

Boletín
de Alerta
Climática



BAC 393

JUNIO 2023

ERFEN

Comité científico Regional
para el Estudio del
Fenómeno El Niño

CPPS

Comisión Permanente
del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP

Colombia

INOCAR

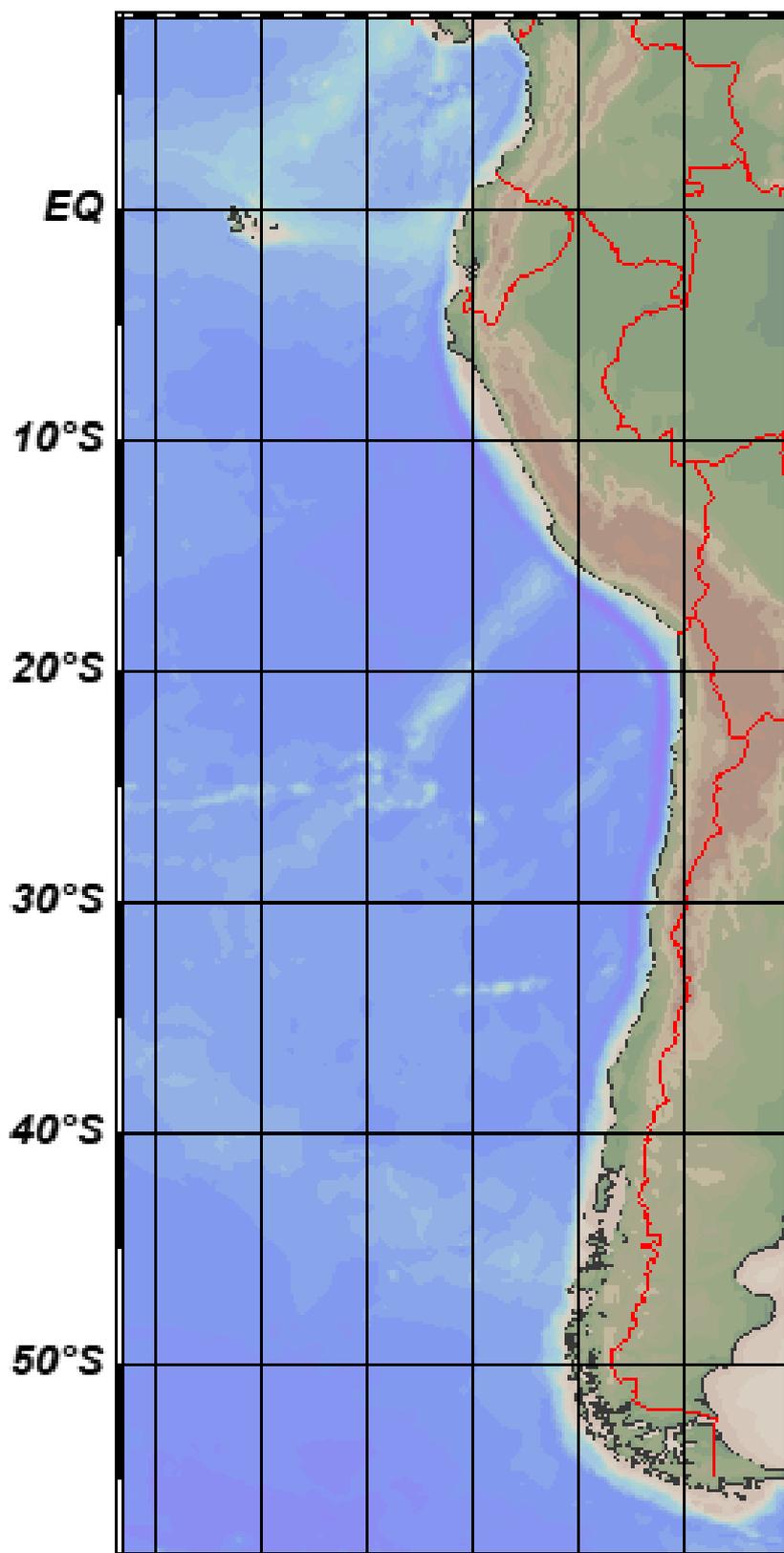
Ecuador

DIHIDRONAV

Perú

SHOA-DMC

Chile



13 julio 2023

Contenido

I.	CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS	5
1.1.	PACÍFICO TROPICAL	5
1.1.1.	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	5
1.1.2.	VIENTOS	7
1.1.3.	PRECIPITACIÓN	7
1.1.4.	TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR	8
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	13
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 presiones menores a su valor climatológico, pero ligeramente superior entre los 50° y 60°S al este del meridiano de los 100°W. El índice de Oscilación del Sur (IOS) para este mes de junio fue de 0.3 normalizándose respecto a los valores de mayo. El campo de viento sobre el Pacífico tropical predominó con anomalías positivas, principalmente hacia el hemisferio norte y en la región del Pacífico sudeste (Perú). La zona de convergencia Intertropical se ubicó al norte de la línea ecuatorial, con mayor actividad convectiva sobre Colombia y en la zona costera de Ecuador

La temperatura superficial del mar (TSM) manifestó la continuidad de condiciones cálidas en la región del Pacífico tropical oriental, y en el Pacífico ecuatorial central; a su vez, con anomalías positivas de nivel del mar. Asimismo, se mantuvieron condiciones cálidas anómalas a nivel subsuperficial dentro de la franja ecuatorial central y oriental, y frente a la costa de Sudamérica.

Los cambios de nivel del mar, temperatura y profundidad de la termoclina frente a la costa occidental de Sudamérica evidenciaron el paso de ondas Kelvin frías, aunque manteniendo condiciones cálidas anómalas de la temperatura desde la superficie hasta cerca de los 200 m de profundidad.

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 del agua, el incremento de nivel del mar y el aumento de la temperatura 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 seis meses, con anomalías mensuales en promedio entre 1°C y 2°C, siendo mayores en el último trimestre del año.

ABSTRACT

The South Pacific Anticyclone showed a zonal configuration, with pressures lower than its climatological value, with slightly higher values between 50° and 60°S at the east of the 100°W meridian. The Southern Oscillation Index (SOI) for June was 0.3, closer to normal values than in May. Positive anomalies dominated the wind field over the Tropical Pacific, mainly towards the northern hemisphere and in the southeastern Pacific region (Peru). The Intertropical convergence zone was located north of the equator, with more significant convective activity over Colombia and in the coastal zone of Ecuador.

The sea surface temperature (SST) showed the continuity of warm conditions in the eastern tropical Pacific region and the central equatorial Pacific, with positive sea level anomalies. Likewise, anomalous warm conditions prevailed at the subsurface level within the central and eastern equatorial strip and off the coast of South America.

The changes in sea level, temperature, and depth of the thermocline off the western coast of South America indicated the passage of cold Kelvin waves, although still maintaining anomalous warm conditions for the temperature from the surface to about 200 m depth.

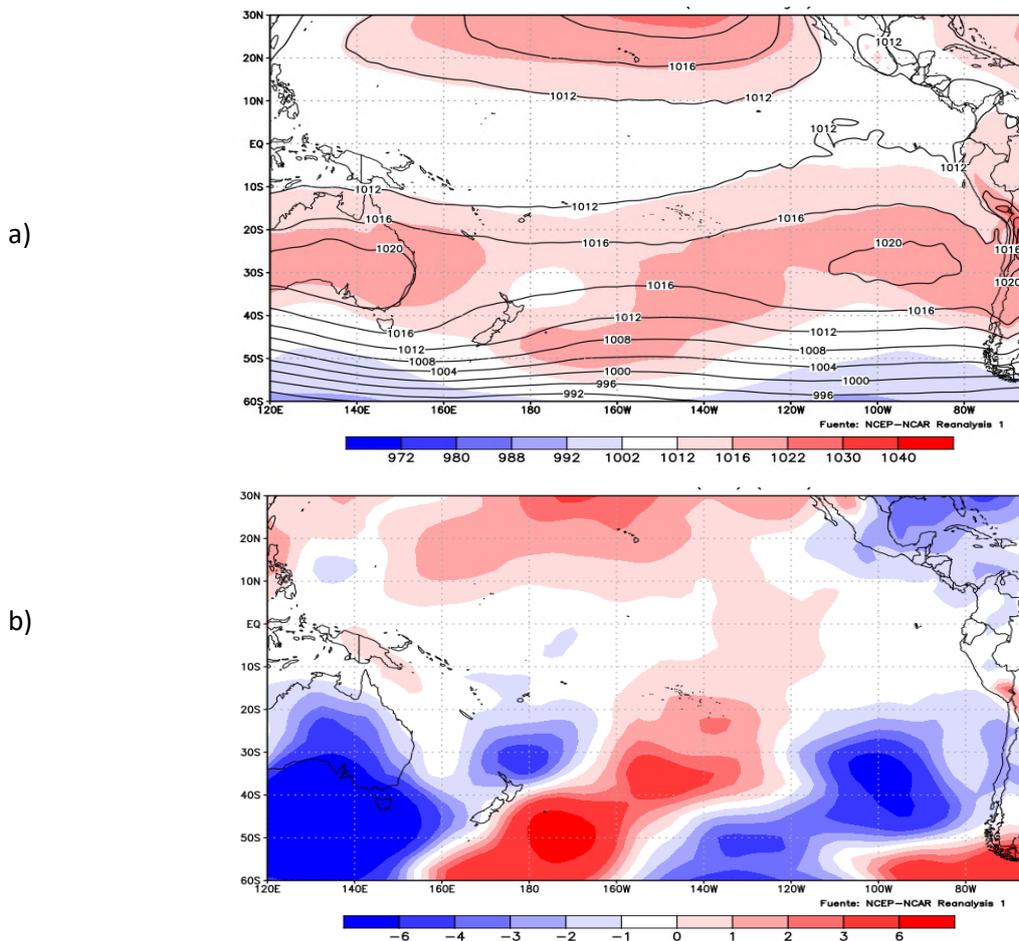
For the next two months, a package of warm Kelvin waves are expected to arrive off the western coast of South America, maintaining the warm conditions, rising sea levels, and higher air temperatures, mainly off the coasts of Colombia, Ecuador, and Peru.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS

1.1. PACÍFICO TROPICAL

1.1.1. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Durante el mes de junio, el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó una configuración zonal, uno de con valores entre 1012 y 1022hPa; sin embargo, alrededor de los 40° y 55°S entre 170 y 160°W se ve una profundización hacia el sur con valores de 1016 a 1022hPa (Figura 1a). El campo de anomalía de presión muestra valores negativos de 2 a 3hPa entre los 25°S y 60°S y de 160 a 100°W; y de 4 a 6hPa entre los 20°S y 60°S (120 a 150°E) (Figura 1b), asimismo, valores positivos de 3 a 6hPa entre los 30° y 60°S y de 160°E a 140°W. Por otro lado, el índice de Oscilación del Sur (IOS) desde el mes de enero del 2023 viene mostrando una tendencia negativa desde 1.4 a -1 para mayo 2023; sin embargo, para junio el valor incremento hasta 0.3, pasando de condición El Niño a dentro de lo normal (Figura 1c).



c)

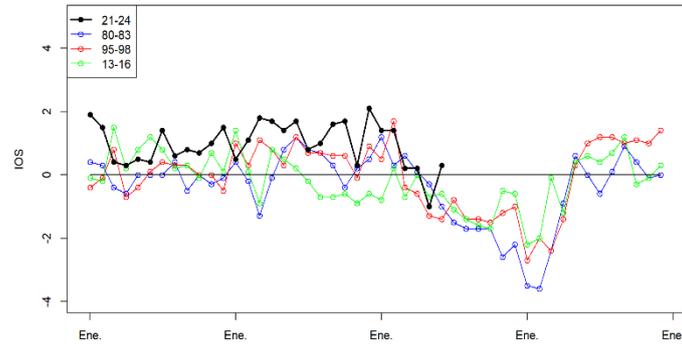


Figura. 1. Presión atmosférica a nivel del mar a) Promedio de junio (shape) y patrón climatología (Líneas negras), b) Anomalía de junio 2023. Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP – NCAR Reanalysis. c) Índice de oscilación del sur, estandarizada. Fuente NOAA

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) entre 1 y 2 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 40°S fueron mayores de 2m/s, en particular al este de los 180° y frente a la costa centro – sur de Chile (Figura 2).

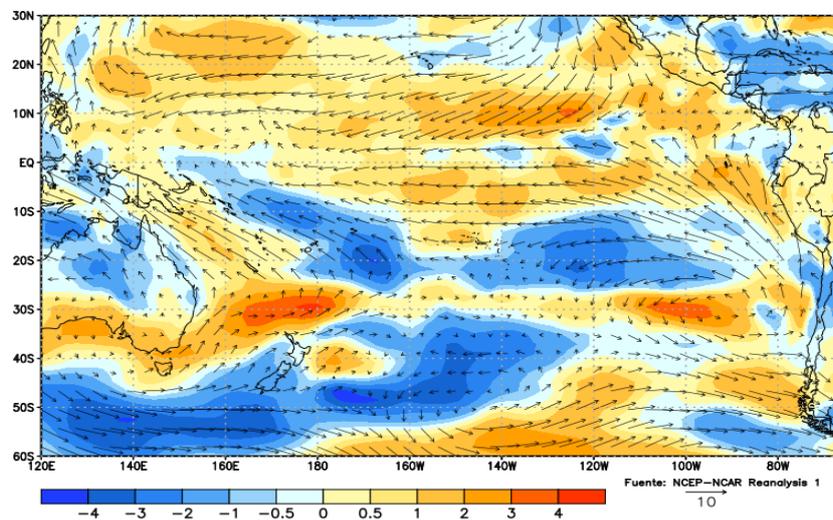


Figura. 2. Viento mensual (flechas) y anomalía del viento (colores). Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis.

1.1.2. PRECIPITACIÓN

La zona de convergencia intertropical (ZCIT) estuvo presente al norte de la línea ecuatorial hasta cerca de los 10°N, generándose actividad convectiva en el Pacífico ecuatorial sobre el territorio de Colombia. Por otro lado, en el Pacífico ecuatorial la actividad convectiva fue baja con relación a la región occidental y oriental. (Figura 3).

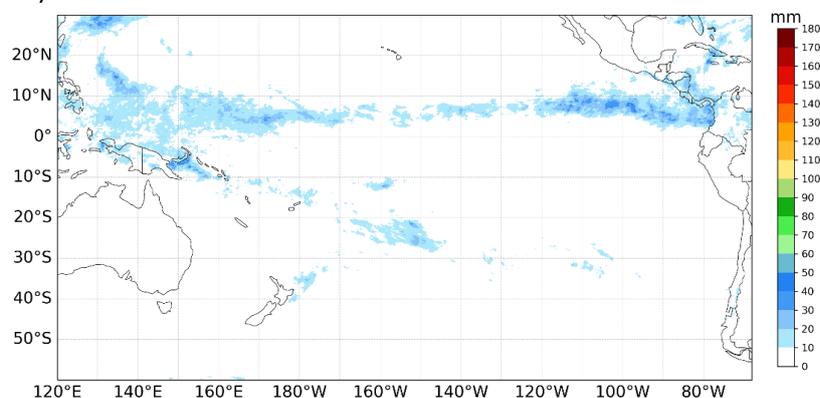


Figura. 3. Precipitación de junio 2023. Climatología del 1991-2020. Fuente: GPM_IMERG.

1.1.3. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La temperatura superficial del mar (TSM) promedio presentó valores de 26°C a 30°C. Los máximos valores se distribuyeron al norte de Nueva Guinea y frente a la costa de América central; en tanto que, temperaturas menores a 20°C se ubicaron al sur de los 35°S (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 parte de la región del Pacífico ecuatorial central, donde las anomalías de temperatura alcanzaron valores de +3°C y +1°C, respectivamente. (Figura 4b).

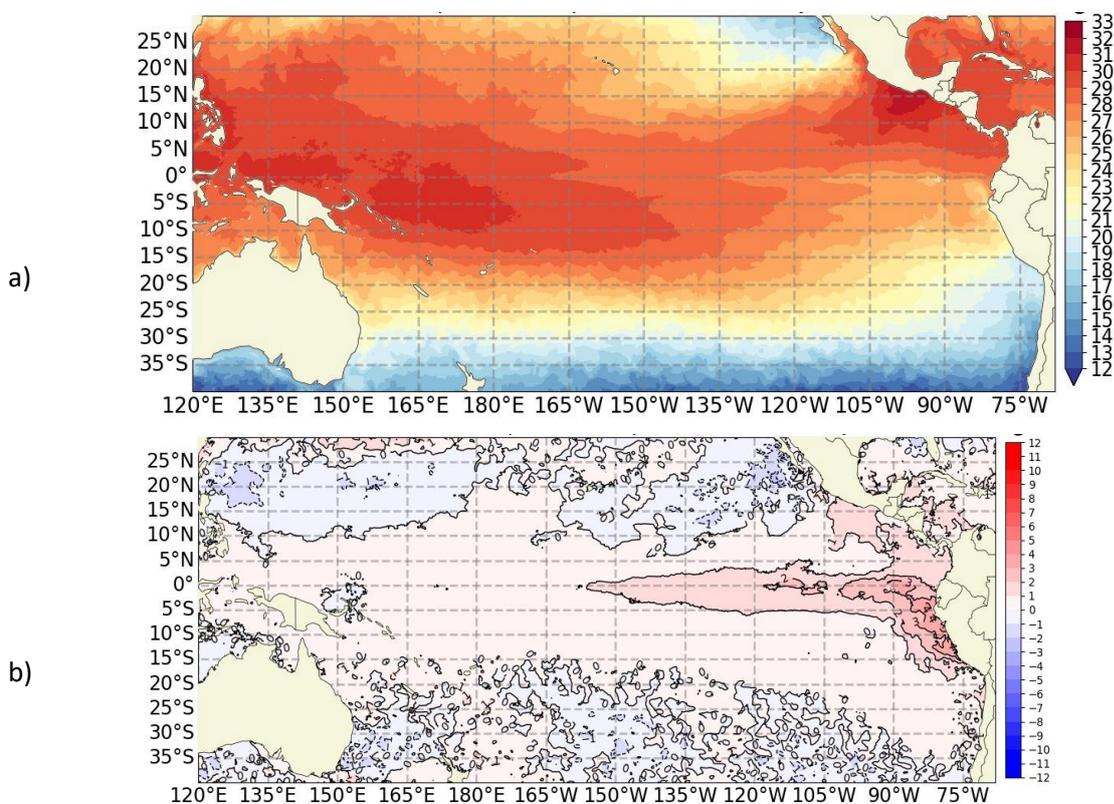


Figura. 4. a) Temperatura superficial del mar y b) anomalía de temperatura superficial del mar en el Pacífico tropical, junio 2023. Climatología 2007-2022. Fuente: OSTIA.

1.2. PACÍFICO ECUATORIAL

Durante este mes, un núcleo de anomalías positivas de nivel del mar (NM) generado por pulsos de vientos del oeste a fines de mayo se propagó hacia la región del Pacífico ecuatorial oriental, alcanzando los 120°W para finales de junio, este comportamiento estaría asociado con el paso de una onda Kelvin cálida (Figura 5a, 5c). Sin embargo, a partir de la segunda semana de junio, entre los 180°y 135°W se fortalecieron los vientos de anomalías del este, lo que desfavoreció la propagación de ondas Kelvin cálida (Figura 5a); evidenciándose en la ascensión de la isoterma de 20°C y disminución del NM en la zona (Figura 5b, 5c). En la región oriental se mantuvo las mayores condiciones térmicas, extendiéndose las anomalías positivas hacia la región central, sosteniendo el escenario cálido con una termoclina profundizada en la región oriental hasta 40m por debajo de lo normal, manifestándose a través de altas anomalías de NM y de la TSM (Figura 5b, 5c, 5d).

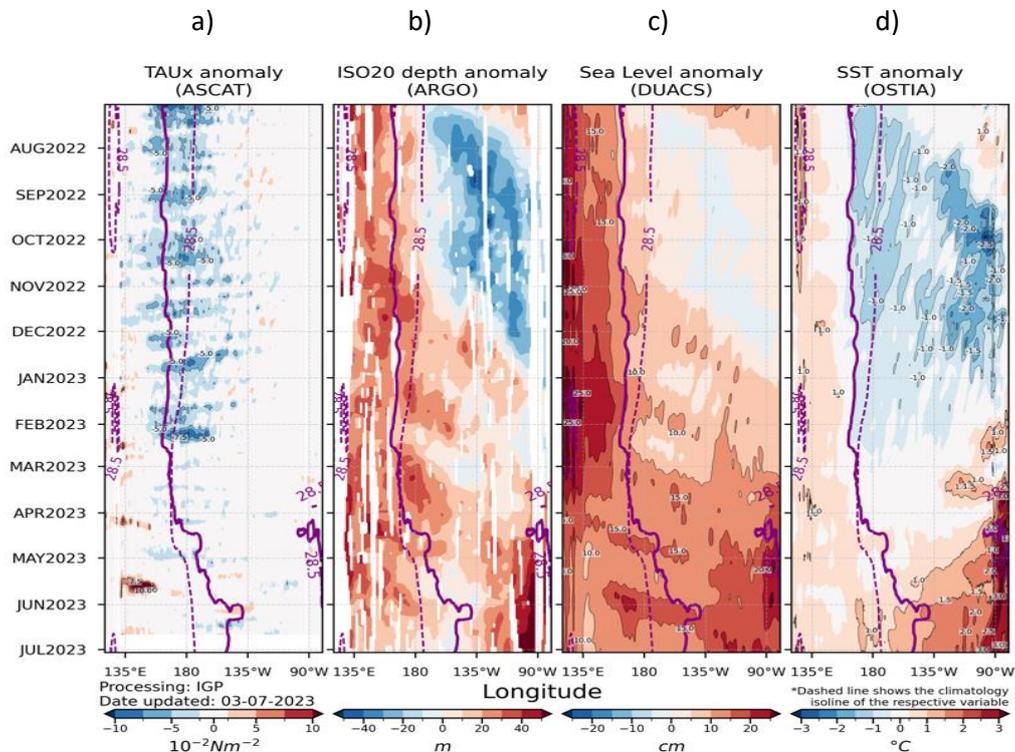
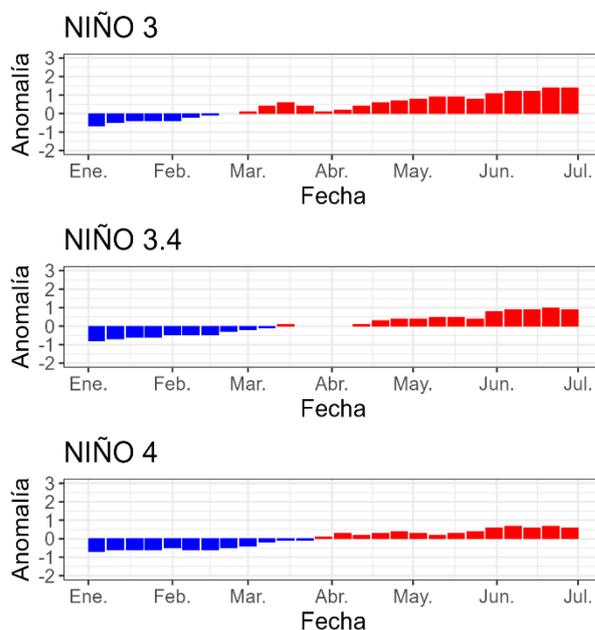


Figura 5. a) esfuerzo del viento zonal, b) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20°C, c) anomalía de NM, y d) anomalía de TSM. Promedio de 02°N-02°S entre julio 2022 y junio 2023. Fuente: a) ASCAT/ b) ARGO/ c) DUACS/ d) OSTIA. Gráfica: IGP.

Las Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) muestran una tendencia al calentamiento en todo el Pacífico ecuatorial, de este a oeste. En la región oriental (al este de 150°W) las anomalías incrementaron a pesar de una ligera disminución en el valor de la temperatura. De acuerdo con las regiones Niño, la anomalía de TSM de junio es de 0.54°C en Niño 4, de 0.81°C en Niño 3.4 y de 1.23°C en Niño 3. Estas anomalías, en las tres regiones son mayores respecto al mes de mayo, principalmente en Niño 3 y Niño 3.4 (Figura 6)



TSM - ATSM Mensual 2022-2023 (ERSSTv5)						
Fecha	Niño 3		Niño 4		Niño 3.4	
Dic-22	24.41	-0.82	27.70	-0.84	25.75	-0.85
Ene	25.10	-0.56	27.66	-0.66	25.83	-0.71
Feb	26.31	-0.10	27.64	-0.55	26.29	-0.46
Mar	27.50	0.30	28.06	-0.26	27.18	-0.11
Abr	28.06	0.47	28.75	0.12	27.96	0.14
May	28.10	0.84	29.21	0.30	28.40	0.46
Jun-23	27.85	1.23	29.51	0.54	28.54	0.81

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

A nivel subsuperficial, se mantuvieron condiciones cálidas hasta cerca de los 200 m y 100 m de profundidad en la región occidental y central-oriental del Pacífico ecuatorial, durante la primera quincena, respectivamente. Mientras que, durante la segunda quincena se registró una disminución de las anomalías positivas al oeste de los 140°W, desarrollándose anomalías negativas de hasta -1°C entre los 150 y 250m de profundidad. Por otro lado, la onda Kelvin cálida desarrolló un núcleo anómalo de hasta 7°C al este de los 105°W, profundizando la termoclina respecto a la primera quincena de junio (Figura 7).

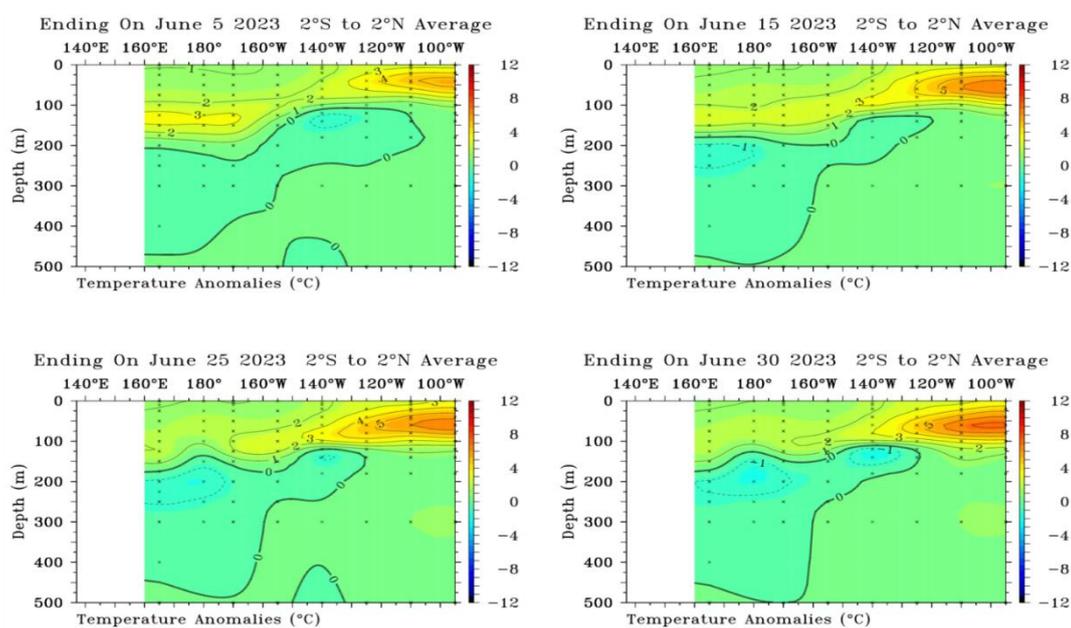


Figura 7. Anomalia de temperatura subsuperficial (°C) en el Pacífico ecuatorial (02°N - 02°S), promedio de cinco días, finalizando los días 5, 15, 25 y 30 de junio de 2023. Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

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 y Ecuador, mientras que, en Perú y Chile se encontraron valores entre lo normal y por debajo de lo esperado, principalmente en la zona sur del Perú y la zona norte y centro de Chile (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 este, presentando zonas con anomalías positivas (05-15°S y al sur de 40°S) y negativas (18°-40°S, adyacente a la costa de Chile). Al sur de los 40°S, predominaron vientos del oeste con fuertes anomalías positivas (> 2m/s) (Figura 8b).

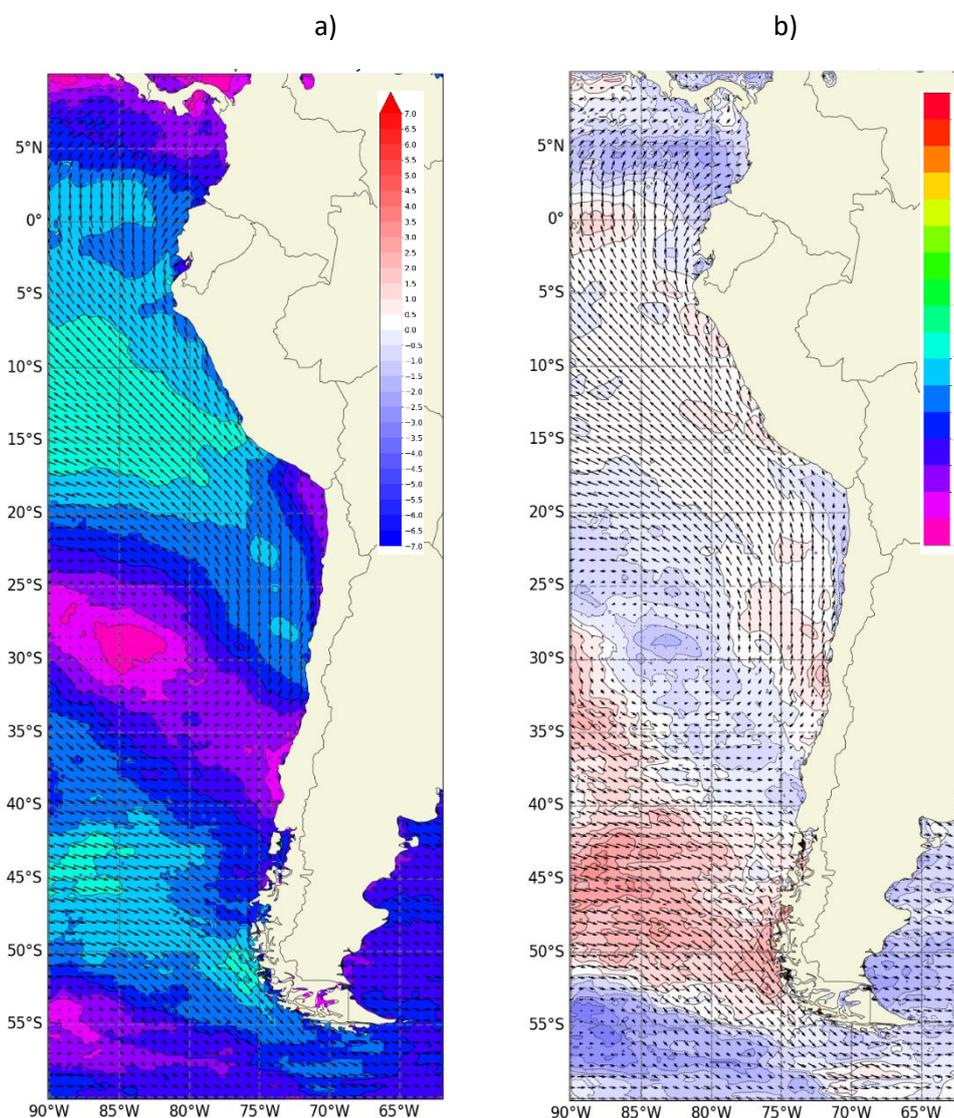


Figura 8. Carta de a) vientos y b) anomalía de viento a 10m frente a la costa oeste de Sudamérica, junio 2023. Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis.

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 9c). En Colombia, en la estación de Buenaventura la precipitación acumulada de junio fue de 527.4mm, en tanto que Bahía Solano fue de 185mm. Por otro lado, en Ecuador se presentaron lluvias sobre lo normal en la zona de costera y por debajo de lo normal en la zona continental, alcanzando hasta 257.2mm en San Lorenzo; 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 entre 50 a 100% de su valor promedio, además, que la zona norte de Chile se considera como estación seca según su climatología (Figura 9c).

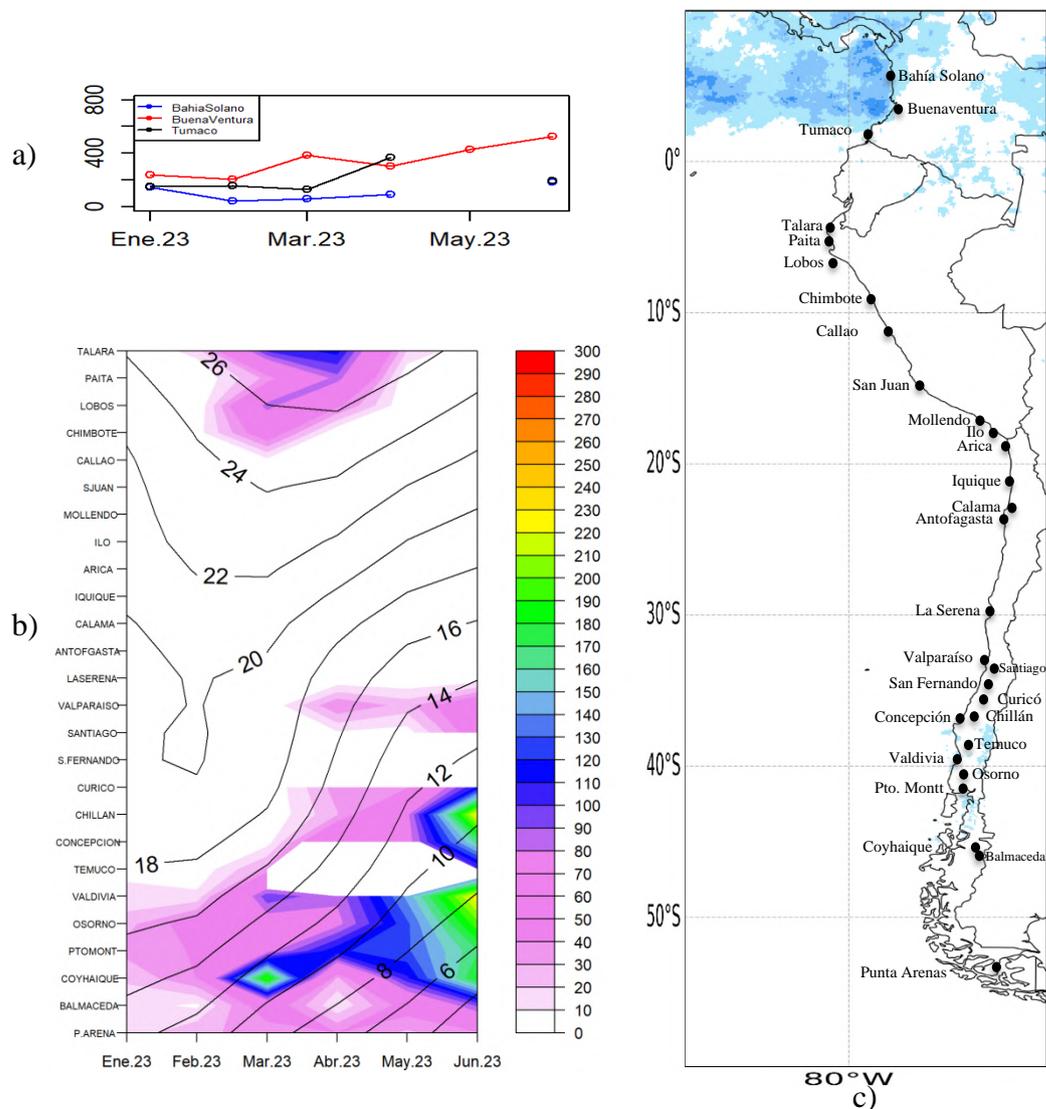


Figura 9. a) Series de tiempo de precipitación acumulada (mm) en a las estaciones de Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco (Colombia), b) Diagrama Hovmöller de la precipitación acumulada (colores) y temperatura del aire (contornos) con datos de las estaciones costeras de Perú y Chile, periodo enero a junio 2023, c) mapa de la precipitación de junio 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 fue mayor a su valor climatológico en gran parte de la región, ubicándose las isotermas de 28°C y 20°C al norte de 01°N y 28°S, respectivamente, mostrándose un escenario de menor temperatura respecto al mes anterior; sin embargo, se mantienen condiciones cálidas anómalas al norte de los 30°S (Figura 10c). Las mayores anomalías se registraron frente a la costa entre 02°N-17°S, alcanzando +4°C (04°S-10°S); por otro lado, frente de la costa de Colombia predominaron en promedio de +1°C, similar frente a la costa norte de Chile (20°-27°S) (Figura 10d).

En el litoral de la región la TSM presentó un incremento frente a la costa al norte de Manta (01°S), desarrollándose la isoterma de 28°C; mientras que la 29°C se ubicó al norte de San Lorenzo (01.3°N), presentando anomalías entre 1.5°C y 2°C. En tanto que, entre Talara (04.5°S) y Callao (12°S) se registró una reducción de las anomalías hasta de 1°C en promedio, a pesar de presentar valores sobre los 3°C entre Talara y Arica (18.5°S). En el sur de la región, las anomalías positivas aumentaron respecto a mayo frente a gran parte del litoral al sur de los 15°S (Mollendo-Perú – Coquimbo-Chile), siendo las anomalías mayores de +1°C (Figura 10a y 10b).

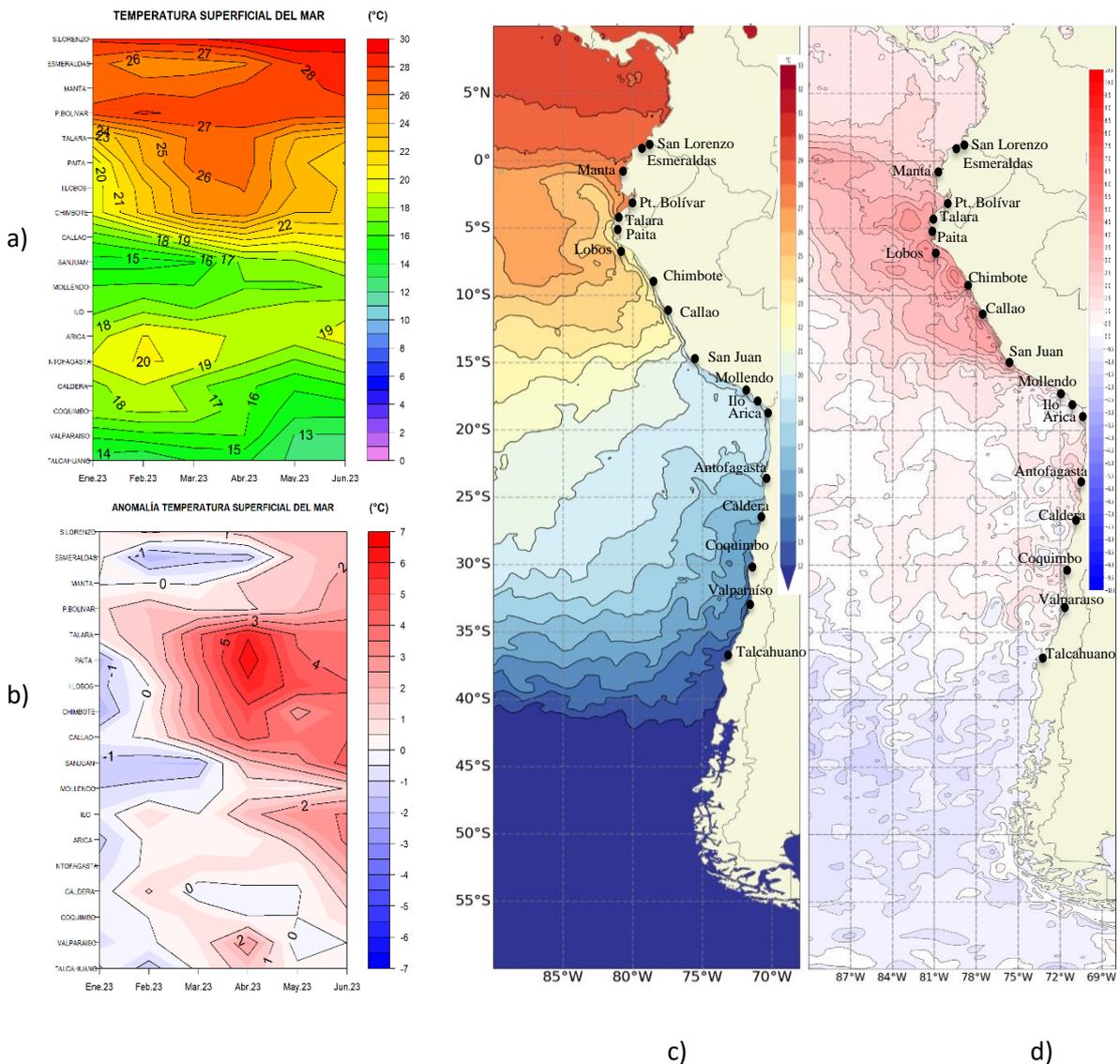


Figura 10. a) Hovmöller de la TSM de las estaciones en el litoral de Ecuador, Perú y Chile (Climatología 1991-2020), b) Hovmöller de la ATSM de las estaciones en el litoral de Ecuador, Perú y Chile (Climatología 1991-2020), c) mapa de TSM de junio de 2023 y d) mapa de la ATSM de mayo frente a la costa 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 el ingreso de aguas más cálidas en los primeros metros de profundidad, manifestándose una capa de mezcla más profundizada, y un límite inferior de termoclina ligeramente menos profunda pero mejor definida y de mayor gradiente térmico.

Más al sur, a 260 millas de la costa de Caráquez (Ecuador), también se evidenció el calentamiento en los primeros metros de profundidad con temperatura de 27°C, seguida del ascenso de isothermas menores, hasta 150m; por debajo de esta profundidad se registró un calentamiento a través de la profundización de las isothermas de 16°C a 14°C. (Figura 12).

Frente a la costa de Perú y Chile la termoclina ascendió algunos metros; sin embargo, en los primeros 30 m de profundidad frente a la costa de norte y centro de Perú la temperatura aumento respecto al mes de mayo, en tanto que frente a la costa sur de Perú y costa norte de Chile en los primeros metros de profundidad se evidenció un ligero descenso de la temperatura.

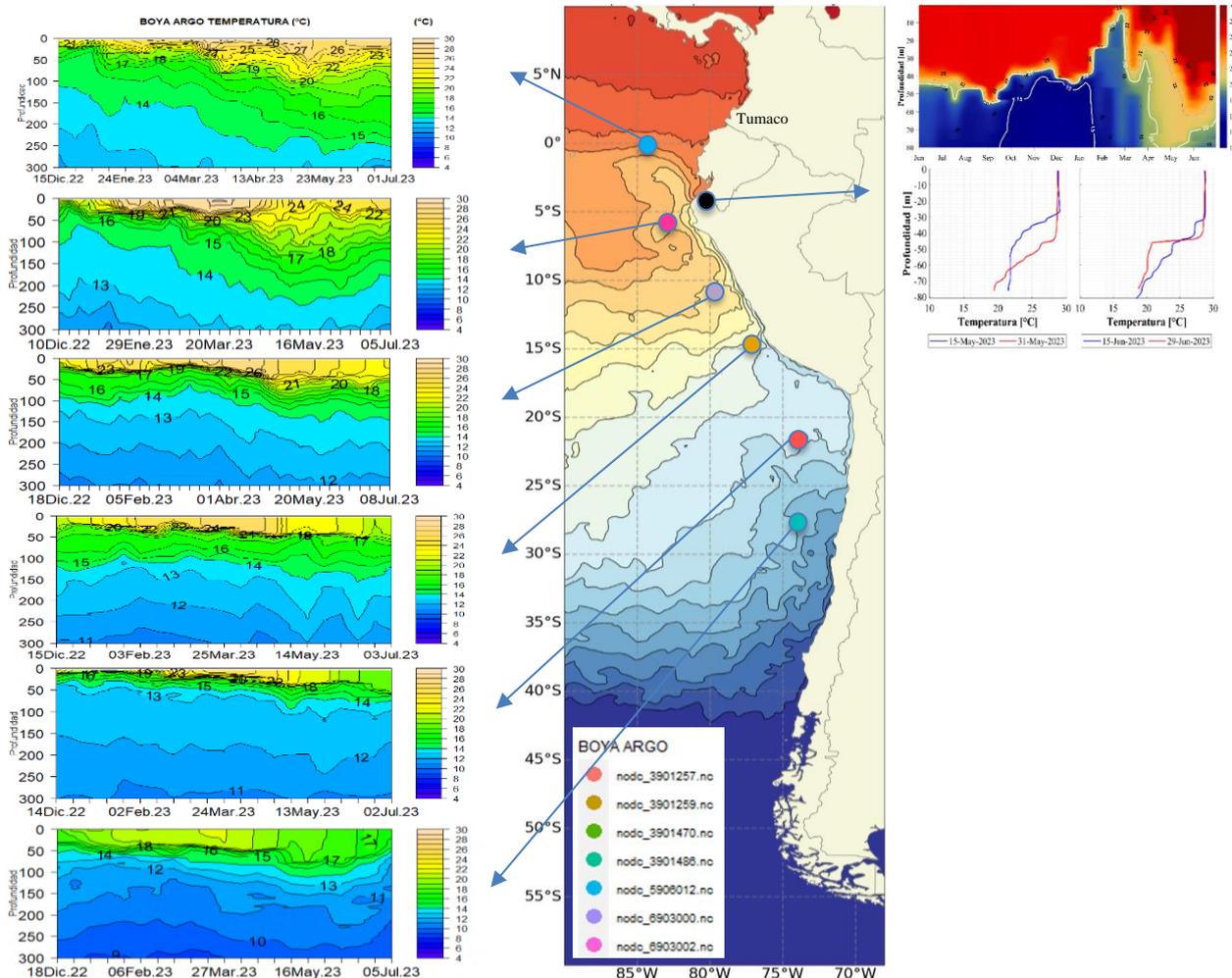


Figura 11. Temperatura subsuperficial (diciembre 2022 a junio 2023) y carta de TSM (junio 2023) frente a la costa oeste de Sudamérica. Fuente ARGO/OSTIA y CCCP-DIMAR

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, Aguas Tropicales Superficiales (ATS); en tanto que, hacia el sur y hasta los 4°S de forma replegada a la costa se identificaron aguas de 33.8 a 34.8PSU y temperaturas mayores de 25°C propias de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES). Durante junio se mantuvieron replegadas hacia la costa aguas salinas con valores superiores a 35.2PSU, abarcando entre 04°S-19°S cerca de la costa de sudamericana, correspondiendo a la presencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (Figura 13a y 13b).

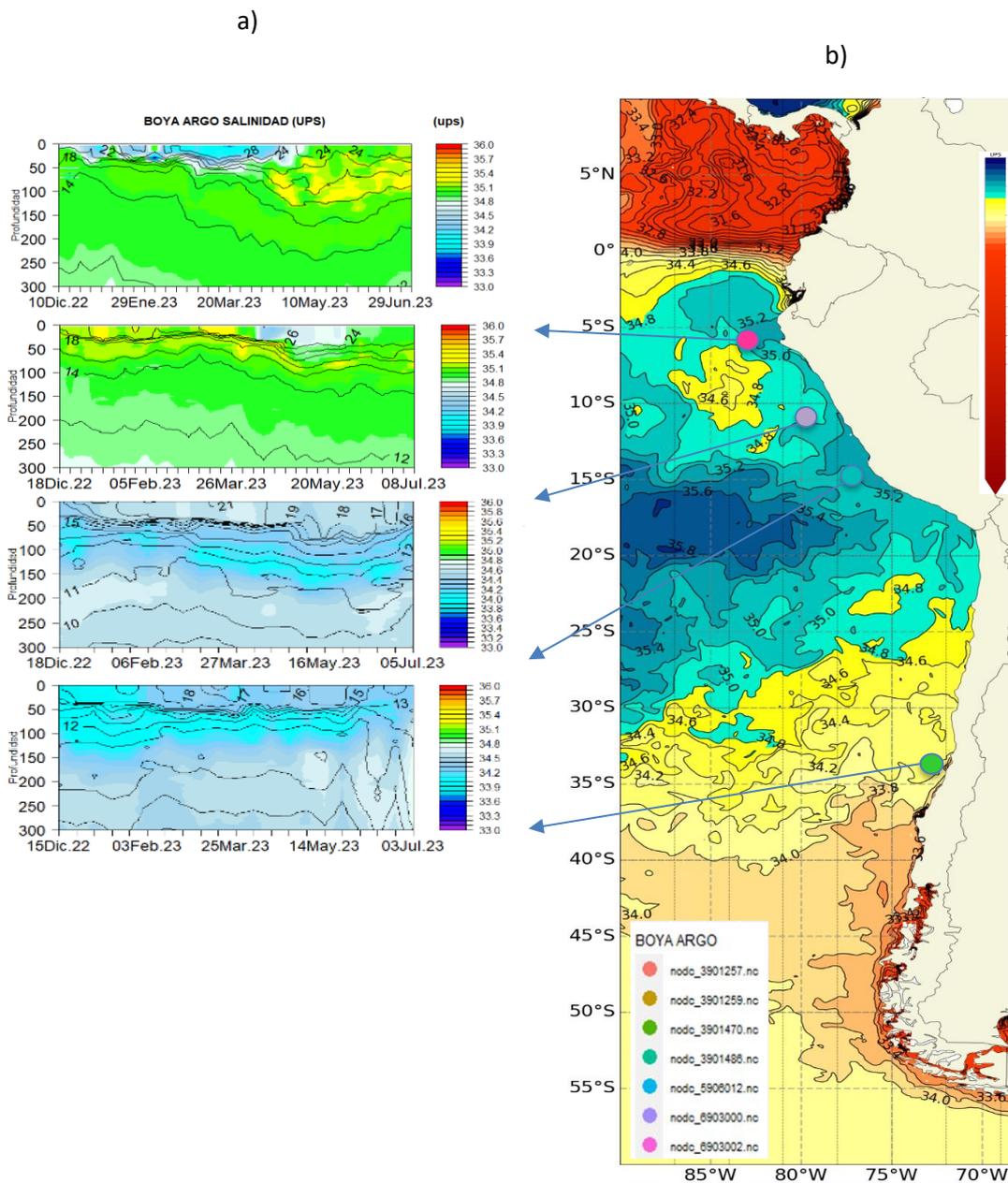


Figura 13. a) Salinidad (shape) y temperatura subsuperficial (contorno) de diciembre a junio 2023 y b) carta de salinidad superficial del mar de junio 2023 frente a la costa oeste de Sudamérica. Fuente: ARGO/MERCATOR.

1.3.5. NIVEL DEL MAR

Las anomalías positivas del NM se mantuvieron frente a toda la región, con mayor extensión oceánica al norte de los 10°S; sin embargo, éstas disminuyeron respecto al mes de mayo, desde la segunda semana de junio. (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. En Ecuador la anomalía fue de 25cm en promedio en las estaciones continentales y 35 en las insulares, en Perú entre 5cm y 20cm, y en Chile entre 4cm y 15cm, sólo en Talcahuano la anomalía fue negativa (-3cm) (Figura 14c y 14d).

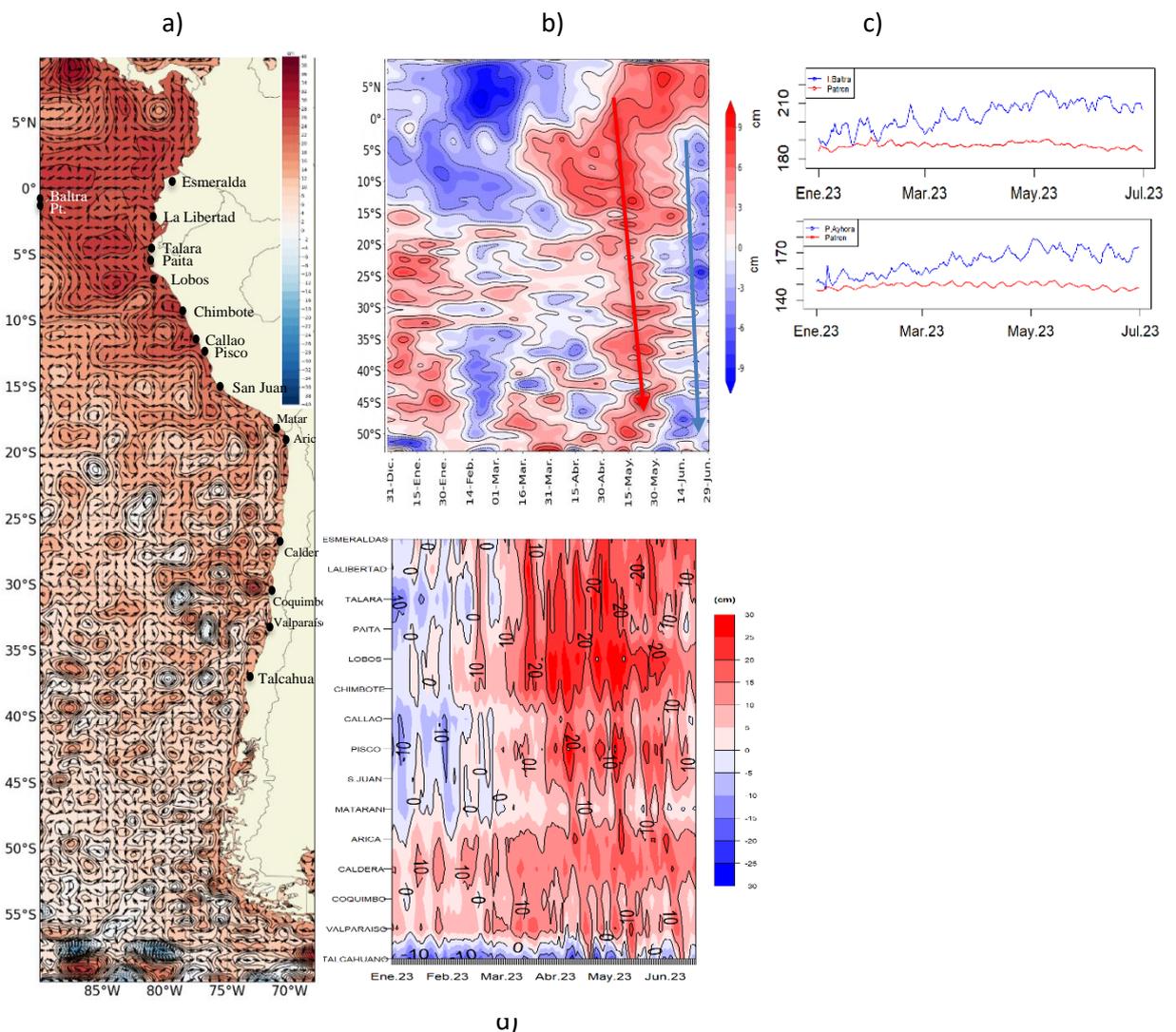


Figura 14. a) mapa de junio de la anomalía del nivel del mar frente a la costa oeste de Sudamérica, b) Hovmöller de la anomalía del nivel del mar promedio de la costa hasta las 60 millas (filtro pasa banda de 10-120 días), c) serie de nivel del mar diario de las estaciones en las islas Galápagos (Ecuador) 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 2023 (Figura 15a y 15c). Las temperaturas de junio 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 y desarrollando valores superiores a 1.0°C al norte de Concepción (37°S); aunque una disminución de la anomalía entre Paita (05°S) y Callao (12°S), pasando de hasta +5°C al inicio de junio a +3.5°C. Al sur de Coyhaique (45.5°S) la anomalía de TA presenta una disminución, registrando un valor promedio de -0.3°C en Coyhaique inclusive (Figura 15c).

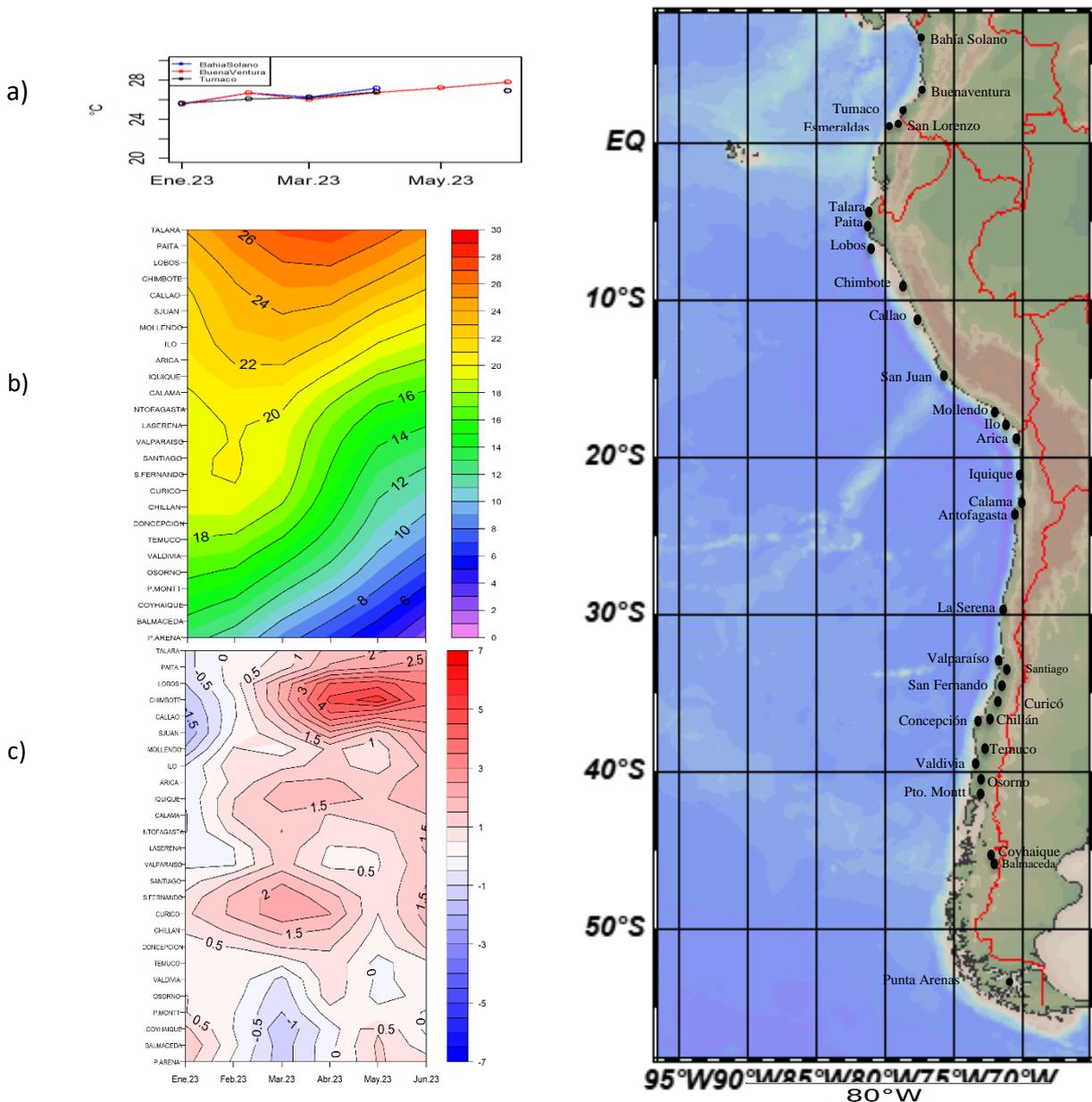


Figura 15. a) Series de tiempo de temperatura del aire de las estaciones de Colombia, b) Hovmöller de la TA de las estaciones en el litoral de Perú y Chile (Climatología 1991-2020), c) Hovmöller de la anomalía de TA de las estaciones en el litoral de Perú y Chile (Climatología 1991-2020). Periodo: enero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

2. MODELOS NUMÉRICOS

Los modelos de diferentes agencias internacionales en promedio muestran condiciones cálidas en el Pacífico ecuatorial y frente a la costa de América del sur, cubriendo gran parte de la región del Pacífico Sudeste, al menos hasta finales del 2023, con mayor intensidad en la región ecuatorial central-oriental. (Figura 16a, 16b). Asimismo, la pluma de NMME para la región Niño 3.4 indica la presencia de condiciones cálidas hasta el próximo verano 2024, es decir El Niño (Figura 16d).

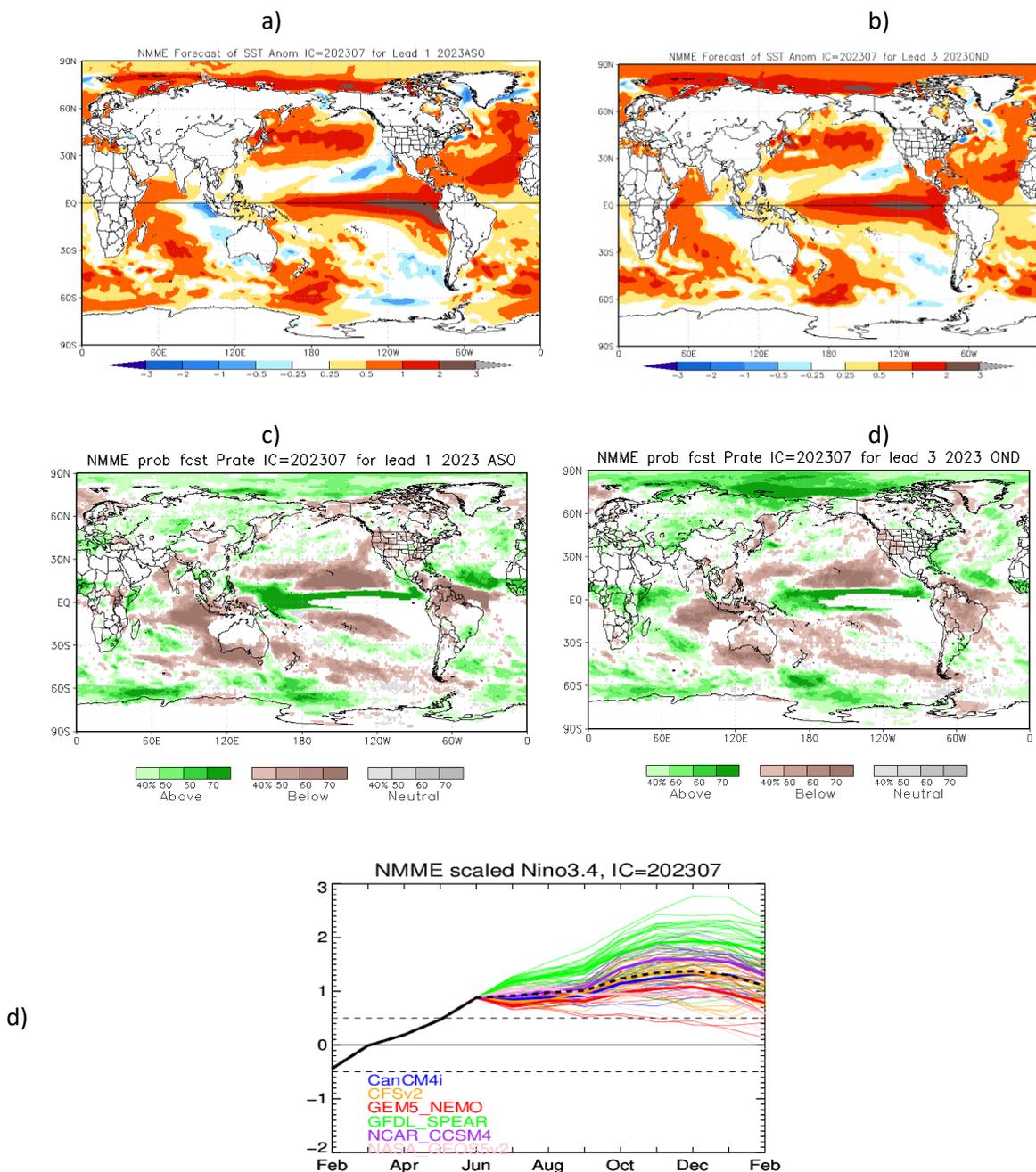


Figura 16. a) Mapa NMME trimestre ASO de ATSM, b) Mapa NMME trimestre OND de ATSM, c) mapa NMME trimestre ASO de precipitación, d) mapa NMME trimestre OND de precipitación y e) plumas de modelos del NMME para la región Niño 3.4. Fuente: NMME

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 julio y setiembre; y una onda fría en julio y agosto. Estas ondas se prologarían hacia latitudes positivas y negativas de la región hasta el mes de setiembre (Figura 17).

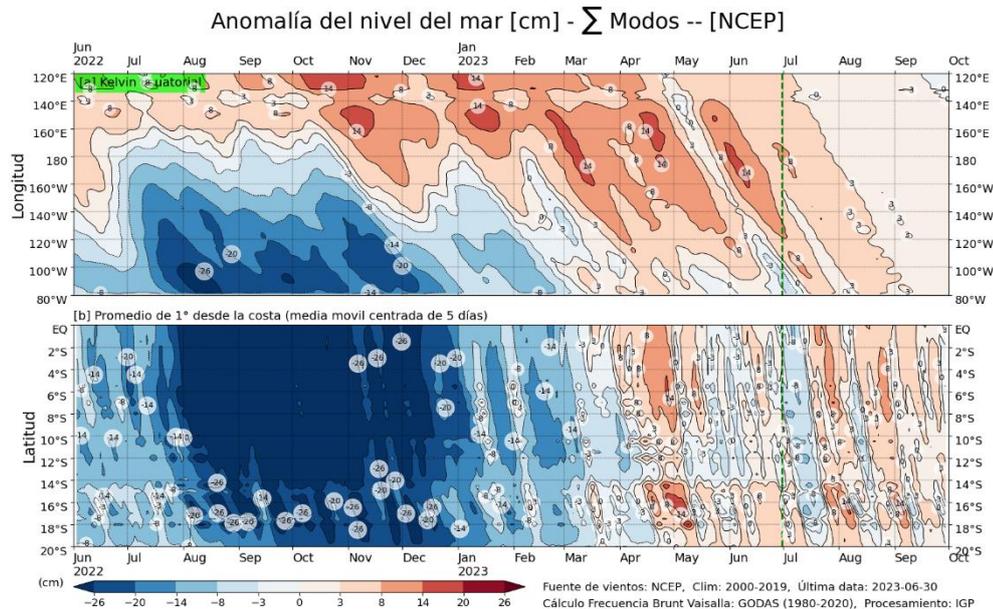


Figura 17: Anomalia del nivel del mar (en cm) para la sumatoria de los modos (modo 1, 2 y 3) simulado a partir del Modelo Oceánico Multimodal (MOMM-IGP; Urbina y Mosquera, 2020) en la franja ecuatorial (superior) y costera (inferior), la línea verde representa el inicio del pronóstico, los modelos fueron forzados con la fuente de datos de viento denominada. 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 cálidas frente a la costa occidental de Sudamérica, sosteniendo el calentamiento, el incremento de nivel del mar y temperaturas del aire para los próximos seis meses, 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, 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 por encima de lo normal sobre Colombia y Ecuador.

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



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
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 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