Figura 12)
12. En la sección de Paita se presentaron las diferencias más resaltantes. En esta localidad, los muestreos realizados entre 6 y 7 de abril y el 29 y 30 de abril, muestran el Incremento de la TSM de 21° a 25°C, igualmente la columna térmica en los primeros 50 m aumentó 4°C, con dispersión de la termoclina y profundización del oxiclina, profundización de la isoterma de 15°C de 200 a 270 m, profundización de la mínima de oxígeno de 260 a más de 300 m con mezcla de aguas ecuatoriales superficiales (AES) y aguas costeras frías (ACF) que alcanza los 60 m de profundidad. (Figura 13)
13. Durante el mes de abril, los vientos a lo largo de la franja costera registraron las mayores intensidades entre los 12° y 16°S en la primera y segunda semana del mes (7 - 8 m/s), disminuyendo su intensidad durante la tercera semana, variando entre 3 y 6 m/s. Las menores intensidades se registraron al sur de los 18°S. (Figura 14)
14. La temperatura máxima del aire registró anomalías positivas de hasta 2 °C a lo largo del sector norte y sur de la franja costera del país, excepto en las proximidades de Alcantarilla (costa central), y Fonagro (costa sur) donde se presentaron anomalías negativas considerables de hasta -3° y -1,5°C, respectivamente. Las temperaturas mínimas fluctuaron en el rango de -2,0° a 2,5°C,



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

con predominio de anomalías positiva, luego de un periodo fuerte de afloramiento (costa norte) tanto para los sectores circundantes a Lambayeque como para Huarmey. Así mismo, dichas anomalías positivas se vieron fortalecidas en los sectores centro y sur de la costa peruana con valores de hasta $+2^{\circ}\text{C}$ para Tacna. No obstante, Piura también presentó anomalías positivas puntuales. (Figura 15)

15. El NMM en el litoral peruano, registró un incremento considerable durante los últimos 15 días, llegando a alcanzar en la costa norte y central del Perú anomalías de hasta 30 cm, evidenciando la influencia de la onda Kelvin frente la costa peruana. (Figura 16)
16. Los modelos oceánicos lineales del Instituto Geofísico del Perú (Mosquera, 2009⁴, 2011⁵) con la profundidad referencial de la termoclina uniforme (LOM1) y profundidad variable (LOM2) fueron forzados con anomalías de vientos superficiales obtenidos del NCEP-CDAS hasta el 29 de abril del 2014. Este modelo es luego corrido en modo de pronóstico con las anomalías de viento i) igualadas a cero (LOM1a y LOM2a), y ii) iguales al promedio de los últimos 30 días (LOM1b y LOM2b). Asimismo, el modelo LOM1 es forzado con productos de vientos estimados por ASCAT y para el modo pronóstico usa el viento igual a cero (LOM1a_ASCAT).

Los modelos lineales indicaron, en promedio, que la segunda onda Kelvin ya alcanzó el continente americano. Además, se observa que una tercera onda Kelvin se habría formado en el Pacífico central y estaría arribando a la costa americana a inicios de junio del año en curso. (Figura 17)

17. El modelo oceánico lineal implementado en el Instituto del Mar del Perú (IMARPE, 2014), forzado con anomalías de vientos superficiales obtenidos del NCEP hasta el 30 de abril del 2014 muestra la propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico ecuatorial: dos ondas Kelvin cálidas (modo 1), forzado por pulsos de vientos del Oeste en Pacífico ecuatorial occidental, llegaron a las costas de Sudamérica en marzo y en abril de 2014, respectivamente. Por otro lado, una onda Kelvin cálida (modo 2) se generó en enero de 2014, debido a pulsos de vientos del Oeste en Pacífico ecuatorial occidental y llegaría a las costas de Sudamérica en mayo de 2014. Posteriormente, en febrero 2014 otro evento de vientos del Oeste en el Pacífico ecuatorial occidental generó otra onda Kelvin cálida (modo 2) y llegaría a la costa de Sudamérica en junio 2014. (Figura 18)
18. Los pronósticos del ICEN para los próximos tres meses continúan indicando una tendencia positiva, proyectando condiciones entre cálida débil y moderada. Para los meses siguientes hay bastante mayor dispersión, pero los pronósticos favorecen condiciones entre cálidas débiles y moderadas. Sin embargo, la validación del modelo CFS2 para el pronóstico en la región Niño 1+2 (para el periodo 1982-2010, así como, para 2000-2010) indica que las predicciones son menos confiables cuando son inicializadas antes del mes de febrero ("barrera de predictibilidad"; Reupo, 2012⁶), por lo cual se recomienda tomar con mucho cuidado los pronósticos actuales. Se espera que los pronósticos sean más confiables cuando sean inicializados en mayo de 2014. (Figura 19)
19. Los desembarques de los principales recursos pelágicos en el litoral peruano del 01 de enero al 30 de abril del 2014 fue de 613 515 toneladas (t), correspondiendo a la anchoveta 538 mil t (87,8 %), seguido de jurel con 6,6 % y caballa con 5,5 %. (Tabla 3)

⁴ Mosquera, K., 2009: Variabilidad Intra-estacional de la Onda de Kelvin Ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): Simulación Numérica y datos observados. Tesis para optar el grado de Magíster en Física-Mención Geofísica en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

⁵ Mosquera, K., B. Dewitte y P. Lagos, 2011: Variabilidad Intra-estacional de la onda de Kelvin ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): simulación numérica y datos observados. *Magistri et Doctores, Revista de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 5, 9, p. 55.

⁶ Reupo, J., 2011: Evaluación y desarrollo de metodologías para el pronóstico estacional de anomalías de la temperatura en el mar peruano asociadas al Fenómeno El Niño y otros. *Compendio de trabajos de investigación realizado por estudiantes*. Vol. 12. Instituto Geofísico del Perú.



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

20. Con información del Seguimiento de la Pesquería Pelágica, se observó que la flota pesquera de anchoveta viene realizando sus actividades de Chimbote (9°S) hacia el sur dentro de las 30 mn de costa. Los principales desembarques se realizaron frente a bahía Independencia (14°S) y Mollendo (17°S), áreas donde las estructuras de tallas fueron similares. (Figura 20)
21. Con información proveniente del Programa Bitácoras de Pesca (PBP) se registró la profundización de las agregaciones de anchoveta. La distribución vertical promedio de las estructuras es de 10 m de profundidad, sin embargo, en abril estas se presentaron entre 12 y 20 m. Esta profundización se relaciona con el ingreso de ondas de Kelvin cálidas generadas entre enero y febrero que arribaron en la costa peruana hacia fines de marzo y abril. (Figura 21)
22. En la región norte, la anchoveta presentó un rango de tallas de 11,5 a 16,5 cm de longitud total (LT) con moda en 12,5 cm. Mientras que las estructuras de tallas de las regiones centro y sur fueron bastante similares, presentaron un rango entre 7,0 y 17,0 cm de LT, moda principal en 13,5 cm y secundaria en 15 cm de LT, y 4 % de juveniles. (Figura 22)
23. La RM 363-2013-PRODUCE, autorizó la temporada de pesca de jurel y caballa del 2014 del 16 al 31 de diciembre, otorgando una cuota de pesca a la flota industrial destinada al Consumo Humano Directo (CHD), de 104 mil t para jurel y en el caso de caballa 48 mil t. Durante abril los desembarques de jurel aumentaron significativamente, alcanzando el 39 % de la cuota, mientras que los desembarques de caballa se mantienen bajos desde marzo, llegando al 70,7 de su cuota.

Al comparar los desembarques de jurel y caballa de enero a abril 2014 con los del año anterior, se observa el incremento de las descargas de jurel en abril del presente año mientras que en el 2013 sus descargas fueron mayores en febrero y marzo. En el caso de la caballa, la pesca de esta especie presenta un comportamiento similar, aunque con mayores valores en febrero 2014 respecto al año anterior.

La flota industrial destinada a la extracción de jurel y caballa operó de 30 a 170 mn, entre Pisco (13°S) y Ático (16°S). (Figura 23)

24. Los recursos transzonales jurel y caballa mostraron tallas principalmente adultas. El jurel presentó una estructura de tallas bimodal con rango de 28 a 43 cm de longitud total (LT), presentando moda principal en 33 cm y secundaria en 38 cm de LT. Mientras que la caballa presentó un rango de tallas entre 24 y 37 cm de longitud a la horquilla (LH), con moda de 33 cm de LH. (Figura 24)
25. En la Región norte-centro, los valores del índice gonadosomático (IGS) y fracción desovante (FD) de la anchoveta han declinado y se encontraron iniciando la etapa de reposo gonadal, mientras que los valores del contenido graso se presentaron en ascenso y por encima del patrón, mostrando una recuperación de las reservas de energía. (Figura 25)
26. Las embarcaciones arrastreras, comerciales y de menor escala, operaron entre Talara (4°S) y Punta Gobernador (5°S). La estructura de tallas de merluza presentó un rango de 22 a 65 cm de LT, moda en 33 cm y 0.5 % de juveniles según la longitud mínima legal de 28 cm de LT. En el ámbito reproductivo, el recurso presentó una baja actividad, mostrando valores inclusive por debajo de su patrón histórico. (Figura 26)

Sin embargo, durante el Crucero de Investigación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1402-04, realizado por el IMARPE, se registró merluza hasta Huacho (11°S) debido al ingreso de aguas cálidas en sub-superficie. (Figura 27)



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

27. Con Información proveniente del seguimiento de las pesquerías pelágicas y Programa Bitácoras de Pesca se registraron especies indicadoras de la provincia panameña, propias de AES como el barbudo y de especies de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) como agujilla y jurel fino. (Figura 28)
28. Los ríos de la costa, en la zona norte, presentaron una disminución de sus caudales, aunque a finales de mes incrementaron su caudal debido a lluvias presentadas. Los principales reservorios en la costa norte y sur registraron 58.1 y 59 % de la capacidad de almacenamiento, respectivamente. (Figura 29-30 y Tabla 4)

PERSPECTIVAS

Debido a la presencia de las ondas Kelvin cálidas, se espera que durante el mes de mayo, las anomalías de la TSM se extiendan a lo largo de la costa con valores entre $+1^{\circ}$ y $+3^{\circ}\text{C}$, mientras que el NMM se mantenga con anomalías positivas entre 15 a 30 cm. Por otro lado, las temperaturas mínimas del aire presentarán anomalías positivas principalmente en la costa norte y central del Perú.

Se prevé que la nueva onda Kelvin cálida generada en el océano Pacífico occidental-central, arribe a la costa peruana en el mes de junio.

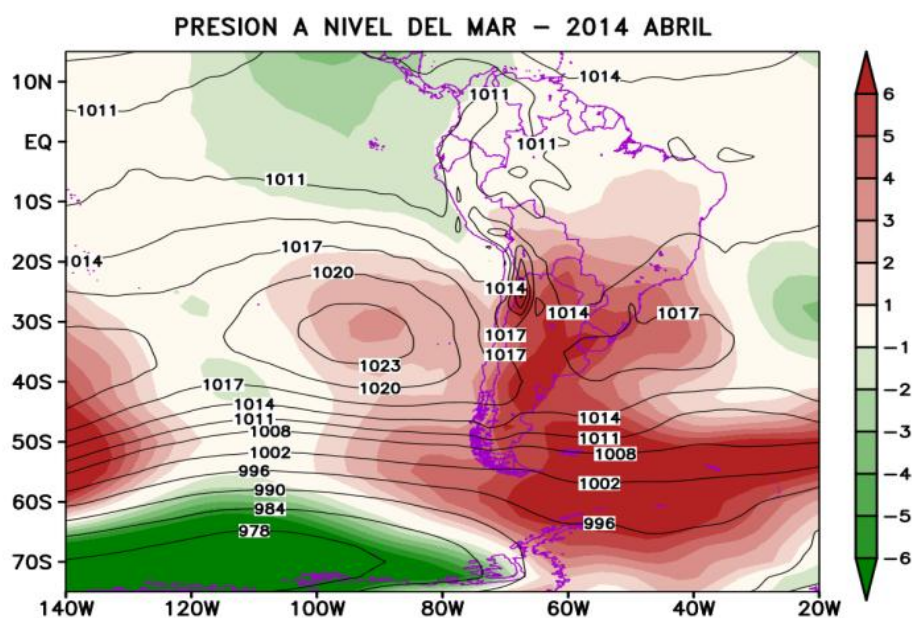
De persistir el incremento de la TSM durante el mes de mayo, éste no produciría lluvias intensas en la costa norte del país por la estacionalidad.

Para los próximos tres meses, los modelos numéricos de las agencias internacionales pronostican condiciones de cálidas débiles a cálidas moderadas para las regiones Niño⁷ 1+2 y Niño 3.4. Sin embargo, para periodos más largos, existe mucha incertidumbre en los pronósticos. Según la estacionalidad, esta incertidumbre será menor para pronósticos futuros inicializados en el transcurso del mes de mayo.

El Comité ENFEN continúa en estado de vigilancia, monitoreando e informando la evolución de las condiciones actuales.

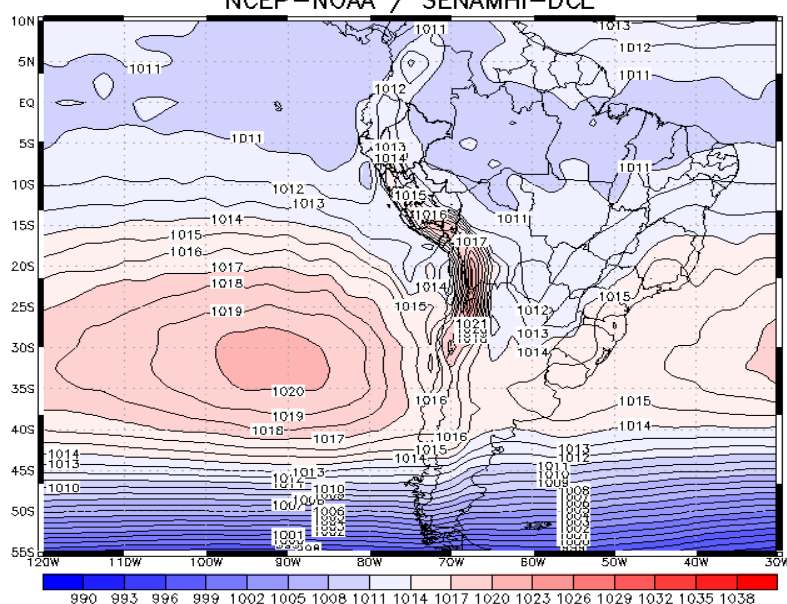
Callao, 14 de mayo de 2014

⁷ Regiones Niño: El Pacífico tropical ha sido dividido en áreas denominadas "Regiones Niño". La región Niño 1 (80°O - 90°O y 5°S - 10°S), la Región Niño 2 (80°O - 90°O y 0° - 5°S), la Región Niño 3 (90°O - 150°O y 5°N - 5°S), la Región Niño 4 (150°O - 160°E y 5°N - 5°S), la Región Niño 3.4 (120°O - 170°O y 5°N - 5°S) y la región Niño 1+2 (90°O - 80°O , 0° - 10°S).



a)

Climatología de la Presión a Nivel Medio del Mar ABRIL
NCEP-NOAA / SENAMHI-DCL



b)

Figura 1. Presión atmosférica a nivel medio del mar para el mes de abril de 2014. a) Promedio y anomalía mensual de Presión atmosférica a nivel del mar y b) Distribución climatológica de la presión a nivel medio del mar. **Fuente:** SENAMHI con datos de la NCEP-NOAA.

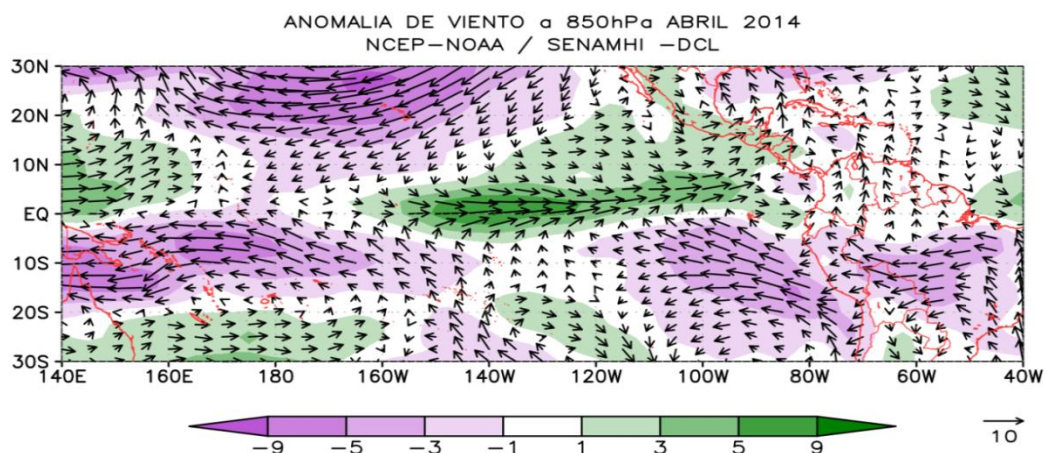
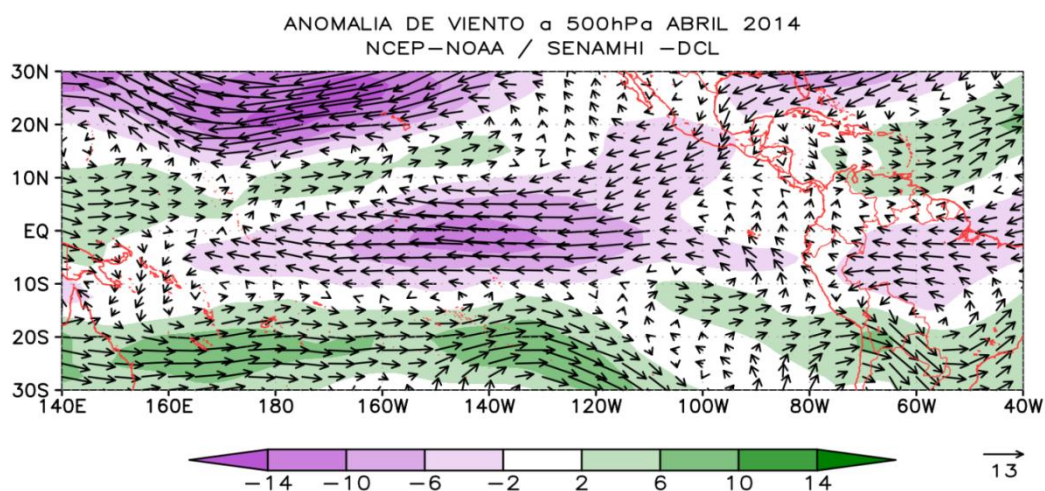
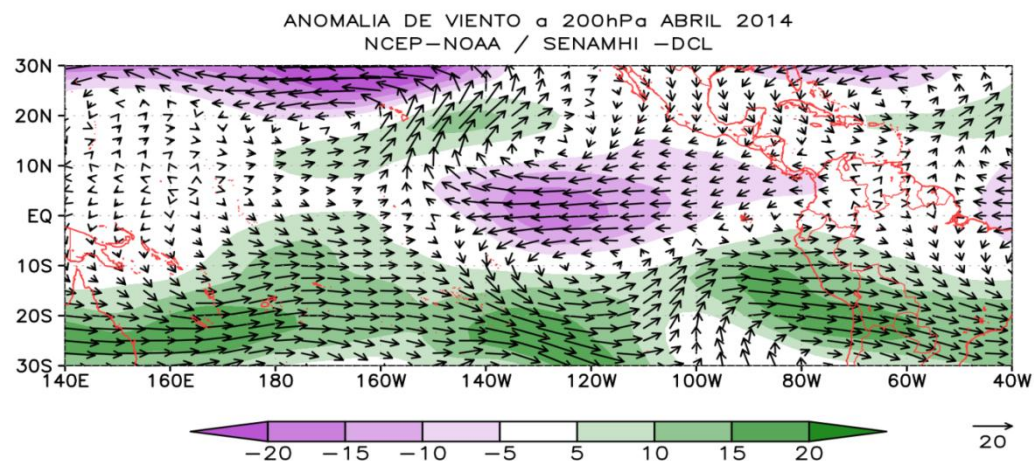


Figura 2. Anomalia del viento a nivel de 850 hPa para abril de 2014. El área sombreada en matices de colores indica anomalías de viento zonal. **Fuente:** NCEP-NOAA/SENAMHI.



a)



b)

Figura 3. Anomalías del viento a nivel de a) 500hPa y b) 200 hPa para el mes de abril 2014. El área sombreada en matices de colores indica las anomalías del viento. **Fuente:** NCEP-NOAA/ SENAMHI.

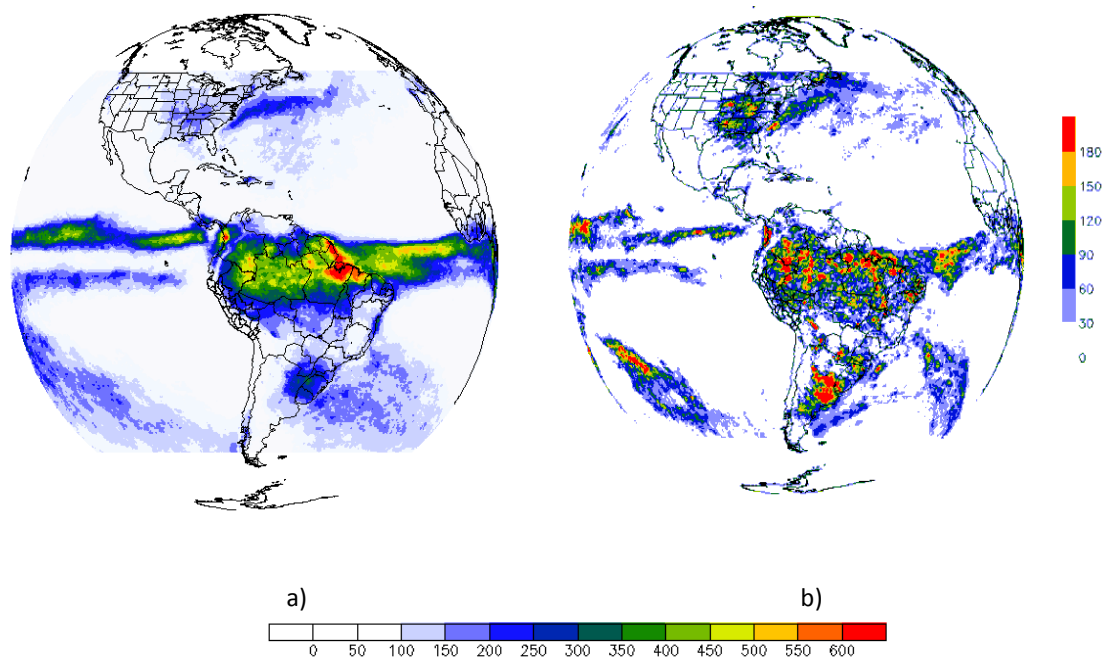
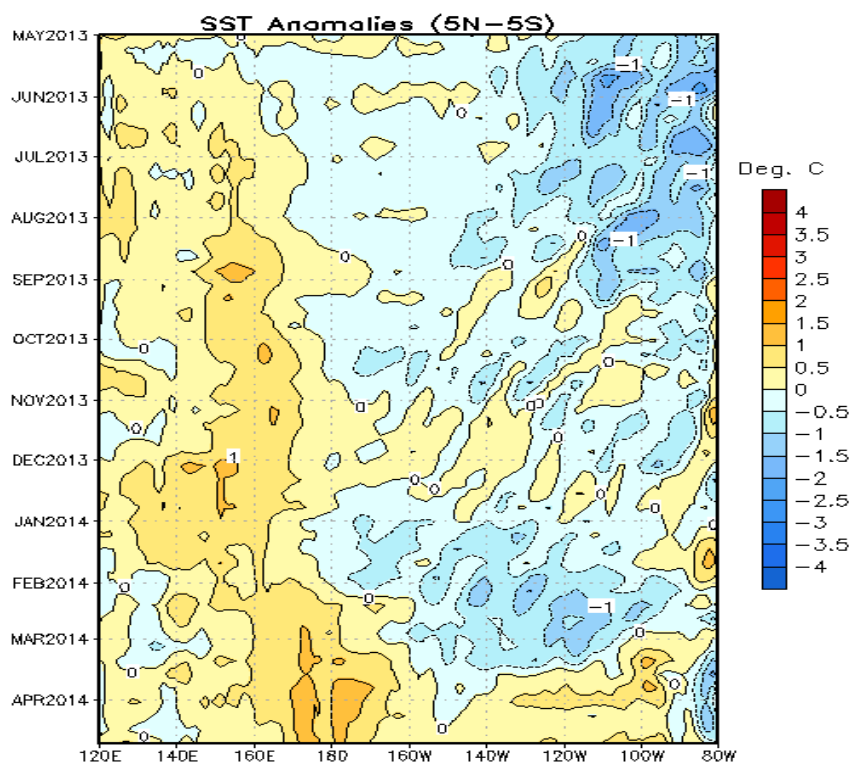
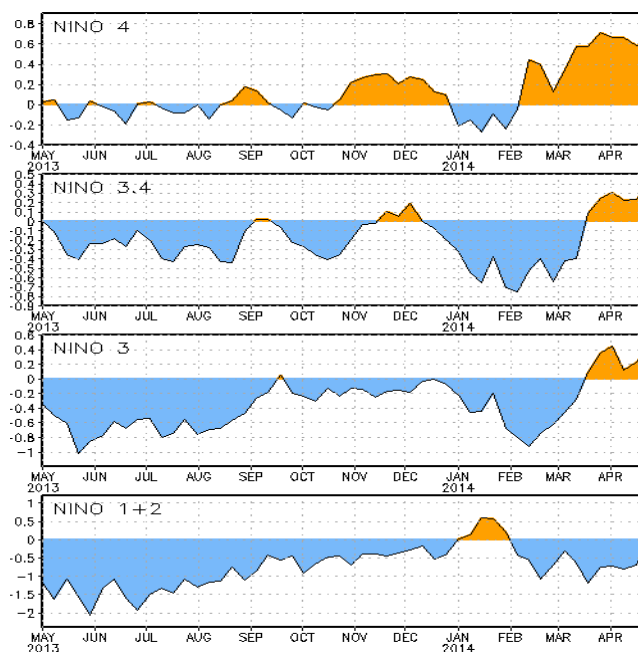


Figura 4. a) Precipitación acumulada (mm/mes) estimada por satélite y zona de convergencia intertropical (ZCIT) principal para el mes de abril 2014 y b) climatología. **Fuente:** TRMM/SENAMHI-DCLNCEP/NOAA – SENAMHI.



a)



b)

Figura 5. a) Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico ecuatorial (5°N-5°S), b) anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en las regiones Niño de abril de 2013 a abril de 2014. **Fuente:** NCEP/NOAA.

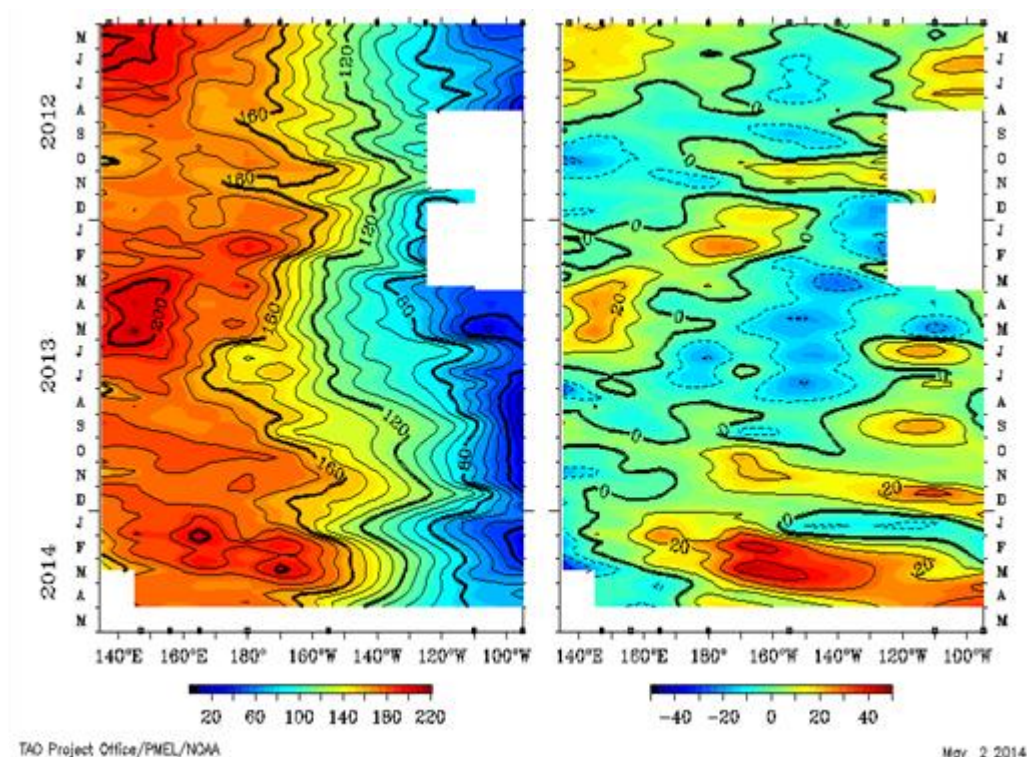


Figura 6. Profundidad (m) y anomalías de profundidad (m) de la isoterma de 20°C (2°S a 2°N). De mayo 2012 a abril 2014. **Fuente:** PMEL/TAO TRITON NOAA.

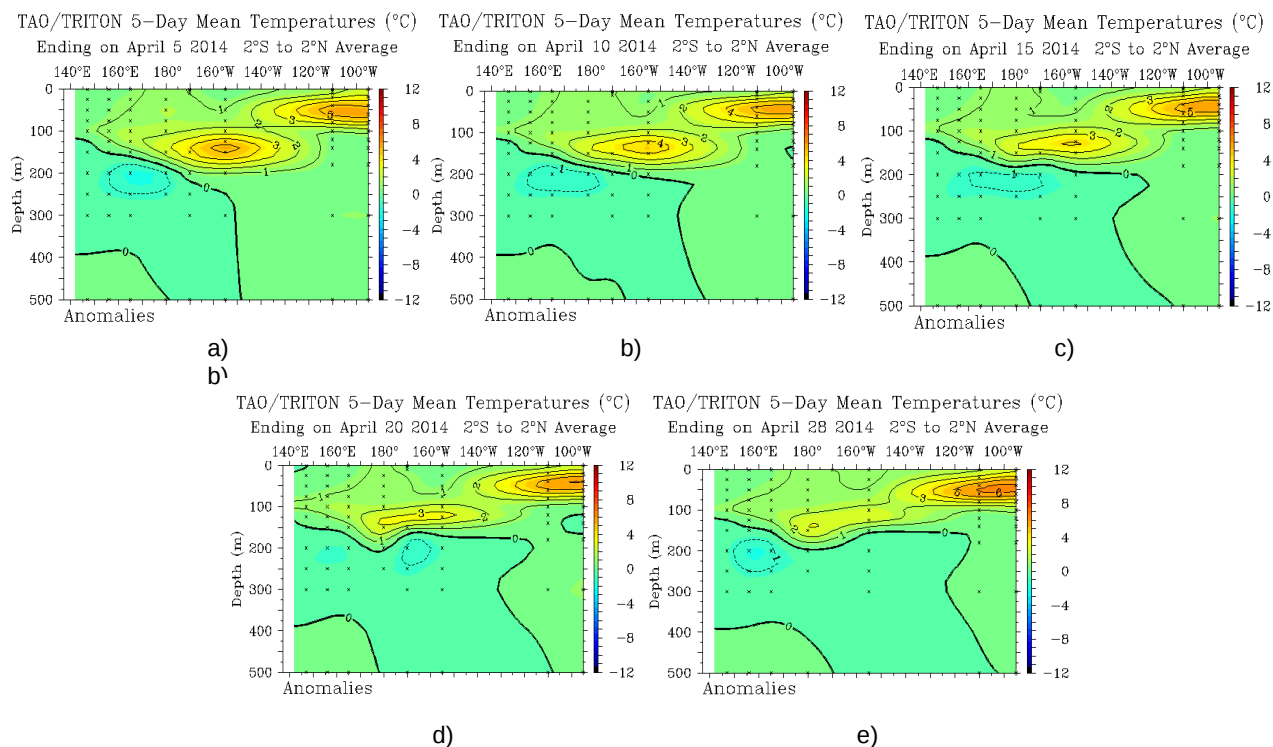


Figura 7. Anomalías de la temperatura sub-superficial del mar (°C) en el océano Pacífico ecuatorial entre los 2°N y 2°S centrado en los días a) 5 abril 2014, b) 10 abril 2014, c) 15 abril 2014 d) 20 de abril de 2014 y e) 28 de abril de 2014. **Fuente:** Modificado de PMEL/TAO-TRITON NOAA.

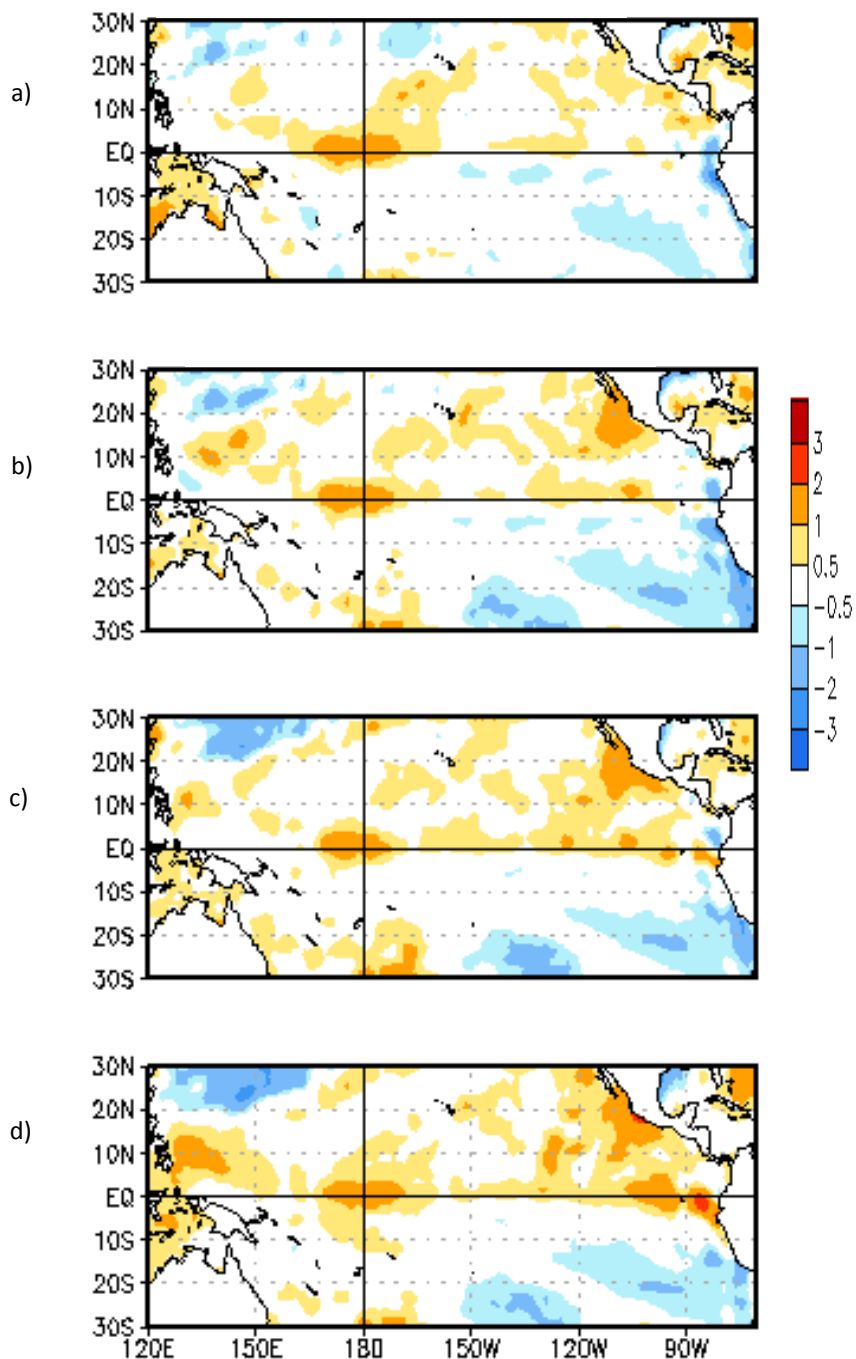


Figura 8. Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial centrado los días 09, 16, 23 y 30 de abril de 2014. **Fuente:** Datos NOAA.

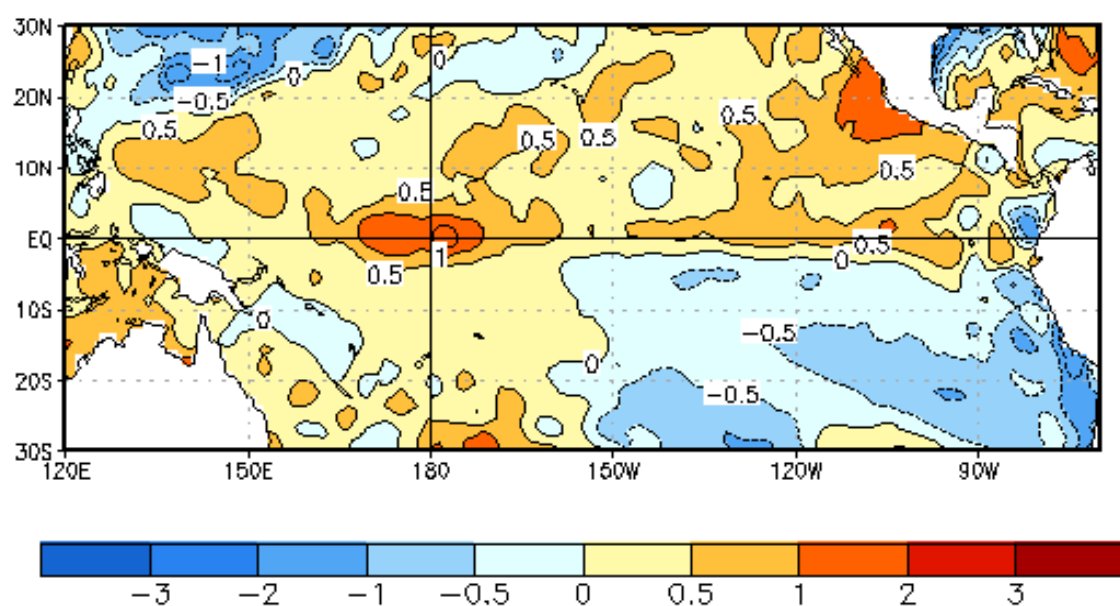


Figura 9. Promedio de anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) del 06 de abril al 03 de mayo de 2014 en el océano Pacífico tropical. **Fuente:** NCDC/NCEP/NOAA.

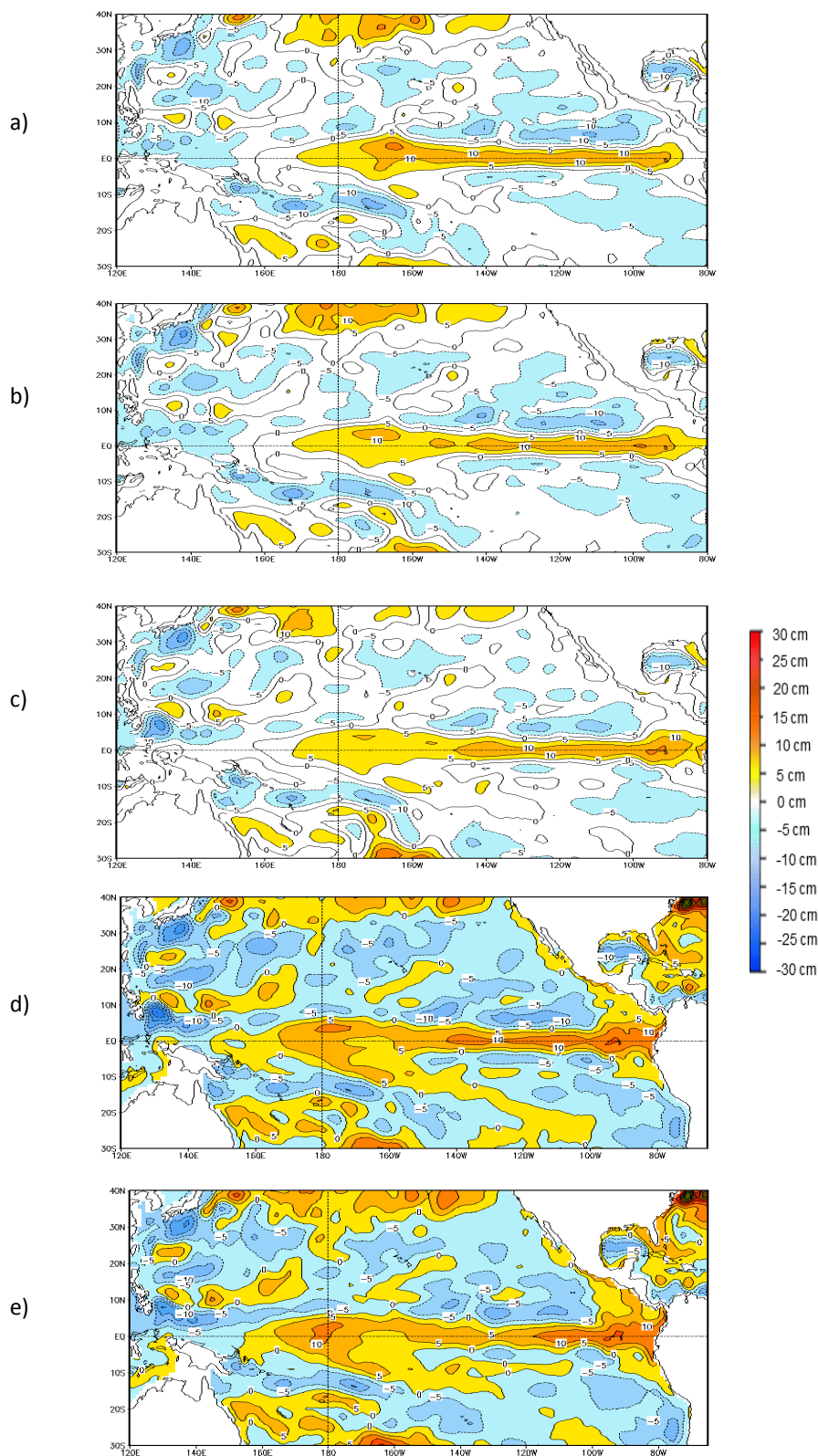


Figura 10. Anomalías del nivel medio del mar (cm) en el océano Pacífico ecuatorial para los días a) 3 de abril, b) 8 de abril, c) 13 de abril, d) 18 de abril y e) 23 de abril de 2014. **Fuente:** CPC/NCEP NOAA.

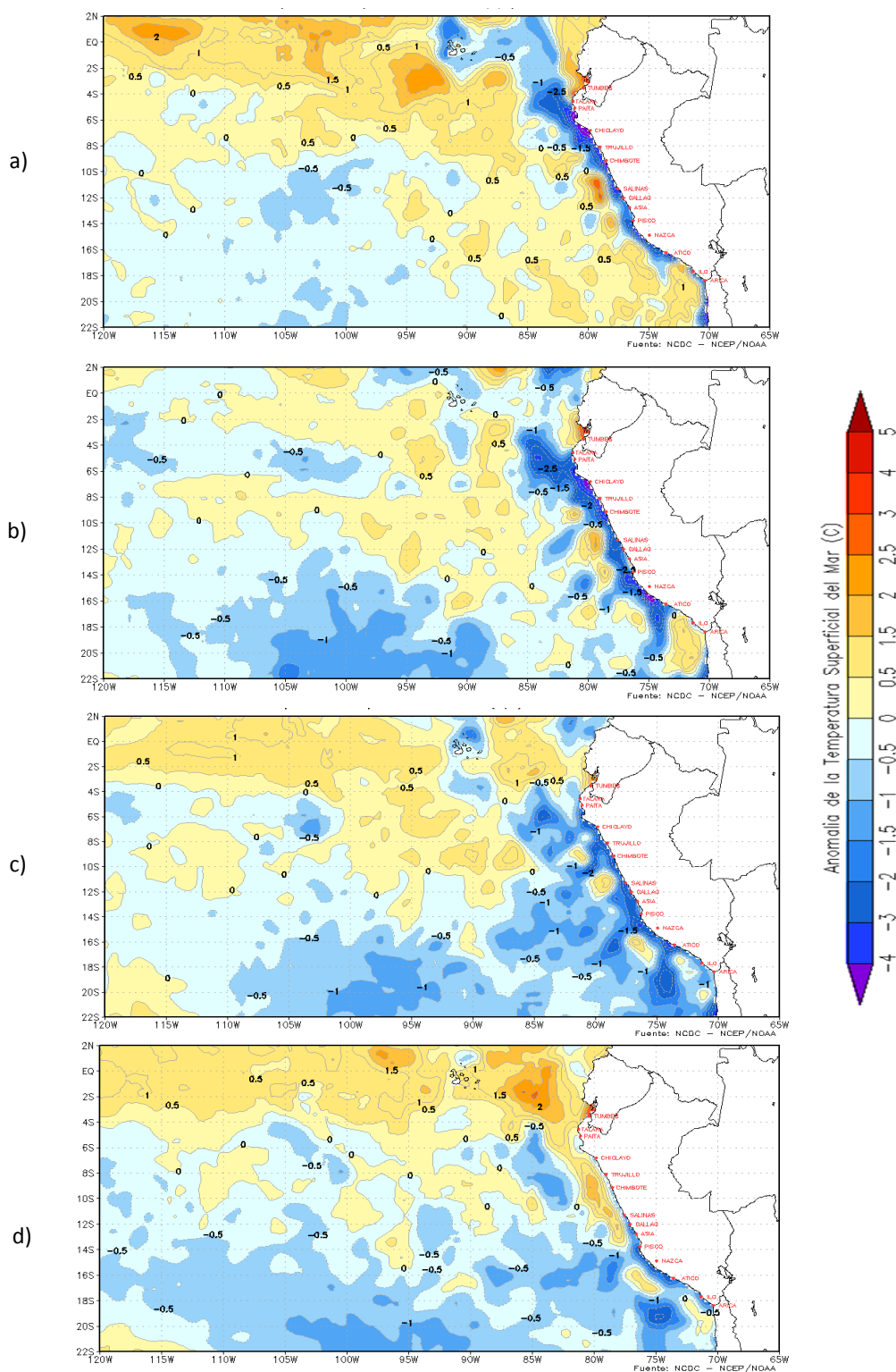
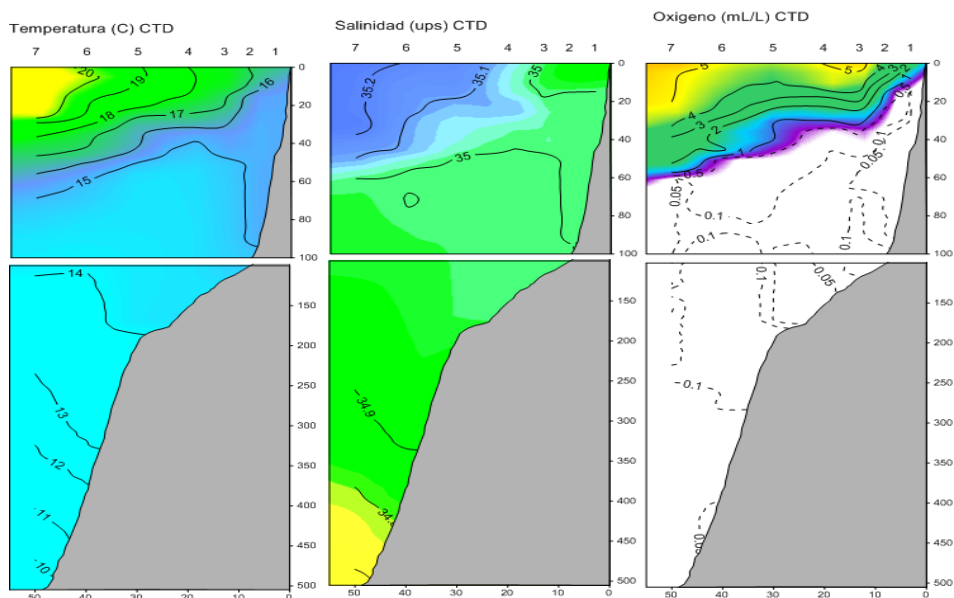


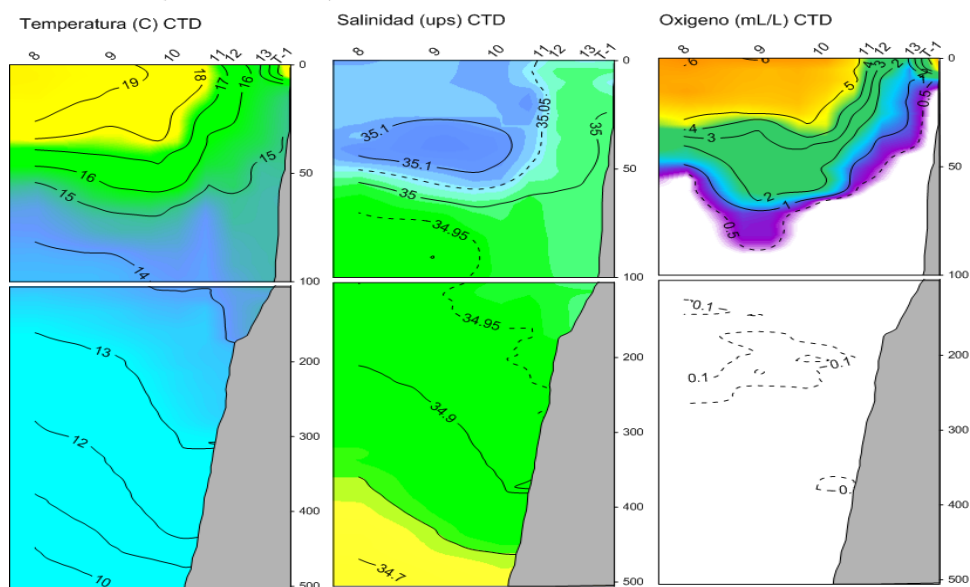
Figura 11. Anomalías de la temperatura superficial del mar en el océano Pacífico oriental para los días a) 1 de abril, b) 10 de abril, c) 20 de abril, y d) 30 de abril de 2014. **Fuente:** grafico: DHN Datos: NCDC/NCEP/NOAA

Seccion Callao (22-24 Abril 2014)



a)

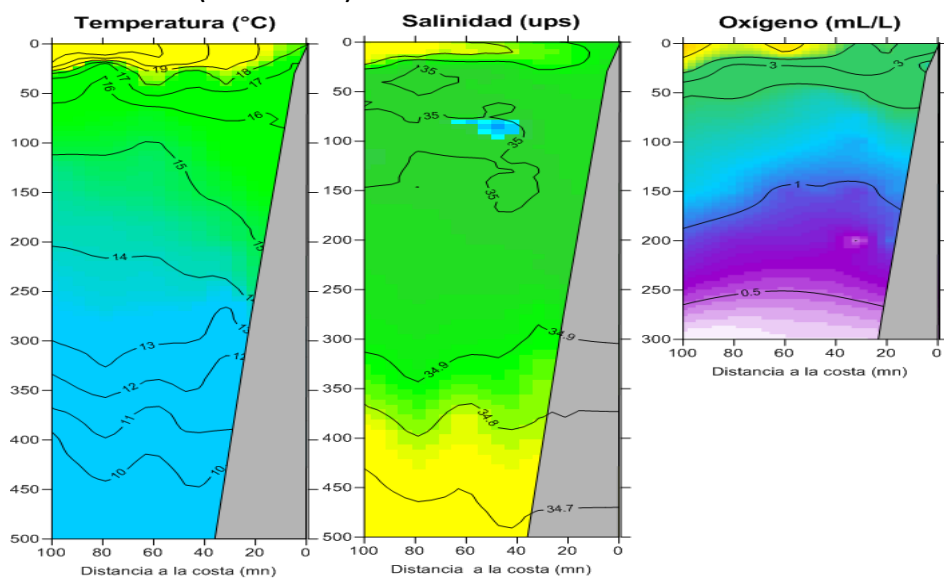
Seccion Pisco (25-26 Abril 2014)



b)

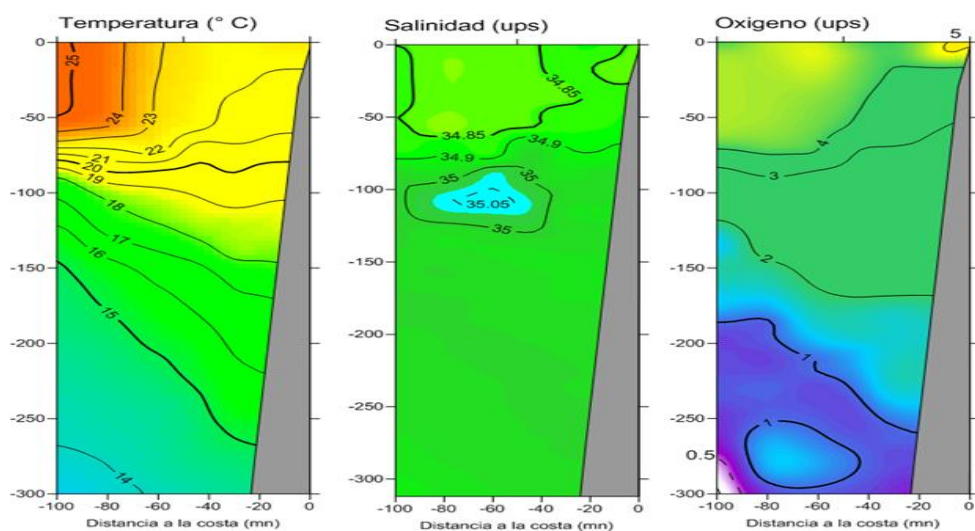
Figura 12. Estructura vertical de la temperatura, salinidad y oxígeno frente al a) Callao (22-24 de abril de 2014) y b) Pisco (25-26 de abril de 2014). **Fuente:** IMARPE/Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos.

Sección Paita: (6-7 Abril 2014)



a)

Sección Paita: (29-30 Abril 2014)



b)

Figura 13. Estructura vertical de la temperatura, salinidad y oxígeno frente a Paita a) 6- 7 de abril 2014 y b) 29-30 de abril 2014). **Fuente:** IMARPE/Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos.

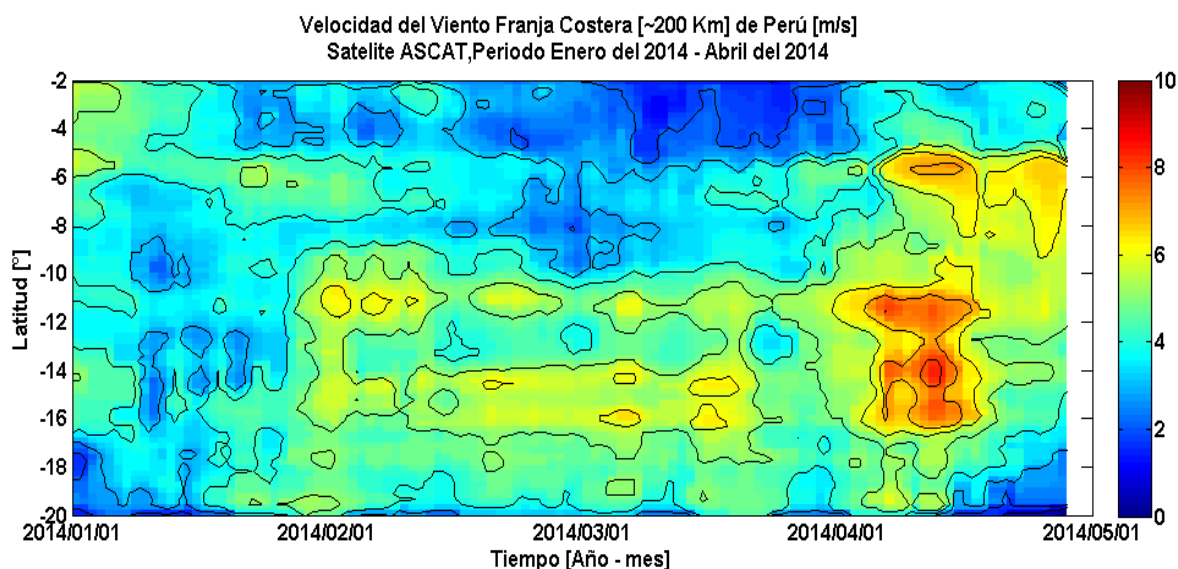


Figura 14. Velocidad del Viento (m/s) en la zona costera desde los 2° hasta 20° de Latitud Sur en el periodo de enero a abril de 2014. **Fuente:** IMARPE

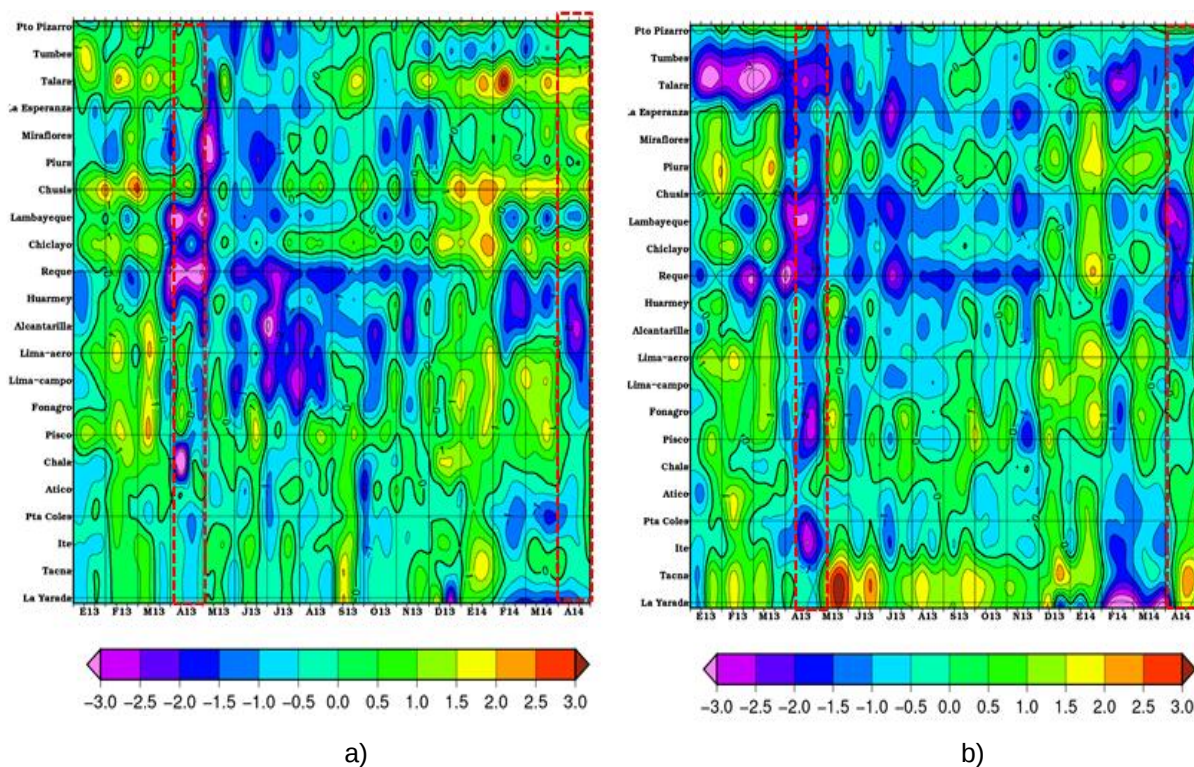


Figura 15. Anomalías de las temperaturas extremas del aire (°C) en la costa peruana desde enero 2013 hasta marzo 2014. a) Temperatura máxima (°C) y b) Temperatura mínima (°C). **Fuente:** SENAMHI.

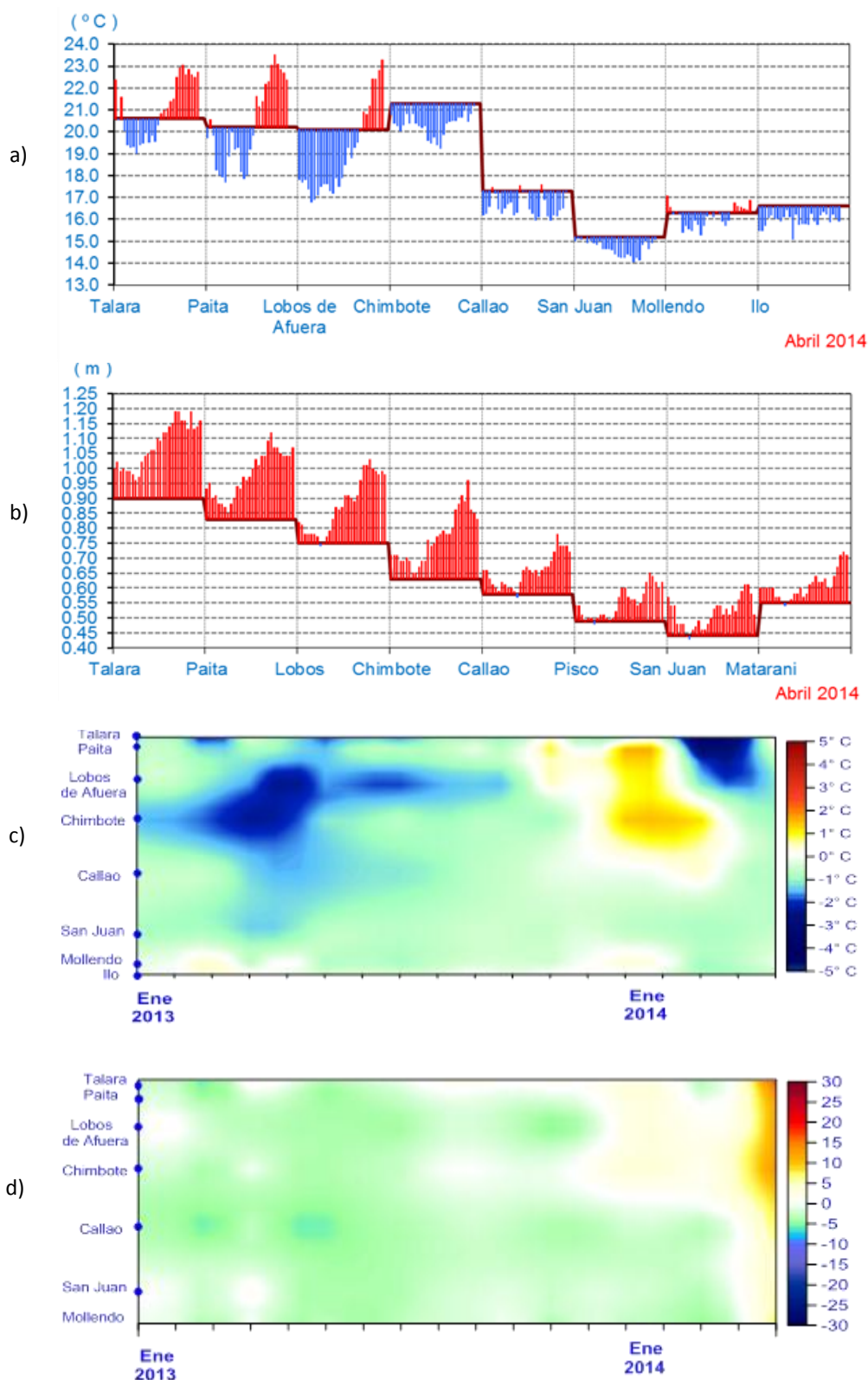


Figura 16. Serie de tiempo diaria de la a) TSM (°C) y b) NMM (cm.) de abril 2014. Series de tiempo de las c) anomalías mensuales de la TSM (°C), y d) anomalías mensuales del NMM en las estaciones costeras y mareográficas en el litoral peruano para el período de enero 2013 a abril de 2014. **Fuente:** Estaciones Costeras – DHN.

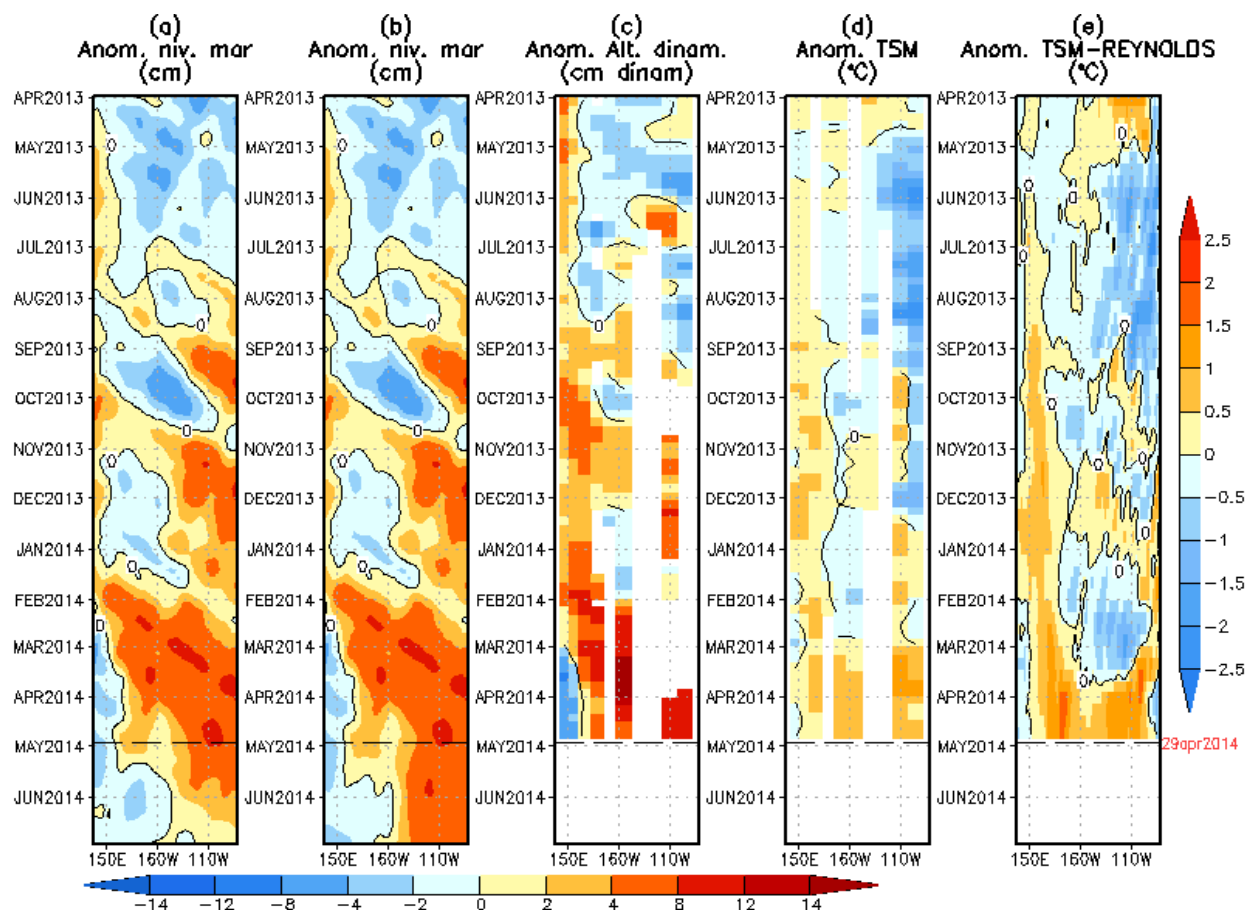


Figura 17. Anomalías (a y b) del nivel medio del mar simulado con LOM1 (termoclina uniforme), (c) de la altura dinámica (TAO), (d y e) de la temperatura superficial del mar observada de TAO y Reynolds, respectivamente, en la región ecuatorial (2°S y 2°N). En (a) y (b) la línea cortada en color negro, indica el momento en que el modelo empieza a utilizar el esfuerzo de viento igual a cero (LOM1a) y persistida (LOM1b), respectivamente, para la predicción (ver fecha en color rojo a la derecha). La escala de (a), (b) y (c) se ubica abajo en forma horizontal, mientras que la escala de (d) y (e) está a la derecha. **Fuente:** IGP, NOAA PMEL, climatología: 2000-2013

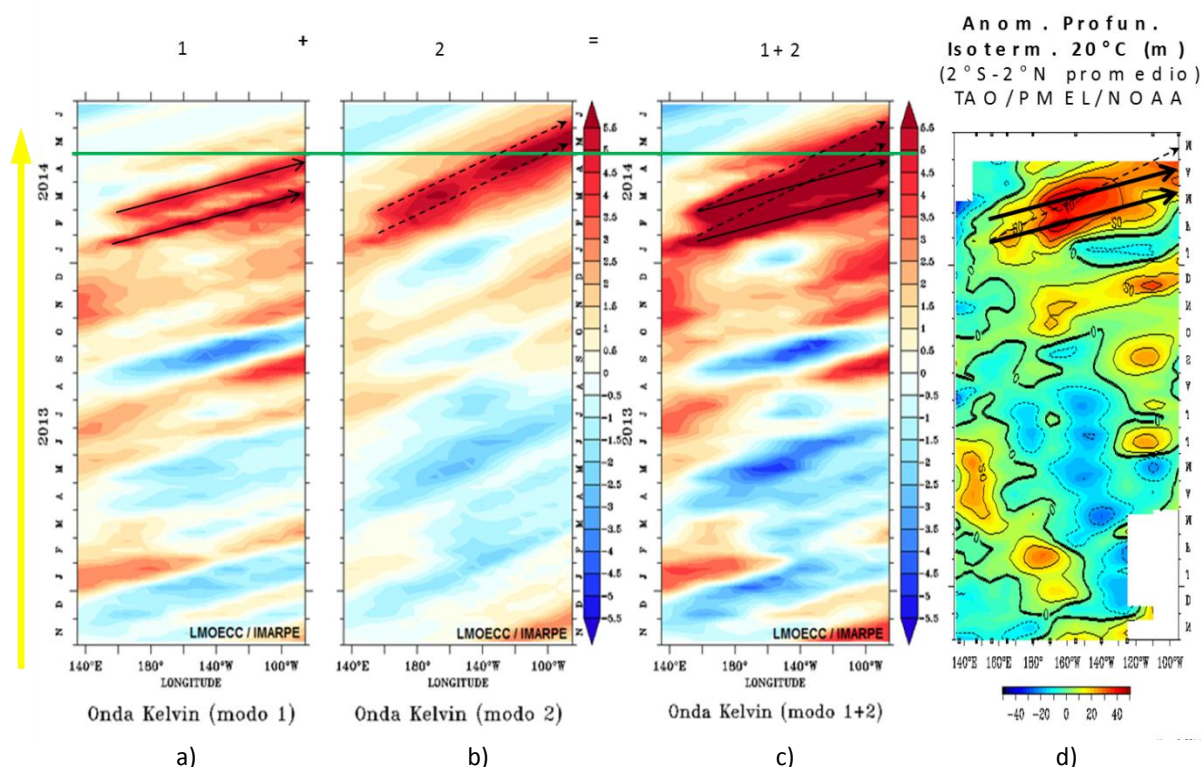


Figura 18. Simulación de ondas Kelvin en el océano Pacífico ecuatorial a) Modo 1 b) Modo 2 c) Modo 1+2 d) Anomalia de la isoterma de 20°C. Según la simulación de la propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico ecuatorial. **Fuente:** IMARPE, TAO/NOAA.

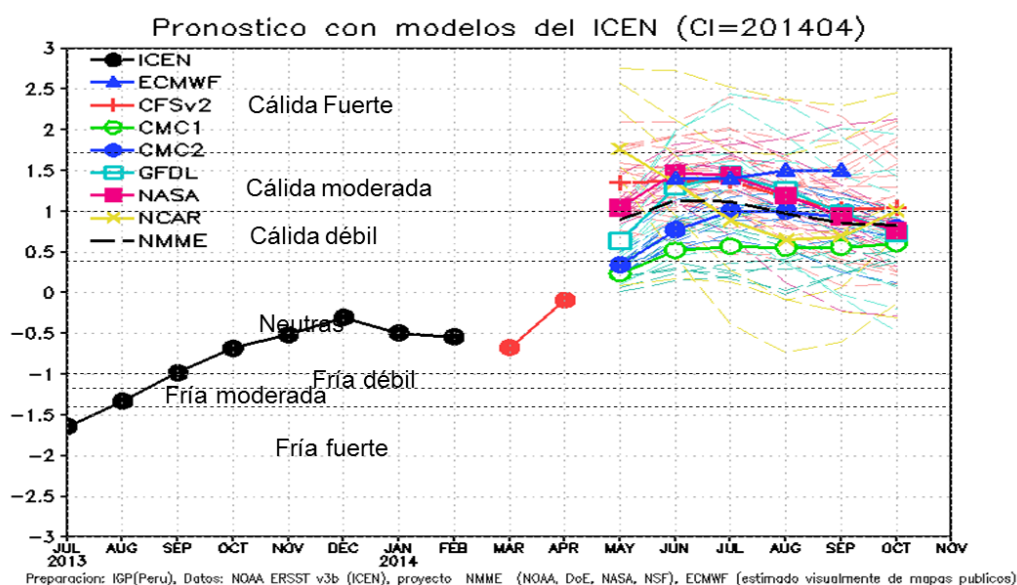


Figura 19. Índice Costero El Niño (ICEN, negro con círculos llenos) y sus valores temporales (ICENtmp, rojo con círculos llenos). Además, pronósticos numéricos del ICEN (media móvil de 3 meses de las anomalías pronosticadas de TSM en Niño 1+2) por diferentes modelos climáticos. Las líneas entrecortadas corresponden a los miembros de los "ensembles". Los pronósticos de los modelos CFSv2, CMC1, CMC2, GFDL, NASA y NCAR tienen como condición inicial el mes de marzo de 2014. El modelo ECMWF tiene como condición inicial el mes de abril de 2014. (Fuente: IGP, NOAA, proyecto NMME, ECMWF).

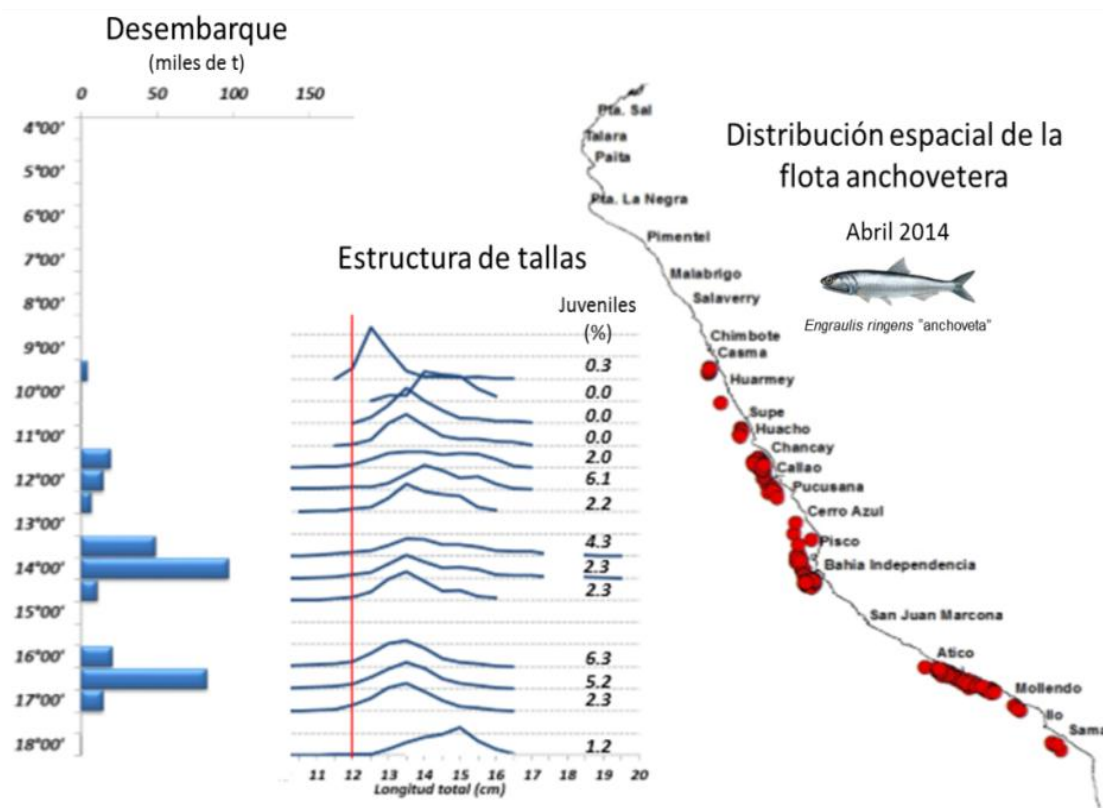


Figura 20. Distribución, estructura de tallas y desembarque espacial de anchoveta. Abril 2014. **Fuente:** AFIRNP/IMARPE.

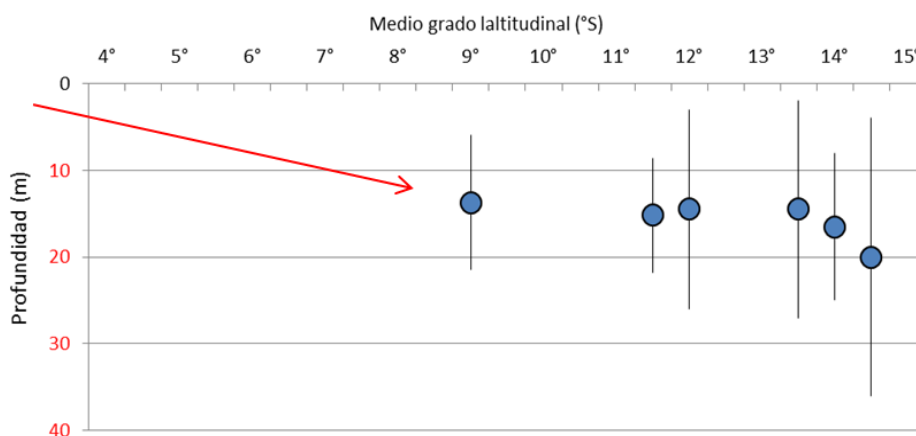


Figura 21. Distribución vertical (m) de las agregaciones de anchoveta. Abril 2014. **Fuente:** AFIRNP/IMARPE.

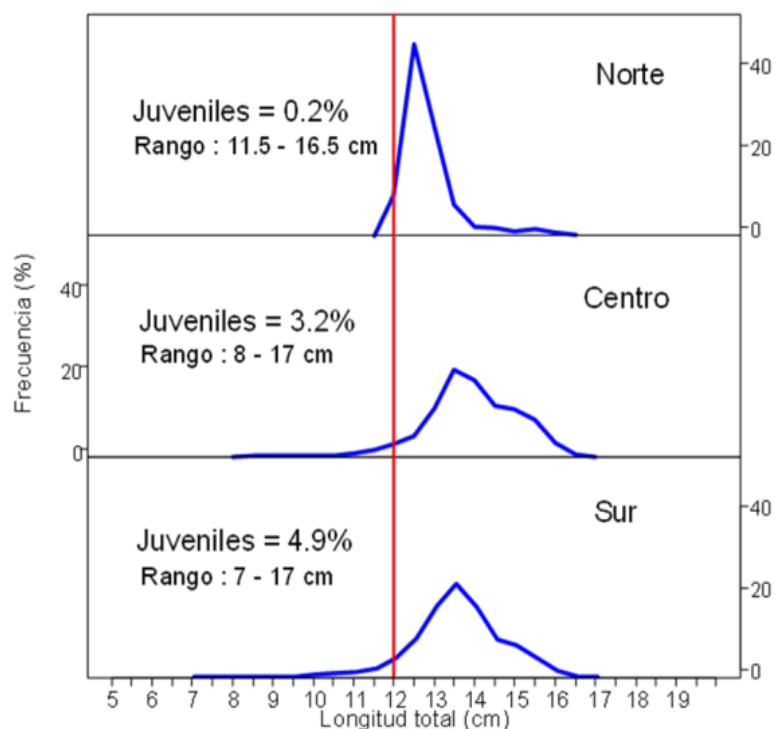


Figura 22. Estructura de tallas de anchoveta según regiones. Abril 2014. **Fuente:** AFIRNP/IMARPE

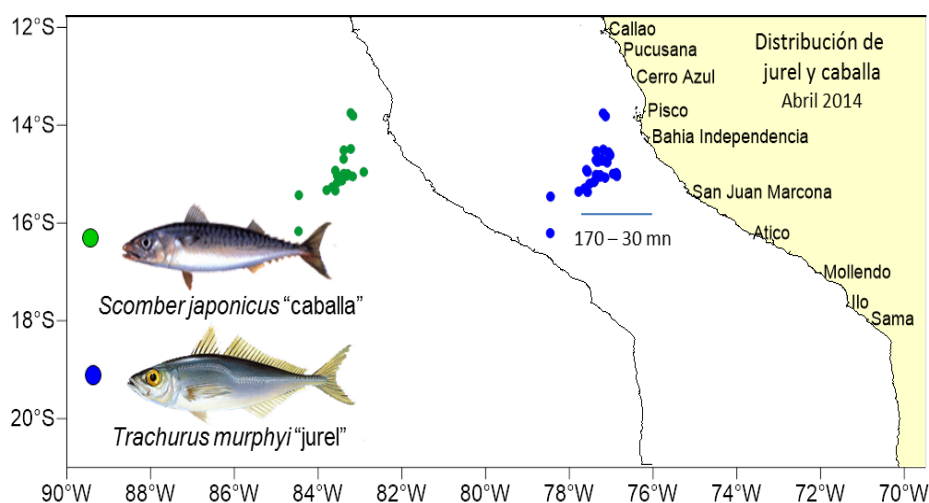


Figura 23. Zona de pesca del jurel y de la caballa. Abril 2014. **Fuente:** IMARPE/Área funcional de Dinámica Poblacional y Evaluación de Recursos Pelágicos.

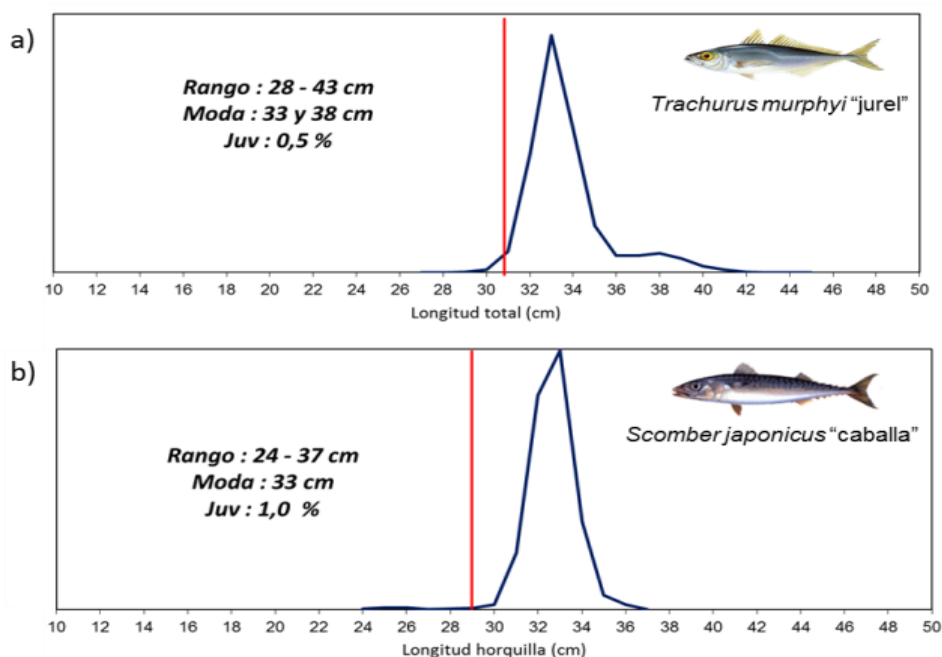


Figura 24. Estructura de tallas de a) jurel y b) caballa. Abril 2014. **Fuente:** IMARPE.

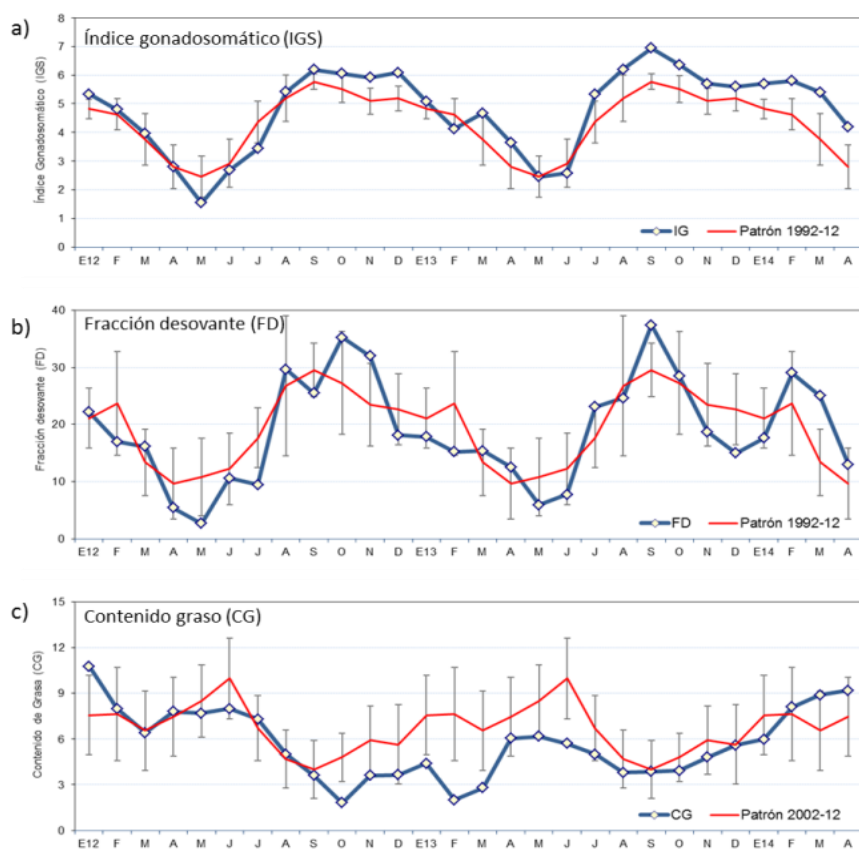


Figura 25. Indicadores reproductivos del stock norte – centro de la anchoveta. a) Índice gonadosomático (IG), b) Fracción desovante (FD) y c) Contenido Graso (CG). **Fuente:** LBR/AFIRNP/IMARPE.

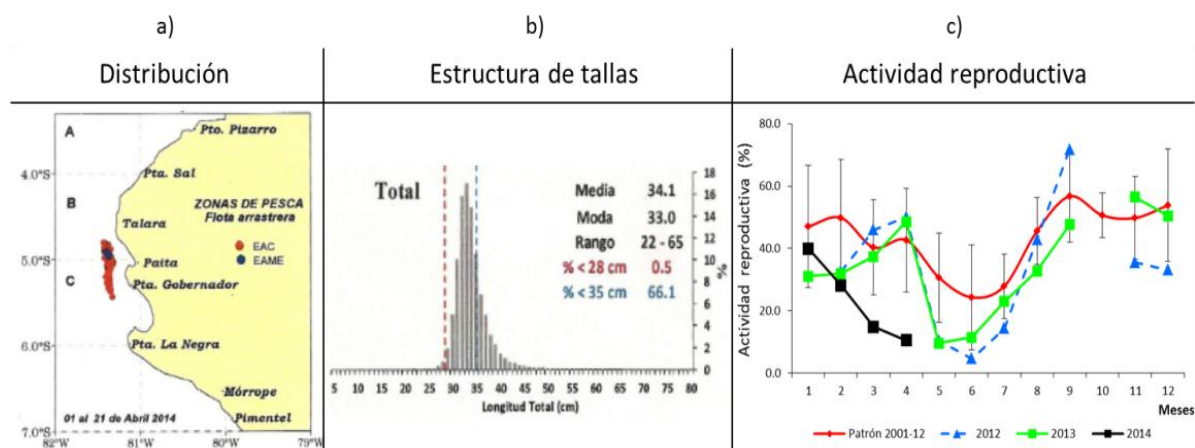


Figura 26. a) Distribución de la flota arrastrera, b) Estructura de tallas y c) actividad reproductiva de la merluza. Abril 2014. **Fuente:** AFIRDBL – LBR / IMARPE

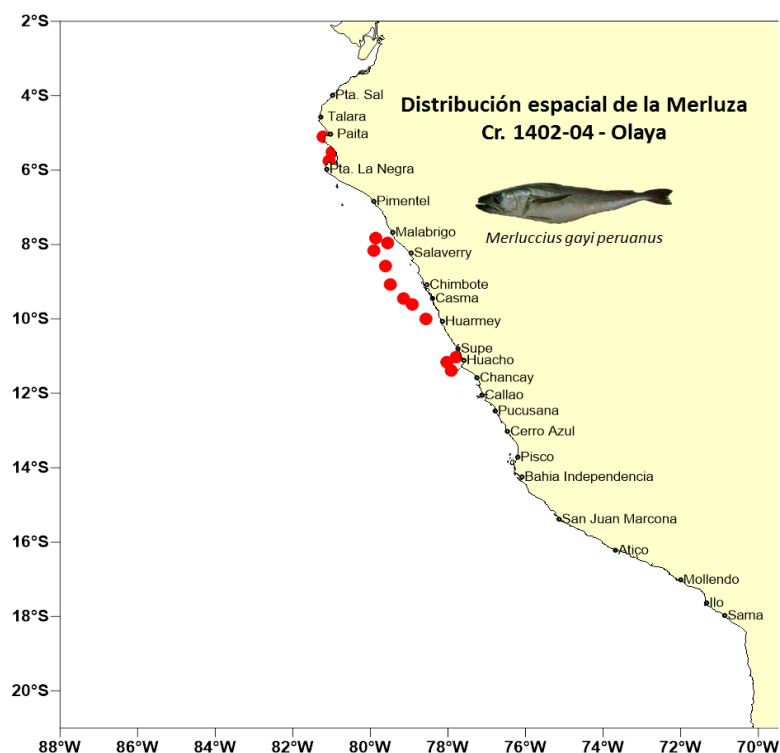


Figura 27. Distribución de merluza durante el Crucero de Recursos Pelágicos (Cr.1402-04). **Fuente:** IMARPE

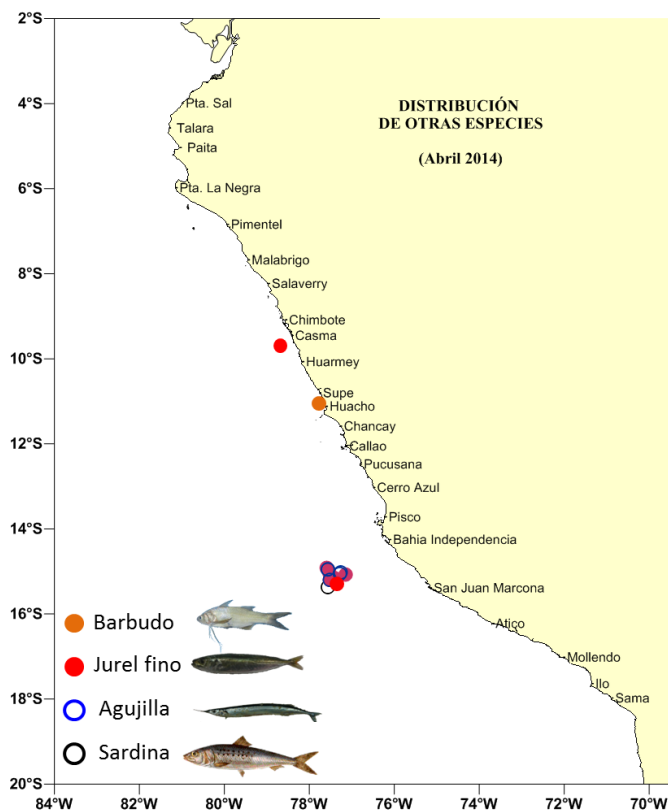


Figura 28. Captura y presencia de otras especies pelágicas. Abril 2014. **Fuente:** PBP y AFIRNP/IMARPE

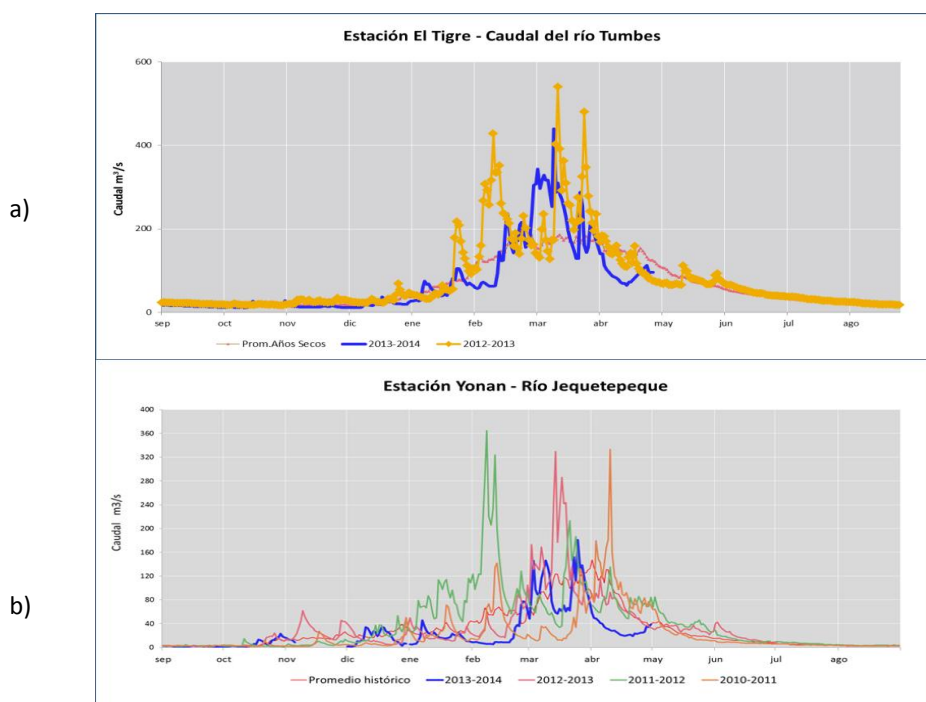


Figura 29. Serie de tiempo de caudales de los ríos del norte a) Tumbes y b) Jequetepeque. **Fuente:** ANA

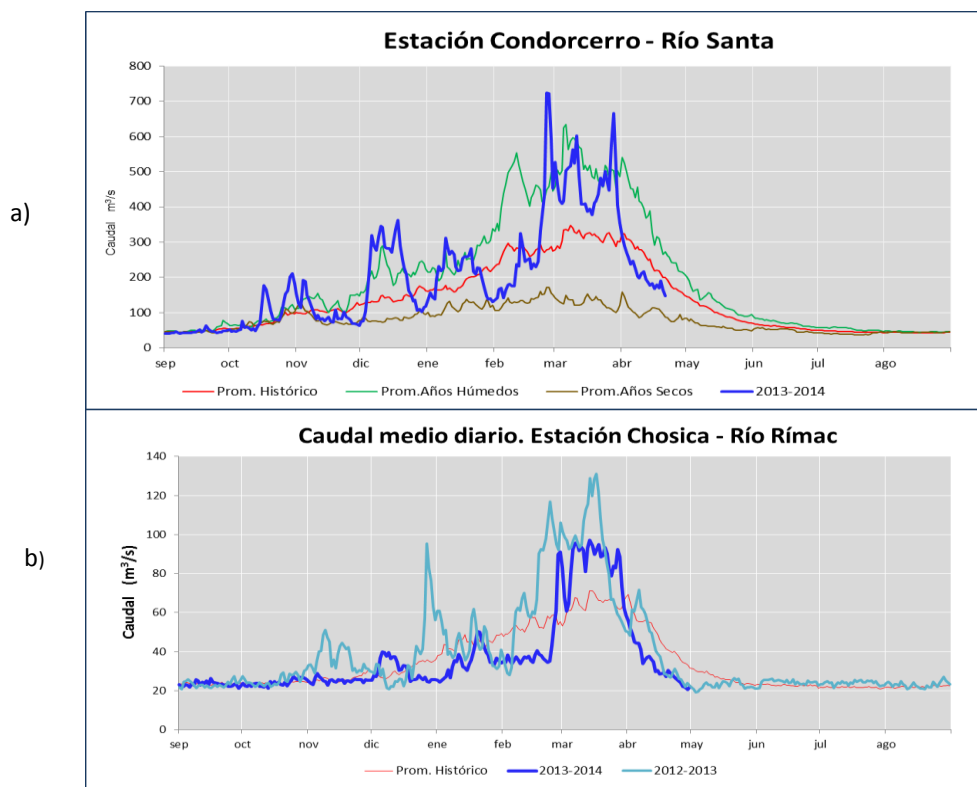


Figura 30. Serie de tiempo de caudales de los ríos del centro a) Santa y b) Rímac. **Fuente:** ANA

Regiones Niño	Niño 1+2		Niño 3		Niño 3.4		Niño 4	
	TSM	ATSM	TSM	ATSM	TSM	ATSM	TSM	ATSM
02 abr.2014	25.2	-0.7	27.8	0.5	27.8	0.3	29.0	0.7
09 abr.2014	24.9	-0.8	27.6	0.1	27.9	0.2	29.1	0.7
16 abr.2014	24.8	-0.7	27.7	0.2	28.0	0.2	29.1	0.6
23 abr.2014	25.3	0.1	27.8	0.4	28.2	0.4	29.2	0.6
30 abr.2014	25.7	0.8	27.8	0.5	28.2	0.4	29.3	0.7
Promedios mensuales 2014								
Regiones Niño	Niño 1+2		Niño 3		Niño 3.4		Niño 4	
	ATSM		ATSM		ATSM		ATSM	
Enero	0.27		-0.37		-0.51		-0.17	
Febrero	-0.75		-0.81		-0.55		0.27	
Marzo	-0.78		-0.24		-0.22		0.52	
Abril	-0.37		0.23		0.24		0.63	

Tabla 1. Anomalías semanales de la temperatura superficial del mar (°C) en las regiones Niño de enero a abril de 2014. **Fuente:** NCEP/NOAA.

Estación	Anomalías de la TSM (°C)				Anomalías del NMM (cm)			
	2014							
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.
Talara	-0.7	-3.9	-3.2	0.4	2	-4	2	18
Paíta	1.7	-3.8	-2.5	0.1	4	-3	1	15
Isla Lobos de Afuera	1.0	-1.6	-2.2	-1.1	3	-	1	13
Chimbote	1.5	1.3	-0.6	-1.0	4	1	5	14
Callao	-0.2	0.7	-0.8	-0.7	-2	-4	-1	8
San Juan	-0.7	-0.9	-0.8	-0.5	-2	-4	0	6
Mollendo	0.4	-1.0	-0.7	-0.2	-3	-5	-3	8
Ilo	-0.3	-0.9	-1.0	-0.6	-	-	-	-

Tabla 2. Anomalías mensuales de la TSM (°C) y NMM (cm) de enero a abril 2014.

Fuente: Estaciones costeras – DHN.

Especie / Flota / Región		Año Calendario (01 Enero - 30 Abril 2014)					
		Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
Anchoveta	Fl. Acero	162 766	123 961	286 727	224 881	511 608	83.4
	Fl. Madera	10 157	5 475	15 632	11 246	26 878	4.4
	Sub-total	172 923	129 436	302 359	236 127	538 486	87.8
	%	32.1	24.0	56.1	43.9	100.0	
Sardina		0	0	0	0	0	0.0
Jurel		5 317	35 246	40 563	20	40 583	6.6
Caballa		14 768	19 177	33 945	4	33 949	5.5
Samasa		0	0	0	0	0	0.0
*Otros		216	233	449	48	497	0.1
Total		193 224	184 092	377 316	236 199	613 515	100.0
%		31.5	30.0	61.5	38.5	100.0	

Tabla 3. Desembarques (t) de los principales recursos pelágicos (01 enero – 30 abril de 2014). **Fuente:** IMARPE/Área funcional de Dinámica Poblacional y Evaluación de Recursos Pelágicos.

Zona	Nombre del Reservoirio	Fecha Reporte	Departamento de Influencia	Capacidad Hidráulica (hm ³)		Capacidad Hidráulica Almacenada (%)	Capacidad Hidráulica Almacenada Regionalizada (%)
				Útil	Almacenada		
Costa - Norte	POECHOS	30-abr	Piura	490.0	394.2	80	58.1
	SAN LORENZO	30-abr	Piura	193.0	121.3	63	
	TINAJONES	30-abr	Lambayeque	330.0	114.4	35	
	GALLITO CIEGO	30-abr	La Libertad	372.0	202.2	54	
Costa - Sur	CONDOROMA	30-abr	Arequipa	259.0	159.8	62	59
	EL PAÑE	30-abr	Arequipa	99.6	51.8	52	
	LOS ESPAÑOLES	30-abr	Arequipa	9.9	4.7	47	
	PILLONES	30-abr	Arequipa	78.5	28.5	36	
	EL FRAYLE	30-abr	Arequipa	127.2	70.5	55	
	AGUADA BLANCA	30-abr	Arequipa	30.4	22.6	74	
	PASTO GRANDE	28-abr	Moquegua	185.0	159.5	86	

Tabla 4. Volumen de agua almacenado en los principales reservorios. **Fuente:** ANA.