



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

www.dimar.mil.co

ISSN 2339-4277 (En línea)



#96

Enero
2021

MENSUAL

Monitoreo Condiciones ENOS

Pacífico
Central
Oriental

CRÉDITOS

Monitoreo Condiciones ENOS

Pacífico Central Oriental

No. 96/enero 2021

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 Fragata
José Andrés Díaz Ruiz
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Corbeta
Nathalia Maria Otálora Murillo
Directora del CCCP

CONTENIDOS

Suboficial Tercero
Edisson Jair Rojas Bedoya
Responsable Sección Oceánica CCCP

Cristian Camilo Muñoz
Investigador CCCP

Estefanía Giraldo Franco
Investigadora CCCP

REVISIÓN

Teniente de Navío
Stephanie Pauwels Romero
Responsable del Área de Oceanografía Operacional

PD08 Ana Lucia Caicedo Laurido
Investigadora principal AROPE-CCCP

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	11
1.2.1. Comportamiento del perfil de temperatura	12
1.2.2. Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia	13
2 Parámetros meteorológicos, en los principales puertos del Pacífico colombiano	14
2.1 Bahía Solano	14
2.2 Buenaventura	14
2.3 Tumaco	14
3 Pronóstico de las condiciones El Niño Oscilación Sur (ENOS).....	15
4 Conclusiones	16
5 Referencias Bibliográficas	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (A) en el Océano Pacífico Ecuatorial y superficiales (B) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 09 de diciembre del 2020 al 23 de enero del 2021. 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 entre el 3 de enero del 2021 al 30 de enero del 2021. 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 enero del 2021. 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 entre el 31 de diciembre del 2020 al 29 de enero del 2021. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	9
Figura 6. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido entre el 03 de enero del 2021 al 22 de enero del 2021. La escala de colores representa la energía en W/m ² . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	9
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.	10
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.	11
Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.	12
Figura 10. Perfil de temperatura para el mes de enero del 2021 registrado en la estación costera fija de Tumaco.	12
Figura 11. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre diciembre del 2019 y enero del 2021. Fuente: CCCP.....	13
Figura 12. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 14 de enero del 2021. (Fuente: IRI/CPC).	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2016 y 2021. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales. Fuente: CCCP. ...13

RESUMEN

La información suministrada por el Centro de Predicción Climática de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), manifiesta para el mes de enero 2021, predominio de condiciones frías en un gran sector del Océano Pacífico Tropical. Las anomalías en las regiones de seguimiento a El Niño, fluctuaron entre -0.3°C y -1.3°C ; evidenciando una disminución de la magnitud de las anomalías negativas de la temperatura superficial del mar en la región Niño 4 con respecto al mes anterior (diciembre 2020), debilitamiento visible en menor proporción en las regiones Niño 1+2, Niño 3 y Niño 3.4.

A un nivel más local, el monitoreo oceanográfico realizado por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) en la estación costera fija de Tumaco ($2^{\circ}00'00''\text{N}$, $78^{\circ}48'00''\text{W}$), y la información proporcionada por el Índice Multivariado de Tumaco, mostró respectivamente, una elevación de la termoclina y un diagnóstico de una fase fría neutral, continuando así, con el comportamiento identificado durante los últimos cinco meses. Esta información corrobora el estado de advertencia de La Niña, la cual se proyecta según la NOAA de enero hasta marzo con un 95% de probabilidad.

1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

1.1. Resultado de los monitores de agencias internacionales

Las anomalías negativas de la temperatura subsuperficial han persistido desde el centro hasta el este del Océano Pacífico. Mientras que las anomalías positivas de la temperatura subsuperficial se han mantenido en el Océano Pacífico occidental y cerca de la línea de cambio de fecha. Las temperaturas por encima de la media se han presentado cerca de la superficie, al este de los 120°W, específicamente en la última semana (**Figura 1a**).

En cuanto a la evolución espacial de las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM), entre marzo 2021 y enero 2021, la TSM por encima de la media estuvo presente desde la línea de cambio de fecha hasta el Océano Pacífico oriental. A partir de mediados de mayo 2020, se evidencian anomalías negativas de TSM en el Océano Pacífico, desde la línea de cambio de fecha, hasta 80°W (Pacífico sudeste). Este patrón de anomalías negativas se extendió de manera gradual hasta los 155°E en enero 2021 (**Figura 1b**).

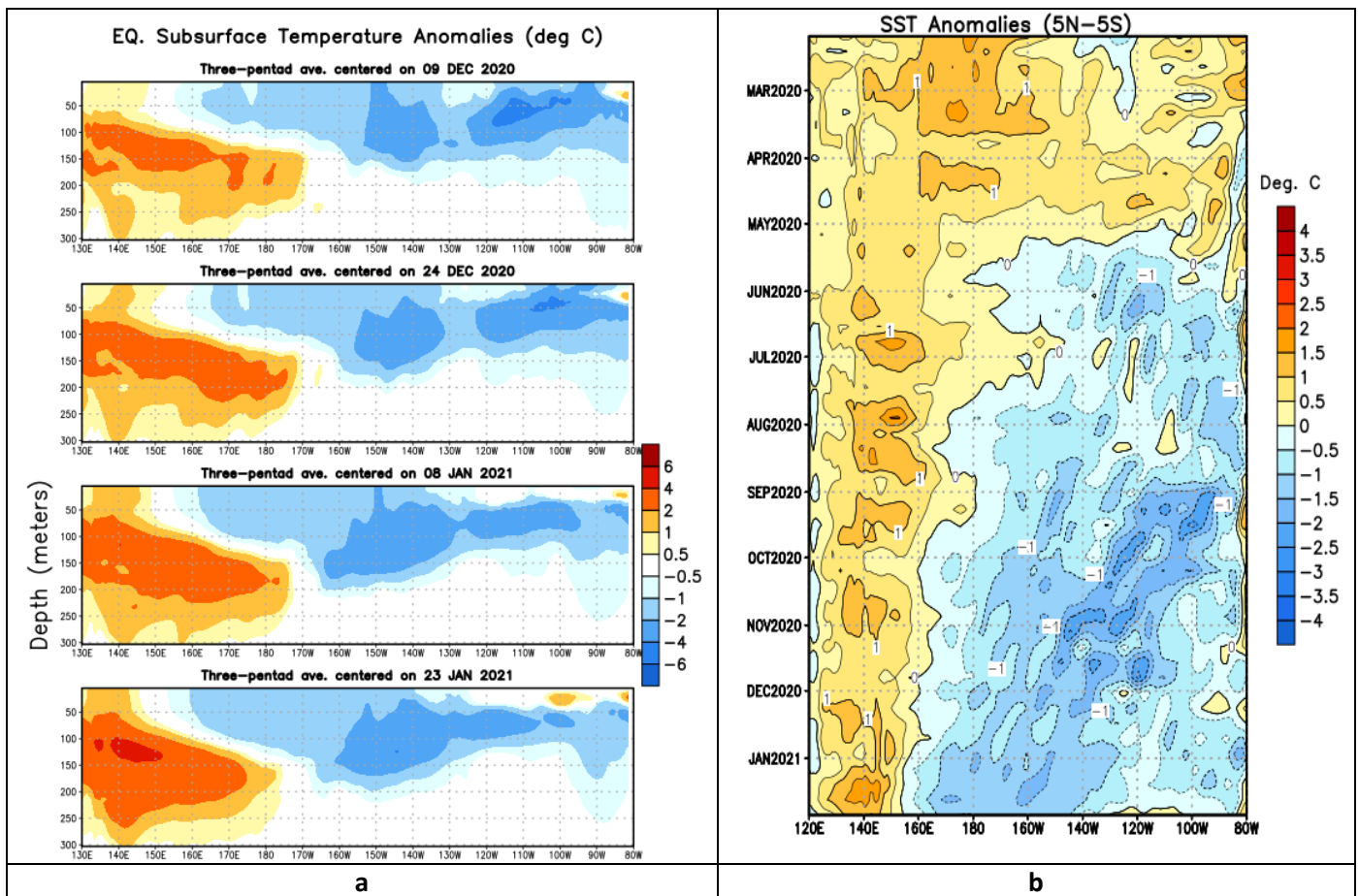


Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (a) en el Océano Pacifico Ecuatorial y superficiales (b) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 09 de diciembre del 2020 al 23 de enero del 2021. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: *Climate Prediction Center-NOAA*.

El promedio de las anomalías de TSM para enero (03 al 30 de enero) registró magnitudes positivas en el extremo occidental del Océano Pacífico Ecuatorial, con un predominio de anomalías negativas y cercanas a la neutralidad. En las costas suramericanas se presentaron anomalías negativas, principalmente en la jurisdicción marítima de Ecuador, Perú y norte de Chile, en donde se evidenciaron magnitudes de hasta de -2°C ; mientras en Colombia las anomalías estuvieron comprendidas entre $+0.5^{\circ}\text{C}$ y -0.5°C (Figura 2).

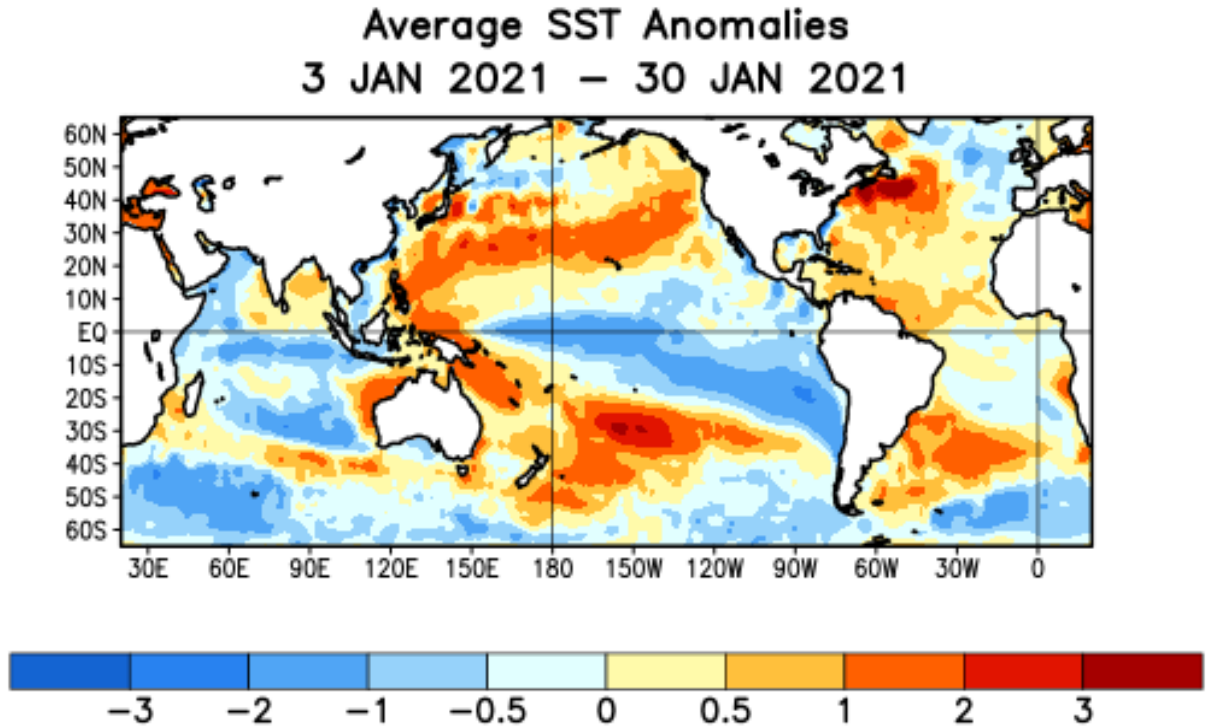


Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 3 al 30 de enero del 2021. La escala de colores representa la magnitud en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: *Climate Prediction Center – NOAA*.

La evolución semanal de la ATSM (06 al 27 de enero 2021), indicó para las aguas suramericanas una disminución de la magnitud de las anomalías negativas durante la primera y última semana, y un aumento de los valores positivos sobre los 150°W . Durante el periodo de análisis, se observa una persistencia de anomalías negativas en el en el Océano Pacífico ecuatorial central, mientras en el extremo oriental, la ATSM ha mostrado un cambio progresivo a condiciones neutrales, presentando incluso en la última semana, anomalías positivas en las costas ecuatorianas (Figura 3).

Weekly SST Anomalies (DEG C)

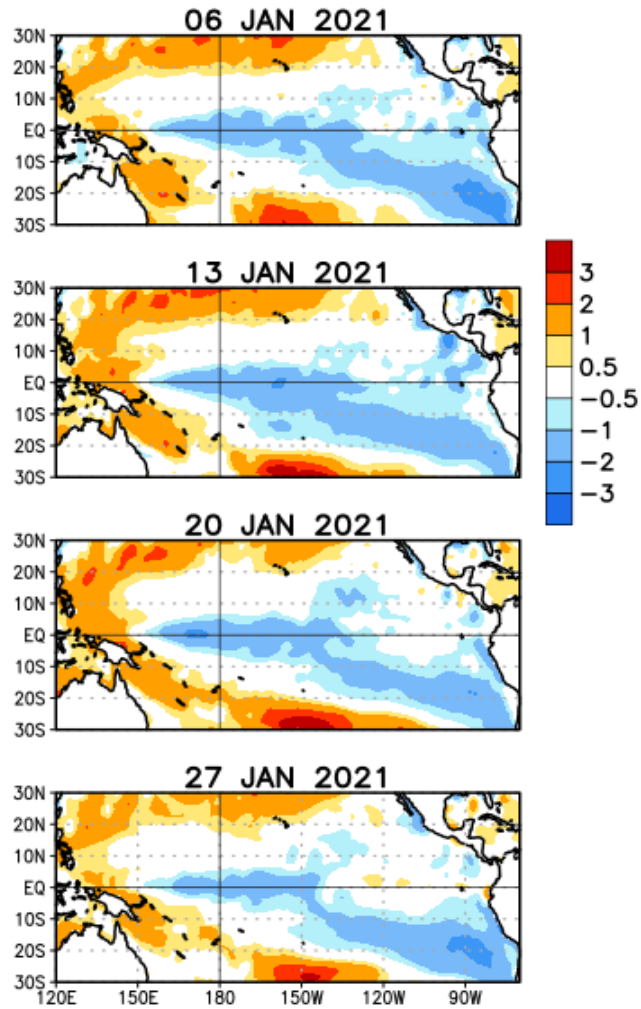


Figura 3. Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido del 06 al 27 de enero del 2021. Fuente: *Climate Prediction Center-NOAA*.

Ministerio de Defensa
Dirección General Marítima

Las anomalías en las regiones de seguimiento El Niño de la NOAA oscilaron entre -0.3°C y -1.3°C : De manera específica, las regiones El Niño 4, 3.4, 3 y 1+2, presentaron de manera respectiva magnitudes de -1.3°C , -1.2°C , -0.9°C y -0.3°C . En comparación con el mes anterior (diciembre 2020), se evidencia una persistencia en el enfriamiento de las aguas superficiales en el Océano Pacífico ecuatorial, evidenciando una disminución de su magnitud en las regiones Niño 4 y 1+2.

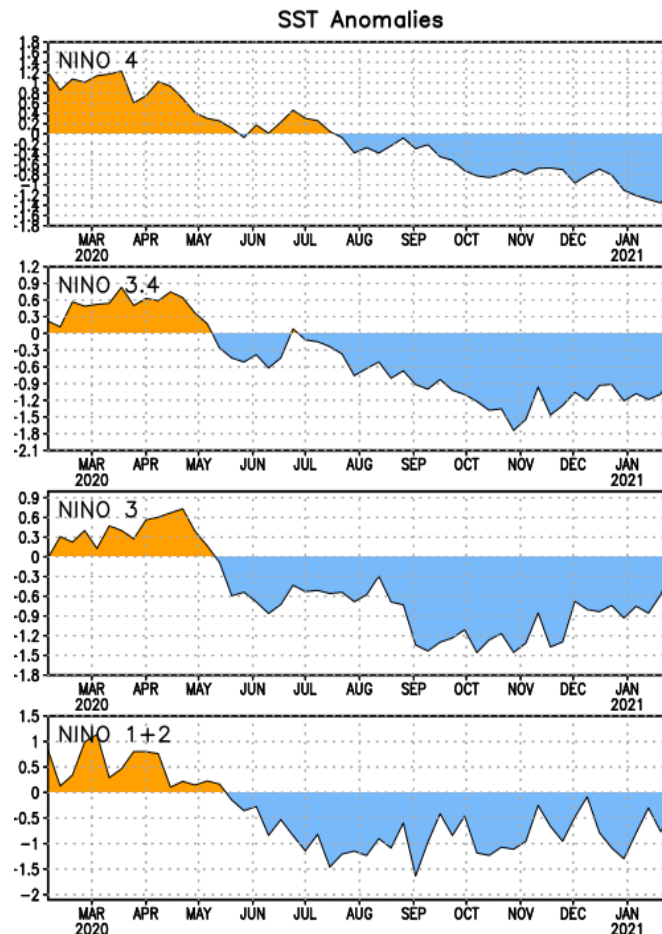
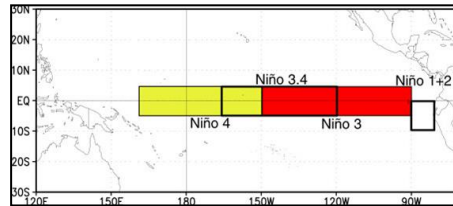


Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM ($^{\circ}\text{C}$) monitoreadas en las regiones de seguimiento Niño 4, 3.4, 3 y 1+2 de la NOAA. $^{\circ}\text{C}$. Fuente: *Climate Prediction Center-NOAA*.

Las anomalías de los vientos del este en niveles bajos (850 hPa) fueron predominantes en el Océano Pacífico ecuatorial occidental y central, con magnitudes que alcanzaron 6 m/s; mientras anomalías de viento del oeste en niveles superiores (200 hPa), tuvieron un predominio mayor en la cuenca, con núcleos que alcanzaron 25 m/s, específicamente en el Océano Pacífico central.

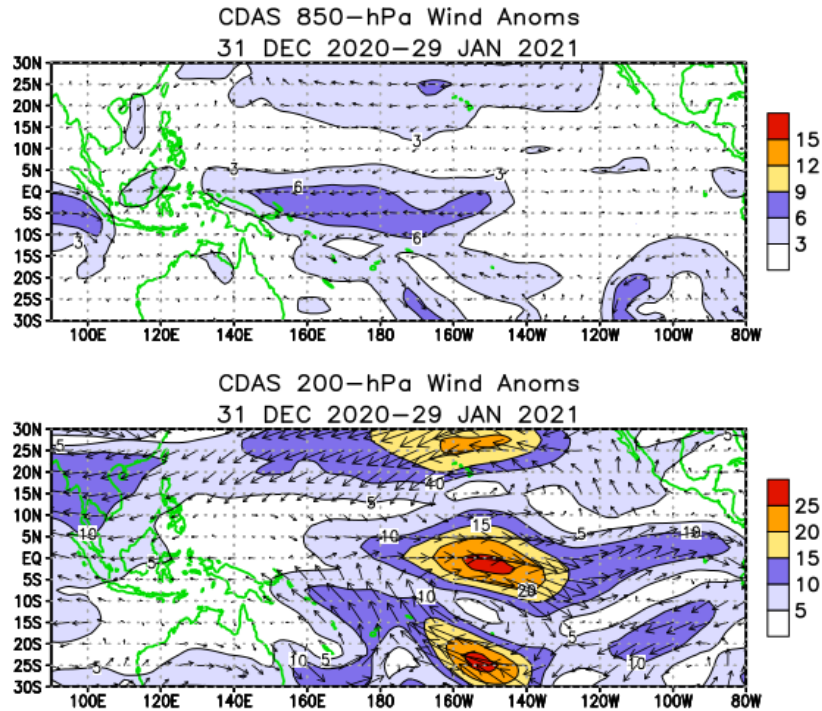


Figura 5. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido entre el 31 de diciembre del 2020 al 29 de enero del 2021. La escala de colores representa la magnitud de la variable en m/s. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Con relación a las anomalías de onda larga (nubosidad asociada a convección y precipitación), las anomalías positivas se extendieron desde el oeste hasta el centro del Océano Pacífico. De igual forma fueron visibles, anomalías negativas principalmente en el oeste del Océano Pacífico y al norte de Australia (**Figura 6**).

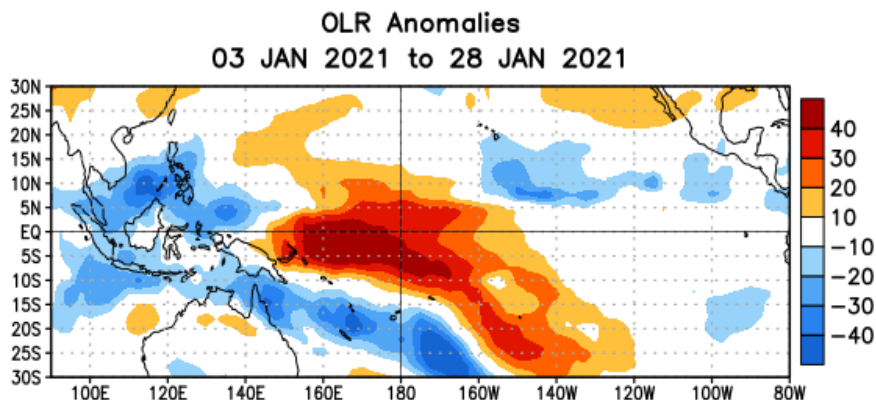


Figura 6. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) para el periodo comprendido del 03 al 28 de enero del 2021. La escala de colores representa la energía en W/m². Fuente: *Climate Prediction Center-NOAA*.

En el periodo comprendido entre marzo 2020 y enero 2021, se evidencia una prevalencia de anomalías negativas de temperatura subsuperficial (0 a 300 m) en el océano Pacífico central y oriental, para el periodo comprendido entre agosto 2020 y enero 2021, indicando la presencia de ondas Kelvin de afloramiento. A partir del mes de octubre, las anomalías negativas de la temperatura subsuperficial han permanecido constantes en las costas del Pacífico Oriental. Específicamente en enero 2021, se evidencia una distribución de aguas frías (entre -0.5°C y -2°C) desde los 180° aproximadamente, hasta las costas suramericanas.

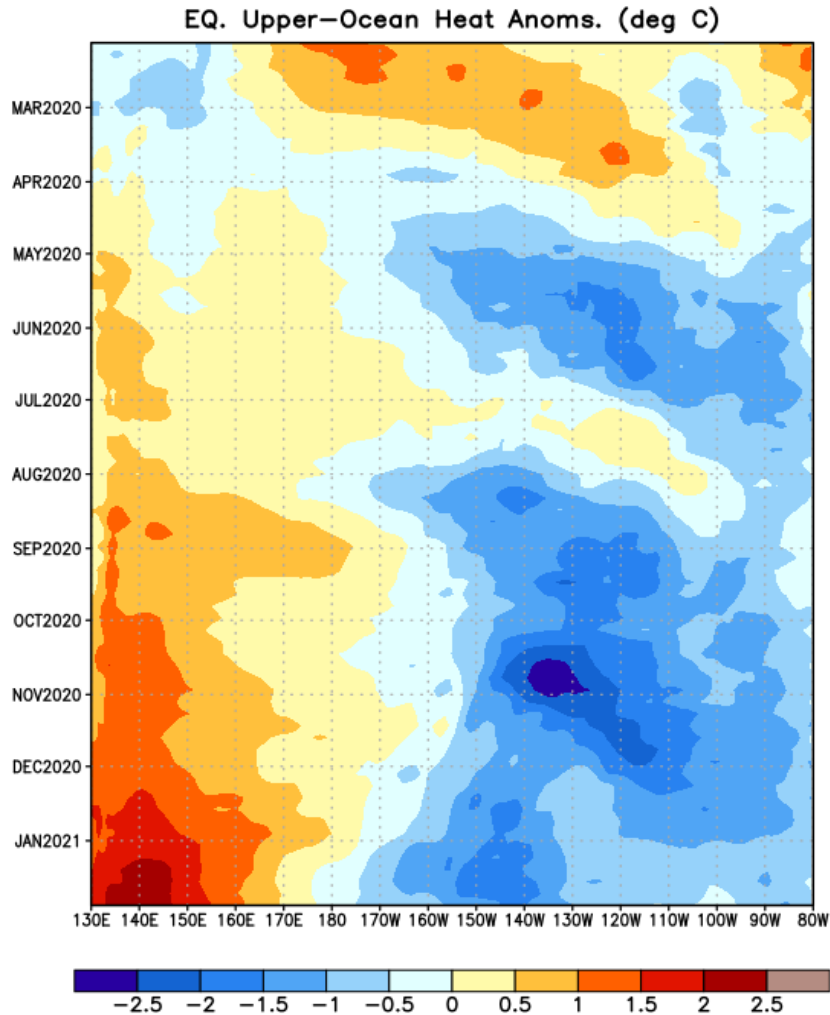


Figura 7. Evolución de las Ondas Oceánicas Kelvin de hundimiento y afloramiento, en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE). La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en $^{\circ}\text{C}$. Fuente: *Climate Prediction Center-NOAA*.

1.2. Monitoreo Condiciones locales

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°00'00" N - 78°48'00" W), en área jurisdiccional del Pacífico colombiano (**Figura 8**). De igual forma, se efectúa un seguimiento al comportamiento de las condiciones meteorológicas a través del análisis de series temporales provenientes de la Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina de la Dirección General Marítima (Dimar).

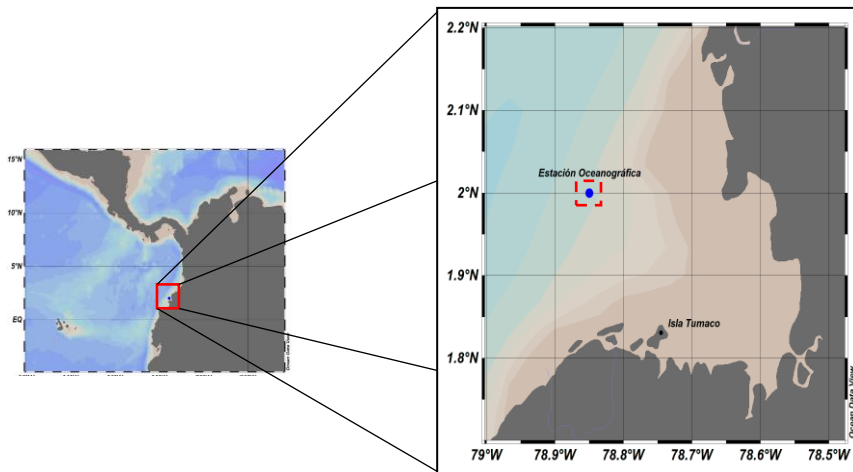


Figura 8. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano (02°00'00" N - 78°48'00" W).

1.2.1. Comportamiento del perfil de temperatura

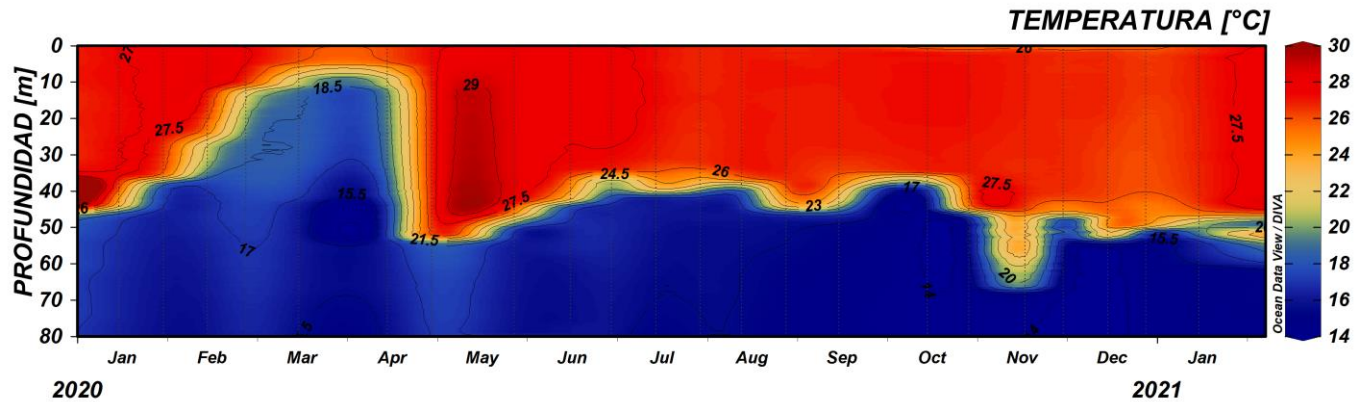


Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua entre 0 a 80 metros de profundidad. Fuente: CCCP.

La TSM en la estación costera fija de Tumaco, presentó entre diciembre de 2020 y enero del 2021 promedios mensuales de la TSM de 26.04°C y 26.80°C respectivamente, con anomalías negativas de -0.90°C en el mes de diciembre y valores de anomalía de -0.35°C en el mes de enero, con respecto a la media histórica del mes. La termoclina se ubicó entre profundidades de 43 a 55 m en el mes de enero. La distribución vertical de la temperatura (0 a 80 m) osciló entre 14.48°C y 27.17°C (Figura 10).

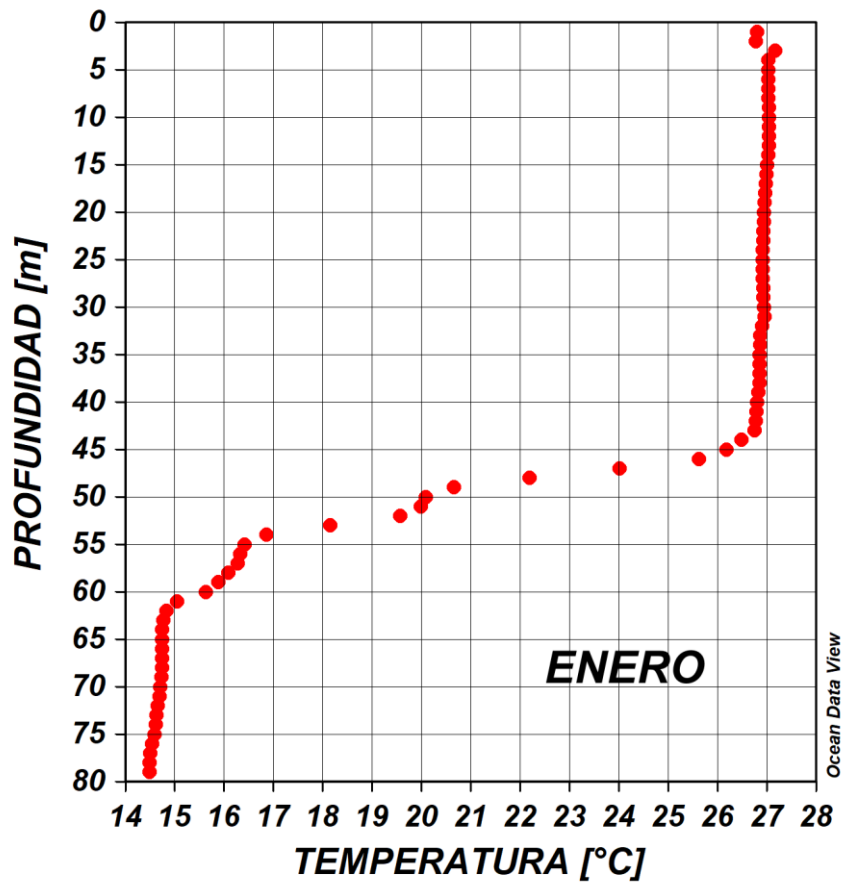


Figura 10. Distribución vertical de la temperatura para enero del 2021 registrado en la estación costera fija de Tumaco. Fuente: CCCP.

1.2.2. Índice Multivariado de Tumaco (IMT)

Para el enero 2021, el índice registra una magnitud de -0.53, clasificado en la categoría “F1”, indicando una fase fría neutra para esta zona del país. Se presentan condiciones normales en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar (VMMTSM), en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente (VMMTA) y en los Valores Totales Mensuales de Precipitación (VTMP; **Figura 11**).

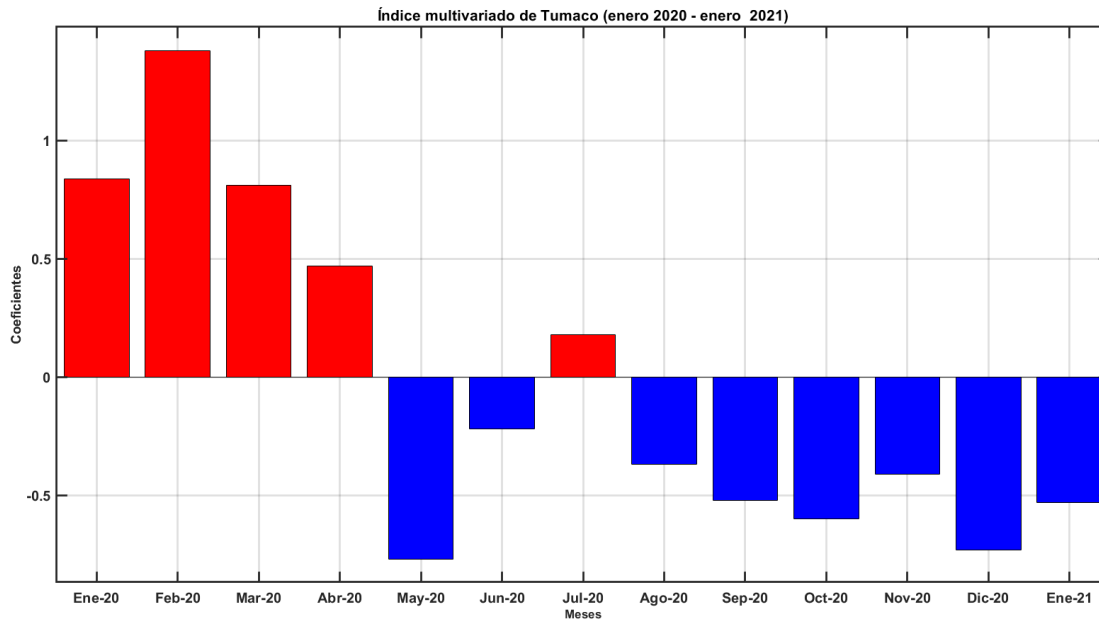


Figura 11. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre diciembre del 2019 y enero del 2021. Fuente: CCCP.

AÑO	TRIMESTRE AÑO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
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
2021	-0.53											

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2016 y 2021. 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 enero de 2021, las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación.

2.1 Bahía Solano

Sensores fuera de servicio.

2.2 Buenaventura

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.63°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.52°C. El valor máximo registrado fue de 29.1°C y el valor mínimo de 22.4°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 87.94%, con una anomalía negativa de -2.73%. El valor máximo registrado fue de 99% y el valor mínimo de 68%. Sensor de precipitación fuera de servicio.

2.3 Tumaco

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.37°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.41°C. El valor máximo registrado fue de 28.5°C y el valor mínimo de 22.3°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 93.66%, con una anomalía positiva de 1.88%, el valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 71%. El total de Precipitación observado fue de 416.6 mm, obteniendo una anomalía positiva de 79.98 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 aproximadamente un 11% de probabilidad de condiciones neutrales, un 89% 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 (Figura 12).

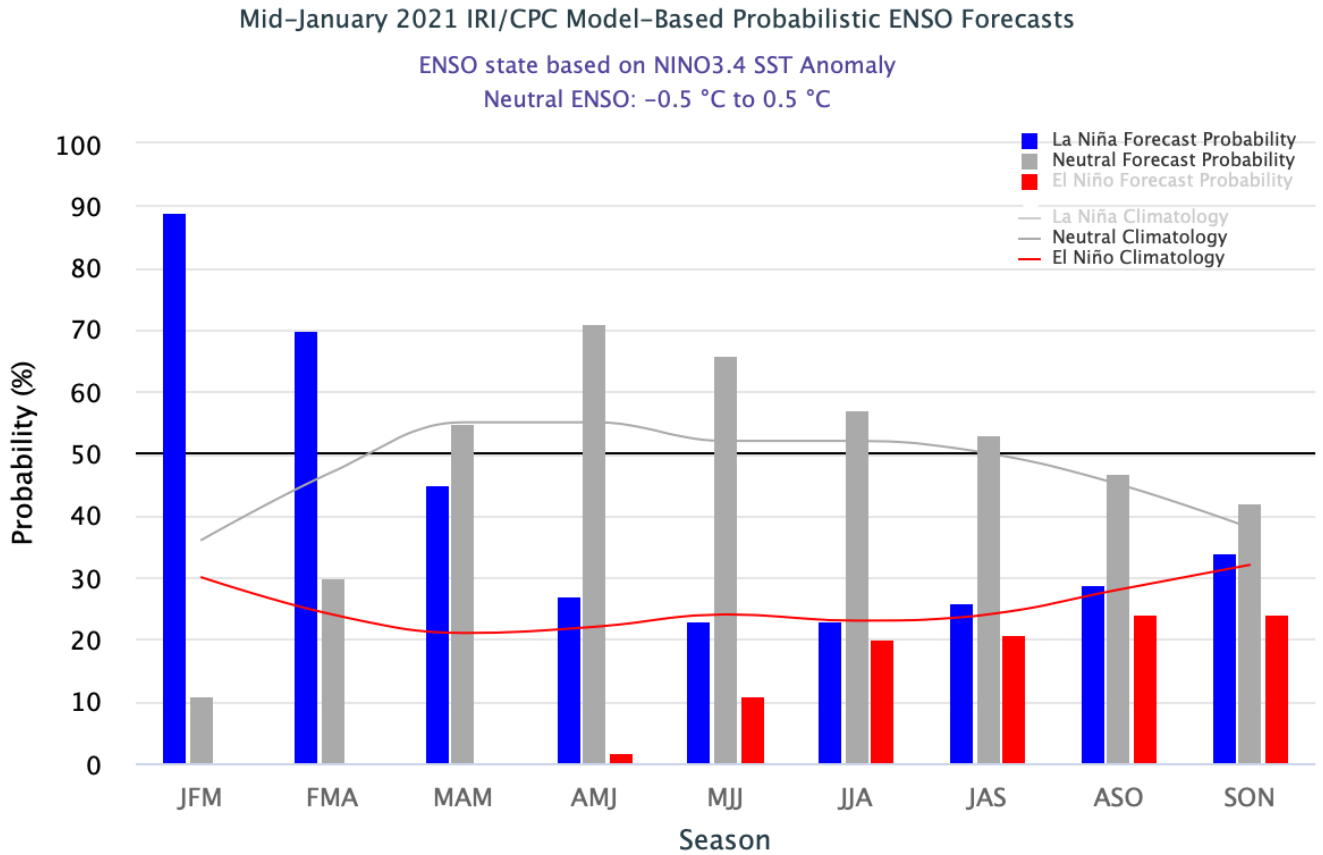


Figura 12. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones IRI ENOS 14 de enero del 2021. (Fuente: IRI/CPC).

4 CONCLUSIONES

En el último mes persistió el enfriamiento de las aguas superficiales en el Océano Pacífico ecuatorial. La TSM está por debajo del promedio desde el centro oeste al este del Océano Pacífico. Durante enero 2021, persistieron anomalías negativas de temperatura subsuperficial. Las anomalías en las regiones de seguimiento a El Niño, fluctuaron entre -0.3°C y -1.3°C ; se evidencia una disminución de los valores negativos de la ATSM en la región Niño 4 con respecto al mes anterior (diciembre 2020).

Las anomalías de los vientos del oeste en niveles altos fueron evidentes en la mayor parte del Océano Pacífico ecuatorial, mientras que las anomalías de los vientos del este en niveles bajos fueron predominantes en el Océano Pacífico ecuatorial occidental y central. El comportamiento del viento es consistente con el patrón dinámico de La Niña, destacándose el flujo intenso del oeste en la cuenca central del Pacífico. Se destacan los valores positivos en las anomalías de radiación de onda larga, concentrados alrededor de los 170°E . La nubosidad resaltada (valores negativos), se concentró en el Pacífico occidental y en áreas distribuidas alrededor de los 10°N y 10°S .

Referente a las ondas Kelvin, desde agosto de 2020, las anomalías negativas de la temperatura subsuperficial han persistido en el Océano Pacífico oriental. Se sigue evidenciando el aumento espacial e incremento en magnitudes de las masas de agua fría con desplazamiento desde el continente suramericano hacia el continente occidental.

El IMT se encuentra en una fase fría, para este mes la termoclina se encontró más superficial durante el único registro realizado para el mes de enero.

En el litoral Pacífico colombiano, los registros de temperatura ambiente promedio fueron más altos para la zona norte en comparación con la zona centro y sur; mientras la humedad relativa, fue mayor al sur de la cuenca Pacífica colombiana con un valor de 93.66% y una anomalía positiva del 1.88%.

El análisis a las fuentes de información internacional y local, relacionado con el comportamiento de las variables oceanográficas y atmosféricas, muestra coherencia con el patrón dinámico de un evento La Niña, asociado al enfriamiento de la capa superficial y subsuperficial de las aguas del océano Pacífico tropical.

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/>