

Dirección General Marítima Dimar

Centro de Investigaciones Oceanográficas
e Hidrográficas del Pacífico CCCP

MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL

No.
69 Octubre
2018



ISSN 2339-4277
(En Línea)



Ministerio de Defensa Nacional

Dimar
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana



Centro de Investigaciones
Oceanográficas e Hidrográficas
del Pacífico

www.dimar.mil.co

Monitoreo Condiciones ENOS
Pacífico Central Oriental
No. 69/Octubre del 2018

Una publicación digital de
El Centro de Investigaciones Oceanográficas e
Hidrográficas del Pacífico Colombiano (CCCP)
www.cccp.org.co
Teléfonos: +57 (2) 727 6059 - 727 2637 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
Mario Germán Rodríguez Viera
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Navío
Hernando García Gómez
Coordinador General Dimar

Capitán de Navío
José Manuel Plazas Moreno
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata
Carlos Andrés Martínez Ledesma
Director CCCP

Teniente de Fragata
Manuel Alejandro Gutiérrez Moreno
Responsable Área de Oceanografía Operacional

Profesional de Defensa
Ana Lucia Caicedo Laurido
Investigadora Principal Área Oceanografía
Operacional

Suboficial Tercero Wilberth Steban Forero Wagner
Responsable Sección Oceánica CCCP

Marinero segundo Keny David Quintero Paz
Auxiliar Sección Oceánica CCCP

COORDINACIÓN EDITORIAL

Angélica María Castrillón Gálvez
Editora de Publicaciones Dimar

Paula Andrea Rodríguez Campos
Publicista 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-No Comercial-Compartir Igual 3.0 Unported

CONTENIDOS

EL MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL es una publicación institucional 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, a la comunidad científica y académica. 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 agradecemos el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual está protegido por el *Copyright* y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de uso están definidas por el licenciamiento *Creative Commons* (CC), que expresa de antemano los derechos definidos por el CCCP y Dimar



Contenido

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO 5

1	Diagnóstico de las condiciones ENOS	6
1.1	Resultado de los monitores de agencias internacionales	6
1.2	Condiciones monitoreadas por el CCCP	12
2	Parámetros meteorológicos en los principales puertos del Pacífico colombiano	16
	Bahía Solano:	16
2.1	Buenaventura:.....	16
2.2	Tumaco:.....	16
3	Pronóstico de las condiciones El niño oscilación sur (ENOS)	17
4	Conclusiones	18
5	Referencias	19

Contenido

Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (a) en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) y superficiales (b) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 10 de septiembre al 25 de octubre del 2018. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	6
Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacifico Tropical para el periodo comprendido entre el 07 de octubre y el 03 de noviembre del 2018. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.....	7
Figura 3. Regiones Niño definidas por la NOAA para el análisis de anomalías de TSM. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	¡Error! Marcador no definido.
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 Océano Pacífico Tropical para el mes de octubre del 2018. La escala de colores representa la magnitud media en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).....	9
Figura 6. Anomalías de nivel del mar CPC para el mes de octubre del 2018. La escala de colores representa la magnitud de la variable medida en metros (m).Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS). Procesamiento: CIOHP).....	9
Figura 7. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido entre el 04 de octubre al 02 de noviembre del 2018. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	10
Figura 8. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido entre el 05 y el 30 de octubre del 2018. La escala de colores representa en W/m2. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	11
Figura 9. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano (02°00'00"N - 78°48'00"W). Fuente: Ocean Data View (ODV).....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo de comprendido entre diciembre del 2017 y octubre del 2018. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura medida en °C. Fuente: CCCP.....	12
Figura 11. Perfil de temperatura para el mes de octubre del 2018 registrado en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil obtenido en la primera quincena del mes y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP.....	13
Figura 12. Serie temporal de salinidad del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo de comprendido entre diciembre del 2017 y octubre del 2018. Fuente: CCCP....	13
Figura 13. Perfil de salinidad para el mes de octubre del 2018 en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil obtenido en la primera quincena del mes y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP.....	14
Figura 14. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre enero y octubre del 2018. Fuente: CCCP.....	14

Contenido

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2014 y 2018. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).....	15
--	----

RESUMEN EJECUTIVO

Con respecto al comportamiento de los perfiles de temperatura y salinidad en la estación costera fija de Tumaco, se observó una termoclina entre los 40 y 60 metros y una haloclina entre los 35 y 60 metros. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.

Referente al Índice Multivariado de Tumaco (IMT) se presentó categoría "C1", indicando fase cálida neutra (0.31) para esta zona del país.

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, se presentó un leve aumento en las magnitudes de temperatura ambiente; la temperatura sobre el litoral Pacífico colombiano para el mes de octubre, presentó su mayor registro en la zona sur (Puerto de Tumaco Nariño) con un valor máximo de 25.79°C.

De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera un 46% de probabilidad de condiciones neutrales, un 0% de probabilidad de condiciones frías y un 54% de probabilidad de condiciones cálidas para el trimestre (SEP-OCT-NOV) del 2018.

1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

1.1 Resultado de los monitores de agencias internacionales

Durante el periodo comprendido entre el 10 de septiembre y 25 de octubre del 2018, predominaron anomalías positivas de la temperatura subsuperficial del mar en la zona centro y oriente del Océano Pacífico Tropical (OPT). No obstante es evidente la presencia de anomalías de mayor magnitud durante las semanas correspondientes al mes de octubre. Este comportamiento se extiende desde la superficie hasta los 200 m de profundidad, con magnitudes que alcanzan los 4°C, principalmente en la zona central (Figura 1a). Por su parte el comportamiento de la TSM, refleja también el aumento de las anomalías positivas con respecto a los últimos meses, mostrando núcleos focalizados al oriente y centro de la OPT, correspondiendo al comportamiento subsuperficial de la variable (Figura 1b).

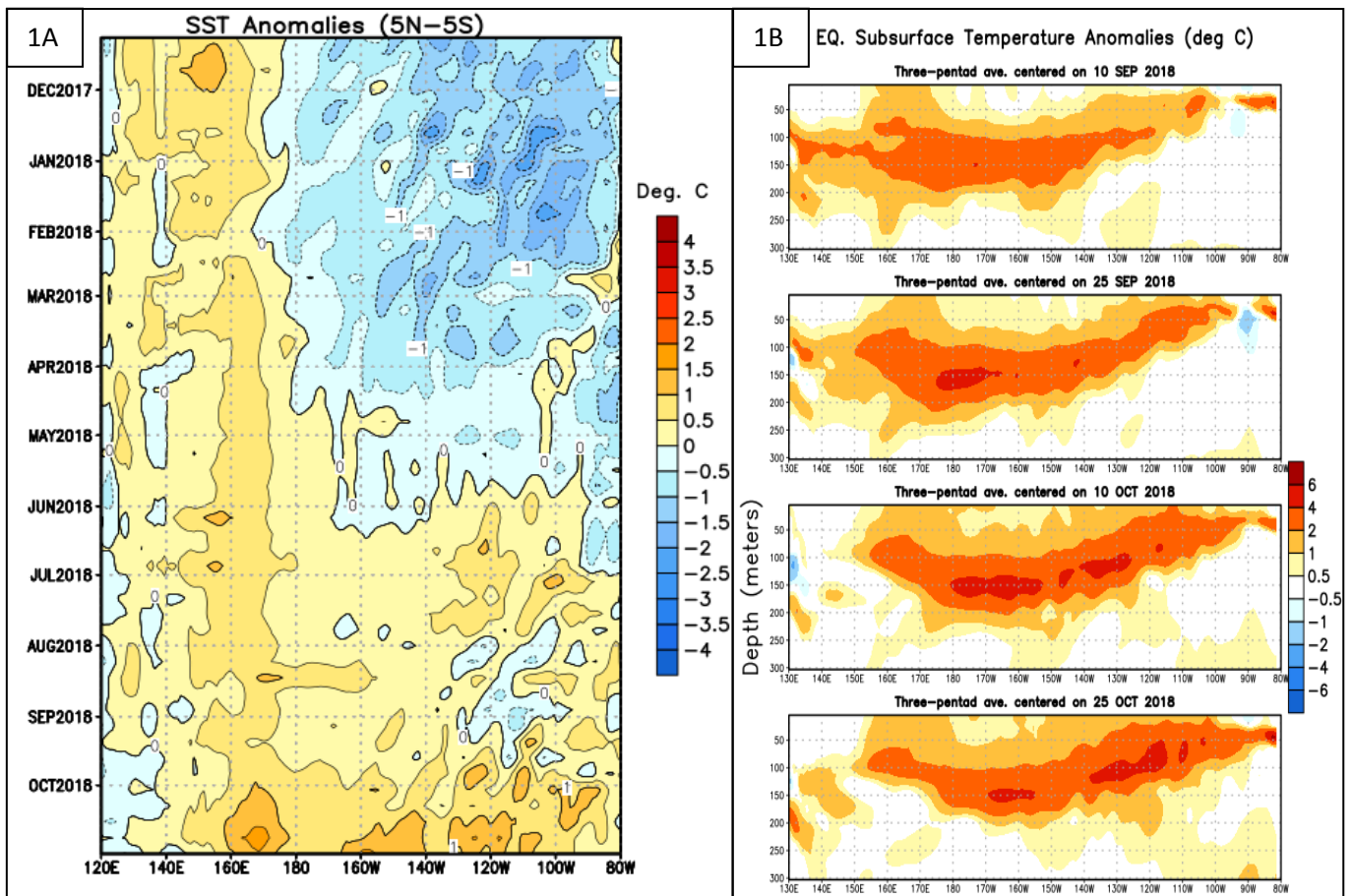


Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (a) en el Océano Pacífico Tropical (OPE) y superficiales (b) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 10 septiembre al 25 de octubre 2018. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

La Figura 2 muestra la persistencia de las anomalías positivas en gran parte del OPE con magnitudes que alcanzan los 2°C, a excepción de la zona occidental donde se observan núcleos de anomalías negativas al norte de Indonesia. En gran parte de la jurisdicción de Colombia prevalecen anomalías negativas de entre 0 y 0.5°C, no obstante en la parte sur de la misma existe la influencia de anomalías positivas que responden al comportamiento de la TSM en el OPE. Por su parte, en la jurisdicción marítima de Perú y parte de Chile, predominan anomalías negativas, zona con gran influencia del sistema de surgencia vinculada a la dinámica de la corriente de Humboldt.

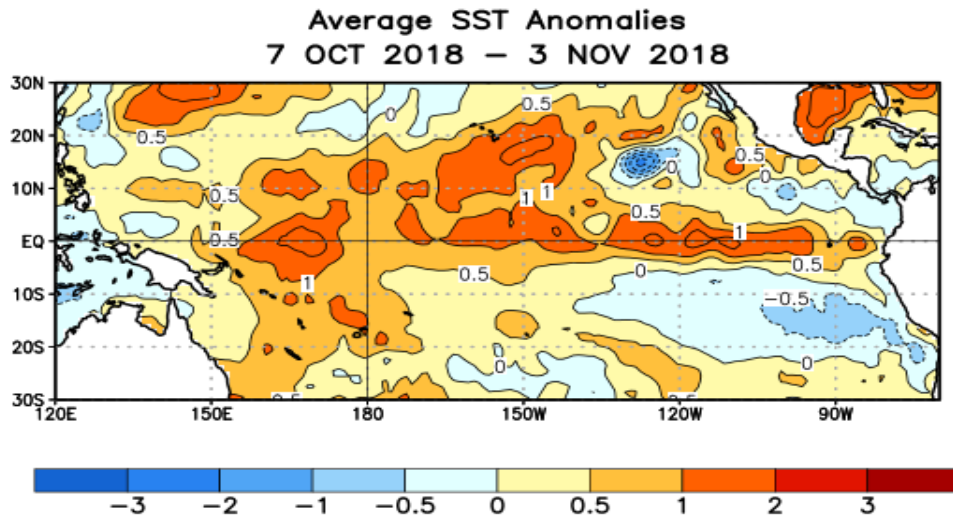


Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido entre el 07 octubre al 03 noviembre del 2018. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.

En la Figura 4 se presentan las anomalías de TSM reportadas por la NOAA para el periodo de análisis en las diferentes áreas geográficas definidas por esta institución (Figura 3). Es posible observar la persistencia de anomalías positivas desde meses anteriores en las zonas Niño 4, Niño 3.4 y Niño 3, con magnitud máxima alcanzada respectivamente de 1.1°C, 1.2°C y 0.9°C. No obstante, en la región Niño 1+2, ubicada en el Pacífico sudeste, se presentaron a diferencia de meses anteriores, predominio de anomalías positivas que alcanza los 0.7°C.

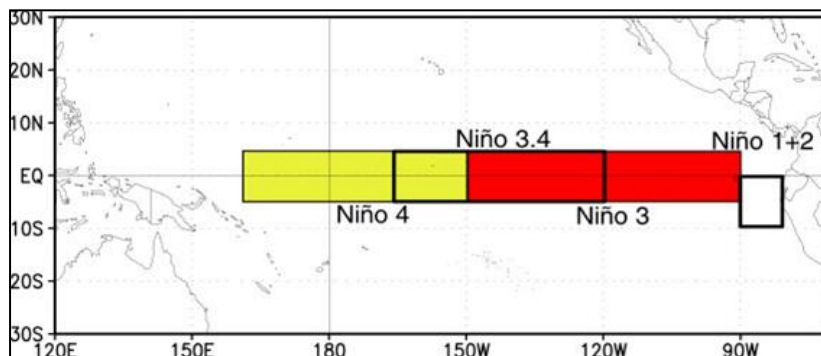


Figura 3. Regiones Niño definidas por la NOAA para el análisis de anomalías de TSM. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

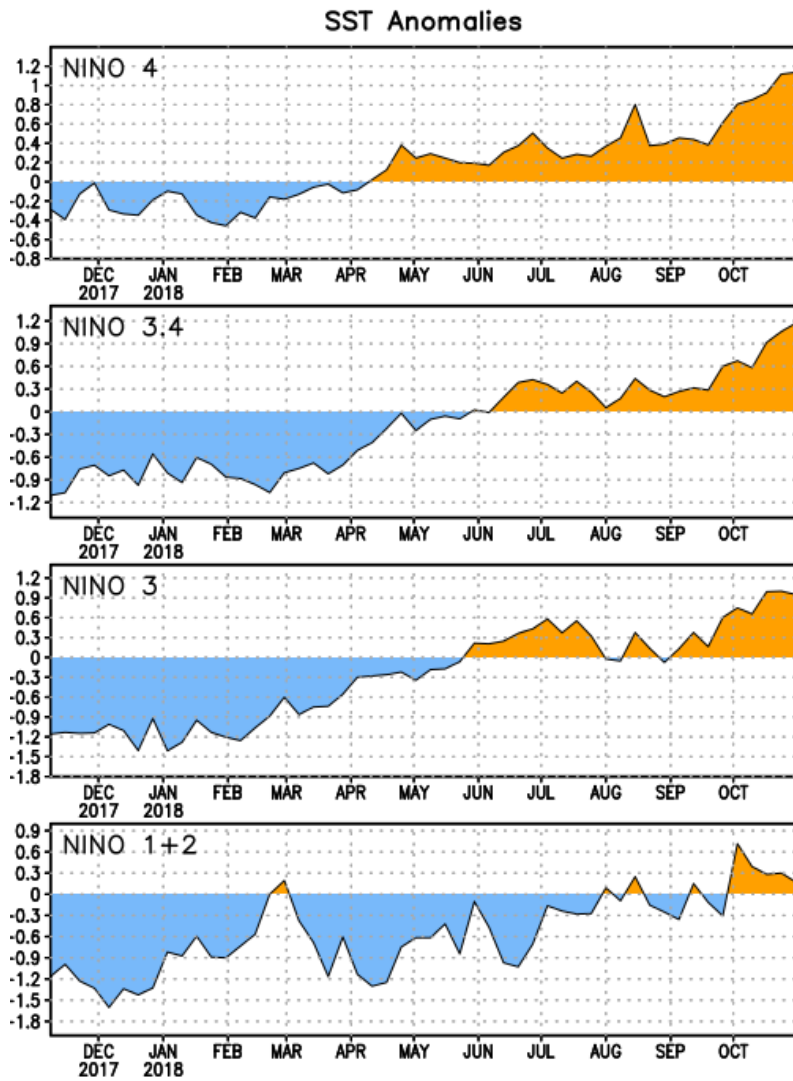


Figura 3. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño 4, 3.4, 3 y 1+2 de la NOAA. Los valores ubicados en el eje Y, representan las magnitudes de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Las anomalías del nivel del mar sobre el OPE oscilaron entre -0.1 m y 0.3 m. A lo largo del mes de octubre los registros anómalos positivos más representativos se agruparon en el centro del OPT, presentando valores entre 0.1 m y 0.3 m y en el oriente del OPE entre latitudes 4°N y 10°S, presentando valores entre 0 m y 0.10 m. (Figura 5). Por su parte, sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), es posible evidenciar anomalías positivas, comprendidas entre 0.1 m y 0.3 m, siendo más bajas al noroeste de la CPC (Figura 6). Comparado con el mes anterior, durante este mes las anomalías positivas en la CPC fueron de menor magnitud.

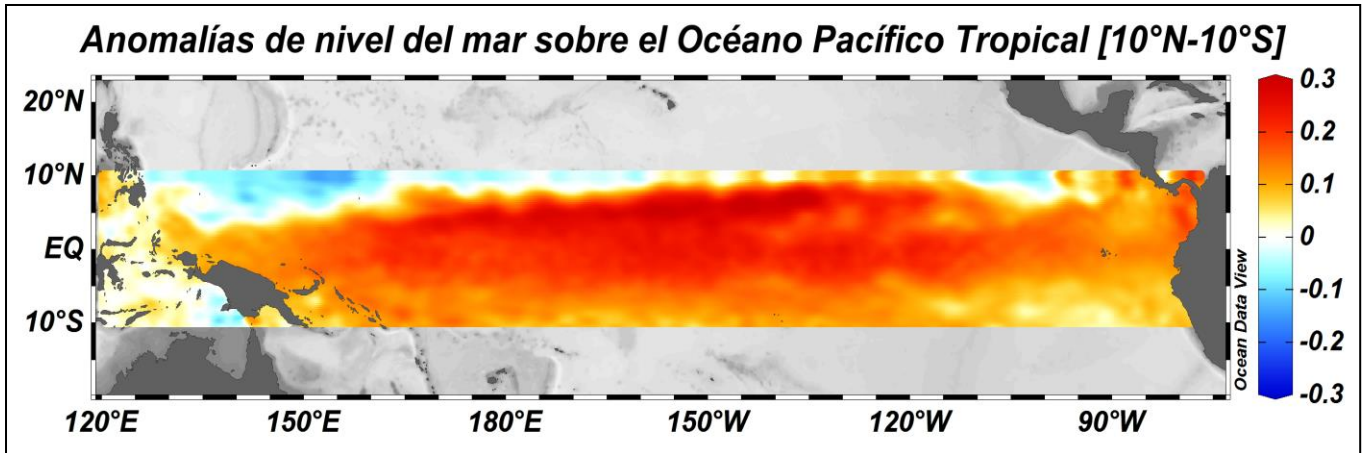


Figura 4. Anomalías de nivel del mar Océano Pacífico Tropical para el mes de octubre del 2018. La escala de colores representa la magnitud media en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).

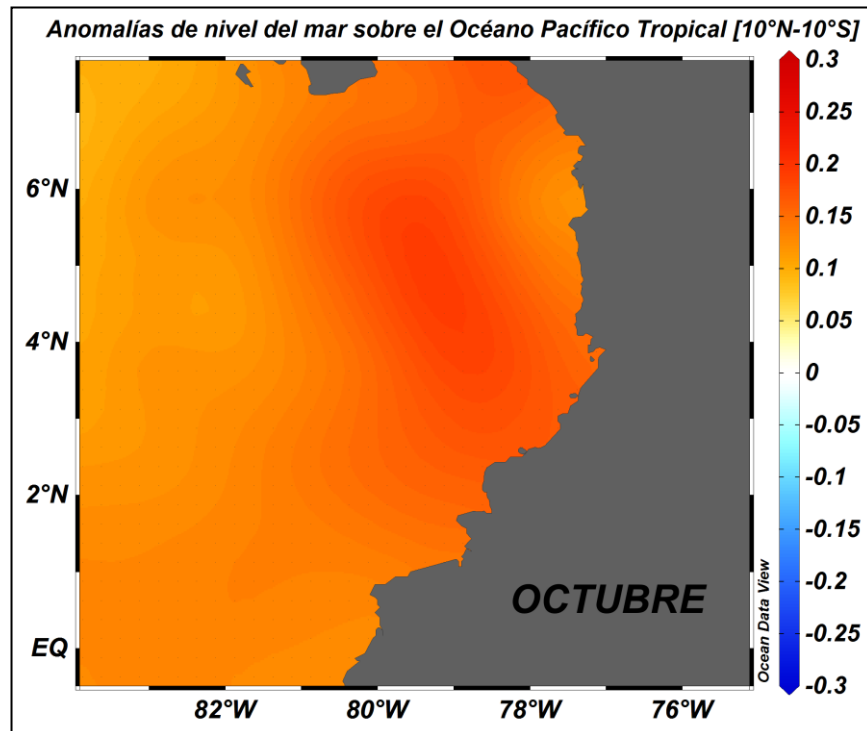


Figura 5. Anomalías de nivel del mar CPC para el mes de octubre del 2018. La escala de colores representa la magnitud de la variable medida en metros (m).Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS). Procesamiento: CIOHP).

Con respecto al comportamiento atmosférico, para las primeras semanas del mes de octubre del 2018, se observó la presencia de vientos del oeste sobre el área centro del Océano Pacífico Ecuatorial (OPE); así mismo, se observó la presencia de vientos del este sobre el occidente del OPE (Figura 7a). Los vientos en los niveles altos (200 hPa) y los niveles bajos (850 hPa) mantuvieron una persistencia del este en gran parte del OPE (Figura 7b). En relación a las anomalías de onda larga (la nubosidad asociada a convección), fueron evidentes magnitudes negativas en partes de indonesia; mientras que cerca de la línea de cambio de fecha, se presentaron regiones con anomalías positivas (convección suprimida y precipitación reducida) (Figura 8).

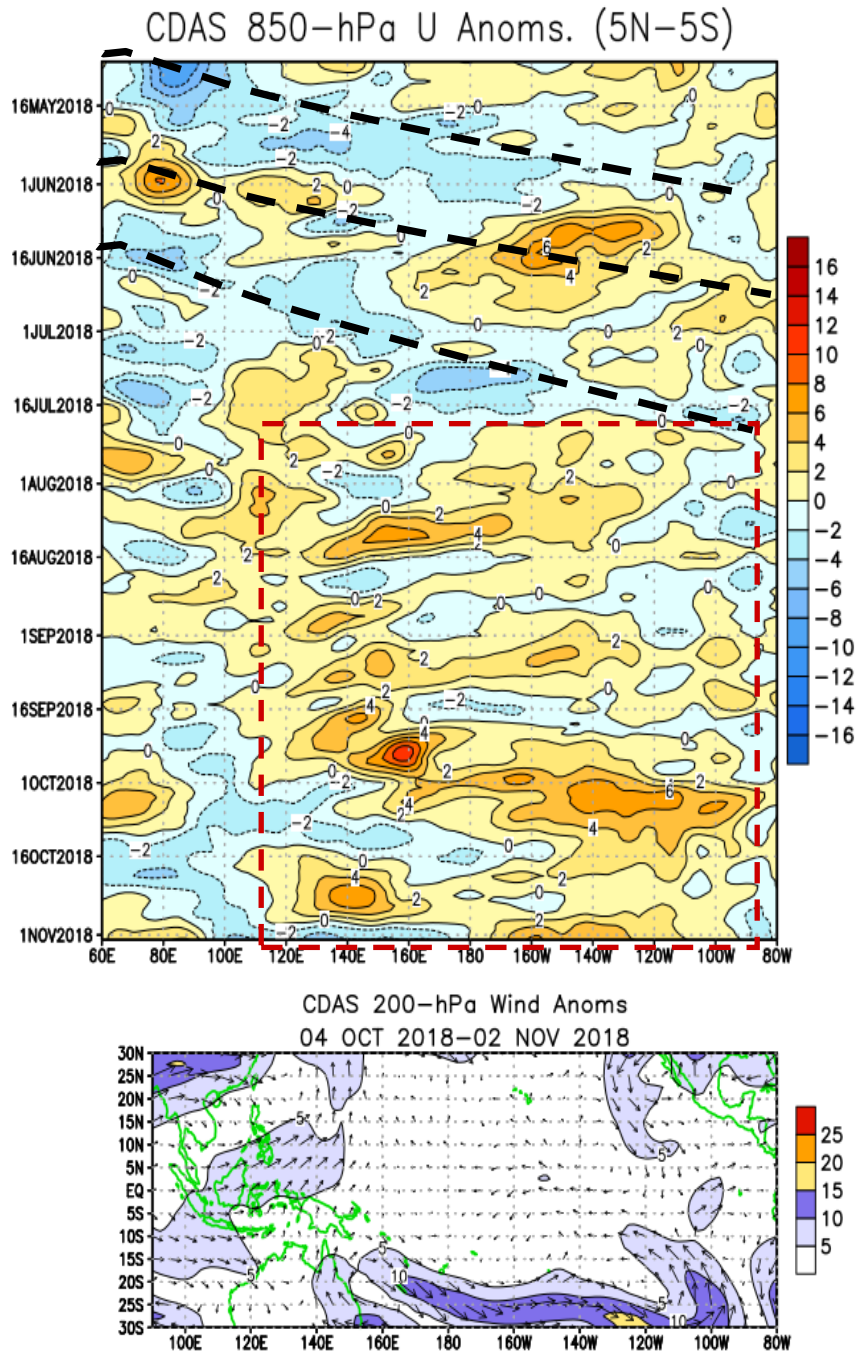


Figura 6. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido entre el 04 de octubre al 02 de noviembre del 2018. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

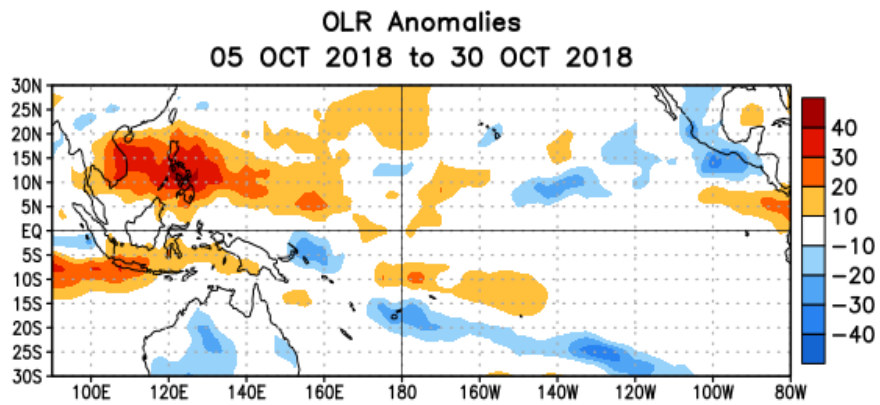


Figura 7. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido entre el 05 y el 30 de octubre del 2018. La escala de colores representa en W/m^2 . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En relación a las anomalías de onda larga (la nubosidad asociada a convección), fueron evidentes magnitudes negativas en partes de indonesia; mientras que cerca de la línea de cambio de fecha, se presentaron regiones con anomalías positivas (convección suprimida y precipitación reducida) (Figura 8).

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, Temperatura 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. A este equipo oceanográfico es incorporado un sensor de oxígeno disuelto para tener una asociación de los perfiles con esta variable química.

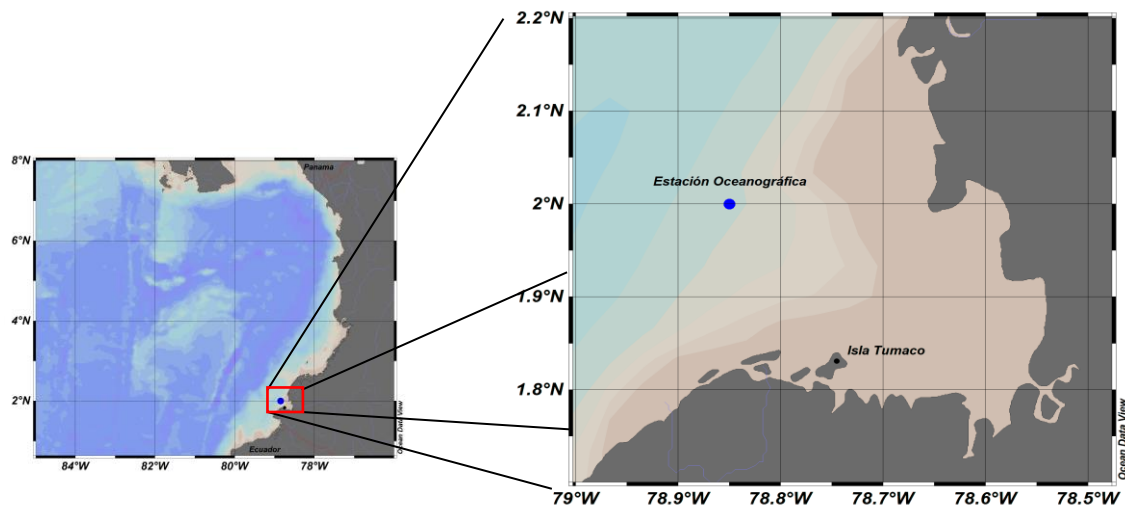


Figura 9. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano ($02^{\circ}00'00''\text{N} - 78^{\circ}48'00''\text{W}$).

Fuente: [Ocean Data View \(-ODV\)](#).

1.2.1 Comportamiento del perfil de temperatura

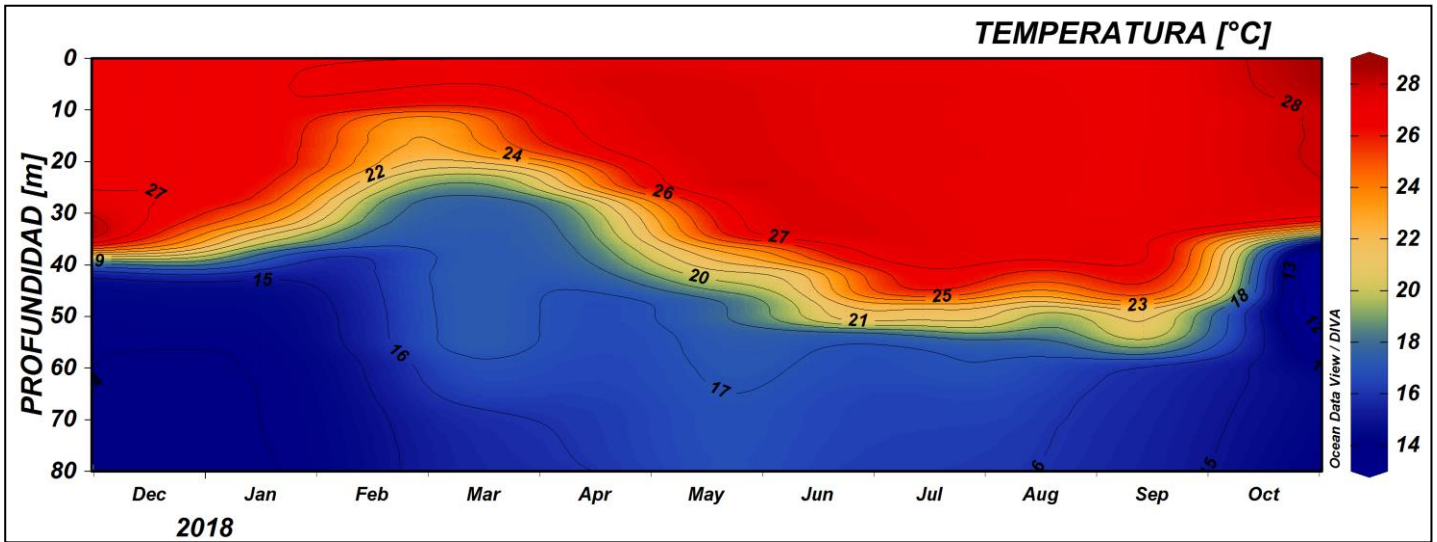


Figura 8. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo comprendido entre diciembre del 2017 y octubre del 2018. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura medida en °C. Fuente: CCCP.

Durante octubre del 2018 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.46°C. La zona presentó una anomalía positiva de 0.13°C con respecto a la media histórica del mes (Figura 11). El muestreo realizado el 18 de octubre (línea roja) presenta una termoclina entre los 40 y 50m mientras que en el segundo muestreo el 31 de octubre del 2018 (línea azul), presenta una termoclina entre los 45 y 60m, valores de temperatura que oscilan entre los 14.5°C y 28.0°C (0 y 80 m). Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local (Figura 12). Comparando estos resultados con el mes de anterior, se puede observar un descenso en la posición de la termoclina.

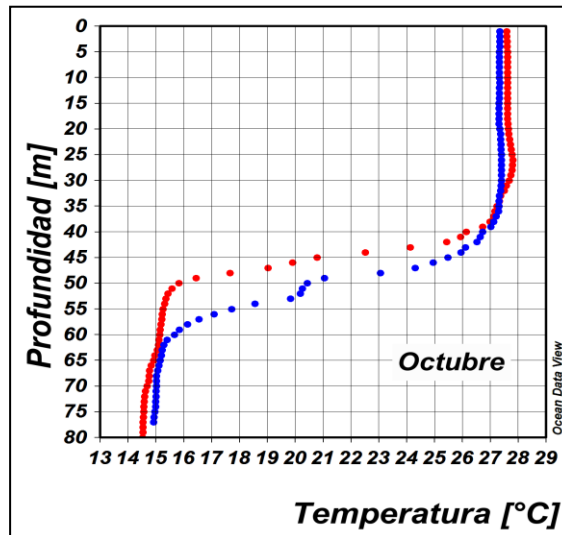


Figura 91. Perfil de temperatura para el mes de octubre del 2018 registrado en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil obtenido en la primera quincena del mes y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP.

Comportamiento del perfil de salinidad.

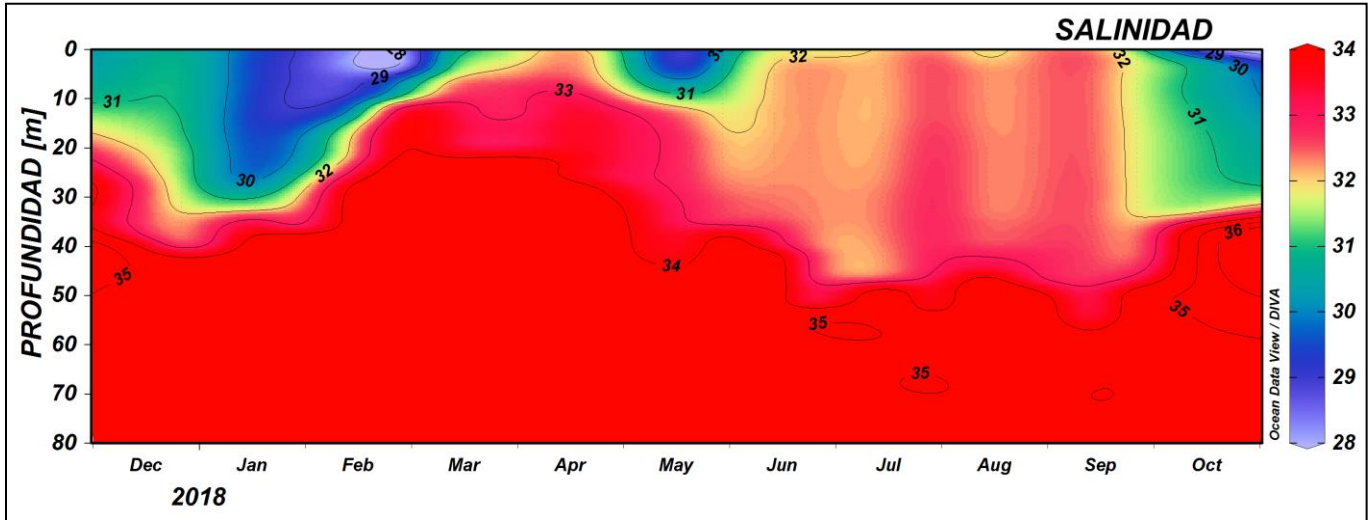


Figura 12. Serie temporal de salinidad del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo de comprendido entre diciembre del 2017 y octubre del 2018. Fuente: CCCP.

Durante octubre del 2018 se obtuvo un promedio de salinidad superficial del mar de 30.69 la zona presento una anomalía negativa de -0.14 con respecto a la media histórica del mes (Figura 13). Durante el primer muestreo realizado el 18 de octubre del 2018 (línea roja), el perfil obtenido presenta una haloclina entre los 35 y 40 metros, mientras que para el segundo muestreo (línea azul) realizado el 31 de octubre del 2018, la haloclina se ubicó entre los 40 y 60 metros. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local. Los registros de salinidad en la columna de agua oscilaron entre los 30.5 y 35 (0 y 80 m) (Figura 14).

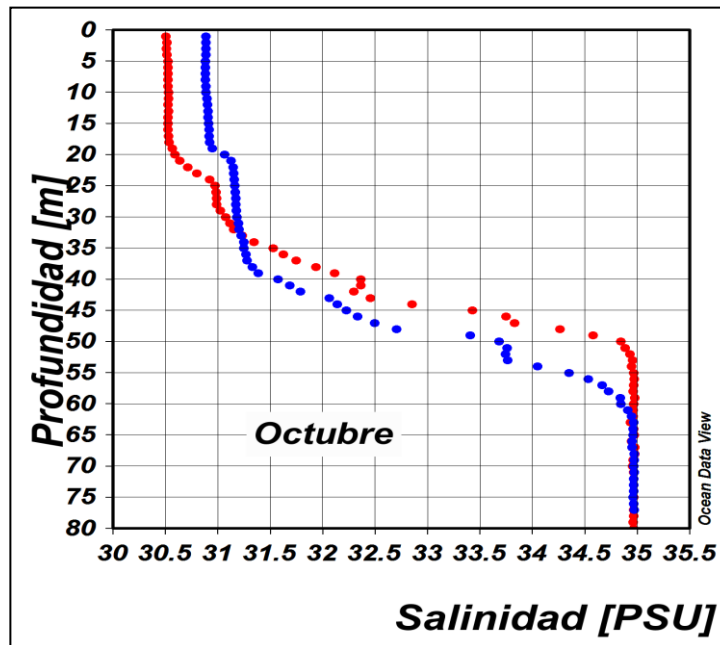


Figura 13. Perfil de salinidad para el mes de octubre del 2018 en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil obtenido en la primera quincena del mes y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP.

1.2.3 Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia

Actualmente el Índice Multivariado de Tumaco (IMT) (Figura 15) presenta categoría “C1”, indicando fase cálida neutra (0.31) para esta zona del país. Se presenta aumento 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 los meses anteriores, se observa la persistencia en los valores positivos que ha venido presentando el IMT. Por su parte se presenta un aumento paulatino en su magnitud.

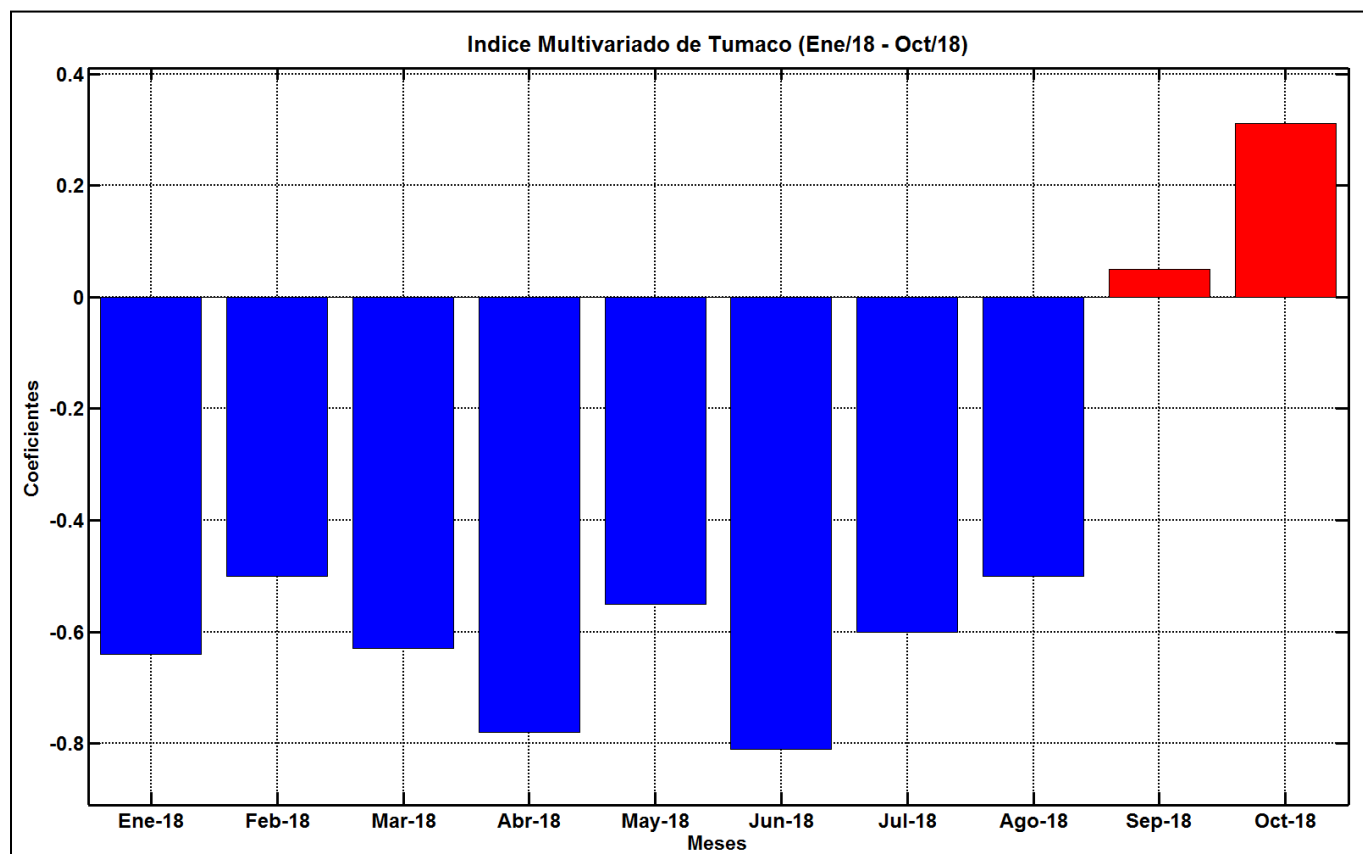


Figura 14. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre enero y octubre del 2018. Fuente: CCCP.

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2014 y 2018. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).

AÑO	TRIMESTRE AÑO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2014	0.27	0.33	-0.10	-0.03	-0.05	0.53	0.45	0.60	0.43	0.55	0.34	0.20
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		

2 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS, EN LOS PRINCIPALES PUERTOS DEL PACÍFICO COLOMBIANO

Durante el periodo comprendido entre el 01 y el 31 de octubre de 2018, las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación.

Bahía Solano:

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.67°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.36°C. El valor máximo registrado fue de 30.4°C y el valor mínimo de 23.0°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 95.45%, con una anomalía negativa de -2.20%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 62%.

2.1 Buenaventura:

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.6°C, evidenciándose una anomalía positiva de 0.19°C. El valor máximo registrado fue de 29.7°C y el valor mínimo de 22.8°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 93.1%, con una anomalía negativa de -6.9%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 56%.

2.2 Tumaco:

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.79°C, evidenciándose una anomalía positiva de 0.10. El valor máximo registrado fue de 28.8°C y el valor mínimo de 23.2°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 88.88%, con una anomalía negativa de -5.6%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 68%.

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 46% de probabilidad de condiciones neutrales, un 0% de probabilidad de condiciones frías y un 54% de probabilidad de condiciones cálidas para el trimestre (SEP-OCT-NOV) del 2018. Los modelos concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase neutra y un aumento en las probabilidades de condiciones cálidas para el cuarto trimestre del 2018 (Figura 16).

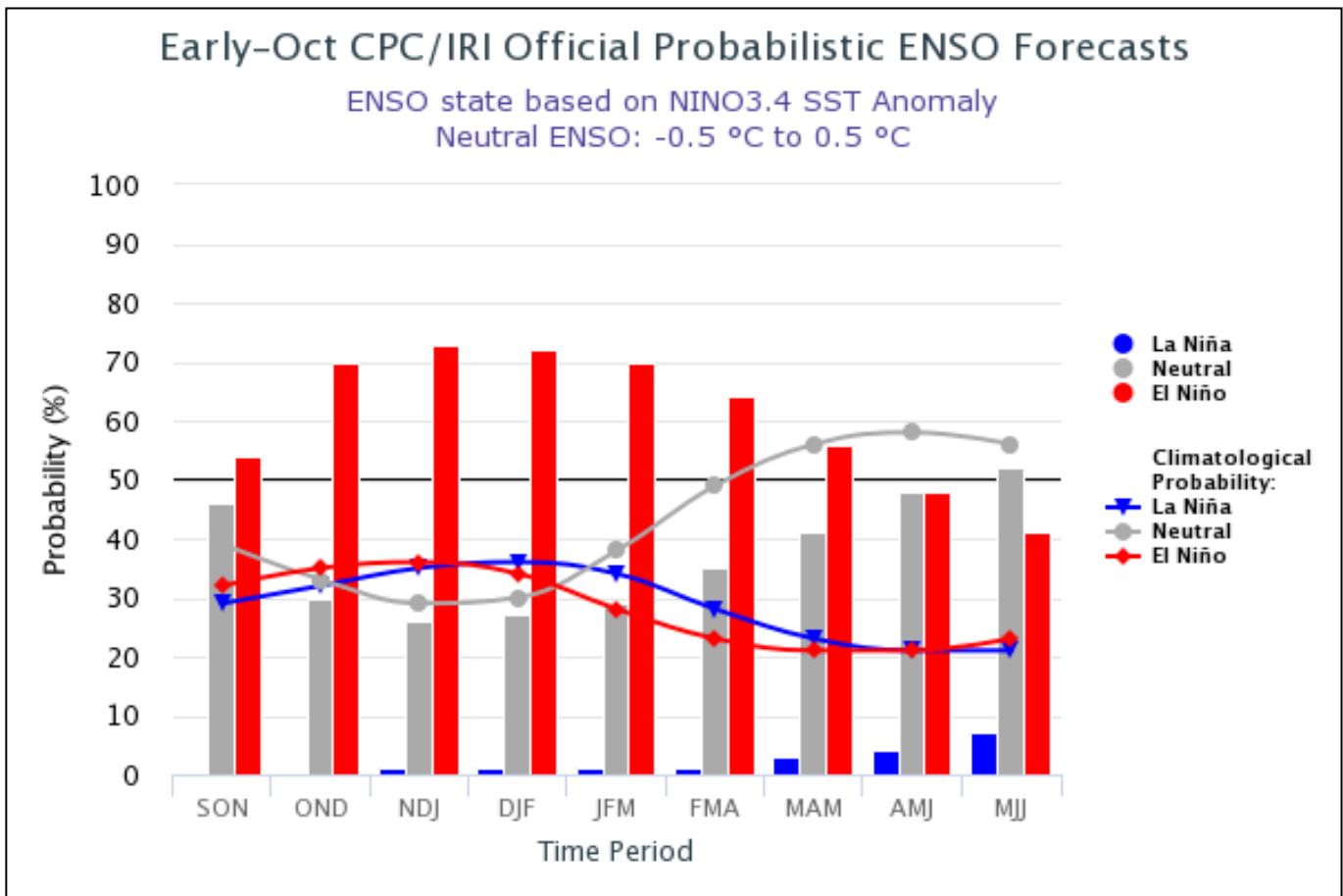


Figura 10. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones ENOS 3 de noviembre del 2018. (Fuente: IRI/CPC).

4 CONCLUSIONES

- Con respecto al comportamiento de los perfiles de temperatura y salinidad en la estación costera fija de Tumaco, se observó una termoclina entre los 40 y 60 metros y una haloclina entre los 35 y 60 metros. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local.
- Referente al Índice Multivariado de Tumaco (IMT) se presentó categoría “C1”, indicando fase cálida neutra (0.31) para esta zona del país.
- 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, se presentó un leve aumento en las magnitudes de temperatura ambiente; la temperatura sobre el litoral Pacífico colombiano para el mes de octubre, presentó su mayor registro en la zona sur (Puerto de Tumaco Nariño) con un valor máximo de 25.79°C.
- De acuerdo con los modelos dinámicos y estadísticos de las agencias internacionales, se espera un 46% de probabilidad de condiciones neutrales, un 0% de probabilidad de condiciones frías y un 54% de probabilidad de condiciones cálidas para el trimestre (SEP-OCT-NOV) del 2018.

5 REFERENCIAS

Discusión diagnóstica El Niño Oscilación del Sur (ENSO) National Weather Service/Climate Prediction Center. NOAA. Actualizado el 11 de enero del 2018. Consultado el 17-01-18. 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 15 de septiembre 2016. Consultado el 30-09-16. 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/>