

Boletín
de Alerta
Climático



BAC 395

AGOSTO 2023

ERFEN

Comité Científico Regional
para el Estudio del
Fenómeno El Niño

CPPS

Comisión Permanente
del Pacífico Sur

IDEAM-DIMAR/CCCP

Colombia

INOCAR

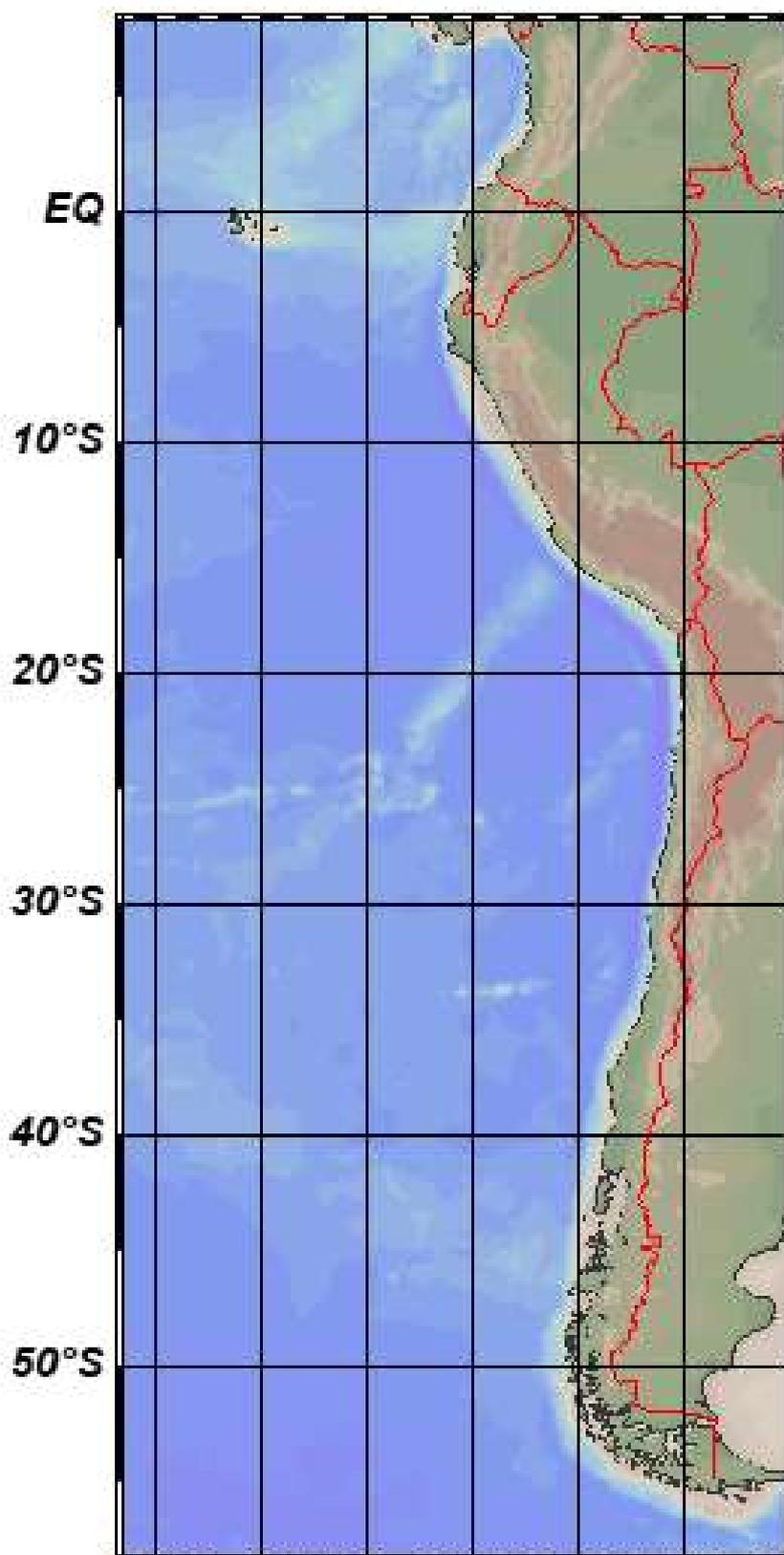
Ecuador

DIHIDRONAV

Perú

SHOA-DMC

Chile



11 septiembre 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	6
1.2.	PACÍFICO ECUATORIAL.....	7
1.3.	REGIONAL	9
1.3.1.	VIENTOS	9
1.3.2.	PRECIPITACIÓN	10
1.3.3.	TEMPERATURA DEL MAR	11
1.3.4.	SALINIDAD SUPERFICIAL DEL MAR	15
1.3.5.	NIVEL DEL MAR	17
1.3.6.	TEMPERATURA DEL AIRE	18
2.	MODELOS NUMÉRICOS	19
II.	PERSPECTIVAS	20

RESUMEN

El Anticiclón del Pacífico Sur en promedio se ubicó zonalmente y cerca de la costa de Sudamérica, lo que favoreció el incremento de los vientos frente a la costa de Chile y Perú. El campo de presión en el Pacífico tropical favoreció que el índice de Oscilación del Sur sea negativo, asociado a condiciones cálidas de El Niño.

La Zona de Convergencia Intertropical se mantiene al norte de su ubicación promedio para la estación; sin embargo, entre Colombia y Ecuador cerca de la costa se evidenció valores de precipitación por encima de lo normal.

Predominaron vientos de anomalías del oeste en el Pacífico ecuatorial, lo que generó incrementos del nivel del mar, profundización de la termoclina y del calentamiento subsuperficial durante la última quincena de agosto. Estos cambios se propagaron hacia el este, vinculado a Ondas Kelvin positivas que estarían arribando frente a la costa de Sudamérica entre octubre y noviembre.

El arribo y paso de la Ondas Kelvin positivas frente a la costa de la región, la ubicación de la zona de convergencia intertropical, el campo de presión y vientos, en general la continuidad del desarrollo de condiciones El Niño en el Pacífico ecuatorial favorecerían a la sostenibilidad del calentamiento anómalo superficial y subsuperficial del mar, condiciones cálidas del ambiente de la región y precipitación en zonas de latitudes positivas.

Se prevén que continúen las condiciones El Niño en el Pacífico central y frente a la zona costera de la región, con anomalías mensuales promedio entre 1°C y 2°C.

ABSTRACT

The South Pacific Anticyclone was located zonally and near the coast of South America, which favored the increase of the wind off the coast of Chile and Peru. The pressure field in the tropical Pacific favored the Southern Oscillation Index to be negative, associated with warm El Niño conditions.

The Intertropical Convergence Zone remained north of its seasonal average location; however, precipitation values above expected occurred near the coast of south Colombia and north Ecuador.

During the last two weeks of August, winds from westerly anomalies predominated in the equatorial Pacific, which increased the sea level, deepening the thermocline and generating subsurface warming. These changes propagated eastward, linked to positive Kelvin Waves that will arrive at the coast of South America between October and November.

The arrival and passage of positive Kelvin waves off the coast of the region, the location of the intertropical convergence zone, the pressure and wind field, in general, the continuity of the development of El Niño conditions in the equatorial Pacific, will favor the sustainability of anomalous surface and subsurface heating of the sea, warm environmental conditions of the region and precipitation in areas of latitudes above the equator.

El Niño conditions are expected to continue in the central Pacific and off the region's coastal zone, with average monthly anomalies between 1°C and 2°C.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS

1.1. PACÍFICO TROPICAL

1.1.1. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Durante agosto 2023, el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) mostró una configuración zonal con su núcleo cerca del continente, con presiones hasta 1022hPa (Figura 1a), lo que favoreció al fortalecimiento de los vientos del sur frente a las costas de Perú y Chile. El campo de anomalía de presión muestra valores negativos de 2 a 6hPa de 25°S a 60°S y de 110°W a 70°W; y valores de 4 a 6hPa entre 50°S y 60°S (120 a 160°E) (Figura 1b). Asimismo, anomalías positivas de 3 a 6hPa entre los 40° y 60°S y de 180°E a 140°W. El índice de Oscilación del Sur (IOS) desde enero del 2023 viene mostrando una tendencia negativa desde 1.4 a -1 para agosto 2023, indicando condiciones cálidas asociadas a El Niño (Figura 1c).

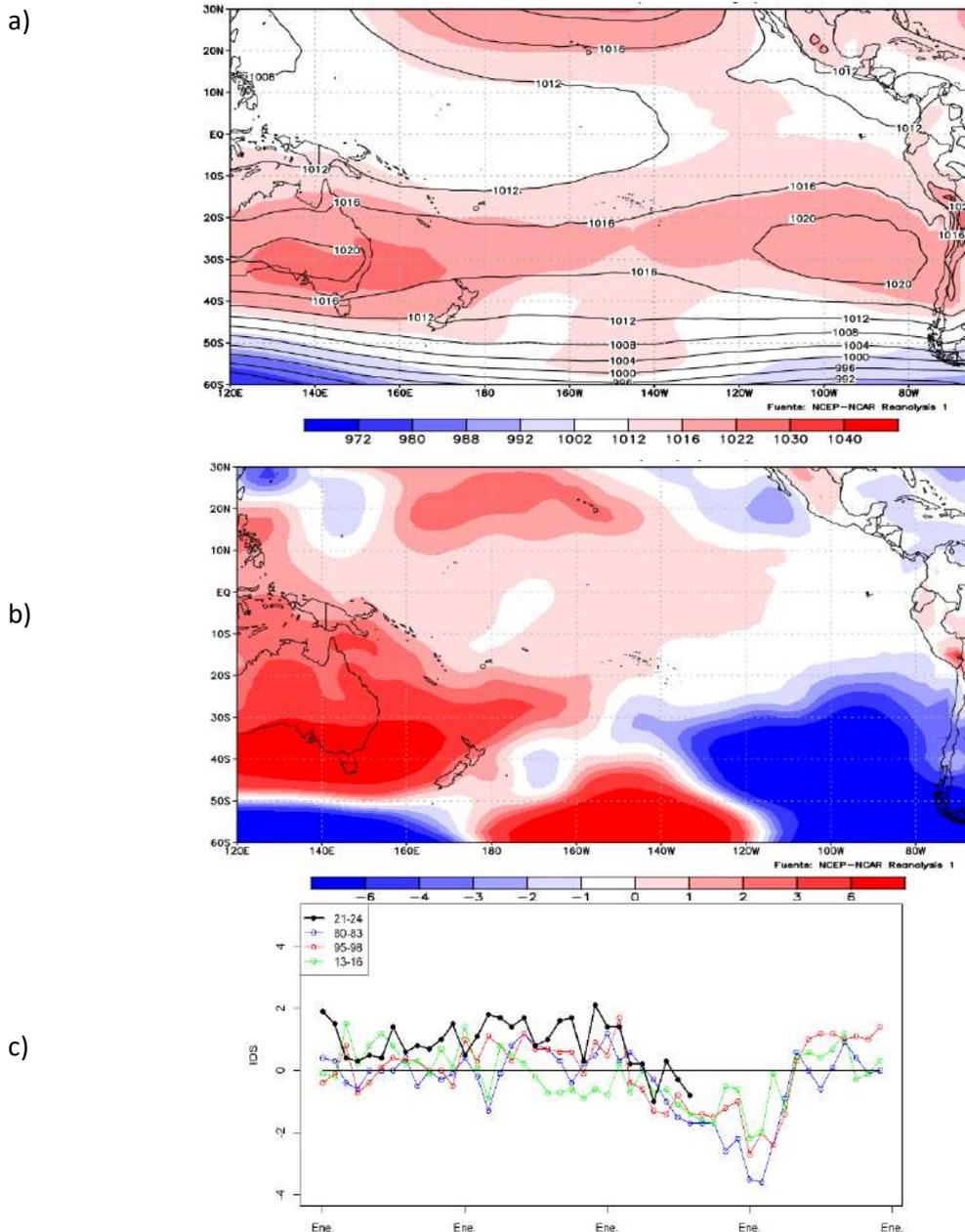


Figura 1. Presión atmosférica a nivel del mar a) Promedio de agosto (shape) y patrón Climatología (Líneas negras), b) Anomalia de agosto 2023. Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP – NCAR Reanalysis. c) índice de oscilación del sur, estandarizada. Fuente NOAA.

1.1.2. VIENTOS

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), marcada por los vientos, se ubicó ligeramente al norte de su posición climatológica, entre 170°W y 080°W. En el Pacífico tropical han predominado vientos con anomalías positivas y negativas distribuidas por zonas latitudinales; entre 0° - 10°N y de 170°W a 130°W las positivas del orden de 2 a 4 m/s, disminuyendo hacia el este con valores negativos de 1 m/s; en la franja ecuatorial (02°N - 02°S) pero de menor intensidad, del orden de 0.5 a 1 m/s en promedio; y al sur de los 40°S fueron menores de 2m/s, en particular al este de los 180° y frente a la costa centro – sur de Chile (Figura 2).

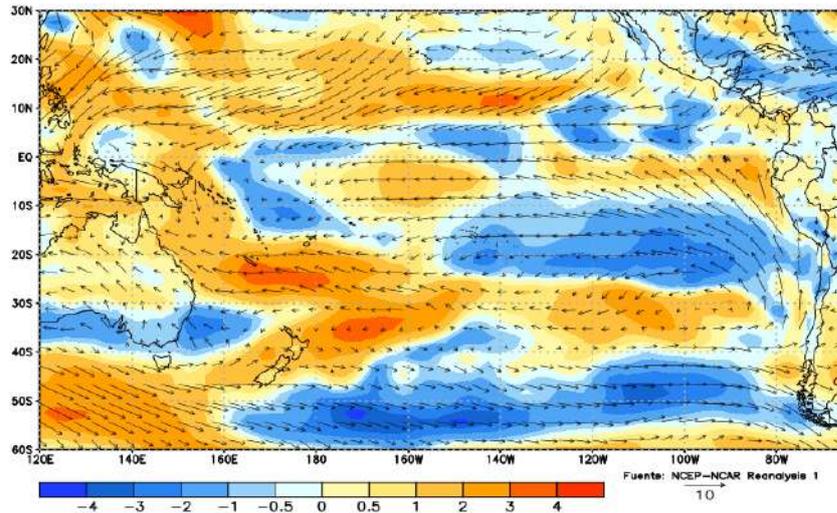


Figura. 2. Viento mensual (flechas) y anomalía del viento (colores), agosto 2023. Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis.

1.1.3. PRECIPITACIÓN

La actividad convectiva estuvo presente al norte de la línea ecuatorial. La ZCIT se ubicó al norte de Ecuador; mientras que, hacia el sur las precipitaciones fueron escasas (Figura 3).

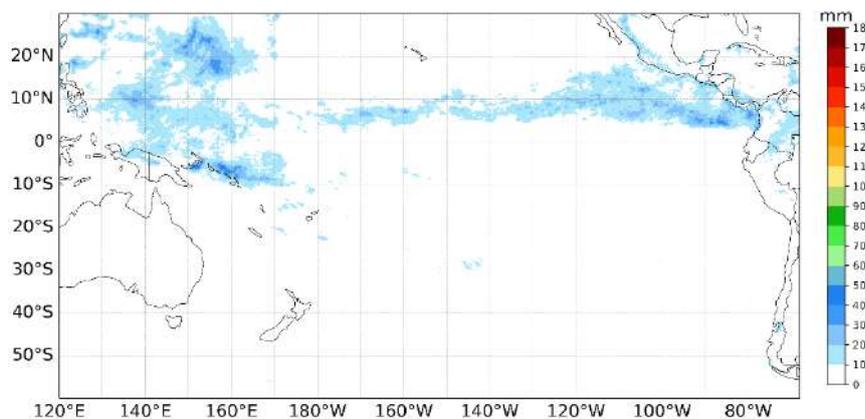


Figura. 3. Precipitación de agosto 2023. Climatología del 1991-2020. Fuente: GPM_IMERG.

1.1.4. TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

La temperatura superficial del mar (TSM) promedio presentó valores de 24°C a 30°C cerca del ecuador.

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 25°S de forma oceánica y al sur de los 15°S frente a la costa de Sudamérica (Figura 4a).

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

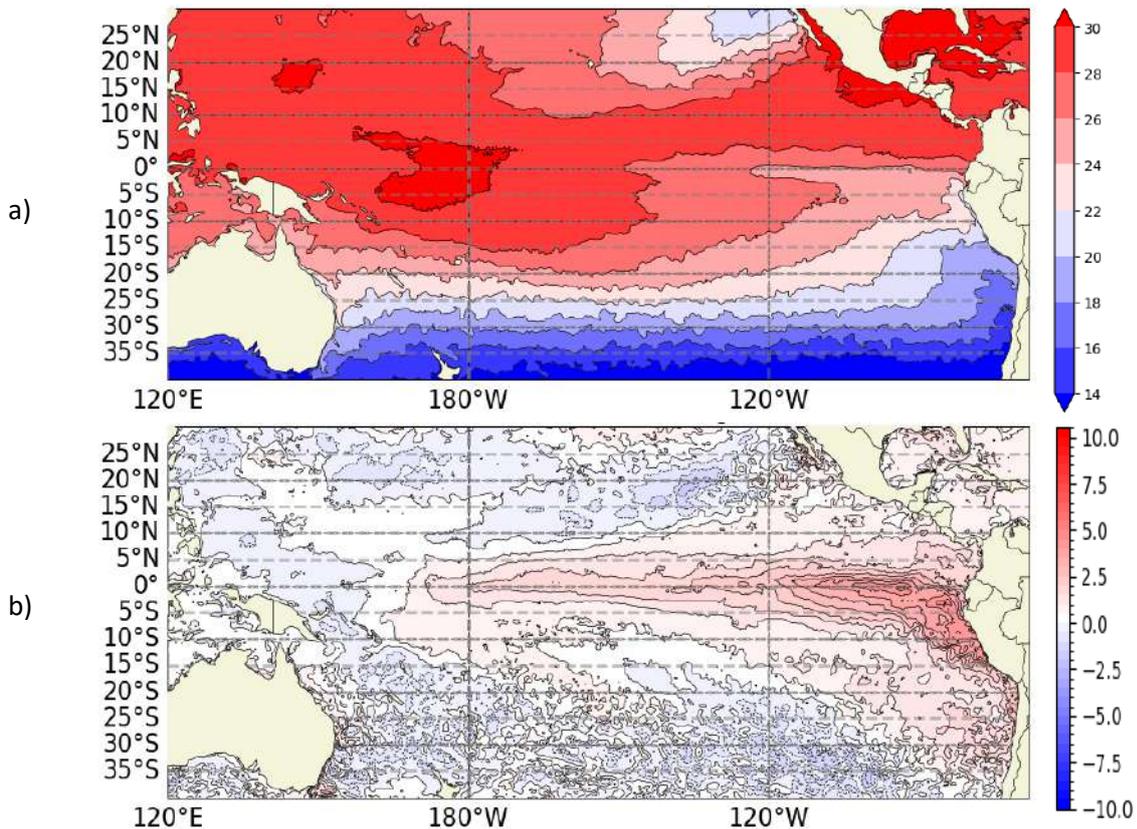


Figura. 4. a) Temperatura superficial del mar y b) anomalía de temperatura superficial del mar en el Pacífico tropical, agosto 2023. Climatología 2007-2022. Fuente: OSTIA.

1.2. PACÍFICO ECUATORIAL

Se desarrollaron pulsos de vientos del oeste en la región del Pacífico occidental-central y en la región central-oriental durante primera y segunda quincena, respectivamente, generando la profundización de la termoclina e incremento de las anomalías positivas de nivel del mar (NM) y TSM al este de los 170°E para inicios de septiembre, este comportamiento estaría asociado con el paso de una nueva onda Kelvin cálida (Figura 5a, 5b, 5c, 5d). Asimismo, desde la segunda quincena del mes, al oeste de los 170°E se registró una elevación de la termoclina y una disminución del NM, lo que podría indicar el desarrollo de una onda Kelvin fría (Figura 5b, 5c). 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, registrando una anomalía superior a 3°C al este de los 110°W (Figura 5d).

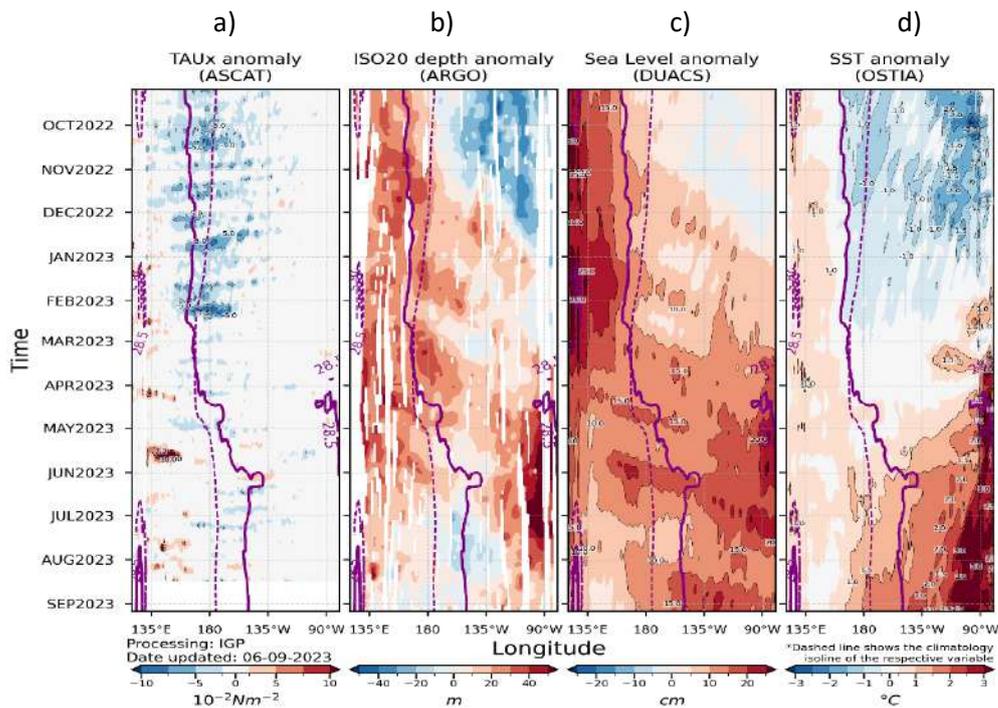


Figura 5. a) Esfuerzo del viento zonal, b) Anomalia de la profundidad de la isoterma de 20°C, c) Anomalia de NM, y d) Anomalia de TSM. Promedio de 02°N-02°S entre septiembre 2022 y agosto 2023. Fuente: a) ASCAT/ b) ARGO/ c) DUACS/ d) OSTIA. Gráfica: IGP.

Las Anomalías de la TSM muestran una tendencia al incremento en la toda la región del Pacífico ecuatorial, siendo más pronunciada en la región central y oriental, alcanzado valores mayores de 1°C (Figura 6a). A pesar de una disminución en el valor de la TSM las anomalías se mantienen altas debido al valor climatológico del mes. Por regiones Niño la anomalía de TSM de agosto es de 0.90°C en Niño 4, de 1.31°C en Niño 3.4 y de 1.97°C en Niño 3, siendo estas anomalías mayores respecto a julio, desarrollando una condición cálida moderada en la región Niño 3.4 (Figura 6b).

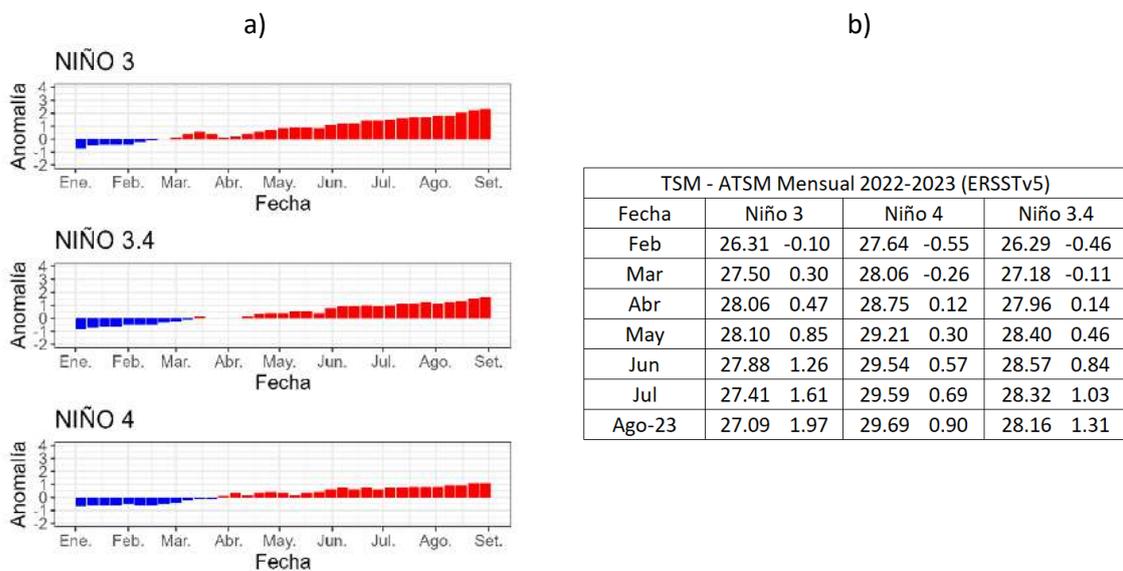


Figura 6. a) Evolución de las anomalías de temperatura superficial del mar en regiones Niño con fuente OISST, b) Valores de temperatura del mar en regiones Niño y su anomalía con fuente ERSSTv5. Climatología: 1991-2020.

A nivel subsuperficial se presentaron condiciones cálidas anómalas hasta cerca de los 150m de profundidad en la región central-oriental, siendo más cálido durante la segunda quincena de agosto en que se registraron núcleos térmicos de 5°C, lo que se asocia a ondas kelvin cálidas que se formaron en la región por las anomalías del oeste del viento. Por otro lado, se evidenció la presencia de un núcleo de anomalías negativas (-1°C) por debajo de los 150m de la región occidental (oeste de 170°W), el cual se asocia a una onda Kelvin fría en esta región (Figura 7).

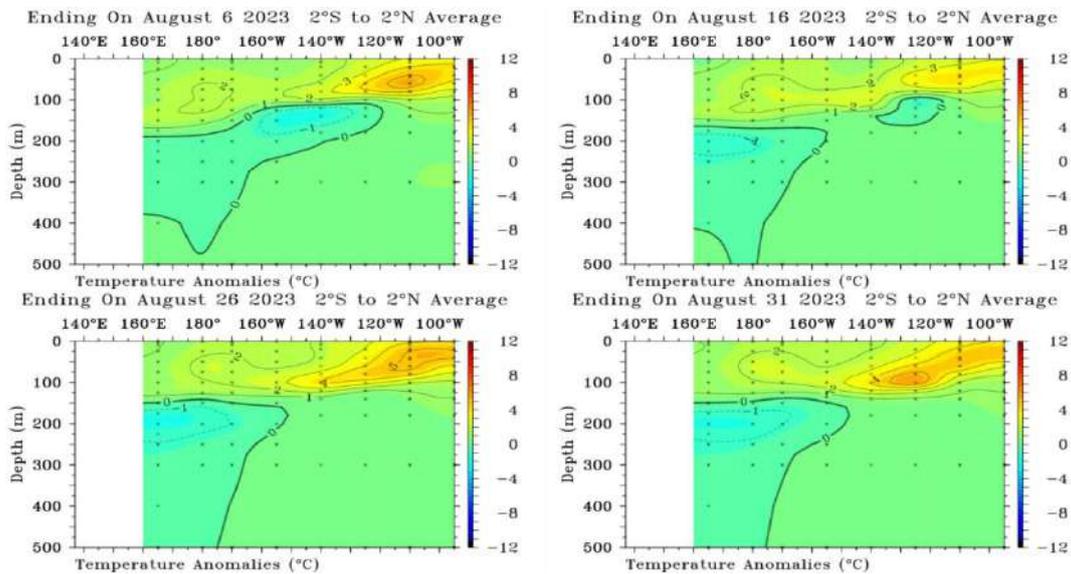


Figura 7. Anomalía de temperatura subsuperficial (°C) en el Pacífico ecuatorial (02°N - 02°S), promedio de cinco días, finalizando los días 6, 16, 26 y 31 de agosto 2023. Fuente: TAO/TRITON, PMEL/NOAA.

1.3. REGIONAL

1.3.1. VIENTOS

El acercamiento del APS favoreció el incremento del viento frente a la costa de Perú y Chile; sin embargo, en promedio para agosto el viento fue menor a su normal frente a Ecuador, Perú y norte 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 y suroeste con anomalías negativas; en tanto que, en latitudes del sur (Perú y norte de Chile) con un flujo predominante del sureste y este, presentando zonas con anomalías negativas y al sur de 33°S anomalías positivas, adyacente a la costa de Chile). Al sur de los 40°S, predominaron vientos del oeste con fuertes anomalías positivas (> 2m/s) (Figura 8b).

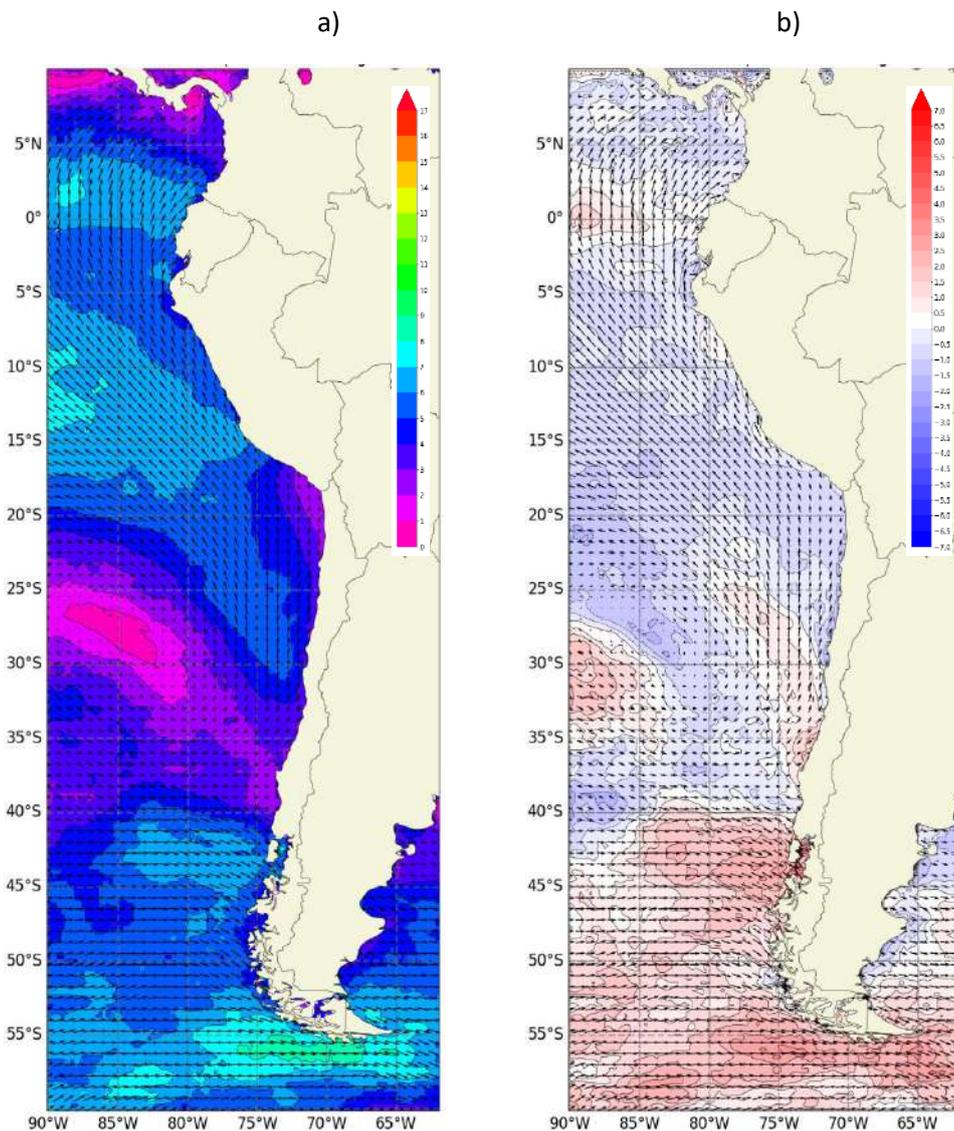


Figura 8. Carta de a) vientos y b) anomalía de viento a 10m frente a la costa oeste de Sudamérica, agosto 2023. Climatología 1991-2020. Fuente: NCEP-NCAR Reanalysis.

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 9b). En Colombia, en la estación de Buenaventura la precipitación acumulada del mes fue de 579.5mm y en Bahía Solano de 254.2mm. Por otro lado, en Ecuador se presentaron lluvias sobre lo normal en zona de costa y por debajo de lo normal en zona continental, registrándose 257.2mm en San Lorenzo. En Chile las precipitaciones también estuvieron sobre lo normal en gran parte del país entre 45 a 100% de su valor promedio; sólo en Perú la precipitación se mantuvo dentro de su rango normal. (Figura 9a).

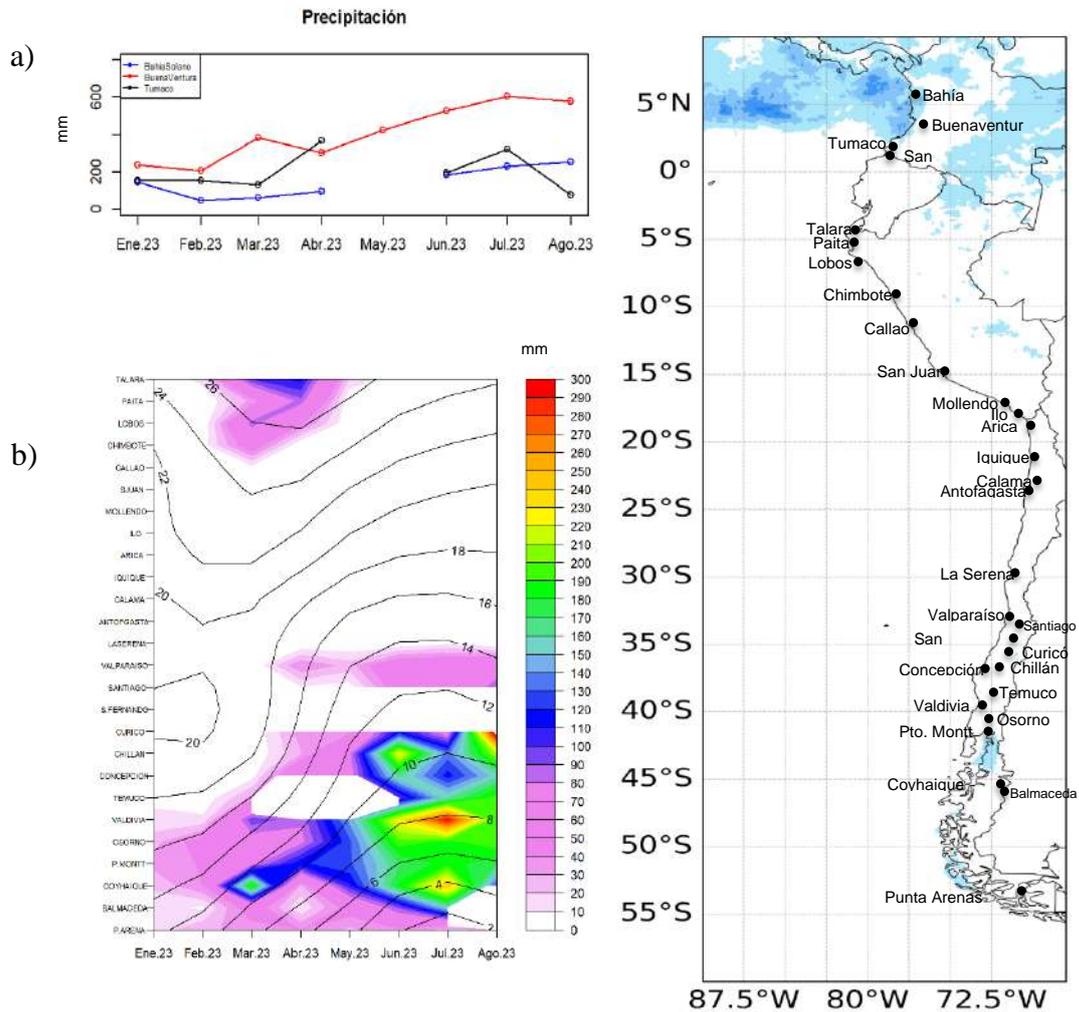


Figura 9. a) Series de tiempo de precipitación acumulada (mm) en a las estaciones de Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco (Colombia), b) Diagrama hovmöller de la precipitación acumulada (colores) y temperatura del aire (contornos) con datos de las estaciones costeras de Perú y Chile, periodo enero a agosto 2023, c) mapa de la precipitación de agosto 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 la isoterma de 26°C al norte de los 4°S y 10°S, cerca y distante a la costa, respectivamente (Figura 10c). Durante este mes el escenario continuó en condiciones cálidas anómalas en toda la región, con mayor intensidad entre 0° y 10°S (Figura 10d).

En el litoral de la región la TSM no presentó una gran diferencia respecto al mes anterior, sólo un incremento ligero de las anomalías entre Caldera (27.1°S) y Valparaíso (33°S).

Las mayores anomalías de TSM promedio en el litoral se registraron en Perú, seguida de Ecuador y Chile, en el orden de +4°C, +3°C y +2°C, respectivamente (Figura 10a y 10b).

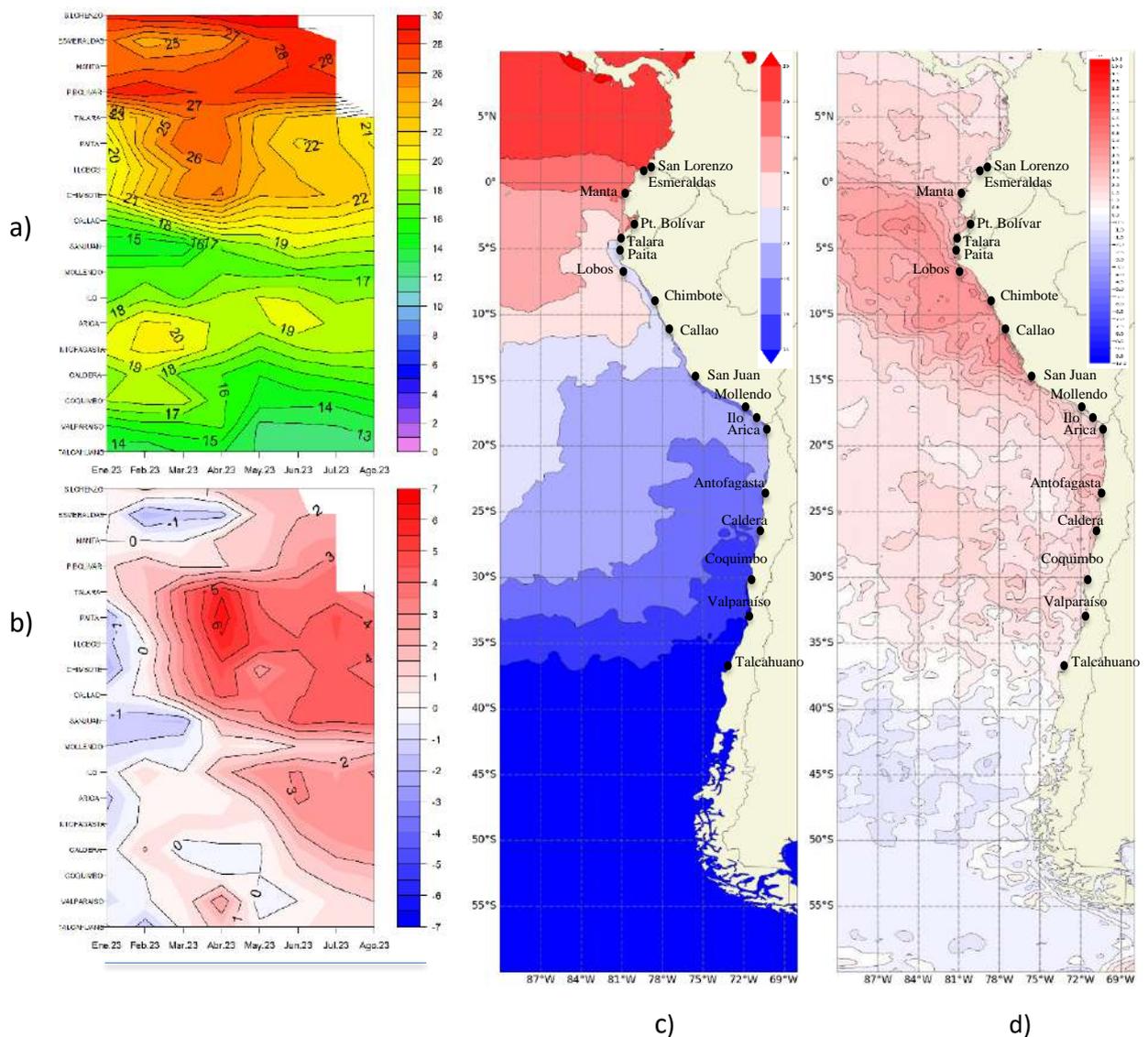


Figura 10. a) Hovmöller de la TSM de las estaciones en el litoral de Ecuador, Perú y Chile (Climatología 1991-2020), b) Hovmöller de la ATSM de las estaciones en el litoral de Ecuador, Perú y Chile (Climatología 1991-2020), c) mapa de TSM de agosto de 2023 y d) mapa de la ATSM de agosto frente a la costa 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 un leve ascenso de la isoterma de 20°C, mostrando una disminución de la temperatura por debajo de los 40m y una termoclina a alrededor de 45m de profundidad, ligeramente menos profunda respecto a julio 2023 (Figura 11).

Frente a Ecuador y Perú la estructura térmica vertical mostró el ascenso de las isotermas sobre los 100m de profundidad, lo que se asocia al incremento de los vientos durante el mes; mientras que, frente a la costa norte y centro de Chile una ligera profundización por debajo de los 50 m y 100 m, respectivamente (Figura 11).

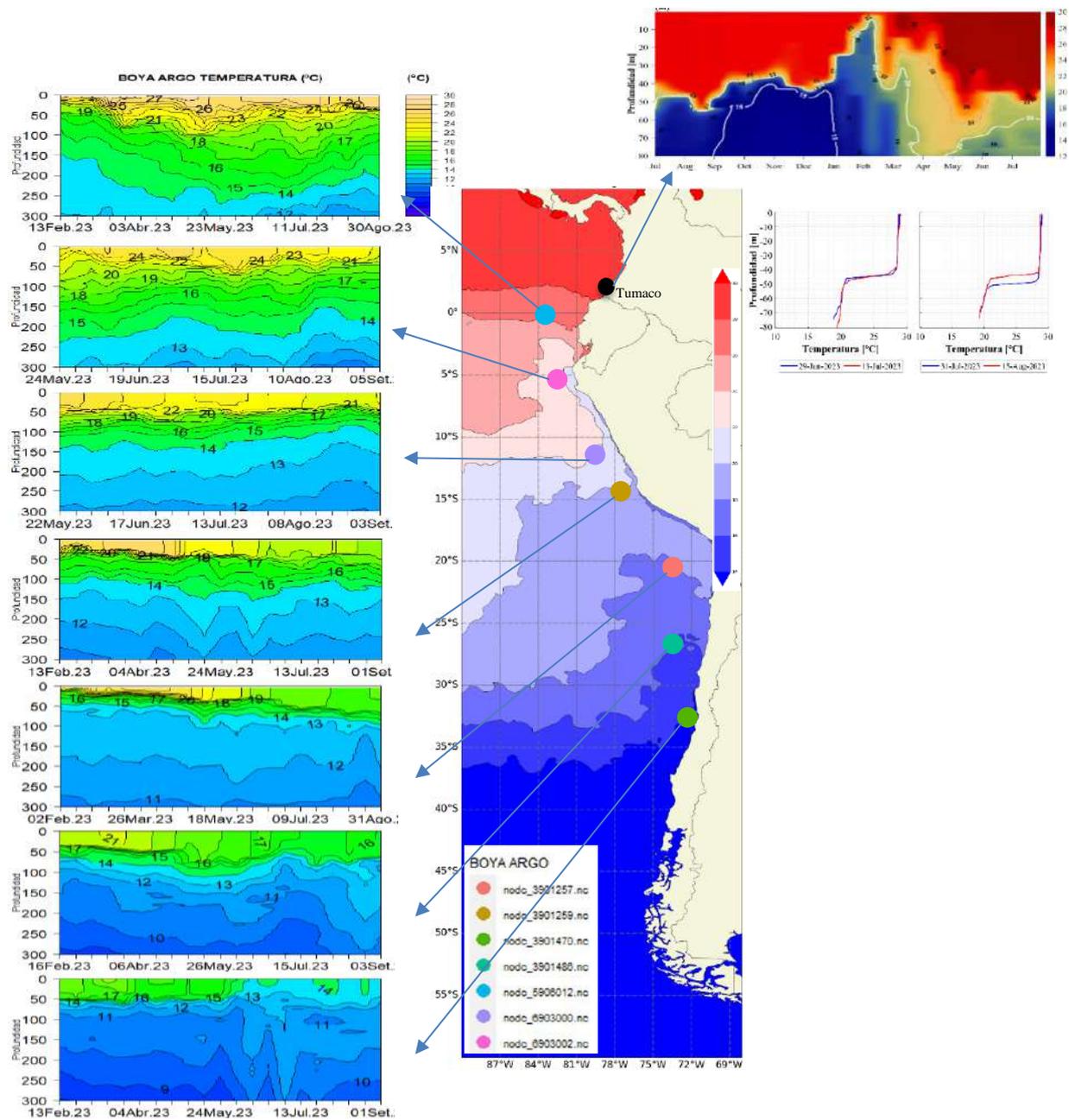


Figura 11. Temperatura subsuperficial (febrero 2022 a agosto 2023) y carta de TSM (agosto 2023) frente a la costa oeste de Sudamérica. Fuente ARGO/OSTIA y CCCP-DIMAR.

Durante la última del mes, frente de la costa norte y centro de Perú se activaron los procesos de afloramiento dentro de los primeros 100 m de profundidad, generando la disminución de las anomalías positivas; sin embargo, por debajo de esta profundidad, las isothermas e iso-oxígenas se profundizaron con dirección hacia la costa, lo que se asocia al paso de una onda kelvin fría durante este mes. Ante estos procesos, el escenario se ha mantenido aún en condiciones cálidas anómalas, registrándose núcleos de 5°C de anomalía (Figura 12).

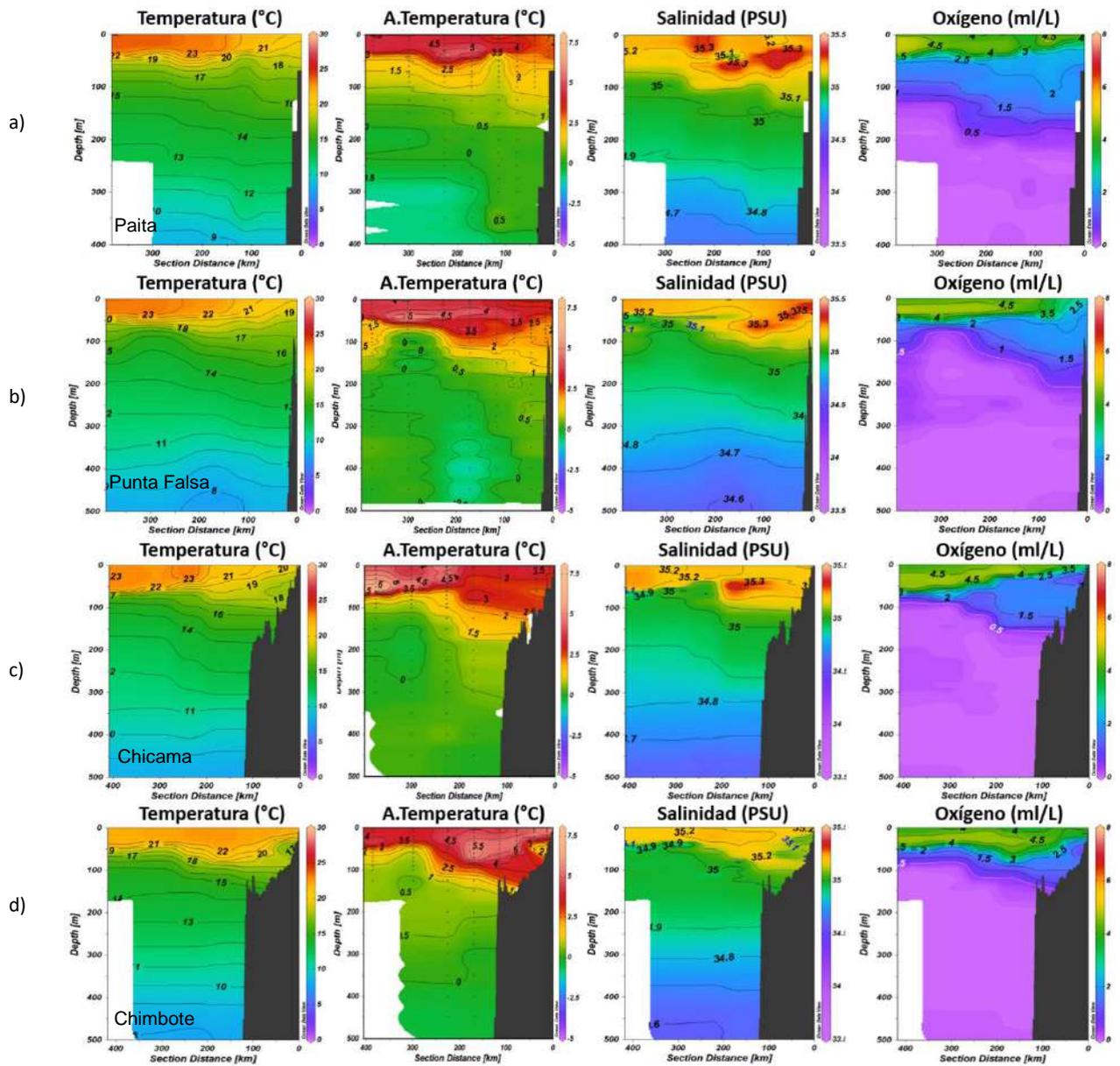


Figura 12. Perfiles de temperatura, anomalía de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto registrados por el BAC CARRASCO durante el crucero oceanográfico de la Marina de Guerra del Perú "Cruc0923" a) Paita (24-25 agosto), b) Punta Falsa (27-28 agosto), c) Chicama (29-30 agosto), y d) Chimbote (31 agosto-01 setiembre), registrado por el BAC CARRASCO del 24 de agosto al 01 de setiembre 2023. Fuente y elaboración: DIHIDRONAV.

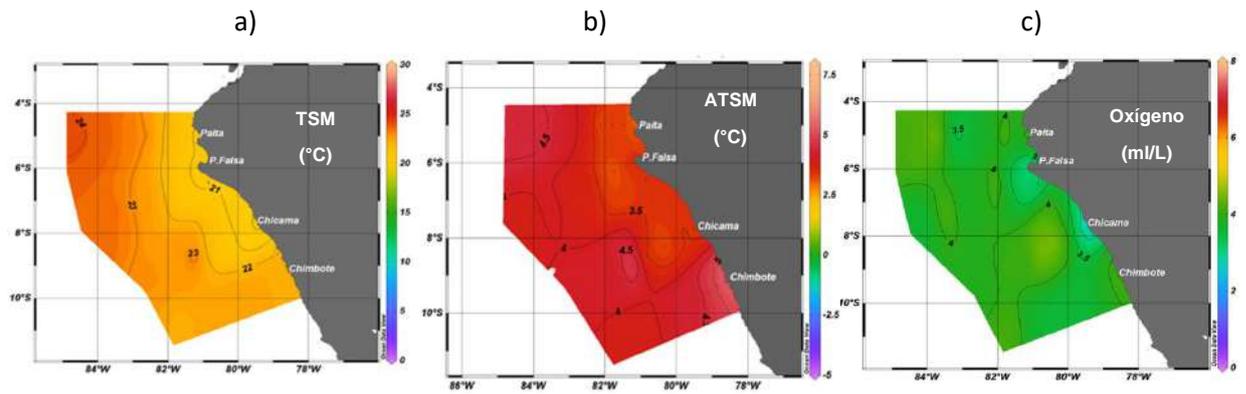


Figura 13. a) Temperatura superficial del mar, b) Anomalías de temperatura superficial del mar y c) Oxígeno disuelto del mar registrados por el BAC CARRASCO del 24 de agosto al 01 de septiembre 2023. Fuente y elaboración: DIHIDRONAV.

1.3.4. SALINIDAD SUPERFICIAL DEL MAR

En promedio, en agosto se identificaron Aguas Tropicales Superficiales (ATS) con salinidad menor de 33.8PSU y temperaturas mayores de 26°C, al norte de 01°N. Hacia el sur se identificaron Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) replegadas hacia la costa, con temperaturas mayores de 24°C, hasta cerca de 04°S. Las ASS extendieron su alcance hacia la costa de la región, con salinidad mayor de 35.1PSU, entre los 04°S y 15°S. A mayores latitudes se mantuvieron aguas de menor salinidad, desarrollándose valores por debajo de 34PSU (Figura 14a y 14b).

Durante la última semana de agosto se evidenció Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) hasta cerca de 100 m de profundidad, en la zona norte (Paita - Punta Falsa) y parte centro (Chicama) del mar de Perú; y mezcla de las ASS con Aguas Costeras Frías (ACF), en la zona centro (Chimbote). (Figura 12 y 13).

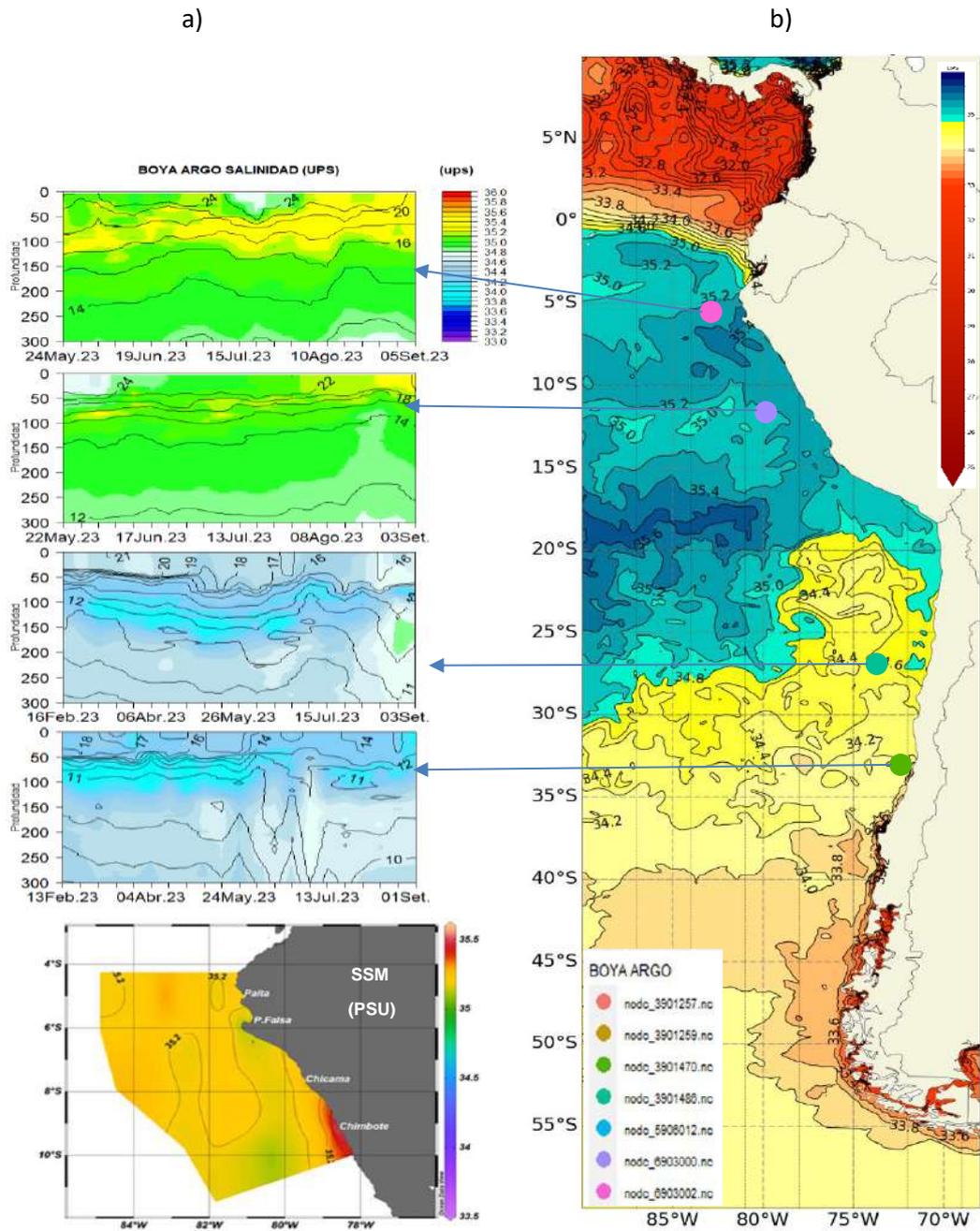


Figura 14. a) Salinidad (shape) y temperatura subsuperficial (contorno) de febrero a agosto 2023, b) carta de salinidad superficial del mar de agosto 2023 frente a la costa oeste de Sudamérica. c) Salinidad superficial del mar registrados por el BAC CARRASCO del 24 de agosto al 01 de setiembre 2023. Fuente: Fuente: ARGO/MERCATOR y DIHIDRONAV, elaboración: DIHIDRONAV.

1.3.5. NIVEL DEL MAR

Las anomalías positivas del NM disminuyeron casi en toda la región, siendo esta diferencia de hasta 10cm, principalmente frente a la costa de Ecuador, Perú y el norte de Chile, lo que también se relaciona a la disminución de las anomalías térmicas positivas presentadas (Figura 15a y 15b).

Asimismo, en el litoral de la región, entre Paita (05.1°S) y Valparaíso (33°S) las anomalías de NM disminuyeron con relación a semanas anterior, lo que se vincula al paso de la onda kelvin negativa, de norte a sur (Figura 15c).

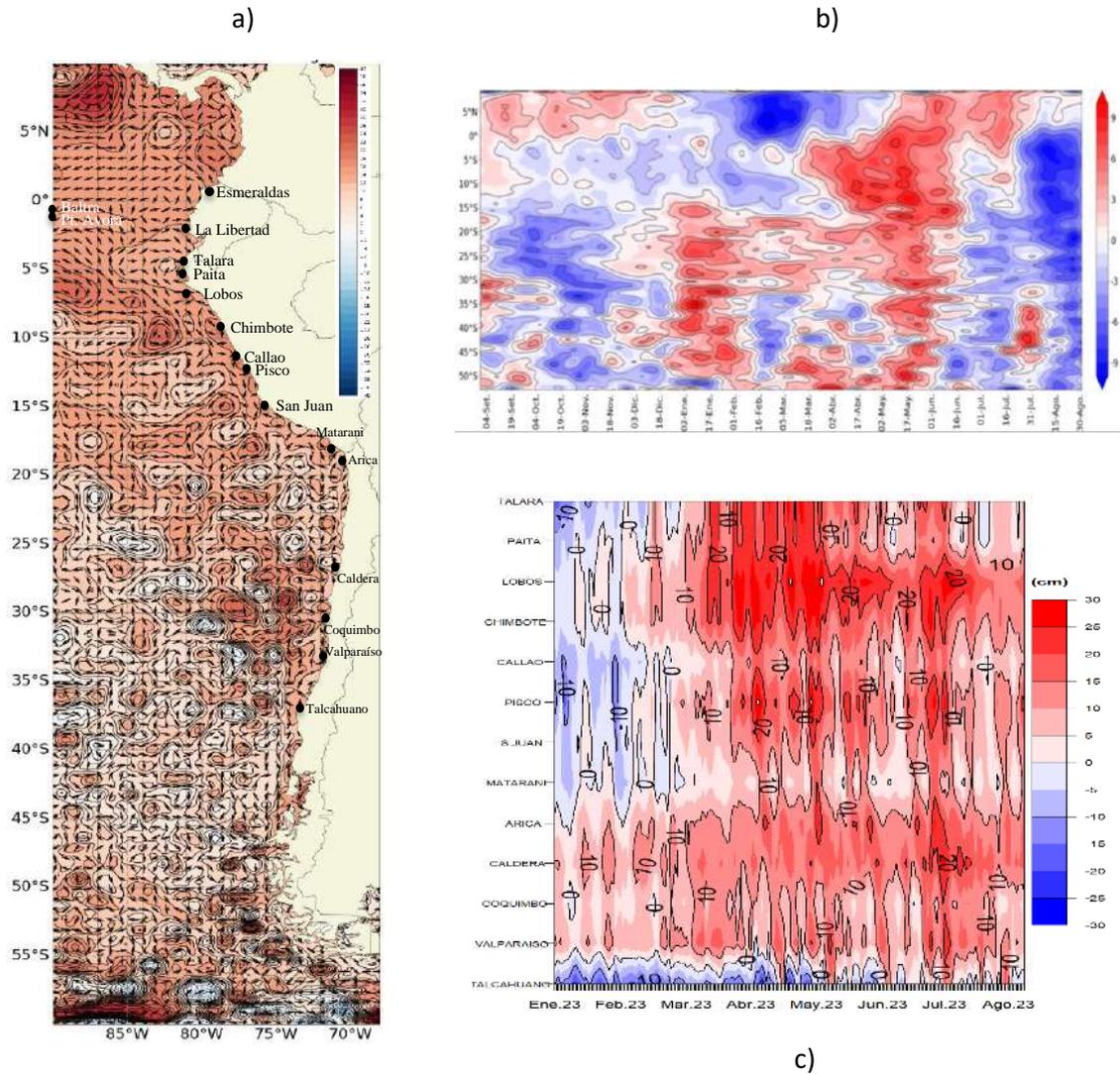


Figura 15. a) mapa de agosto de la anomalía del nivel del mar frente a la costa oeste de Sudamérica, b) Hovmöller de la anomalía del nivel del mar promedio de la costa hasta las 60 millas (filtro pasa banda de 10-120 días), c) anomalía del nivel del mar diario de las estaciones del litoral de la región. 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 16a). Las temperaturas de agosto muestran un escenario cálido anómalo frente a la costa norte y centro de Chile y toda la costa de Perú, con 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 +5°C a inicios de agosto 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 16c).

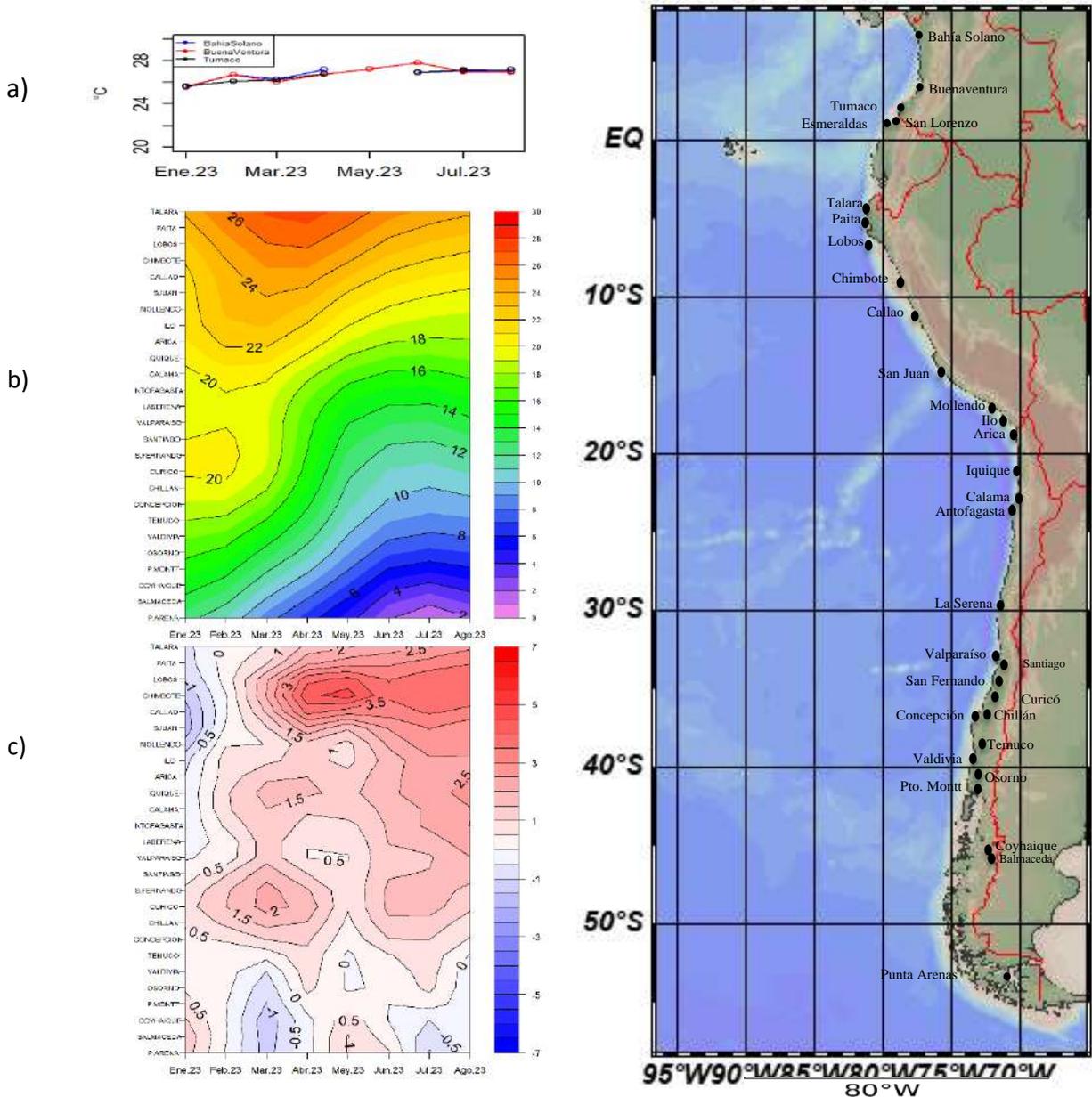


Figura 16. a) Series de tiempo de temperatura del aire de las estaciones de Colombia, b) Hovmöller de la TA de las estaciones en el litoral de Perú y Chile (Climatología 1991-2020), c) Hovmöller de la anomalía de TA de las estaciones en el litoral de Perú y Chile (Climatología 1991-2020). Periodo: enero 2022 – agosto 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 con anomalías sobre 1°C, mostrando una leve disminución frente a la costa de Sudamérica y un constante incremento en la región central para finales del 2023, pronosticando que las mayores anomalías se localizarían sobre la región central a partir de fines de año (Figura 17a, 17b). Asimismo, la pluma de NMME para la región Niño 3.4 indica la presencia de condiciones cálidas mayores a 1°C para el próximo verano 2023-2024 hasta marzo 2024 y sobre 1.5°C entre octubre 2023 y enero 2024, es decir una persistencia de El Niño (Figura 17d).

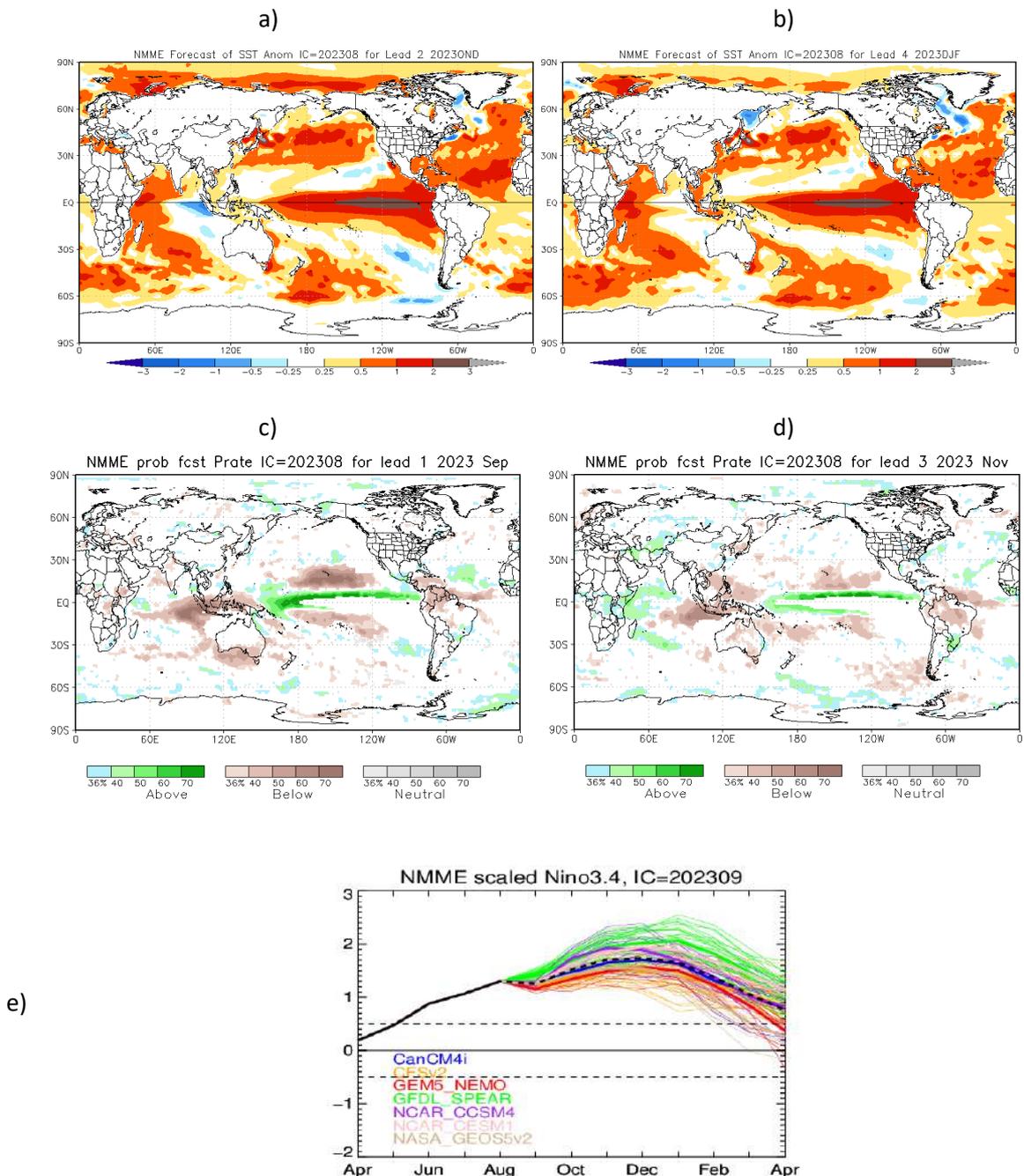


Figura 17. a) Mapa NMME trimestre SON de ATSM, b) Mapa NMME trimestre NDJ de ATSM, c) mapa NMME setiembre de precipitación, d) mapa NMME noviembre de precipitación y e) plumas de modelos del NMME para la región Niño 3.4.

Fuente: NMME

De acuerdo con el modelo de ondas Kelvin, se esperaría el arribo de una onda Kelvin cálida frente a la costa de la región para la tercera semana de septiembre, seguido de una onda Kelvin fría para finales del mes y la primera quincena de octubre. Estas ondas se prologarían hacia latitudes positivas y negativas de la región hasta noviembre 2023 (Figura 18).

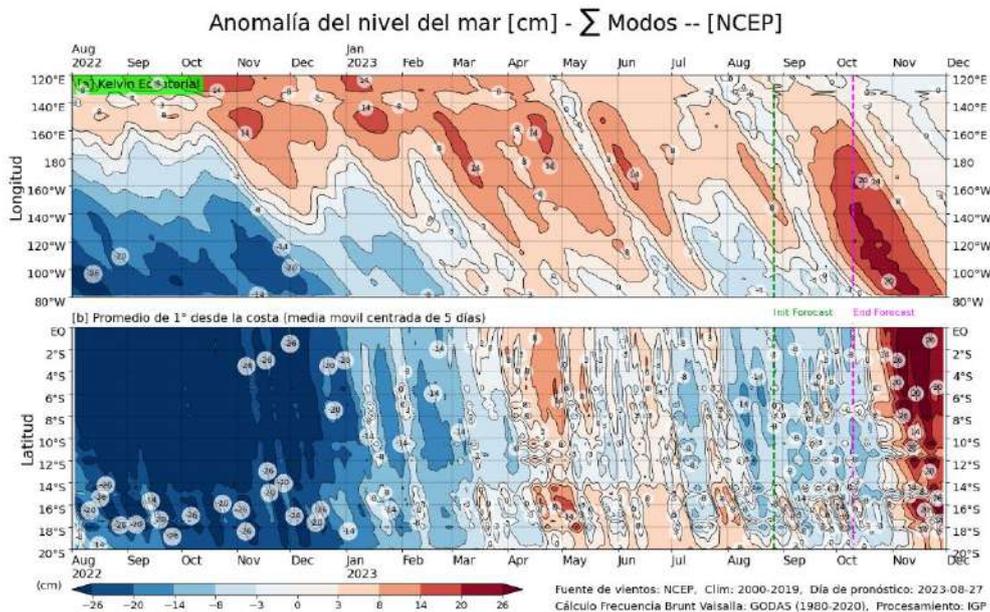


Figura 18: Anomalia del nivel del mar (en cm) para la sumatoria de los modos (modo 1, 2 y 3) simulado a partir del Modelo Oceánico Multimodal (MOMM-IGP; Urbina y Mosquera, 2020) en la franja ecuatorial (superior) y costera (inferior), la línea verde representa el inicio del pronóstico, los modelos fueron 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 oeste de Sudamérica, lo que podría sostener las anomalías positivas de temperatura, nivel del mar y temperaturas del aire hasta noviembre, principalmente frente a las costas de Colombia, Ecuador y Perú.
- Se prevén que continúen las condiciones El Niño en el Pacífico central, alcanzando su intensidad de moderado hasta fines de año, con anomalías mensuales en promedio entre 1°C y 2°C, y siendo las mayores entre noviembre y diciembre 2023.
- Se espera que las condiciones cálidas anómalas 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, para los próximos tres meses se espera precipitación sobre lo normal, principalmente 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).	inocar@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@meteo Chile.cl

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN, 2023 BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 395 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: 978-9942-8980-9-8

