



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

MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL

No.
73

**FEBRERO
2019**

MENSUAL



ISSN 2339-4277
(En línea)

www.dimar.mil.co

Monitoreo Condiciones ENOS
Pacífico Central Oriental
No. 73/febrero del 2019

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
Juan Manuel Soltau Ospina
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Navío
Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Coordinador General Dimar

Capitán de Fragata
Leonardo Marriaga Rocha
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata
Carlos Andrés Martínez Ledesma
Director CCCP

CONTENIDOS

Teniente de fragata Manuel Alejandro Gutierrez Moreno
Responsable del Área de Oceanografía Operacional

Marinero segundo Keny David Quintero Paz
Responsable Sección Oceánica CCCP

COORDINACIÓN EDITORIAL

Angélica María Castrillón Gálvez
Editora de Publicaciones Dimar

Melissa Díaz
Diseñadora 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 4.0 Unported

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



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO 3

1	Diagnóstico de las condiciones ENOS	4
1.1	Resultado de los monitores de agencias internacionales	4
1.2	Condiciones monitoreadas por el CCCP	10
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	17

ÍNDICE DE FIGURAS

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 08 de enero y el 22 de febrero de 2019. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	4
Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido entre el 3 de febrero y el 2 de marzo del 2019. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.....	5
Figura 3. Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido entre el 06 y el 27 de febrero del 2019. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	5
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.	6
Figura 5. Anomalías de nivel del mar Océano Pacífico Tropical para el mes de febrero del 2019. La escala de colores representa la magnitud media en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).....	7
Figura 6. Anomalías de nivel del mar CPC, febrero del 2019 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).....	7
Figura 7. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido entre el 31 de enero al 01 de marzo del 2019. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.	8
Figura 8. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido entre el 02 al 27 de febrero del 2019. La escala de colores representa en W/m ² . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.....	8

Contenido

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.	9
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.	10
Figura 11. 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 enero del 2018 y febrero del 2019. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura medida en °C. Fuente: CCCP.	11
Figura 12. Perfil de temperatura para el mes de febrero del 2019 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.	11
Figura 13. 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 septiembre del 2018 y febrero del 2019. Fuente: CCCP. .	12
Figura 14. Perfil de salinidad para el mes de Febrero del 2019 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.	12
Figura 15. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre febrero del 2018 y febrero del 2019. Fuente: CCCP.	13
Figura 16. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones ENOS 04 de marzo del 2019.	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2014 y 2019. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).	¡Error! Marcador no definido.
--	--------------------------------------

RESUMEN EJECUTIVO

Con base información suministrada por el Centro de Predicción Climática de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), mensualmente el Área de Oceanografía Operacional del CCCP, realiza un diagnóstico de las condiciones El Niño Oscilación Sur (ENOS). Así mismo en una estación costera fija (02°00'00"N - 78°48'00"W), en el área jurisdiccional del Pacífico Colombiano, a través del desarrollo de perfiles con un Conductivity, Temperature, Depth y Dissolved Oxygen (CTDO, por sus siglas en inglés), es posible conocer el comportamiento de la temperatura y la salinidad a lo largo de la columna de agua.

Para el mes de febrero la anomalía de temperatura subsuperficial positiva continuo avanzando a través del OPE. Respecto a la columna de agua, se mantuvo magnitudes positivas entre los 50 y 190 mts de profundidad. Se evidencia una disminución de valores en aguas de la costa pacífica suramericana.

Regiones Niño, finalizar enero los valores semanales donde se observan magnitudes positivas. Las regiones Niño 4= 1.0, 3.4= 0.7 son las que presentan las anomalías más altas con magnitud, La región Niño 3= -0.5, 1+2= 0.2.

El comportamiento atmosférico, 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. Igualmente los vientos en los niveles altos (200 hPa) y los niveles bajos (850 hPa) mantuvieron una persistencia del este en gran parte del OPE. 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).

Con respecto al comportamiento de los perfiles de temperatura y salinidad en la estación costera fija de Tumaco, se observó una termoclina entre los 10 y 27m y una haloclina entre los 10 y 25 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 para esta zona del país.

1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

1.1 Resultado de los monitores de agencias internacionales

Durante el periodo comprendido entre el 08 de enero y el 22 de febrero de 2019 se observó el aumento de las anomalías positivas de la temperatura subsuperficial del mar presente en el centro y el oriente del Océano Pacífico Tropical (OPT), profundidades entre los 50 m y 190 m, con magnitudes de hasta 2 ° C. En el mes de se presentó un aumento de las anomalías negativas entre los 20 m y 120m de profundidad, entre longitudes 110°W y 95°W, con magnitudes que alcanzaron los -2°C (Figura 1a). La Temperatura Superficial del Mar (TSM), en el mes de febrero, se observa un aumento paulatino de las anomalías positivas que se extienden desde el centro del OPE hasta las costas suramericanas. (Figura 1b).

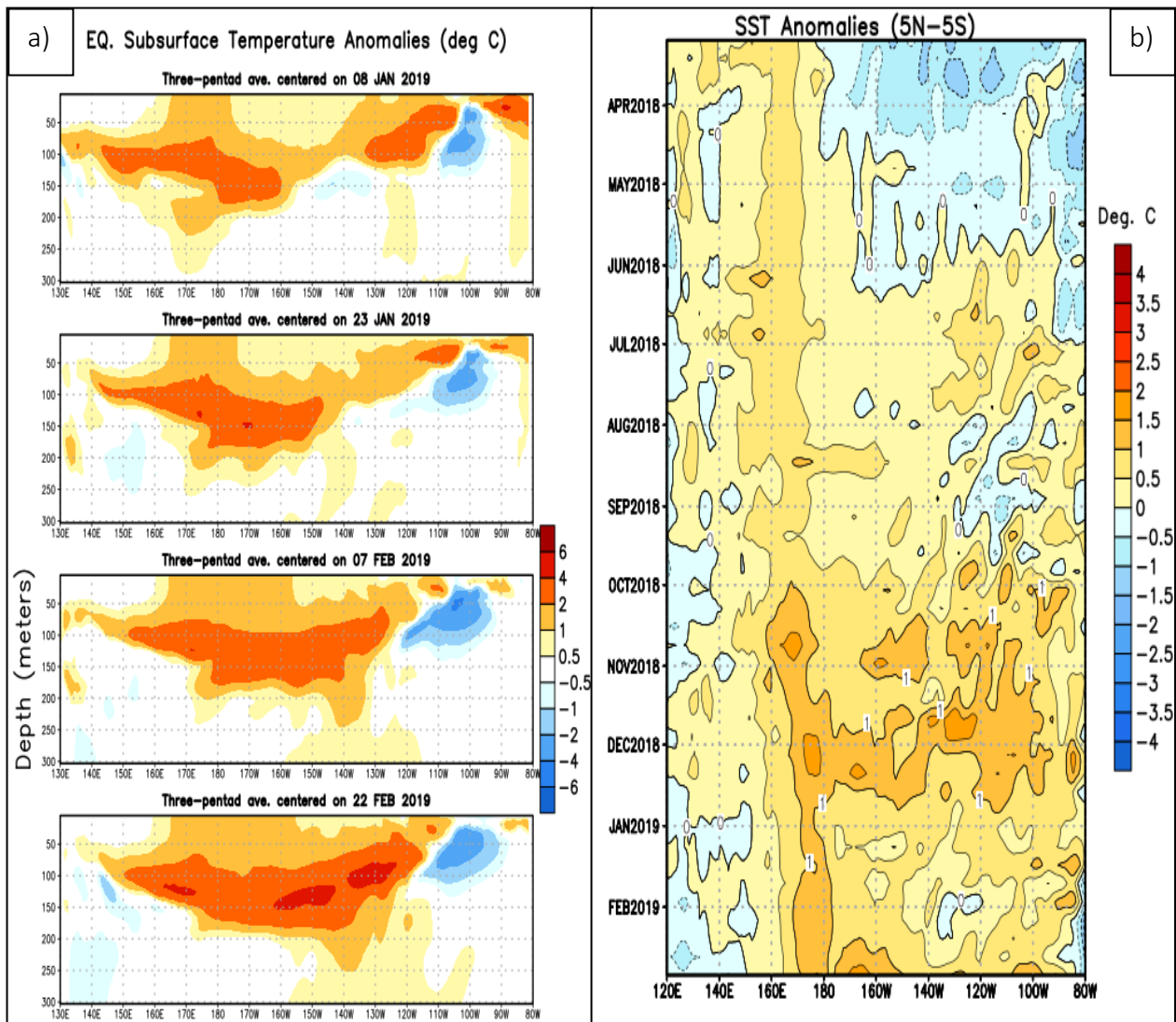


Figura 1. Evolución de las anomalías de temperatura subsuperficial (a) en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) y superficiales (b) entre latitudes 5°S y 5°N para el periodo comprendido entre el 08 de enero y el 22 de febrero de 2019. La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

La figura 2 nos muestra la persistencia de las anomalías positivas, presentes entre latitudes 5°N y 5°S, entre el noreste y el centro del OPE; de manera más detallada, la figura 3 indica el comportamiento semanal de la TSM, en donde se observa las anomalías presentes cerca de las costas suramericanas entre los 10°N y 20°S; y el aumento de las anomalías positivas presentes en el centro y el oriente del OPE.

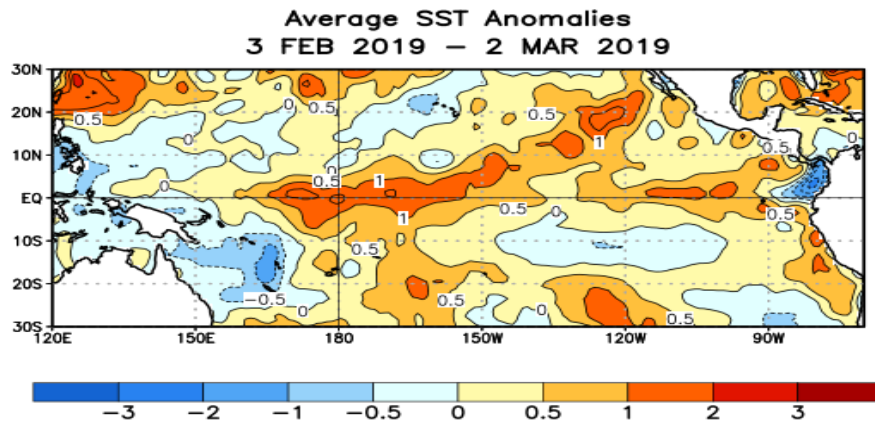


Figura 2. Anomalías de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido entre el 3 de febrero y el 2 de marzo del 2019. La escala de colores representa la magnitud en °C. Fuente: Climate Prediction Center – NOAA.

Weekly SST Anomalies (DEG C)

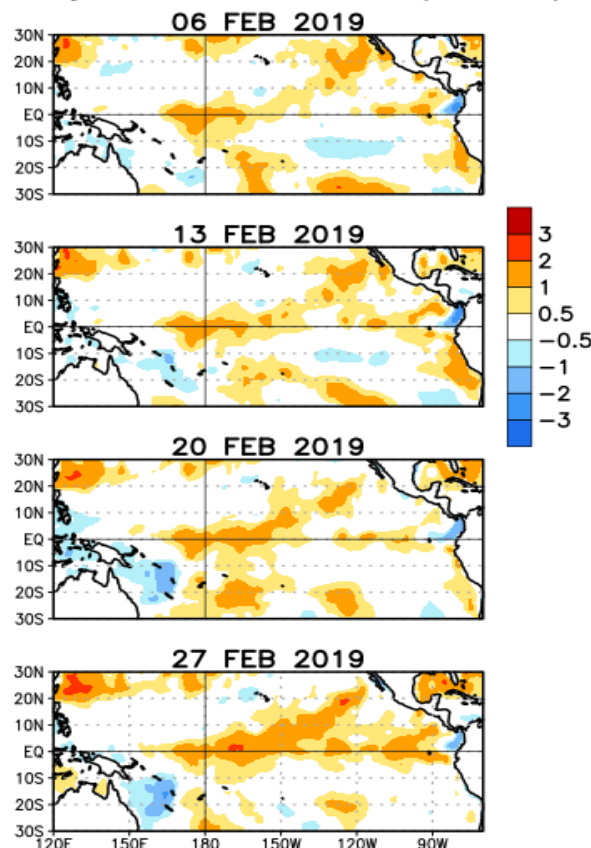


Figura 3. Anomalías semanales de TSM en el Océano Pacífico Tropical para el periodo comprendido entre el 06 y el 27 de febrero del 2019. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

En la figura 4 se presentan las anomalías de TSM reportadas por la NOAA el 28 de enero del 2019 para las regiones Niño, donde se observan magnitudes positivas. Las regiones Niño 4= 1.0, 3.4= 0.7 son las que presentan las anomalías más altas con magnitud, La región Niño 3= -0.5, 1+2= 0.2.

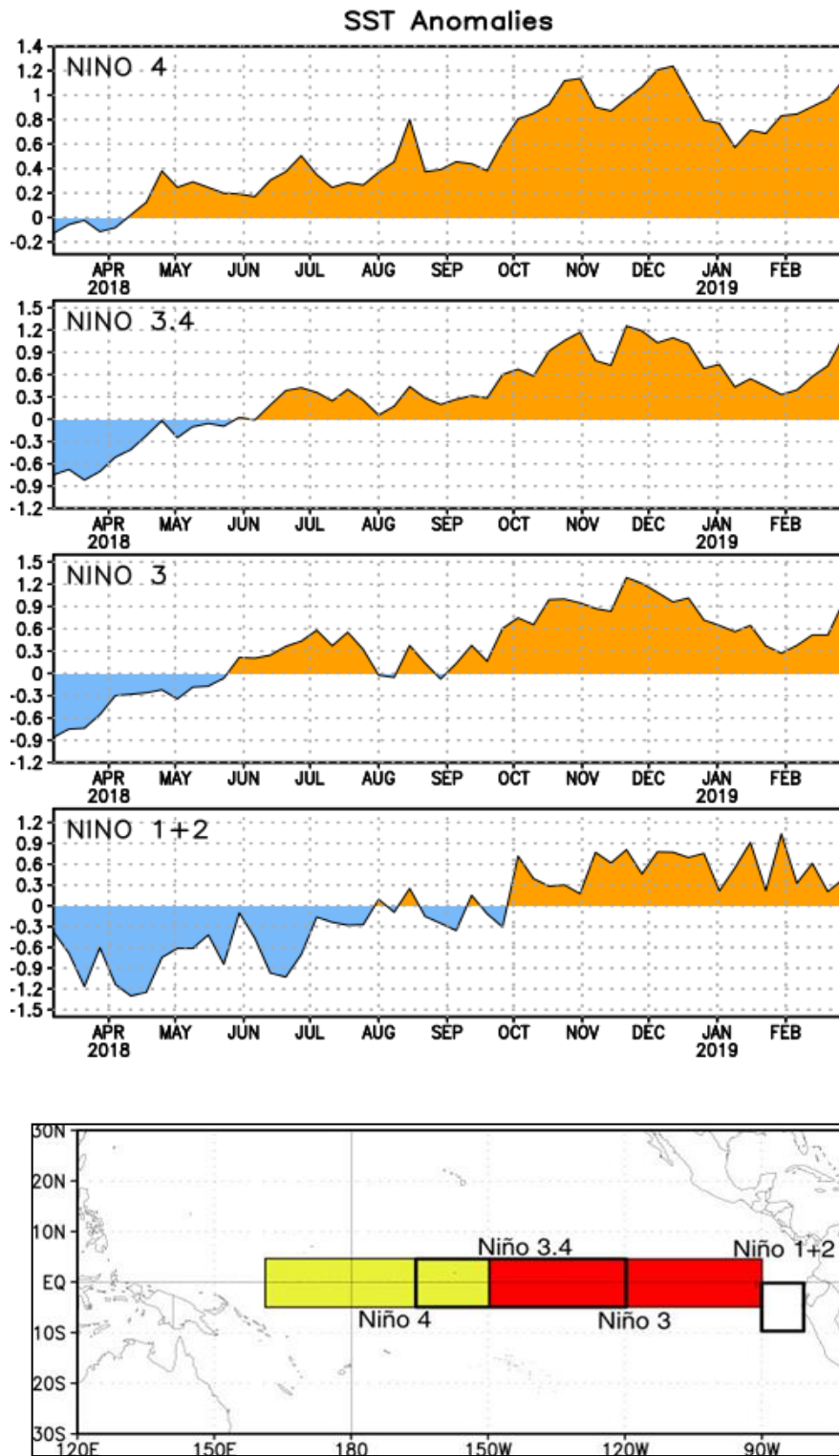


Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño 4, 3.4, 3 y 1+2 de la NOAA. Los valores ubicados en el eje Y, representan las magnitudes de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Las anomalías del nivel del mar sobre el OPE oscilaron entre -0.3 m y 0.3 m. A lo largo del mes de febrero los registros anómalos positivos más representativos se agruparon entre los 160°E y los 140°W de la OPT, presentando valores entre 0.2 m y 0.3 m y en el noroeste del OPE entre latitudes 5°N y 10°N, presentando valores entre 0 m y -0.3 m. (Figura 5). Por su parte, sobre la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), es posible evidenciar anomalías negativas, comprendidas entre 0 m y -0.2 m, siendo más bajas al noreste de la CPC. Este comportamiento es generado por el chorro de viento de Panamá que tiene su mayor influencia en la cuenca para los meses de febrero y marzo (Figura 6).

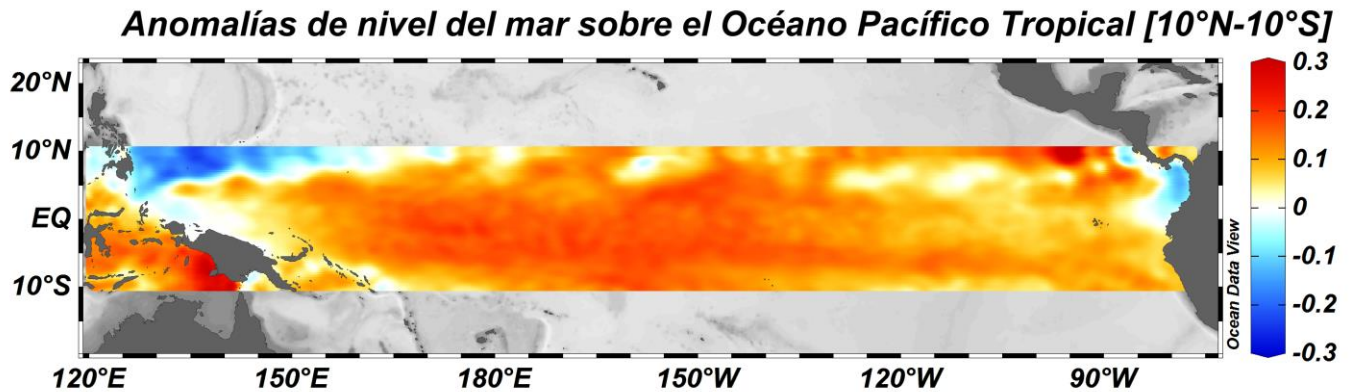


Figura 5. Anomalías de nivel del mar Océano Pacífico Tropical para el mes de febrero del 2019. La escala de colores representa la magnitud media en metros (m) (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).

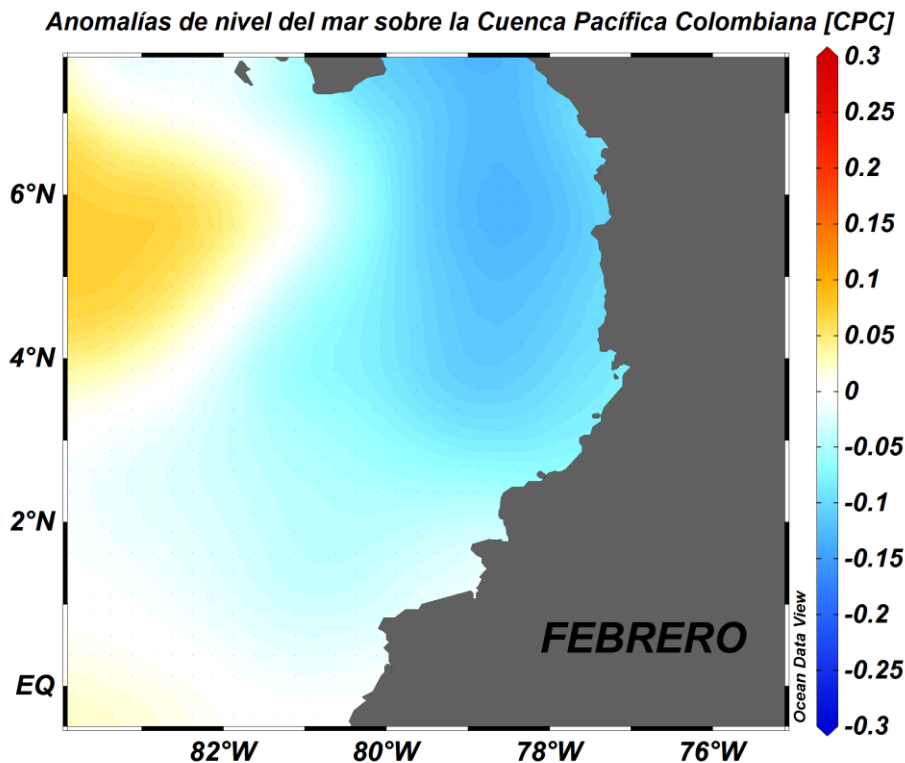


Figura 6. Anomalías de nivel del mar CPC, febrero del 2019 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CIOHP).

Con respecto al comportamiento atmosférico, para las primeras semanas del mes de febrero del 2019, 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).

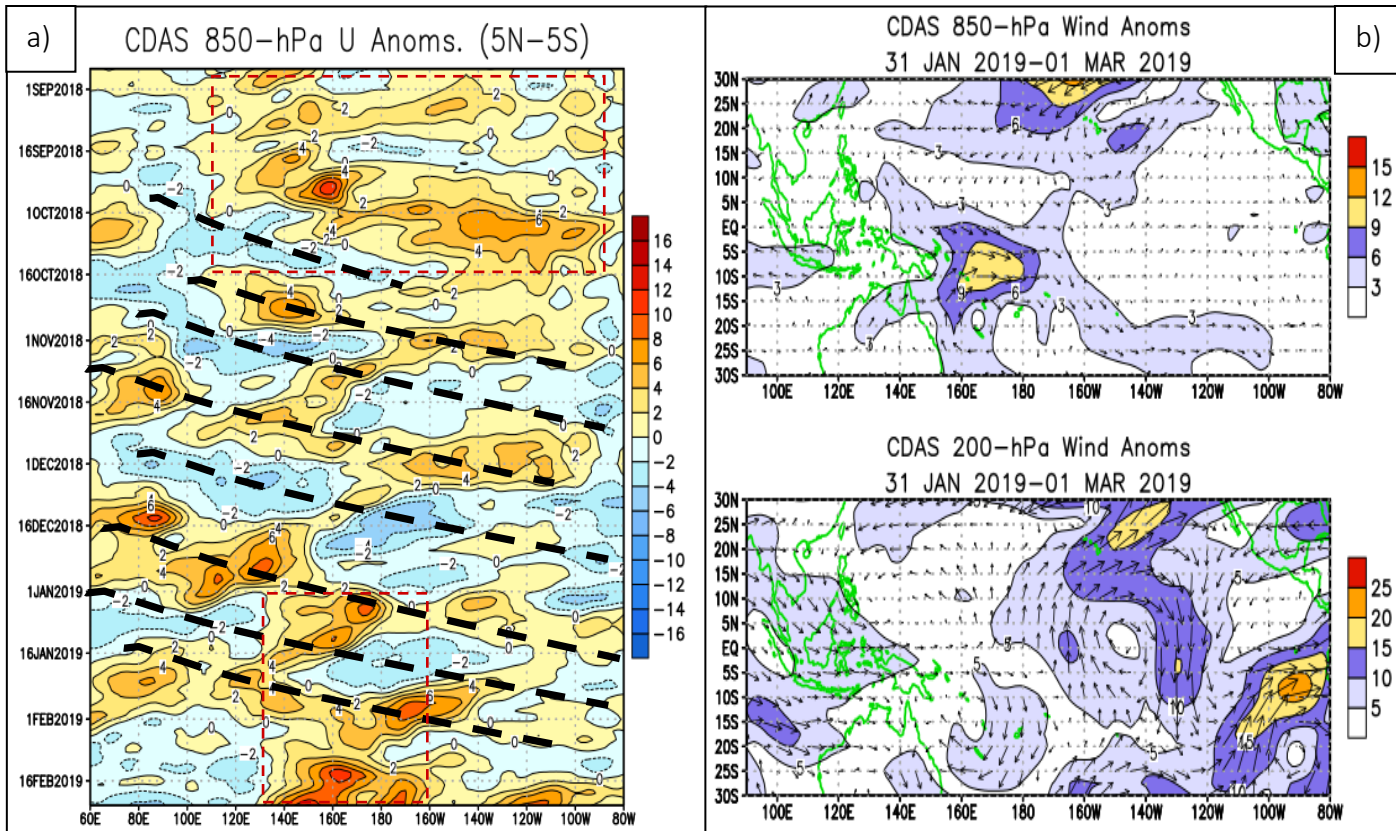


Figura 7. Anomalías campos de vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) para el periodo comprendido entre el 31 de enero al 01 de marzo del 2019. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

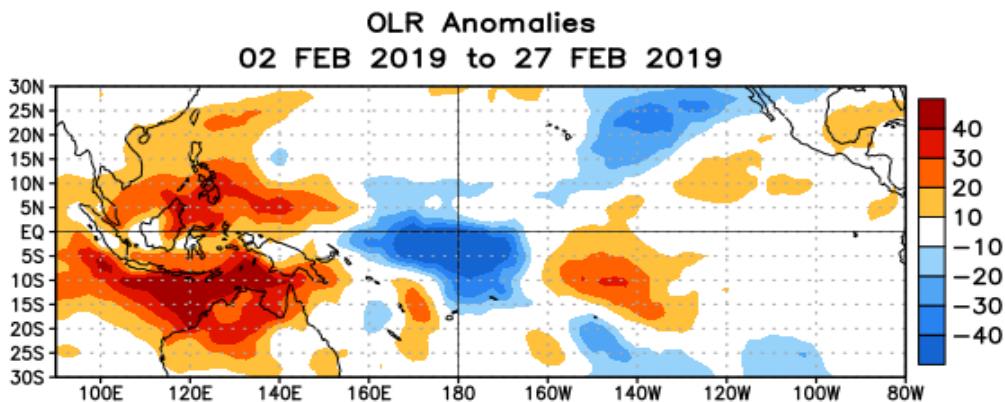


Figura 8. Anomalías Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) Para el periodo comprendido entre el 02 al 27 de febrero del 2019. La escala de colores representa en W/m^2 . Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

Como se puede observar en la gráfica se evidencio la propagación de ondas kelvin para el océano pacifico ecuatorial así: Desde abril del 2018 hasta febrero del 2019 se presentaron afloramiento con temperaturas subsuperficiales superiores al promedio. Entre los 170E y 120W alcanzaron anomalías positivas de hasta 2°C.

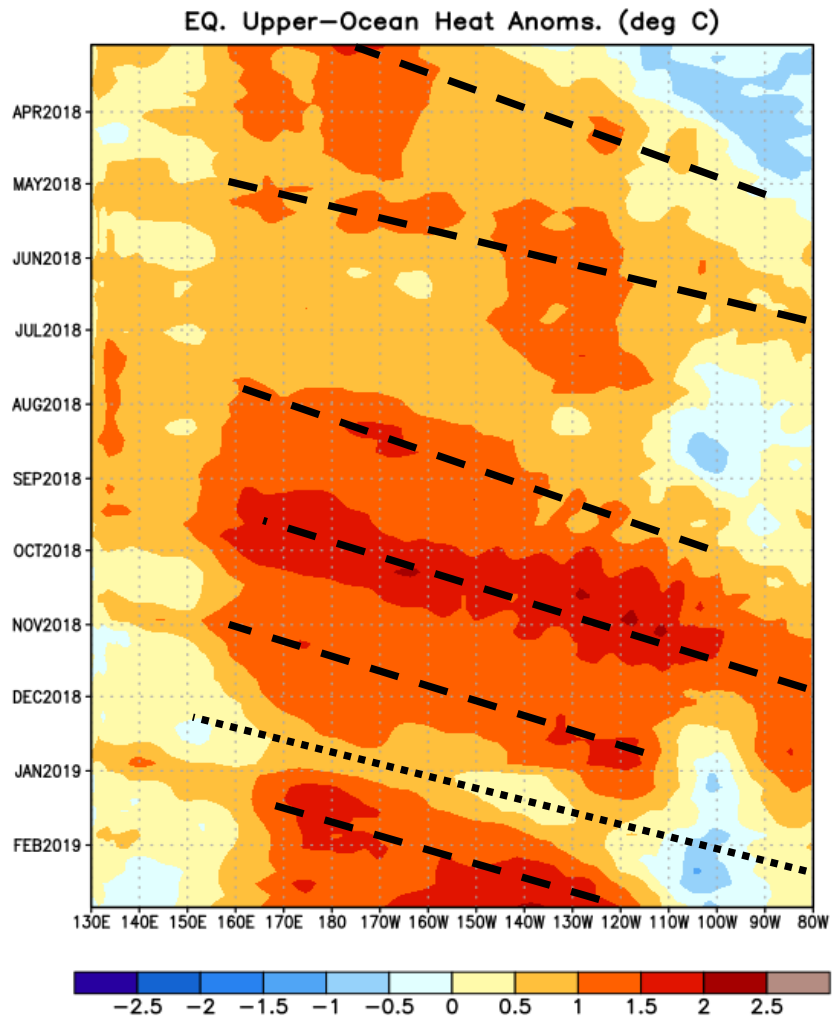


Figura 9. Evolución de las Ondas Oceánicas Kelvin de Hundimiento y Afloramiento, en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE). La escala de colores representa la magnitud de las anomalías en °C. Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

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 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.

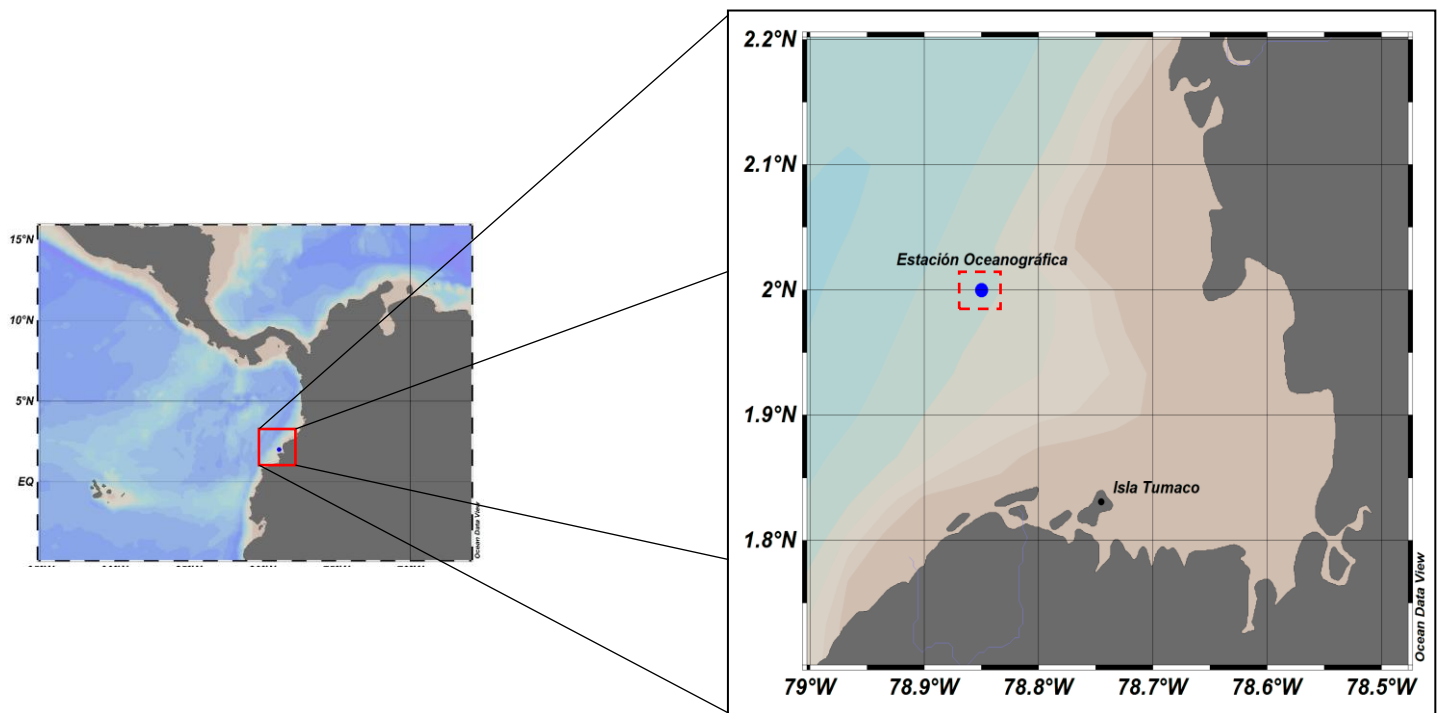


Figura 10. Ubicación geográfica de la estación costera fija de Tumaco en el Pacífico colombiano ($02^{\circ}00'00''N - 78^{\circ}48'00''W$). Fuente ODV.

1.2.1 Comportamiento del perfil de temperatura

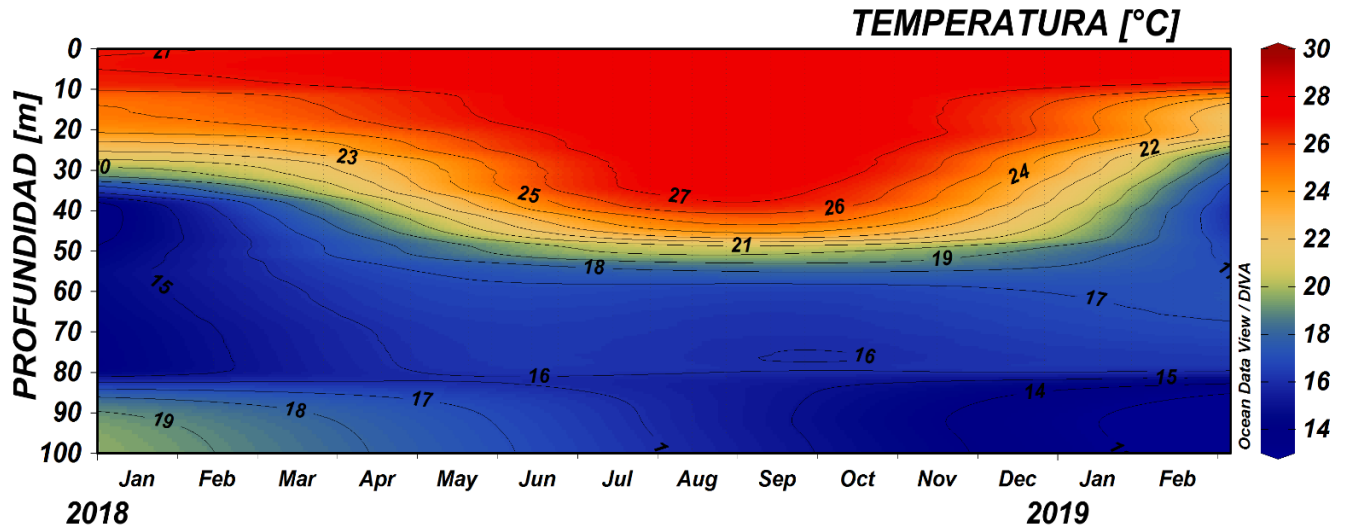


Figura 11. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo comprendido entre enero del 2018 y febrero del 2019. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura medida en °C. Fuente: CCCP.

Durante febrero del 2019 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.50°C. La zona presentó una anomalía positiva de 0.16°C con respecto a la media histórica del mes (Figura 11). El muestreo realizado el 14 de febrero (línea roja) presenta una termoclina entre los 10 y 24 m mientras que en el segundo muestreo el 04 de marzo del 2019 (línea azul), presenta una termoclina entre los 10 y 27 m, valores de temperatura que oscilan entre los 15.52° y 28.55°C (0 y 80 m). Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local (Figura 12).

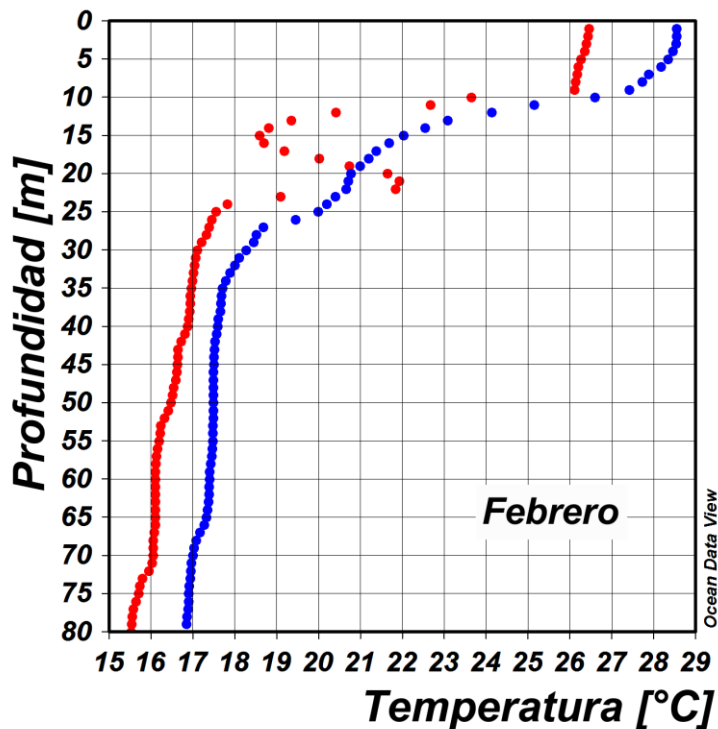


Figura 12. Perfil de temperatura para el mes de febrero del 2019 registrado en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil obtenido en la primera quincena del mes y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP

1.2.2 Comportamiento del perfil de salinidad.

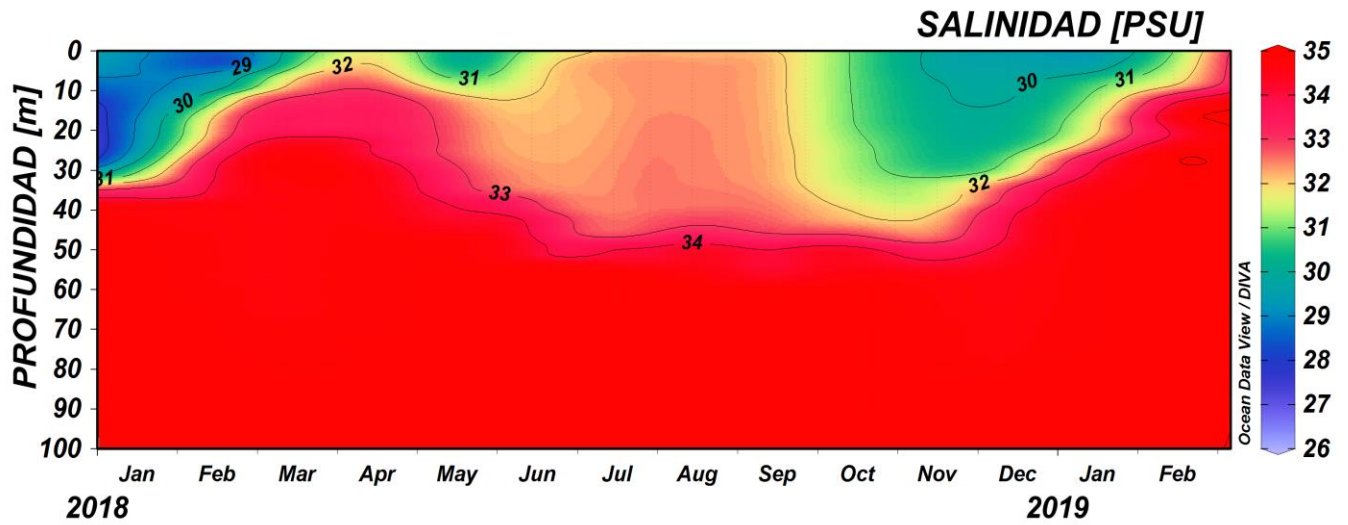


Figura 13. Serie temporal de salinidad del agua en la estación costera fija de Tumaco entre 0 a 80 metros de profundidad, para el periodo de comprendido entre septiembre del 2018 y febrero del 2019. Fuente: CCCP.

Durante febrero del 2019 se obtuvo un promedio de salinidad superficial del mar de 31.34 la zona presentó una anomalía positiva de 1.08 con respecto a la media histórica del mes (Figura 13). Durante el primer muestreo realizado el 14 de febrero del 2019 (línea roja), el perfil obtenido presenta una haloclina entre los 10 y 25 metros, mientras que para el segundo muestreo (línea azul) realizado el 04 de marzo del 2019, la haloclina se ubicó entre los 10 y 15 metros. Este comportamiento se considera normal de acuerdo a la climatología local. Los registros de salinidad en la columna de agua oscilaron entre los 30.96 y 34.96 (0 y 80 m) (Figura 14).

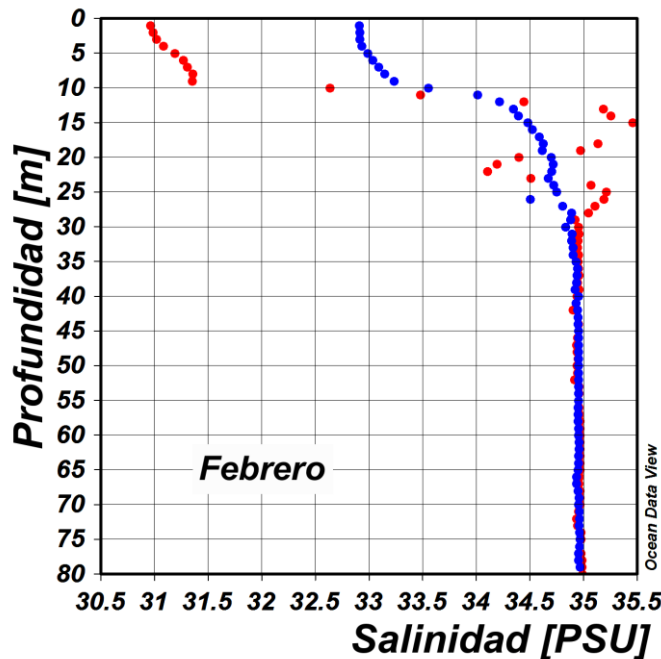


Figura 14. Perfil de salinidad para el mes de Febrero del 2019 en la estación costera fija de Tumaco. En color rojo se presenta el perfil obtenido en la primera quincena del mes y en azul el realizado a finales del mismo. Fuente: CCCP.

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 (0.9) para esta zona del país. Se presenta aumento normal 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 al mes anterior, se observa un aumento en los valores positivos que se venían presentando el IMT. Por su parte se presenta un aumento paulatino en su magnitud.

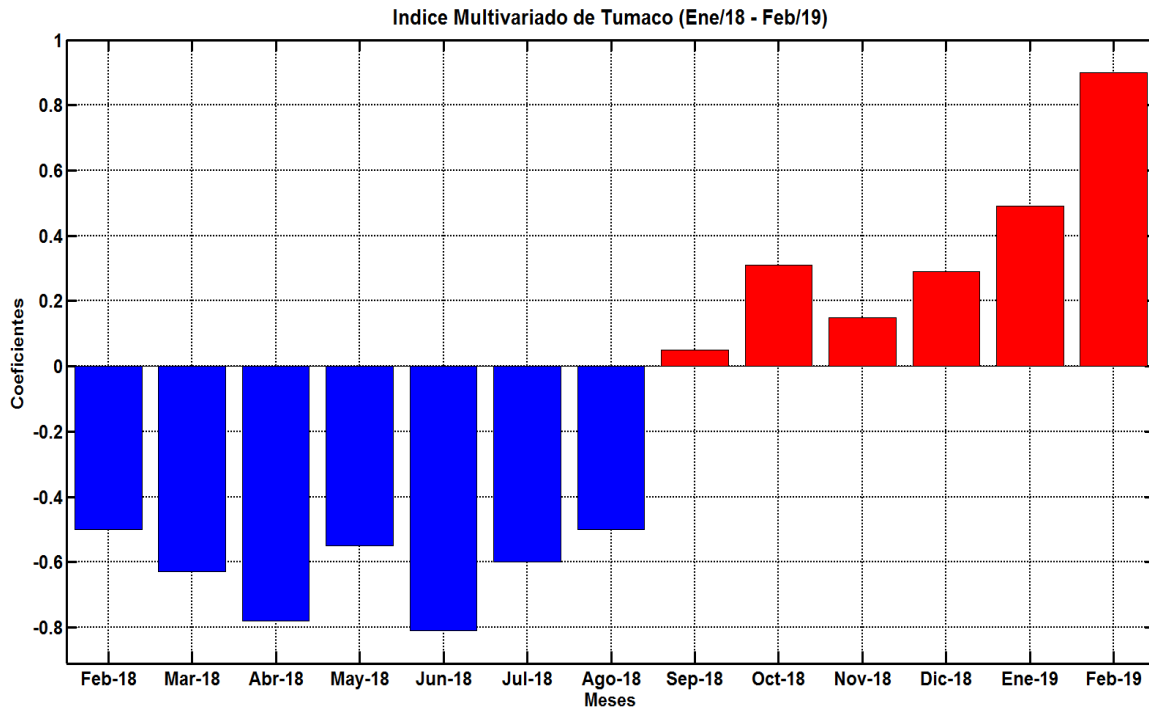


Figura 15. Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre febrero del 2018 y febrero del 2019. Fuente: CCCP.

Tabla 1. Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre los años 2014 y 2019. 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	0.14	0.29
2019	0.49	0.9										

2 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS, EN LOS PRINCIPALES PUERTOS DEL PACÍFICO COLOMBIANO

Durante el periodo comprendido entre el 01 y el 28 de febrero de 2019, 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 26.44°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.45°C. El valor máximo registrado fue de 31.4°C y el valor mínimo de 23.4°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 85.92%, con una anomalía negativa de -3.36%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 62%.

2.2 Buenaventura

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.86°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.46°C. El valor máximo registrado fue de 29.2°C y el valor mínimo de 24,4°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 80.43%, con una anomalía negativa de -10.23%. El valor máximo registrado fue de 97% y el valor mínimo de 56%.

2.3 Tumaco

La Temperatura ambiente presentó un promedio de 25.88°C, evidenciándose una anomalía negativa de -0.11 El valor máximo registrado fue de 31.0°C y el valor mínimo de 21.7°C. El promedio mensual de Humedad Relativa fue del 89.53%, con una anomalía negativa de -2.0%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 64%. Por su parte, el total de Precipitación observado fue de 655.62 mm, obteniendo una anomalía positiva de 397.71 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 23% de probabilidad de condiciones neutrales, un 0% de probabilidad de condiciones frías y un 77% de probabilidad de condiciones cálidas para el trimestre (ENE-FEB-MAR) del 2019. Los modelos concuerdan con una disminución de las probabilidades de fase neutra y un aumento en las probabilidades de condiciones cálidas para el primer trimestre del 2019 (Figura 16).

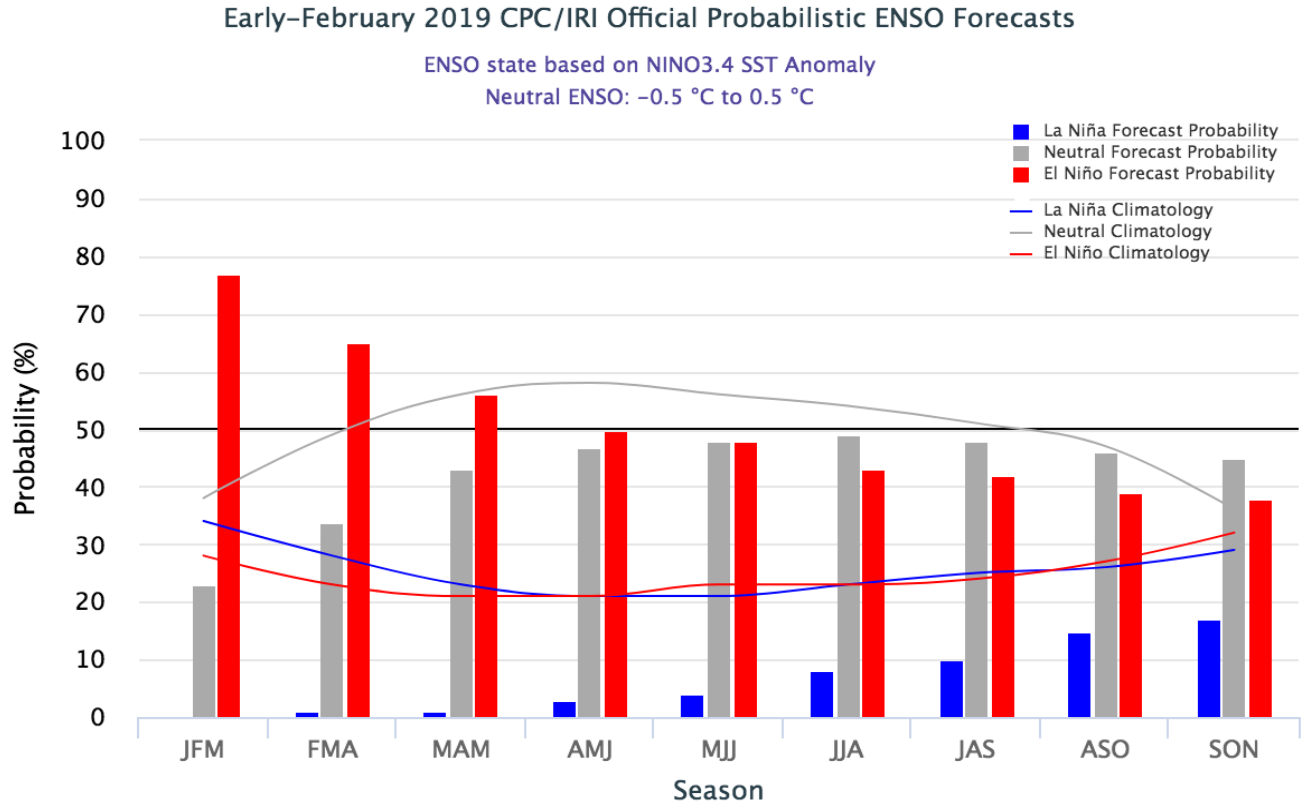


Figura 16. Predicción modelos estadísticos y dinámicos de condiciones ENOS 04 de marzo del 2019. (Fuente: IRI/CPC).

4 CONCLUSIONES

Las condiciones el niño se desarrollaron a partir de septiembre del 2018 hasta febrero del 2019 por el debilitamiento de las condiciones atmosféricas y manteniendo valores positivos en la parte oceánica.

Durante el mes de enero se observó la disminución de las anomalías positivas en la región Niño 1+2 con respecto al mes anterior.

Se observó un aumento en las anomalías referentes al índice multivariado de Tumaco (IMT) que presentó categoría "C1", indicando fase calida neutra 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, el mayor registro de temperatura ambiente se presentó en la zona norte con 31.2 °C y el menor registro se presentó en la zona sur con 26.17 °C

5 REFERENCIAS

Discusión diagnóstica El Niño Oscilación del Sur (ENSO) National Weather Service/Climate Prediction Center. NOAA. Actualizado el 28 de enero del 2019. Consultado el 01-01-19. 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/>