



DIHIDRONAV

DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN
MARINA DE GUERRA DEL PERÚ



MONITOREO DEL FENÓMENO EL NIÑO ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO ENFEN

INFORME TÉCNICO OCÉANO-ATMOSFÉRICO JUNIO 2023



1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

1.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL

En el Pacífico ecuatorial, durante junio 2023, continuó el incremento de los valores de temperatura respecto a mayo en la región ecuatorial central, registrando ligeras anomalías positivas, mientras que en la región oriental la temperatura disminuyó, pero incrementaron sus anomalías debido a la caída de su climatología amplificando las de +2°C al este de los 110°W. (Figura 1.1.1)

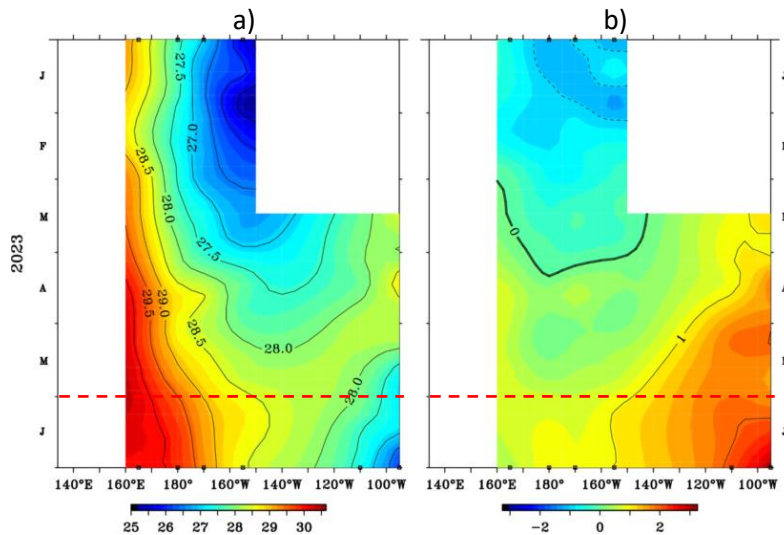


Figura 1.1.1 Diagrama Hovmöller de a) temperatura superficial del mar (°C) y b) anomalía de la temperatura superficial (°C) en el Pacífico ecuatorial (02°N - 02°S). Periodo: enero–junio 2023. Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

Por regiones Niño, continuaron incrementando las anomalías térmicas positivas sobre toda la región del Pacífico ecuatorial. Asimismo, en la región Niño 1+2 también incrementaron las anomalías positivas intensas, alcanzando a registrar condiciones cálidas con un valor de +2.9°C para fines de junio; de este modo, se registra una tendencia al incremento producto de la llegada de ondas Kelvin cálidas. Como promedio mensual, la anomalía en la región Niño 3.4 tuvo un valor de 0.81°C; mientras que, en la región Niño 1+2 fue de 2.44°C, presentándose condiciones cálidas en el Pacífico central y frente a la costa sudamericana (Figura 1.1.2).

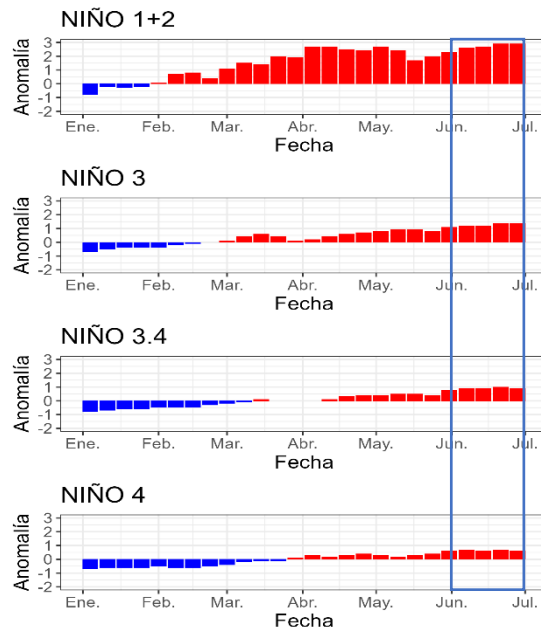


Figura 1.1.2 Anomalías semanales de la temperatura superficial del mar (°C) en las regiones Niño. Periodo: enero-junio 2023. Fuente: OISST NCEP/NOAA. Procesamiento: DIHIDRONAV.

En el Pacífico ecuatorial central se presentó temperaturas por encima de lo normal, manifestando anomalías positivas mayores a 0.5°C . Asimismo, en la región oriental y hasta los 155°W se registraron anomalías positivas mayores a $+1^{\circ}\text{C}$ y sobre los $+2^{\circ}\text{C}$ al este de los 120°W . (Figura 1.1.3)

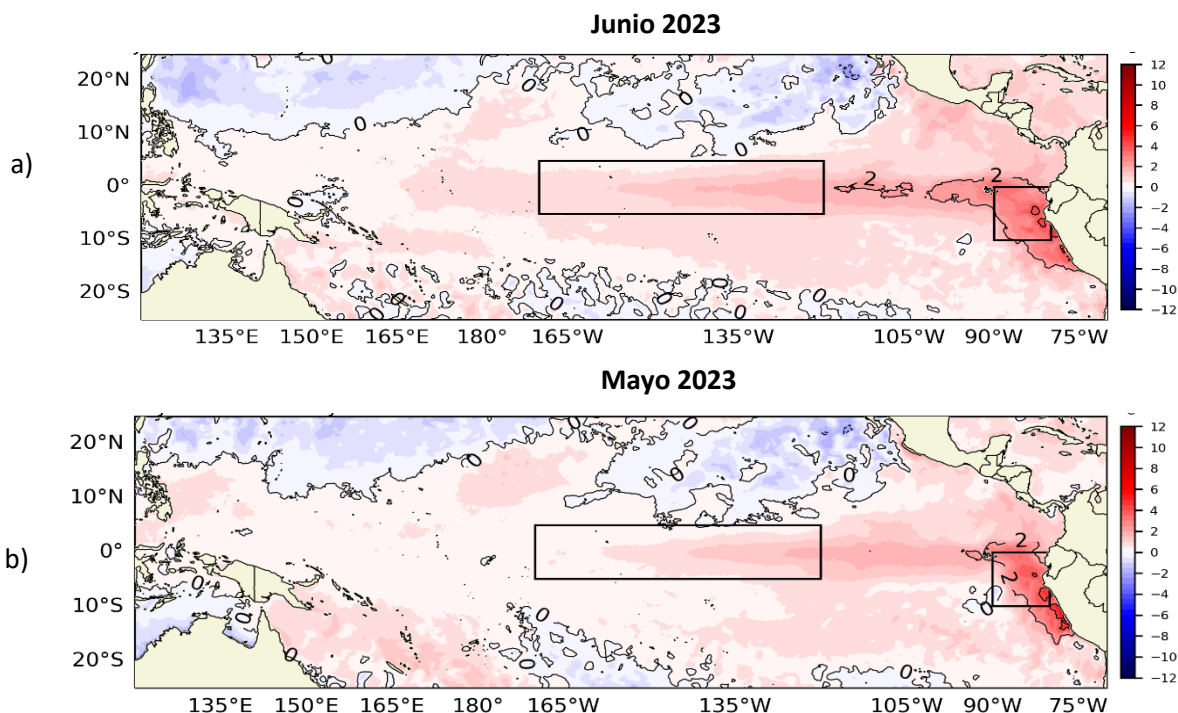


Figura 1.1.3 Promedio mensual de la anomalía de la temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$) del mes de a) junio y b) mayo de 2023. Fuente: OSTIA. Procesamiento: DIHIDRONAV.

1.2. INDICE OCEÁNICO EL NIÑO (ONI)

El índice ONI (Oceanic Niño Index) del Pacífico central (Niño 3.4) continúa indicando una tendencia al incremento, presentando un valor positivo de 0.47 para mayo de 2023, que todavía está dentro de condiciones neutras; asimismo los datos mensuales del ersstv5 y semanales del oisst muestran una tendencia más marcada, siguiendo el comportamiento ascendente similar en la pendiente de los eventos El Niño de 1972-1973, el cual también terminó la fase de La Niña un enero y comenzó la fase Cálida de El Niño en mayo; a diferencia de este evento, de formarse El Niño. Este habría empezado en junio, pues durante mayo se tuvo un valor de 0.47 perteneciente a condición normal, a pesar de estar en el límite superior del rango neutro. Dicho evento 1972-73 finalizó en marzo de 1973 y lo siguió otro evento La Niña con duración mayor a 3 años (Figura 1.2.1).

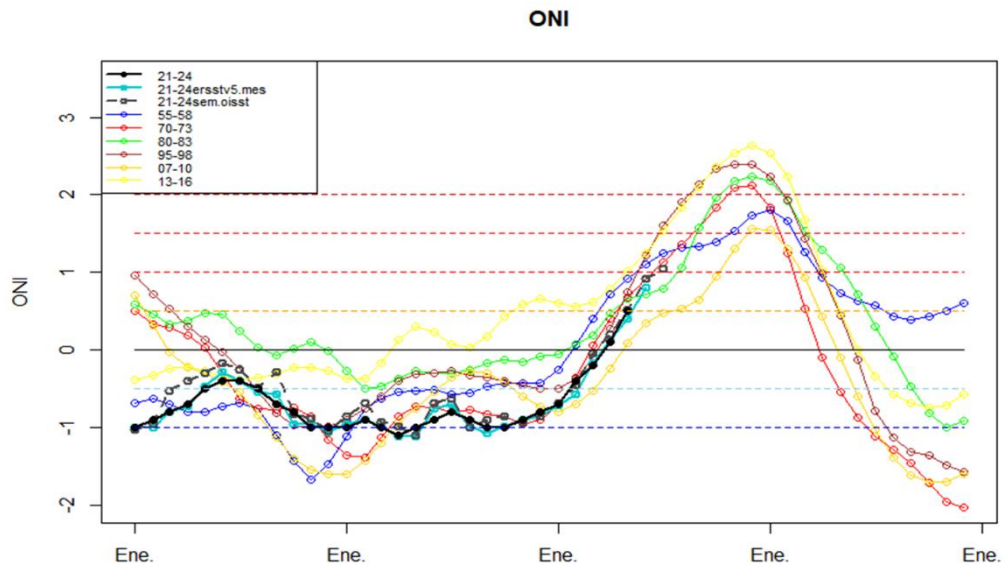


Figura 1.2.1 Serie del ONI comparado con eventos ENOS anteriores. Fuente: NCEP/NOAA. Procesamiento: DIHIDRONAV.

1.3. TEMPERATURA SUB-SUPERFICIAL

En el Pacífico ecuatorial durante junio de 2023, se presentó una profundización de la termoclina en promedio en las regiones central y oriental, sumergiéndose hasta 15m al este de los 120°W, desarrollándose un intenso núcleo positivo que paso de +5°C a inicios de junio a +7°C para fin de mes, a pesar de verse una disminución en la temperatura superficial. Por otro lado, al oeste de los 160°W se registró una elevación de la termoclina, alcanzando a estar hasta 25m menos profunda entre los 170°W-180°, disminuyendo la intensidad del núcleo anómalo positivo de +3°C que se presentaba durante la primera quincena de junio; asimismo, se formó un núcleo de -1°C por debajo de los 150m durante la segunda mitad del mes. Este comportamiento se relaciona con el paso de onda Kelvin cálida en la región oriental, y la disminución de los vientos del oeste en la región central y occidental (Figura 1.3.1 y Figura 1.5.1).

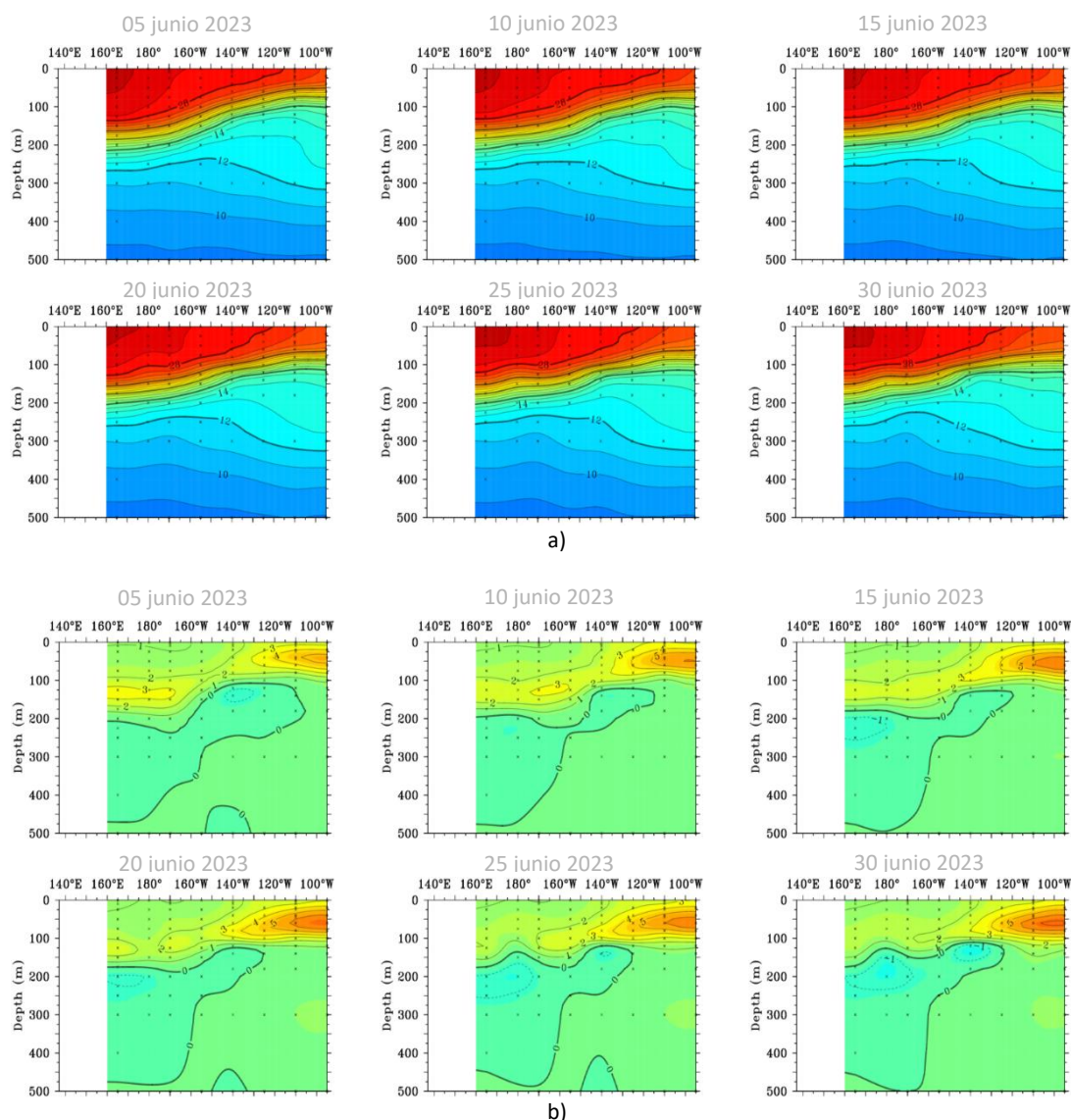


Figura 1.3.1. Sección transversal en el Pacífico ecuatorial (02°N - 02°S), promedio de cinco días, finalizando los días 5, 10, 15, 20, 25 y 30 de junio 2023 de la a) temperatura subsuperficial del mar (°C) y b) anomalía de la temperatura subsuperficial del mar (°C). Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

En el Pacífico ecuatorial occidental y central, la isoterma de 20°C continuó profundizándose en la región oriental al este de los 130°W durante junio 2023, alcanzando a estar hasta 36m más profunda de lo normal al este de los 100°W. Sin embargo, en la región central y occidental se presentó una elevación de la isoterma de 20°C, pasando de estar alrededor de 8m más profunda a inicios del mes, a estar ligeramente más somera para los últimos días de junio (Figura 1.3.2). Asimismo, esta elevación de la isoterma de 20°C al oeste de los 140°W, en la región occidental y central, se relaciona con el desarrollo de un núcleo térmico negativo a profundidad desarrollado para la misma fecha (Figura 1.3.1 y Figura 1.3.2).

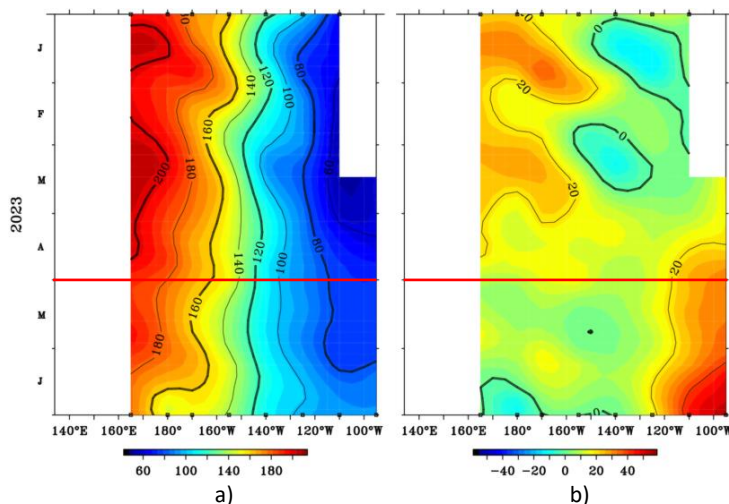


Figura 1.3.2. Diagrama longitud-tiempo de la a) profundidad de la isoterma de 20°C (m) y b) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20°C (m) (02°N – 02°S). Periodo: enero-junio 2023. Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

En la región ecuatorial, el contenido de calor mostró el paso de una onda Kelvin cálida a la región oriental durante junio, intensificándose las condiciones cálidas también por la presencia de anomalías de vientos del oeste sobre la región central y oriental durante la primera quincena. Por otra parte, en la región occidental y central disminuyó el contenido de calor considerablemente, posiblemente por la generación de una onda Kelvin fría. Esta dinámica favorece un incremento de anomalías positivas de temperatura en la región oriental, pero también a la disminución de las mismas en el resto del Pacífico ecuatorial de mantenerse condición normal del viento (Figura 1.3.3 y Figura 1.5.1).

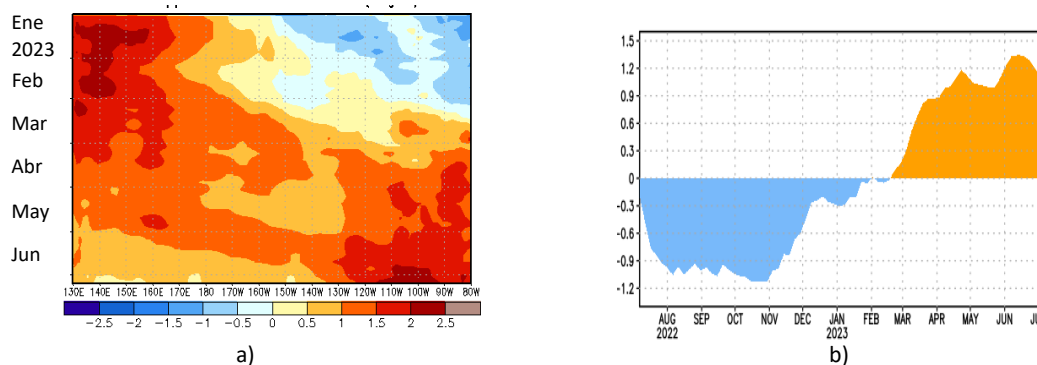


Figura 1.3.3 a) Anomalía del contenido de calor (°C) en el Pacífico ecuatorial (130°E-080°W), de 0m a 300 m de profundidad de enero a junio 2023, y b) promedio de la región entre 180°-100°W de julio 2022 a junio 2023. Fuente: CPC-NOAA.

1.4. NIVEL DEL MAR

El nivel del mar en todo el Pacífico ecuatorial presentó anomalías positivas durante el transcurso del mes de junio, registrando el incremento de su cobertura en la región oriental y parte de la central a partir de mediados del mes, al este de los 140°W debido a la propagación de la onda Kelvin cálida, mostrando anomalías de +10cm. Mientras que, en la región occidental disminuyeron los niveles para las últimas dos semanas, predominando niveles normales. (Figura 1.4.1)

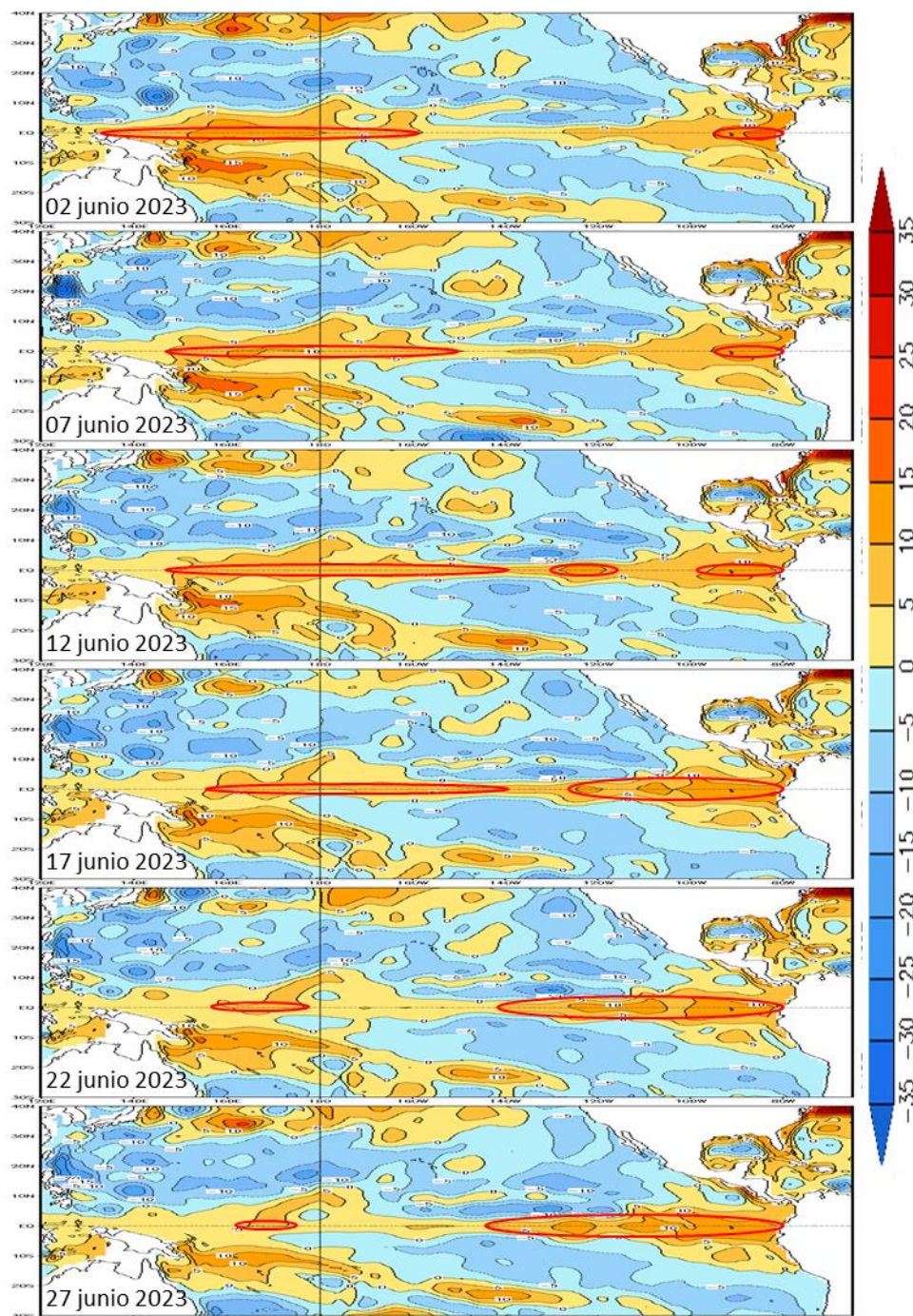


Figura 1.4.1. Anomalia del nivel del mar (cm) en el Pacífico tropical para los días 02, 07, 12, 17, 22 y 27 de junio 2023. Climatología 1981–2010. Fuente: GODAS.

Asimismo, se desarrollaron intensos núcleos positivos de nivel en la región occidental de la franja ecuatorial para fines de mayo, atravesando la región central y oriental durante junio, estableciéndose anomalías positivas al este de los 140°W desde fines del mes. Por otra parte, el núcleo negativo que se desarrolló sobre la región occidental desde fines de abril se proyectó hacia la costa sudamericana para fines del mes, provocando una normalización de los núcleos positivos de nivel al este de los 100°W. Asimismo, en la región occidental se desarrolla otro nuevo núcleo negativo en dirección hacia la región central, al oeste de los 170°W, desarrollando una anomalía de hasta -6cm (Figura 1.4.2).

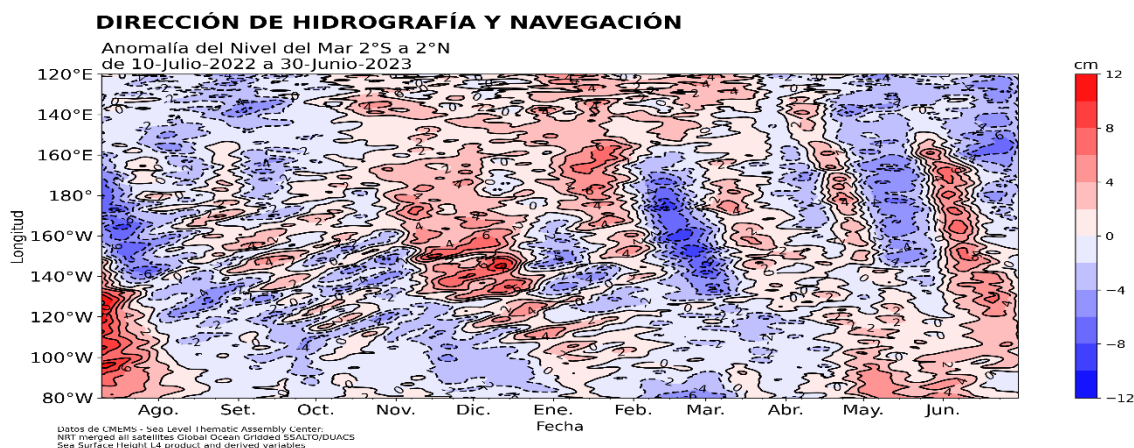
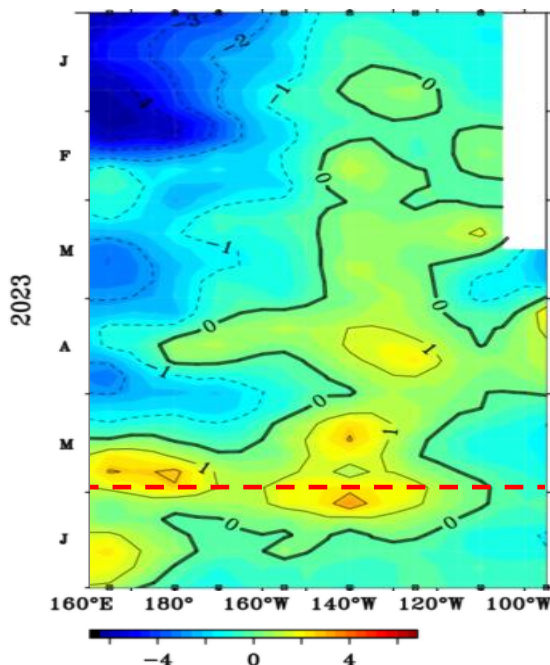


Figura 1.4.2. Diagrama de Hovmöller de la anomalía del nivel del mar en la región ecuatorial (cm), entre los 120°E-080°W (02°N - 02°S) con filtro pasa banda de 10-120 días. Periodo: julio 2022 - junio 2023. Climatología 1991–2020. Fuente: GODAS. Procesamiento: DIHIDRONAV.

1.5. VIENTO

Sobre el Pacífico ecuatorial occidental y central, al oeste de los 120°W, se presentó una disminución de las anomalías de vientos del oeste, alcanzando un valor normal para mediados de junio 2023; exceptuando al oeste de los 180°, donde se mantuvieron las anomalías de vientos del oeste. Asimismo, se presentaron leves anomalías de vientos del este sobre la región central y oriental para la segunda quincena del mes. (Figura 1.5.1)



2. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS FRENTE A LA COSTA DE PERÚ

2.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL

La TSM en el mar peruano continuó manifestando condiciones cálidas con valores entre 17°C y 27°C, a pesar de la disminución térmica característica de la estacionalidad, disminuyendo las anomalías térmicas durante el transcurso del mes, principalmente frente a la costa norte y centro, manteniendo núcleos anómalos positivos de hasta +5°C pero con una reducción en su extensión, registrándose entre los 08°S-11°S cerca de 40 millas de la costa. Para los últimos días de junio la temperatura continuó disminuyendo, predominando anomalías de +3°C frente a la costa al norte de los 14°S y por dentro de las primeras 100mn, y +2°C dentro de las 200mn; mientras que, frente a la costa sur se presentan condiciones cálidas por dentro de las primeras 50mn y valores dentro de lo normal por fuera (Figura 2.2.1).

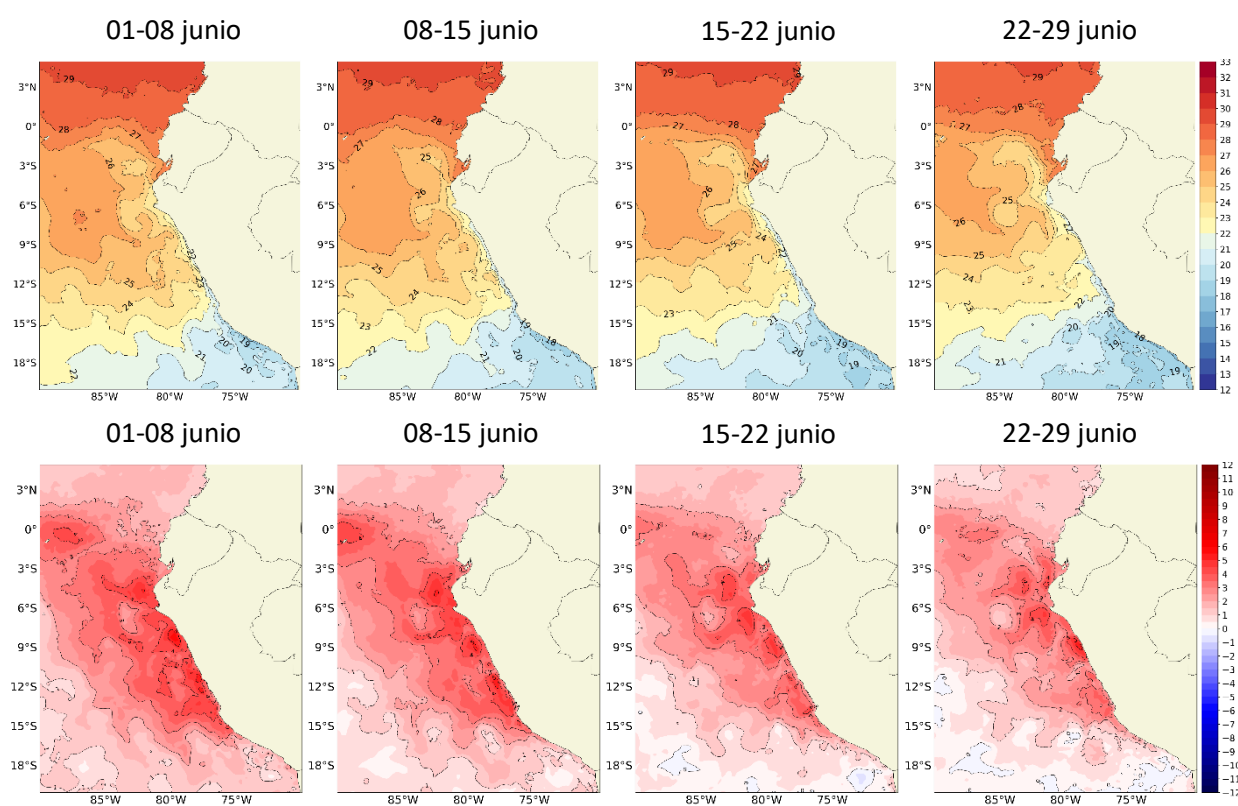


Figura 2.1.1. Promedios semanales de la temperatura superficial del mar y su anomalía (°C) en la región Niño 1+2 y frente a la costa de Perú para el mes de junio 2023. Climatología 1991–2020 (Pathfinder V5). Fuente: OSTIA. Procesamiento: DIHIDRONAV.

Asimismo, en el litoral de Perú la TSM continuó con anomalías positivas, predominando una anomalía de 4°C frente al litoral al norte de San Juan de Marcona durante la primera quincena de junio, viéndose una disminución de hasta 1°C a partir de mediados del mes; mientras que, en la sur se presenta una leve tendencia decreciente de temperatura, siendo también de 1°C frente a Ilo. Sin embargo, durante los últimos días de mes frente a Chimbote se presentó un incremento térmico, alcanzando +4°C de anomalía (Figura 2.1.3, Figura 2.1.4 y Tabla 2.4.2).

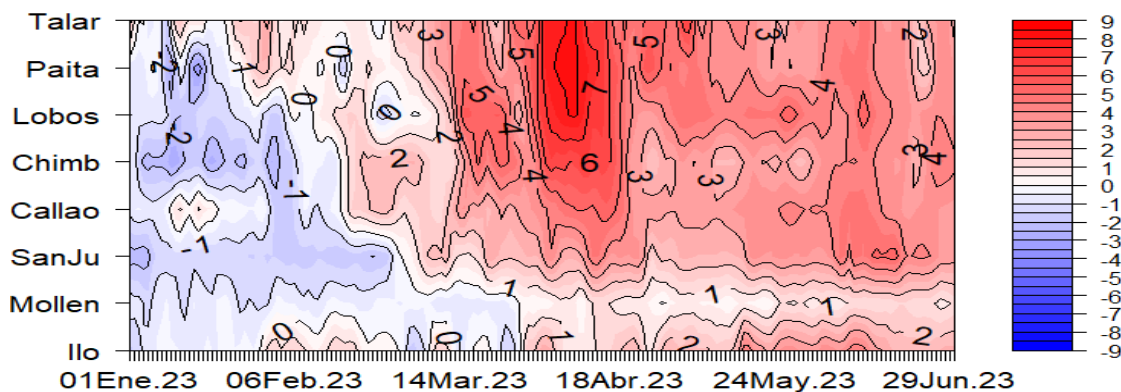


Figura 2.1.3. Diagrama Hovmöller de las anomalías de la TSM (°C) en el litoral de Perú. Periodo: enero-junio 2023. Climatología: 1991–2020 DIHIDRONAV. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

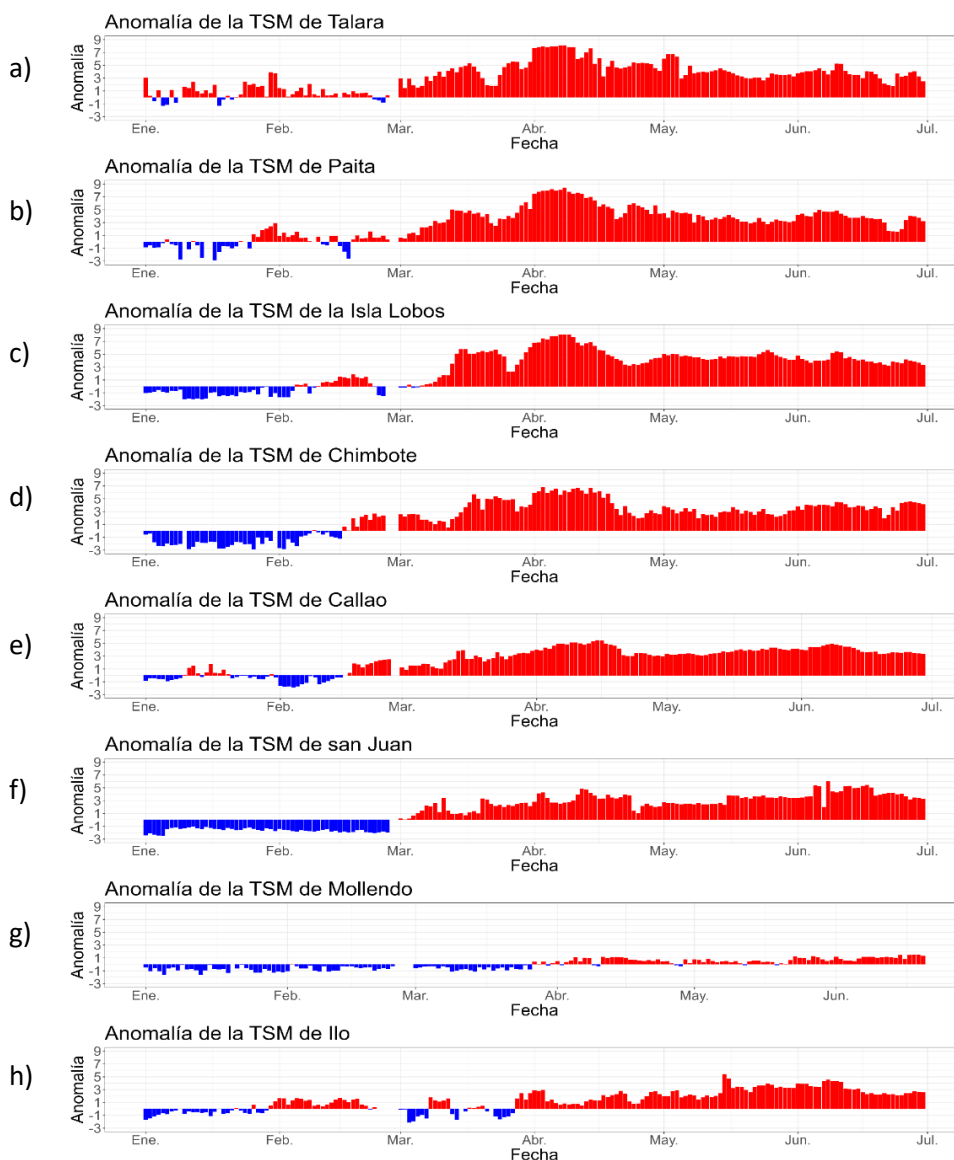


Figura 2.1.4. Series de tiempo de anomalías de la temperatura superficial del mar en las estaciones costeras de a) Talara. b) Paita. c) Isla Lobos de Afuera. d) Chimbote. e) Callao. f) San Juan. g) Mollendo. h) Ilo. Periodo: enero-junio 2023. Climatología 1991 – 2020 DIHIDRONAV. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

2.2. TEMPERATURA SUB-SUPERFICIAL

En la capa sub-superficial las mayores anomalías térmicas se presentaron frente a la costa norte y centro durante junio, observándose una disminución en la extensión vertical de las anomalías positivas desde inicios de mes frente a zona norte; disminuyendo en 1°C y registrando anomalías de hasta +4°C para los últimos días sobre los 150m. Mientras que, se observa una conservación y hasta ligero incremento frente a la zona centro, alcanzando hasta los 100m de profundidad. Esta disminución en la zona norte estaría relacionada con la llegada de la onda Kelvin fría. Por otra parte, frente a la costa sur se registra una disminución de la anomalía por debajo de los 100m y un incremento entre los 50m y 100m (Figura 2.2.1).

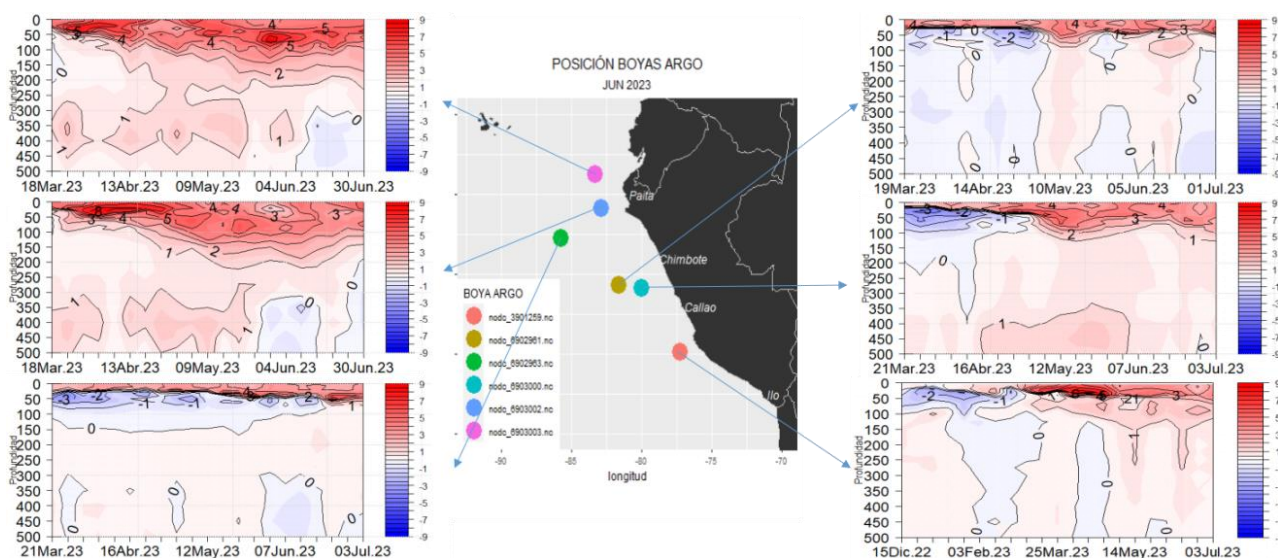


Figura 2.2.1. Temperatura del mar en los flotadores ARGO a) 6903003, b) 6903002, c) 6902963, d) 6902961, e) 6903000 y f) 3901259 durante el mes de junio 2023. Fuente ARGO. Procesamiento: DIHIDRONAV.

2.3. SALINIDAD

La salinidad superficial del mar (SSM) asociado a la temperatura de junio refleja la presencia aguas de mezcla entre las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) sobre los 50m de profundidad en la zona norte y centro durante junio, mostrando un ingreso de aguas oceánicas hacia la costa. Mientras que, por debajo de esta capa de mezcla, se presentan ASS hasta los 150m en la zona norte y en mezcla con las Aguas Costeras Frías en la zona centro. Este repliegue de las ASS hacia la costa se fortaleció por la predominancia de viento zonal frente a la costa (Figura 2.3.1).

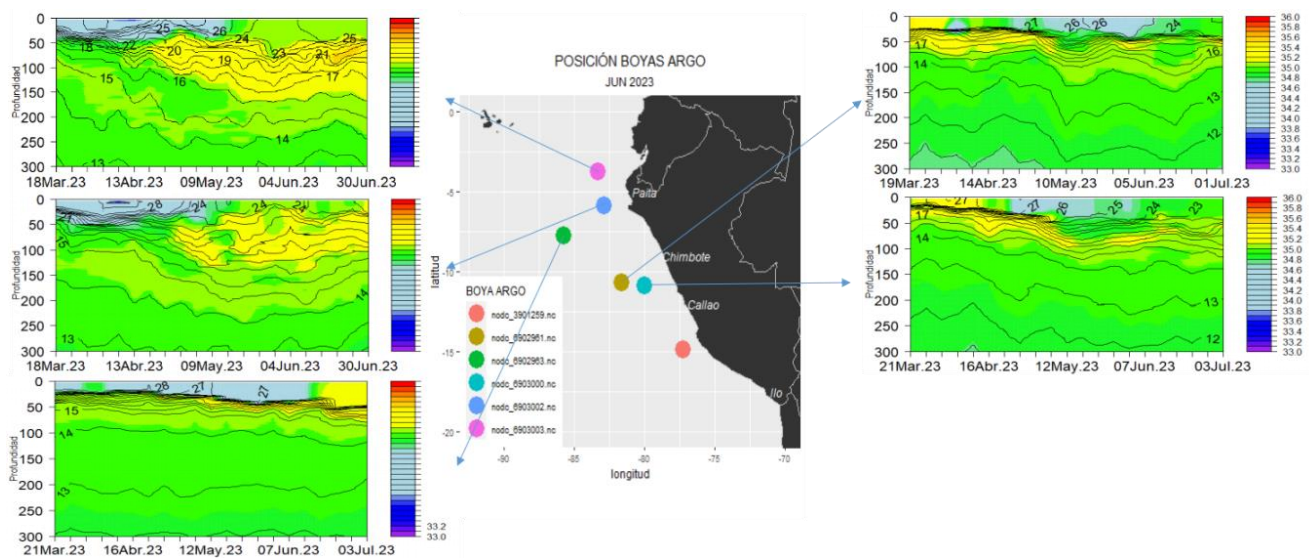


Figura 2.3.1. Salinidad del mar en los flotadores ARGO a) 6903003, b) 6903002, c) 6902963, d) 6902961 y e) 6903000 durante el mes de junio 2023. Fuente ARGO. Procesamiento: DIHIDRONAV.

2.4. NIVEL DEL MAR

En la franja ecuatorial se desarrollaron anomalías positivas de nivel a la región occidental a fines de mayo con dirección a la oriental, relacionándose con la onda Kelvin cálida y alcanzando los 100°W para fines de junio; sin embargo, se registra una disminución de su intensidad para la última semana del mes. Mientras que, a partir de la segunda quincena de junio se empezó a desarrollar un núcleo anómalo negativo al oeste de los 180°, el cual podría estar relacionado con la generación de una onda Kelvin fría (Figura 2.4.1 a). Por otra parte, en la extensión de la franja de 60 millas, se mantuvieron anomalías positivas de 3cm hasta mediados de mes, cuando se desarrollaron anomalías negativas debido al arribo de la onda Kelvin fría presenciada durante mayo en la región ecuatorial (Figura 2.4.1 b).

Asimismo, en todo el litoral se apreció una conservación de las anomalías positivas durante la primera quincena de junio 2023, viéndose posteriormente una disminución producto del arribo de la onda Kelvin fría, desarrollándose incluso una condición normal frente a la costa al norte de Paita y entre Chimbote y Pisco. Sin embargo, durante los últimos días de junio se presentó una recuperación de las anomalías positivas. En el litoral predomina una anomalía de 10cm para la última semana del mes (Figura 2.4.1 c, Tabla 2.4.1).

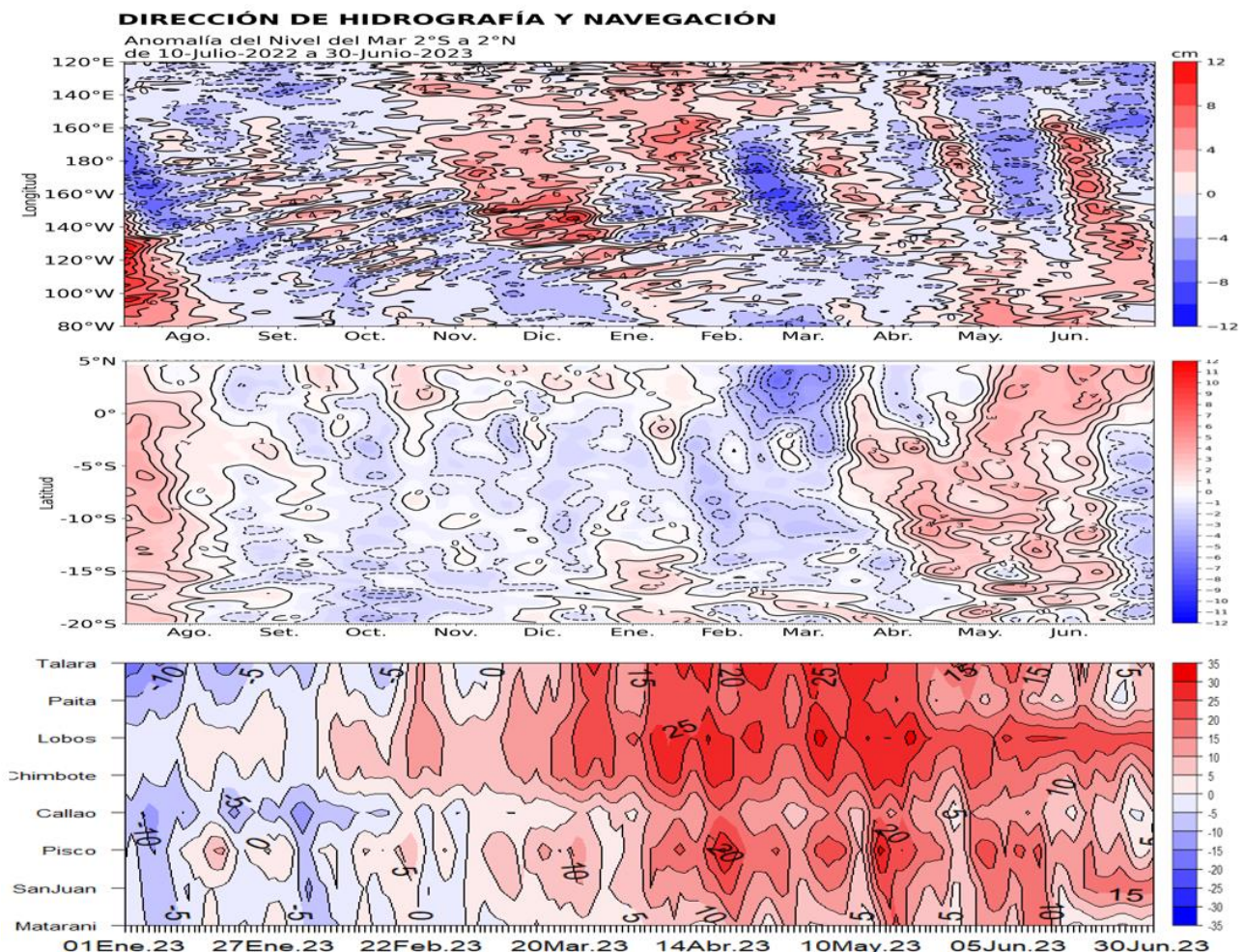


Figura 2.4.1. Diagrama Hovmöller de la anomalía del nivel del mar (cm) en a) la región del Pacífico ecuatorial (02°N – 02°S), b) el promedio entre 60 millas en la costa de Ecuador y Perú (02°N - 20°S) y c) en el litoral de Perú. Periodo: enero-junio 2023. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

Estación	ATSM 2023				ANMM 2023			
	Mar	Abr	May	Jun	Mar	Abr	May	Jun
Talara	4.1	6.6	4.0	3.9	10	24	23	13
Paíta	2.9	6.5	3.2	3.8	11	20	19	7
Isla Lobos de Afuera	3.0	5.8	4.6	4.0	16	25	28	-
Salaverry	3.2	6.7	5.2	5.3	-	-	-	-
Chimbote	3.0	4.8	2.7	3.8	14	22	22	14
Callao	2.3	4.3	3.6	4.0	3	12	12	8
San Juan	1.8	1.7	2.8	4.1	5	14	12	14
Mollendo	-0.5	0.5	0.4	1.0	2	7	7	4
Ilo	0	1.7	2.8	3.1	-	-	-	-

Tabla 2.4.2. Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (°C) y nivel medio del mar (cm) de las estaciones costeras. Periodo: marzo-junio 2023. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

2.5. VIENTOS

Frente a toda la costa de Perú, el viento del sudeste presentó una intensificación, favoreciendo la disminución de las condiciones cálidas de temperatura del mar durante la primera quincena de junio. Mientras que, a partir de mediados del mes se observó una disminución del viento frente a la costa centro; sin embargo, el viento del sudeste al norte de los 6°S se mantuvo más intenso de lo normal, lo que provocó la disminución térmica en la costa norte y mejores condiciones en el arribo de la onda Kelvin fría. Asimismo, este comportamiento de los vientos se vincula con la intensificación del anticiclón del Pacífico sur (APS) y su posición próxima a la costa de Chile (Figura 2.5.1, Figura 2.5.2 y Figura 2.1.3).

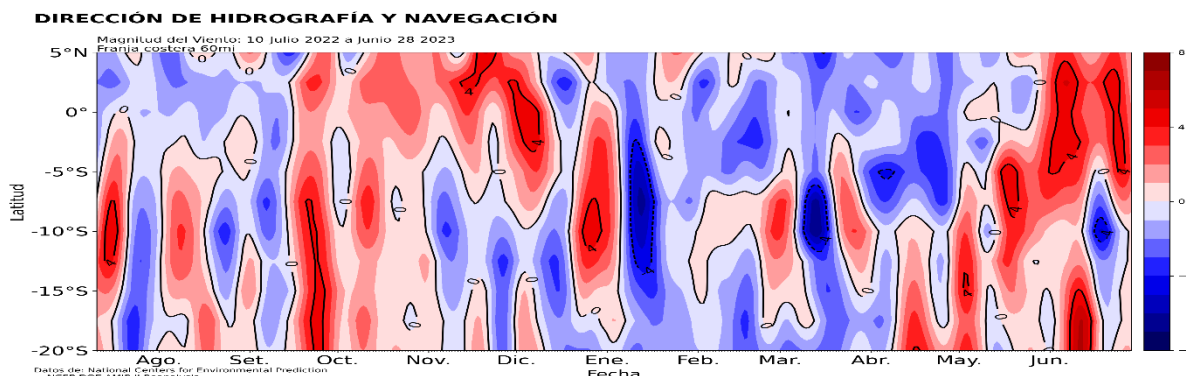
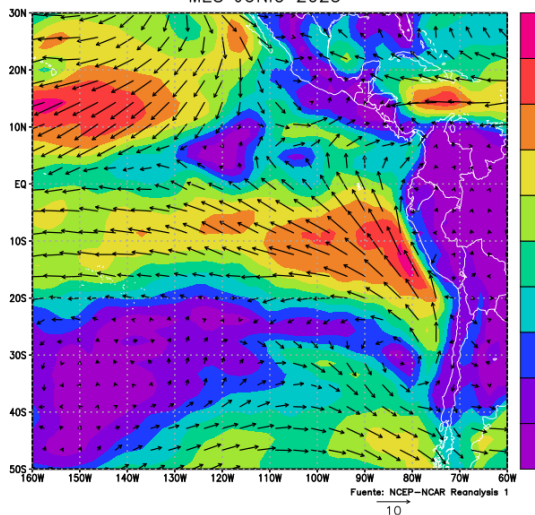


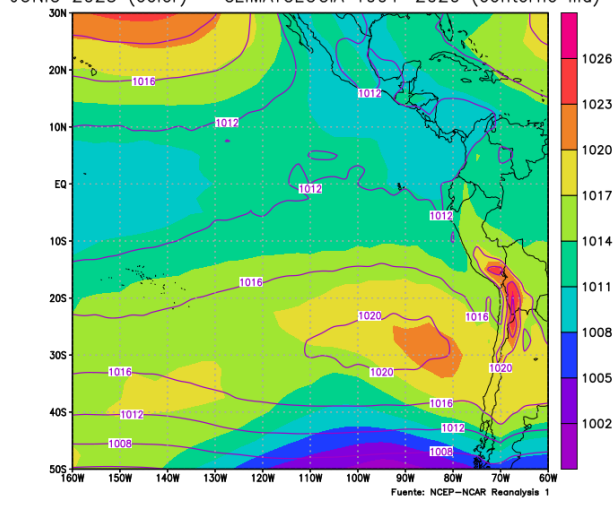
Figura 2.5.1. Anomalía de la velocidad del viento (m/s) a 60 millas frente a la costa de Perú, entre los 05°N y 20°S. Periodo: julio 2022 - junio 2023. Fuente: NCEP. Procesamiento: DIHIDRONAV.

PROMEDIO DEL VIENTO A 10M (m/s) (color y vectores)
 MES JUNIO 2023



a)

PROMEDIO DE LA PRESION AL NIVEL DEL MAR (hPa)
 JUNIO 2023 (color) – CLIMATOLOGIA 1991-2020 (contorno lila)



b)

Figura 2.5.2. a) Circulación atmosférica a 10m de nivel del mar promedio (m/s) y b) presión al nivel del mar promedio (hPa), para junio 2023. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis. Procesamiento: DIHIDRONAV.

3. PRONÓSTICO

Según los modelos observados NMME, las condiciones en la región Niño 3.4 continúan direccionándose a un calentamiento de las condiciones, indicando una condición dentro del rango cálido de El Niño para el ONI de mayo 2023; asimismo, el promedio de los modelos muestra condición cálida débil para junio 2023. Sin embargo, indican una ligera tendencia al incremento hasta el verano 2024 (Figura 3.1).

Mientras que, para el pronóstico de la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2 se indica que junio habría sido el valor máximo, para luego manifestarse una tendencia descendente, que presentaría una condición dentro del rango cálida fuerte con un valor sobre los 2.5 hasta agosto 2023, y pasaría a débil para octubre 2023. La tendencia a la disminución debería iniciarse a partir de julio (Figura 3.2).

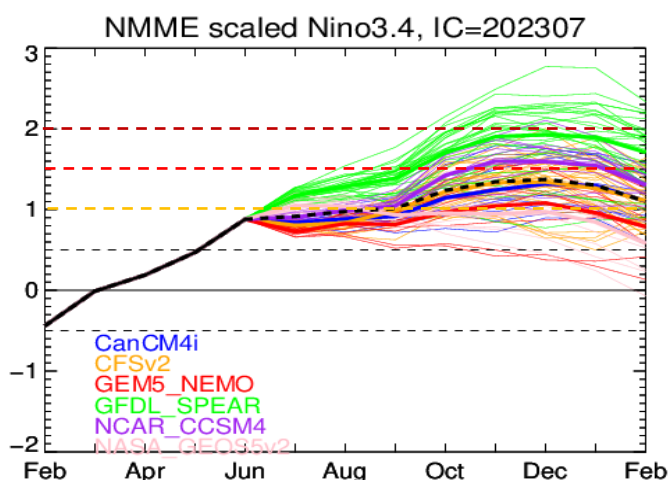


Figura 3.1. Índice Niño 3.4 mensual observado y pronosticado por los modelos de NMME. Fuente: CPC/NCEP-NOAA.

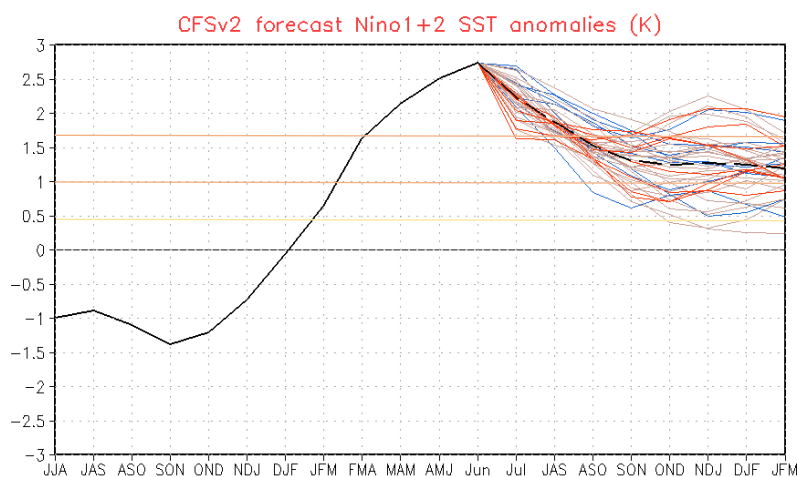


Figura 3.2. Pronóstico de la anomalía de la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2. Fuente: NWS/NCEP/CPC-NOAA.

4. CONCLUSIONES

En el Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4) se presentaron valores sobre su normal para junio 2023 con una tendencia al incremento de la temperatura; asimismo, en la región Niño 1+2 a pesar de producirse una reducción de la temperatura y su anomalía se ha incrementado. La anomalía térmica en la región central alcanzó un valor de 0.81°C y en el extremo oriental (región Niño 1+2) fue de 2.44°C. A nivel subsuperficial las condiciones cálidas incrementaron en la región oriental y se desarrollaron núcleos fríos a profundidad en la región occidental y central.

Durante el mes de junio, se debilitaron las anomalías de vientos del oeste sobre el Pacífico ecuatorial central oriental y parte del occidental, que habrían generado una onda Kelvin Cálida y se encontraría en la región oriental. Por otro lado, los vientos del este estarían generando ondas frías que se propagaría hacia la costa de Sudamérica.

En el mar de Perú la temperatura promedio de junio, disminuyó cerca de la costa debido a la intensificación de los vientos alisios, principalmente frente a la costa centro y sur, disminuyendo las anomalías térmicas positivas intensas.

En el litoral peruano disminuyeron ligeramente las anomalías de la TSM y NM, principalmente durante la segunda quincena de junio, lo que estaría asociado al arribo de la onda Kelvin fría la intensificación de los vientos alisios y mezcla la incursión de las ACF.

En el Pacífico ecuatorial central, se espera que las condiciones cálidas cambien a moderado hasta diciembre, siendo más intensa a fin de año. En tanto que, en la región 1+2 (zona norte y centro del mar de Perú) disminuirían las condiciones cálidas de fuerte a moderada hasta finales de año.

Producto: Informe Océano atmosférico.

Generación de información y monitoreo de las condiciones oceanográficas y meteorológicas en la región del Pacífico ecuatorial y frente a Perú.

Autor: Dirección de Hidrografía y Navegación de La Marina de Guerra del Perú/

Departamento de Oceanografía

Comandante Giacomo Morote

Jefe del Departamento de Oceanografía

Grupo de Trabajo Científico-Técnico:

Oceanografía Física: Rina Gabriel, Roberto Chauca, Gerardo Ramírez, Renzo Adrianzén Pereyra

Meteorología: Biby Tenaud

Redacción del informe: Renzo Adrianzén Pereyra

Edición y Producción: Rina Gabriel, Roberto Chauca

Informe océano atmosférico, junio de 2023, 18 p.

Los Informes previos están disponibles en <https://www.dhn.mil.pe/portal/boletin-oceanografico-mensual>

De tener inconveniente para acceder al informe, contacte a la Secretaría del Departamento de Oceanografía/ Dirección de hidrografía y Navegación de La Marina de Guerra del Perú.

Fecha de Publicación: 24 de julio de 2023.