

Boletín
de Alerta
Climático



BAC 394

JULIO 2023

ERFEN

Comité científico Regional
para el Estudio del
Fenómeno El Niño

CPPS

Comisión Permanente
del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP

Colombia

INOCAR

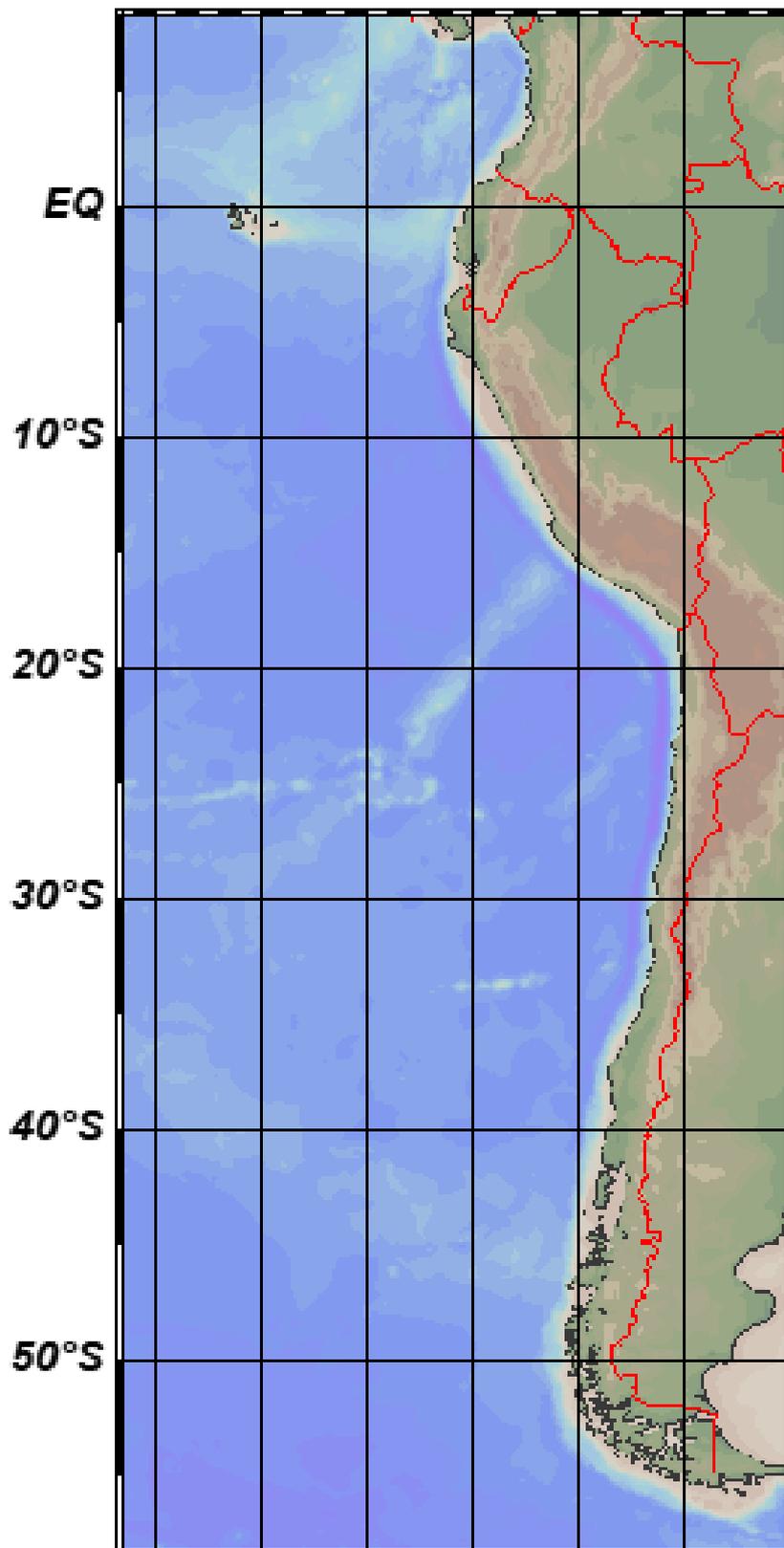
Ecuador

DIHIDRONAV

Perú

SHOA-DMC

Chile



11 agosto 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.....	7
1.3.	REGIONAL	9
1.3.1.	VIENTOS.....	9
1.3.2.	PRECIPITACIÓN	11
1.3.3.	TEMPERATURA DEL MAR.....	12
1.3.4.	SALINIDAD SUPERFICIAL DEL MAR.....	15
1.3.5.	NIVEL DEL MAR	16
1.3.6.	TEMPERATURA DEL AIRE	17
2.	MODELOS NUMÉRICOS.....	18
II.	PERSPECTIVAS.....	19

RESUMEN

El Anticiclón del Pacífico Sur se configuró zonalmente, con mayor intensidad al oeste de los 180°, definiéndose dos zonas de anomalías positivas y una negativa, lo que favoreció a que el Índice de Oscilación del Sur fuese negativo en este mes de julio. Este campo de presión en el Pacífico favoreció que la velocidad del viento superficial disminuyera frente a la costa de Sudamérica.

La Zona de Convergencia Intertropical se configuró como una banda de nubosidad sinuosa ubicada al norte de los 3°N, con alcance en toda la zona costera de Colombia. En cuanto a la temperatura del mar, continúan las condiciones cálidas anómalas en gran parte de la región, con mayor intensidad frente a la costa norte y centro de Perú. Este calentamiento continúa extendiéndose espacialmente hacia la región central del Pacífico ecuatorial, generando mayores anomalías de temperatura en la región Niño 3.4.

Los cambios de nivel del mar, temperatura y profundidad de la termoclina frente a la costa de la región evidenciaron el paso de ondas Kelvin frías y cálidas; y se espera que continúen las condiciones cálidas anómalas a nivel superficial y subsuperficial, a pesar que también se espera la llegada y paso de ondas Kelvin frías para este mes de agosto. Asimismo, se espera que El Niño en el Pacífico ecuatorial continúe, aumentando las anomalías de la temperatura del mar para finales de año.

ABSTRACT

The South Pacific Anticyclone showed a zonal configuration, with greater intensity to the west of 180°, defining two zones of positive anomalies and one of negative anomalies, which favored the Southern Oscillation Index to be negative in July. This pressure field in the Pacific favored a decrease in surface wind speed off the coast of South America.

The Intertropical Convergence Zone was configured as a band of sinuous clouds located north of 3°N, with a range throughout the Colombian coastal zone. Regarding sea temperature, abnormally warm conditions continue to be present in much of the region, with greater intensity at the front of Peru's northern and central coast. This warming continues to spread spatially towards the central region of the equatorial Pacific, generating more significant temperature anomalies in the Niño 3.4 region.

The changes in sea level, temperature, and depth of the thermocline off the coast of the region evidenced the passage of cold and warm Kelvin waves. Anomalous warm conditions are expected to continue at the surface and subsurface levels, although the arrival and passage of cold Kelvin waves are also expected for August. Likewise, El Niño in the equatorial Pacific is expected to continue, increasing the sea temperature anomalies by the year's end.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS

1.1. PACÍFICO TROPICAL

1.1.1. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

El sistema de Presión en el Pacífico Sur muestra al Anticiclón del Pacífico Sur (APS) con una configuración zonal, con valores entre 1012 y 1026hPa; en tanto que, de los 10° a 35°S y entre 180° y 120°E la presión fue superior, con valores de 1016 a 1030hPa (Figura 1a). El campo de anomalía de presión muestra dos núcleos positivos entre 140°E y 120°W, y un núcleo negativo al este de los 120°W. Los dos núcleos positivos con valores hasta de 6hPa y el negativo hasta -4hPa (Figura 1b). Por otro lado, el Índice de Oscilación del Sur (IOS) desde el mes de enero del 2023 viene mostrando una tendencia negativa desde 0.5 a -0.5 para julio 2023, pasando de condición normal a condición de El Niño (Figura 1c).

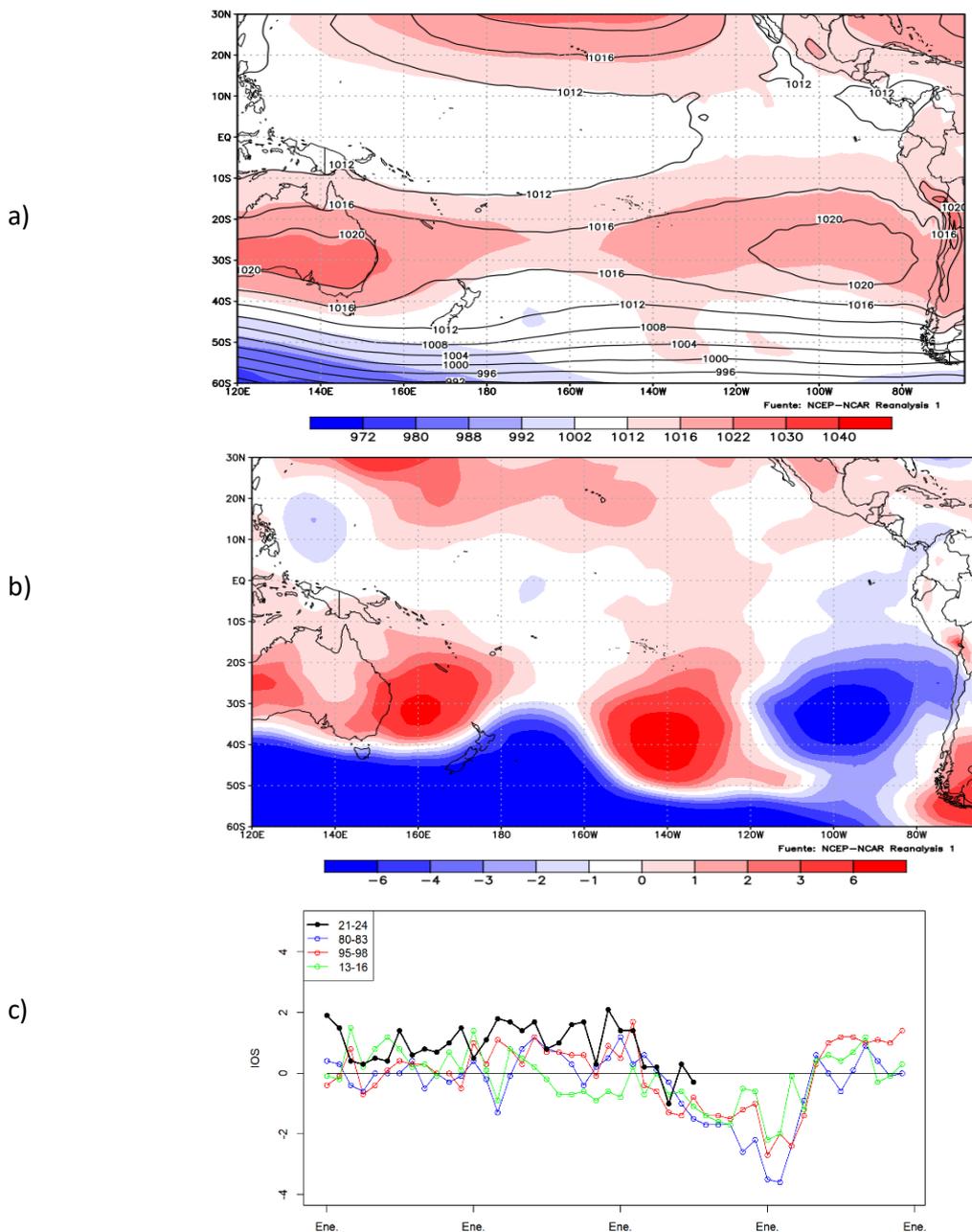


Figura. 1. Presión atmosférica a nivel del mar a) Promedio de julio (shape) y climatología (líneas negras), b) Anomalía de julio 2023. Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis. c) Índice de oscilación del sur, estandarizada. Fuente: NOAA

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 170°W y 120°W las anomalías de los vientos fueron positivas del orden de 3 a 4 m/s, disminuyendo hacia el este (100°W-080°W), en particular frente de Ecuador y Colombia donde fueron negativas. Por otro lado, las anomalías positivas predominaron en la franja ecuatorial (02°N-02°S) y al sur de los 30°S, en particular al este de los 180° y frente de la costa centro – sur de Chile (Figura 2).

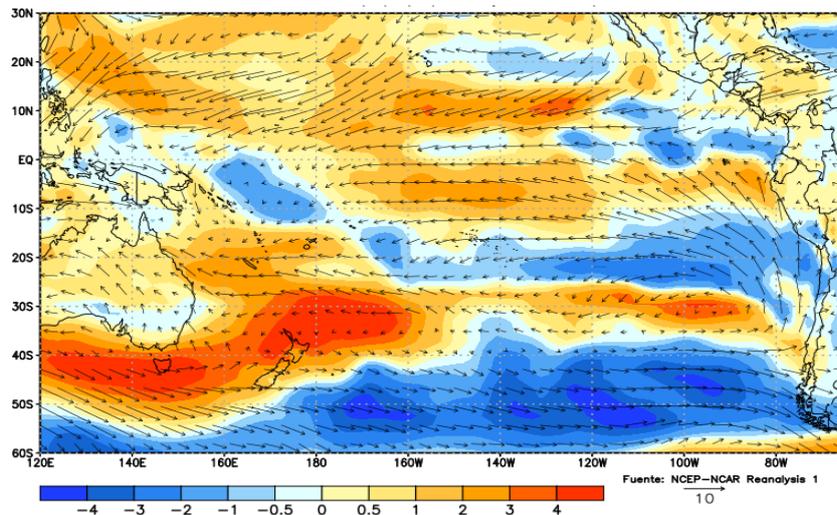


Figura. 2. Viento mensual (flechas) y anomalía del viento (colores). Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis.

1.1.3. PRECIPITACIÓN

La actividad convectiva asociada a la zona de convergencia intertropical se configuró como una banda de nubosidad entre los 03°N y 13°N, abarcando la región oceánica y costera de Colombia; mientras que, en Ecuador, Perú y en Chile los acumulados de las precipitaciones en promedio fueron escasas (Figura 3).

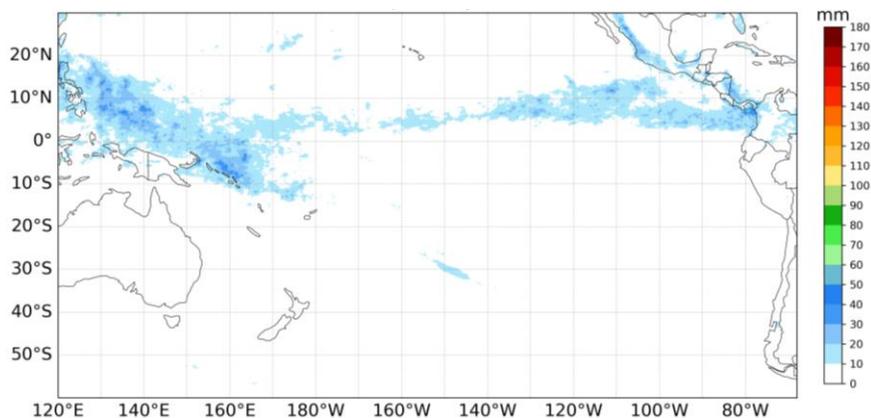


Figura. 3. Precipitación de julio 2023. Climatología del 1991-2020. Fuente: GPM_IMERG.

1.1.4. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La temperatura superficial del mar (TSM) promedio presentó valores de 24°C a 30°C. Los máximos valores se distribuyeron al norte de Nueva Guinea y frente a la costa norte de América central; en tanto que, temperaturas menores a 20°C se ubicaron al sur de los 28°S de forma oceánica y al sur de los 15°S frente a la costa de Sudamérica (Figura 4a).

Esta distribución térmica mostró un escenario de condiciones cálidas en la región del Pacífico Tropical Oriental, adyacente a la costa de América, y en parte de la región del Pacífico ecuatorial central y occidental, donde las anomalías de temperatura alcanzaron valores de 4°C y 1°C, respectivamente (Figura 4b).

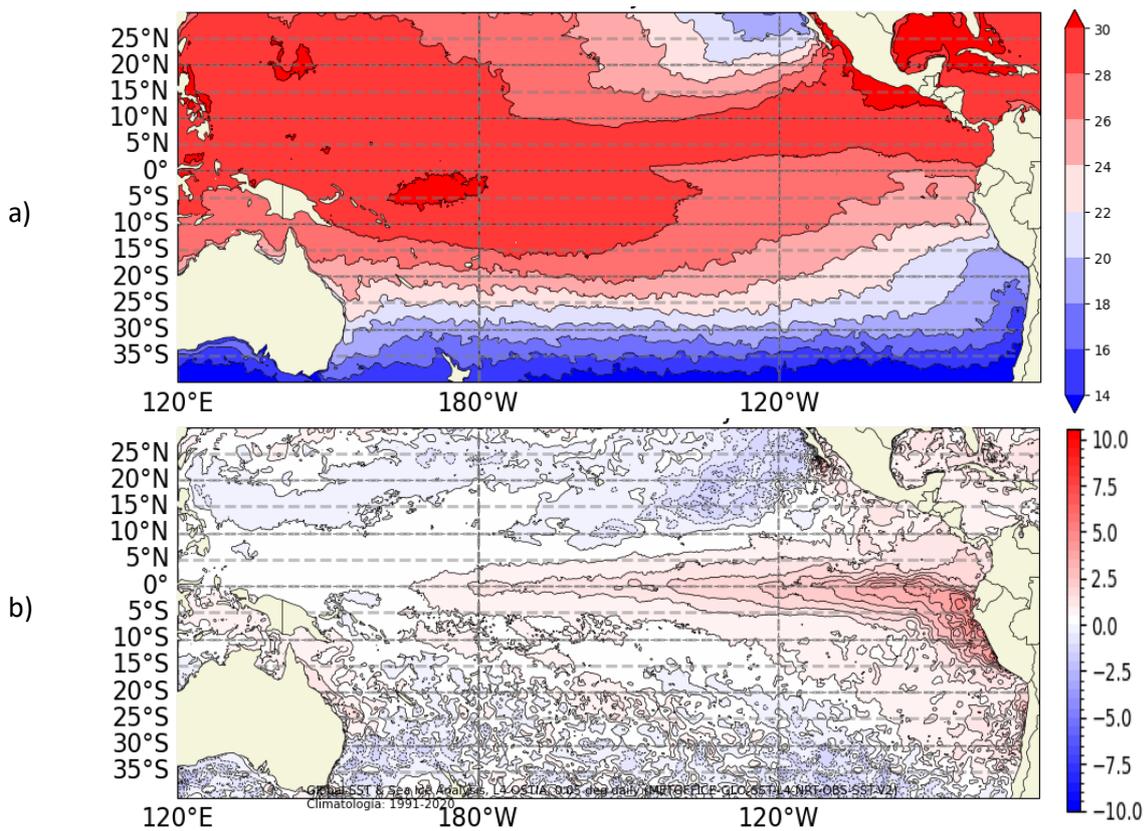


Figura. 4. a) Temperatura superficial del mar y b) anomalía de temperatura superficial del mar en el Pacífico tropical, julio 2023. Climatología 2007-2022. Fuente: OSTIA.

1.2. PACÍFICO ECUATORIAL

Durante la primera quincena del mes, se continuaron desarrollando pulsos de vientos del este en la región del Pacífico central y occidental, generando una somerización de la termoclina y reducción de las anomalías positivas de nivel del mar (NM), alcanzando los 130°W para inicios de agosto, este comportamiento estaría asociado con el paso de una onda Kelvin fría (Figura 5a, 5b, 5c). Sin embargo, a partir de la segunda quincena de julio, entre los 135°E y 170°E se registraron pulsos de vientos del oeste, lo que favorece al posible desarrollo de una nueva onda Kelvin cálida (Figura 5a). En la región oriental se presentan las mayores anomalías térmicas, extendiéndose sobre la región central y parte de la occidental, lo que continúa sosteniendo el escenario cálido a pesar de una reducción en la profundidad de la termoclina en la región oriental y en las anomalías de NM (Figura 5b, 5c, 5d).

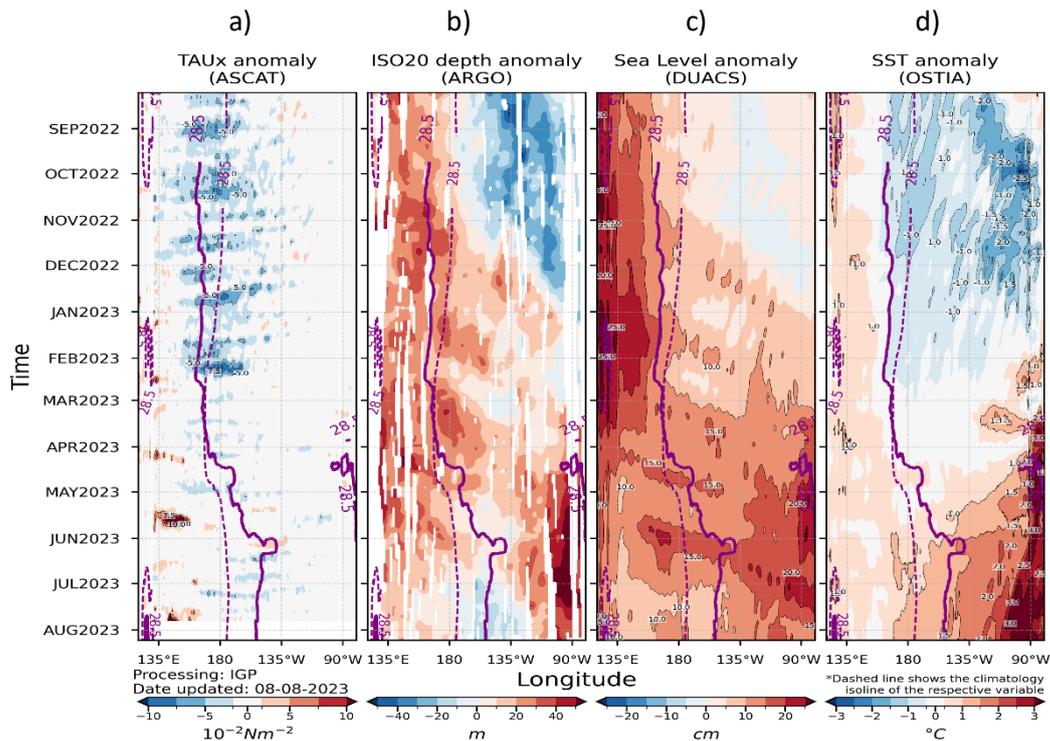


Figura 5. a) esfuerzo del viento zonal, b) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20°C, c) anomalía de NM, y d) anomalía de TSM. Promedio de 02°N-02°S entre agosto 2022 y julio 2023. Fuente: a) ASCAT/ b) ARGO/ c) DUACS/ d) OSTIA. Gráfica: IGP.

Las anomalías de la TSM (ATSM) continúan con una tendencia ascendente, fortaleciéndose el escenario de calentamiento de este a oeste, desde la región oriental hacia la central-occidental. De acuerdo con las regiones Niño, la ATSM de julio en es de 0.67°C en Niño 4, de 1.01°C en Niño 3.4 y de 1.57°C en Niño 3. Estas anomalías son mayores respecto al mes de junio, principalmente en Niño 3 y Niño 3.4, lo que evidencia la continuidad e incremento del calentamiento. (Figura 6).

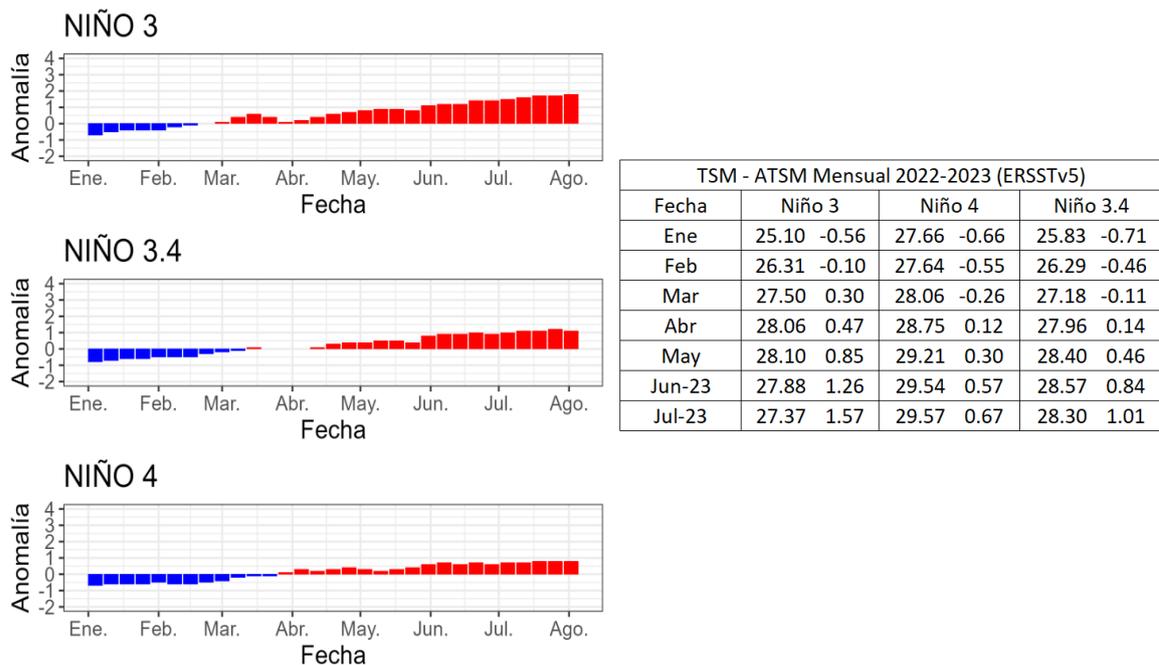


Figura 6. Anomalías de temperatura superficial del mar en regiones Niño. Climatología: 1991-2020. Fuente: ERSSTv5.

A nivel subsuperficial, se presentaron condiciones cálidas hasta cerca de los 125m de profundidad en la región oriental y parte de la central del Pacífico ecuatorial, observándose una ligera disminución durante la segunda quincena del mes; asimismo se presentaron condiciones frías por debajo de los 150m de profundidad en la región occidental-central, manifestándose a través de un núcleo de anomalías negativas de temperatura de -1°C , en promedio, lo cual estaría asociado a la proyección de una onda Kelvin fría hacia la región oriental (Figura 7).

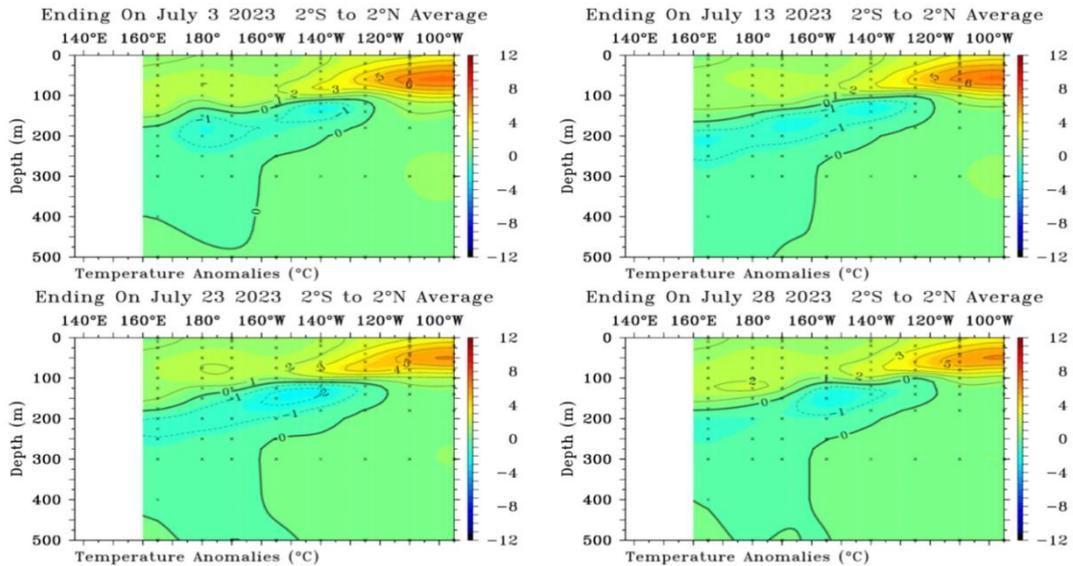


Figura 7. Anomalía de temperatura subsuperficial ($^{\circ}\text{C}$) en el Pacífico ecuatorial ($02^{\circ}\text{N} - 02^{\circ}\text{S}$), promedio de cinco días, finalizando los días 3, 13, 23 y 28 de julio 2023. Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

1.3. REGIONAL

1.3.1. VIENTOS

Los vientos cerca de la costa de la región en promedio disminuyeron en intensidad, ubicándose ligeramente por debajo de su normal frente de Colombia, Ecuador y el norte de Chile; mientras que, fue de normal a superior en la zona norte del Perú y zona centro de Chile (Figura 8a).

La anomalía del viento presentó una distribución heterogénea. En latitudes del hemisferio norte (Colombia y Ecuador) predominaron vientos del suroeste con anomalías negativas; en tanto que, en latitudes del sur (Perú y Chile) con un flujo predominante del sureste y oeste, presentando zonas con anomalías positivas ($03^{\circ}\text{S} - 13^{\circ}\text{S}$, $35^{\circ}\text{S} - 45^{\circ}\text{S}$) con valores mayores de 2m/s y negativas ($17^{\circ}\text{S} - 22^{\circ}\text{S}$), siendo estas últimas adyacentes a la costa norte de Chile (Figura 8b).

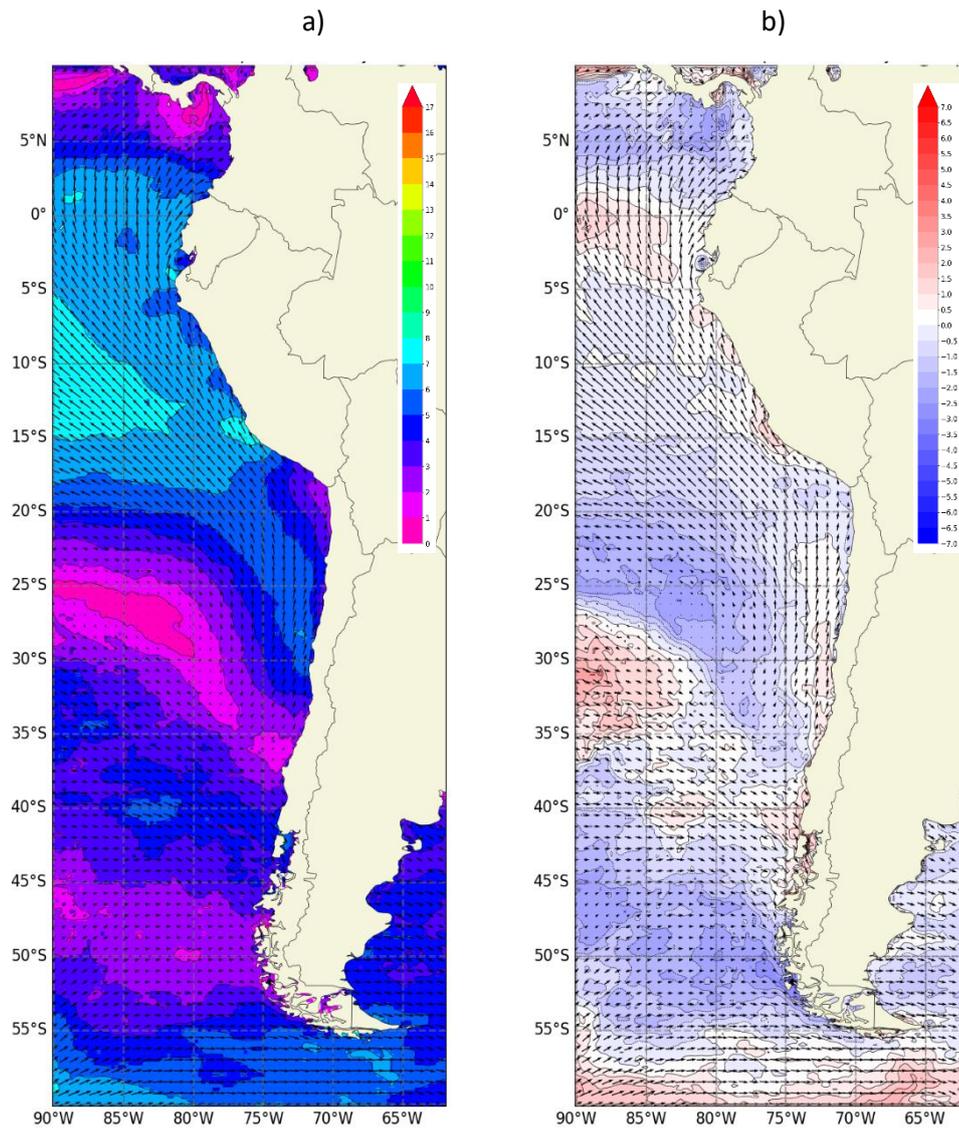


Figura 8. Carta de a) vientos y b) anomalía de viento a 10m frente a la costa oeste de Sudamérica, julio 2023. Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis.

1.3.2. PRECIPITACIÓN

La actividad convectiva asociada a la zona de convergencia intertropical se configuró como una banda de nubosidad entre los 03°N y 13°N, abarcando la región oceánica y costera de Colombia, además de la frontera norte de Ecuador (Figura 9b). En Colombia, en la estación de Buenaventura la precipitación acumulada del mes fue de 605.5 mm, en tanto que en Bahía Solano fue de 232.8 mm que no superó el promedio multianual. Por otro lado, en Ecuador se presentaron lluvias sobre lo normal en la zona de costa y por debajo de lo normal en la zona interandina y normal en la Amazonía; en tanto que en Perú la precipitación se mantuvo dentro de su rango normal. Mientras que en Chile se presentó déficit en gran parte del país, además, que la zona norte de Chile se considera como estación seca según su climatología (Figura 9c).

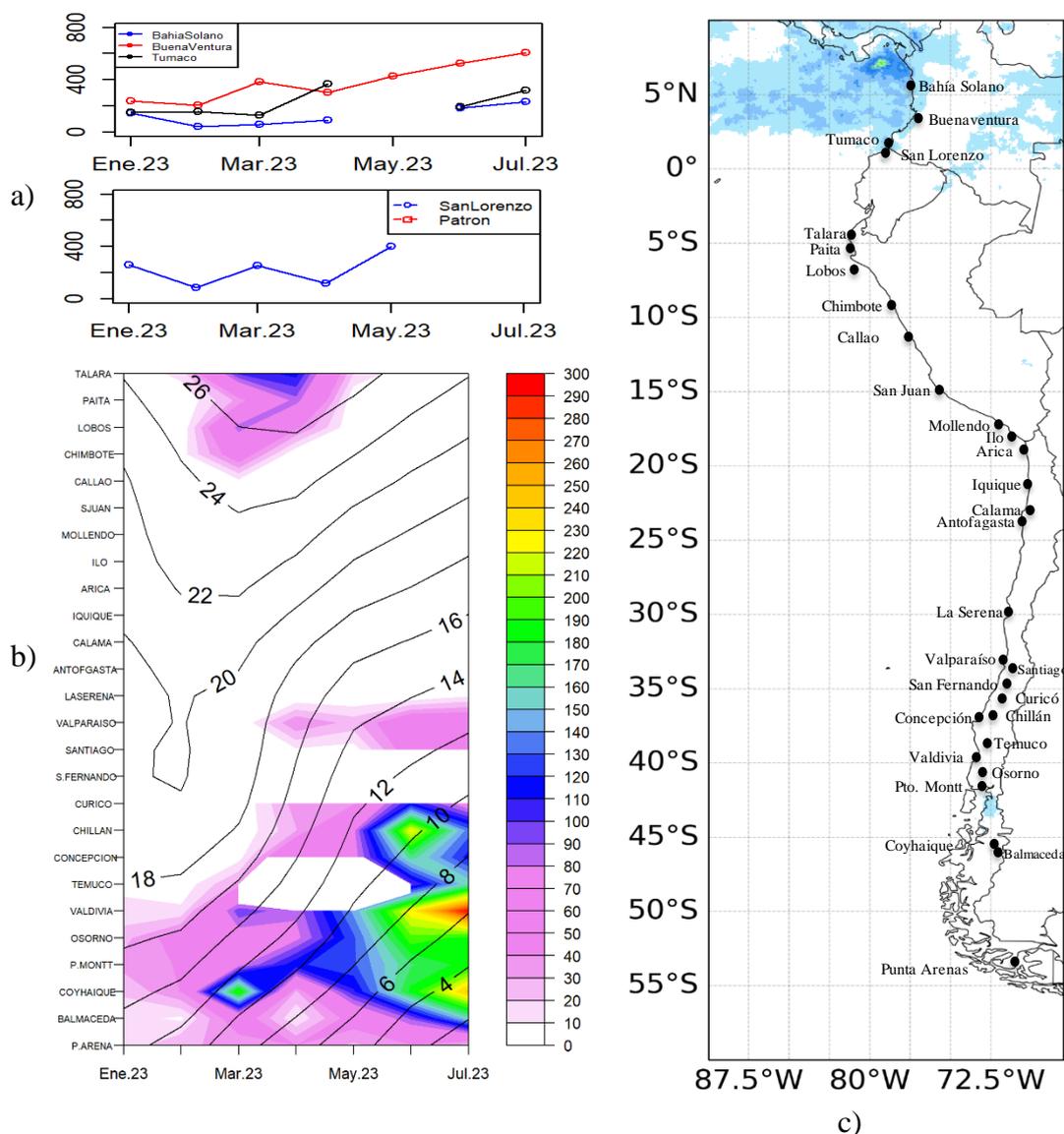


Figura 9. a) Series de tiempo de precipitación acumulada (mm) en a las estaciones de Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco (Colombia), y San Lorenzo (Ecuador); b) Diagrama Hovmöller de la precipitación acumulada (colores) y temperatura del aire (contornos) con datos de las estaciones costeras de Perú y Chile, periodo enero a julio 2023; c) mapa de la precipitación de julio frente a la costa oeste de Sudamérica. Fuente: Litoral; CCCP/Dimar-Colombia, DIHIDRONAV-Perú y DMC-Chile. Satelital: GPM_IMERG.

1.3.3. TEMPERATURA DEL MAR

La TSM se mantuvo por encima de su valor climatológico en gran parte de la región, ubicándose las isotermas de 28°C y 20°C al norte de 01°N y 15°S, respectivamente, mostrándose un escenario similar respecto al mes anterior; sin embargo, se mantienen condiciones cálidas anómalas al norte de los 35°S con anomalías de +1°C (Figura 10c). Las mayores anomalías se registraron frente a la costa de Sudamérica entre 01°S-28°S, alcanzando 4.5°C (07°S-14°S); por otro lado, frente de la costa de Colombia predominaron en promedio anomalías de hasta +1°C, lo cual también se presentó frente a parte de la costa centro de Chile (33°-37°S) (Figura 10d).

En el litoral de la región la TSM no presentó una gran diferencia durante julio respecto a junio, por lo que se presentó un incremento ligero de la anomalía promedio entre Manta (01°S) – Chimbote (09°S) y Antofagasta (23.3°S) – Talcahuano (36.7°S), situándose la isoterma de 28°C al norte de Manta con una anomalía de 2.5°C. Asimismo, se registró una anomalía de hasta 4°C entre Paita (05.1°S) y San Juan de Marcona (15.4°S). En tanto que, entre Ilo (17.6°S) y Arica (18.5°S) se registró una reducción de la temperatura. (Figura 10a y 10b)

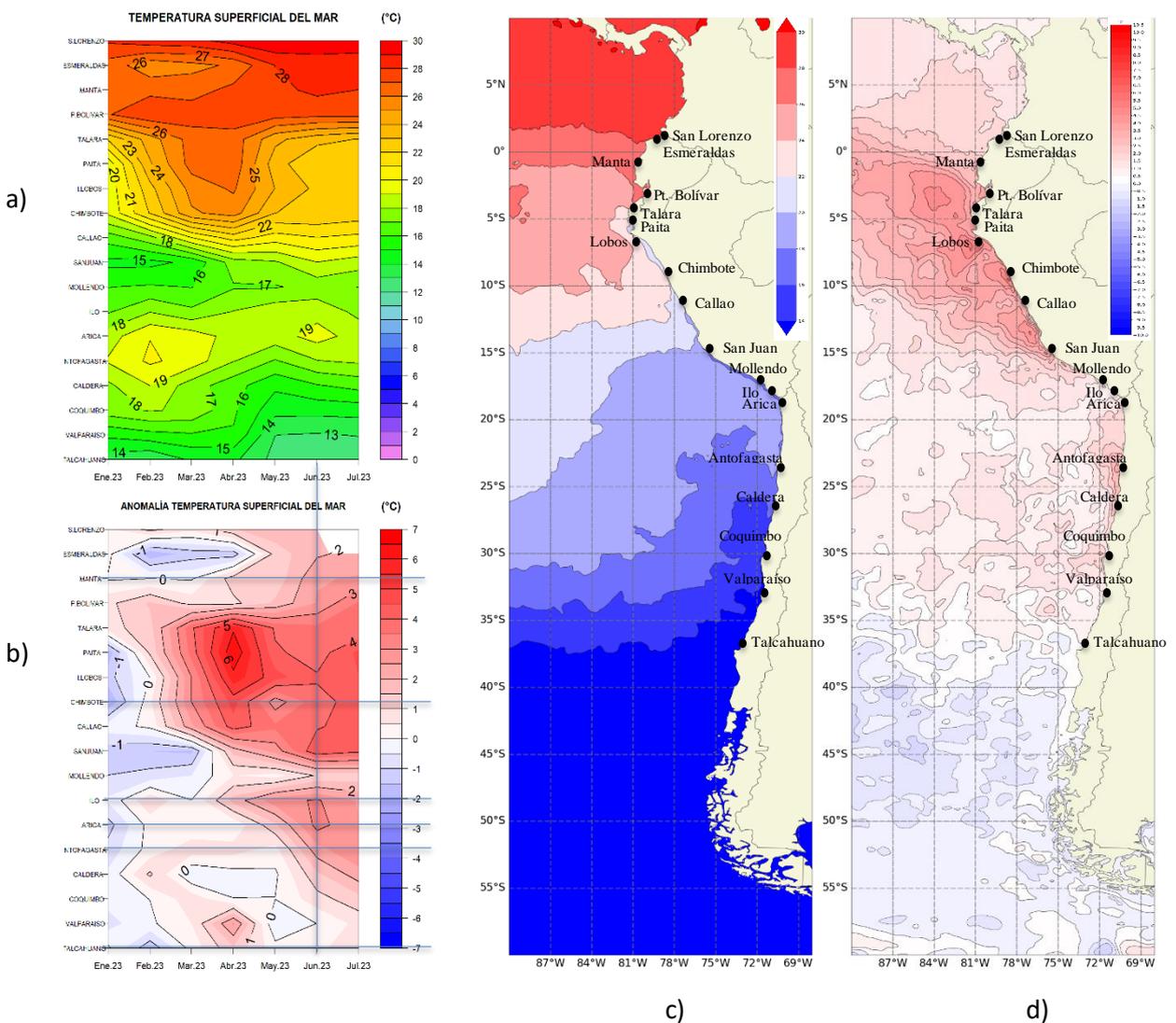


Figura 10. a) Hovmöller de la TSM de las estaciones en el litoral de Ecuador, Perú y Chile (Climatología 1991-2020), b) Hovmöller de la ATSM de las estaciones en el litoral de Ecuador, Perú y Chile (Climatología 1991-2020), c) mapa de TSM de julio de 2023 y d) mapa de la ATSM de julio frente a la costa oeste de Sudamérica (Climatología 2007-2020). Fuente: litoral; INOCAR-Ecuador, DHN-Perú, SHOA-Chile. Satelital: OSTIA.

En la capa subsuperficial, a 5 millas de la costa de Tumaco (Colombia) se observó una leve ascensión de la isoterma de 20°C y profundización de las isotermas de 22°C a 26°C, mostrando un calentamiento superficial y una termoclina a alrededor de 50m de profundidad, ligeramente más profunda respecto a junio (Figura 11).

Más al sur, la estructura térmica mostró dos patrones: durante las primeras tres semanas de julio se conservaron las temperaturas desde Ecuador y la costa centro de Perú con la isoterma de 20°C entre los 50-70m de profundidad, y una elevación de las isotermas para la última semana de julio e inicios de agosto, principalmente en los primeros 30m de profundidad (Figura 11).

Frente a la costa sur de Perú se presentó una ascensión de las isotermas sobre los 100m de profundidad durante todo julio. Mientras que frente a Chile se presentó una ligera profundización de las mismas, a pesar de registrarse un enfriamiento en la superficie; excepto frente a Valparaíso (33°S), donde se presentó un calentamiento sobre los 70m de profundidad, desarrollándose la isoterma de 14°C en los primeros 30m para fines de julio (Figura 11).

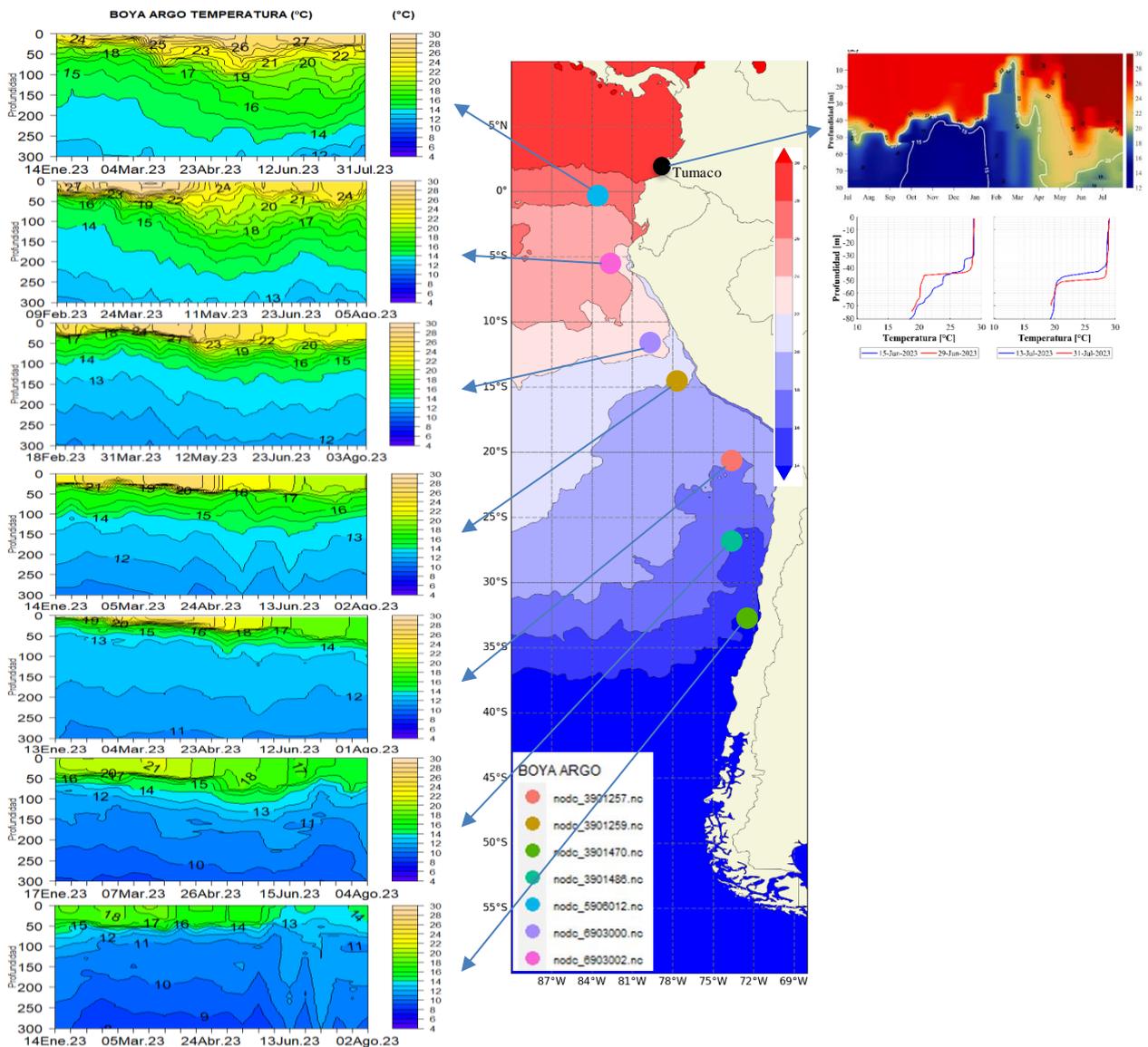


Figura 11. Temperatura subsuperficial (enero 2022 a julio 2023) y carta de TSM (julio 2023) frente a la costa oeste de Sudamérica. Fuente ARGO/OSTIA y CCCP-DIMAR

Frente a la costa norte de Perú se registraron temperaturas de hasta 25°C, correspondiendo a un enfriamiento propio de la climatología, aunque manteniendo intensas anomalías sobre los 5°C, así como anomalías de 4°C frente a la costa centro de Perú, desarrollándose subsuperficialmente anomalías superiores a 2°C sobre los 150m y de 1°C hasta los 400m de profundidad. Relacionando la información de salinidad y densidad con la temperatura, se observa la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales por fuera de las 70mn frente a Paita (05.1°S) y Aguas Subtropicales Superficiales profundizadas hasta los 110m y cercanas a la costa; mientras que, frente a Chicama (07.8°S) predominan las Aguas Subtropicales Superficiales por dentro de las 100mn y sobre los 150m. A pesar de observarse una elevación de la termoclina y la oxiclina, éstas se mantienen más profundas de lo normal debido a la permanencia de las Aguas Subtropicales Superficiales cerca de la costa (Figura 12).

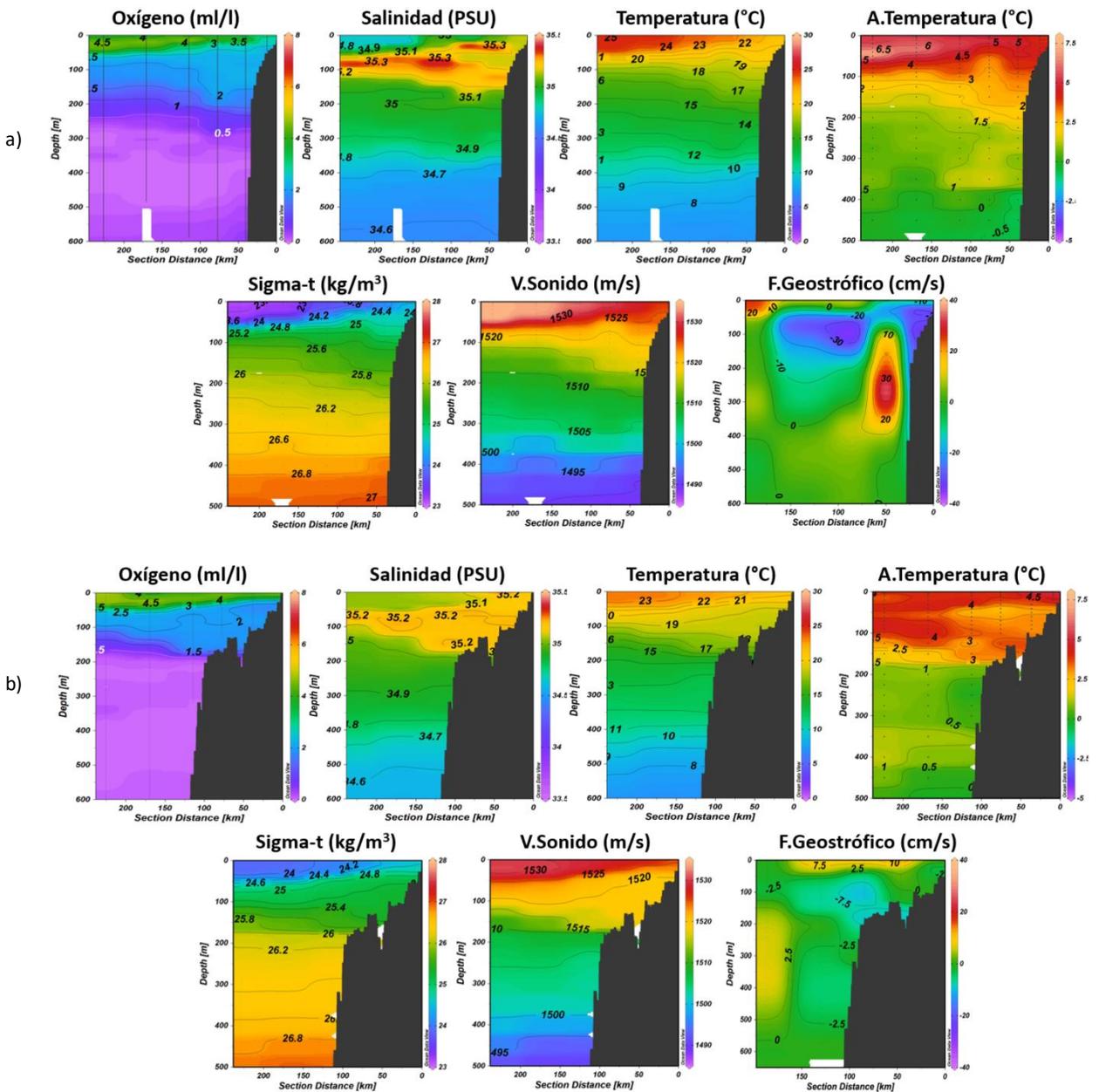


Figura 12. Perfiles de oxígeno disuelto, salinidad, temperatura, anomalía de temperatura, sigma-t, velocidad del sonido y flujo geostrófico registrados por el BAC ZIMIC durante el crucero oceanográfico de la marina de guerra del Perú "Cruc0723" a) Paita (21-22 julio) y b) Chicama (25-26 julio). Periodo: 21-26 julio 2023. Fuente y elaboración: DIHIDRONAV.

1.3.4. SALINIDAD SUPERFICIAL DEL MAR

Al norte de los 0° se identificaron aguas con concentraciones de salinidad menores de 33.8PSU y temperaturas mayores de 27°C, correspondientes a Aguas Tropicales Superficiales (ATS), que se proyectaron hasta los 01°S cerca de la costa; en tanto que, hacia el sur y hasta casi los 04°S de forma replegada a la costa se identificaron aguas de 33.8 a 34.8PSU y temperaturas mayores de 25°C, características propias de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES). Durante julio se mantuvieron replegadas hacia la costa aguas oceánicas más salinas con valores superiores a 35.1PSU, abarcando entre 04°S-19°S cerca de la costa de sudamericana, relacionándose a la presencia de las Aguas Subtropicales Superficiales. Más al sur, se mantienen aguas de menor salinidad, desarrollándose valores por debajo de 34PSU al sur de los 33°S y muy próximas a la costa (Figura 13a y 13b).

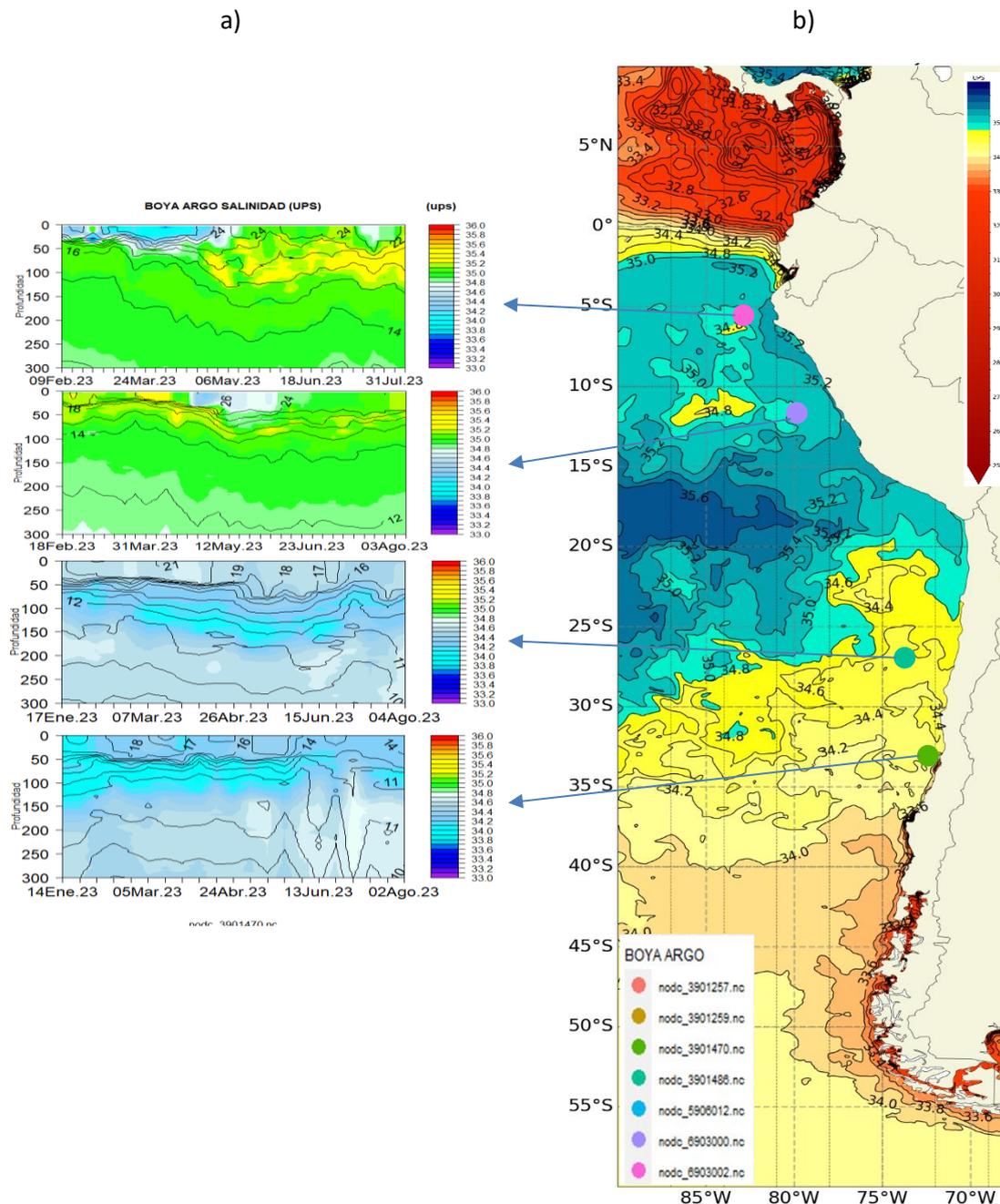


Figura 13. a) Salinidad (shape) y temperatura subsuperficial (contorno) de enero a julio 2023 y b) carta de salinidad superficial del mar de julio 2023 frente a la costa oeste de Sudamérica. Fuente: ARG0/MERCATOR.

1.3.5. NIVEL DEL MAR

Las anomalías positivas del nivel del mar (NM) presentaron una disminución frente a casi toda la región, siendo hasta 20cm alrededor de las islas Galápagos, notándose la llegada de la onda Kelvin fría a la costa de la región alrededor de los 30°S, lo que podría relacionarse también al ligero enfriamiento superficial presentado (Figura 14a y 14b).

Asimismo, en el litoral de la región las anomalías de NM se mantuvieron positivas, pero observándose la tendencia a la disminución a partir de mediados del mes. En Ecuador y Perú se registraron valores de anomalía positiva por debajo de los 10cm para la última semana de julio, e incluso algunos valores dentro de lo normal; mientras que al sur de Arica, Chile, se presentaron anomalías sobre los 10cm a pesar de la tendencia a la disminución de nivel, solo en Talcahuano se presentó un valor cercano a lo normal (Figura 14c y 14d).

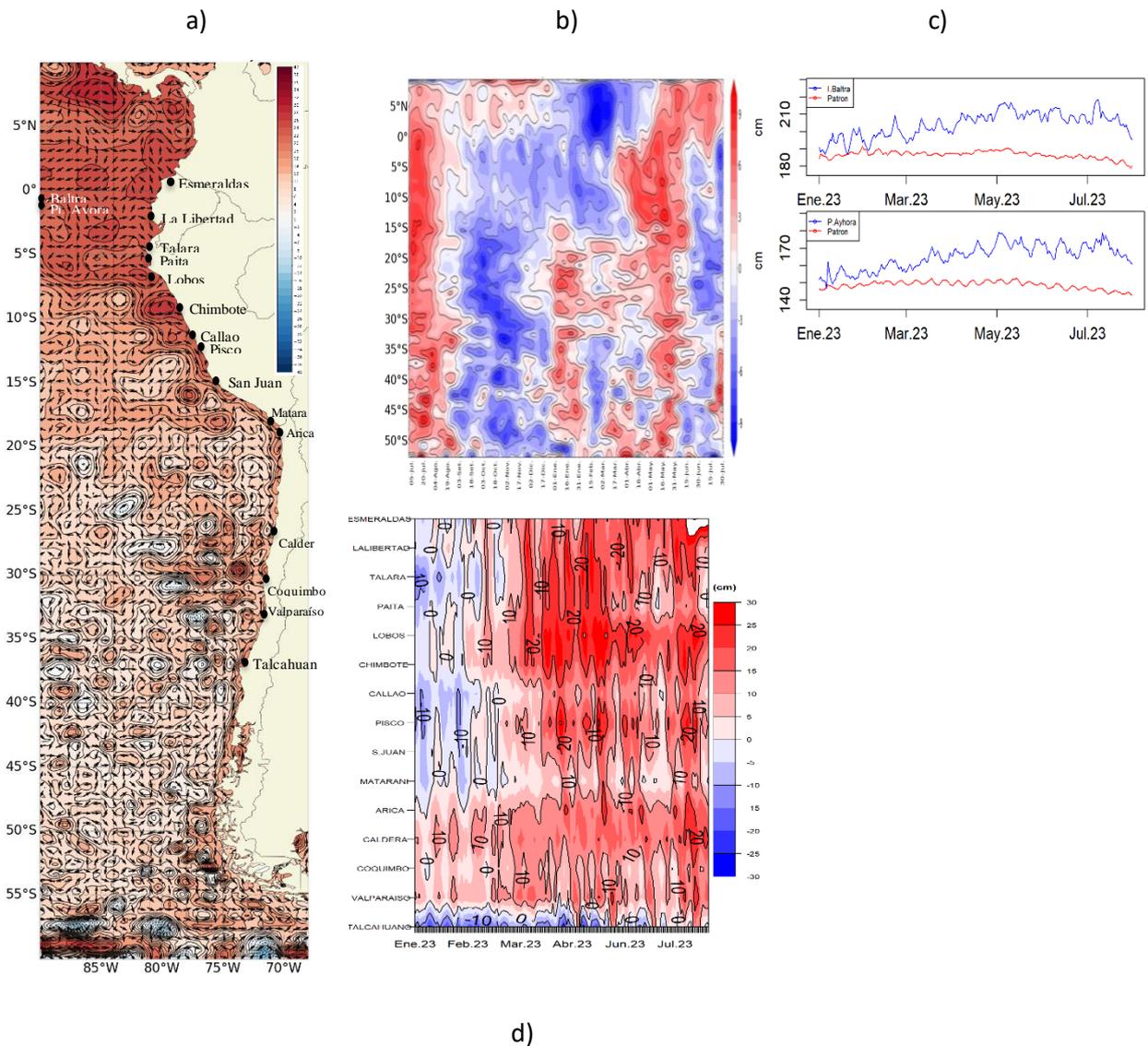


Figura 14. a) mapa de julio de la anomalía del nivel del mar frente a la costa oeste de Sudamérica, b) Hovmöller de la anomalía del nivel del mar promedio de la costa hasta las 60 millas (filtro pasa banda de 10-120 días), c) serie de nivel del mar diario de las estaciones en las islas Galápagos (Ecuador) y d) anomalía del nivel del mar diario de las estaciones del litoral de la región. Fuente: litoral; INOCAR-Ecuador, DHN-Perú y SHOA-Chile. Satelital: Duacs.

1.3.6. TEMPERATURA DEL AIRE

En general, la temperatura del aire (TA) en el litoral de la región continúa mostrando un incremento sostenido desde el verano austral del 2023 (Figura 15a). Las temperaturas de julio muestran un escenario cálido anómalo frente a la costa norte y centro de Chile y toda la costa de Perú, con un incremento de las anomalías mayor a 0.5°C; aunque una disminución de la anomalía entre Paita y Callao de 2.5°C respecto del mes de mayo. Al sur de Coyhaique (45.5°S) la anomalía presenta una disminución, registrando un valor promedio de 0.4°C en Coyhaique inclusive (Figura 15c).

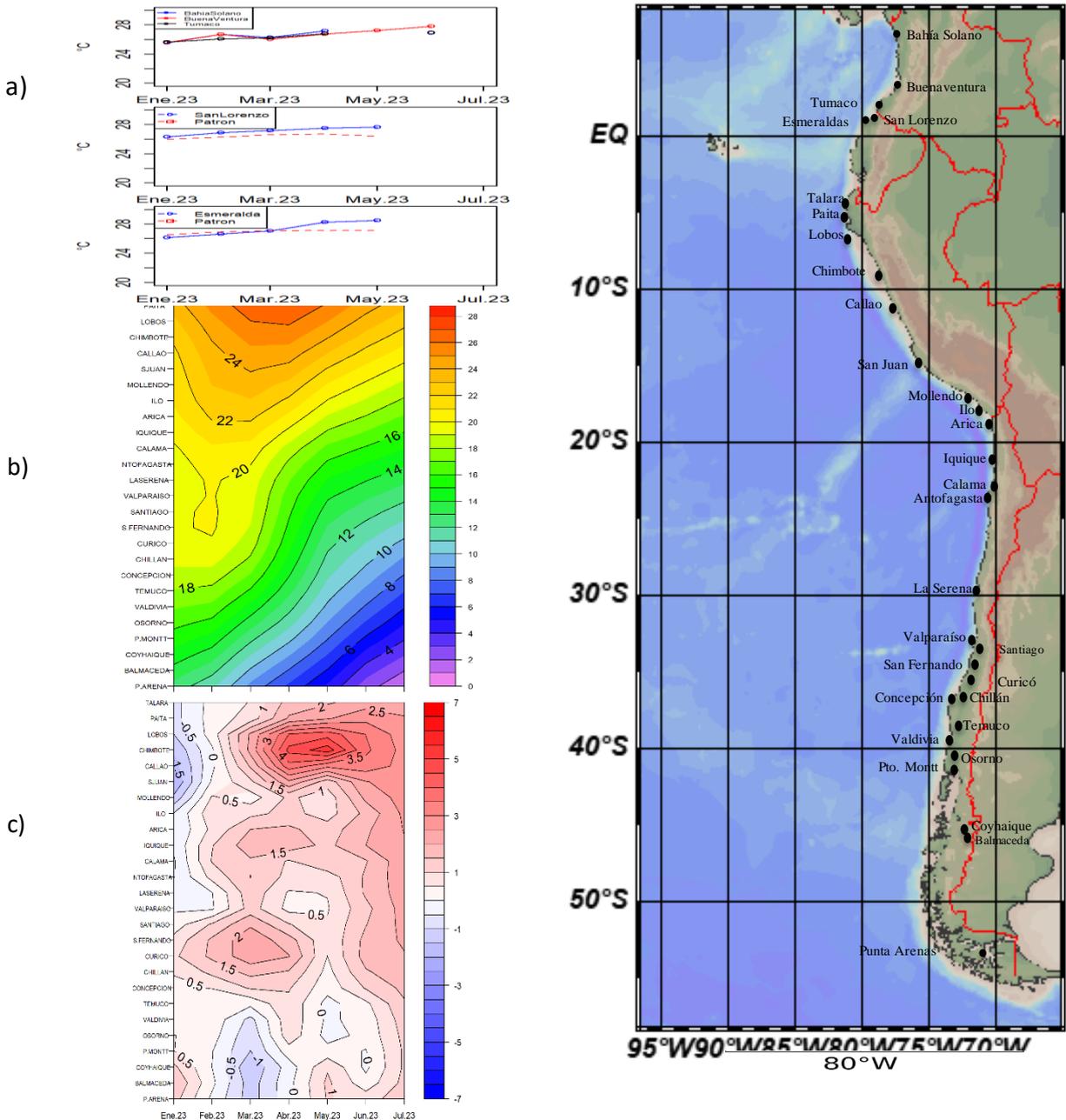


Figura 15. a) Series de tiempo de temperatura del aire de las estaciones de Colombia y Ecuador, b) Hovmöller de la TA de las estaciones en el litoral de Perú y Chile (Climatología 1991-2020), c) Hovmöller de la anomalía de TA de las estaciones en el litoral de Perú y Chile (Climatología 1991-2020). Periodo: enero 2022 – julio 2023. Fuente: Litoral; CCCP/Dimar-Colombia, DHN-Perú, SHOA-Chile.

2. MODELOS NUMÉRICOS

Los modelos de diferentes agencias internacionales en promedio prevén condiciones cálidas en el Pacífico ecuatorial y frente a la costa de América del sur, cubriendo gran parte de la región del Pacífico Sudeste, indicando una leve disminución frente a la costa de Sudamérica y un incremento en la región central para finales del 2023 (Figura 16a, 16b). Asimismo, la pluma de NMME (North American Multi-Model Ensemble) para la región Niño 3.4 indica la presencia de condiciones cálidas mayores a 1°C para el próximo verano 2024 (marzo 2024), es decir una persistencia de El Niño (Figura 16d).

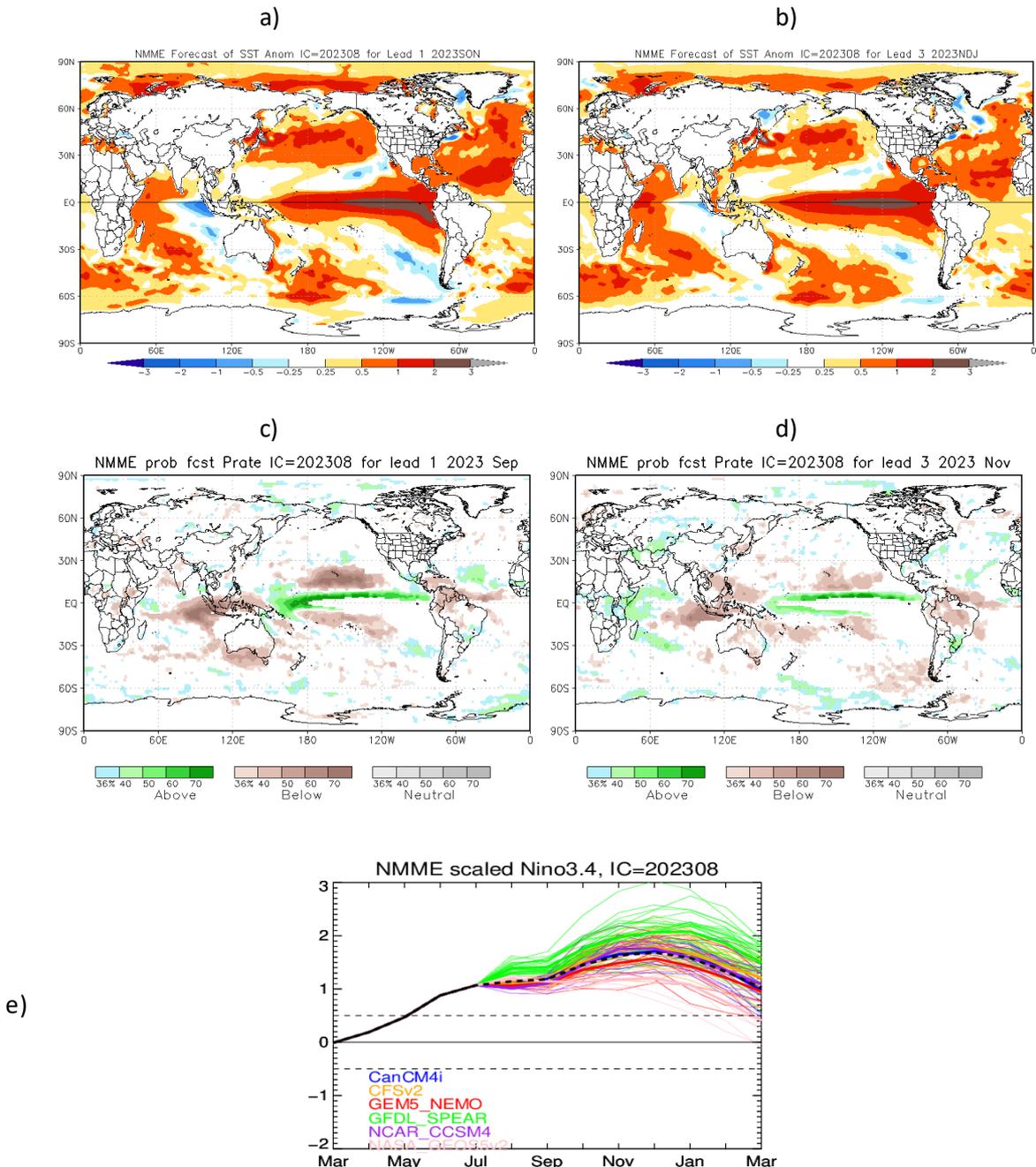


Figura 16. a) Mapa NMME trimestre SON de ATSM, b) Mapa NMME trimestre NDJ de ATSM, c) mapa NMME agosto de precipitación, d) mapa NMME noviembre de precipitación y e) plumas de modelos del NMME para la región Niño 3.4.

Fuente: NMME

De acuerdo con el modelo de ondas Kelvin, se esperaría el arribo de un paquete de ondas Kelvin cálidas frente a la costa de la región, entre mediados de setiembre y noviembre; y una onda fría en agosto e inicios de septiembre. Estas ondas se prologarían hacia latitudes positivas y negativas de la región hasta el mes de noviembre (Figura 17).

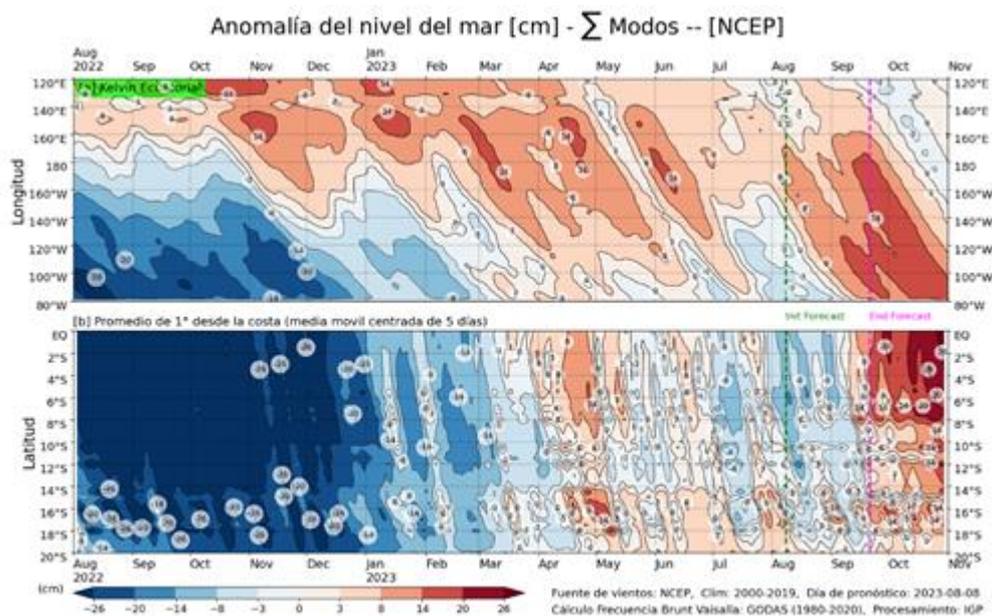


Figura 17: Anomalia del nivel del mar (en cm) para la sumatoria de los modos (modo 1, 2 y 3) simulado a partir del Modelo Oceánico Multimodal (MOMM-IGP; Urbina y Mosquera, 2020) en la franja ecuatorial (superior) y costera (inferior), la línea verde representa el inicio del pronóstico, los modelos fueron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

II. PERSPECTIVAS

Para los próximos dos meses se espera el arribo de un paquete de ondas kelvin frías y una cálida frente a la costa oeste de Sudamérica, lo que debería menguar las anomalías positivas de temperatura, nivel del mar y temperaturas del aire para los próximos meses, principalmente frente a las costas de Colombia, Ecuador y Perú. Sin embargo, 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, siendo mayores en el último trimestre del año. Por otro lado, se espera que las condiciones cálidas en el Pacífico ecuatorial oriental continúen con anomalías de TSM mayores de 1°C.

Ante el actual calentamiento en el Pacífico ecuatorial central-oriental y frente a la costa de América del Sur y de acuerdo con los modelos, se espera para los próximos meses precipitación principalmente sobre Colombia.

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. 390 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 Adrianzén Pereyra
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
Sra. 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 Adrianzén Pereyra
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: 978-9942-8980-8-1



9 789942 898081