

Boletín
de Alerta
Climática



BAC 392

MAYO 2023

ERFEN

Comité científico Regional
para el Estudio del
Fenómeno El Niño

CPPS

Comisión Permanente
del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP

Colombia

INOCAR

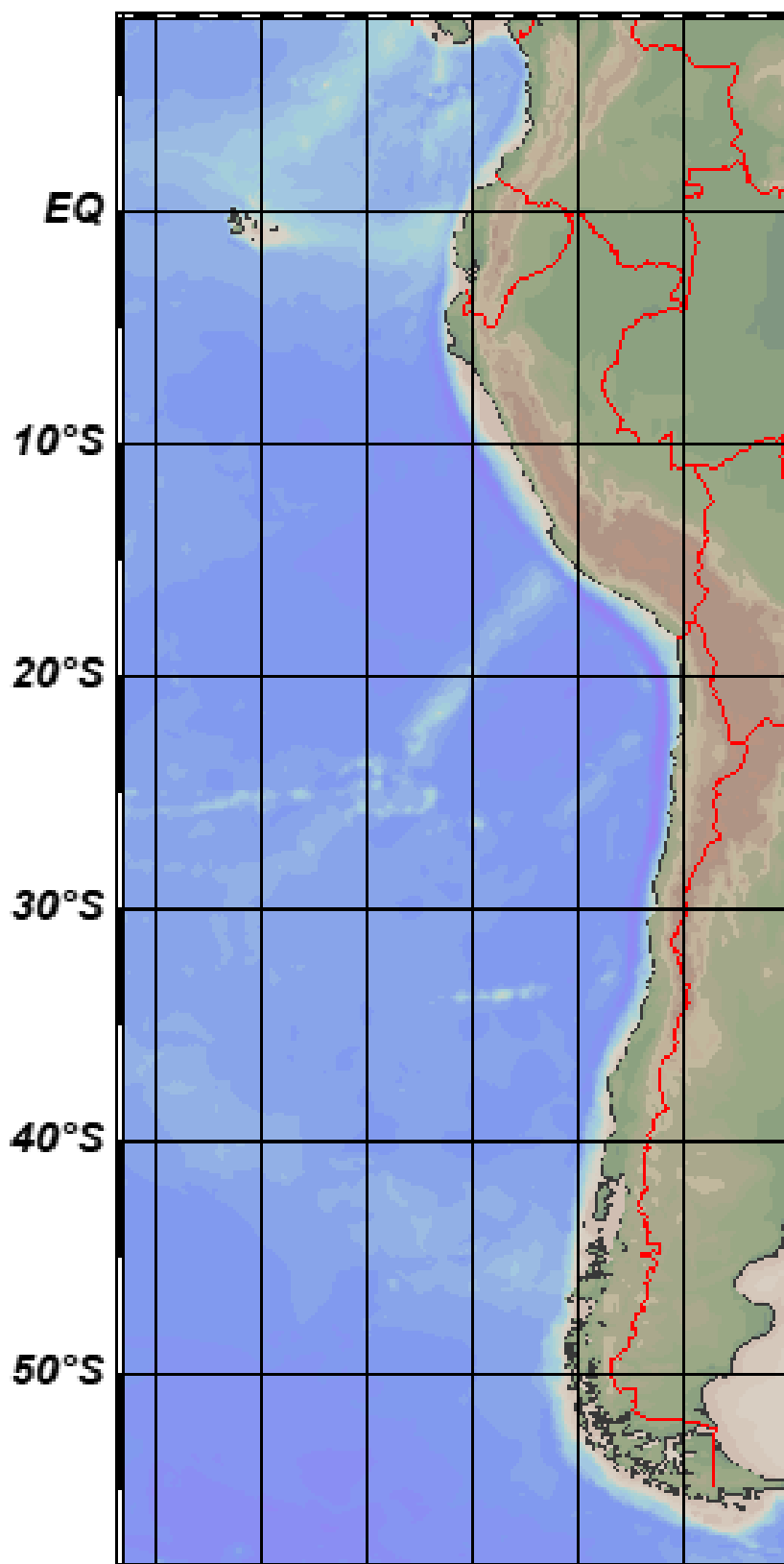
Ecuador

DIHIDRONAV

Perú

SHOA-DMC

Chile



26 junio 2023

Contenido

I.	CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS	5
1.1.	PACÍFICO TROPICAL	5
1.1.1.	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	5
1.1.2.	VIENTOS.....	6
1.1.3.	PRECIPITACIÓN	6
1.1.4.	TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR.....	7
1.2.	PACÍFICO ECUATORIAL.....	8
1.3.	REGIONAL	10
1.3.1.	VIENTOS.....	10
1.3.2.	PRECIPITACIÓN	11
1.3.3.	TEMPERATURA DEL MAR	12
1.3.4.	SALINIDAD SUPERFICIAL DEL MAR	14
1.3.5.	NIVEL DEL MAR.....	15
1.3.6.	TEMPERATURA DEL AIRE.....	17
2.	MODELOS NUMÉRICOS	18
II.	PERSPECTIVAS	19

RESUMEN

El Anticiclón del Pacífico Sur estuvo modulado por la presencia de sistemas de bajas presiones, sumado a una dorsal hacia el continente y el paso de vaguadas en altura, generando episodios de intensificación del viento en la franja ecuatorial y a la generación de ondas Kelvin frías; mientras que, frente a la costa de Sudamérica (principalmente frente a la costa de Perú y Chile) disminuyó la temperatura superficial del mar. Por otro lado, a finales del mes los vientos se debilitaron en la región ecuatorial occidental, propiciando la generación de nuevas ondas Kelvin cálidas. Los cambios de la presión atmosférica mostraron la variación de valores de positivos a negativos en el índice de oscilación del sur, siguiendo un comportamiento similar de los eventos El Niño 1982, 1997 y 2015.

Continúan las condiciones cálidas en gran parte del Pacífico ecuatorial y de la región del Pacífico sudeste, debido al debilitamiento de los vientos y a la propagación de ondas Kelvin. Estas condiciones cálidas se asocian a procesos convectivos en la región ecuatorial. Asimismo, continúan condiciones cálidas en la capa subsuperficial del Pacífico ecuatorial y de la región, profundizando la termoclina y elevando los niveles del mar sobre sus valores normales.

En la costa occidental de Sudamérica las condiciones cálidas fueron más intensas frente a Colombia, Ecuador y Perú, mientras que, en Chile predominaron las condiciones normales. Estas condiciones generaron precipitaciones al norte de Perú y en la zona sur de Chile.

Durante este mes, arribó un paquete de ondas kelvin cálidas frente a la costa de Sudamérica, incrementando el nivel del mar, la temperatura del aire, y la temperatura superficial y subsuperficial del mar, profundizando la termoclina más de lo normal, permitiendo el ingreso de aguas ecuatoriales y tropicales frente a la costa de Perú.

Los modelos numéricos muestran para los próximos seis meses la continuidad del desarrollo del evento El Niño en el Pacífico ecuatorial y el sostenimiento del calentamiento frente a la costa de Sudamérica, principalmente frente a Colombia, Ecuador y Perú.

ABSTRACT

The presence of low-pressure systems modulated the South Pacific Anticyclone, added to a ridge towards the continent and the passage of troughs in height, generates episodes of intensification of the wind in the equatorial strip and the generation of cold Kelvin waves; while off the coast of South America (mainly off the coast of Peru and Chile) the surface temperature of the sea decreased. On the other hand, at the end of the month, the winds weakened in the western equatorial region, favoring the generation of new warm Kelvin waves. The changes in atmospheric pressure showed the variation of values from positive to negative in the southern oscillation index, following a similar behavior of the El Niño events in 1982, 1997, and 2015.

Warm conditions continue in much of the Equatorial and Southeast Pacific regions due to weakening winds and the propagation of Kelvin waves. These warm conditions are associated with convective processes in the equatorial region. Likewise, warm conditions continue in the subsurface layer of the equatorial Pacific and the region, deepening the thermocline and raising sea levels above their average values.

On the western coast of South America, warm conditions were more intense off Colombia, Ecuador, and Peru, while normal conditions prevailed in Chile. These conditions generated rainfall in northern Peru and southern Chile.

During this month, a package of warm kelvin waves arrived off the coast of South America, increasing the sea level, air temperature, and the surface and subsurface temperature of the sea, deepening the thermocline more than average, allowing the entry of equatorial and tropical waters off the coast of Peru.

The numerical models show for the next six months the continuity of the development of the El Niño event in the equatorial Pacific and the sustaining of warming off the coast of South America, mainly off Colombia, Ecuador, and Peru.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS

1.1. PACÍFICO TROPICAL

1.1.1. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Durante el mes de mayo, el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó dos núcleos con una configuración zonal, uno de ellos desplazado hacia el oeste de su posición normal, con presiones entre 1022 y 1030hPa; sin embargo, alrededor de los 30°S la presión fue de 1016 a 1022hPa (Figura 1a). El campo de anomalía de presión muestra valores positivos de 3 a 6hPa entre los 30°S y 60°S y de 180 a 140°W; y de 2 a 3hPa entre los 20°S y 30°S (110°W) (Figura 1b). Por otro lado, el índice de Oscilación del Sur (IOS) desde el mes de enero del 2023 viene mostrando una tendencia a disminuir, yendo de 1.4 a -1, siendo este último el valor registrado en el mes de mayo (Figura 1c).

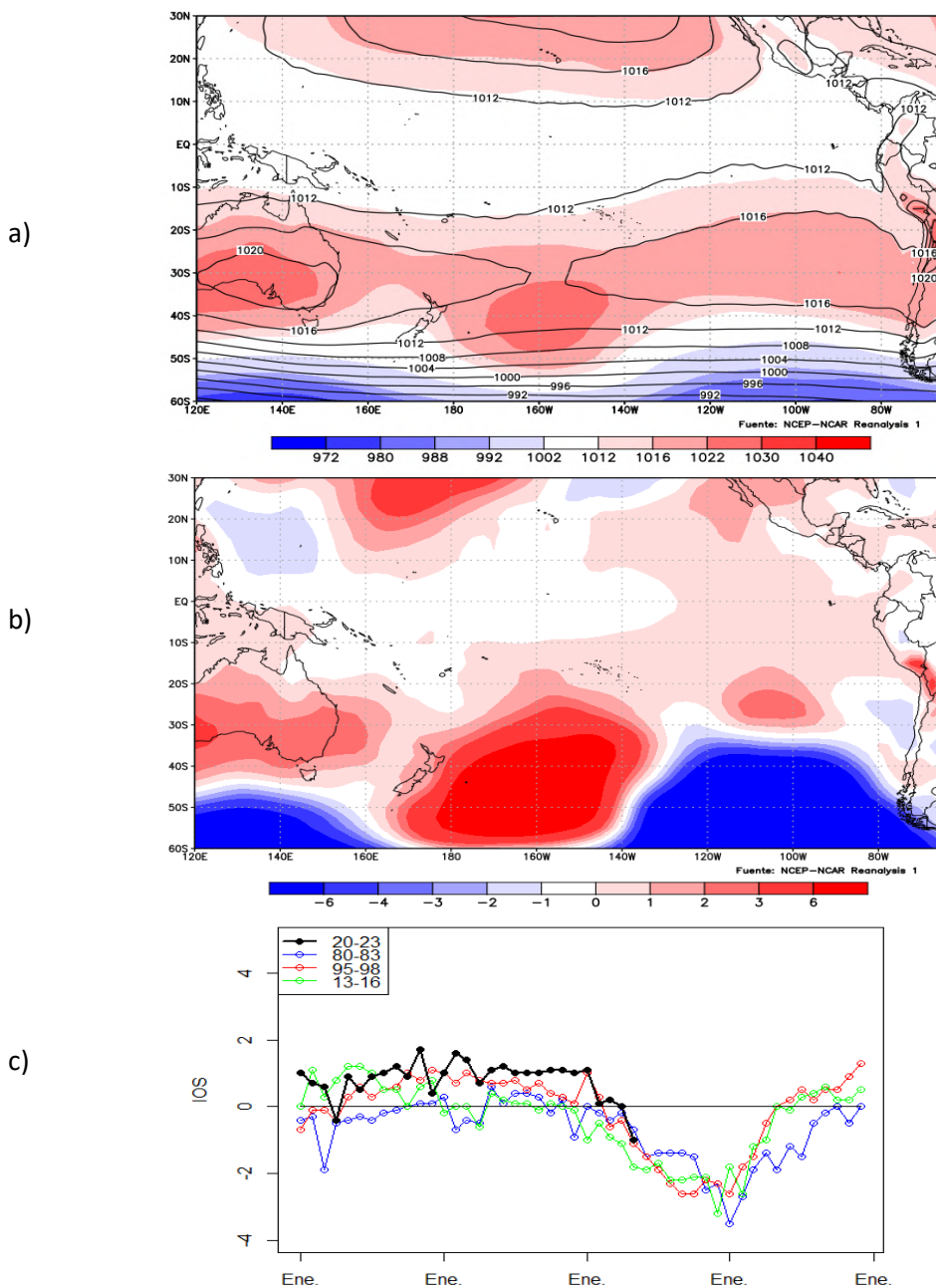


Figura. 1. Presión atmosférica a nivel del mar a) Promedio de mayo (shape) y patrón Climatología (Líneas negras), b) Anomalía de mayo 2023. Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP – NCAR Reanalysis.c) índice de oscilación del sur, estandarizada. Fuente NOAA

1.1.2. VIENTOS

La zona de convergencia Intertropical (ZCIT), marcada por los vientos, se encontró al sur de la posición climatológica, ubicándose sobre la línea ecuatorial entre los 140°E y 120°W y ligeramente al norte entre los 120°W y 080°W. Al norte de la línea ecuatorial (0° - 10°N) entre 160°W y 100°W las anomalías de los vientos fueron positivas del orden de 2 a 4 m/s, disminuyendo hacia el este (100°W-080°W) entre 0.5 y 1 m/s, en particular frente de Ecuador y Colombia donde cambiaron a negativas de -1 a -2 m/s. En la franja ecuatorial (02°N - 02°S) predominaron anomalías positivas de 1 a 3 m/s en promedio; en tanto que al sur de los 20°S fueron mayores a 3m/s, en particular al este de los 180° y frente a la costa centro-sur de Chile (Figura 2).

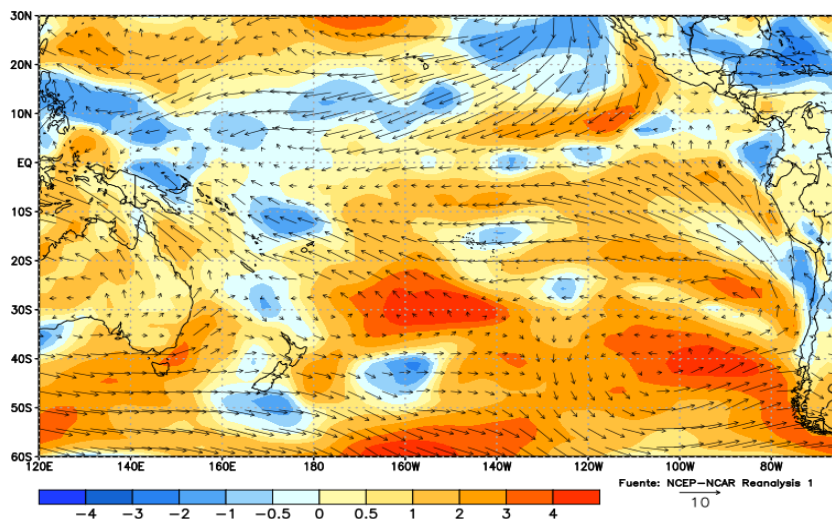


Figura. 2. Viento mensual (flechas) y anomalía del viento (colores). Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis.

1.1.3. PRECIPITACIÓN

La actividad convectiva estuvo presente al norte de la línea ecuatorial, más intensa principalmente entre 120°E a 180°, lo que estuvo asociado al desarrollo del tifón Mawar. La ZCIT se ubicó al norte de Ecuador; mientras que en Perú y en Chile las precipitaciones fueron escasas (Figura 3).

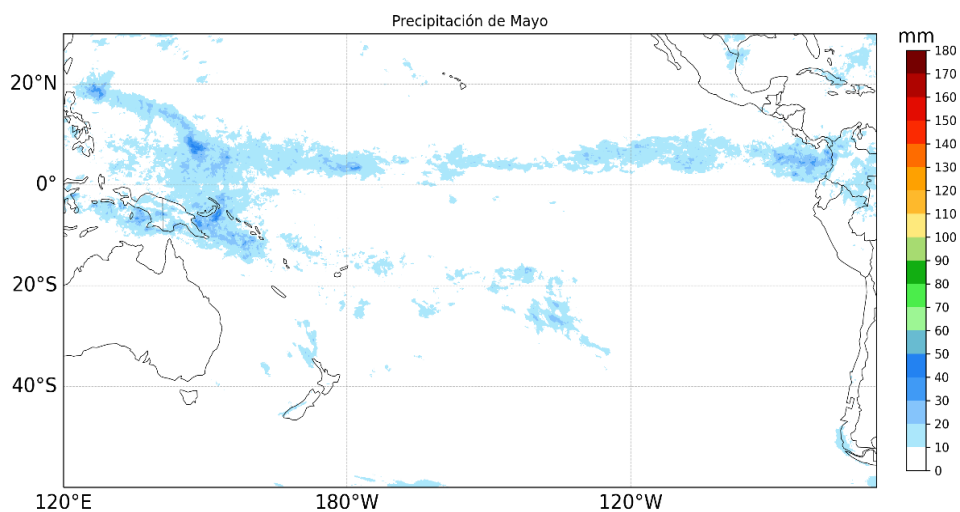


Figura. 3. Precipitación de mayo 2023. Climatología del 1991-2020. Fuente: GPM_IMERG.

1.1.4. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La temperatura superficial del mar (TSM) promedio presentó valores de 26°C a 30°C entre los trópicos. Los máximos valores se distribuyeron al norte de Nueva Guinea y frente a la costa de América central. Por otro lado, las temperaturas menores a 20°C se ubicaron al sur de los 35°S (Figura 4a).

Esta distribución térmica mostró el predominio espacial de un escenario de condiciones neutras y dos regiones con escenario cálido; uno al sureste de Australia y otro en la región tropical oriental (15°N – 20°S) adyacente a la costa de América (Figura 4b).

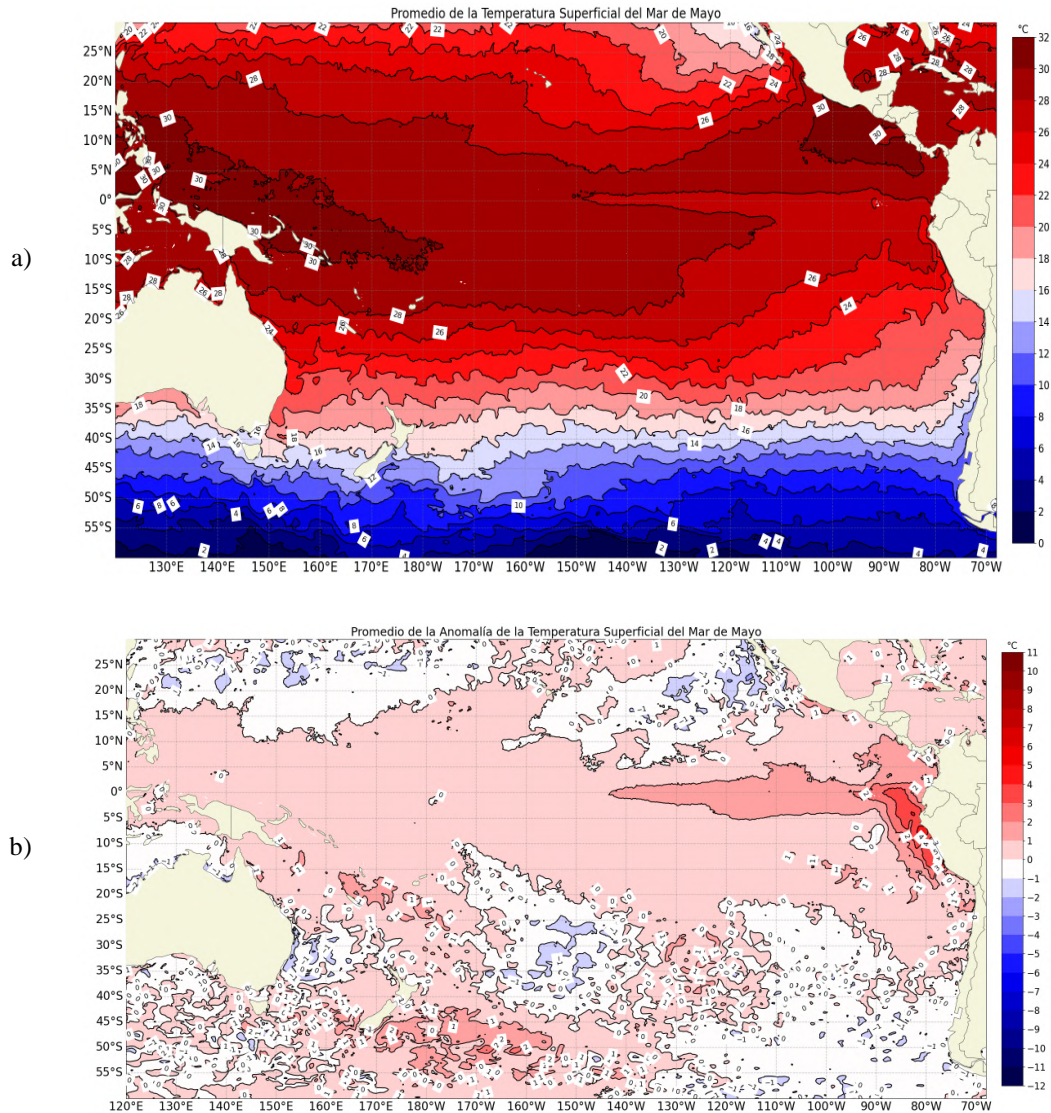


Figura. 4. a) Temperatura superficial del mar y b) anomalía de TSM en el Pacífico tropical, mayo 2023. Climatología 2007-2022. Fuente: OSTIA.

1.2. PACÍFICO ECUATORIAL

Al oeste de 135°W se observaron anomalías negativas de NM, debido a la intensificación de los vientos del este en la región occidental que se presentaron en la última semana de abril, generando una onda Kelvin fría (Figura 5a, 5c). Asimismo, para la segunda semana de mayo, al este de los 170°E se fortalecieron vientos de anomalías del oeste, lo que favoreció la generación de ondas Kelvin cálida que se propagó hacia la región central (Figura 5a); evidenciándose la profundización de la isoterma de 20°C e incrementos del nivel del mar en la zona (Figura 5b, 5c). En la región oriental continuó el paso de ondas Kelvin cálidas, sosteniendo el escenario cálido con una termoclina profundizada, altas anomalías de nivel del mar y de la TSM (Figura 5b, 5c, 5d).

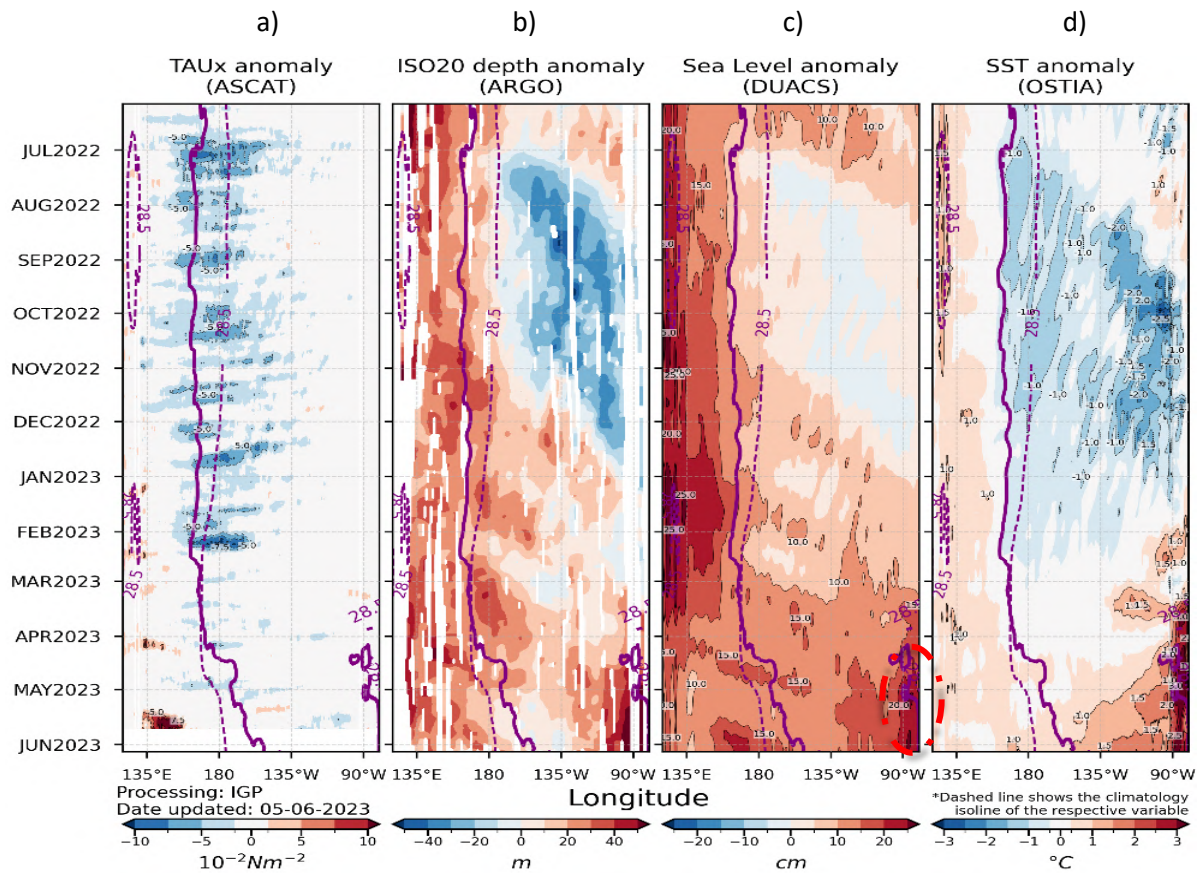


Figura 5. a) esfuerzo del viento zonal, b) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20°C, c) anomalía de NM, y d) anomalía de TSM. Promedio de 02°N-02°S entre junio 2022 y mayo 2023. Fuente: a) ASCAT/ b) ARGO/ c) DUACS/ d) OSTIA. Gráfica: IGP.

Las Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) muestran una tendencia al calentamiento en todo el Pacífico ecuatorial, aún con valores por debajo de 0.5°C en el Pacífico occidental-central; mientras que en la región oriental (al este de 150°W) fueron mayores. De acuerdo con las regiones Niño, la anomalía de TSM de mayo es de 0.25°C en Niño 4, de 0.4°C en Niño 3.4 y de 0.78°C en Niño 3. Estas anomalías, en las tres regiones son mayores respecto al mes de abril, principalmente en Niño 3 y Niño 3.4 (Figura 6).

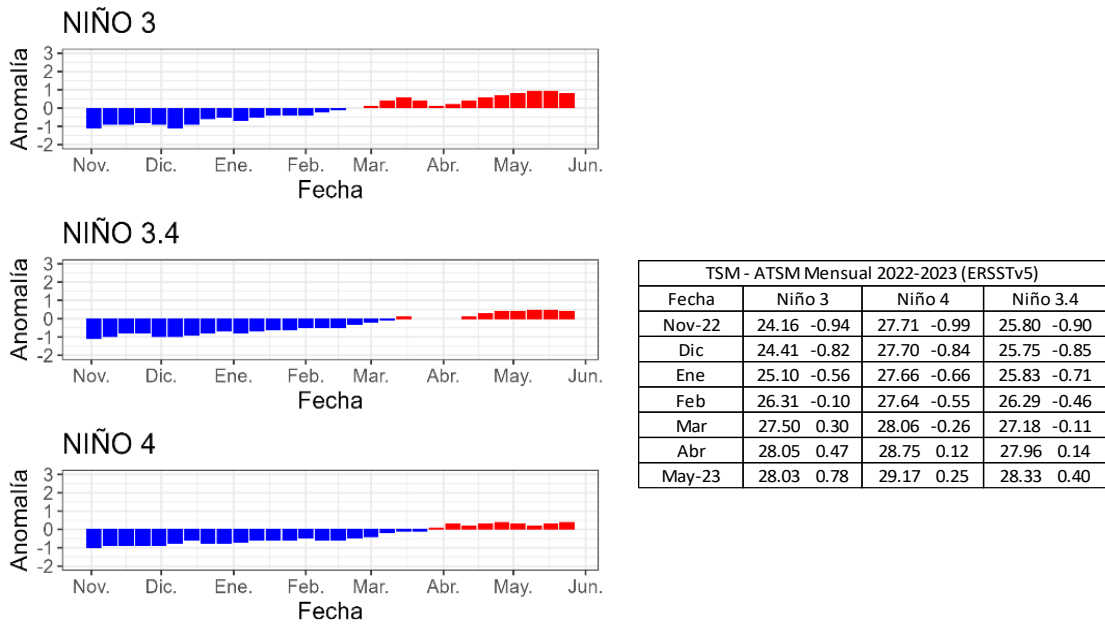


Figura 6. Anomalías de temperatura superficial del mar en regiones Niño. Climatología: 1991-2020. Fuente: ERSSTv5.

En toda la región ecuatorial, a nivel subsuperficial continúan las condiciones cálidas hasta cerca de los 200 m y 100 m de profundidad en la región occidental y central-oriental, respectivamente. El pulso de anomalía de vientos del oeste habría generado una onda Kelvin cálida que se habría formado al este de 170°E profundizando la termoclina, aumentando la anomalía subsuperficial en 1°C respecto a la primera quincena de mayo. Por otro lado, en la región oriental la anomalía se mantuvo en 5°C durante todo el mes.

Durante este mes las isotermas de anomalías de +1 y +2°C ubicadas por debajo de los 50m de profundidad afloraron a la superficie de la región central-oriental, aumentando su cobertura espacial respecto al mes anterior (Figura 7).

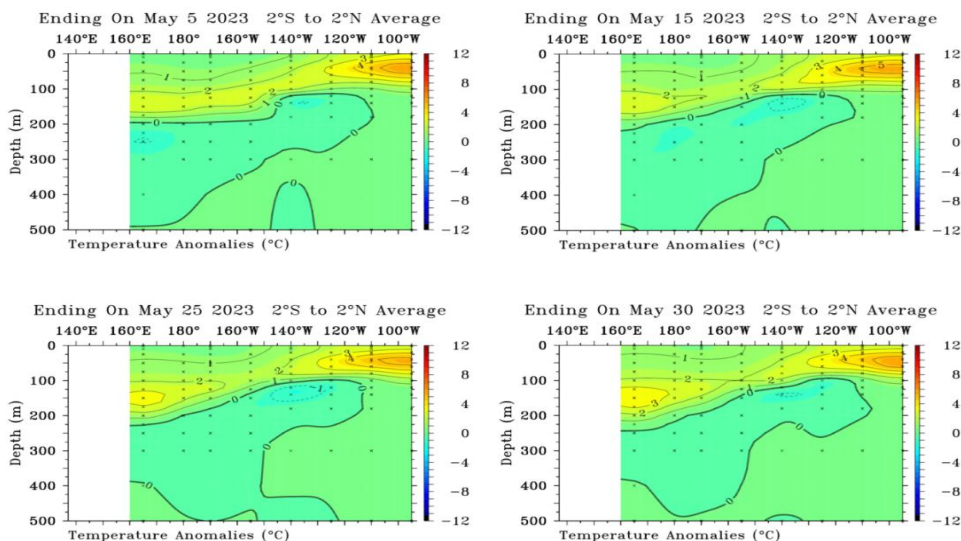


Figura 7. Anomalía de temperatura subsuperficial (°C) en el Pacífico ecuatorial (02°N - 02°S), promedio de cinco días, finalizando los días 5, 15, 25 y 30 de mayo 2023. Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

1.3. REGIONAL

1.3.1. VIENTOS

Los vientos cerca de la costa, a nivel regional presentaron en promedio valores ligeramente por debajo de sus valores normales frente a Colombia, Ecuador y norte de Chile, mientras que frente a Perú y sur de Chile se encontraron por encima de su normal (Figura 8a)

En la región la anomalía del viento presentó una distribución heterogénea. En latitudes del hemisferio norte (Colombia y Ecuador) predominaron vientos del oeste con anomalías negativas; en tanto que, en latitudes del sur (Perú y Chile) con un flujo predominante del sureste y sur, presentando zonas con anomalías positivas (05-15°S y al sur de 20°S) y negativas (18°-30°S, adyacente a la costa de Chile). Al sur de los 35°S, predominaron vientos del oeste con fuertes anomalías positivas (> 3m/s) (Figura 8b).

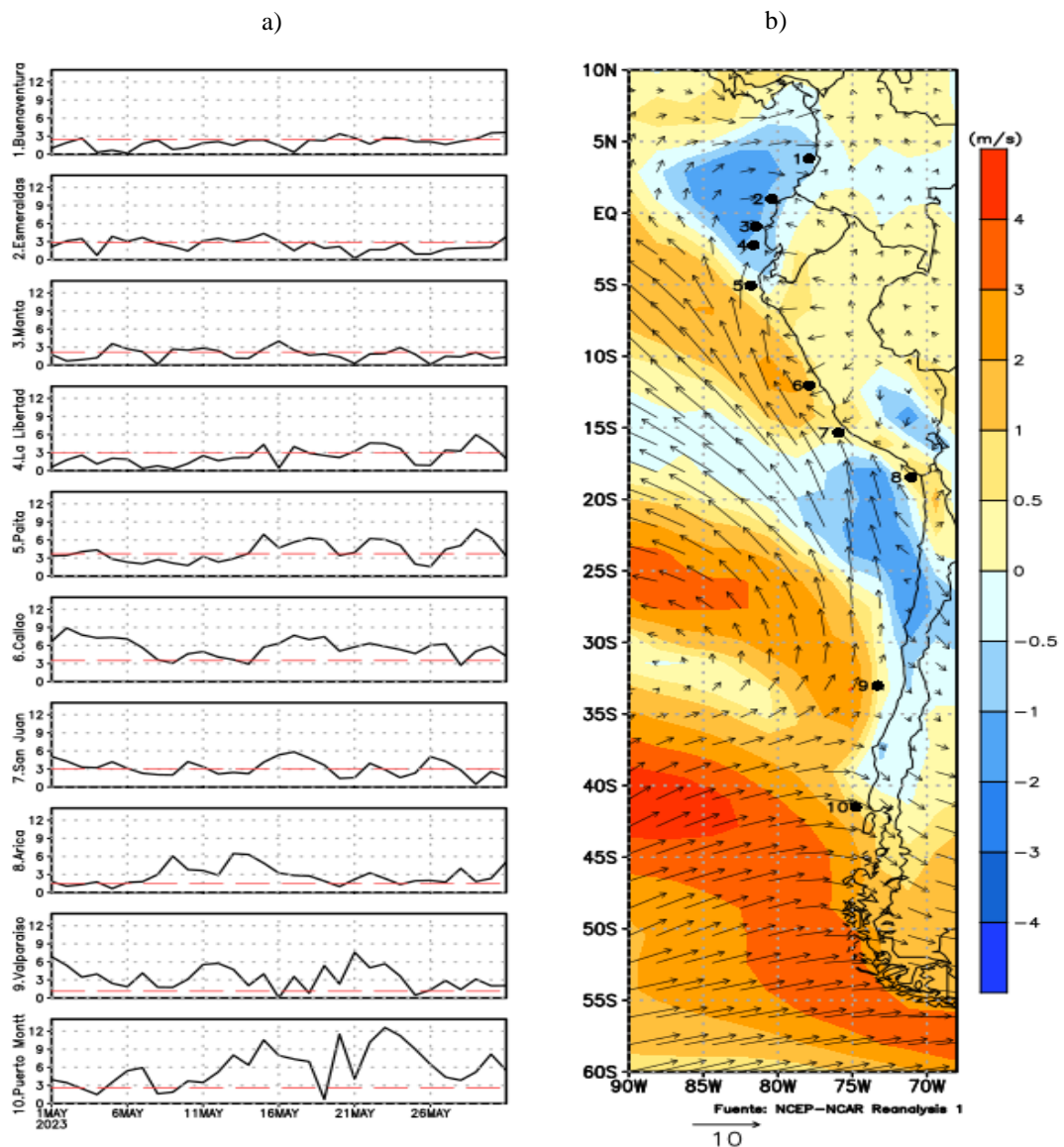


Figura 8. a) Series de tiempo del viento a 50 millas de la costa oeste de Sudamérica (Línea roja indica el valor climatológico) y b) carta de vientos y anomalía de viento a 10m frente a la costa oeste de Sudamérica, mayo 2023. Climatología 1991-2020.

Fuente: vientos: NCEP – NCAR Reanalysis.

1.3.2. PRECIPITACIÓN

La actividad convectiva se ubicó al norte de los 0°, en toda la región oceánica y costera de Colombia y frontera norte de Ecuador (Figura 9b). En Buenaventura (Colombia) la precipitación acumulada de mayo fue de 426.8 mm, en tanto que en San Lorenzo (Ecuador) fue de 404.8 mm, siendo 50 mm por encima de su normal. Por otro lado, en Perú la precipitación se mantuvo dentro de su rango normal, en tanto que en Chile presentó déficit en gran parte del país, en la Patagonia chilena (tres regiones) alcanzó un acumulado de 77 mm en promedio (Figura 9a).

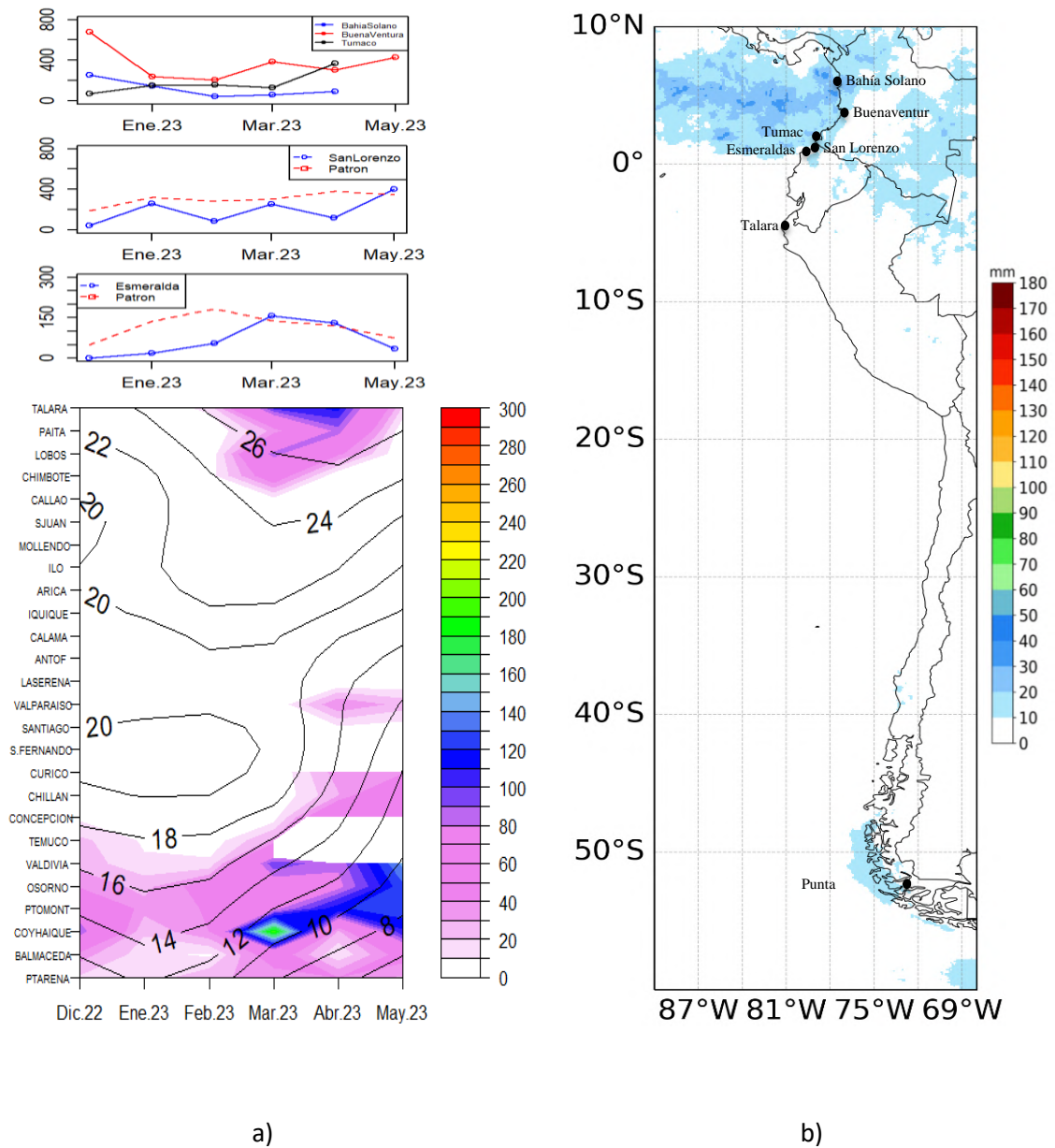


Figura 9. Series de tiempo de precipitación acumulada (mm) en a las estaciones de Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco, asimismo en San Lorenzo y Esmeraldas (Ecuador), Diagrama hoivöller de la precipitación acumulada (colores) y temperatura del aire (contornos) con datos de las estaciones costeras de Perú y Chile. Periodo diciembre 2022 a mayo 2023.

Fuente: DIHIDRONAV-Perú y DMC-Chile

1.3.3. TEMPERATURA DEL MAR

La TSM fue mayor a su valor climatológico en gran parte de la región, ubicándose la isoterma 28°C al norte de 01°N y de 20°C al norte de los 30°S, mostrándose como un escenario de menor temperatura respecto al mes anterior, por el cambio estacional. Sin embargo, se mantienen las condiciones cálidas anómalas hasta cerca de los 23°S (Figura 9). Frente de la costa de Colombia predominaron ATSM promedio de +1°C, similar frente a la costa norte de Chile (20°-23°S); en tanto que frente a las costas de Ecuador y Perú el escenario cálido fue más intenso, con anomalías de hasta +4 y +5°C, respectivamente (Figura 10).

En el litoral de la región también la TSM disminuyó, por el cambio estacional; sin embargo, se mantiene con anomalías positivas. En Colombia, se registró una anomalía de 0.84°C (Tumaco); en Ecuador cerca de +1 y +2°C en San Lorenzo y Esmeraldas, respectivamente; en Perú de 3 a 5°C y en Chile de 0.5 a 1°C, siendo estas menores respecto al mes anterior (Figura 10).

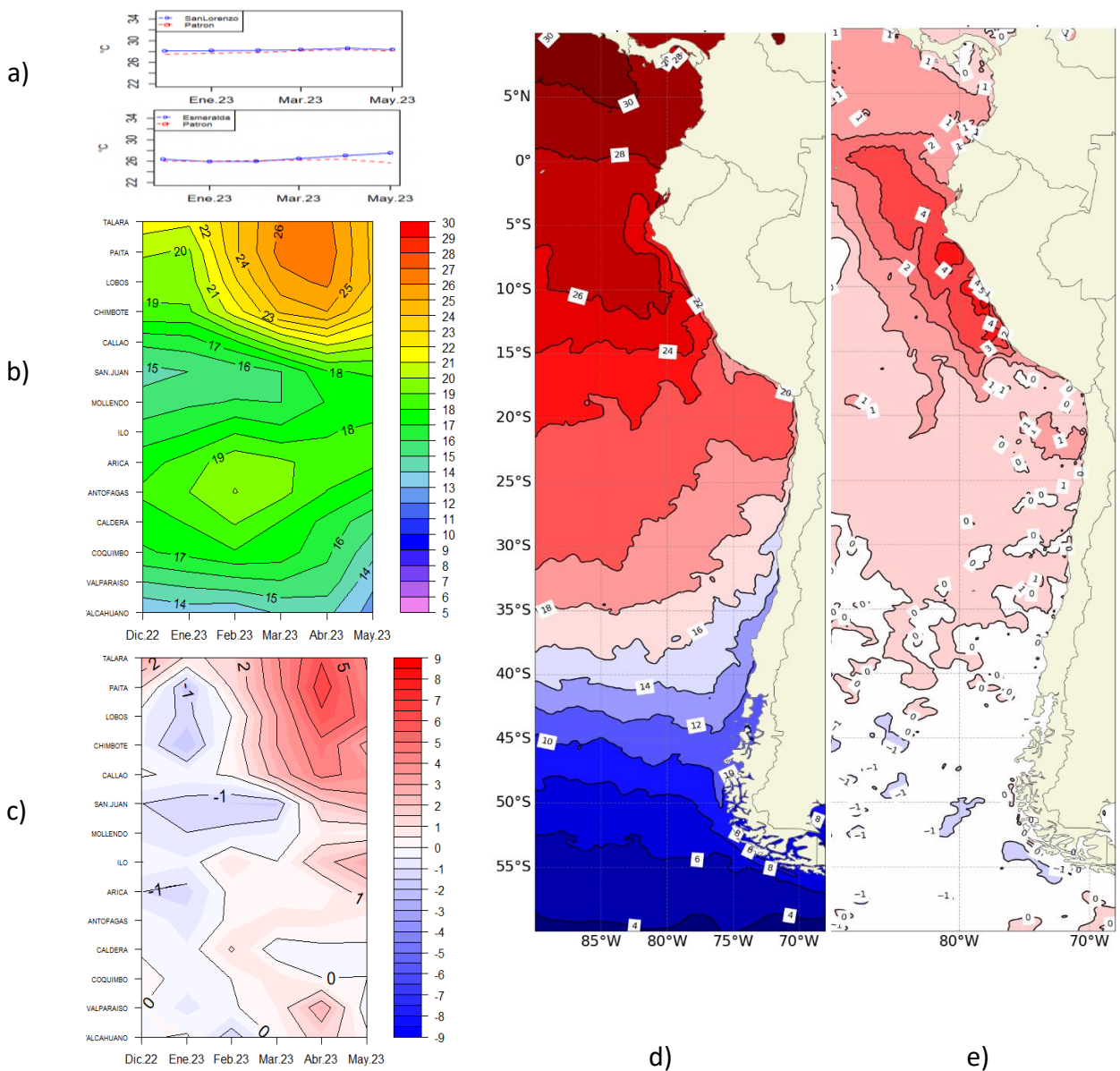


Figura 10. a) Series de tiempo de TSM de las estaciones de Ecuador, b) Hovmoller de la TSM de las estaciones en el litoral de Perú y Chile (Climatología 1991-2020), c) Hovmoller de la ATSM de las estaciones en el litoral de Perú y Chile (Climatología 1991-2020), d) mapa de TSM de mayo de 2023 y e) mapa de la ATSM de mayo frente a la costa oeste de Sudamérica (Climatología 2007-2020). Fuente: litoral; INOCAR/DHN/SOIA. Satelitales: OSTIA.

En la capa subsuperficial, en las primeras semanas de mayo se observó la profundización de la termoclina frente a la costa de Ecuador y norte de Perú, lo que se asocia al paso de ondas Kelvin cálidas sumado al ingreso de aguas ecuatoriales, profundizando la termoclina con fuerte gradiente, pero de menor magnitud respecto al mes anterior. Asimismo, se observó la elevación de las isothermas en los primeros 120m (Ecuador-Perú) y 80m (Perú- norte de Chile) de profundidad. A mayores latitudes (centro de Chile), la columna de agua muestra una capa de mezcla definida cerca de 40 a 50m de profundidad, seguida de una termoclina de menor gradiente respecto a latitudes menores (Figura 12).

Frente de Ecuador y Perú (norte) las isothermas se profundizaron por debajo de los 120m desde de abril, lo que se asocia al paso de ondas Kelvin cálidas a inicios del mes anterior. Frente a la costa de Chile se observó la profundización de la capa de mezcla hasta 50 m de profundidad y una disminución de la temperatura durante la última semana de mayo (Figura 12).

En la capa subsuperficial de Colombia, la termoclina presentó mayor gradiente y profundización respecto al mes anterior, lo que se asocia a la presencia de aguas superficiales más cálidas. Por otro lado, frente a Perú (05°S - 08°S) se evidenció una columna de agua cálida con anomalías de hasta 8°C en los primeros 100 m de profundidad (Figura 12).

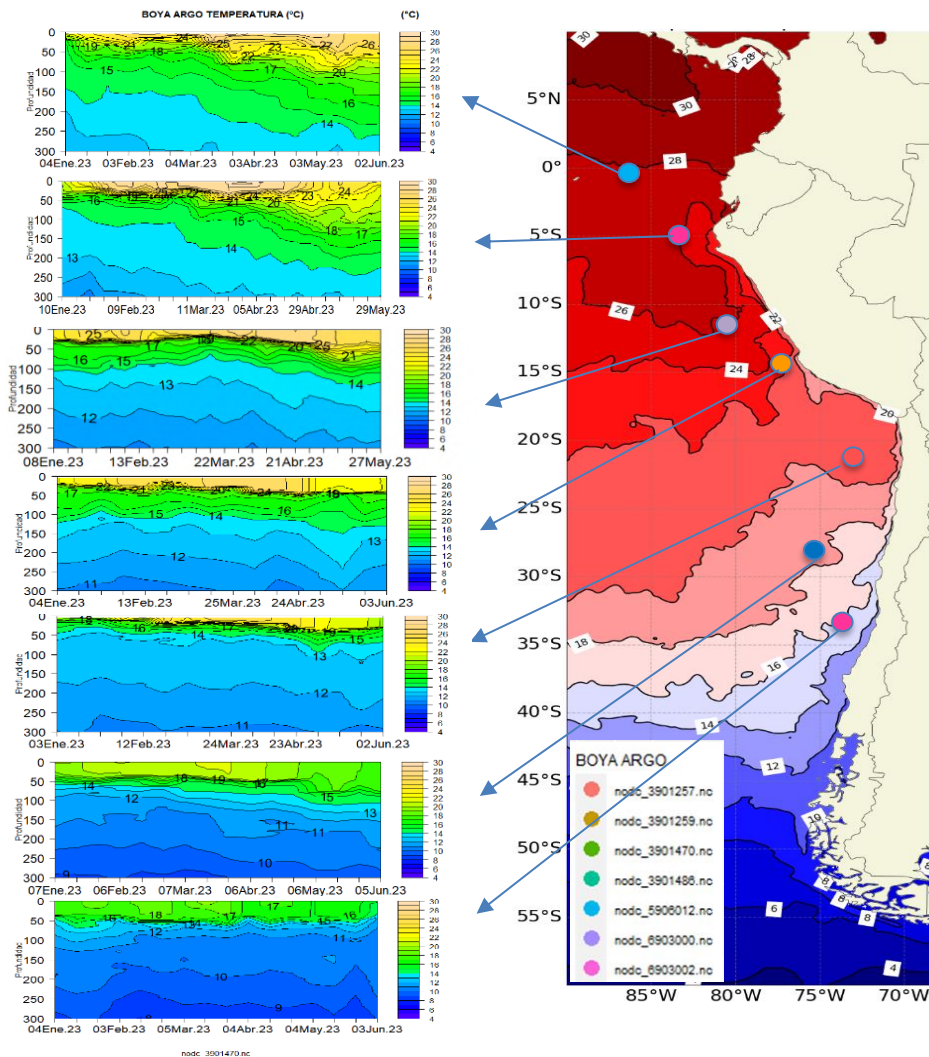


Figura 11. Temperatura subsuperficial (enero a mayo 2023) y carta de TSM (mayo 2023) frente a la costa oeste de Sudamérica. Fuente ARGO/OSTIA

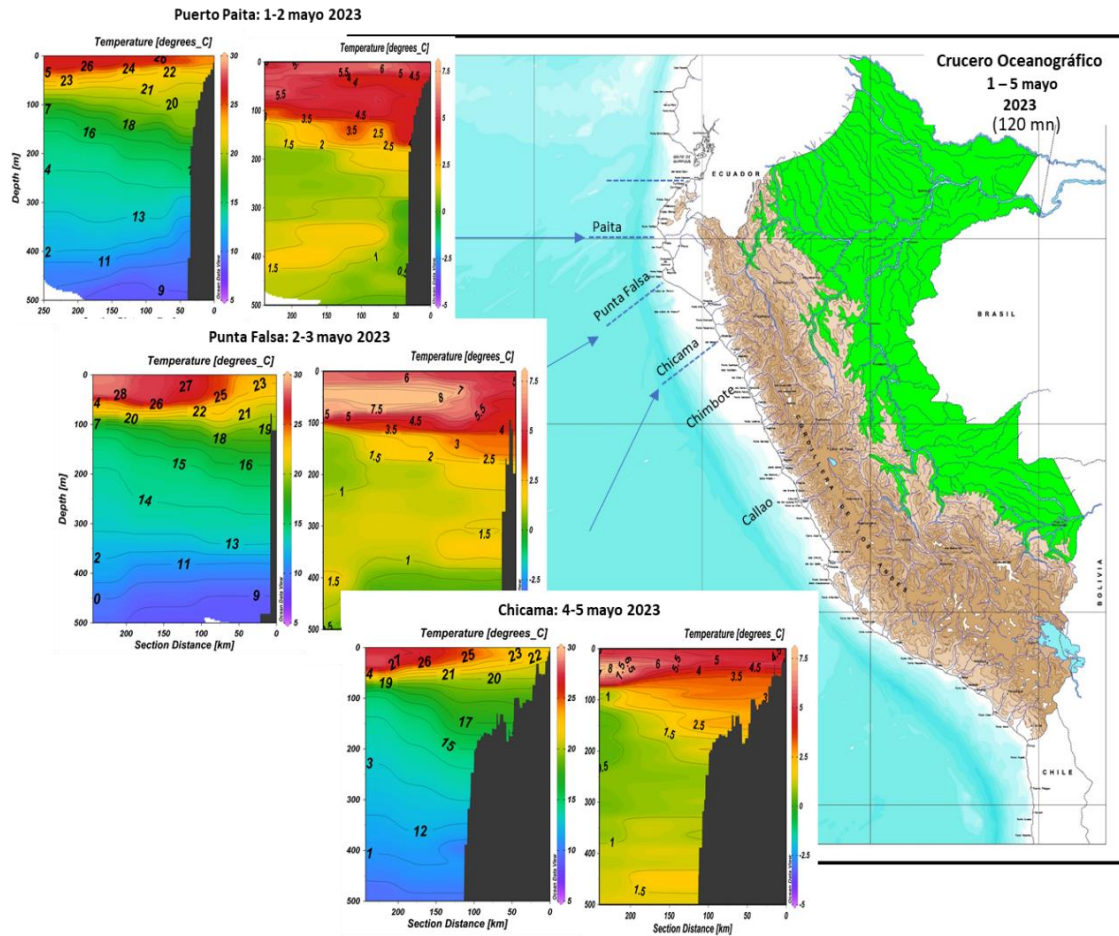


Figura 12. Temperatura y anomalía subsuperficial (01 al 05 de mayo 2023) frente a la costa de Perú. Fuente: DIHIDRONAV.

1.3.4. SALINIDAD SUPERFICIAL DEL MAR

Al norte de los 0° se identificaron aguas con concentraciones de salinidad menores de 34 UPS y temperaturas mayores de 25°C, llamadas Aguas Tropicales Superficiales (ATS); en tanto que, hacia el sur se identificaron aguas de 34.2 a 34.8 UPS y temperaturas mayores de 26°C propias de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), las cuales se han ubicado al sur de su posición normal, hasta cerca de los 12°S y 50 m de profundidad. A fines del mes se replegaron estas aguas mostrando presencia de aguas costeras frías. A mayores latitudes, se observó el repliegue de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) hacia la costa entre los 12°S y 22°S. Frente a la costa de Chile se registró una lengua de aguas con salinidad entre 33.8 UPS y 34.2 UPS con temperaturas de 11°C y 14°C entre los 50 m y 150 m de profundidad. (Figura 13a, 13b)

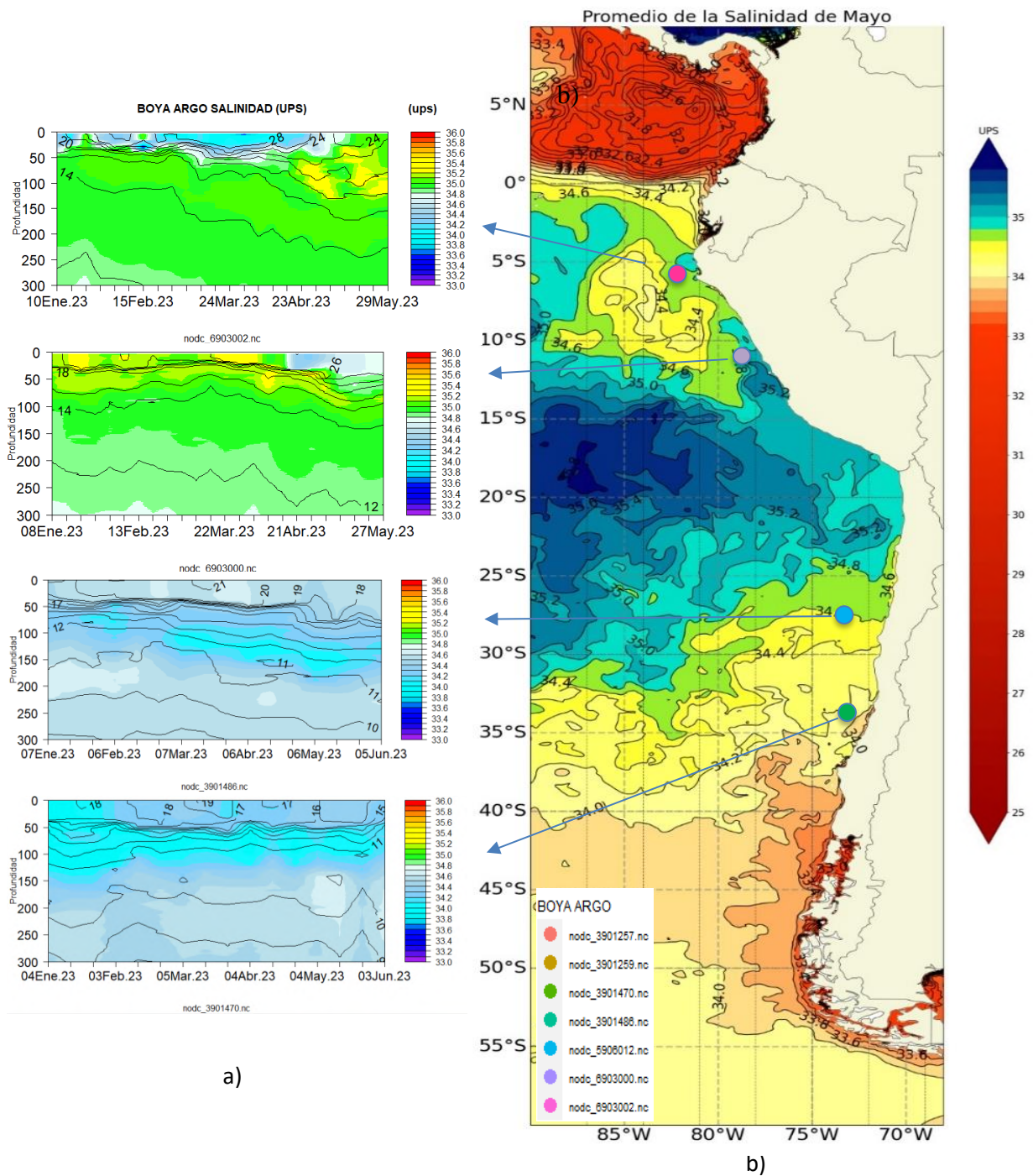


Figura 13. a) Salinidad (shape) y temperatura subsuperficial (contorno) de enero a mayo 2023 y b) carta de salinidad superficial del mar de mayo 2023 frente a la costa oeste de Sudamérica. Fuente: ARGO/MERCATOR

1.3.5. NIVEL DEL MAR

Frente a la costa de Colombia, Ecuador y Perú, el nivel del mar se mantuvo por encima del nivel medio, con mayores anomalías y extensión espacial en áreas de latitudes bajas, disminuyendo estas anomalías en magnitud y alcance espacial frente a la costa de Chile. Las anomalías positivas se asocian al paso de ondas kelvin cálidas frente a la costa de América del Sur, que arribaron desde la primera semana del mes (Figura 15 y Figura 16a). Estas anomalías fueron de mayor magnitud (30cm) entre los 02°N y 15°S (frente a las costas de Ecuador y Perú); y menor (10cm) al norte de los 05°N (Colombia) y al sur de los 25°S (Chile). Figura 14

Dentro de las primeras 60 millas de la costa, se muestra la propagación de las anomalías positivas hacia latitudes del HN y HS, lo que se asocia al paquete de ondas Kelvin cálidas que arribaron frente a la costa durante este mes, ubicándose las mayores anomalías frente de la costa de Ecuador. Asimismo, en el litoral de la región las anomalías de NM se mantuvieron positivas; de 20 cm (Tumaco) a 16 cm (Buenaventura) en Colombia, de 20 a 30cm en Perú (Talara, Paita, Chimbote, Callao y San Juan) y de 5 a 15cm en Chile (Arica, Caldera, Coquimbo, Valparaíso). Estas anomalías disminuyeron gradualmente durante la tercera semana de mayo, lo que se atribuiría al fortalecimiento de los vientos; sin embargo, durante la última semana de este mes el NM ha manifestado un ligero incremento en el litoral de latitudes bajas. (Figura 14)

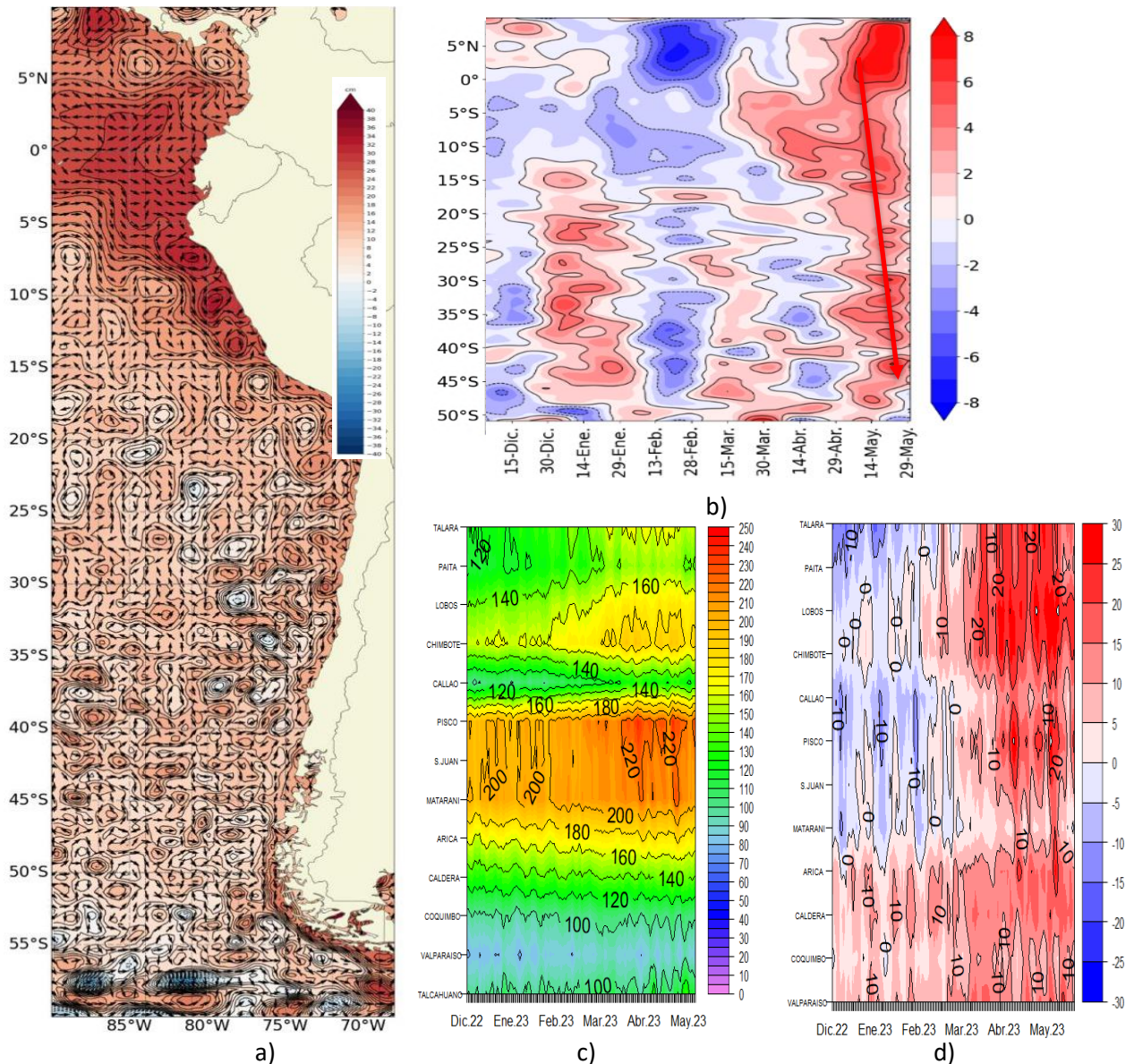


Figura 14. a) mapa de mayo de la anomalía del nivel del mar nivel del mar frente a la costa oeste de Sudamérica, b) homomoller de la anomalía del nivel del mar promedio de la costa hasta las 60 millas, c) nivel del mar diario de las estaciones del litoral de Perú y Chile y d) anomalía del nivel del mar diario de las estaciones del litoral de Perú y Chile. Fuente: litoral; Perú, Chile. Satelital: Duacs.

1.3.6. TEMPERATURA DEL AIRE

En general, la temperatura del aire (TA) en el litoral de la región ha mostrado un incremento sostenido desde el verano austral 2023 (Figura 15a). Las temperaturas de este mes muestran un escenario cálido anómalo, en promedio con anomalías de 1.5 en Ecuador, de 1° a 5°C en el norte-centro de Perú, y de 1°C en el norte de Chile. Al sur de Antofagasta (Chile) la TA se mantuvo cerca de su promedio mensual (Figura 15c).

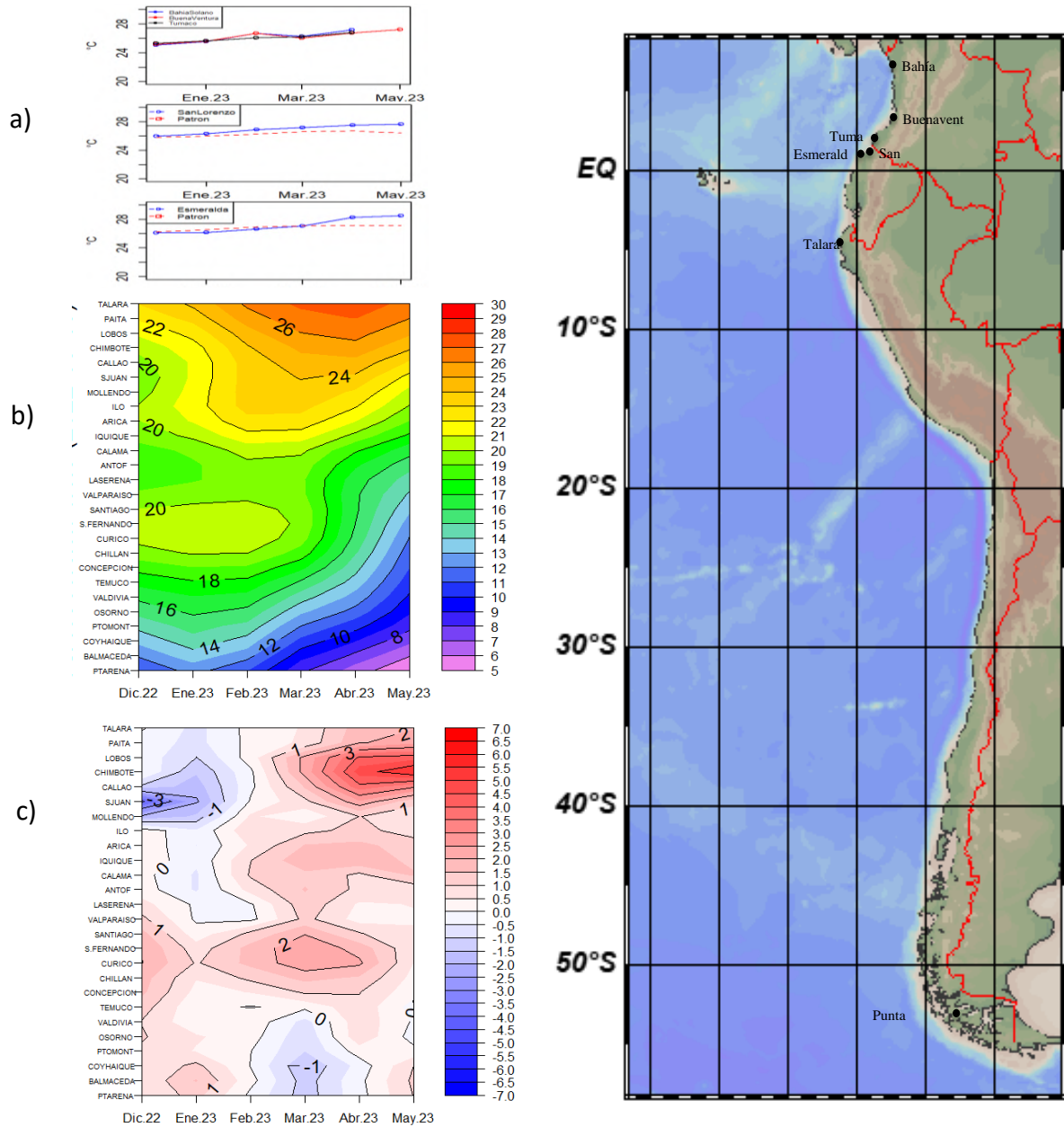


Figura 15. Temperatura del aire y anomalía de TA en el litoral de la costa oeste de Sudamérica, diciembre 2022 – mayo 2023.

Fuente: NOCAR/ DHN/SHOA.

2. MODELOS NUMÉRICOS

Los modelos de diferentes agencias internacionales (modelo de sistema de pronóstico acoplado ECMWF, CFS y *The North American Multi-Model Ensemble* NMME), en promedio muestran condiciones cálidas en el Pacífico ecuatorial central entre 1°C y 2°C, mientras que, para la región oriental mayor de 2°C, por encima de su normal para el trimestre de setiembre-noviembre (Figura 16a, 16b). Asimismo, la pluma de NMME indica la presencia de condiciones cálidas superiores a 0.5°C en la región central (Región Niño 3.4) desde junio hasta agosto de 2023, para luego incrementarse a condiciones moderadas hasta fin de año (Figura 16d). Por otro lado, la precipitación muestra anomalías positivas en la franja ecuatorial hasta la costa de Colombia, Ecuador y Perú. (Figura 16c).

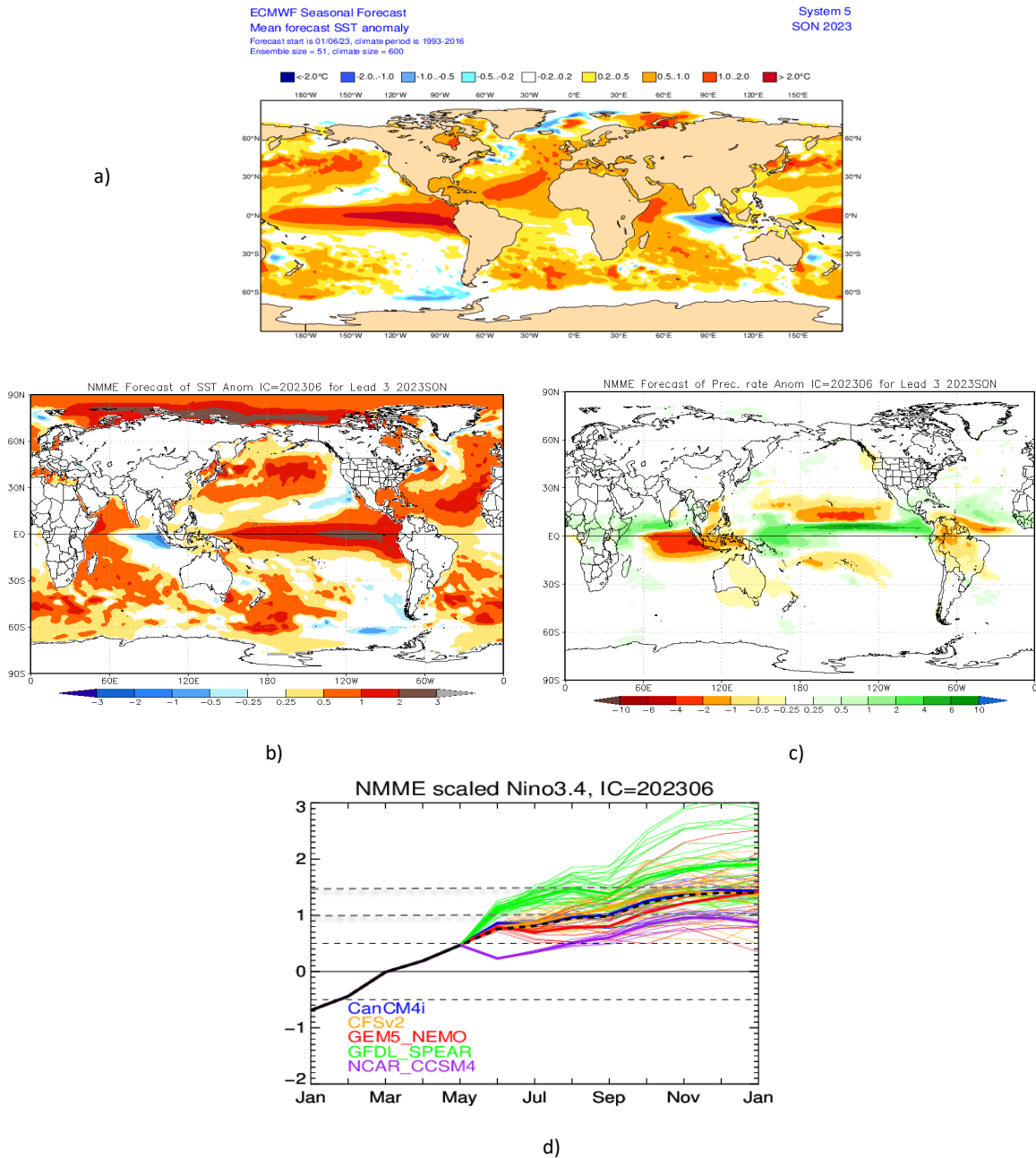


Figura 16. Pronóstico de las anomalías de la TSM para el trimestre junio a agosto de 2023 a) Mapa ECMWF, b) Mapa NMME, c) Mapa NMME de precipitación y d) plumas de modelos del NMME para la región Niño 3.4. Fuente: ECMWF, NMME, CFSv2.

Se esperaría el arribo de un paquete de ondas Kelvin cálidas frente a la costa de la región, entre junio y julio; y una onda fría en julio. Estas ondas se prologarían hacia latitudes positivas y negativas de la región hasta el mes de agosto (Figura 17)

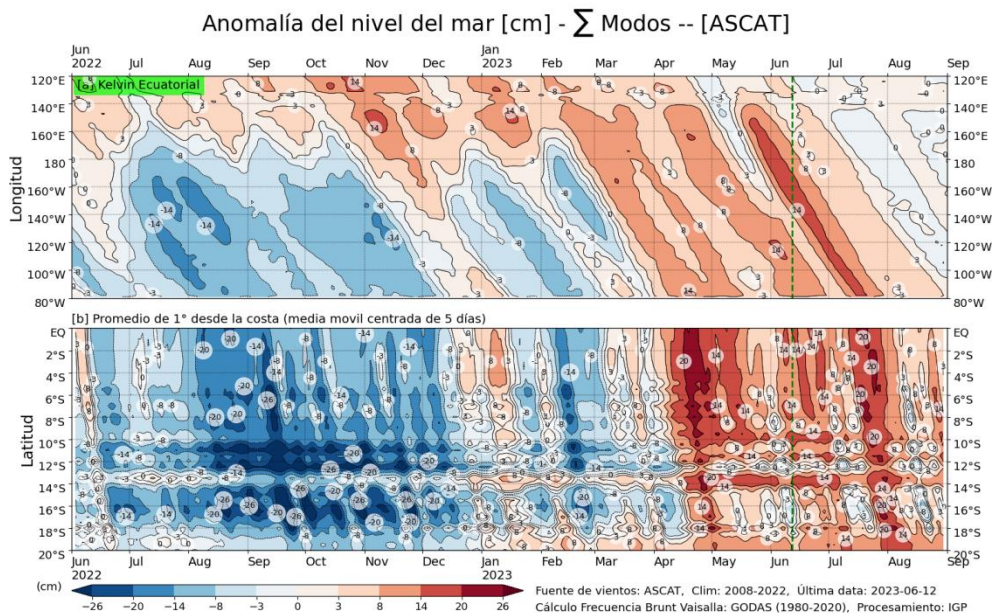


Figura 17: Anomalía del nivel del mar (en cm) para la sumatoria de los modos (modo 1, 2 y 3) simulado a partir del Modelo Oceánico Multimodal (MOMM-IGP; Urbina y Mosquera, 2020) en la franja ecuatorial (superior) y costera (inferior), La línea verde representa el inicio del pronóstico, los modelos fueron forzados con la fuente de datos de viento denominada. Fuente: Cortesía del IGP- Perú con información ASCAT

II. PERSPECTIVAS

Para los próximos dos meses se espera el arribo de un paquete de ondas kelvin cálidas frente a la costa occidental de Sudamérica, sosteniendo el calentamiento, el incremento de nivel del mar y temperaturas del aire, principalmente frente a las costas de Colombia, Ecuador y Perú.

Se prevén que continúen las condiciones El Niño en el Pacífico central para los próximos 6 meses, con anomalías mensuales en promedio entre 1°C y 2°C. Por otro lado, se espera que las condiciones cálidas en el Pacífico ecuatorial oriental continúen con anomalías de TSM de 1°C a 2°C.

Asociada al calentamiento, los modelos muestran anomalías positivas de precipitación en la franja ecuatorial y frente a la costa de Colombia, Ecuador y Perú. Frente a la costa sur de Chile se presentarían ligeras anomalías negativas.

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde se analizan las condiciones oceánicas y atmosféricas de la región del Pacífico Sudeste dentro del Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN). La versión digital del BAC está disponible a partir del 10 de cada mes en las páginas web de la CPPS: <http://www.cpps-int.org>

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas al correo electrónico: dircient@cpps-int.org, o mediante comunicación escrita dirigida a la sede de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, Secretaría General, Av. Francisco de Orellana y Miguel H. Alcívar, Edificio "Las Cámaras" – Torre B – Planta baja, 593-4-3714390- sgeneral@cpps-int.org - Guayaquil, Ecuador.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

INSTITUCIÓN	Dirección electrónica
DIMAR/CCCP-Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (Colombia).	cccp@dimar.mil.co
IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia).	meteorologia@ideam.gov.co
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	nino@inocar.mil.ec
DIHIDRONAV - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú).	oceanografia@dhn.mil.pe
SHOA –Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile).	shoa@shoa.cl
DMC - Dirección de Meteorología (Chile).	metapli@meteochile.cl

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN, 2023 BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 392 Comisión Permanente del Pacífico Sur. <http://cpps-int.org/index.php/nodo-de-conocimiento/nodo-oceano/bac>

PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE ESTE BOLETÍN

COLOMBIA

CCCP: Sr. William Andrés Rojas Durán
Sra. Laura Marcela Vásquez López
Sr. Joao Camilo Quijano Ferrín
Sra. Estefanía Giraldo Franco
IDEAM: Sr. Luis Reinaldo Barreto Pedraza

ECUADOR

INOCAR: Sra. Leonor Vera San Martín
Sr. Freddy Hernández vaca

PERÚ

DIHIDRONAV: Sra. Rina Gabriel Valverde
Sr. Roberto Chauca Hoyos
Sra. Carol Estrada Ludeña
Sr. Daniel Paredes Orihuela
Sr. Renzo Adrianzen
Sra. Biby Tenaud
Sr. Gerardo Ramírez Rosario

CHILE

SHOA: Sr. Julio Castro Barraza
Sra. Mónica Alvarado N.
Sra. Carmina González H.
Sra. Catalina Cortés
Sra. Alicia Moya
Sr. Diego Campos
Sra. Elizabeth Lobos

EDICIÓN REGIONAL

Dirección de Hidrografía
y Navegación - PERÚ

Sr. Giacomo Morote
Sra. Rina Gabriel Valverde
Sr. Roberto Chauca Hoyos
Sr. Daniel Paredes Orihuela
Sr. Renzo Adrianzen
Sr. Biby Tenaud

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Embajador José Luis Pérez Sánchez-Cerro
Secretario General de la CPPS
Edwin Pinto Uscocovich
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

ISBN: 978-9942-8980-6-7



9 789942 898067