



Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana
Centro de Investigaciones Oceanográficas
e Hidrográficas del Pacífico

No.
89
JUNIO
2020

MENSUAL

MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL

ISSN 2339-4277
(En línea)

www.dimar.mil.co

Monitoreo Condiciones ENOS Pacífico Central Oriental

No. 89/ Junio 2020

Una publicación digital del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP)

www.cccp.org.co

Teléfono +57 (2) 727 2637

San Andrés de Tumaco, Colombia

y la Dirección General Marítima (Dimar)

www.dimar.mil.co

Teléfonos +57 (1) 220 0490 Bogotá, Colombia

Ministerio de Defensa

Dirección General Marítima

Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Contralmirante

Juan Francisco Herrera Leal

Director General Marítimo Dimar

Capitán de Navío

Leonardo Marriaga Rocha

Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata

Carlos Andrés Martínez Ledesma

Director del CCCP

CONTENIDOS

Teniente de Navío

Manuel Alejandro Gutierrez Moreno

Responsable del Área de Oceanografía Operacional

Suboficial Tercero

Edisson Jair Rojas Bedoya

Responsable Sección Oceánica CCCP

Marinero Primero Keny David Quintero Paz

Auxiliar Sección Oceánica CCCP

Profesional de Defensa

Ana Lucia Caicedo Laurido

Investigadora en Oceanografía

COORDINACIÓN EDITORIAL

Área de Comunicaciones Estratégicas

(Acoes-Dimar)

EDITORIAL DIMAR

Fotografía

Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4277



Monitoreo Condiciones ENOS Pacífico Central Oriental por CCCP-Dimar se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Unported.



El *Monitoreo Condiciones ENOS Pacífico Central Oriental* es una publicación del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) y la Dirección General Marítima (Dimar). Es de carácter técnico, investigativo e informativo; emitido mensualmente y dirigido al sector marítimo, y a la comunidad científica y académica, en idioma español y en formato electrónico. La información y conceptos expresados en esta publicación deben ser utilizados por los interesados bajo su responsabilidad y criterio. Sin embargo, se entiende que cualquier divergencia con lo publicado es de interés del CCCP y de Dimar, por lo que se agradece el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual cuenta con el ISSN en línea 2339-4277; está protegido por el *copyright* y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de reconocimiento, uso y distribución están definidas por el licenciamiento *Creative Commons* (CC), que expresa de antemano los derechos definidos por el CCCP y la Dimar.

Contenido

ÍNDICE

RESUMEN	4
1 Diagnóstico de las condiciones ENOS	5
1.1. Resultado de los monitores de agencias internacionales.....	5
1.2. Condiciones monitoreadas por el CCCP.....	12
1.2.1. Comportamiento del perfil de temperatura.....	13
1.2.2. Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia	14
2 Parámetros meteorológicos, en los principales puertos del Pacífico colombiano	15
2.1 Bahía Solano.....	15
2.2 Buenaventura.....	15
2.3 Tumaco.....	15
3 Pronóstico de las condiciones El Niño Oscilación Sur (ENOS).....	16
4 Conclusiones	17
5 Referencias	18

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (A) en el (OPE) y superficiales (B) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 08 de abril al 23 de junio del 2020. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA. 5
- Figura 2.** Anomalías de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 03 al 30 de junio de 2020. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA. 6
- Figura 3.** Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 06 al 27 de junio del 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA. 7
- Figura 4.** Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño 4, 3.4, 3 y 1+2 de la NOAA. Los valores ubicados en el eje Y, representan las magnitudes de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA. 8
- Figura 5.** Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical (OPT) para el mes de marzo del 2020. La escala de colores representa la magnitud de la variable medida en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP). 9
- Figura 6.** Anomalías de nivel del mar en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) para el mes de marzo de 2020 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP). 9
- Figura 7.** Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido del 30 de abril al 29 de junio de 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA. 10
- Figura 8.** Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido del 03 al 28 de junio del 2020. La escala de colores representa en W/m^2 . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA. 10
- Figura 9.** Evolución de las Ondas Oceánicas Kelvin de hundimiento y afloramiento, en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE). La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA. 11
- Figura 10.** Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano (02°00'00"N - 78°48'00"W). Fuente ODV. 12
- Figura 11.** Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP. 13
- Figura 12.** Perfil de temperatura para el mes de junio del 2020 registrado en la estación costera fija de Tumaco. 13
- Figura 13.** Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre junio del 2019 y junio del 2020. Fuente: CCCP. 14
- Figura 14.** Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 26 de junio del 2020. (Fuente: IRI/CPC). 16

Contenido

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2020. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP)..... 14*

RESUMEN

Con base información suministrada por el Centro de Predicción Climática de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), y los datos obtenidos en la estación costera fija ubicada en la Bahía de Tumaco en los 02°00'00"N - 78°48'00"W mediante un el lanzamiento de un SBE CTD 19 Plus V2 (Conductivity, Temperature and Depth) a 80 metros de profundidad, el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCCP) a través del Área de Oceanografía Operacional, realiza un diagnóstico mensual de las condiciones El Niño Oscilación Sur (ENOS) y su afectación para aguas de la Cuenca Pacífico Colombiana (CPC).

Para las últimas cuatro semanas se observó continuidad en la disminución de las anomalías positivas en los primeros 150 metros (m) de la columna de agua en la en el área comprendida entre la línea de cambio de fecha hasta los 80°W. Así mismo para la evolución espacial, las anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (ATSM) se ubicaron al oriente del océano Pacífico tropical y las anomalías negativas hacia el occidente del mismo.

En cuanto las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM), junio cierra con aumentos en los valores negativos en los valores de anomalías a lo largo del este del OPE y un comportamiento de anomalías positivas neutrales para la Cuenca Pacífica Colombiana. En las regiones Niño 4 y 3.4 se evidenciaron aumentos y en las regiones 3 y 1+2 se evidenciaron disminuciones.

En las anomalías de nivel del mar se observa valores máximos en latitudes superiores a los 10°N e inferiores a los 10°S, y para las aguas colombianas las anomalías de nivel del mar oscilaron entre -0.05 m y +0.1 m.

En cuanto al comportamiento atmosférico, se observó en niveles bajos (850 hPa) y niveles altos (200 hPa), presencia entre la línea de cambio de fecha y los 80°W.

Teniendo en cuenta las condiciones locales en la bahía de Tumaco en los perfiles de temperatura se observó que la termoclina se encontró entre 35 y 45 metros, un poco menos profunda que el mes anterior esto relacionado con la presencia de aguas más frías.

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) se presentó categoría "F1", indicando fase fría neutra para esta zona del país. En cuanto los pronósticos para los siguientes meses, se espera continúe las condiciones ENSO neutral. La Temperatura ambiente presentó un promedio de 26.22°C y la precipitación acumulada fue de 429.7 mm.

1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

1.1. Resultado de los monitores de agencias internacionales

Para junio se observó una disminución de las anomalías positivas hasta de un -6°C en los primeros 150 m de la columna de agua en el océano Pacífico oriental. Para las aguas suramericanas se evidencian fortalecimientos de las anomalías negativas aumentando su cobertura y valores hasta -4°C . (**Figura 1A**).

En cuanto a la evolución espacial de las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM), continua la presencia de anomalías positivas hacia al occidente del océano Pacífico tropical, alcanzando valores hasta de $+1.5^{\circ}\text{C}$ entre los 120°E hasta los 150°W . En cuanto a las anomalías negativas son evidentes en la zona comprendida entre centro hasta los 80°W con valores hasta de -1°C . Para la costa suramericana, se mantuvo la presencia de mínimas anomalías positivas alcanzando valores hasta de $+1^{\circ}\text{C}$ (**Figura 1B**).

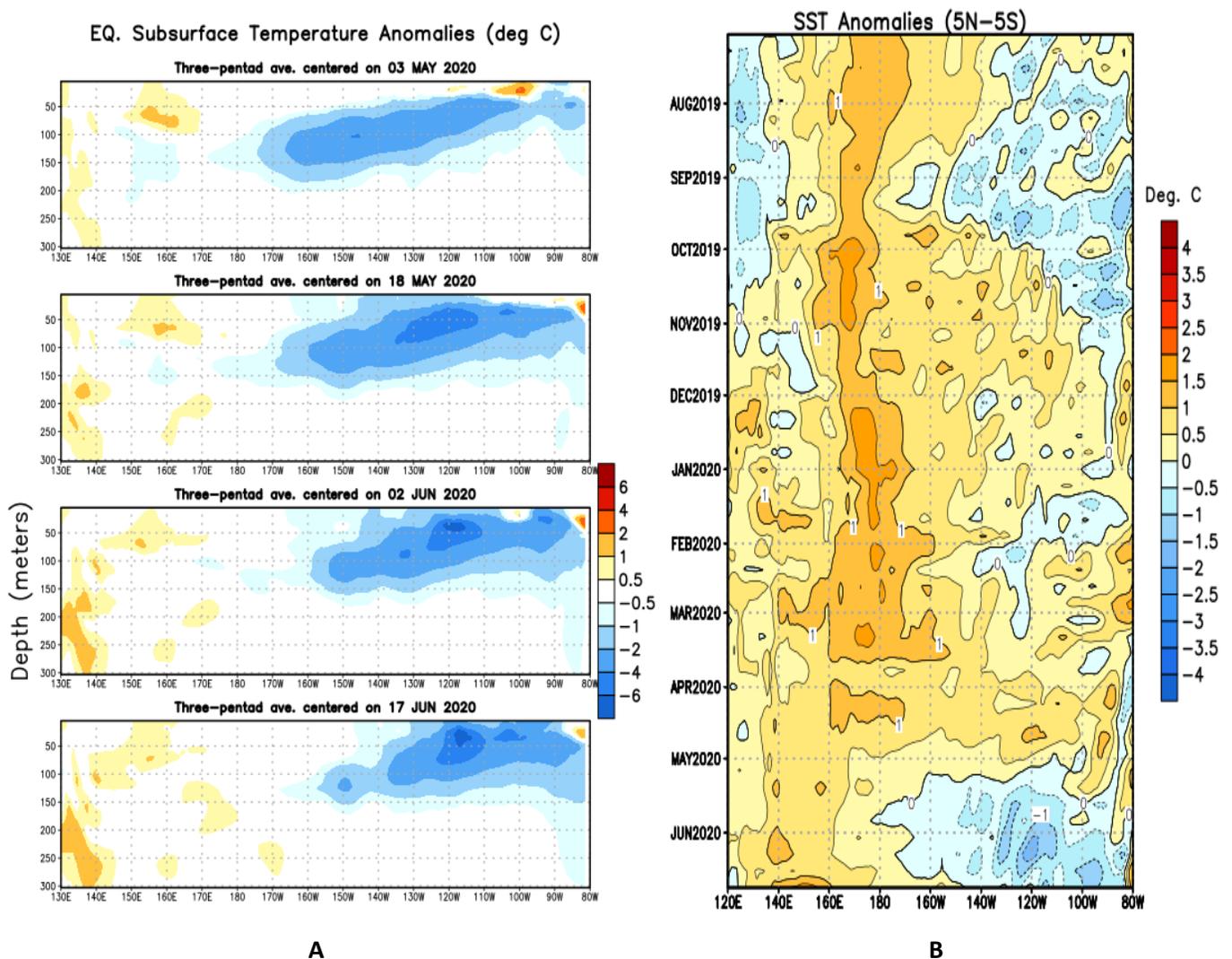


Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (A) en el (OPE) y superficiales (B) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 03 de mayo al 17 de junio del 2020. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En la **Figura 2** se pueden ver los promedios de las anomalías de temperatura superficial del mar en el Pacífico tropical. Se destacan diversos focos hacia el norte de Indonesia, este de China y un foco con valores máximos observados hacia la latitud 30°N, entre los 170°E a 120°W hasta de +3°C. En las costas suramericanas se observa una presencia de anomalías negativas con un foco de valores máximos entre Ecuador y Peru hasta de -3°C, y para aguas colombianas las anomalías oscilan valores entre -0.5° a 0.5°. Acuerdo su evolución, la **Figura 3** indica el comportamiento semanal de la TSM acuerdo la descripción anterior.

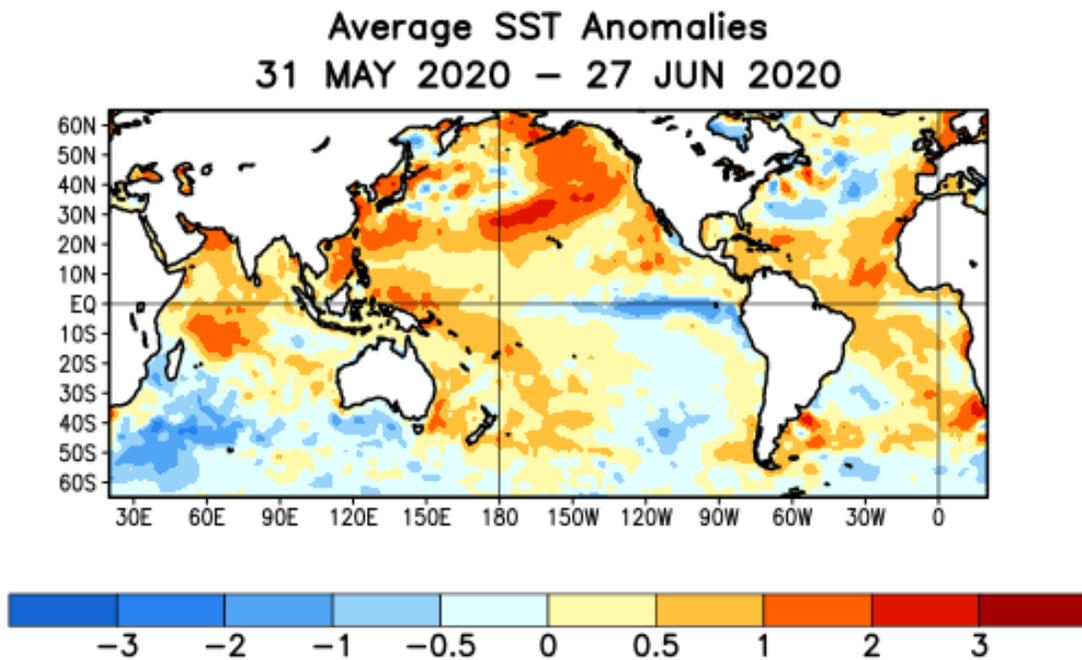


Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 31 de mayo al 27 de junio de 2020. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.

Weekly SST Anomalies (DEG C)

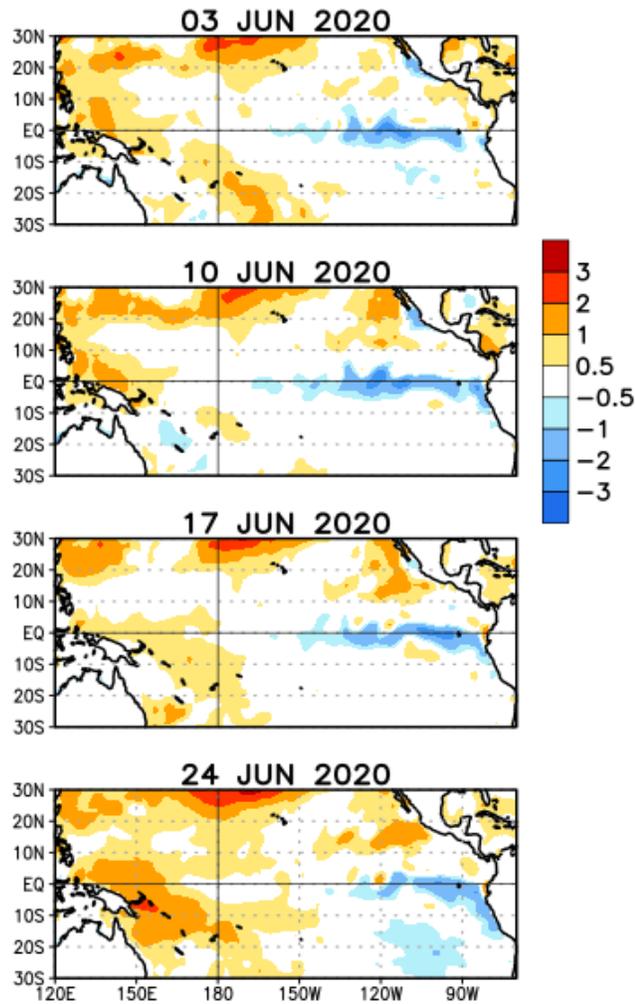
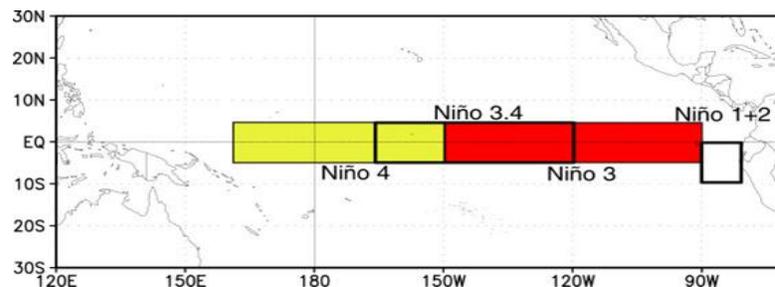


Figura 3. Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 03 al 24 de junio del 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En la **Figura 4** se presentan las anomalías de TSM reportadas por la NOAA para el mes de junio en las regiones “El Niño”. En cuanto al comportamiento individual de las zonas, la región Niño 4 registro un valor 0.5°C, región 3.4 con un valor de 0.1°C, región 3 con un valor de -0.4°C y región 1+2 con -0.8°C; comparando el mes anterior se evidencian un aumento de la temperatura en las regiones 4, 3.4 y 3.



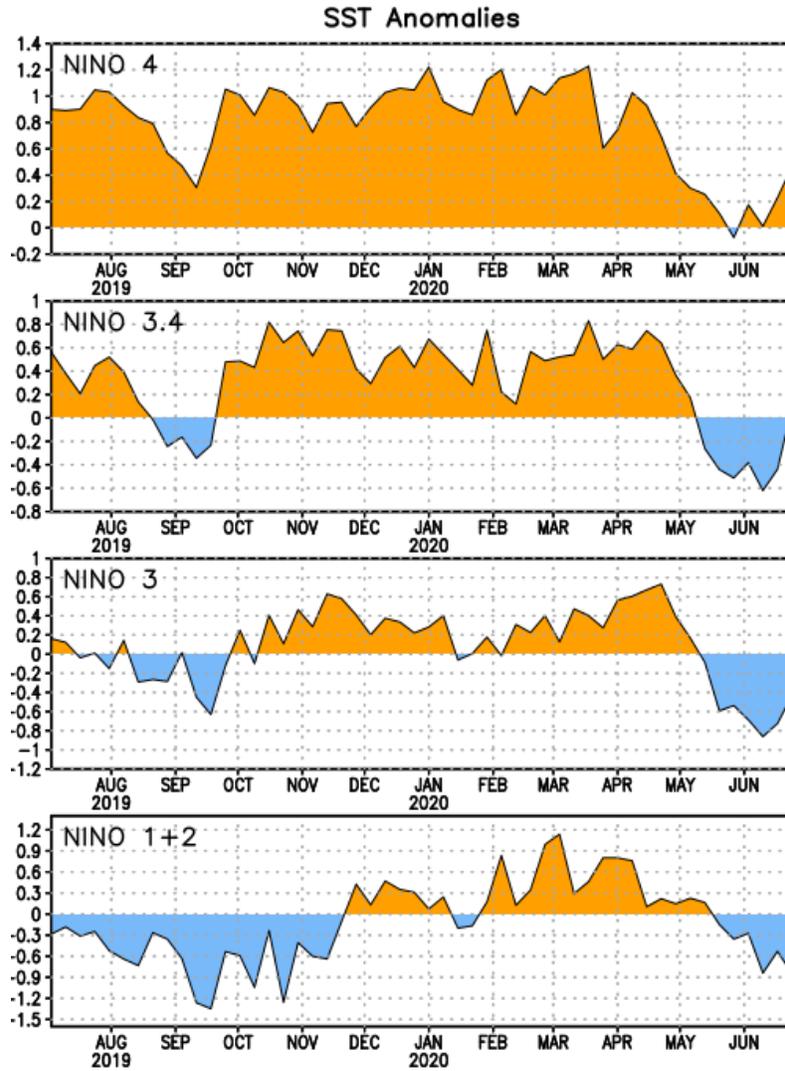


Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño 4, 3.4, 3 y 1+2 de la NOAA. Los valores ubicados en el eje Y, representan las magnitudes de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Las anomalías del nivel del mar sobre el Océano Pacífico Tropical (OPT) oscilaron entre 0 m y +0.3 m. las anomalías positivas más representativas, se agruparon entre 120°W y los 90°W (Figura 5). En la Cuenca Pacífica Colombiana, se registraron anomalías con valores promedio de -0.05 m y +0.1 m (Figura 6).

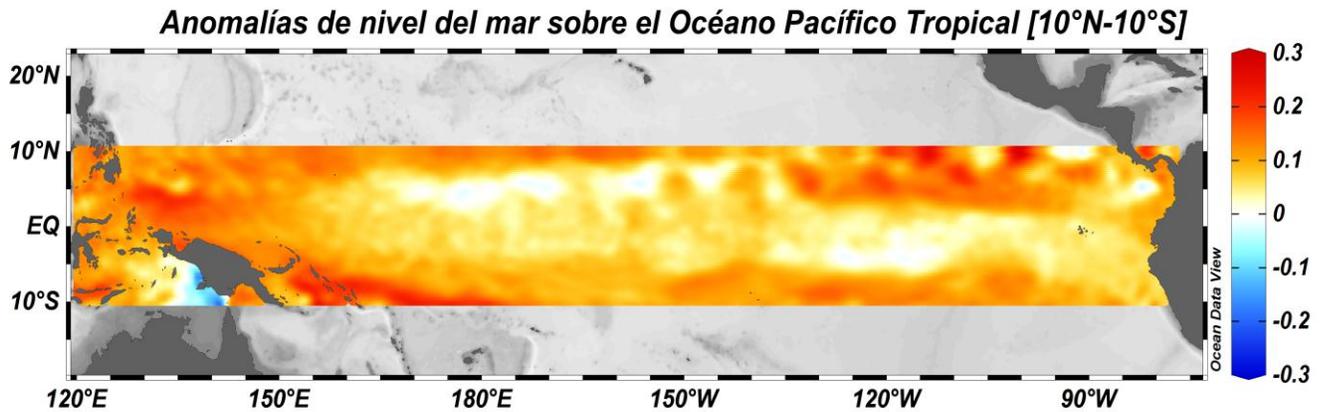


Figura 5. Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical (OPT) para el mes de junio del 2020. La escala de colores representa la magnitud de la variable medida en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP).

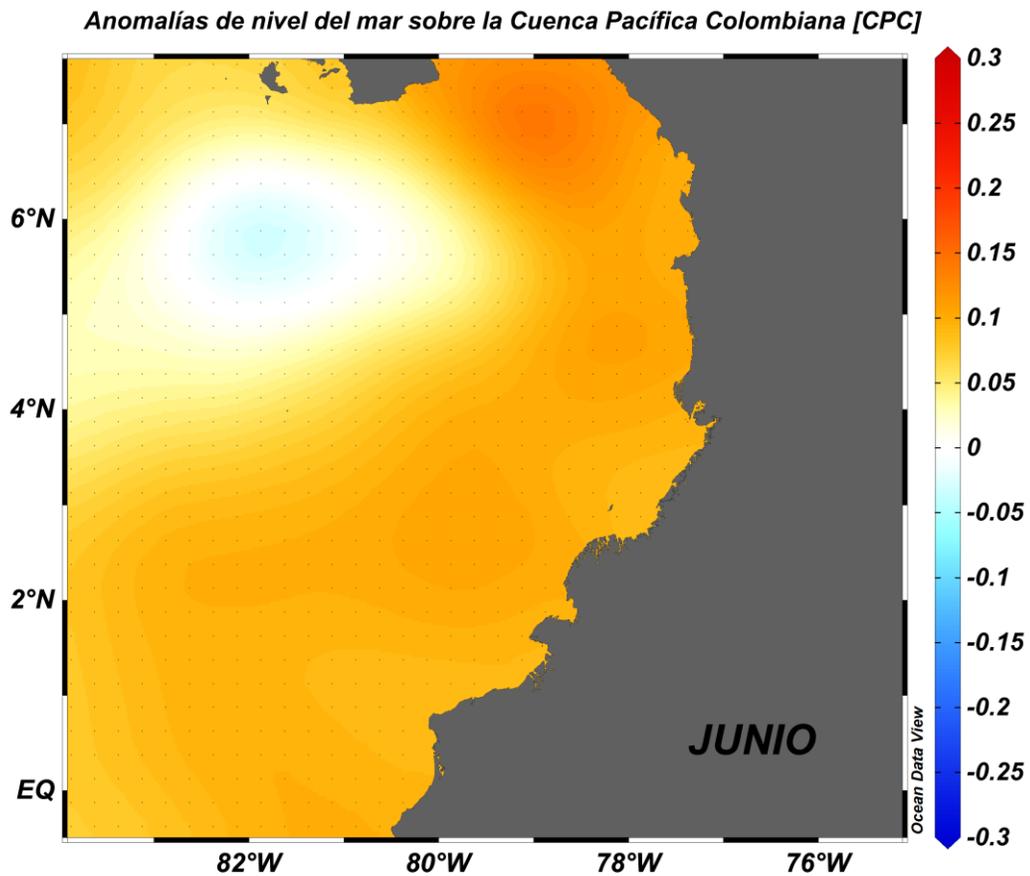


Figura 6. Anomalías de nivel del mar en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) para el mes de junio de 2020 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP).

Los vientos en los niveles altos (200 hPa) presentaron anomalías más representativas hacia el norte, entre los 15°N y 150°W con valores hasta de 15 m/s y dirección suroeste. Respecto a los vientos de niveles bajos (850 hPa), se observa mayor presencia hasta el sur del Pacífico con valores hasta de 9 m/s y direcciones sureste (Figura 7).

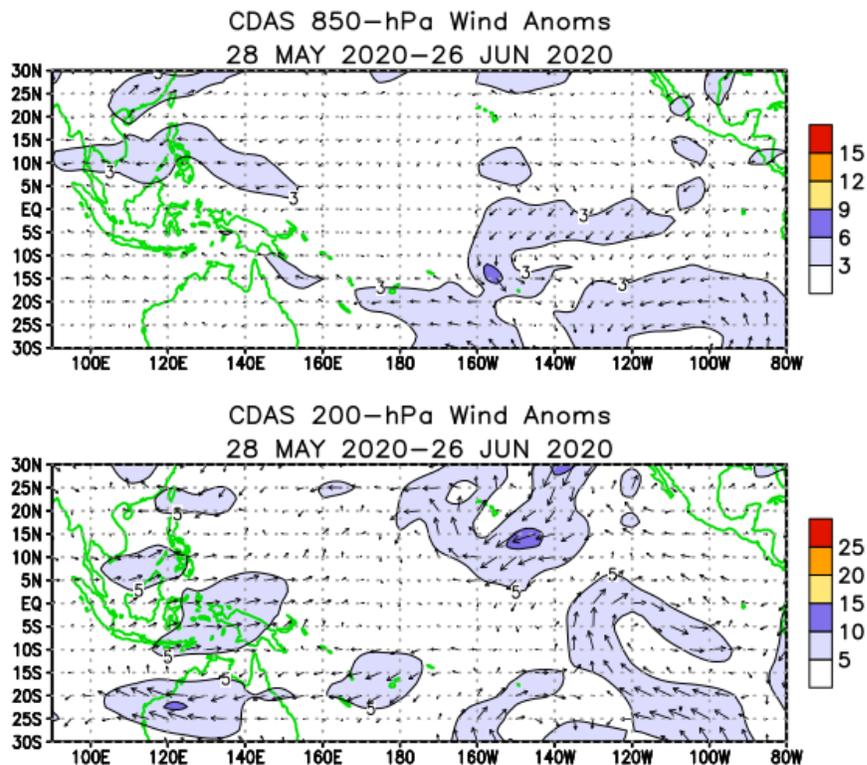


Figura 7. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido del 28 de mayo al 26 de junio de 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Con relación a las anomalías de onda larga (la nubosidad asociada a convección), son evidentes mayores valores en la línea de cambio de fecha hasta los 140°E con valores hasta de 40 W/m². En cuanto anomalías negativas se evidencian diversos focos representativos repartidos al suroeste de la costa mexicana y noroeste del continente australiano, con valores hasta de -40 W/m² (Figura 8).

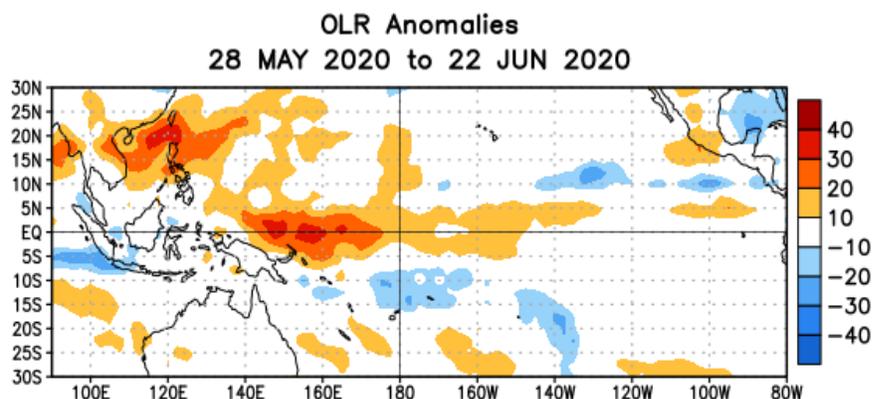


Figura 8. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido del 28 de mayo al 22 de junio del 2020. La escala de colores representa en W/m². Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En cuanto la propagación de ondas kelvin para el OPE, se frena el avance de la masa de aguas frías que surge desde las costas suramericanas hacia el oeste del Pacífico Ecuatorial, registrando valores máximos hasta los -2°C .

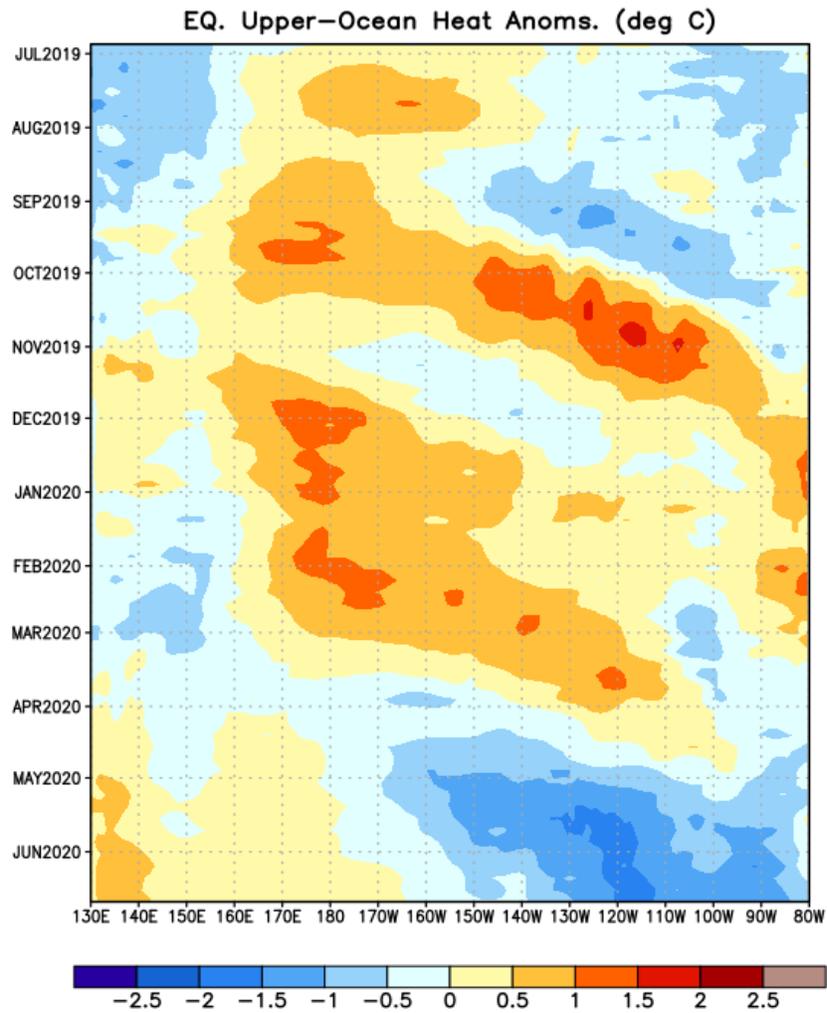


Figura 9. Evolución de las Ondas Oceánicas Kelvin de hundimiento y afloramiento, en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE). La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

1.2. Condiciones monitoreadas por el CCCP

Esta actividad es realizada por el Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) y consiste en el monitoreo quincenal de las condiciones oceanográficas de una estación costera fija ubicada en la ensenada de Tumaco ($02^{\circ}00'00''\text{N}$ - $78^{\circ}48'00''\text{W}$), en área jurisdiccional del Pacífico colombiano (Figura 10). A través del desarrollo de perfiles con un *Conductivity, Temperature and Depth* (CTD, por sus siglas en inglés), es posible conocer el comportamiento de la temperatura y salinidad a lo largo de la columna de agua.

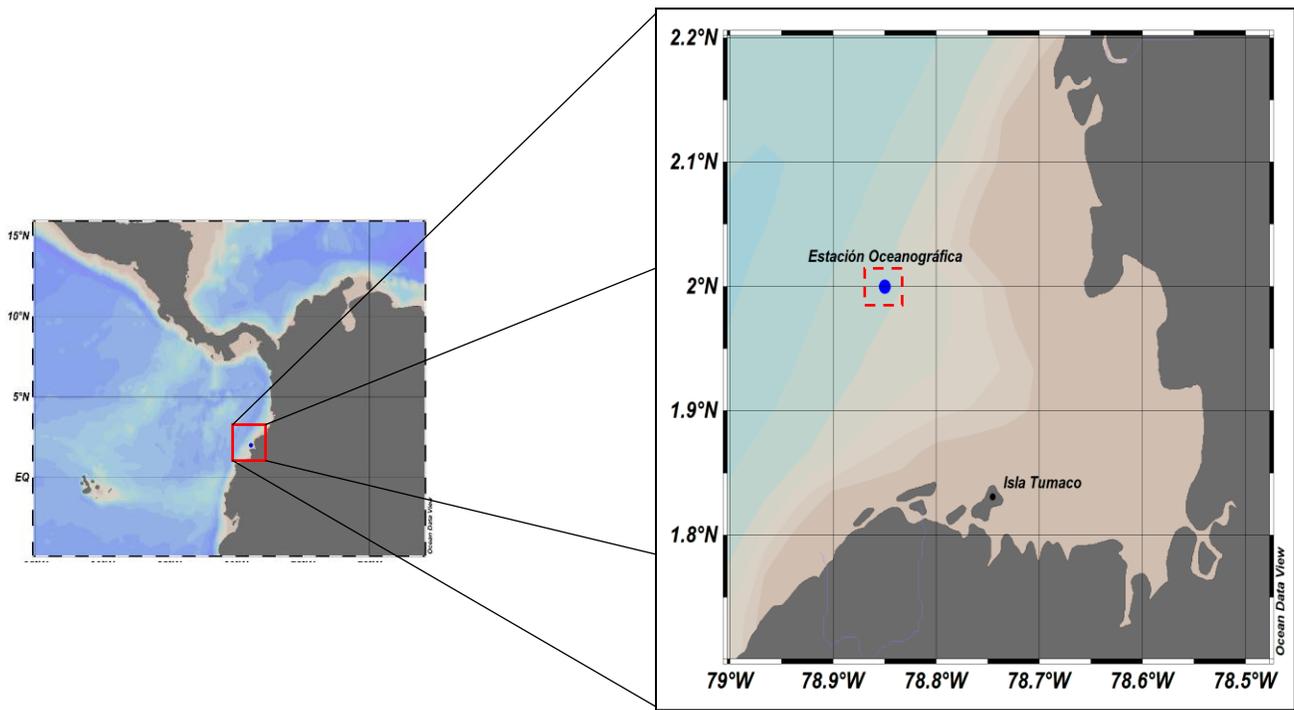


Figura 10. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano ($02^{\circ}00'00''\text{N}$ - $78^{\circ}48'00''\text{W}$). Fuente ODV.

1.2.1. Comportamiento del perfil de temperatura

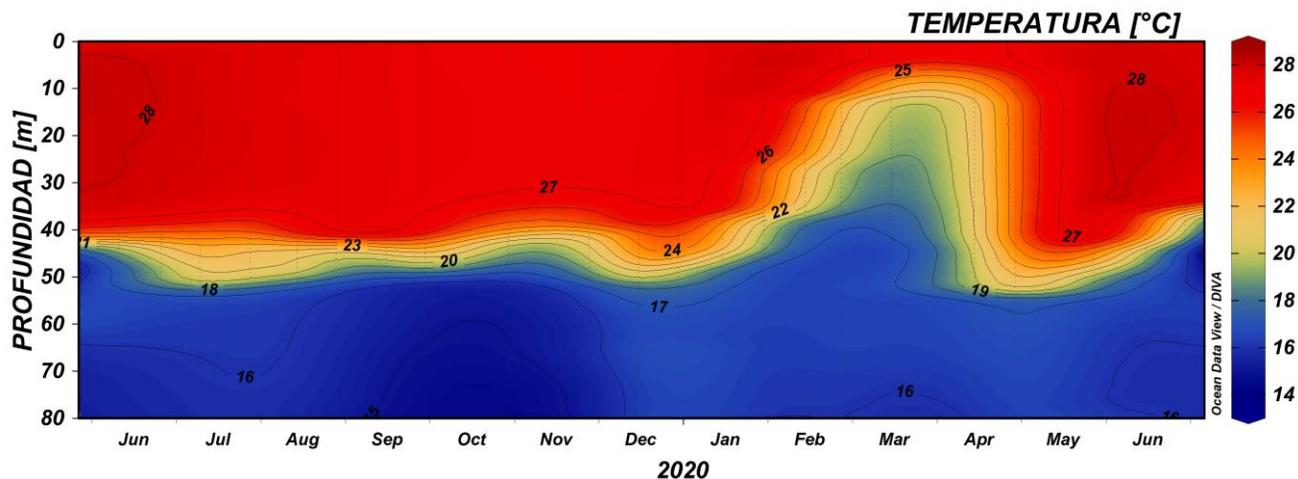


Figura 11. Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.

Con respecto a la temperatura, en junio del 2020 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.72°C, con anomalías positivas cercanas a la neutralidad de +0.15°C, con respecto a la media histórica del mes (Figura 11). En el primer registro realizado el 16 de junio del 2020, la termoclina se ubicó entre 35 y 45 m, para el segundo registro realizado el 30 de junio del 2020, la termoclina se ubicó entre 36 m y 43 m. La temperatura en la columna de agua (0 a 80 m), osciló entre 15.65°C y 27.82°C (Figura 12).

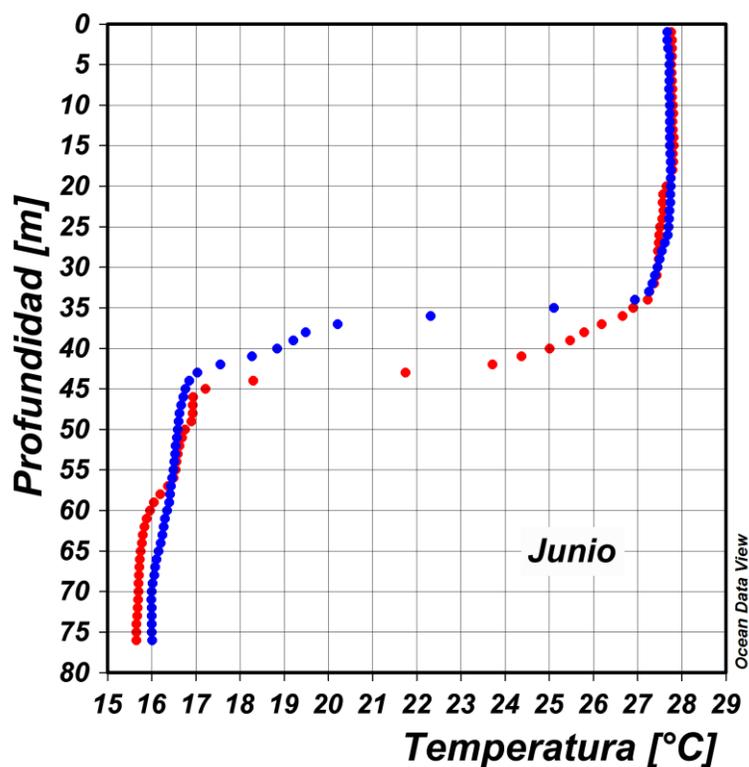


Figura 12. Perfil de temperatura para el mes de junio del 2020 registrado en la estación costera fija de Tumaco.

Fuente: CCCP.

1.2.2. Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “F1”, indicando fase fría neutra -0.22 para esta zona del país (Figura 13 y Tabla 1). Se presenta una disminución 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 junio, se observa una disminución en los valores que se venían presentando en meses anteriores del presente año.

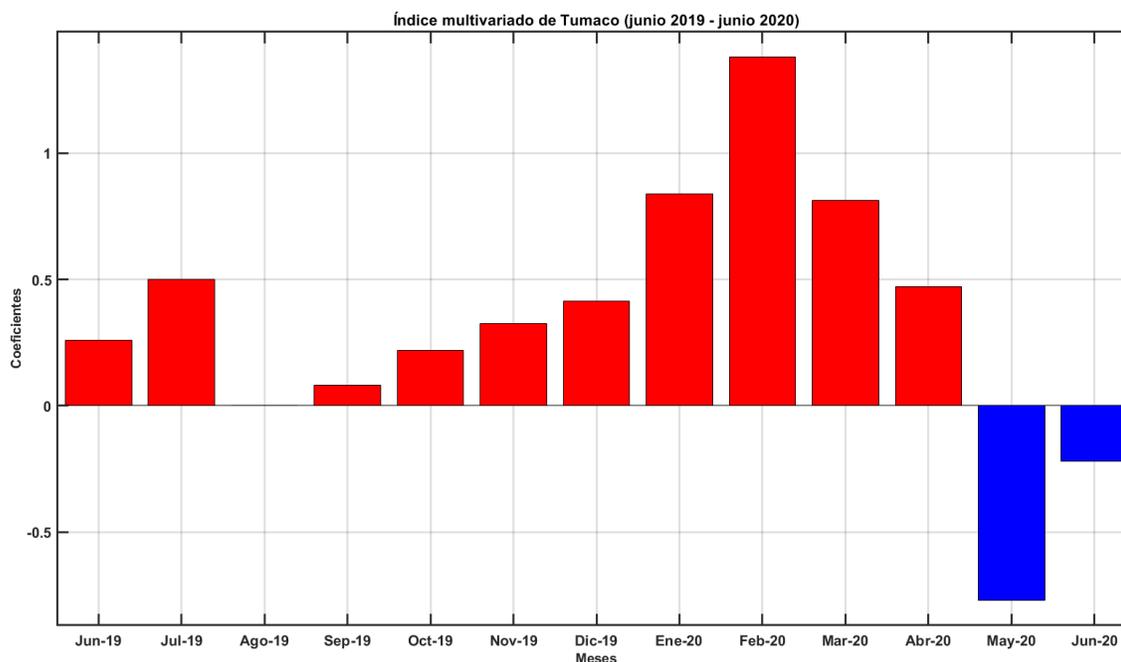


Figura 13. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre junio del 2019 y junio del 2020. Fuente: CCCP.

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
2020	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	0.84	1.3	0.81	0.47	-0.77	-0.22						

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2020. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).

2 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS, EN LOS PRINCIPALES PUERTOS DEL PACÍFICO COLOMBIANO

Durante el periodo comprendido entre el 01 y el 30 de junio de 2020, las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación

2.1 Bahía Solano

No se tienen datos de la estación debido a fallas técnicas en la recepción de los datos en horas de la noche y madrugada durante todo el mes.

2.2 Buenaventura (datos desde el 01 al 15 de junio)

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 26.7°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.12°C. El valor máximo registrado fue de 30.1°C y el valor mínimo de 23.2°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 90.65%, con una anomalía negativa de -1.38%. El valor máximo registrado fue de 99% y el valor mínimo de 66%. Sensor de precipitación se encuentran fuera de servicio.

2.3 Tumaco

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.9°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.32 El valor máximo registrado fue de 28.8°C y el valor mínimo de 23.5°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 91.1%, con una anomalía positiva de +0.51%, el valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 67%. El total de Precipitación observado fue de 429.7 mm, obteniendo una anomalía positiva de 137.52 mm.

3 PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES EL NIÑO OSCILACIÓN SUR (ENOS)

De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera un 59% de probabilidad de condiciones neutrales, un 41% de probabilidad de condiciones frías y un 0% de probabilidad de condiciones cálidas. Los modelos concuerdan con un leve aumento de las probabilidades de fase neutral y una disminución en las probabilidades de condiciones cálidas del 2020 (Figura 14).

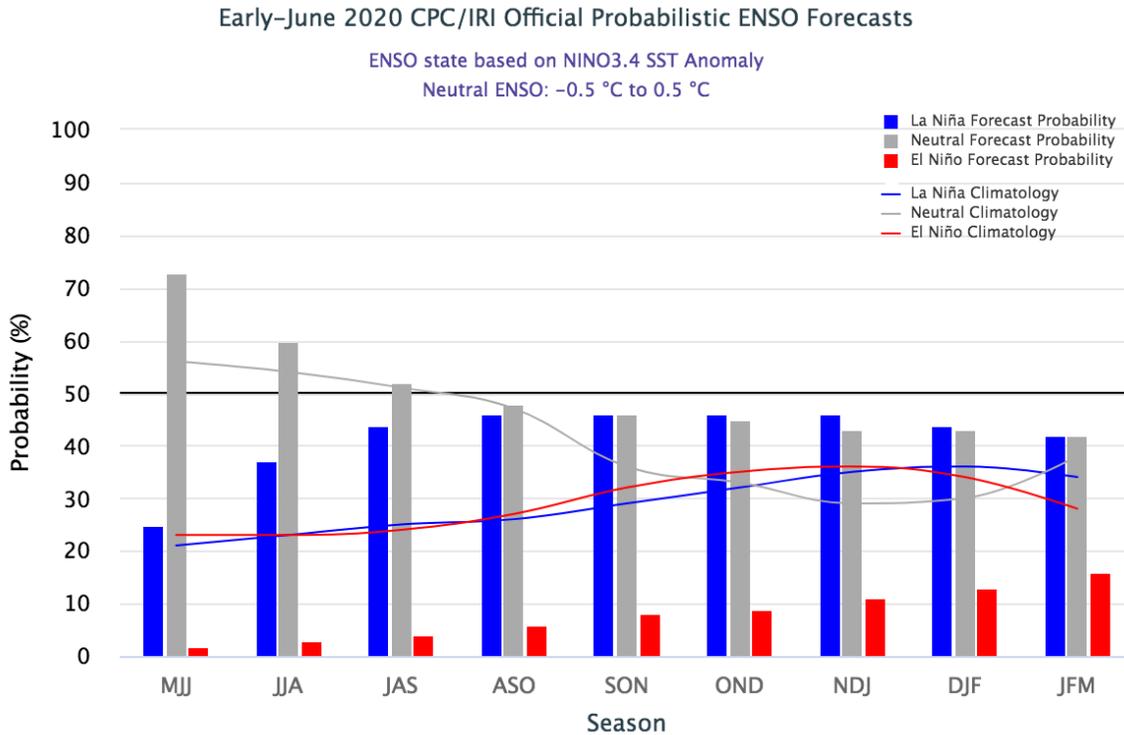


Figura 14. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 19 de junio del 2020. (Fuente: IRI/CPC).

4 CONCLUSIONES

Las anomalías negativas de temperatura sub superficial presentan, una presencia significativa en el OPE oriental ya que hay masas de aguas más frías a niveles más superficiales en aguas suramericanas, ocasionando el desplazamiento de anomalías positivas hacia el OPE occidental elevando la inclinación de la termoclina en estas zonas.

Para las regiones Niño 3 y 1+2 se siguen evidenciando valores negativos de la TSM, a comparación con meses anteriores, por el contrario en las regiones 4 y 3.4 se evidencian aumentos de los valores positivos.

Las condiciones atmosféricas respecto a vientos de niveles altos presentaron dirección predominante desde el suroeste, mientras que las direcciones en los vientos bajos predominaron hacia el oeste, fortaleciendo el comportamiento de desplazamiento de aguas más cálidas hacia el oeste.

En cuanto a precipitación, se observa un foco sobre la línea de cambio de fecha permitiendo describir una zona de altas lluvias. En cambio, la zona suroeste de Australia presenta bajas precipitaciones. Referente a la Onda Kelvin, se evidencia la continuación de la masa de agua fría con desplazamiento hacia el continente suramericano.

El IMT para la costa occidental de Colombia continua en una fase fría neutral, cambiando así el comportamiento positivo que venía presentando desde hace más de un año. A pesar que fue un cambio fuerte no hay formación de un episodio Niña. Para este mes la termoclina se profundizo, permitiendo concluir que las aguas de la CPC no han sido afectadas por la masa de agua fría presentada en el OPE.

A través de las mediciones efectuadas por medio de la red de medición de parámetros oceanográficos y de meteorología marina (REDPOMM) de Dimar, se observó que para el litoral Pacífico colombiano en general, los registros de temperatura ambiente promedio fueron más altas para las zona centro.

Finalmente las predicciones para condiciones ENSO dan continuidad en un 60% de continuidad condiciones neutrales durante el verano 2020 del hemisferio norte, así mismo las posibilidades de la niña en un 40% o continuidad de ENSO neutral durante el otoño y el invierno 2020-21.

5 REFERENCIAS

Discusión diagnóstica El Niño Oscilación del Sur (ENSO) National Weather Service/Climate Prediction Center. NOAA. Actualizado el 12 de marzo del 2020. Disponible en: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/

CPC/IRI ENSO Update. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) Diagnostic Discussion. Actualizado 19 de junio del 2020. Disponible en: <http://portal.iri.columbia.edu/portal/server.pt?open=512&objID=945&PageID=0&cached=true&mode=2&userID=2>

Bonjean F. and G.S.E. Lagerloef, 2002: Diagnostic Model and Analysis of the Surface Currents in the Tropical Pacific Ocean, Journal of Physical Oceanography, Vol. 32, No. 10, pages 2938-2954.

Aviso+. AVISO+ Satellite Altimetry data. Obtenido de <http://www.aviso.altimetry.fr/>.

Copernicus Marine Environment Monitoring Service. Obtenido de <http://marine.copernicus.eu/>