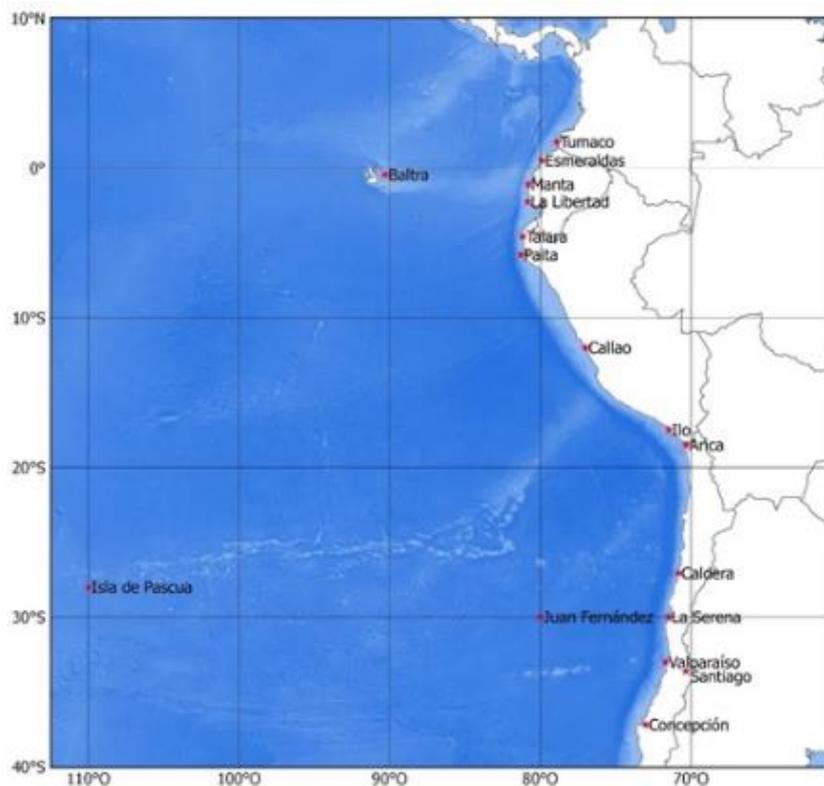


BAC N° 353
FEBRERO 2020



ERFEN

(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)

CPPS

Comisión Permanente del Pacífico Sur



IDEAM-DIMAR/CCCP
COLOMBIA

INOCAR
ECUADOR

DHN
PERÚ

SHOA-DMC
CHILE

RESUMEN

Los indicadores oceánicos y atmosféricos determinados para el análisis de eventos océano-atmosféricos, como el índice Oceánico de el Niño (ONI), índice de oscilación Sur (IOS) e índice multivariado (MEI), se encuentran dentro de los umbrales de neutralidad desde hace cuatro meses aproximadamente.

En febrero, de acuerdo con la climatología, la Temperatura Superficial del Mar (TSM), se incrementó en todo el Pacífico Subtropical, con mayor incidencia en la parte suroriental. Al oeste del Pacífico ecuatorial, en la región el Niño 4, la anomalía de TSM presentó valores positivos mayores a 1°C; en tanto que las otras regiones el valor de la anomalía fue inferior a 0.4 °C. Se observaron anomalías positivas de hasta 1.5°C, frente a las costas occidentales de Sudamérica.

En la región ecuatorial, a nivel subsuperficial desde el Pacífico Central, se observó el desplazamiento hacia el este, de anomalías positivas de TSM, con valores superiores a 2°C, que como consecuencia de la generación de ondas Kelvin. Asimismo, la anomalía del nivel medio del mar (NMM) mostró valores positivos durante todo febrero, concentradas entre 10°N y 10°S y 170°E y 150°O, al este de la zona de generación de ondas de Kelvin.

Las precipitaciones en las estaciones costeras de Colombia y Ecuador mostraron acumulados mensuales cercanos a sus normales; sin embargo, en Perú y Chile, se mantienen deficitarias.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

En febrero, en la cuenca del Pacífico Sur (CPS), se mantuvo la tendencia de la TSM a aumentar en relación al mes anterior. En la figura 1, se observa que en la mayor parte del área el incremento estuvo alrededor de 0.5°C; en zonas frente a las costas de Sudamérica y al sur del área de dominio, la temperatura aumentó hasta en 2°C. Figura 1.

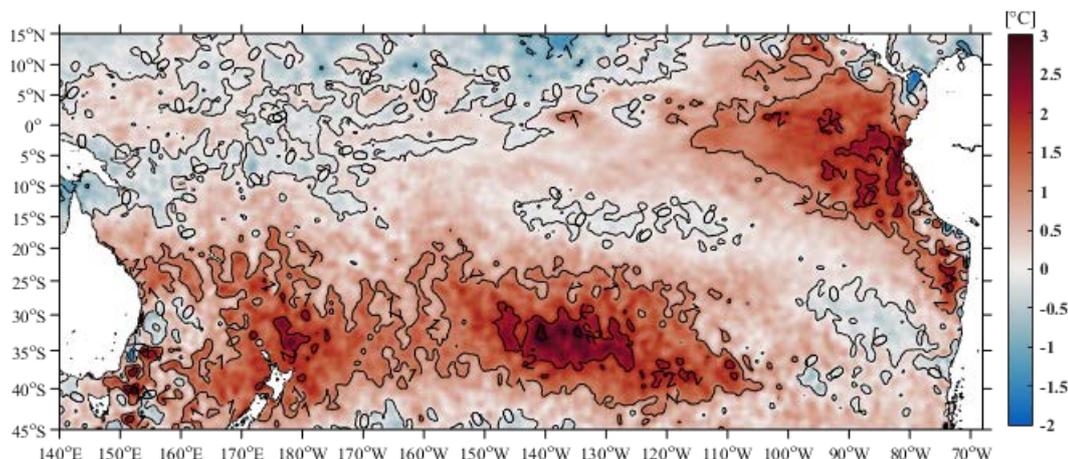


Figura 1. Diferencia entre la TSM de febrero/2020 y enero/2020. Fuente: NOAA High-resolution Blended Analysis, Optimal Interpolation SST versión 2 (OISSTv2).

La distribución de TSM en la CPS se ha mantenido similar en los primeros meses de este año. En la figura 2, de sur a norte, se observó el característico gradiente térmico positivo, con valores entre 14°C (45°S) y 26°C en 21°S. Al este, por la presencia de aguas de menor temperatura, las isotermas son dispersas. Las anomalías positivas prevalecieron, y fueron de mayor magnitud frente a la costa oeste de Sudamérica desde 15°N hasta 25°S y al sureste de la CPS.

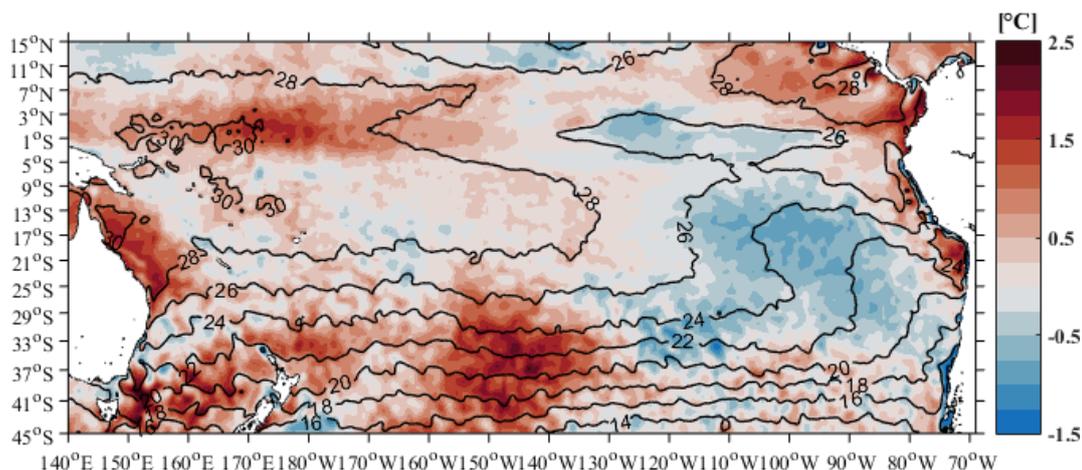


Figura 2. TSM en contornos y anomalía de TSM en color, durante febrero/2020. Fuente: NOAA High-resolution Blended Analysis, OISSTv2.

En general en la CPS, las anomalías de Nivel medio del Mar (NMM) fueron positivas, y alcanzaron hasta alrededor de 0.20 m, Figura 3a. En el Océano Pacífico Tropical (OPT), Figura 3b, las anomalías mayores se concentraron alrededor de 170°O. En la región ecuatorial las anomalías fueron de hasta 0.2 m en el occidente y 0.1 m en las regiones central y oriental, esto asociado a las condiciones cálidas anómalas que se han observado en profundidad.

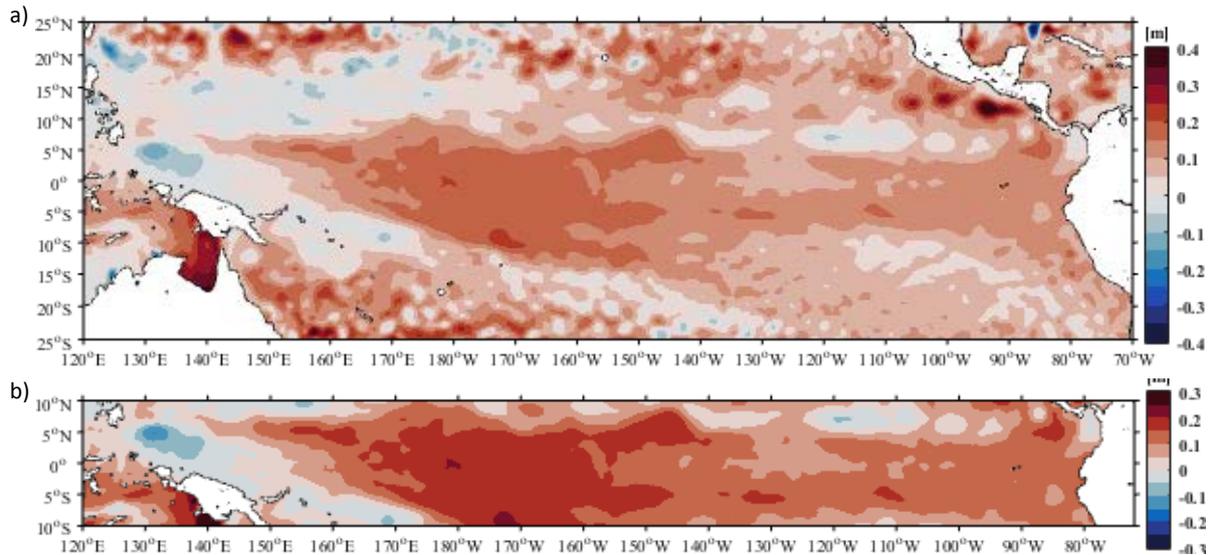


Figura 3. a) Anomalías del NMM en la CPS. b) Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical (OPT) para febrero de 2020. Fuente: datos: CMEMS V3.0. Climatología del 1981-2009 y CPC.NCEP.NWS.NOAA Gráfico: DIHIDRONAV.

En enero en el Pacífico ecuatorial (2°N - 2°S) el esfuerzo de viento en el lado oeste generó una onda Kelvin cálida que se propagó hacia el este, influenciando en la profundización de 6 a 12 m de la isoterma de 20°C , Figura 4a, lo que se reflejó en anomalías positivas de TSM agrupadas alrededor de 180°O , Figura 4b. En febrero se desarrollaron anomalías positivas de esfuerzo del viento entre 150°E y 180° , adyacente a esfuerzos negativos entre los 180° y 150°W , lo que podría mantenerse las condiciones cálidas en esta región., Figura 4c.

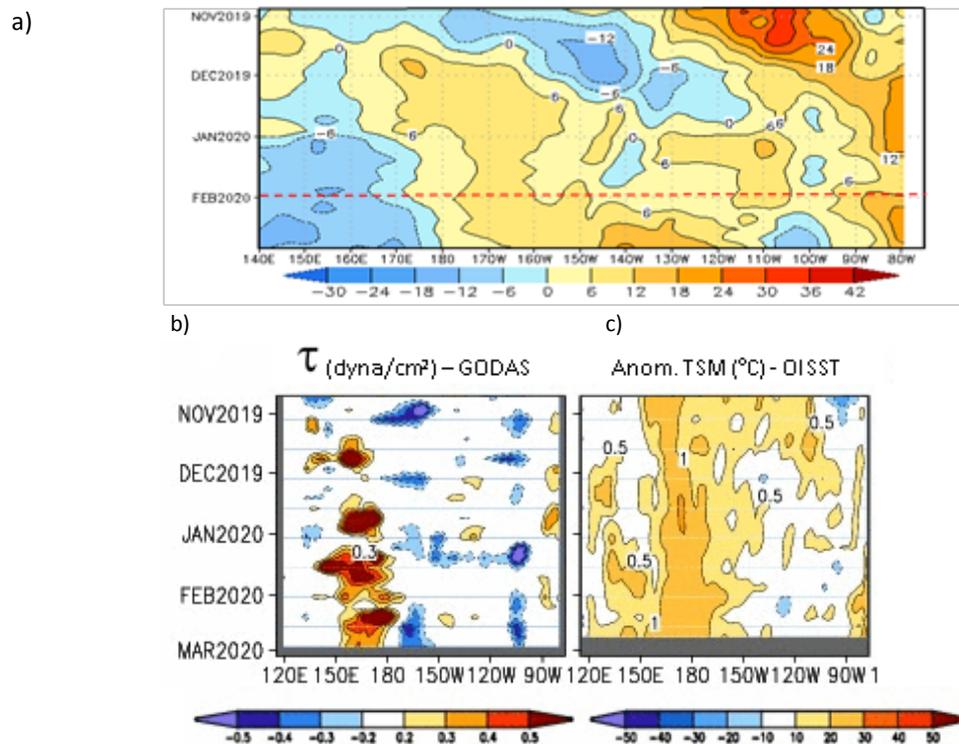


Figura 4. En el Pacífico ecuatorial (02°N - 02°S), de noviembre de 2019 a febrero de 2020 a) Anomalía de la profundidad de las isoterma de 20°C . Fuente: datos: CMEMS V3.0. climatología del 1981-2009 y CPC.NCEP.NWS.NOAA b) Esfuerzo del viento y anomalía de la TSM. Fuente: GODAS. NCEP.CPS.NOAA y OISST.NOAA

El índice mensual de anomalía de TSM en el Pacífico ecuatorial, en la región Niño 4, se mantuvo positivo y cercano a 1°C; en las otras regiones Niño, 3.4, 3 y 1+2, los valores fueron positivos y menores a 0.4°C, Figura 5a, 5b, 5c y 5d.

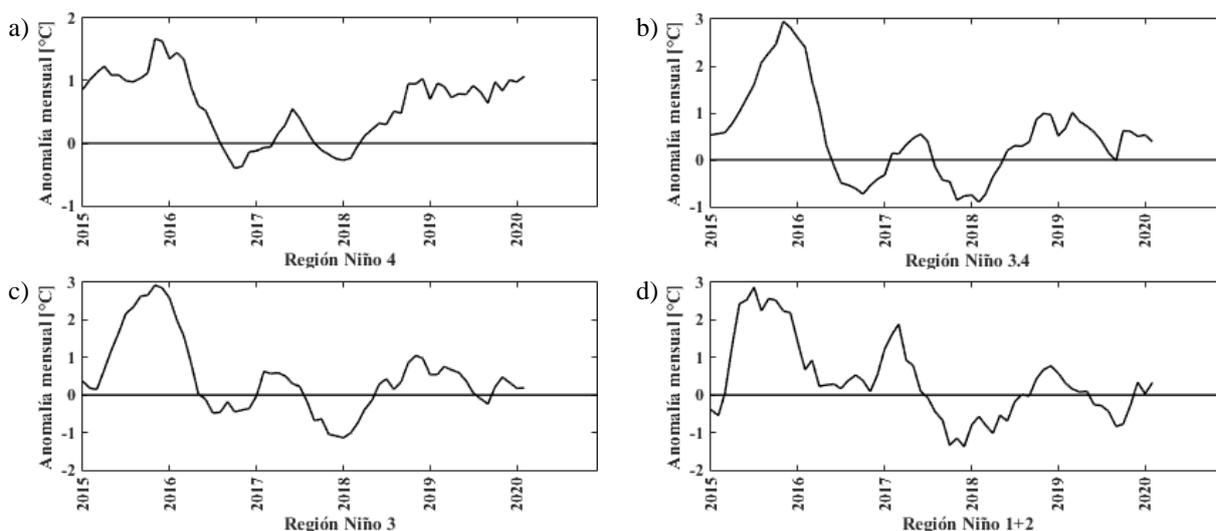


Figura 5. Anomalía mensual de TSM en las regiones El Niño. Fuente: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>

Los índices de seguimiento de El Niño, el ONI, el SOI convencional y el SOI ecuatorial, se mantuvieron en la región de neutralidad, Figura 6a y Figura 6b.

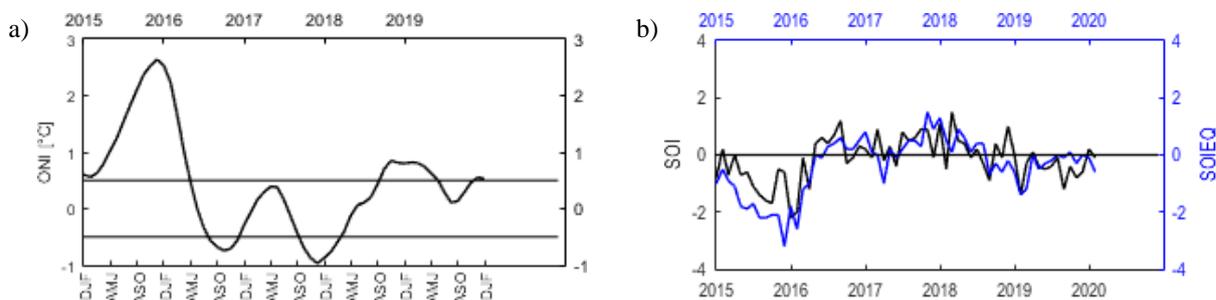


Figura 6. Índices de seguimiento de ENOS. a) Índice ONI. b) SOI tradicional, línea negra y SOI ecuatorial, línea azul. Fuente: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>

El índice estandarizado zonal de los alisios del Pacífico ecuatorial, en el oeste ($135^{\circ}\text{E} - 180^{\circ}\text{O}$) fue negativo (-1), es decir alisios fortalecidos. En las regiones central ($175^{\circ}\text{O} - 140^{\circ}\text{O}$) y este ($135^{\circ}\text{O} - 120^{\circ}\text{O}$), estuvieron alrededor de su normal, Figura 7a, 7b y 7c.

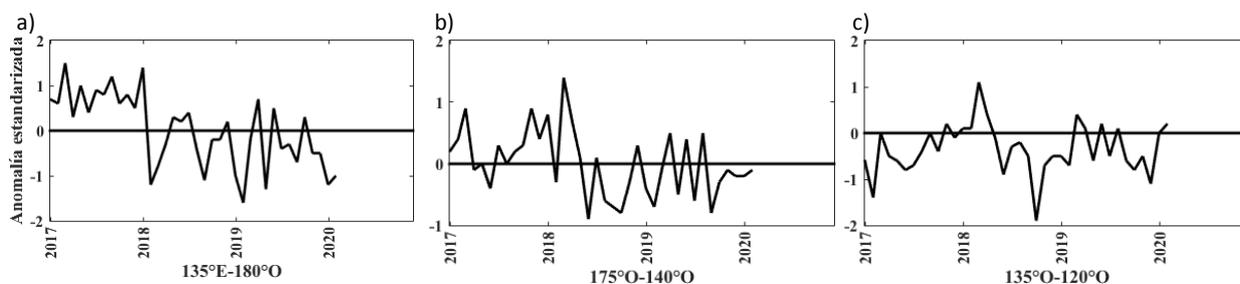


Figura 7. a) Anomalía estandarizada del viento zonal en el Pacífico ecuatorial oeste, b) En el Pacífico Central y en el Pacífico Oriental. Fuente: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>

II. CONDICIONES NACIONALES

A. COLOMBIA

En la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), se registraron anomalías con magnitud promedio de 0.m y +0.15 m. (Figura 8).

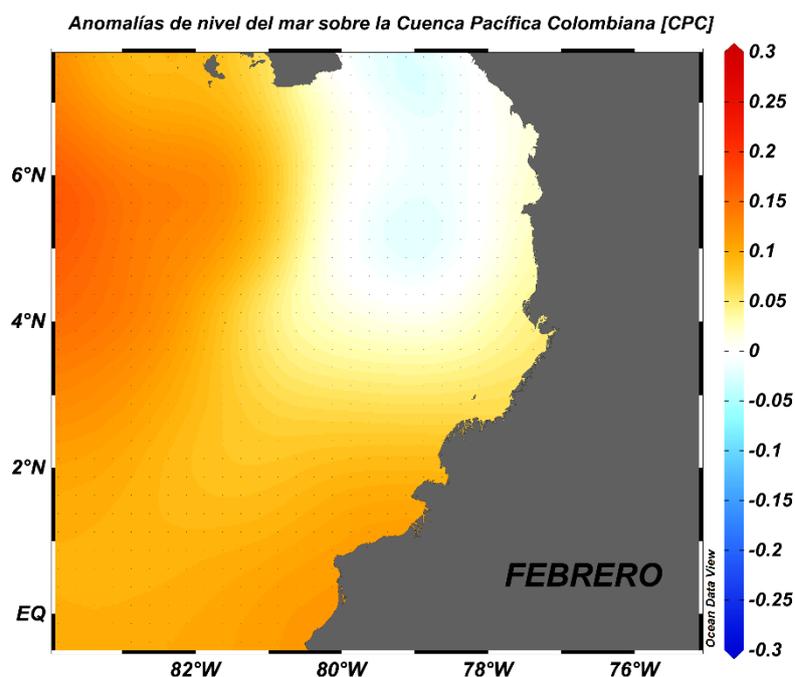


Figura 8. Anomalías de nivel del mar en la Costa Pacífica Colombiana para febrero/2020 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP).

Con respecto a la temperatura, en febrero del 2020 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.86°C, con anomalías neutras positivas (+0.49°C), con respecto a la media histórica del mes, Figura 9.

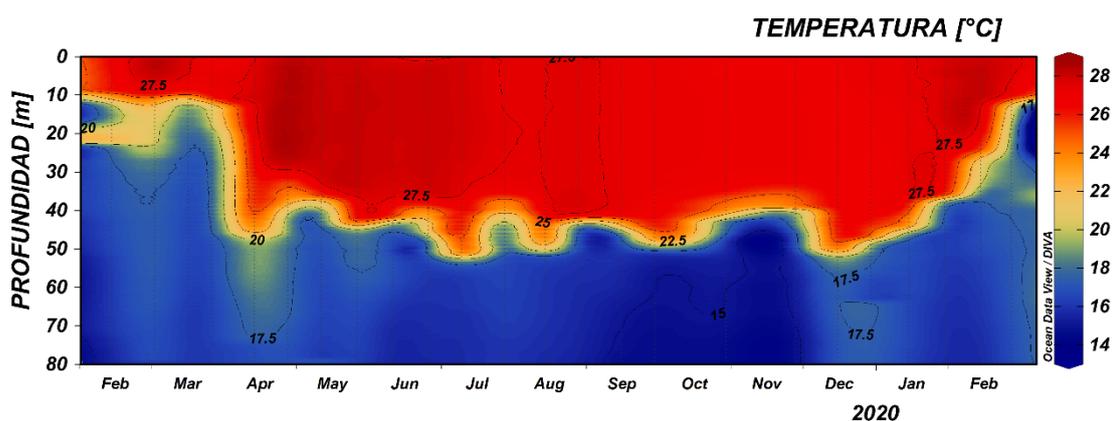


Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua en Tumaco ((02°00'00"N - 78°48'00"O), febrero/2019 febrero/2020). La escala de colores representa la magnitud de la temperatura en °C.

En el registro realizado el 14 de febrero del 2020 (línea roja), la termoclina se ubicó entre 20 y 35 m, mientras que en el realizado el 27 de febrero del 2020 (línea azul), se presentó entre 10 y 18 m. La temperatura en la columna de agua (0 a 80 m), osciló entre 15.70°C y 28.31°C, Figura 10.

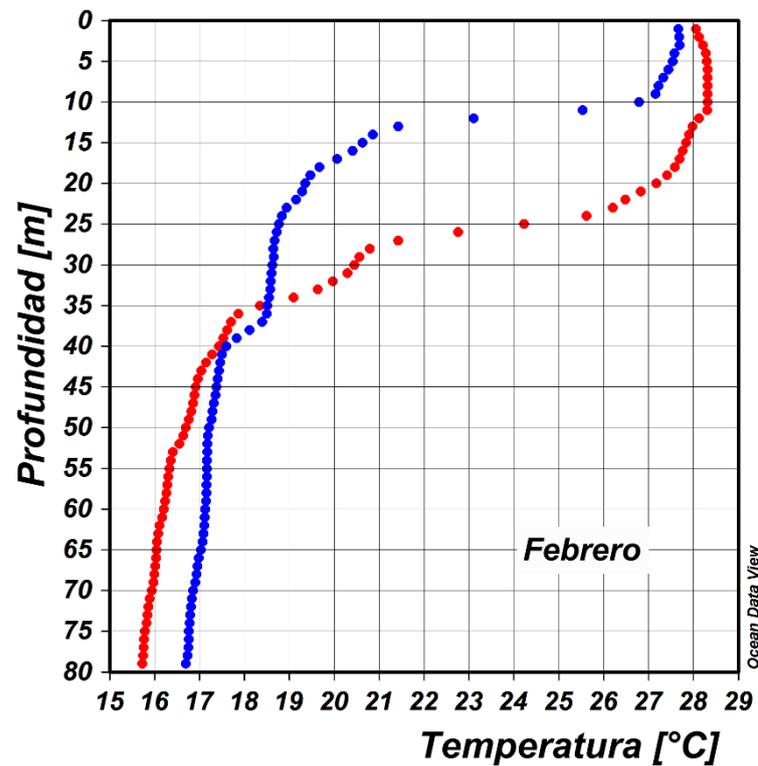


Figura 10. Perfil de temperatura para enero/2020. Fuente: CCCP.

Con respecto a la salinidad, en febrero del 2020 se obtuvo un promedio mensual de 29.91 PSU, con una anomalía de (-0.94 PSU), con respecto a la media histórica del mes (Figura 11).

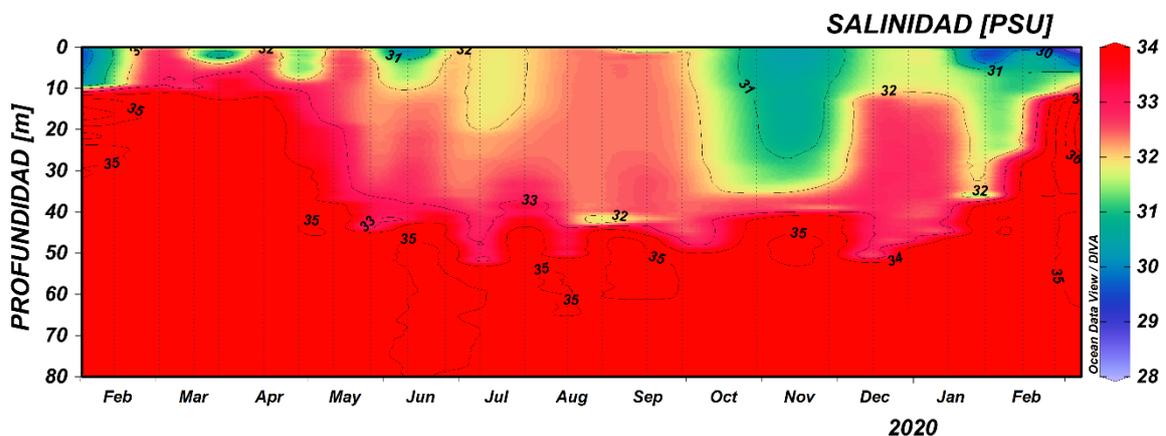


Figura 11. Serie temporal de salinidad del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.

En el registro realizado el 14 de febrero del 2020 (línea roja), la haloclina se ubicó entre 20 y 35 m, mientras que en el realizado el 27 de febrero del 2020 (línea azul), se presentó entre 5 y 15 m. La salinidad en la columna de agua (0 a 80 m), osciló entre 29.36 PSU y 34.97 PSU (Figura 12).

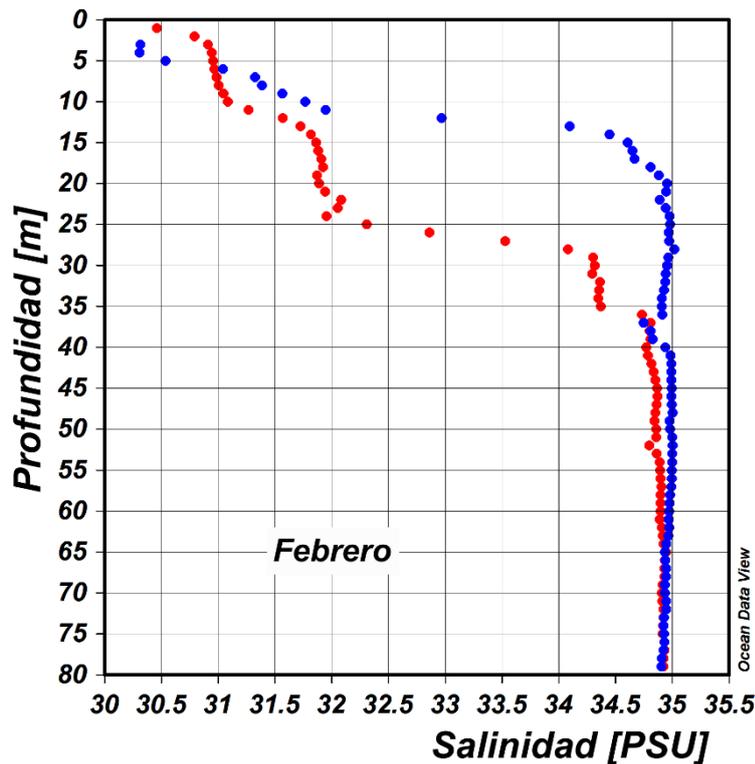
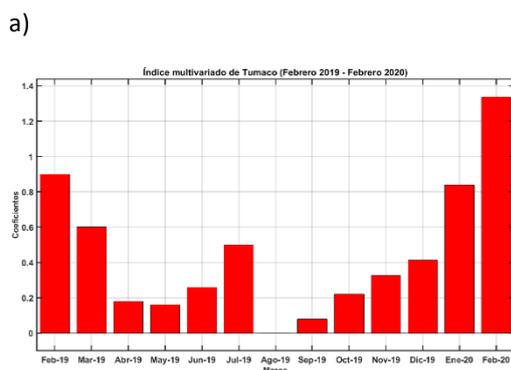


Figura 12. Perfil de temperatura para el mes de febrero del 2020 registrado en la estación costera fija de Tumaco. Fuente: CCCP.

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “C2”, indicando fase cálida moderada (1.3) para esta zona del país (Figura 13). Se presenta aumento leve en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar (VMMTSM), en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente (VMMTA) y aumento en los Valores Totales Mensuales de Precipitación (VTMP). Con respecto a febrero, se observa un aumento en los valores que se venían presentando en meses anteriores del presente año.



b)

AÑO	TRIMESTRE AÑO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2015	0.01	-0.95	-0.75	-0.33	1.05	1.4	1.8	2.08	2.43	2.59	2.87	2.61
2016	1.92	0.79	-0.04	0.14	1.15	1.13	0.66	0.18	0.40	-0.17	-0.45	-0.28
2017	-0.15	-0.19	-0.36	0.46	0.86	0.75	0.34	0.30	0.35	-0.25	-0.83	-0.98
2018	0.7	-0.50	-0.63	-0.78	0.55	-0.8	-0.6	-0.5	0.05	0.31	0.14	0.29
2019	0.49	0.9	0.6	0.18	0.16	0.26	0.5	0.0	0.08	0.22	0.32	0.41
2020	0.8	1.3										

Figura 13. a) Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre febrero/2019 y febrero/2020. b) Tabla con los Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo entre 2015 y 2020. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).

Las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación:

En Bahía Solano la TA presentó un promedio de 27.53°C, evidenciándose una anomalía positiva de 0.56°C. El valor máximo registrado fue de 34.0°C y el valor mínimo fue de 23.3°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 90.02%, con una anomalía positiva de +1.89%. El valor máximo registrado fue de 100 % y el valor mínimo de 65%. El total de Precipitación observado fue de 86.6 mm, obteniendo una anomalía negativa de -48.13 mm.

En Buenaventura la TA presentó un promedio de 27.4°C, evidenciándose una anomalía positiva de +0.89°C. El valor máximo registrado fue de 32.8°C y el valor mínimo de 24.3°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 86.94%, con una anomalía negativa de -4.21%. El valor máximo registrado fue de 98% y el valor mínimo de 62%. El sensor de precipitación se encuentra fuera de servicio.

En Tumaco la TA presentó un promedio de 26.76°C, evidenciándose una anomalía positiva de 0.63°C. El valor máximo registrado fue de 32.0°C y el valor mínimo de 22.7°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 86.75%, con una anomalía negativa de -4.03%, el valor máximo registrado fue de 100 % y el valor mínimo de 65 %. El total de Precipitación observado fue de 384.2 mm, obteniendo una anomalía positiva de 157.82 mm.

B. ECUADOR

En la zona marítima ecuatoriana, en febrero, por efectos de mayor radiación solar y el desplazamiento de aguas de mayor temperatura desde el norte, la TSM aumentó en todo el dominio de análisis, en promedio 2°C. Los mayores incrementos se observaron al sureste, frente al Golfo de Guayaquil, en 3°S y 82°O, donde la TSM aumentó hasta 3°C, Figura 14a. En la figura 14b, en el oeste y centro, la TSM, mostró un rango de 2°C, entre 27 y 28°C. Junto a la costa continental y oeste de Galápagos, se observaron, aguas de menor temperatura, entre 26 y 25°C, como producto de los procesos de afloramientos que se dan en estas zonas. El frente ecuatorial (FE), no estuvo presente durante este mes. La intrusión de aguas de mayor temperatura desde el norte se observó especialmente, frente al borde costero continental, donde se concentraron las máximas anomalías positivas, de hasta 1.5°C. Las anomalías fueron positivas en todo el dominio de estudio, Figura 14c.

Desde la tercera semana de febrero, las precipitaciones en la zona Litoral ecuatoriana se generalizaron; sin embargo, en la zona marina, las precipitaciones fueron menores a 50 mm y se concentraron en el norte, cercanas a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), Figura 14d.

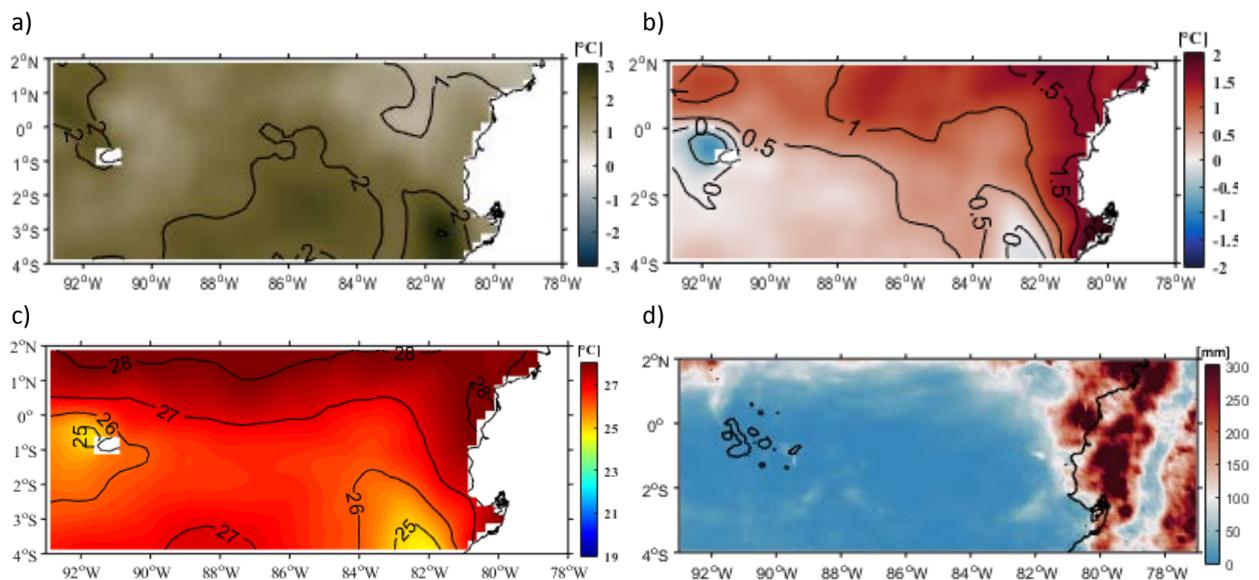


Figura 14. Comportamiento de parámetros de TSM y precipitación en el mar costero ecuatoriano, a) Diferencia de TSM entre febrero y enero de 2020 en °C., b) Anomalía de TSM en febrero/2020 en °C, c) TSM en febrero de 2020 en °C y d) Precipitación acumulada en febrero 2020 en mm.

En el monitoreo de la columna de agua en las cuatro estaciones costeras; Manta, Salinas, La Libertad, Puerto Bolívar, realizado entre el 5 y 11 de marzo, se encontró que la TSM fue similar de norte a sur, con un promedio de 27.5°C. En profundidad, en las estaciones del norte, Esmeraldas y Manta, se observó la capa de mezcla (CM) de 20 m; mientras que en La Libertad y Puerto Bolívar, no se la identificó. La profundidad de la base de la termoclina estuvo alrededor entre 20 y 40 m, con la más superficial en Puerto Bolívar. Después de la capa de la termoclina la

temperatura disminuyó en menor medida, hasta mantenerse estable, próxima a 14°C, a partir de los 60 m, figura 15 a. Los perfiles de salinidad mostraron aguas de menor salinidad en Esmeraldas, como es característico de la zona y en Puerto Bolívar, por efectos de las descargas de los ríos que se incrementan en estos meses de época de lluvias, Figura 15b.

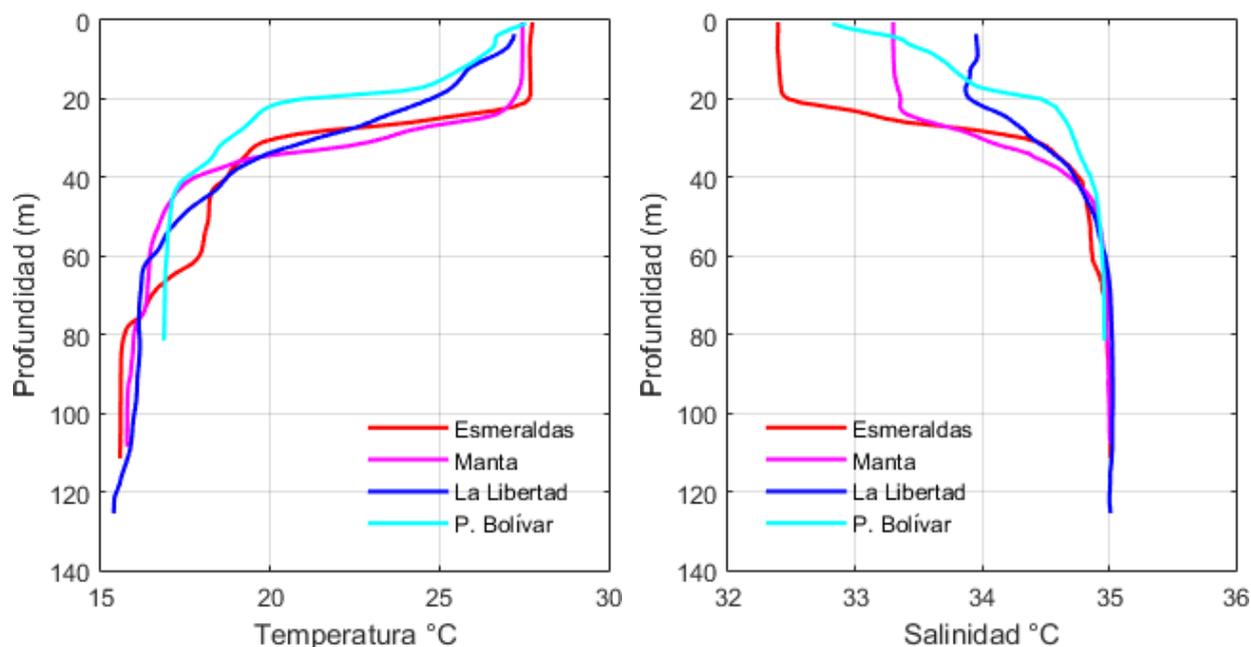


Figura 15. Perfiles de temperatura y salinidad en cuatro estaciones 10 millas, frente a las costas de Ecuador. Monitoreo realizado del 5 al 11 de marzo de 2020.

La altura dinámica absoluta (ADT), representada con líneas punteadas en la figura 16a, mantuvo una distribución zonal entre 0.65 y 0.70 m, que aumentaba de sur a norte. Las anomalías del NMM, representadas con colores en la figura 16a, fueron positivas entre 0.1 y 0.2 m. Los registros de los mareógrafos en las estaciones costeras también mostraron anomalías positivas, las cuales fueron máximas entre el 10 y 13 de febrero, Figura 16b.

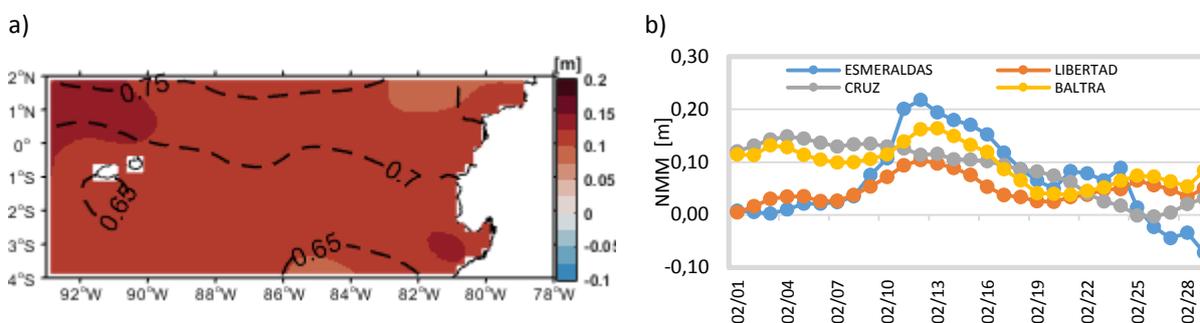


Figura 16. a) Anomalia del NMM durante febrero 2020. b) Anomalías del Nivel medio del mar en estaciones costeras ecuatorianas en febrero/2020.

C. PERÚ

La TSM promedio de febrero en el mar de Perú se ubicó en el rango de 20°C a 24°C. Dentro de las cien millas, la TSM fue menor de 22°C, similar al mes de enero; mientras que, por fuera de esta región entre 23°C y 24°C, un grado menos respecto al mes anterior (Figura N°1a). Estas temperaturas manifestaron condiciones cálidas en la zona norte y parte de la zona centro (10°S), con anomalías hasta de +2°C y en el extremo de la zona sur con anomalías hasta de +1°C, Figura 17.

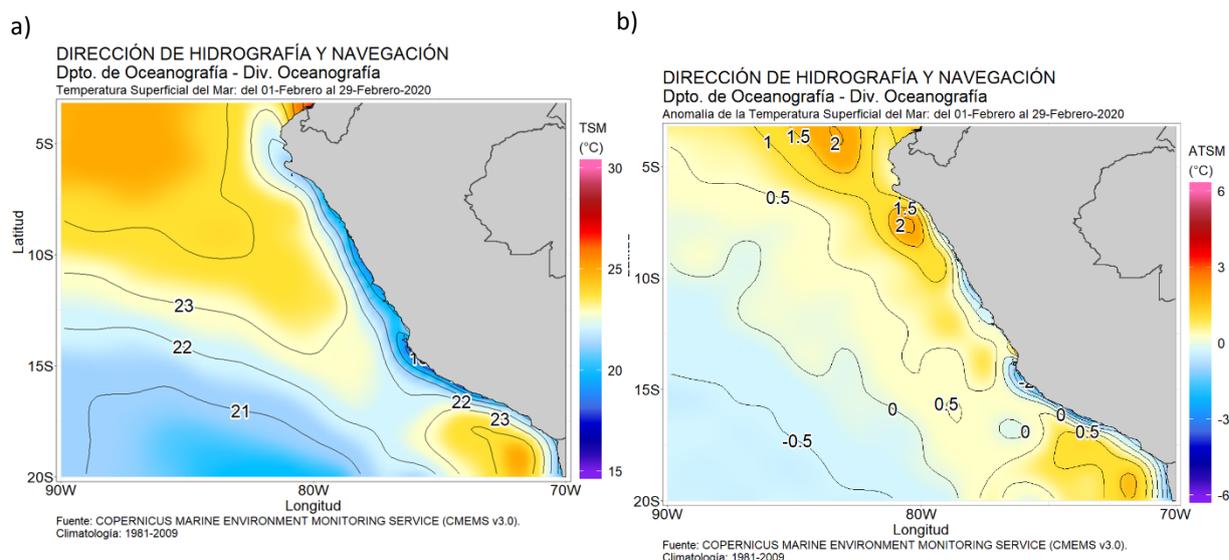


Figura 17. a) Temperatura superficial del mar promedio, b) anomalía de la TSM promedio, febrero/2020. Fuente: datos: Ostia-CMEMS V3.0. Gráfico: DIHIDRONAV

Frente a la costa norte, a 250 millas de Paita (05°S), durante la primera quincena de febrero la temperatura manifestó condiciones normales hasta los 25 m de profundidad, con salinidades de 35,0 ups a 35,1 ups; mientras que, por debajo de este nivel las condiciones se presentaron frías, con anomalías de temperatura hasta de -1°C y salinidad de 35,0 ups. Para la segunda quincena el escenario cambió dentro de los primeros 50 m de profundidad, manifestándose condiciones cálidas con anomalías hasta de +1°C, relacionadas a aguas de mezcla, con salinidades de 34,9 ups a 35,0 ups. Figura 18.

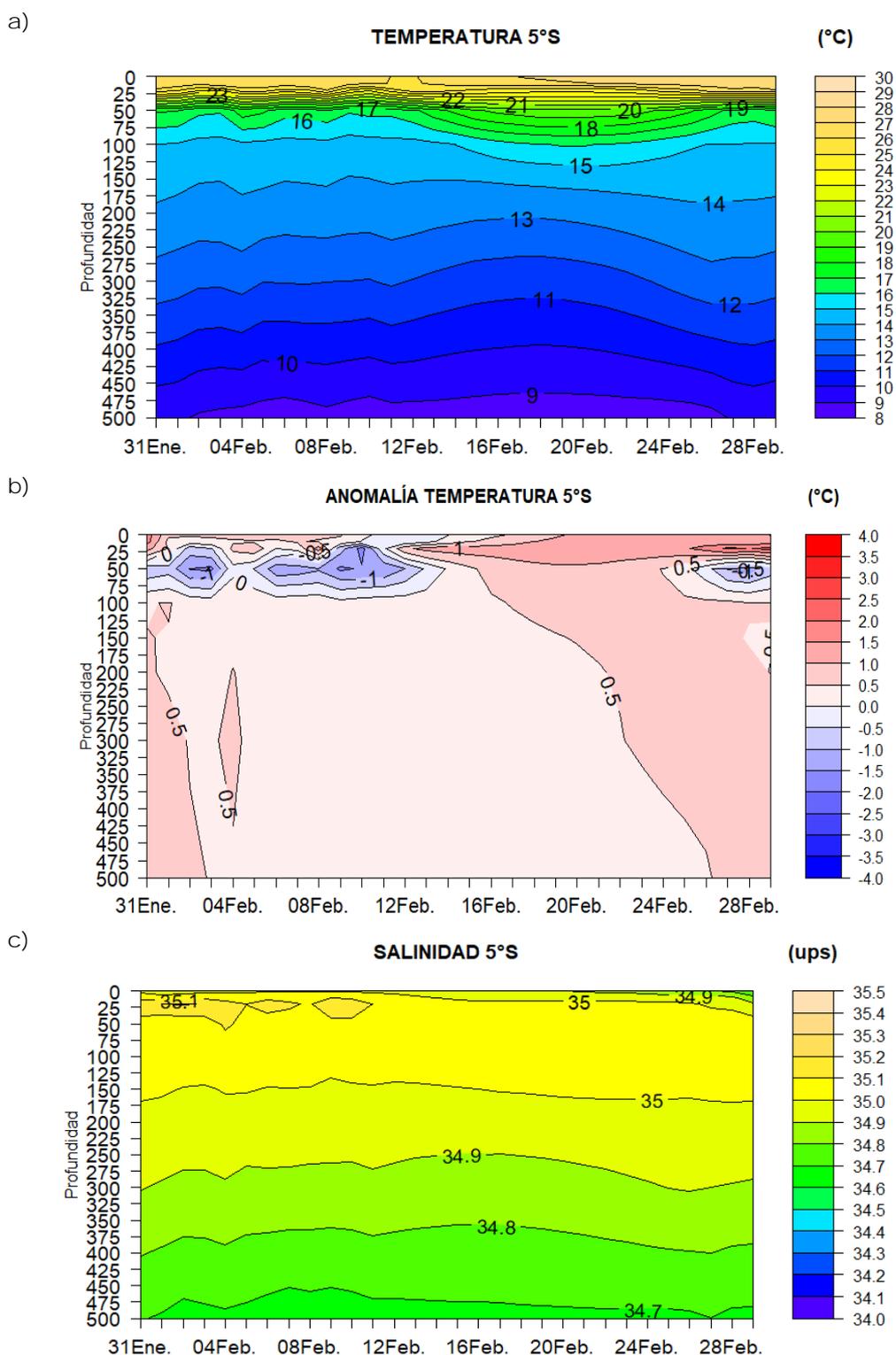


Figura 18. Distribución vertical de la a) temperatura, b) anomalía de la temperatura y c) salinidad diaria del mes de febrero de 2020. Fuente: Boya oceanográfica en posición 085°W-05°S, DIHIDRONAV.

En el litoral, saliendo de condiciones cálidas durante la última semana de enero; en las tres primeras semanas de febrero, en el norte (Talara y Paita) las condiciones cambiaron gradualmente de normal a frías, con anomalías de temperatura hasta de -2°C ; mientras que, en el litoral centro y sur las condiciones se presentaron de normal a ligeramente cálidas, con

anomalías hasta de $+1^{\circ}\text{C}$. Para la última semana del mes, las condiciones se manifestaron cálidas en todo el litoral, con anomalías hasta de $+1^{\circ}\text{C}$ en el norte y hasta $+2^{\circ}\text{C}$ en el centro-sur. Figura 19 y Cuadro 1

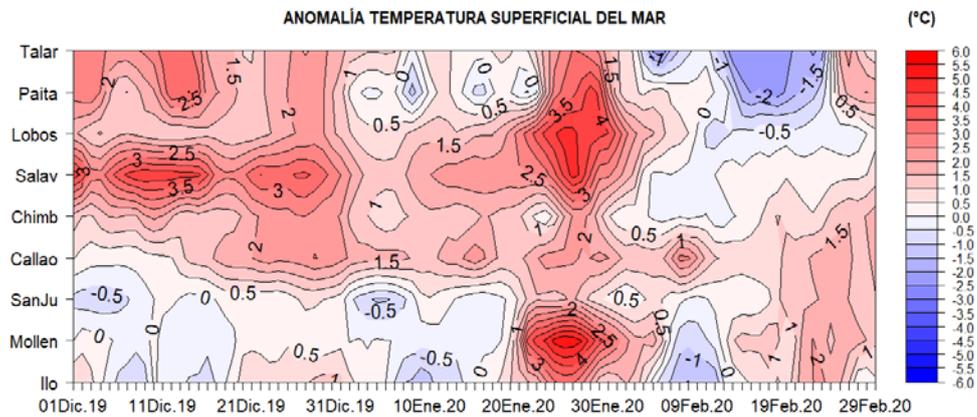


Figura 19. Anomalía diaria de la temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$) en el litoral de Perú, de diciembre de 2019 a febrero de 2020. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

El nivel del mar en el litoral fluctuó alrededor del nivel promedio, con anomalías dentro del rango de ± 5 cm, predominando las positivas en el litoral norte y parte centro y negativas desde el Callao hasta el litoral sur. Figura 20 y Cuadro 1.

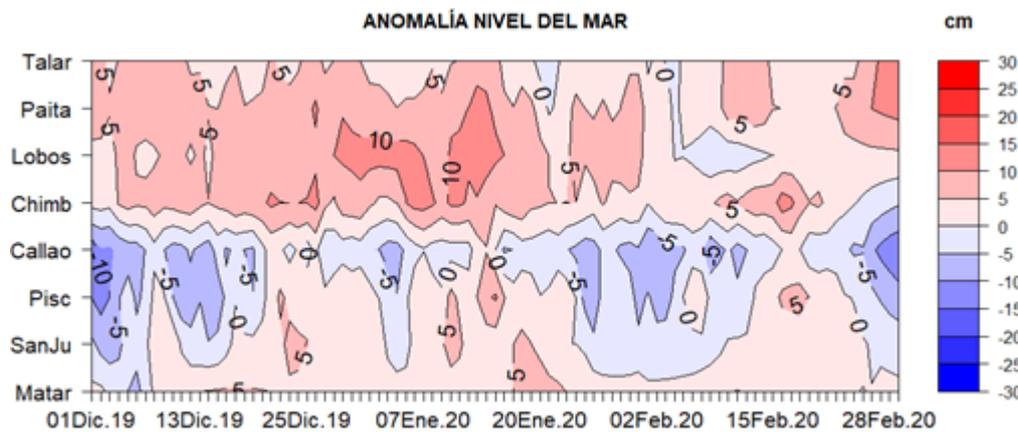


Figura 20. Anomalía diaria del nivel del mar (cm) en el litoral de Perú de diciembre de 2019 a febrero 2020. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

Similar a la TSM en el litoral, después de salir de condiciones cálidas en el norte y centro durante la última semana de enero, las anomalías de la TA en el norte disminuyeron hasta $+1^{\circ}\text{C}$ en promedio, y en el centro hasta 0°C . En tanto que, en el litoral sur, en particular en el litoral de Mollendo la TA manifestaron la continuidad de condiciones frías; sin embargo, en el extremo sur, Ilo, la TA predominó cerca del promedio del mes. Figura 21 y Cuadro 1.

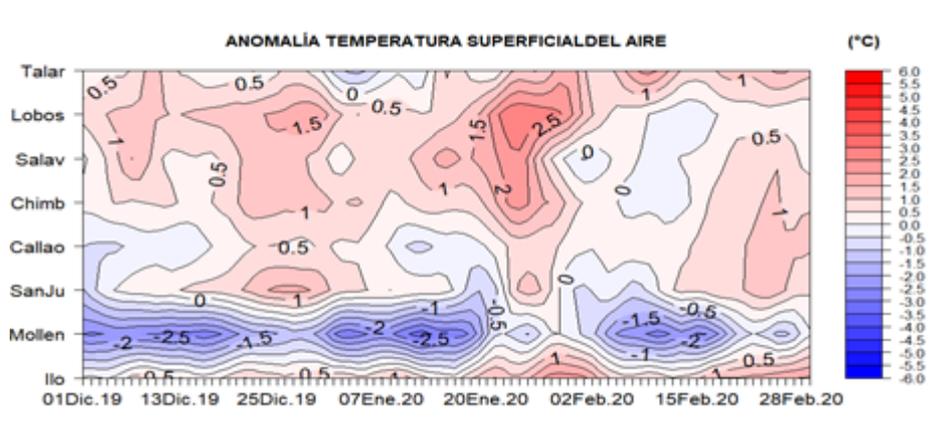


Figura 21. a) Anomalía diaria de la temperatura del aire en el litoral de Perú de noviembre de 2019 a enero de 2020. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

En todo el litoral de Perú no se registraron precipitaciones, lo cual es normal para la estación de verano. Cuadro 1.

En el litoral norte y centro predominaron vientos del S, en tanto que en el sur predominaron del SE, con velocidades promedio de 2.7 m/s a 5.2 m/s. Estos vientos son relativamente bajos, con fluctuaciones alrededor del viento promedio. Sólo en el litoral sur, Mollendo, el viento fue más intenso respecto a resto del litoral, con una anomalía promedio de +2,7 m/s. Cuadro 1.

Cuadro 1. Promedio mensual de variables oceanográficas y meteorológicas en el litoral de Perú.

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR		NIVEL MEDIO DEL MAR		TEMPERATURA DEL AIRE EN SUPERFICIE		PRECIPITACIÓN (mm)	VIENTO		
			(° C)	Anomalía	(cm)	Anomalía	(° C)	Anomalía		Dirección	Velocidad	Anomalía (m/s)
Talara	04°35'00"	81°17'00"	22.0	- 0.9	142	+ 3	27.0	+ 1.3	0.0	S	5.2	-
Paita	05°05'00"	81°06'30"	23.2	- 0.2	131	+ 4	-	-	0.0	-	-	-
Lobos de Afuera	06°36'00"	80°42'30"	22.2	+ 0.2	-	-	23.6	+ 0.1	0.0	SE	5.0	- 1.5
Chimbote	09°04'00"	78°36'00"	23.3	+ 0.5	168	+ 5	24.1	+ 0.4	0.0	S	2.7	+0.4
Callao	12°03'30"	77°09'00"	18.5	+ 1.4	108	- 5	22.7	+ 0.6	0.0	S	3.3	+ 0.7
San Juan	15°21'00"	75°09'00"	16.6	+ 0.7	-	-	24.5	+ 0.4	0.0	SE	2.7	- 1.9
Mollendo	16°55'54"	72°06'24"	18.1	+ 1.0	211	+ 2	23.5	+ 1.1	0.0	SE	4.6	+ 2.7
Ilo	17°37'00"	71°21'00"	17.2	+ 0.3	164	-	25.2	+ 1.3	0.0	SE	4.7	+ 0.1

D. CHILE

Se presenta una descripción de la temperatura superficial del mar (TSM) y nivel del mar (NM) entre Arica (18°29'S) y Talcahuano (36°41'S) para febrero de 2020, información obtenida de la red de estaciones del nivel del mar que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) mantiene a lo largo de la costa para monitorear una serie de variables oceánicas y atmosféricas.

Durante febrero, la TSM registró valores dentro del rango normal con tendencia hacia anomalías negativas, siendo la estación de Coquimbo (-0,6 °C) la única en superar dicho rango. En la imagen satelital (Figura 22a), se observa una intrusión normal para la isoterma de 15 °C y menor para la isoterma de 20 °C, esta última marcada por un rápido retroceso durante la primera semana, lo que se asoció a la presencia de anomalías negativas < -2,0 °C a lo largo de la costa de Chile, las que se desplazaron de norte a sur a lo largo del mes (Figura 22b). Cabe destacar la diferencia en la intrusión de la isoterma de 10 °C respecto a los años anteriores (Figura 22a), lo que provocó la presencia de anomalías positivas durante todo el mes en la zona austral y que superaron los 2,0 °C durante la primera quincena (Figura 22b).

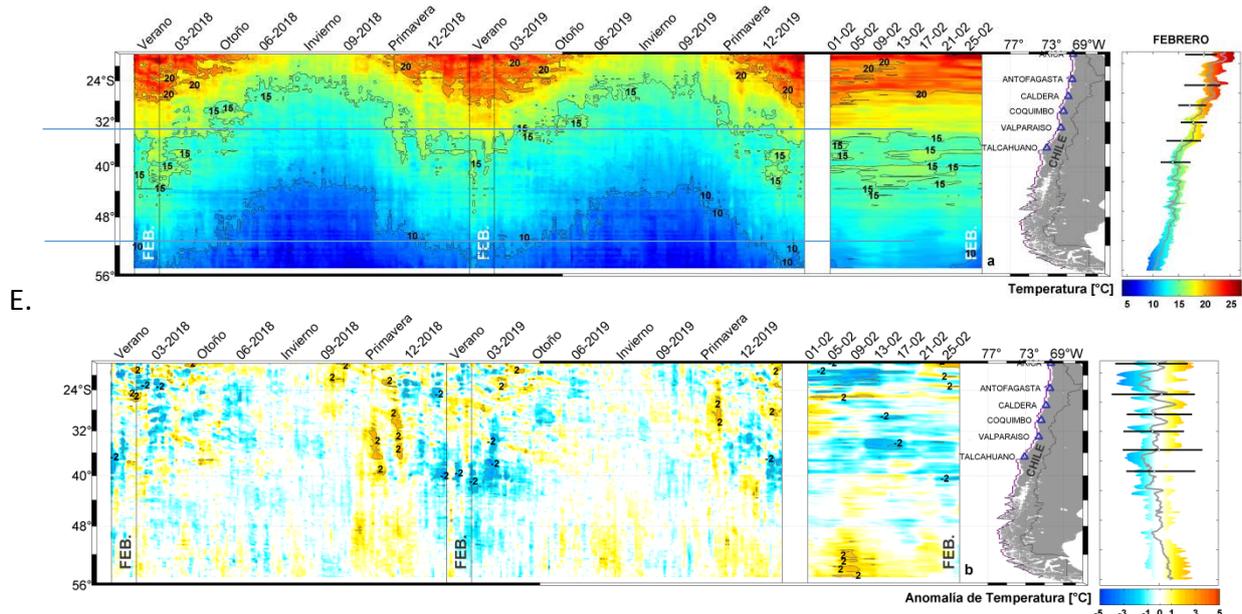


Figura 22. Variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM del mes de febrero de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta en el mapa muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Climatología satelital entre los años 2003 a 2014. Producto derivado de: JPL MUR MEASURES Project. 2015. GHRSSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2020-03-04] at <http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04>.

Respecto a la anomalía del nivel del mar (NM), todas las estaciones mareográficas presentaron una disminución en comparación con el mes anterior, la disminución fue entre 2 a 5 cm, Figura 23a. La información altimétrica coincide con dos estaciones de nivel del mar (Figura 22 b), estas son las estaciones de Arica y Caldera, los resultados del promedio de la información satelital del mes de febrero, indica mayores valores. Al comparar las climatologías con las mediciones in-situ del mes de febrero (sin considerar Talcahuano), las anomalías mostraron fluctuaciones entre -4 cm (Antofagasta) y 9 cm (Caldera).

La estación de Talcahuano, donde se presentaron valores negativos en los últimos meses, influenciados principalmente por procesos locales, como fenómenos de resonancia al interior de la bahía y batimetría abrupta, mantiene su tendencia negativa, incluso aumentando. También, se debe considerar que el satélite por su resolución espacial no podrá mostrar adecuadamente lo que ocurre en el sector de Talcahuano. Esta estación al comparar con su climatología tiene una diferencia de -19 cm.

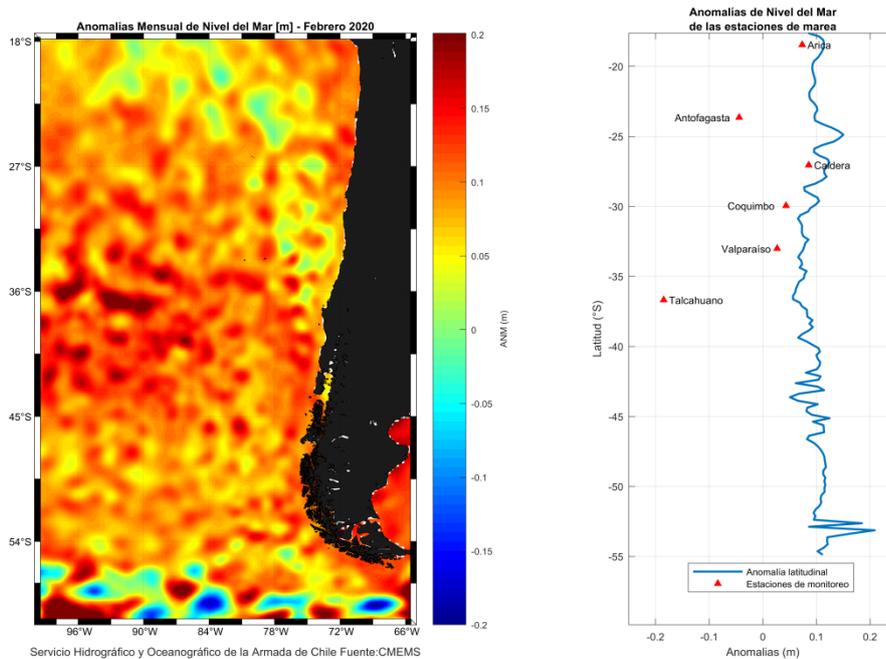


Figura 23. a) anomalía satelital mensual del nivel del mar para el mes de febrero del presente año, b) representación latitudinal de los valores de la anomalías del nivel del mar de las estaciones de monitoreo (▲) y el promedio latitudinal de los 4 píxeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

Se presentó un mes de febrero con TA medias por sobre lo normal desde la ciudad de Arica hasta Temuco, y una condición bajo lo normal desde Valdivia a Balmaceda. Destacaron las anomalías positivas registradas en Calama y Curicó que alcanzaron los 2.0 y 1.4°C respectivamente, Figura 24a.

Las TA máximas estuvieron por sobre lo normal en general en todo el país, concentrándose las anomalías más altas en la zona centro-sur de Chile, por ejemplo, Temuco registró 2.0°C por sobre lo normal, mientras que Santiago tuvo 1.9°C sobre lo normal. Además, tres ciudades del país, Santiago, Curicó y Chillán registraron el verano (DEF) más cálido de cada uno de sus registros, Figura 24b.

Las TA mínimas estuvieron sobre lo normal desde Arica a Concepción y bajo lo normal desde La Araucanía a Balmaceda. Las anomalías más destacables fueron los 2.8°C por sobre lo normal registrados en Calama y los 2.1°C bajo lo normal registrados en Valdivia., Figura 24c.

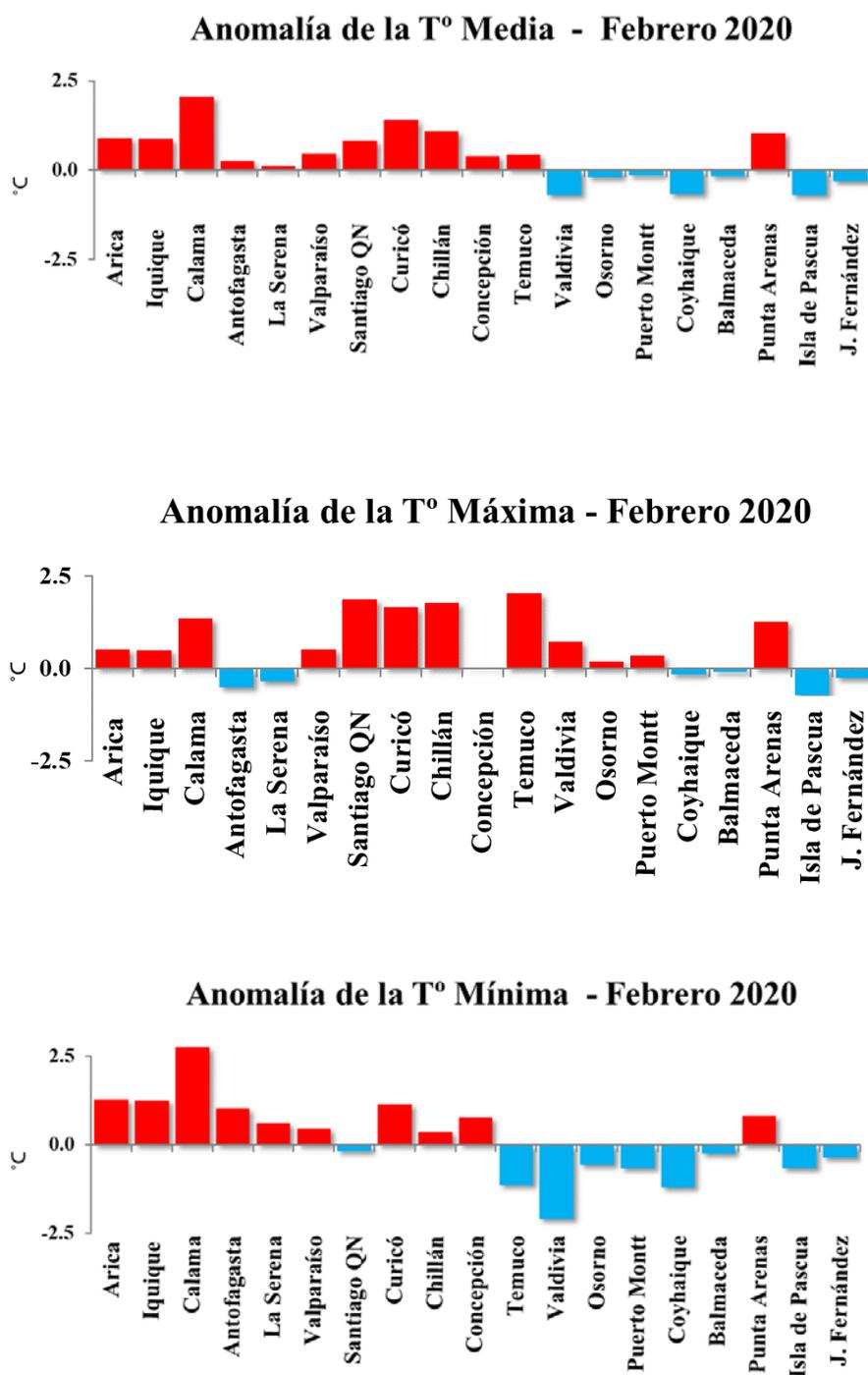


Figura 24. a) Temperatura media, b) Temperatura máxima y c) Temperatura mínima de las estaciones de Chile

La presión atmosférica durante febrero estuvo bajo lo normal en el norte del país y sobre lo normal, en general, en el sur del país. Destacan las anomalías estandarizadas de casi 2 u.e. registrada en Isla de Pascua y los -1.1 u.e. observados en Iquique, Figura 25.

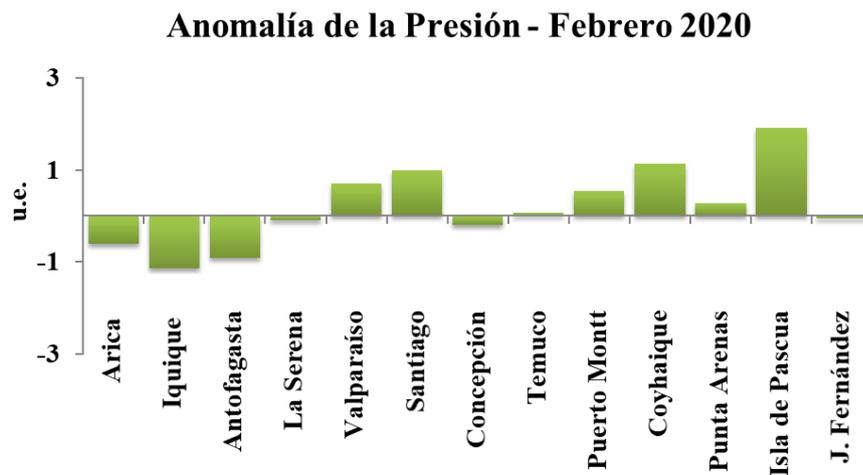


Figura 25. a) Anomalía estandarizada de presión de las estaciones de Chile.

En los extremos del país, al igual que el territorio insular, presentaron un comportamiento sobre lo normal. El Altiplano tuvo anomalías que superaron el 60%, incluso en Arica se acumularon 2.3 mm dejando un superávit mayor al 100%. El resto del país, siguiendo la tendencia observada en meses anteriores, continuó con precipitaciones bajo lo normal, registrándose una anomalía de -100% en La Serena, Santiago y Curicó, Figura 26.

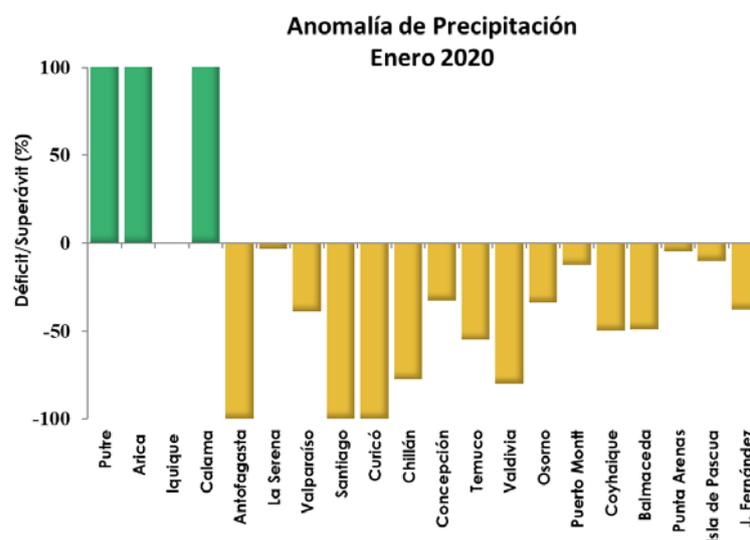


Figura 26. Anomalía de precipitación durante enero de 2020

III. PERSPECTIVA**A. GLOBAL**

Los modelos de diferentes agencias internacionales mantienen los pronósticos de condiciones neutrales para el Pacífico central (Niño 3.4) y oriental (Niño 1+2); aunque concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase neutral y un aumento en las probabilidades de condiciones cálidas para el trimestre (ENE-FEB-MAR) del 2020.

B. REGIONAL

En el mar cercano a los países de la región, para el siguiente mes, se prevén se mantengan condiciones de TSM sobre la norma.

El índice de condiciones oceanográficas, ICOST, predice condiciones normales para las costas de Ecuador.

ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1

DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias mensuales de los últimos cinco meses para la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en °C, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
oct-19	27.0	23.4	*	*	15.8	16.4	15.2	14.4	12.7
nov-19	27.0	23.8	*	*	17.2	17.3	16.3	15.8	13.9
dic-19	27.2	24.7	*	*	17.5	18.8	17.1	17.0	14.3
ene-20	27.6	26.7	*	*	19.2	19.5	17.3	18.0	15.5
feb-20	27.9	27.8	*	*	19.9	20.3	17.1	17.9	15.6

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (Ecuador), INAMHI (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).

Nota: ** Dato no disponible.

TABLA 2

DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias mensuales de los últimos cuatro meses para el Nivel Medio del Mar (NMM) en cm, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ), Valparaíso (VAL) y Talcahuano (TAL).

MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
oct-19	**	265.1	101	160.53	64.31	129.08	93.51	69.8	95.31
nov-19	**	269.5	104	166.9	71.78	137.79	102.35	80.84	101.25
dic-19	**	265.3	105	164.54	69.42	135.6	98.97	76.69	96.03
ene-20	**	266.5	108	170.6	74.03	140.24	104.83	83.27	103.93
feb-20	**	268.6	108	168.92	70.5	135.88	100.72	79.27	98.8

Fuentes: INOCAR (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).

** Dato no disponible.

TABLA 3

DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias de cinco días (Quinario) de la TSM (°C) y del NMM (cm).

QUINARIOS	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VALPO (SHOA)	TLC (SHOA)
05-oct-19	23.5	*	17.6	15.5	261.2	97.8	60.54	87.27
10-oct-19	23.4	*	18.2	15.4	263.8	103.3	72.82	93.03
15-oct-19	23.3	*	19.9	15.9	264.9	101.3	70.91	99.10
20-oct-19	23.2	*	19.4	16.7	261.2	95.8	71.11	94.17
25-oct-19	22.8	*	16.4	15.7	267.1	102.3	73.81	100.05
30-oct-19	24.0	*	19.0	15.8	272.9	104.9	69.92	97.03
04-nov-19	24.0	*	18.6	15.5	265.6	103.6	76.81	97.19
09-nov-19	23.4	*	18.3	15.6	269.3	106.0	85.77	105.10
14-nov-19	23.3	*	19.4	15.4	275.0	103.8	82.35	104.42
19-nov-19	23.9	*	20.4	15.7	268.8	101.5	85.16	102.73
24-nov-19	23.8	*	22.1	15.8	271.3	108.5	81.13	103.52
29-nov-19	24.2	*	22.3	16.7	265.8	100.9	75.14	94.33
04-dic-19	24.0	*	22.0	16.0	266.6	100.2	77.67	95.13
09-dic-19	24.6	*	21.9	16.0	264.5	104.0	77.76	101.37
14-dic-19	24.7	*	22.2	16.7	265.0	103.9	72.58	90.05
19-dic-19	24.2	*	20.7	17.5	265.5	106.2	79.70	97.98
24-dic-19	25.0	*	21.1	17.9	264.6	108.6	75.53	94.67
29-dic-19	25.7	*	21.3	18.1	266.1	106.1	77.49	95.96
03-ene-20	25.2	*	21.6	18.0	266.1	105.0	79.13	101.99
08-ene-20	26.3	*	21.1	17.7	266.3	109.1	79.63	100.68
13-ene-20	27.1	*	21.1	18.1	270.8	111.9	82.57	98.71
18-ene-20	27.1	*	21.0	17.9	266.8	107.7	90.97	111.73
23-ene-20	27.0	*	22.2	18.3	261.4	107.8	83.80	107.51
28-ene-20	27.5	*	23.2	18.4	268.3	105.9	83.33	102.26
02-feb-20	27.3	*	22.6	18.3	267.1	105.2	84.97	105.37
07-feb-20	28.1	*	21.6	19.2	266.5	106.5	78.58	97.33
12-feb-20	28.4	*	21.5	18.0	274.6	108.3	76.81	96.16
17-feb-20	27.8	*	20.5	18.1	266.8	111.8	81.63	98.00
22-feb-20	27.5	*	21.4	18.6	268.4	108.8	75.12	98.28
27-feb-20	27.5	*	24.5	18.6	267.7	107.9	79.57	99.40

Nota: *Dato no disponible

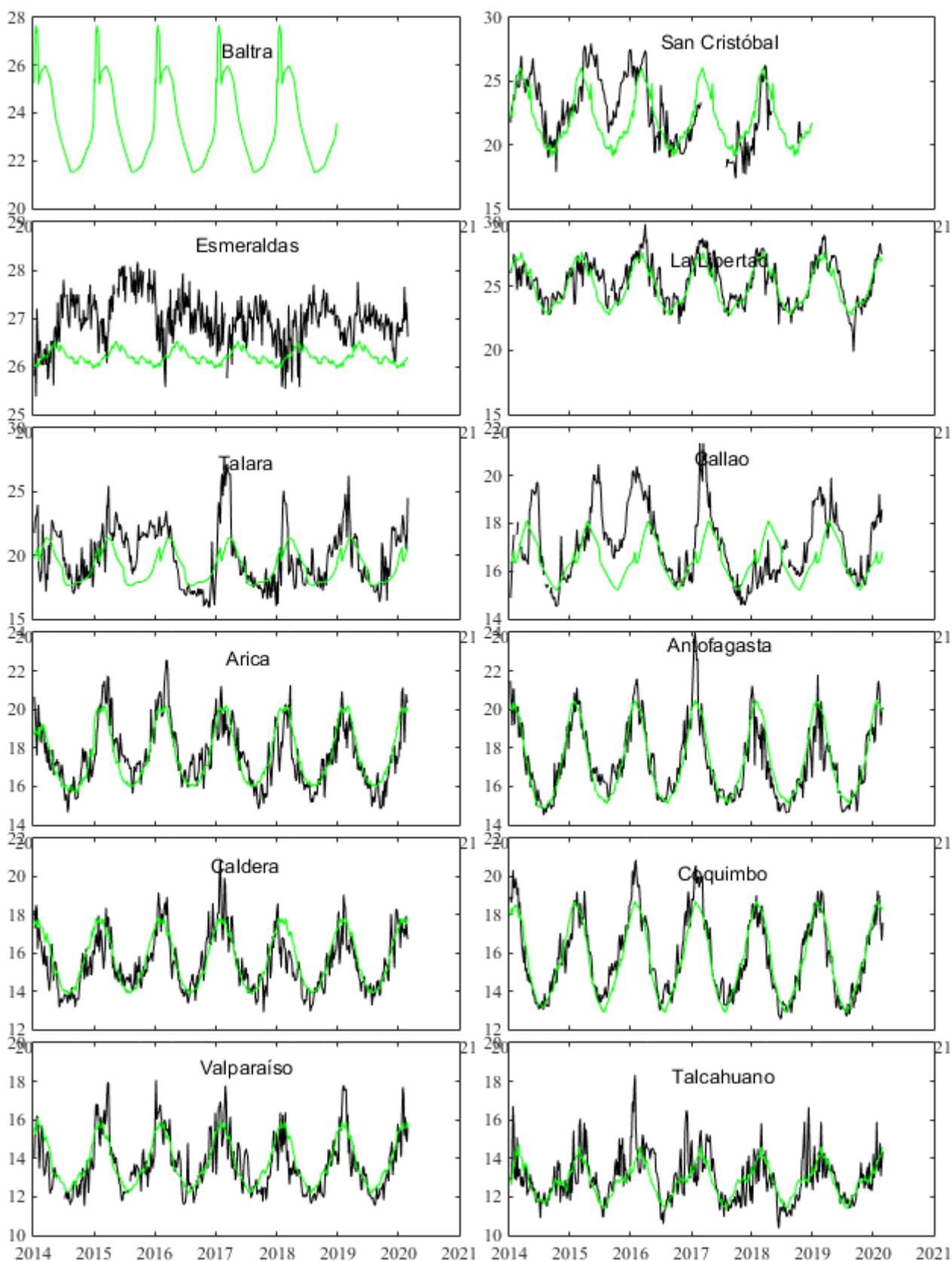


Figura 1. Medias de cinco días (quinarios) de TSM ($^{\circ}\text{C}$) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

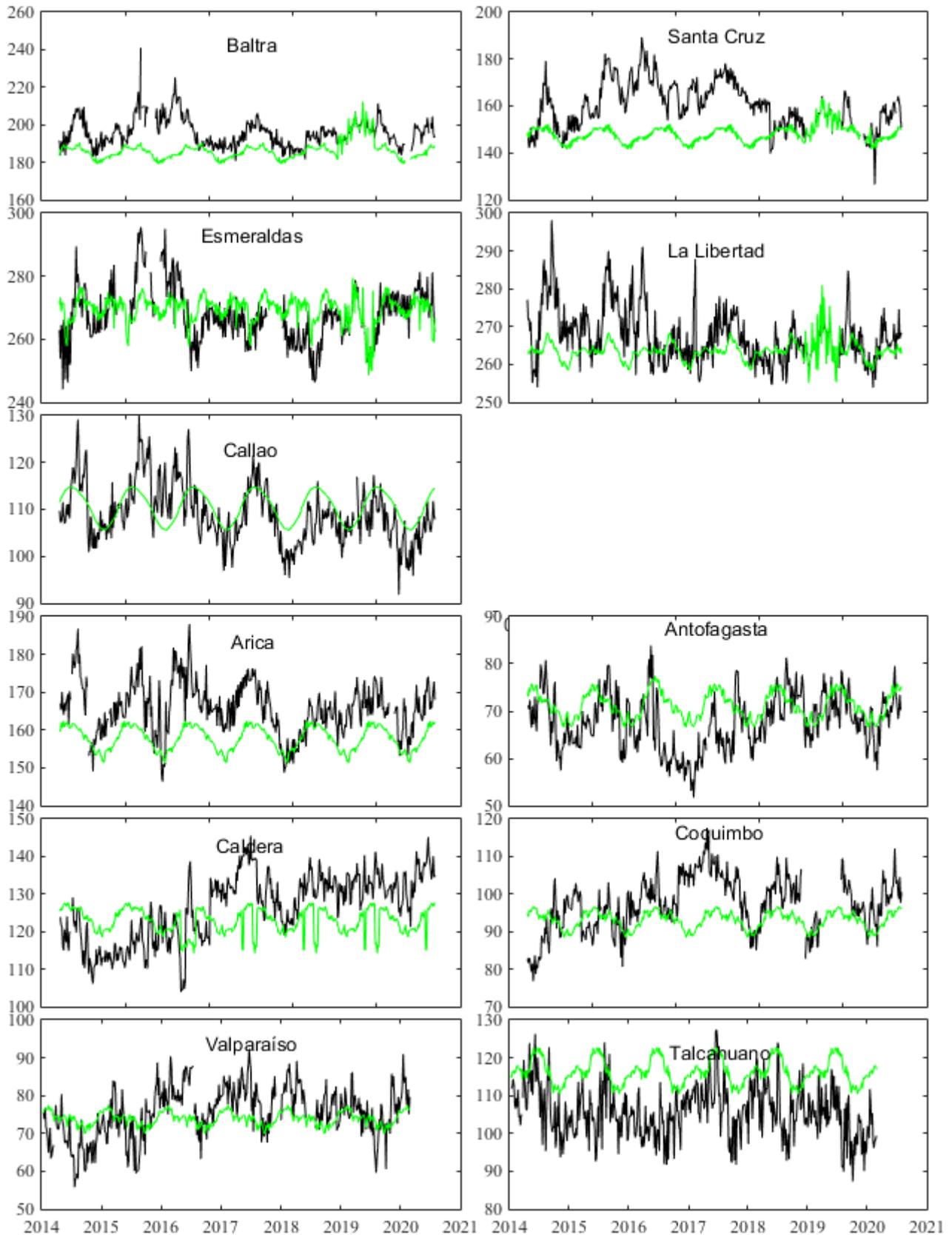


Figura 2. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

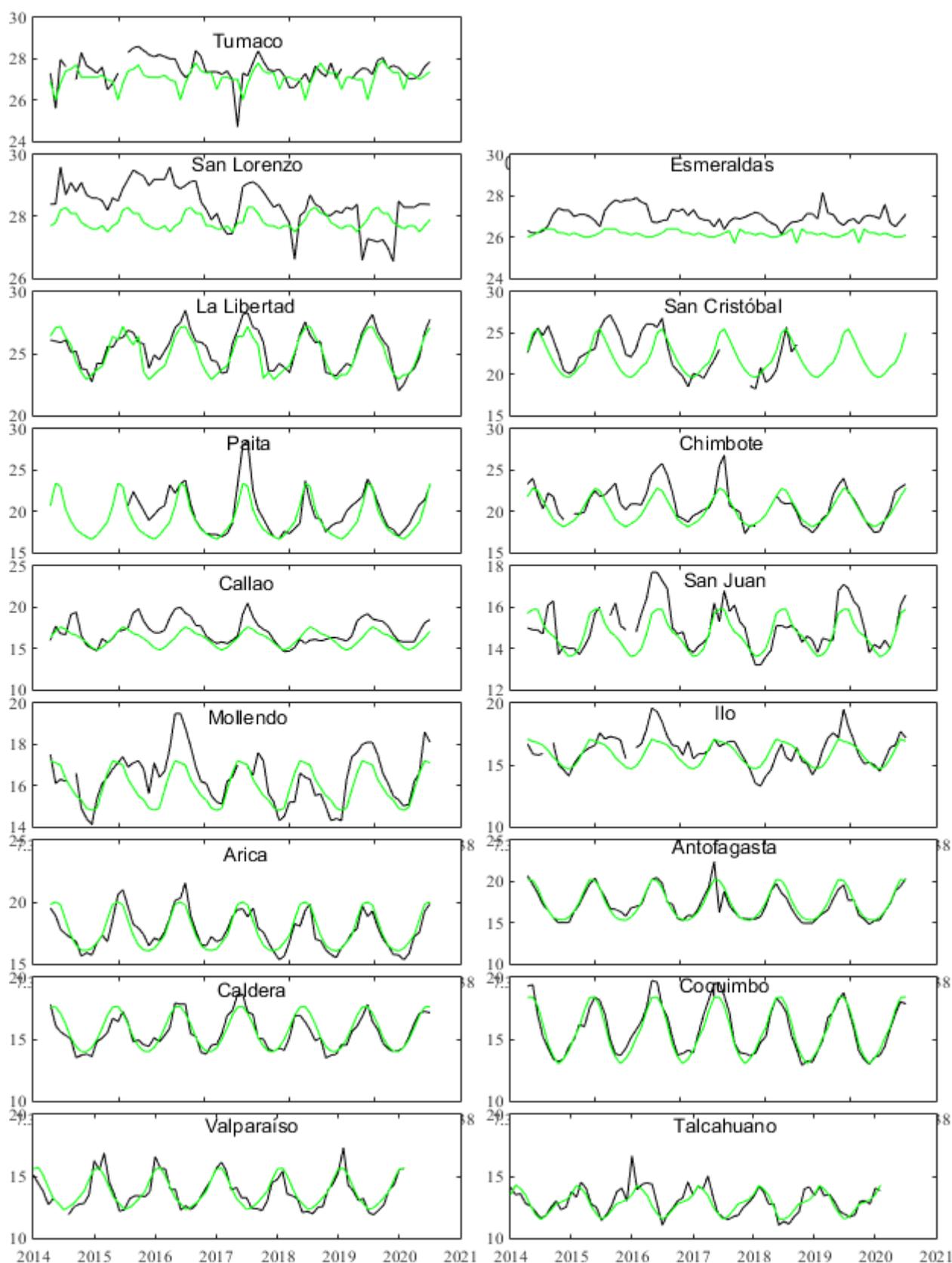


Figura 3. Medias mensuales de TSM ($^{\circ}$ C) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, DHN, SHOA).

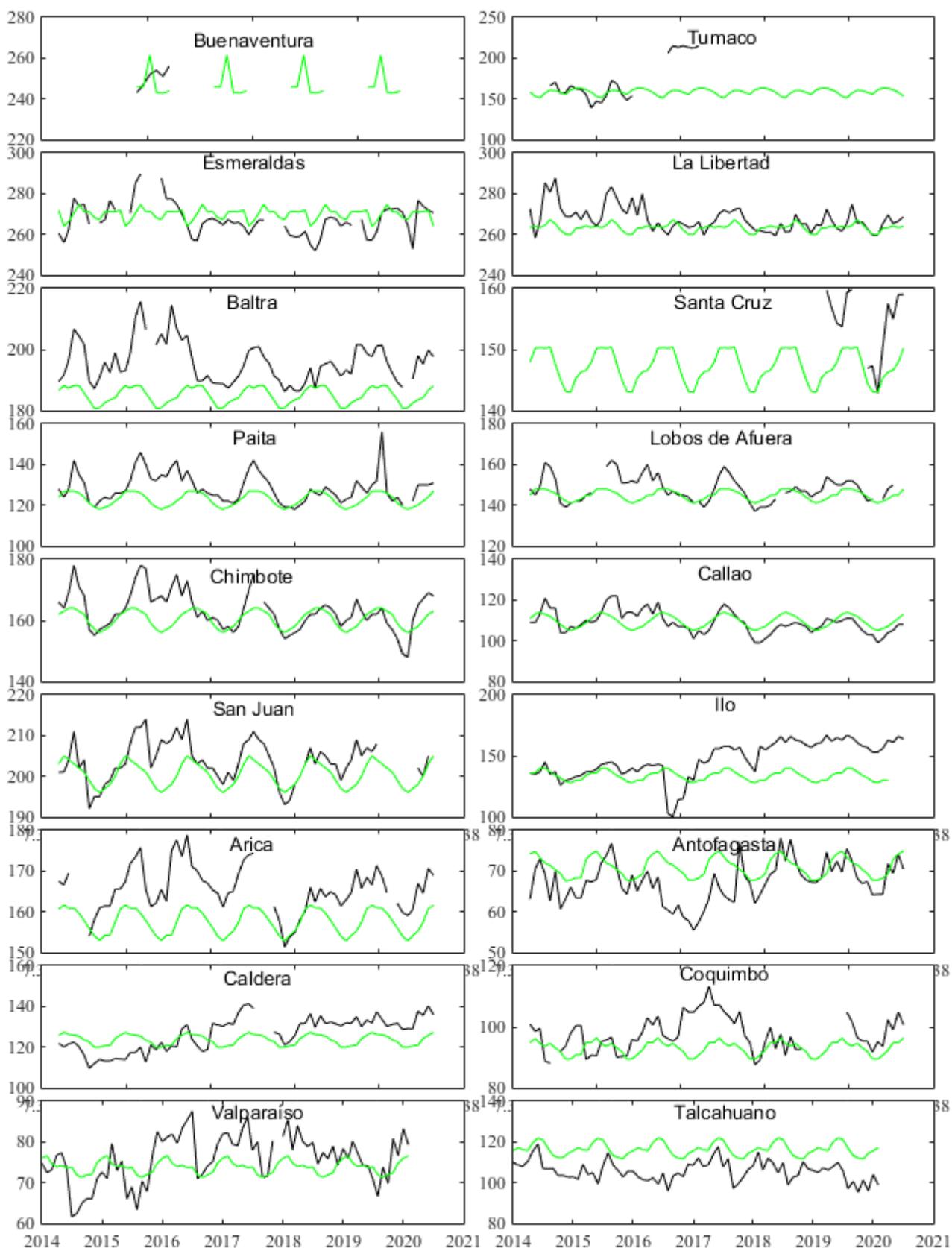


Figura 4. Medias mensuales de NMM (cm) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

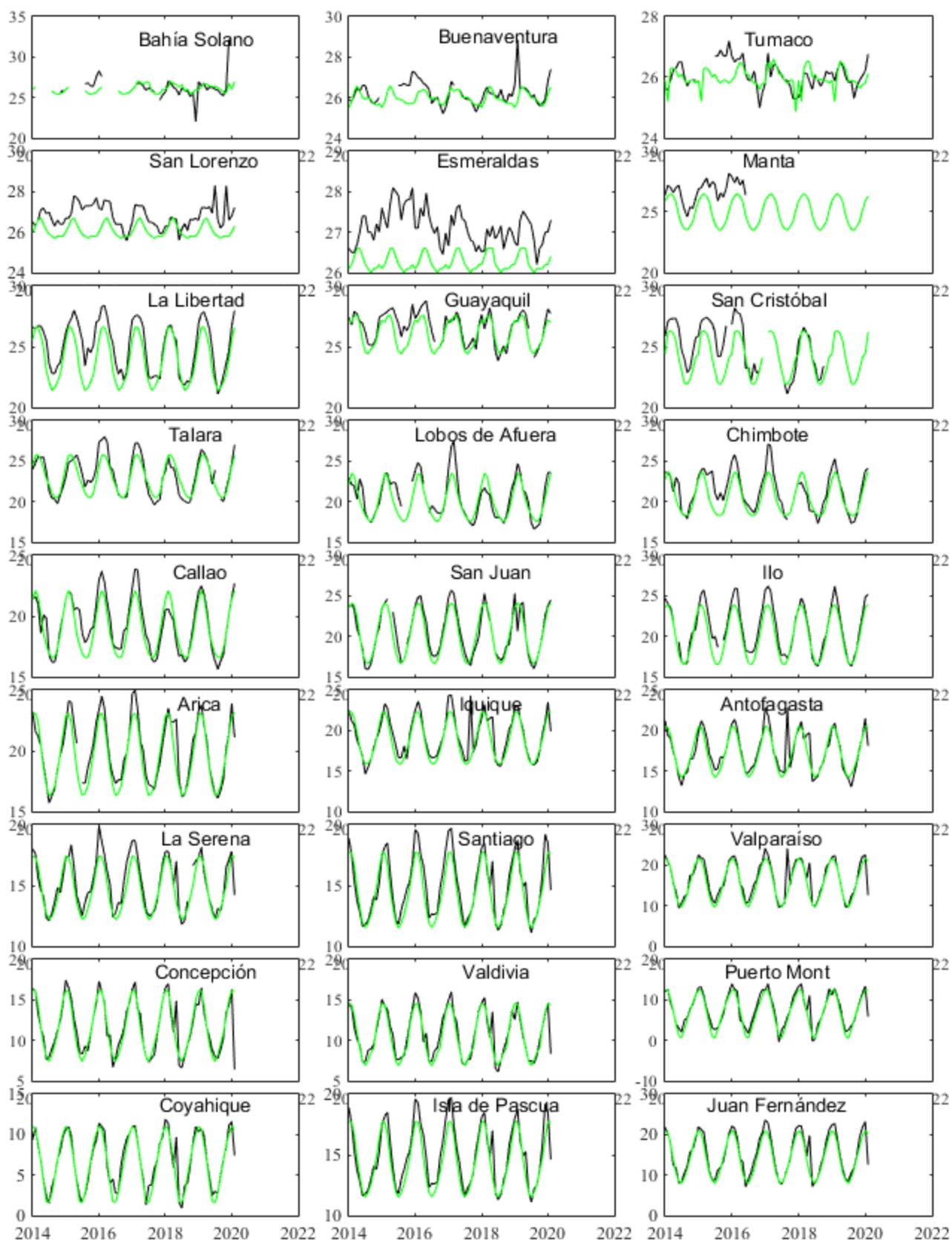


Figura 5. Medias mensuales de TSA (°C) en localidades de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

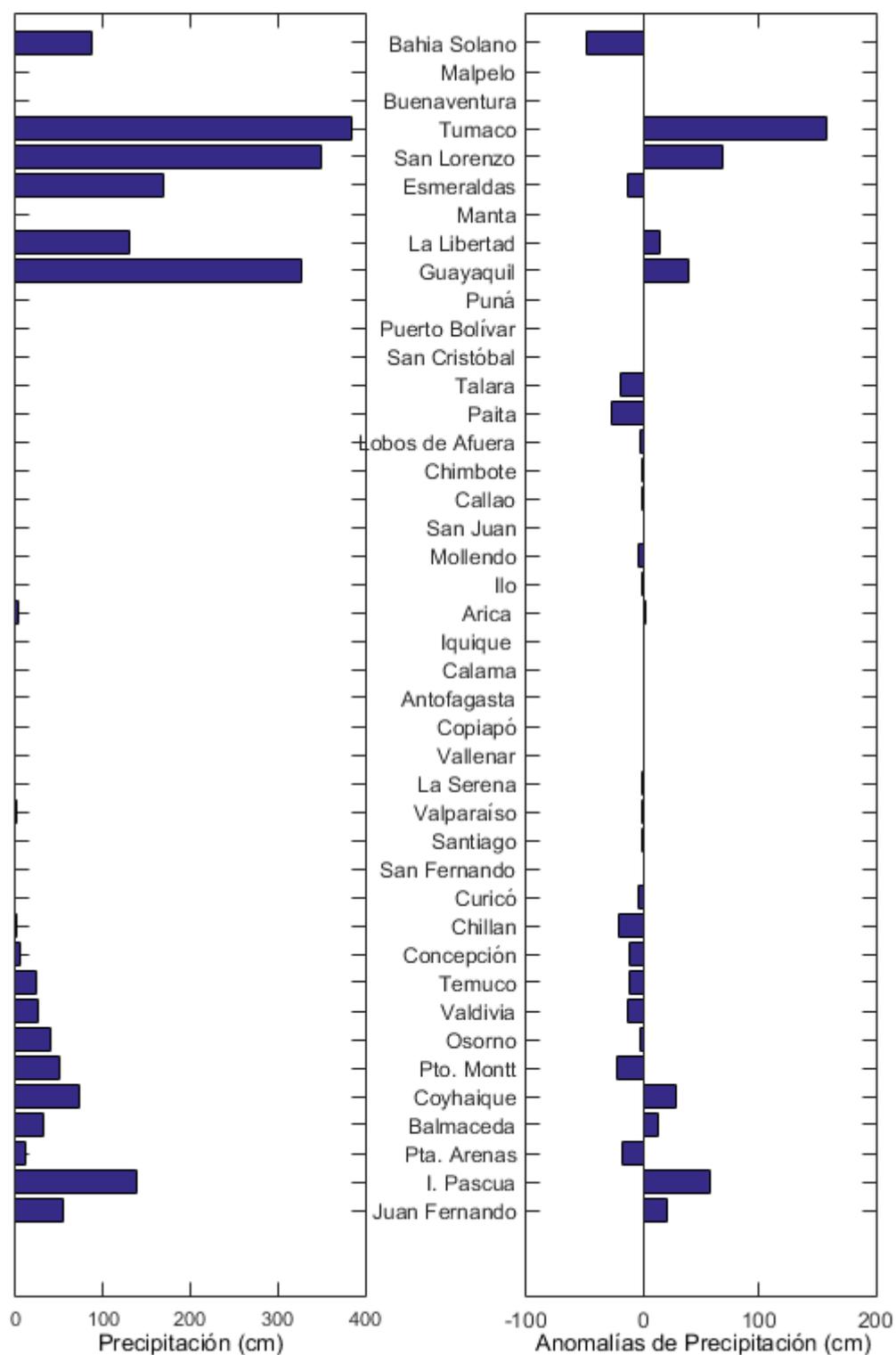


Figura 6. Precipitación y anomalías de la precipitación en ciudades de los países que conforman EFEN-regional, Noviembre/2019.

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> y del INOCAR: <http://www.inocar.mil.ec>.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: dircient@cpps-int.org, nino@inocar.mil.ec, (grupo BAC-ECUADOR), 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	cccp@dimar.mil.co
IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	meteorologia@idea
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	nino@inocar.mil.ec
DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú).	oceanografia@dhn.m
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile).	shoa@shoa.cl
DMC - Dirección de Meteorología (Chile).	metapli@meteochile

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN, 2020. BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 353. www.inocar.mil.ec



COLABORARON EN LA ELABORACIÓN DE ESTE BOLETÍN**COLOMBIA**

CCCP: TF. Manuel Gutiérrez Moreno
Ma2. Kevin Paz Quintero
Oc. Ana Lucia Caicedo Laurido
IDEAM: Ing. Luis Reinaldo Barreto Pedraza

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera

PERÚ

DHN: Investigador Ingeniero Roberto Chauca
Investigador Ingeniero Fernando Allasi
Investigadora Bachiller Carol Estrada Ludeña
Investigadora Ingeniera Rina Gabriel

CHILE

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza
Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos
Investigador Oceanógrafo Mario Cáceres Soto

DMC: Investigador Meteorológico Catalina Cortés
Investigador Meteorológico José Vicencio
Investigador Meteorológico Diego Campos

EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Leonor Vera San Martín
Instituto Oceanográfico de la Armada - ECUADOR

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Méntor Villagómez
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica

Director de Asuntos Científicos de la CPPS

ISBN: 978-9978-9985-1-9



Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.
Teléfono: (593)-42481300,
Fax: (593)4-2485166
Casilla: 5940