



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

MAYO 2023



1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

1.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL

En el Pacífico ecuatorial, durante la primera quincena de mayo 2023, continuó el incremento de los valores de temperatura respecto a abril a lo largo de toda la franja ecuatorial, principalmente al este de los 140°W, donde siguió desarrollándose anomalías positivas intensas desde inicios de marzo, pasando los +4°C en el extremo oriental desde inicios de abril. Mientras que, en el Pacífico oriental durante la segunda quincena se registró un decaimiento de la anomalía térmica, disminuyendo en 2°C, en promedio. Para inicios de junio 2023, se presenta un calentamiento sobre todo el Pacífico ecuatorial (Figura 1.1.1).

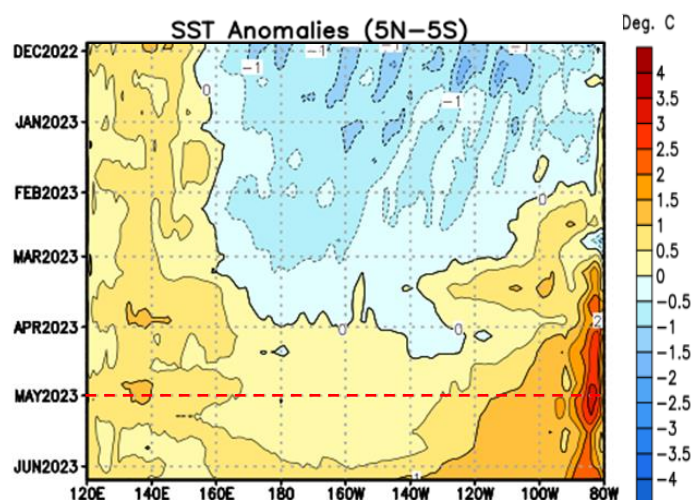


Figura 1.1.1 Diagrama Hovmöller de a) temperatura superficial del mar (°C) y b) anomalía de la temperatura superficial en el Pacífico ecuatorial (°C) (02°N - 02°S) diciembre 2022 – mayo 2023. Fuente: NOAA.

Por regiones Niño, continuaron incrementando las anomalías térmicas positivas sobre toda la región del Pacífico ecuatorial. Mientras que, en la región Niño 1+2 se mantuvieron las anomalías positivas intensas, alcanzando a registrar condiciones cálidas con casi un valor de +3°C; de este modo, se registra una tendencia al incremento predominante sobre toda la región del Pacífico ecuatorial. Como promedio mensual, la anomalía en la región Niño 3.4 tuvo un valor de 0.40°C; mientras que, en la región Niño 1+2 fue de 2.23°C, presentándose condiciones cálidas en el Pacífico central y frente a la costa sudamericana (Figura 1.1.2).

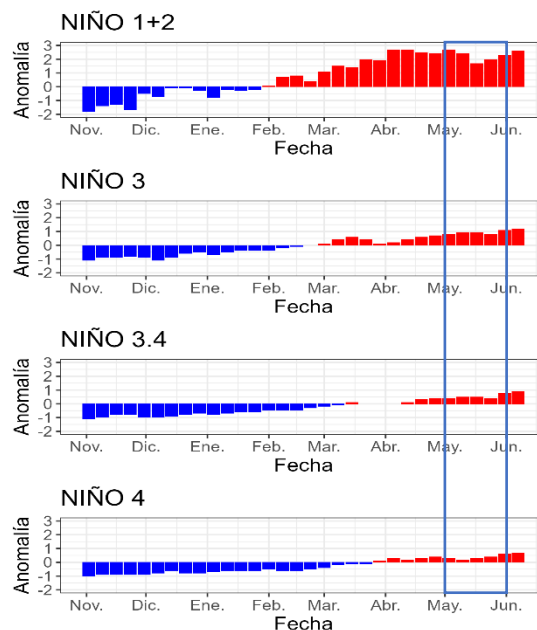


Figura 1.1.2 Anomalías semanales de la temperatura superficial del mar (°C) en las regiones Niño, de noviembre 2022 a junio 2023. Fuente: AVHRR NCEP/NOAA. Procesamiento: DIHIDRONAV.

En el Pacífico ecuatorial occidental y parte de la central se presentó temperaturas dentro de lo normal. Mientras que, en la región oriental y hasta los 155°W, se registraron anomalías positivas mayores a +1°C, que alcanzando valores sobre los +2°C al este de los 090°W, presentándose una condición cálida sobre esta región. Para los primeros días de junio se registran un incremento de la anomalía térmica hacia la región central, registrando anomalías de +2°C hasta los 120°W; asimismo, cerca de la costa sudamericana se observan anomalías de hasta +4°C (Figura 1.1.3).

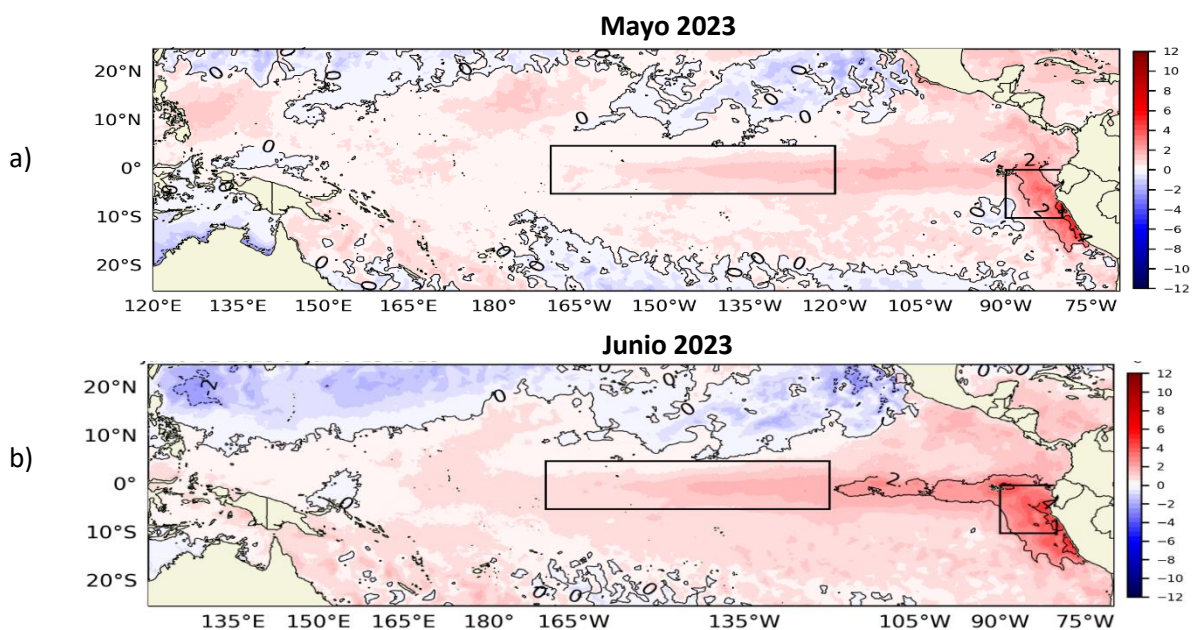


Figura 1.1.3 Promedio mensual de la anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) de a) 16 al 31 de mayo 2023 y b) del 1 al 13 de junio 2023. Fuente: OSTIA. Procesamiento: DIHIDRONAV.

1.2. INDICE OCEÁNICO EL NIÑO (ONI)

El índice ONI (Oceanic Niño Index) del Pacífico central (Niño 3.4) indica a una tendencia al incremento, presentando un valor positivo de 0.14 para abril de 2023, pero dentro de condiciones neutras; asimismo los datos mensuales del ersstv5 y semanales del oisst muestran una tendencia más marcada, siguiendo el comportamiento similar a El Niño de 2009-2010 (Figura 1.2.1).

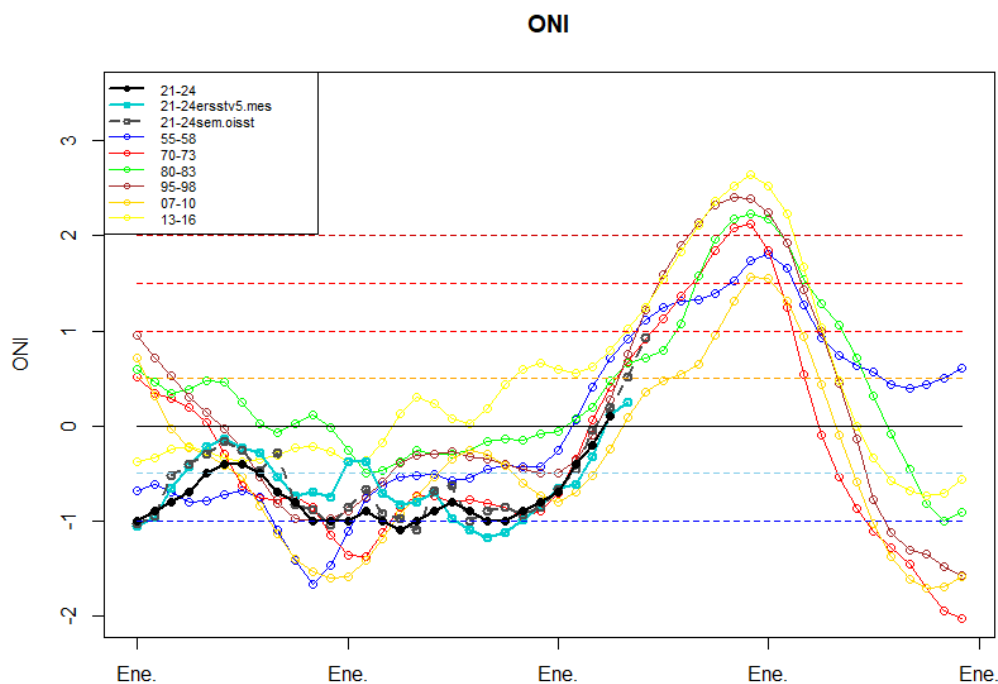


Figura 1.2.1 Serie del ONI, de los último ocho meses. Fuente: NCEP/NOAA. Procesamiento: DIHIDRONAV.

1.3. TEMPERATURA SUB-SUPERFICIAL

En el Pacífico ecuatorial durante mayo de 2023, se mantuvo una misma profundidad de la termoclina en promedio en las regiones central y oriental; sin embargo, en los primeros metros se desarrolló una profundización de las isothermas de 28°C y 29°C, así como una expansión hacia la región oriental de la de 28°C. Este comportamiento se relaciona con la presencia del núcleo cálido en la región oriental, al este de los 140°W, que alcanzó hasta +5°C desde inicios de mayo; mientras que, en la región occidental, al oeste de los 180°, se intensifica un núcleo cálido entre los 100m y 20m de profundidad con una anomalía de +3°C para fines del mes. Por otro lado, tanto en la región occidental-central y la oriental se conservan las intensas anomalías positivas, principalmente subsuperficiales, lo que sugiere una lenta disipación de las condiciones (Figura 1.3.1).

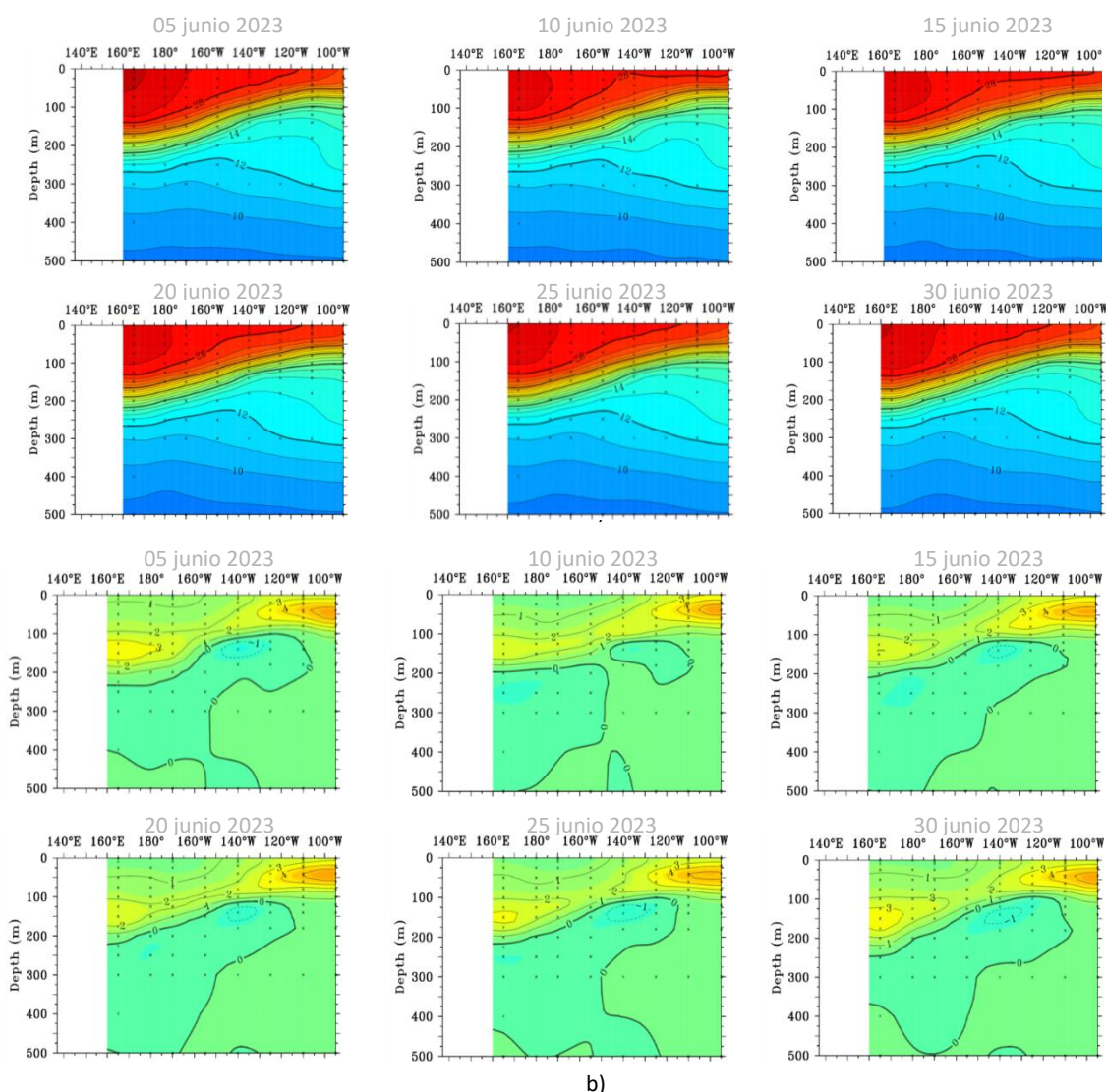


Figura 1.3.1. Sección transversal en el Pacífico ecuatorial (02°N - 02°S), promedio de cinco días, finalizando los días 5, 10, 15, 20, 25 y 30 de junio 2023 de la a) temperatura subsuperficial del mar (°C) y b) anomalía de la temperatura subsuperficial del mar (°C). Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

En el Pacífico ecuatorial occidental y central, la isoterma de 20°C continuó profundizada en la región oriental al este de los 125°W durante mayo 2023, alcanzando a estar hasta 40m más profunda a partir de la segunda semana de mayo al este de los 100°W. Sin embargo, en la región central y occidental se presentó dentro de una condición normal desde fines de abril (Figura 1.3.2). Por otra parte, para la última semana de mayo se presentó una ligera profundización al oeste de los 170°W, en la región occidental, relacionándose con la intensificación de un núcleo térmico positivo a profundidad desarrollado para la misma fecha (Figura 1.3.1 y Figura 1.3.2).

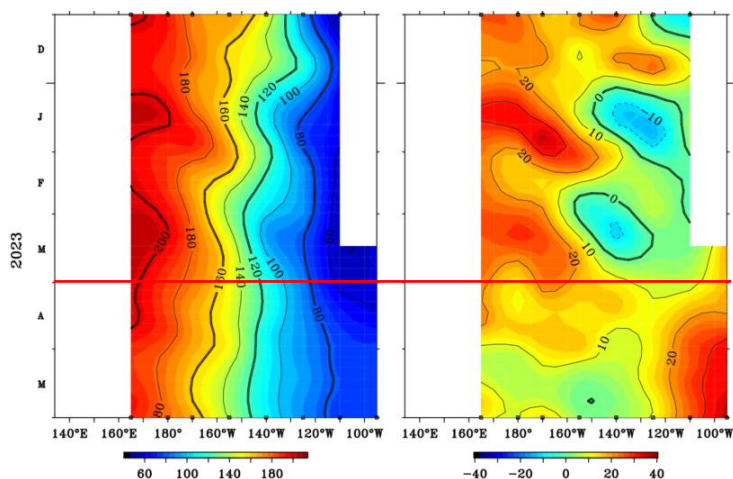


Figura 1.3.2. Diagrama longitud-tiempo de la a) profundidad de la isoterma de 20°C (m) y b) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20°C (m) (02°N – 02°S), de diciembre 2022 a junio 2023. Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

En la región ecuatorial, el contenido de calor mostró la llegada de una onda Kelvin cálida a la región extremo oriental para la quincena de mayo, manteniéndose condiciones cálidas debido a la presencia debilitada de los vientos alisios frente a la costa de Sudamérica. Por otra parte, una onda Kelvin fría se desplaza sobre la región central en dirección a la oriental, alcanzando los 120°W para inicios de junio y proyectando su arribo a la costa sudamericana para fines de junio o durante la primera quincena de julio. Esta dinámica favorece una conservación de anomalías positivas de temperatura de mantenerse los vientos anómalos del oeste. Por otro lado, el núcleo positivo en la región occidental continúa disminuyendo su valor (Figura 1.3.3 y Figura 1.5.1).

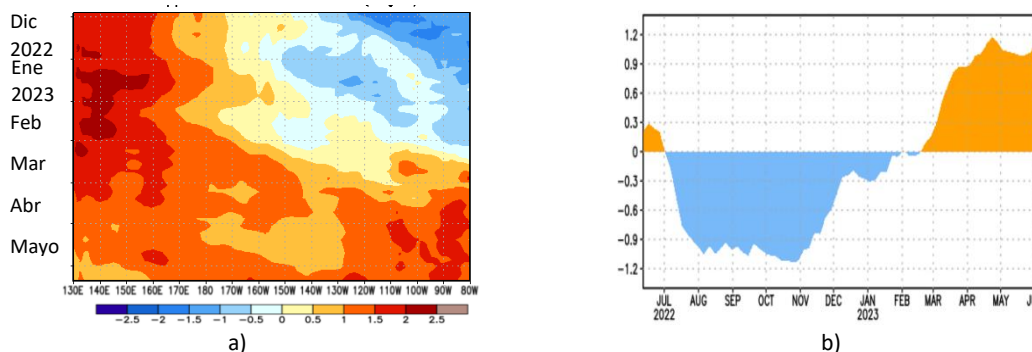


Figura 1.3.3 a) Anomalía del contenido de calor (°C) en el Pacífico ecuatorial (130°E-080°W), de 0m a 300 m de profundidad de diciembre 2022 a mayo 2023, y b) promedio de la región entre 180°-100°W de junio 2022 a mayo 2023. Fuente: CPC-NOAA.

1.4. NIVEL DEL MAR

El nivel del mar en todo el Pacífico ecuatorial presentó anomalías positivas durante el transcurso del mes de mayo, registrando un incremento en la región oriental al este de los 110°W en la primera quincena; mientras que, durante la segunda quincena se presentó en la región occidental y parte de la central, al oeste de los 160°W, desarrollando ambas regiones una anomalía de +10cm. Para los últimos días de mayo, en la región oriental se presentó una intensificación de la anomalía positiva al este de los 90°W, registrando una anomalía superior a +15cm (Figura 1.4.1).

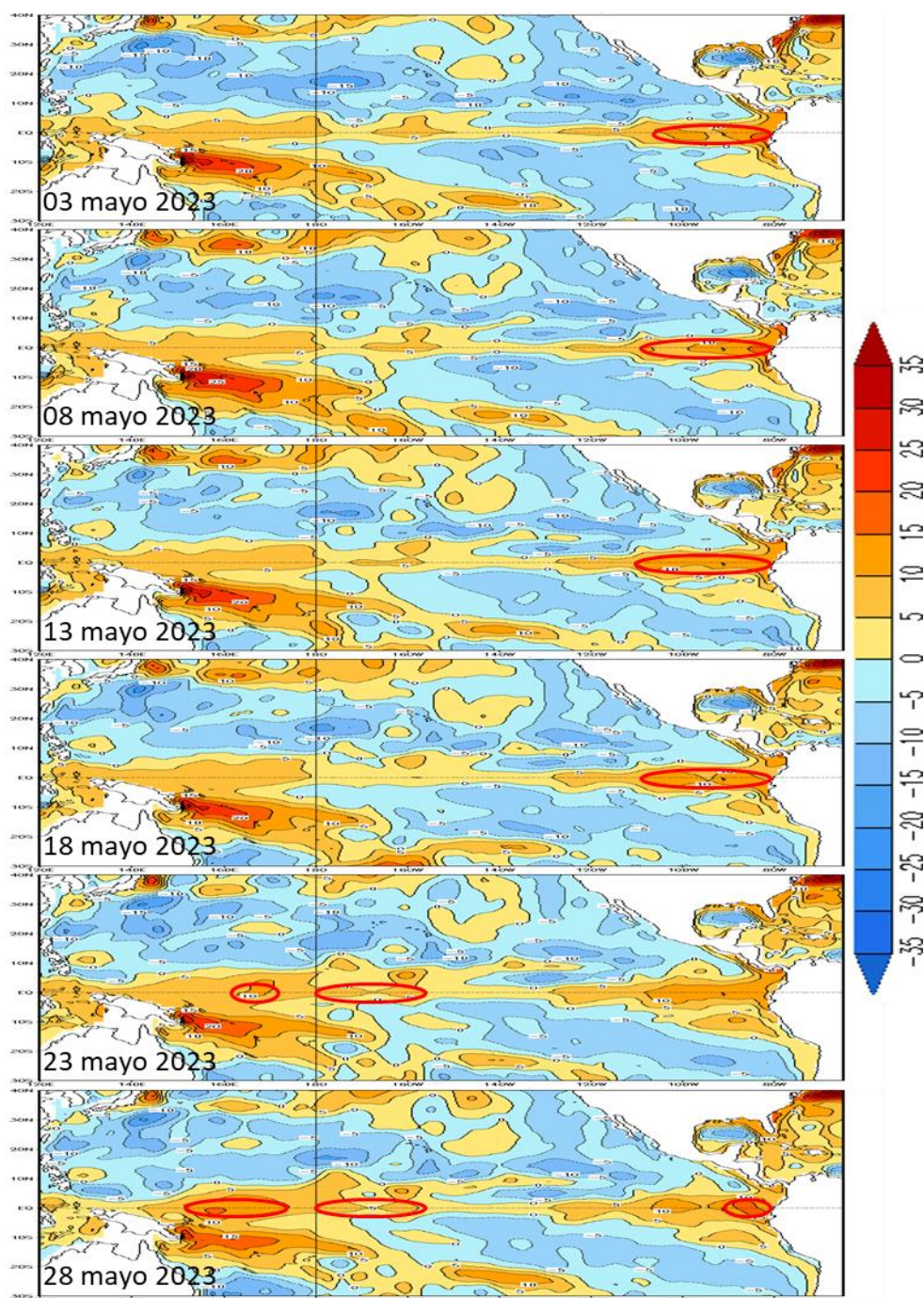


Figura 1.4.1. Anomalía del nivel del mar (cm) en el Pacífico tropical para los días 03, 08, 13, 18 y 28 de mayo 2023. Climatología 1981–2010. Fuente: GODAS.

Asimismo, en la región oriental de la franja ecuatorial, se desarrollaron núcleos intensos de nivel, al este de los 140°W desde inicios del mes, mostrando la llegada al externo oriental de un núcleo durante la primera quincena del mes. Por otra parte, el núcleo negativo que se desarrolló sobre la región occidental desde fines de marzo se proyectó hacia la región oriental para la segunda quincena del mes, disminuyendo su intensidad alrededor de los 140°W y manteniendo una tendencia a la disminución. Para inicios de junio, nuevamente se presentan anomalías positivas en todo el Pacífico ecuatorial; sin embargo, un nuevo núcleo negativo se empezó a desarrollar en la región occidental desde inicios de junio, al oeste de los 160°E (Figura 1.4.2).

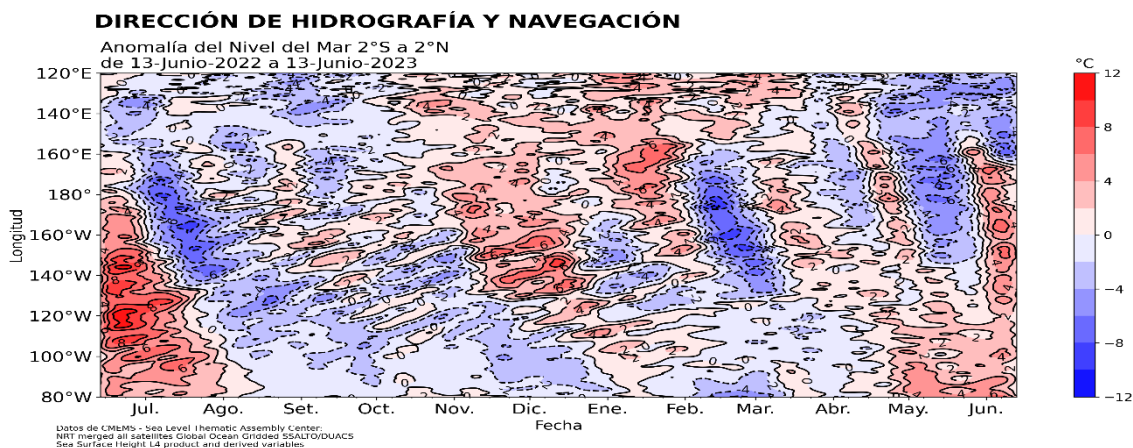


Figura 1.4.2. Diagrama de Hovmöller de la anomalía del nivel del mar en la región ecuatorial (cm), entre los 120°E-080°W (02°N - 02°S) con filtro pasa banda de 10-120 días. Periodo de junio 2022 a junio 2023. Climatología 1991–2020. Fuente: GODAS. Procesamiento: DIHIDRONAV.

1.5. VIENTO

Sobre gran parte del Pacífico ecuatorial, al oeste de los 110°W, se desarrollaron anomalías de los vientos del oeste a partir de mediados de mayo, siendo más intensas al oeste de los 180°. Por otra parte, en la región oriental al este de los 110°W se normalizaron las anomalías de vientos oeste presentes durante abril de 2023. Estas condiciones favorecen la generación de ondas Kelvin cálidas en el Pacífico ecuatorial occidental y central; mientras que, los vientos en la región oriental al mantenerse dentro de lo normal, no dispararían el calentamiento, prolongando las condiciones cálidas en la región oriental y principalmente cerca de la costa sudamericana (Figura 1.5.1).

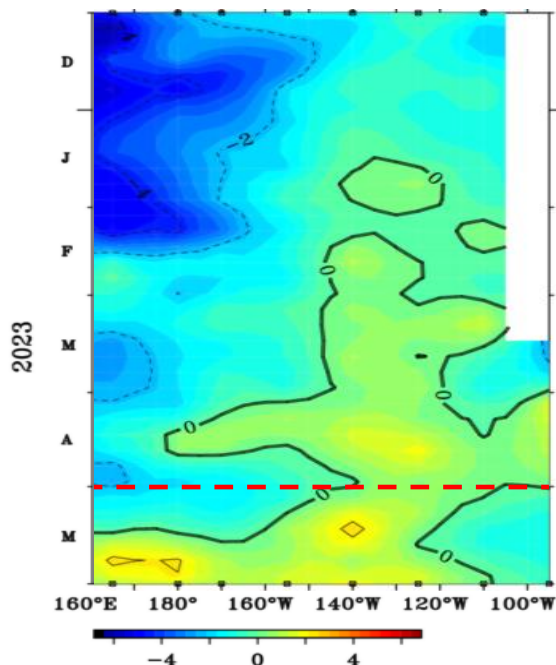


Figura 1.5.1. Diagrama Hovmöller de la anomalía del viento zonal a nivel del mar en el Pacífico ecuatorial, para el periodo de diciembre 2022 a mayo 2023. Fuente: NOAA.

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 18°C y 28°C, a pesar de la disminución térmica característica de la estacionalidad, disminuyendo las anomalías térmicas para el último par de semanas, principalmente frente a la costa norte y sur. Frente a la costa centro se mantienen núcleos anómalos positivos de hasta +5°C, pero con una reducción en su extensión, entre los 07°S-15°S cerca de 60 millas de la costa. Para los primeros días de junio la temperatura continuó disminuyendo, predominando los 25°C y 26°C frente a la costa norte; sin embargo, las anomalías se presentan nuevamente intensas, registrándose anomalías de +4°C por dentro de las primeras 100mn frente a la costa norte y centro (Figura 2.2.1).

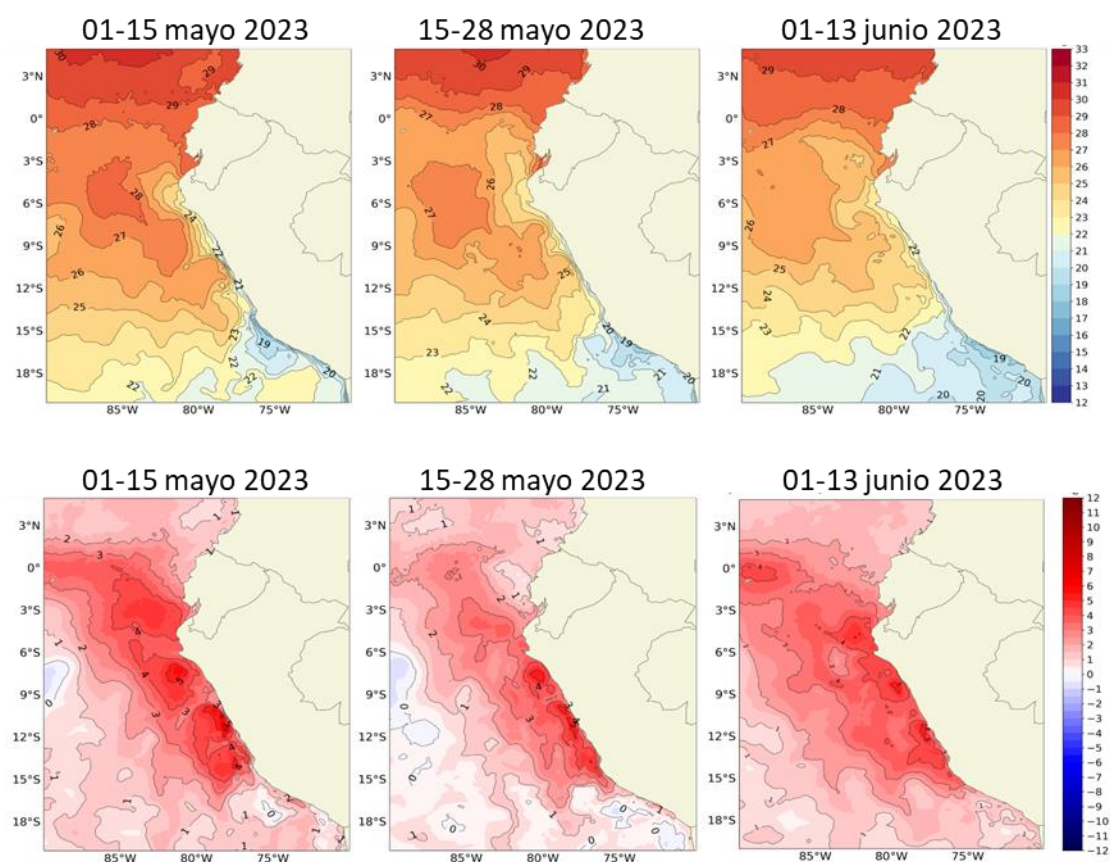


Figura 2.1.1. Promedios semanales de la temperatura superficial del mar y su anomalía (°C) en la región Niño 1+2 y frente a la costa de Perú para el mes de mayo 2023. Climatología 1991–2020 (Pathfinder V5). Fuente: OSTIA. Procesamiento: DIHIDRONAV.

Asimismo, en el litoral de Perú la TSM continuó con anomalías positivas, predominando una anomalía de 3°C frente al litoral norte y centro durante mayo, viéndose una disminución de hasta 2°C en la norte; mientras que, en la sur se presenta una tendencia creciente de temperatura con anomalías superiores a +2°C. Para los primeros días de junio se registra un incremento de la anomalía a +4°C al norte de San Juan de Marcona (Figura 2.1.3, Figura 2.1.4 y Tabla 2.4.2).

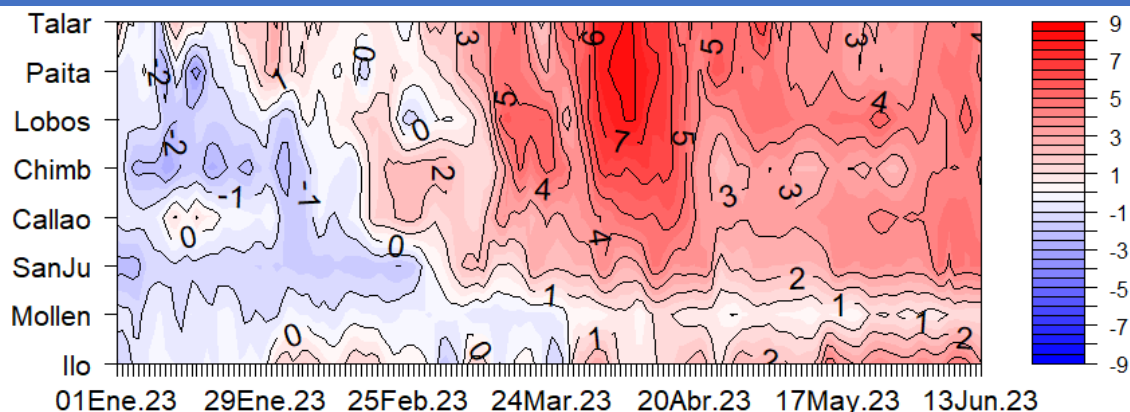


Figura 2.1.3. Diagrama Hovmöller de las anomalías de la TSM (°C) en el litoral de Perú de enero a junio 2023. Climatología: 1991–2020 DIHIDRONAV. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

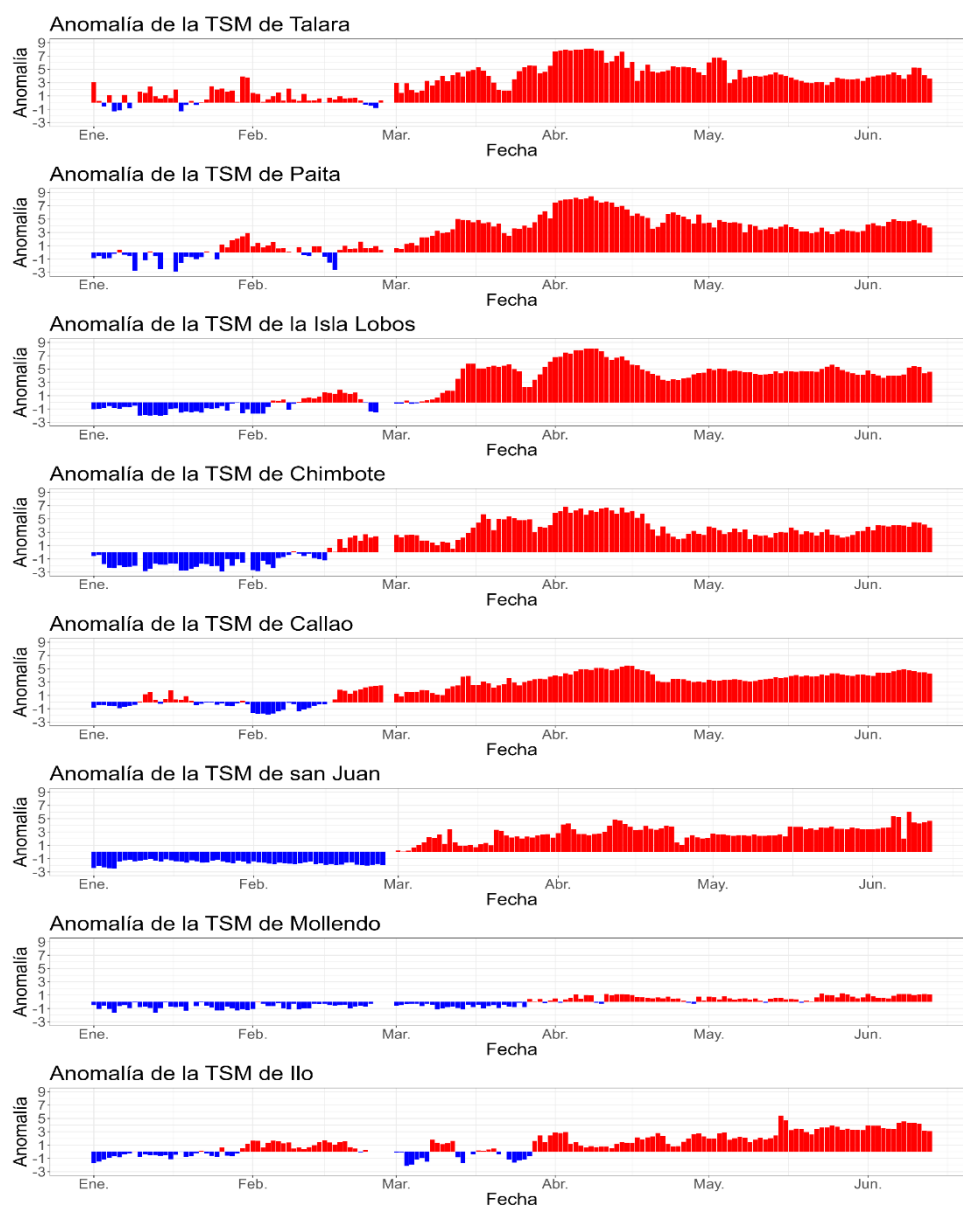


Figura 2.1.4. Series de tiempo de anomalías de la temperatura superficial del mar de estaciones costeras, durante seis meses, de enero a junio 2023. a) Talara. b) Paita. c) Isla Lobos de Afuera. d) Chimbote. e) Callao. f) San Juan. g) Mollendo. h) Ilo. Climatología 1991 – 2020 DIHIDRONAV. Fuente y procesamiento: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

En los primeros días de mayo, frente a la costa norte-centro de Perú se registró temperaturas de hasta 28°C entre los 06°S y 08°S por fuera de las 100mn, alejándose de la costa las isoterms de 26°C y 27°C, aunque manteniendo intensas anomalías sobre los +5°C desde la costa al norte de los 07°S. Estas aguas cálidas corresponden a las AES (34.8-33.8 PSU) y ATS (<33.8 PSU), las cuales se observan al norte de Chicama y los 05°30' S, respectivamente (Figura 2.1.5).

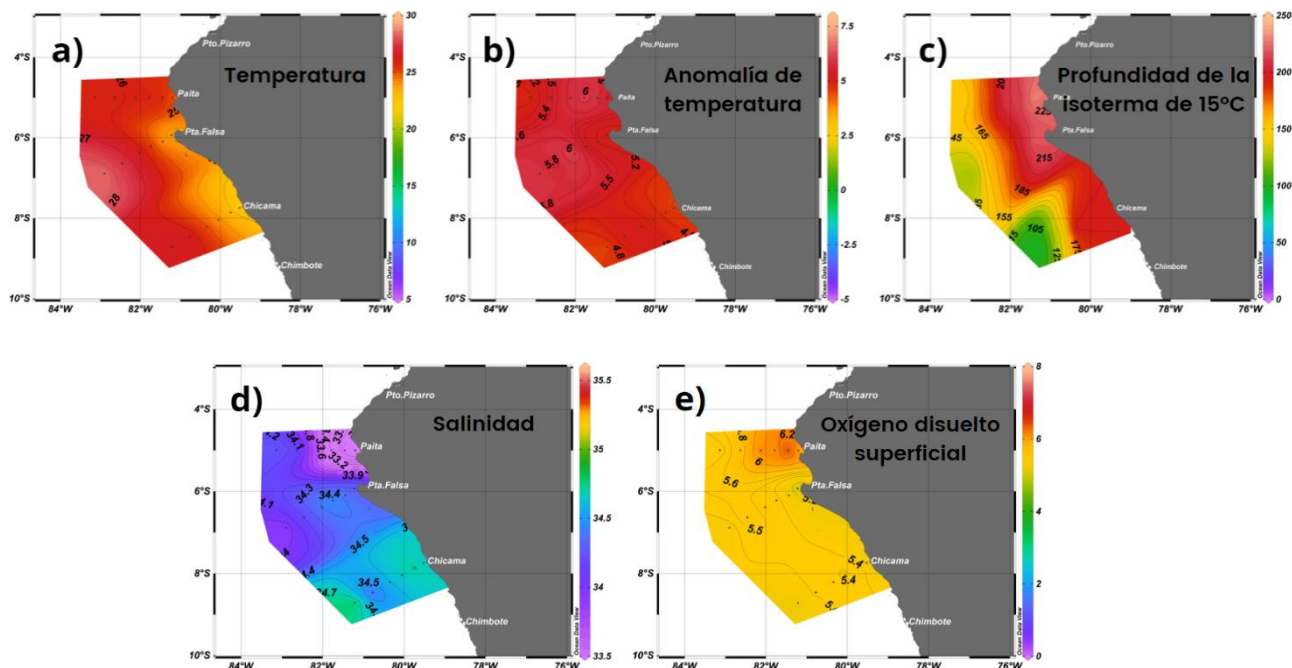


Figura 2.1.5. distribución espacial de la a) temperatura, b) anomalía de temperatura, c) profundidad de la isoterma de 15°C, d) salinidad y e) oxígeno disuelto. Periodo del 01 de mayo al 05 de mayo de 2023. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

2.2. TEMPERATURA SUB-SUPERFICIAL

En la capa sub-superficial las mayores anomalías térmicas se presentaron frente a la costa norte y centro durante mayo, observándose una extensión vertical de las anomalías positivas desde inicios de marzo y mediados de abril, respectivamente, y registrándose anomalías superiores a +4°C sobre los 100m. Sin embargo, para fines de mayo se observa una disminución sobre los 50m y anomalías superiores por debajo, principalmente frente a la costa norte. Para inicios de junio, se presenta una reducción de las anomalías positivas a profundidad, aunque todavía se presentan valores sobre los +4°C y +3°C frente a la costa norte y centro, respectivamente (Figura 2.2.1 y Figura 2.2.2).

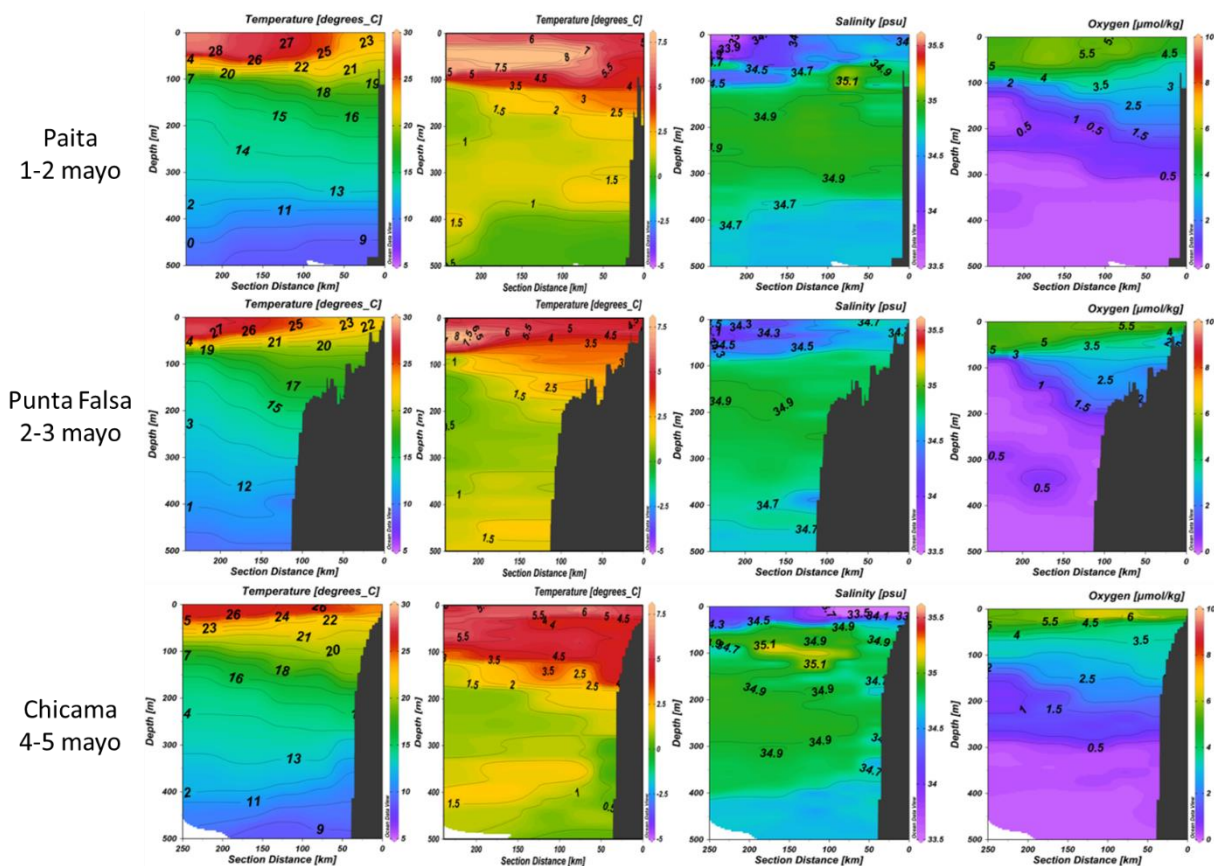


Figura 2.2.1. Perfiles frente a la costa peruana de temperatura, anomalía de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto (de izquierda a derecha). Periodo del 01 al 05 de mayo de 2023. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

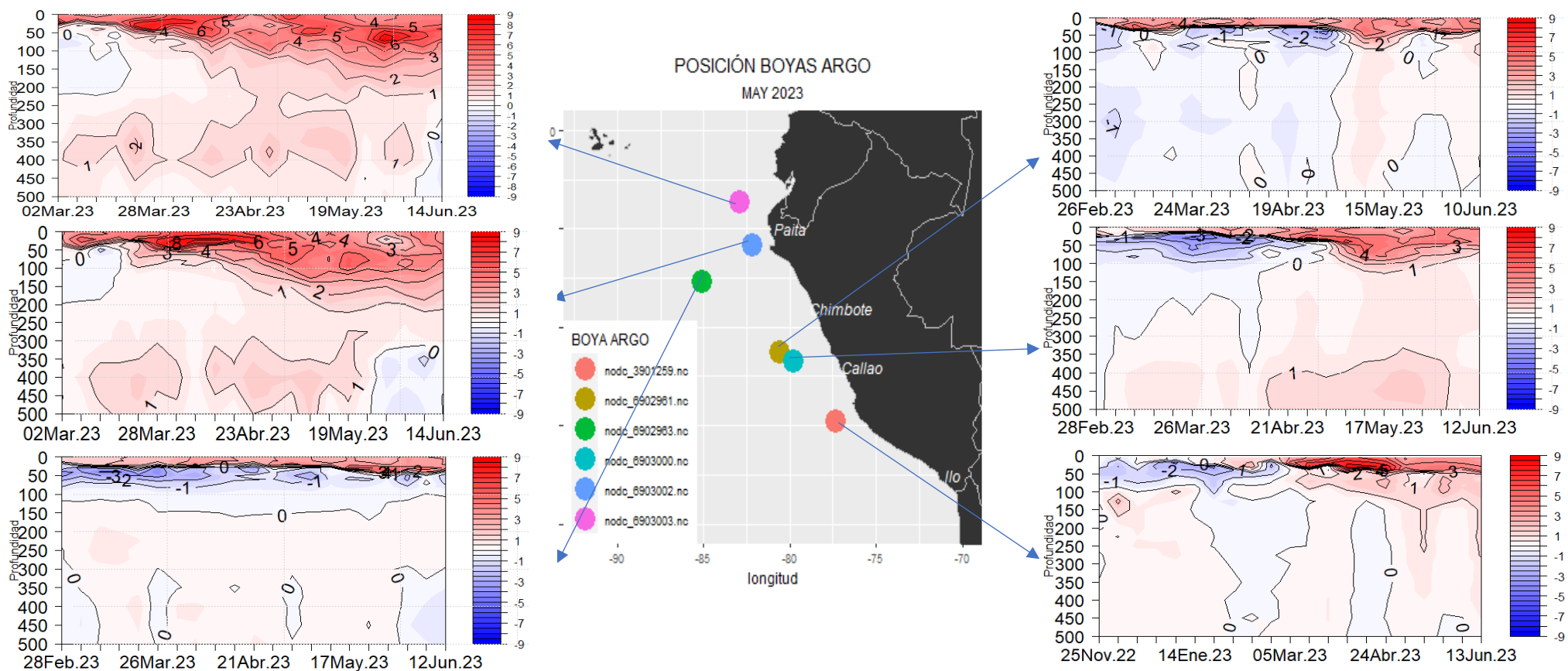


Figura 2.2.2. Temperatura del mar en los flotadores ARGO a) 6903003, b) 6903002, c) 6902963, d) 6902961, e) 6903000 y f) 3901259 durante el mes de mayo 2023. Fuente ARGO. Procesamiento:DIHIDRONAV.

2.3. SALINIDAD

La salinidad superficial del mar (SSM) asociado a la temperatura de mayo refleja la presencia Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) frente a la costa norte y centro durante los primeros 20 días de mayo, incrementando la salinidad para fines de mes e inicios de junio; sin embargo, frente a la costa centro se aprecia la presencia de un núcleo remanente de las AES hasta los 40m de profundidad y cerca de la costa, perdiendo presencia para los últimos días de junio (Figura 2.2.1 y Figura 2.3.2).

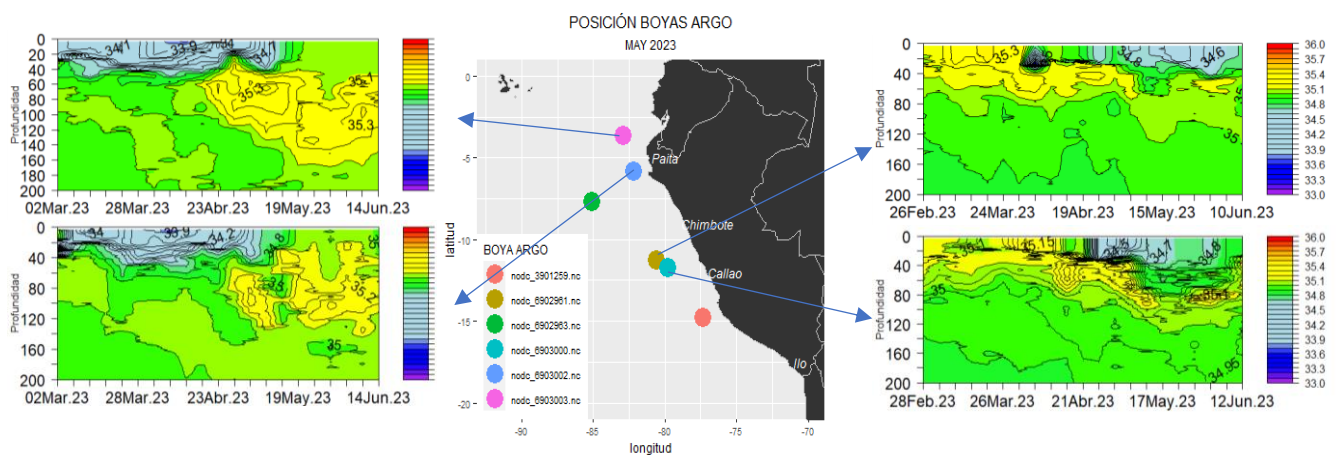


Figura 2.3.1. Salinidad del mar en los flotadores ARGO a) 6903003, b) 6903002, c) 6902963, d) 6902961 y e) 6903000 durante el mes de mayo 2023. Fuente: ARGO. Procesamiento: DIHIDRONAV.

2.4. NIVEL DEL MAR

En la franja ecuatorial continuó el desarrollo de anomalías positivas de nivel a la región oriental, sumándose el paso de una onda Kelvin cálida sobre la región oriental desde inicios de mayo, al este de los 140°W. Sin embargo, desde la región central una onda Kelvin fría provocó la disminución de las anomalías positivas de nivel en la región oriental para fines de mayo e inicios de junio (Figura 2.4.1 a). Por otra parte, en la extensión de la franja de 60 millas, se registró el desarrollo de anomalías positivas de hasta 6cm desde inicios del mes y expandiéndose de norte a sur, debido al arribo de una onda Kelvin cálida, manteniéndose estas condiciones hasta inicios de junio (Figura 2.4.1 b).

Asimismo, en todo el litoral se apreció un incremento de las anomalías durante mayo 2023, principalmente para la tercera semana del mes, donde alcanzó un valor de hasta +30cm frente a Pisco y la isla Lobos de Afuera, viéndose posteriormente una ligera disminución de las anomalías. Asimismo, para los primeros días de junio se registró otra disminución frente a gran parte del litoral, llegando a registrar valores de +10cm al sur de Chimbote y al norte de Paita (Figura 2.4.1 c, Tabla 2.4.1).

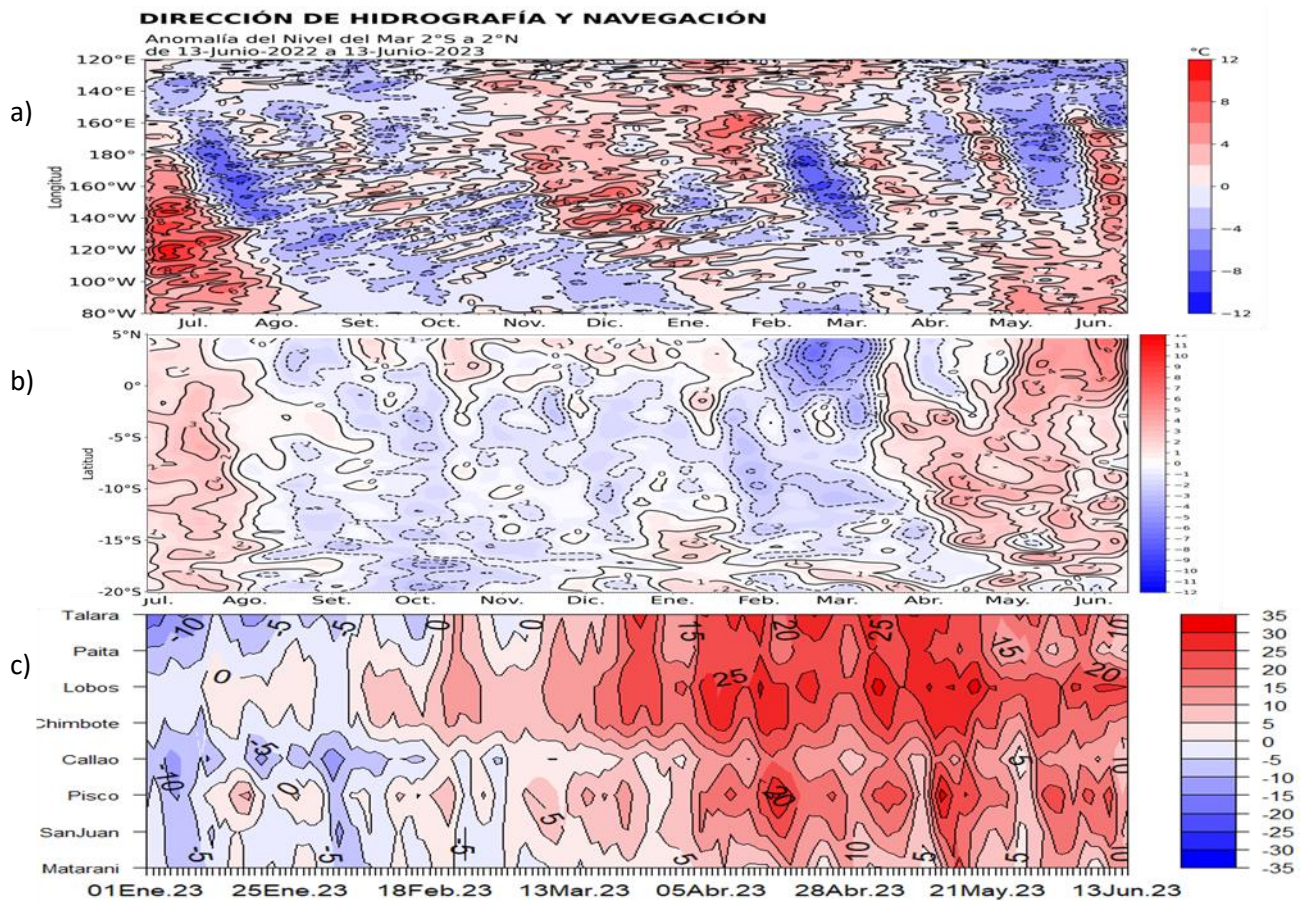


Figura 2.4.1. Diagrama Hovmöller de la anomalía del nivel del mar (cm) en a) la región del Pacífico ecuatorial (02°N – 02°S), b) el promedio entre 60 millas en la costa de Ecuador y Perú (02°N - 20°S) y c) en el litoral de Perú. Periodo de enero a junio 2023. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

Estación	ATSM 2023				ANMM 2023			
	Feb	Mar	Abr	May	Feb	Mar	Abr	May
Talara	0.7	4.1	6.6	4.0	-1	10	24	23
Paíta	0.4	2.9	6.5	3.2	2	11	20	19
Isla Lobos de Afuera	0.1	3.0	5.8	4.6	7	16	25	28
Salaverry	-0.8	3.2	6.7	5.2	-	-	-	-
Chimbote	0.2	3.0	4.8	2.7	6	14	22	22
Callao	0.2	2.3	4.3	3.6	-5	3	12	12
San Juan	0.2	1.8	1.7	2.8	-2	5	14	12
Mollendo	-0.6	-0.5	0.5	0.4	-3	2	7	7
Ilo	0.8	0	1.7	2.8	-	-	-	-

Tabla 2.4.2. Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (°C) y nivel medio del mar (cm) de las estaciones costeras de febrero a mayo 2023. Fuente y procesamiento: DIHIDRONAV.

2.5. VIENTOS

Frente a casi toda la costa de Perú, el viento del sudeste presentó una intensificación, favoreciendo la disminución de las condiciones cálidas de temperatura del mar durante todo el mes de mayo. Sin embargo, entre los 07°S y 13°S la intensificación fue durante la primera quincena, normalizándose los vientos durante el resto del mes y los primeros días de junio, lo que podría relacionarse con la preservación de las condiciones cálidas frente a la costa centro de Perú. Asimismo, este comportamiento de los vientos se vincula con la intensificación del anticiclón del Pacífico sur (APS) y su aproximación a la costa de Chile, luego de un periodo extenso en el que se mantuvo debilitado y más al oeste de su posición normal (Figura 2.5.1, Figura 2.5.2 y Figura 2.1.3).

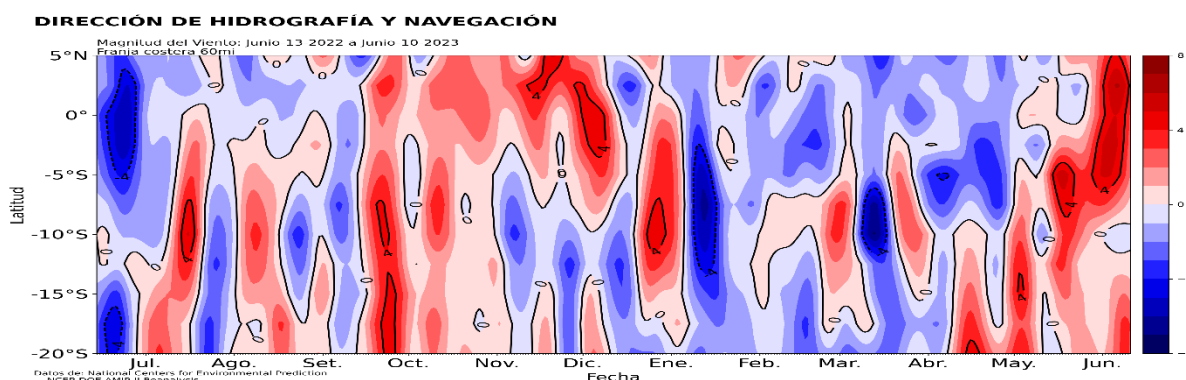
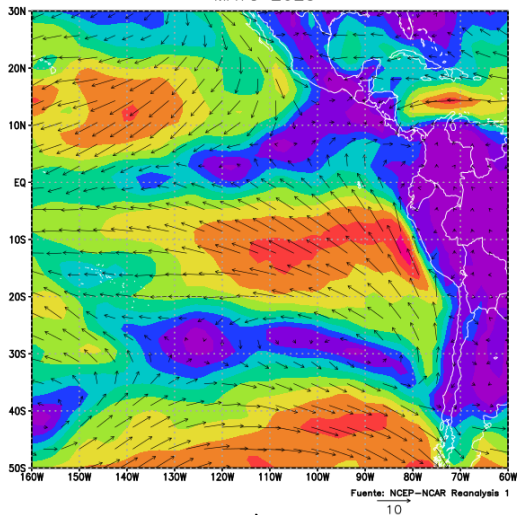


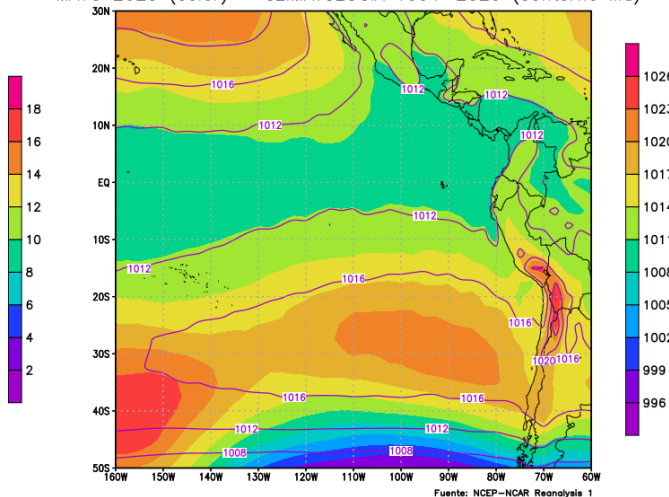
Figura 2.5.1. Anomalía de la velocidad del viento (m/s) a 60 millas frente a la costa de Perú, entre los 05°N y 20°S, de junio 2022 a junio 2023. Fuente: NCEP. Procesamiento: DIHIDRONAV.

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



a)

PROMEDIO DE LA PRESION AL NIVEL DEL MAR (hPa)
 MAYO 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 mayo de 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 neutro de El Niño para el ONI de abril 2023; posteriormente, el promedio de los modelos muestra un posible paso a una condición cálida débil para junio 2023. Asimismo, se pasaría a una condición moderada para setiembre de 2023 (Figura 3.1).

Mientras que, para el pronóstico de la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2 se indica que junio sería el valor máximo, para luego manifestarse una tendencia descendente, que presentaría una condición dentro del rango cálida fuerte del ICEN para junio 2023 con un valor sobre los 2.5. La tendencia a la disminución iniciaría a partir de julio 2023; aunque para el verano 2023-2024 se mantendría una condición moderada de evento (Figura 3.2).

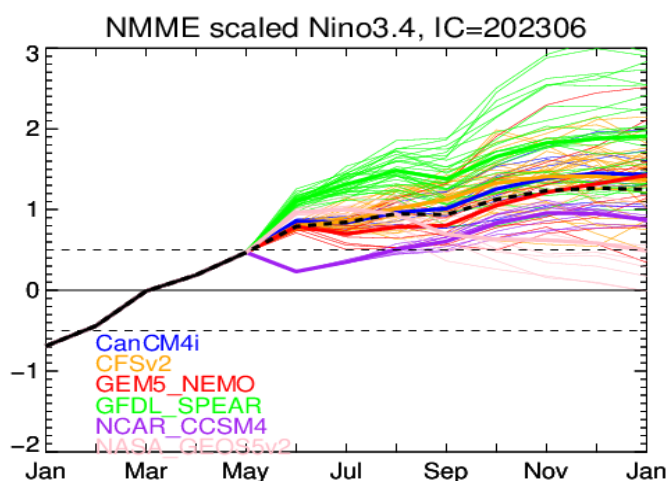


Figura 3.1. Índice Niño 3.4 mensual observado y pronosticado por los modelos de NMME. Fuente: CPC/NCEP/NOAA.

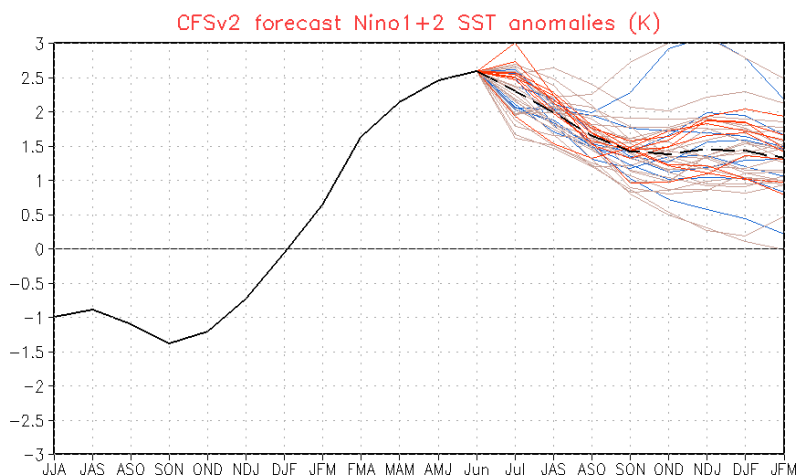


Figura 3.2. Pronóstico de la anomalía de la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2. Fuente: NWS/NCEP/CPC. Procesamiento: NOAA.

4. CONCLUSIONES

Durante el mes de mayo, se intensificaron las anomalías de vientos del oeste sobre el Pacífico ecuatorial occidental y central, favoreciendo así al incremento de las anomalías de temperatura en estas regiones y al desarrollo de ondas Kelvin cálidas. Sin embargo, se presentó una disminución de las anomalías oeste en la región oriental desde inicios del mes.

En el Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4) se presentaron valores dentro de su normal para mayo 2023, pero con una tendencia al incremento de la temperatura; sin embargo, en la región Niño 1+2 a pesar de producirse una reducción de la temperatura y su anomalía positiva, se continúa registrando una condición cálida. La anomalía térmica en la región central alcanzó un valor de 0.40°C y en el extremo oriental (región Niño 1+2) fue de 2.23°C. A nivel subsuperficial las condiciones cálidas continuaron, pero con mayor intensidad en la región oriental.

En el mar de Perú las temperaturas promedio de mayo, disminuyeron cerca de la costa debido a la intensificación de los vientos alisios frente a la costa. Únicamente manteniéndose dentro de lo normal frente a la costa centro, lo que habría permitido la retención de anomalías térmicas positivas intensas. A nivel subsuperficial las condiciones cálidas presentaron una disminución de su intensidad para fines de mayo e inicios de junio, elevándose la termoclina, pudiéndose relacionar a la influencia del paso de una onda Kelvin fría.

En el litoral peruano disminuyeron ligeramente las anomalías de la TSM y NM, principalmente durante la segunda quincena de mayo, lo que estaría asociado a la intensificación de los vientos alisios, repliegue de aguas ecuatoriales hacia el norte y la influencia de una onda Kelvin fría a fines de mes.

Considerando la tendencia de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial central, se espera que las condiciones sean cálidas a partir de junio, mientras que en la región 1+2 (zona norte y centro del mar de Perú) continuarían presentándose condiciones cálidas fuertes en junio y julio, pero con una ligera tendencia descendente.

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, mayo de 2023, 20 p.

Los Informes previos están disponibles en <https://www.dhn.mil.pe/portal/informe-oceano-atmosferico>

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: 26 de junio de 2023.