



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

No.

95

DICIEMBRE

2020

MENSUAL

MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL

ISSN 2339-4277
(En línea)

www.dimar.mil.co

CRÉDITOS

**Monitoreo Condiciones ENOS
Pacífico Central Oriental**
No. 95/Diciembre 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
Javier Enrique Gómez Torres
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata
Carlos Andrés Martínez Ledesma
Director del CCCP

CONTENIDOS

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, M. Sc.
Investigadora en Oceanografía

REVISIÓN

Suboficial Jefe
Leswis Cabeza Durango
Responsable del Área de Oceanografía Operacional
(Encargado) (AROPE)

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.



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 Bibliográficas	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 04 de noviembre al 19 de diciembre 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 29 de noviembre al 26 de diciembre 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 02 al 23 de diciembre 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 campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido del 26 de noviembre al 25 de diciembre de 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	9
Figura 6. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido del 29 de noviembre al 24 de diciembre del 2020. La escala de colores representa en W/m ² . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	10
Figura 7. 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 8. 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 9. Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.	13
Figura 10. Perfil de temperatura para el mes de diciembre del 2020 registrado en la estación costera fija de Tumaco.	13
Figura 11. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre diciembre del 2019 y diciembre del 2020. Fuente: CCCP.	14
Figura 12. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 18 de diciembre del 2020. (Fuente: IRI/CPC).	16

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 las 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 el mes de diciembre se observó continuidad de las anomalías negativas en los primeros 200 metros (m) de la columna de agua en el área comprendida entre los 160°W 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), diciembre cierran con disminuciones en los valores negativos a lo largo del este del OPE y un comportamiento de anomalías negativas para la Cuenca Pacífica Colombiana. En todas las regiones Niño se evidenciaron las anomalías negativas neutrales.

Teniendo en cuenta las condiciones locales en la bahía de Tumaco en los perfiles de temperatura se observó que la termoclina se encontró entre 50 y 56 metros, un poco más profunda que el mes anterior esto relacionado con la presencia de aguas más frías en el área de interés.

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 continúen las condiciones frías. La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.72°C y la precipitación acumulada fue de 150.72 mm.

1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

1.1. Resultado de los monitores de agencias internacionales

Para diciembre se observó continuación de las anomalías negativas en la columna de agua en el océano Pacífico oriental alcanzando profundidades hasta los 200 metros aproximadamente desde las costas suramericanas hasta los 160W ; en las cuales se registraron valores hasta los -4°C en los primeros 100 m. entre los 140W hasta los 110W (**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 160°E hasta los 120°E . En cuanto a las anomalías negativas son evidentes en la zona comprendida entre los 160°E hasta los 80°W con valores hasta de -2.0°C . Para la costa suramericana, se mantuvo la presencia de anomalías positivas y negativas neutrales entre los valores de $+0.5^{\circ}\text{C}$ y -1.0°C (**Figura 1B**).

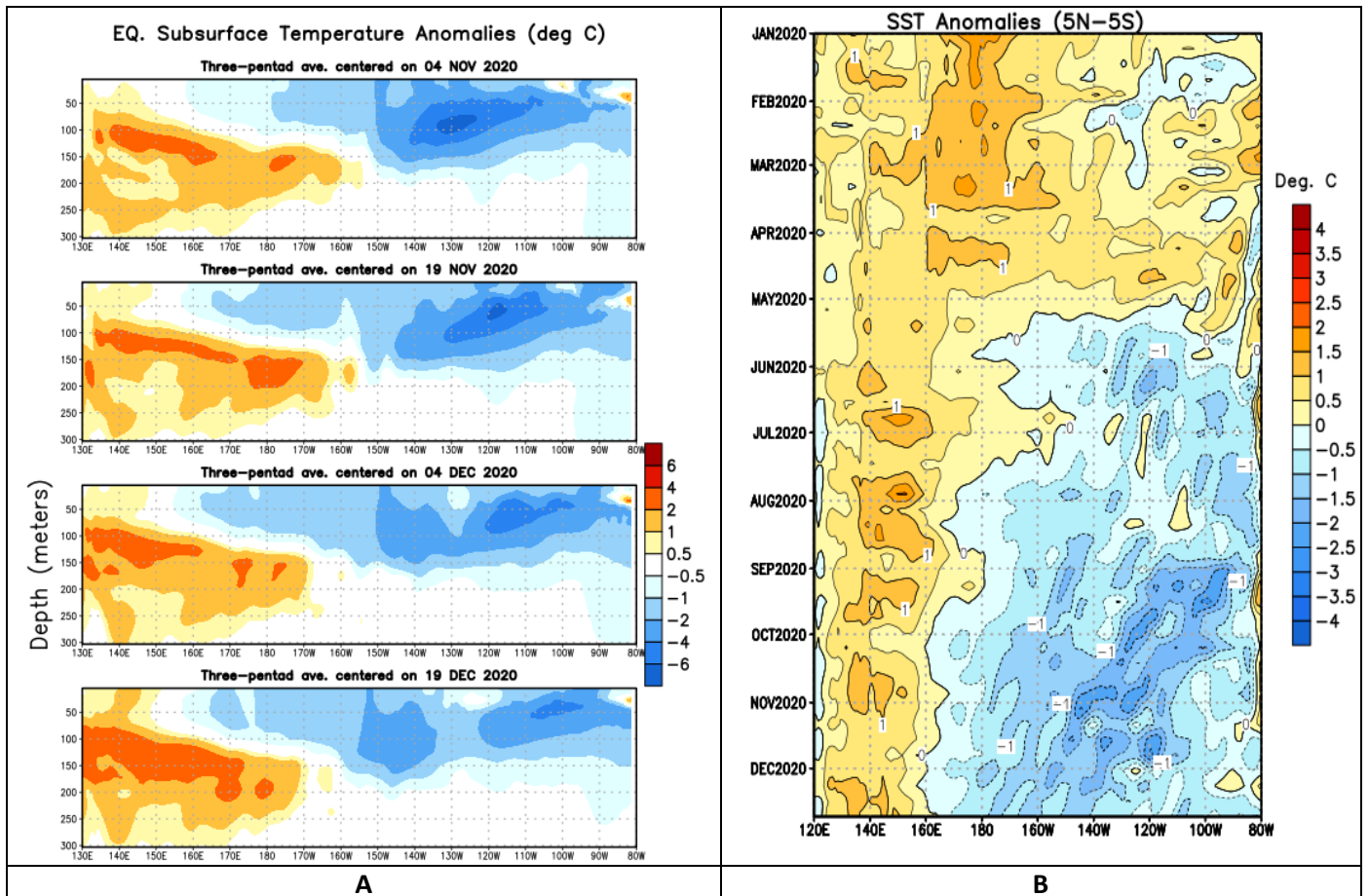


Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (A) en el (OPE) y superficiales (B) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 04 de noviembre al 19 de diciembre del 2020. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: 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. Para el mes de diciembre, las costas suramericanas presentan anomalías negativas con valores máximos entre Ecuador, Perú y Chile hasta de -2°C , y para aguas colombianas las anomalías oscilan valores entre $+0.5^{\circ}\text{C}$ y -0.5°C . Acuerdo su evolución.

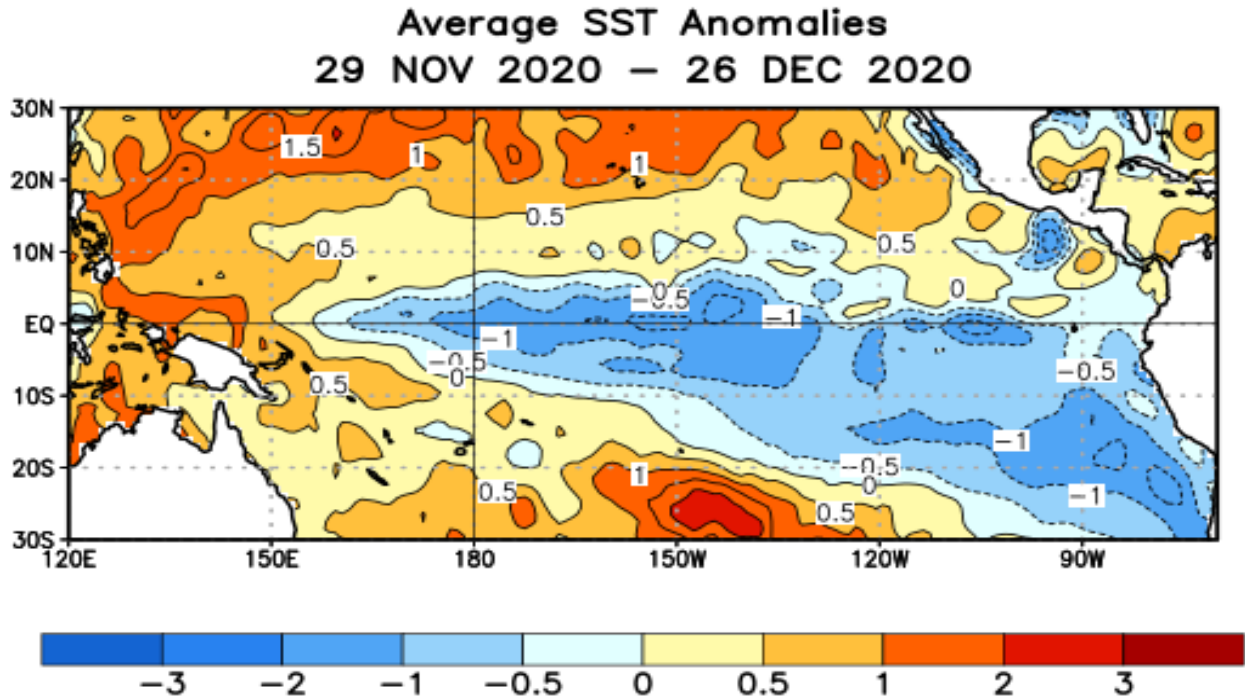


Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 29 de noviembre al 26 de diciembre de 2020. La escala de colores representa la magnitud en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.

La **Figura 3** indica la evolución semanal de la TSM, en donde se observa para las aguas sur americanas el aumento de las anomalías negativas para las 4 semanas consecutivas, así mismo una disminución de los valores positivos que se presentaban sobre los 150W.

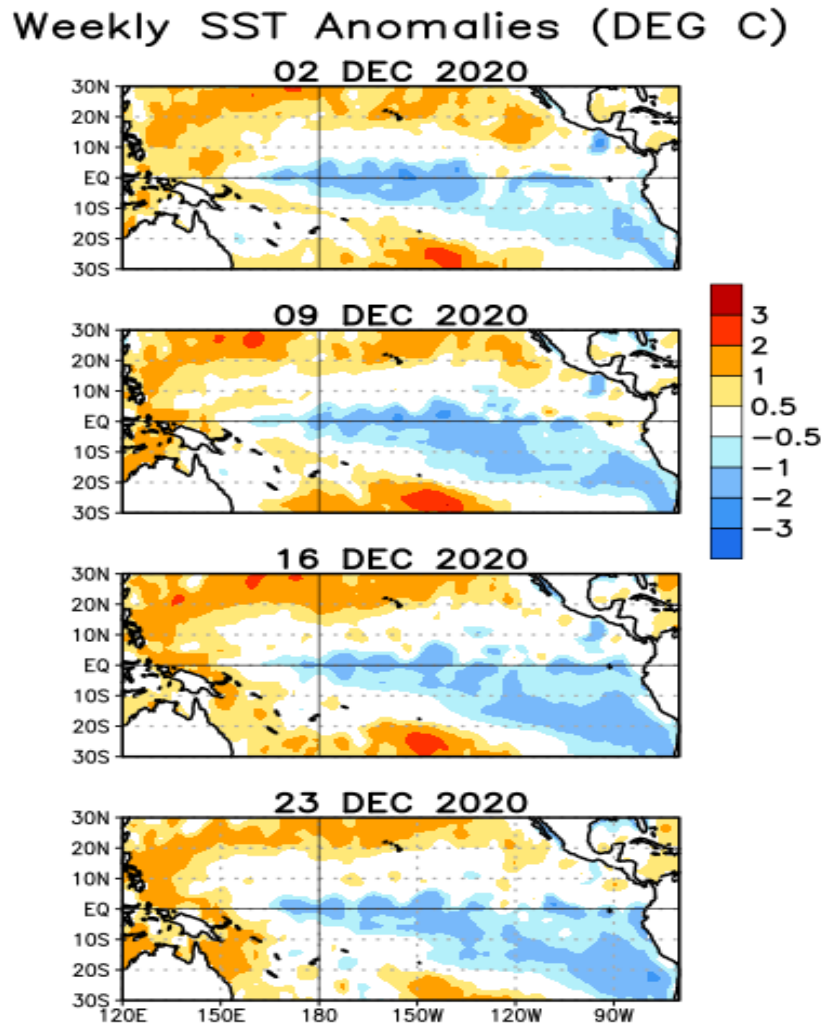


Figura 3. Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 02 al 23 de diciembre del 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En la **Figura 4** se presentan las anomalías de TSM reportadas por la NOAA para el mes de diciembre en las regiones “El Niño”. En cuanto al comportamiento individual de las zonas, la región Niño 4 con un valor -0.8°C , Niño 3.4 con un valor de -0.9°C , Niño 3 con un valor de -0.7°C y Niño 1+2 con -1.1°C ; comparando el mes anterior se evidencian la continuación de bajas temperaturas en todas las regiones más sin embargo hay un cambio significativo en las magnitudes de las regiones Niño 4, 3.4 y 3.

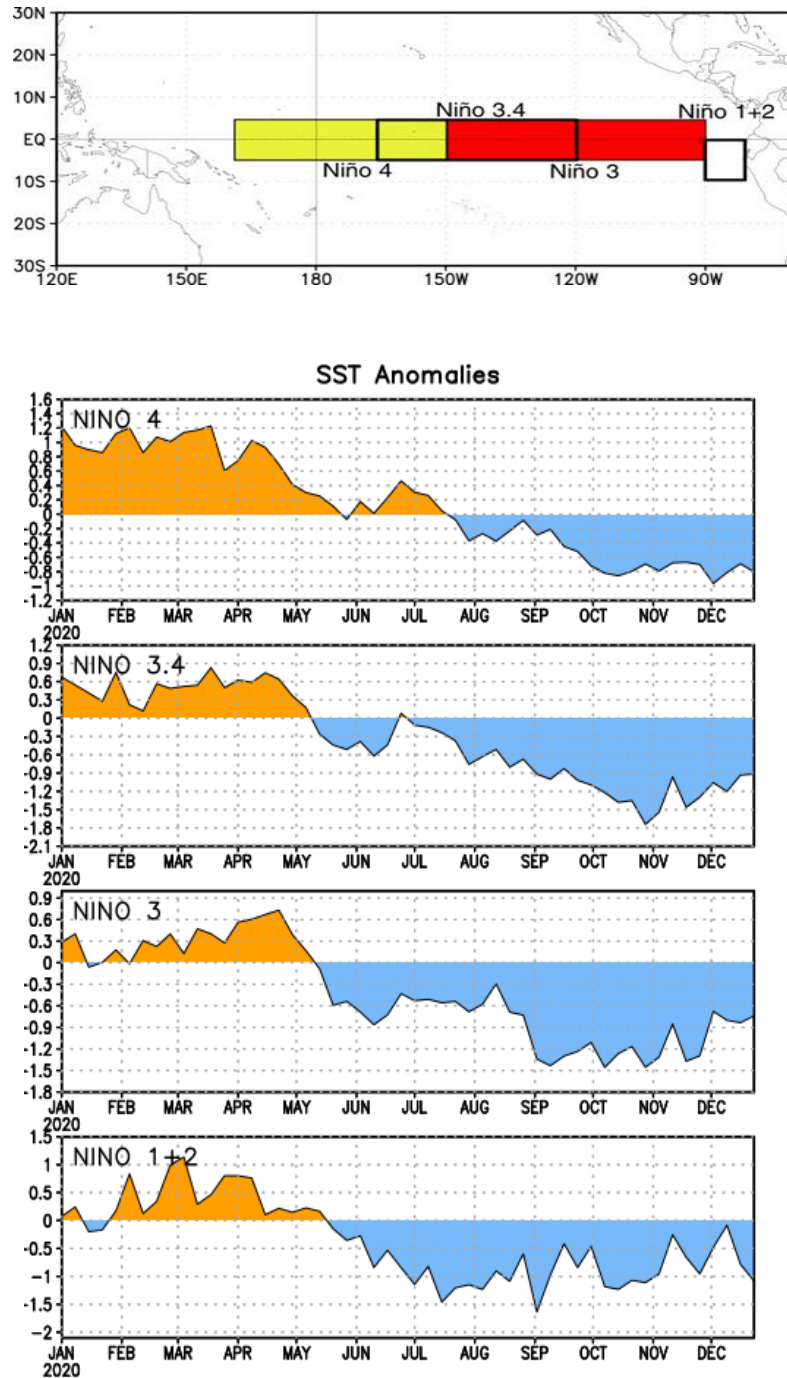


Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño 4, 3.4, 3 y 1+2 de la NOAA. Los valores ubicados en el eje Y, representan las magnitudes de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Las anomalías de los vientos del este en niveles bajos (850 hPa) fueron evidentes desde el Océano Pacífico ecuatorial occidental al centro-este. En cuando a las anomalías del viento del oeste en los niveles superiores (200 hPa) fueron evidentes en mayor parte sobre el Océano Pacífico ecuatorial.

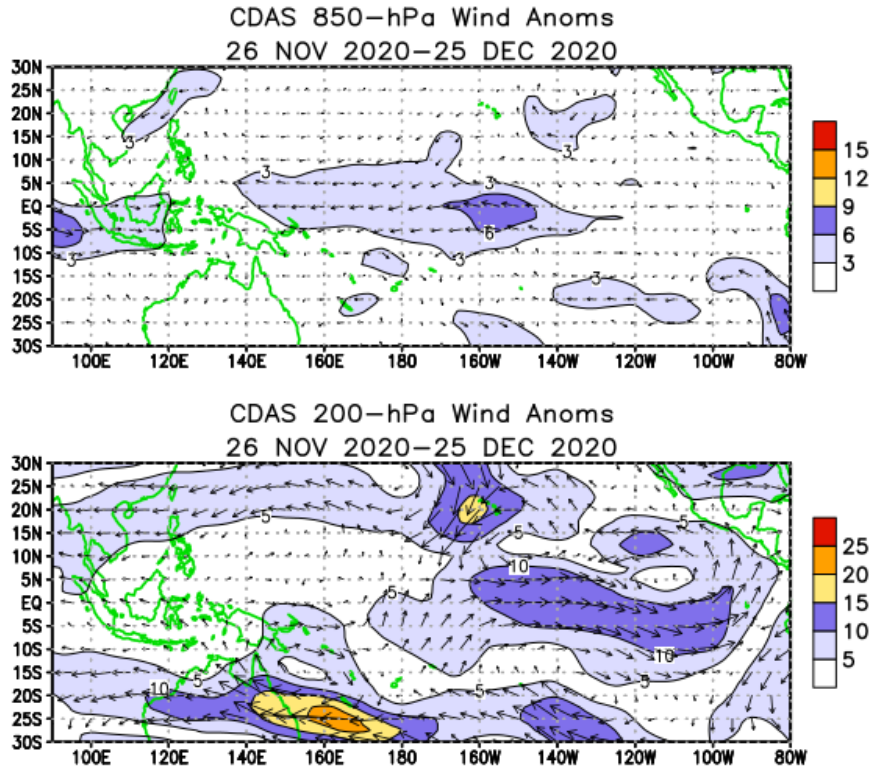


Figura 5. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido del 26 de noviembre al 25 de diciembre de 2020. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Con relación a las anomalías de onda larga (la nubosidad asociada a convección y precipitación), se extendieron desde el oeste hasta el centro del Océano Pacífico, igualmente para se evidenciaron precipitaciones moderadas para algunos sectores de Indonesia (**Figura 6**).

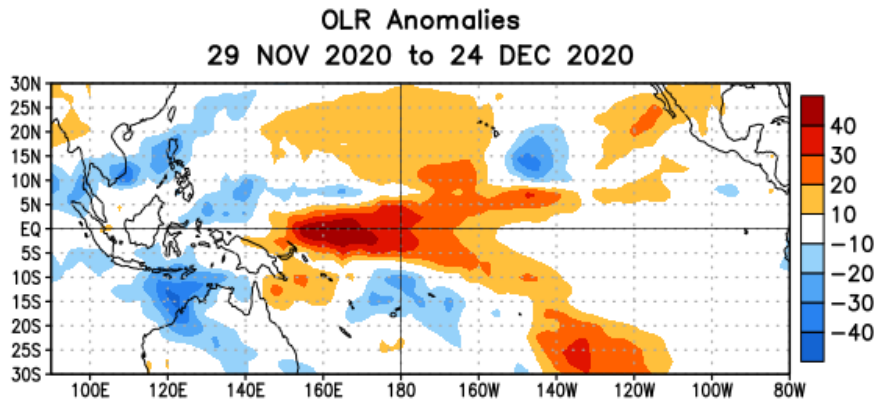


Figura 6. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido del 29 de noviembre al 24 de diciembre del 2020. La escala de colores representa en W/m^2 . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En cuanto la propagación de ondas kelvin para el OPE, se evidencia disminución espacial de aguas frías desde las costas suramericanas hasta el centro del Pacífico Ecuatorial con valores que van desde -0.5°C hasta los -1.5°C .

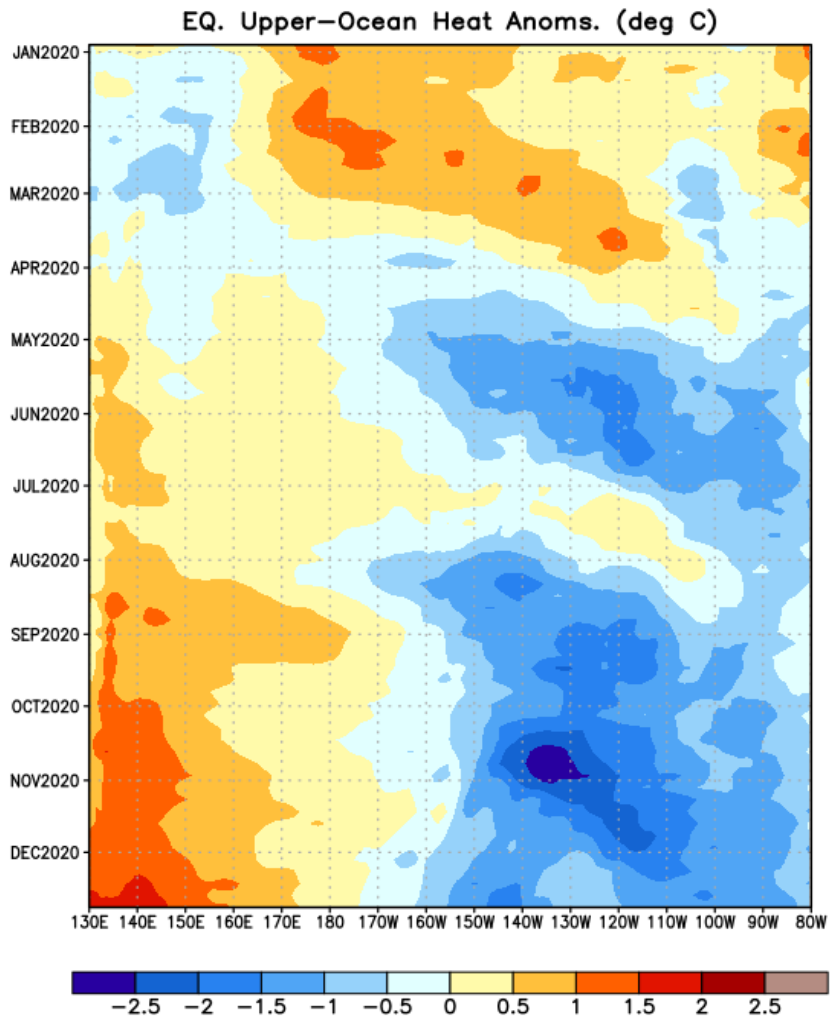


Figura 7. Evolución de las Ondas Oceánicas Kelvin de hundimiento y afloramiento, en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE). La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

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 ($02^{\circ}00'00''N - 78^{\circ}48'00''W$), en área jurisdiccional del Pacífico colombiano (Figura 8). 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.

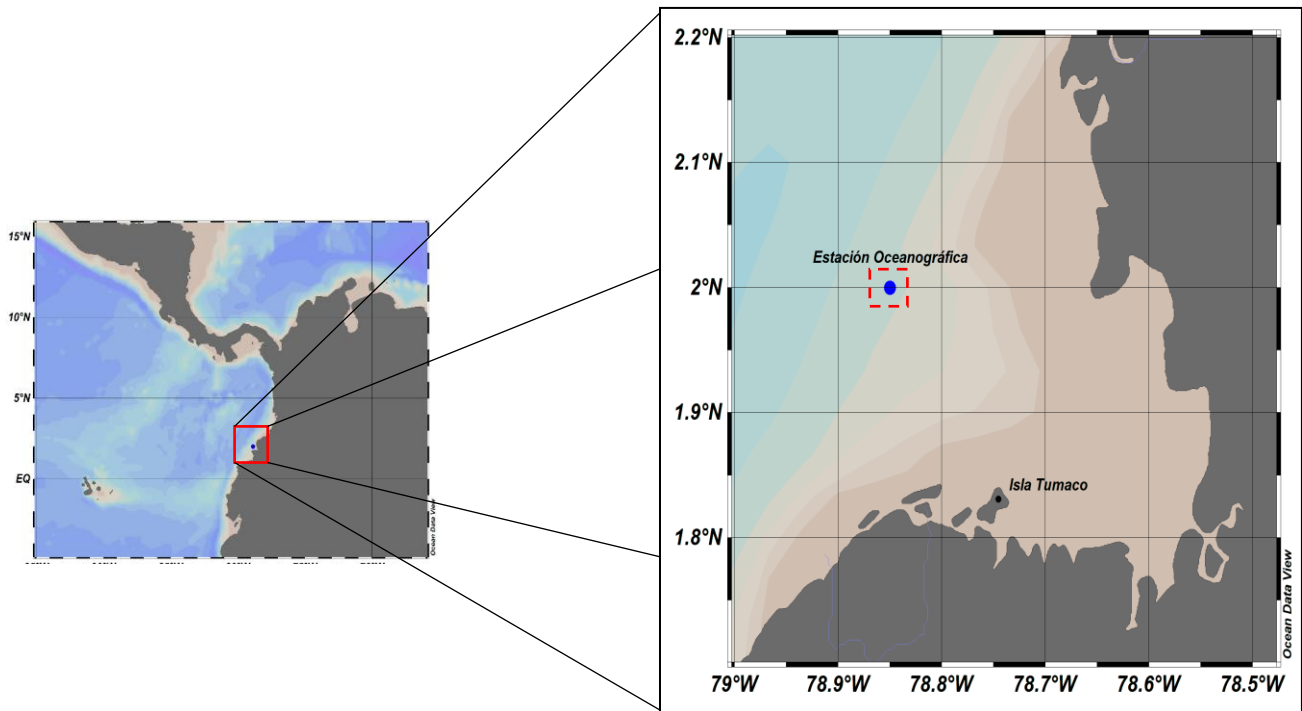


Figura 8. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano ($02^{\circ}00'00''N - 78^{\circ}48'00''W$).
Fuente ODV.

1.2.1. Comportamiento del perfil de temperatura

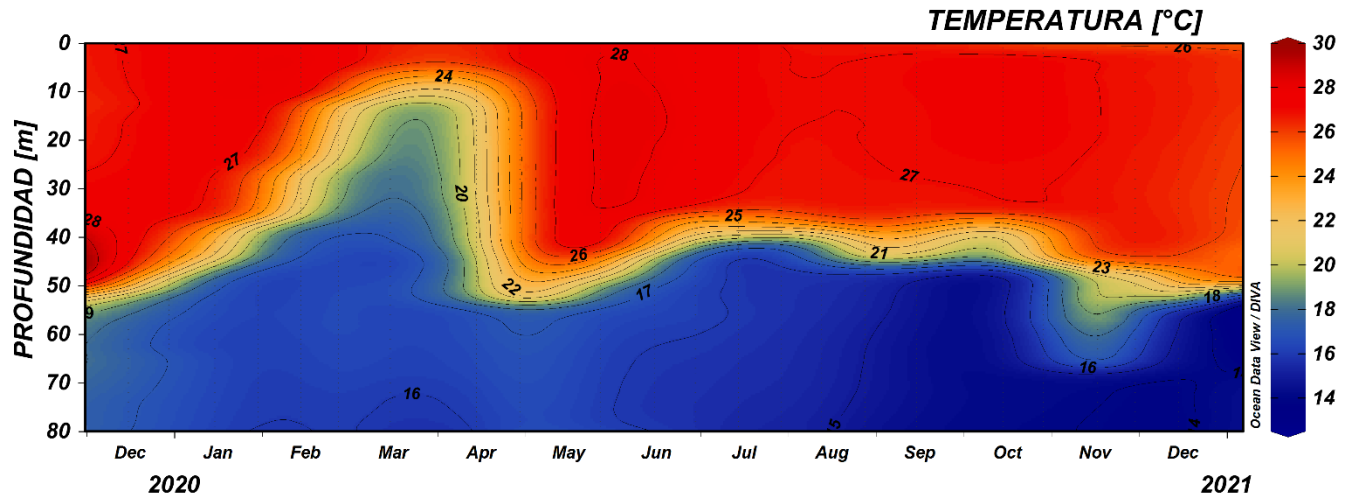


Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.

Con respecto a la temperatura, en diciembre del 2020 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 26.04°C, con anomalías negativas de -0.90°C, con respecto a la media histórica del mes (Figura 9). En el primer registro realizado el 15 de diciembre del 2020 (línea roja), la termoclina se ubicó entre 50 y 56 m, para el segundo registro realizado el 28 de diciembre del 2020 (línea azul), la termoclina se ubicó entre 49 y 53 m. La temperatura en la columna de agua (0 a 80 m), osciló entre 13.65°C y 26.91°C (Figura 10).

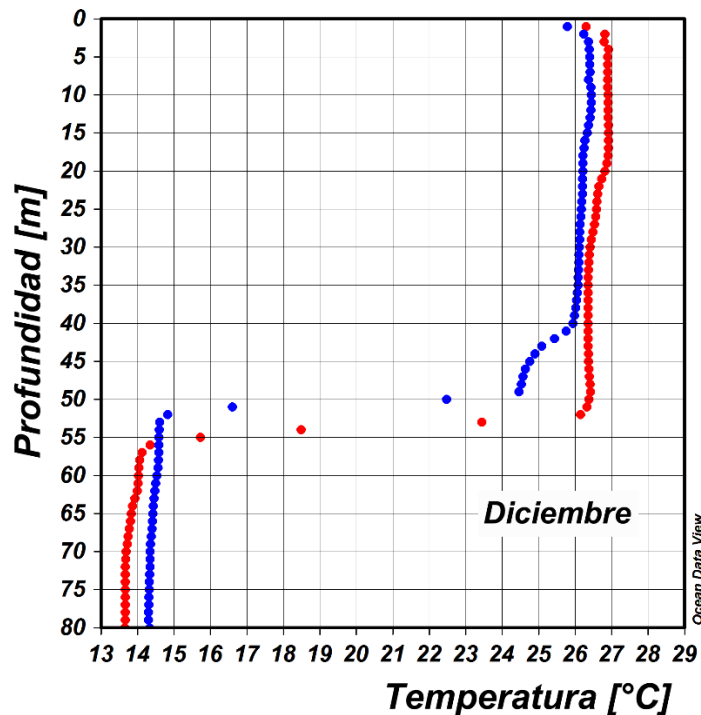


Figura 10. Perfil de temperatura para el mes de diciembre del 2020 registrado en la estación costera fija de Tumaco.

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 -0.73 para esta zona del país (Figura 11 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 disminución en los Valores Totales Mensuales de Precipitación (VTMP). Con respecto a diciembre, se observa la continuidad de condiciones frías en los valores que se venían presentando en los últimos meses del presente año.

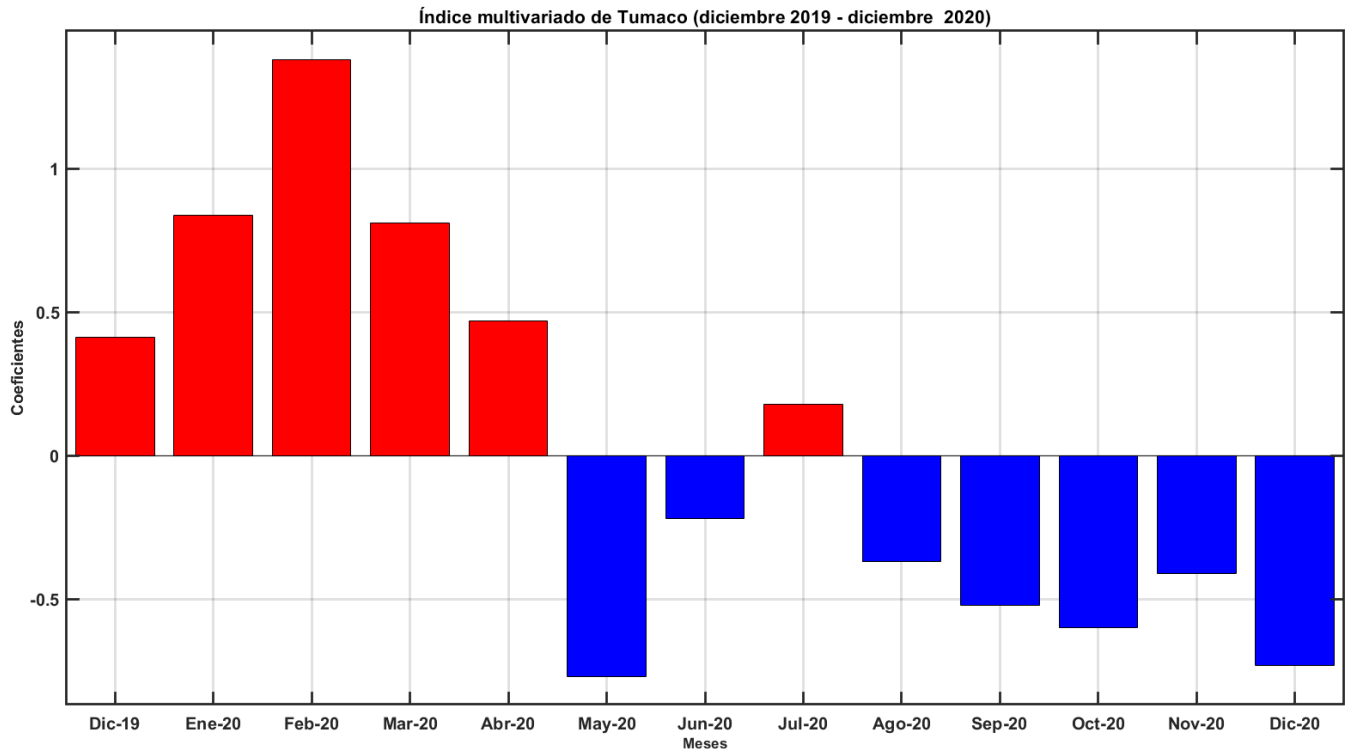


Figura 11. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre diciembre del 2019 y diciembre del 2020. Fuente: CCCP.

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	0.18	-0.37	-0.52	-0.60	-0.41	-0.73

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 31 de diciembre de 2020, las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación.

2.1 Bahía Solano

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.20°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.43°C. El valor máximo registrado fue de 29.8°C y el valor mínimo de 22.9°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 93%, con una anomalía negativa de -2.20%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 72%. **SENSOR DE PRECIPITACION FUERA DE SERVICIO.**

2.2 Buenaventura

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.48°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.26°C. El valor máximo registrado fue de 29.0°C y el valor mínimo de 22.2°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 88%, con una anomalía negativa de -4.13%. El valor máximo registrado fue de 99% y el valor mínimo de 72%. **SENSOR DE PRECIPITACION FUERA DE SERVICIO.**

2.3 Tumaco

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.44°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.28°C. El valor máximo registrado fue de 27.9°C y el valor mínimo de 22.6°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 92%, con una anomalía positiva de 1.97%, el valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 73%. El total de Precipitación observado fue de 152.1 mm, obteniendo una anomalía positiva de 1.38 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 2% de probabilidad de condiciones neutrales, un 98% de probabilidad de condiciones frías y un 0% de probabilidad de condiciones cálidas. Los modelos concuerdan con un aumento de las probabilidades de fase fría y un disminución de las condiciones neutrales del 2020 y 2021 (Figura 12).

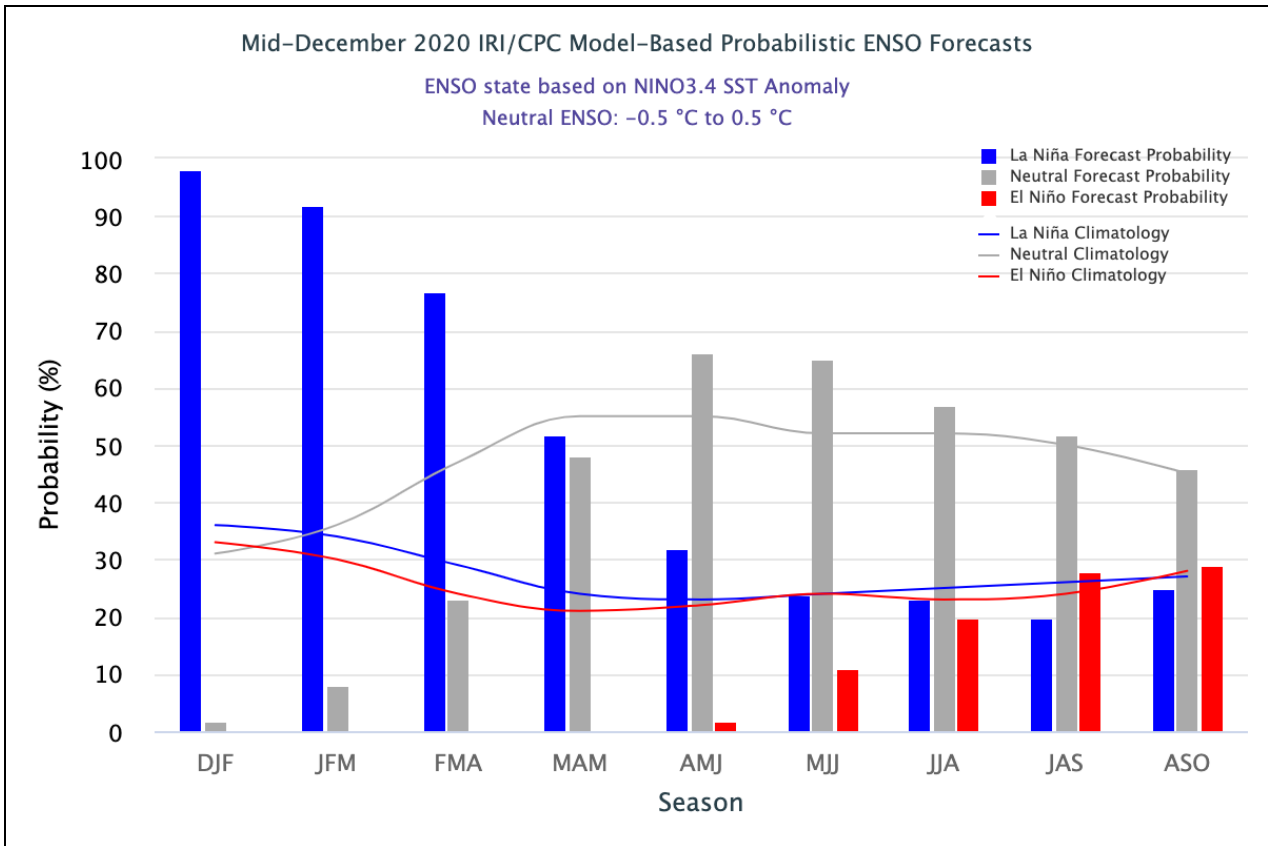


Figura 12. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 18 de diciembre del 2020. (Fuente: IRI/CPC).

4 CONCLUSIONES

Durante el mes de diciembre se presentó continuación de las anomalías negativas de temperatura sub superficial, las cuales presentan una disminución, su valor más significativo se presentó entre los primeros 100 metros entre los 150°W hasta los 80°W de la OPE debido al desplazamiento de masas de aguas de menor temperatura a niveles más superficiales

Para las regiones Niño se evidencia una disminución de valores negativos de la TSM alcanzando valores neutrales a comparación con meses anteriores, mas sin embargo la región Niño 1+2 continua evidenciando valores negativos.

Condiciones atmosféricas respecto a vientos de niveles altos fueron evidentes sobre el Océano Pacífico ecuatorial occidental y central, mientras que las direcciones en los vientos bajos fueron evidentes desde el Océano Pacífico ecuatorial occidental al centro-este

Referente a la Onda Kelvin, se sigue evidenciando el aumento espacial pero en magnitud continua igual que el mes anteriores; las masas de agua fría con desplazamiento desde el continente suramericano hacia el occidental, ocasionando que la masa de agua cálida se mantenga hacia el continente Australiano.

El IMT para la costa occidental de Colombia se encuentra en una fase fría neutral, continuando así el comportamiento negativo que se viene presentado, es el quinto mes consecutivo con estos valores. Para este mes la termoclina se encontró un poco más sumergida durante la primera salida, para el segundo registro la termoclina ascendió 6 metros.

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 la zona norte.

Finalmente las predicciones para condiciones ENSO, Las condiciones de La Niña están presentes y es probable que La Niña continúe durante el invierno del hemisferio norte 2020-2021 (95% de probabilidad durante enero hasta marzo) y en la primavera de 2021 (50% de probabilidad durante abril hasta junio).

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Discusión diagnóstica El Niño Oscilación del Sur (ENSO) National Weather Service/Climate Prediction Center. NOAA. Actualizado el 10 de diciembre de 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 18 de diciembre 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/>