

## FUERTE ENFRIAMIENTO

(58 Boletín ASP, al 01 de Julio del 2020)

*M. Sc. Antonio J. Salvá Pando \**

Oceanógrafo Físico

[antoniosalva2002@yahoo.es](mailto:antoniosalva2002@yahoo.es)

Les presento a continuación el 58 Boletín ASP, donde analizo la evolución de las condiciones térmicas en el Pacífico Ecuatorial y la costa peruana durante el mes de junio, mostrando el fuerte enfriamiento que estaba pronosticado en el Boletín anterior. Además se analizará *la dinámica de la Onda Kelvin más reciente*. Igualmente la *evolución de The Hot Blobs del Pacífico en ambos hemisferios*. Así mismo se *analizan los pronósticos de los modelos matemáticos*, tanto globales como en el Pacífico Ecuatorial para los meses venideros. Se adjunta también un **Resumen al final**, para imprimir.

Como siempre, se incluye el Resumen del último Comunicado Oficial de La Comisión Multisectorial encargada del *Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN)*.

[https://www.clarin.com/internacional/desaparecio-area-hielo-antartico-tamano-espana-francia-juntas-paso\\_0\\_IgahpIgvb.html](https://www.clarin.com/internacional/desaparecio-area-hielo-antartico-tamano-espana-francia-juntas-paso_0_IgahpIgvb.html)



**\*Antonio J. Salvá Pando**

*Ex Becario Fulbright, M. Sc. en Oceanografía, Texas A & M University, USA.*

*Profesor Principal (r), Dpto. de Hidráulica, FIC de la UNI.*

*Profesor Principal, Dpto. de Oceanografía y Pesquería, FOPCA de la UNFV.*

*Consultor y Conferencista*

En la **Figura 1** se muestran los Solsticios y Equinoccios y las estaciones del año. Así mismo el *Inti Raymi* en el Cuzco.

Durante su traslación anual, la inclinación del eje terrestre ( $23^{\circ}5'$ ) origina las 4 estaciones. **El pasado 21 de Junio ocurrió el Solsticio de Invierno en el Hemisferio Sur**, en el cual ocurre el día más corto y la noche más larga del año. Visto desde La Tierra el sol amanece en el mismo lugar por 3 días (Solsticio = Sol quieto), para luego “renacer” y desplazarse hacia el sur en cada amanecer, tal como se observa en la figura pequeña adjunta.

Lo Incas adoraban al sol, y celebraban su “renacimiento” 3 días después del Solsticio, el 24 de Junio, con la festividad del *Inti Raymi* en el Cuzco.



Posiciones del Sol en los Solsticios y Equinoccios

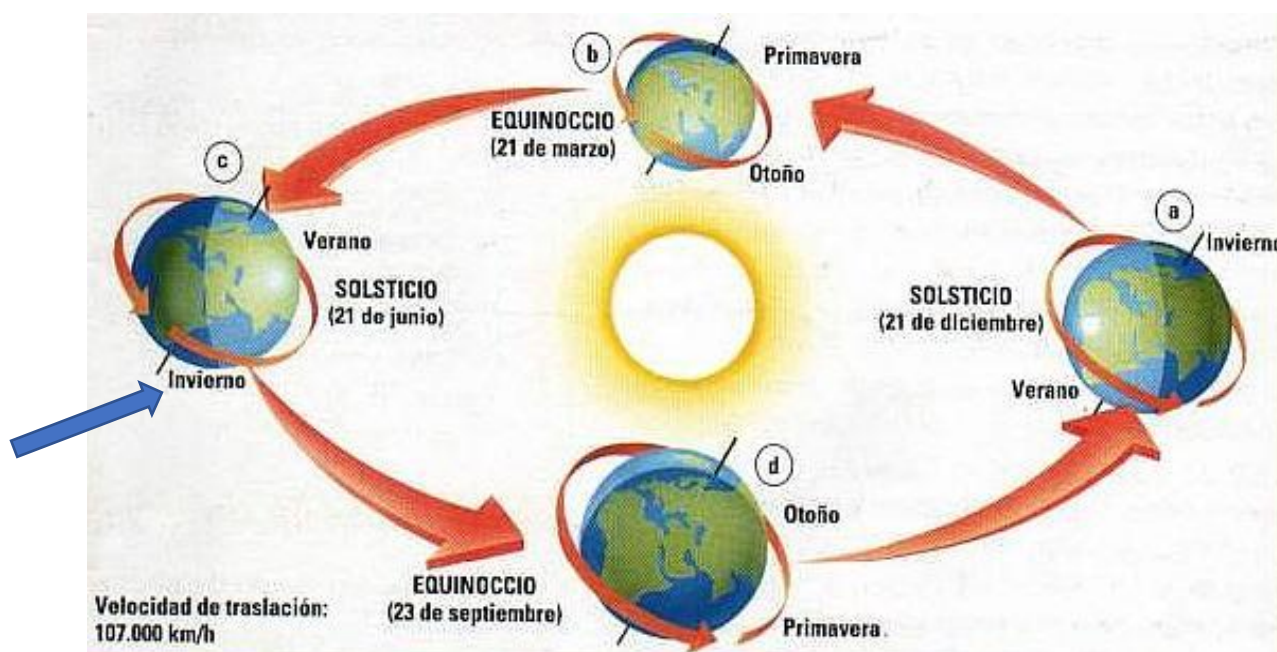
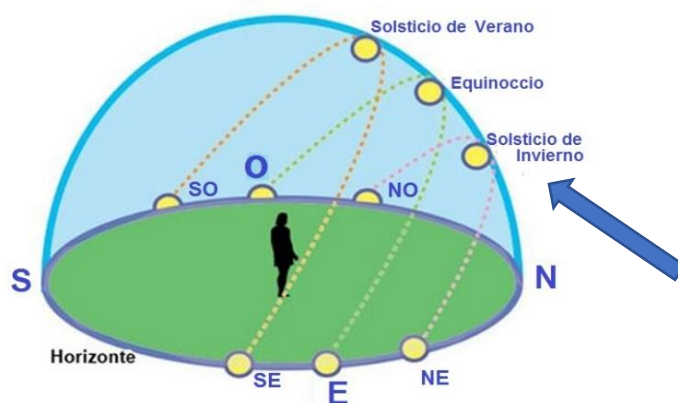


Fig. 1) Solsticios y Equinoccios

En la **Figura 2** se muestra la evolución de *The Hot Blob* (La Mancha Caliente) del Pacífico Sur, durante diciembre 2019, febrero, abril y junio del 2020.

*The Hot Blob* (La Mancha Caliente), es una gigantesca área de agua caliente superficial (50 m), que apareció cerca a Nueva Zelanda cubriendo un área de cerca de un millón de kilómetros cuadrados, alcanzando su máximo en Diciembre del 2019. En la figura adjunta se puede ver que *el calentamiento ha ido disminuyendo sostenidamente desde febrero, hasta prácticamente desaparecer en junio*.

*El Hot Blob en el Pacífico Norte, se ha vuelto a presentar frente a Canadá en abril del 2020, y se mantiene presente en junio, aunque con menor intensidad*. En opinión de la comunidad científica, estos Hot Blobs serán más frecuentes en el futuro, debido al Calentamiento Global.

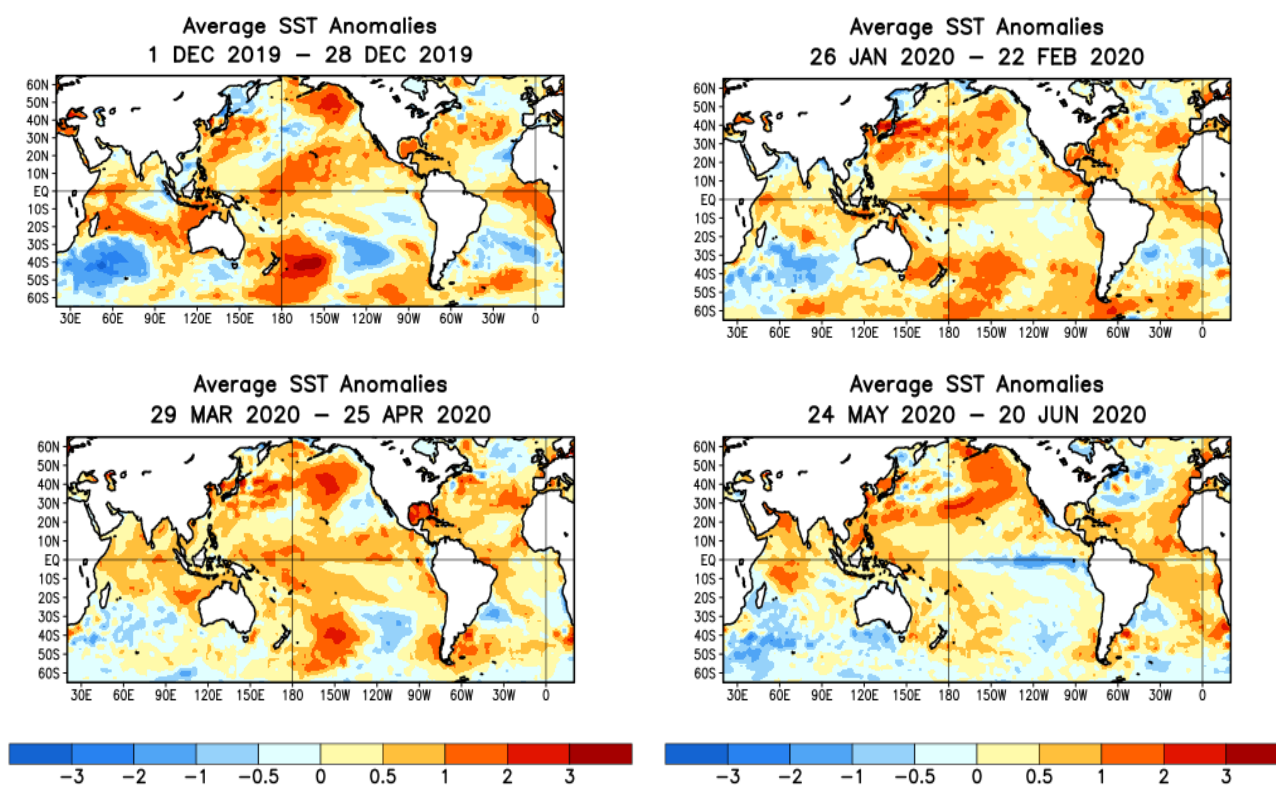


Fig. 2 ) Evolución de *The Hot Blobs* del Pacífico (NOAA, 2020)

En la **Figura 3** se presenta la evolución de las anomalías térmicas superficiales y subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial, desde hace 12 meses.

En ambas imágenes, Indonesia se encuentra a la izquierda y Sudamérica a la derecha.

En la imagen derecha de las **anomalías térmicas de las aguas subsuperficiales**. En febrero se formó una Onda Kelvin cálida (rojo con línea segmentada) en el Pacífico Central Ecuatorial a los 180°, propagándose y siendo bloqueada parcialmente por una masa de agua fría (azul) a los 100W. **En abril se formó una Onda Kelvin fría (azul con línea punteada), la cual se ha intensificado y ya ha llegado a nuestras costas en junio.**

En la imagen izquierda, de las **anomalías térmicas superficiales**, se observa que **durante mayo aparece un enfriamiento en el Pacífico Oriental, entre los 100 y 160 W; el cual se ha intensificado en junio.**

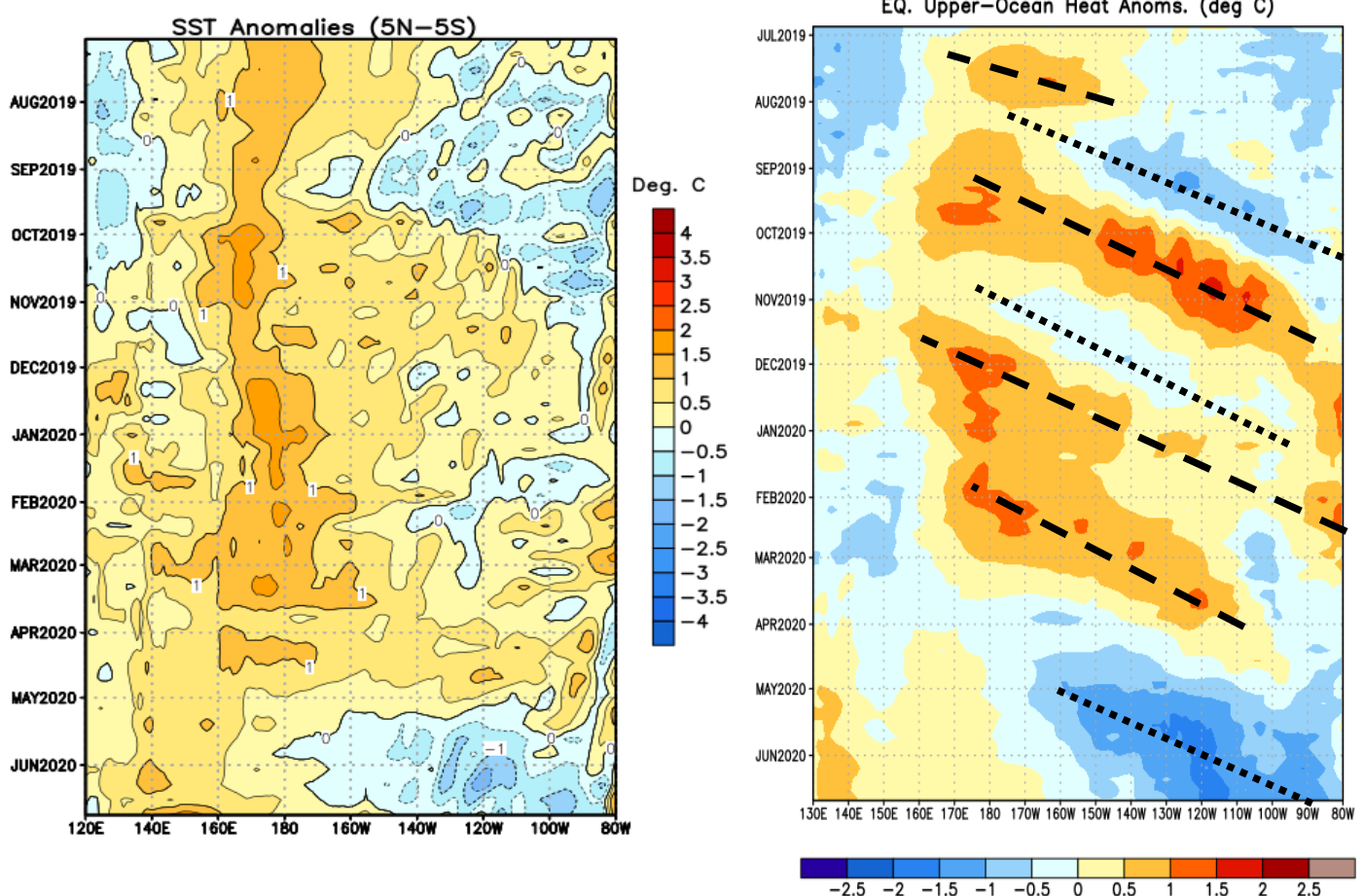


Fig. 3) Ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

En la **Figura 4** se presenta la evolución de las anomalías térmicas desde hace 12 meses, en las cuatro Regiones del Pacífico Ecuatorial.

En la **Región Niño 3.4**, donde la NOAA define el Fenómeno El Niño/a, el 8 de Agosto, la NOAA estableció el fin del Fenómeno El Niño Modoki 2018-19, y luego del enfriamiento de setiembre se ha presentado un menor calentamiento hasta abril, **enfriándose bruscamente en mayo y junio del presente año 2020.**

En la **Región Niño 1+2 cerca a Sudamérica**, donde el ENFEN define El Niño /a Costero, la temperatura tiene un comportamiento errático en el 2019, colapsando en setiembre y durante la primavera, calentándose ligeramente en el verano 2020, y **enfriándose a fines de mayo y en junio del 2020.**

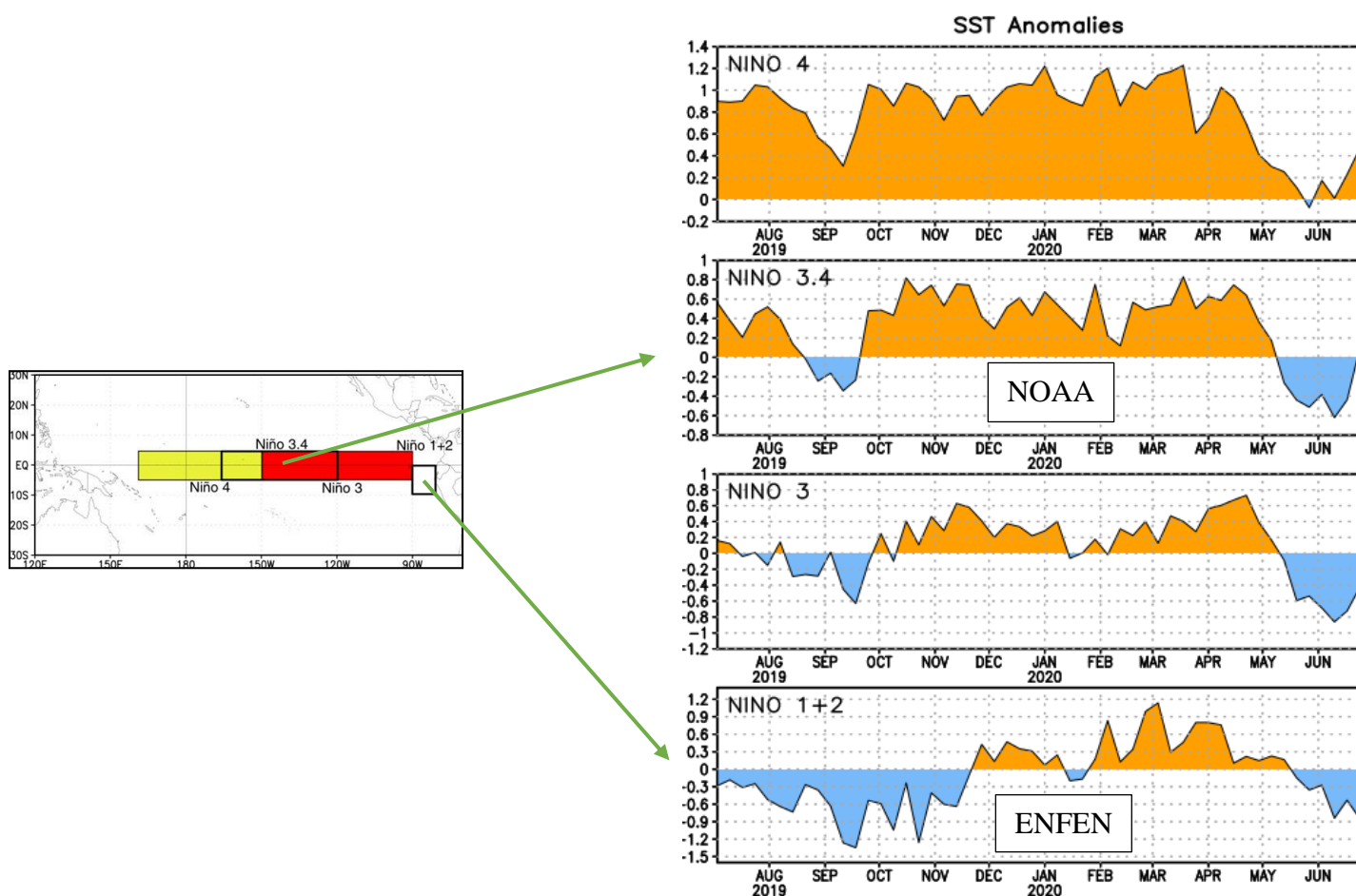


Fig. 4) Anomalías térmicas en las cuatro Regiones del Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

En la **Figura 5** se observa la evolución de las anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial, durante junio del 2020.

Durante la **primera quincena** de junio del 2020 en la **Región Niño 3.4** (rectángulo), donde la NOAA define El Niño/a, se **presenta un enfriamiento (morado)** debido a la intensificación de los vientos y el consecuente **Afloramiento Ecuatorial**. En la **Región Niño 1+2** (cuadrado) se **presenta un fuerte enfriamiento frente a Ecuador (morado)**, asociado al arribo de la **Onda Kelvin fría**, la cual se propaga a la costa norte del Perú. El enfriamiento en el resto de la costa, se origina debido al **Afloramiento Costero**.

En la **segunda quincena**, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo) el **enfriamiento ha disminuido ligeramente (morado)**, mientras que en la **Región Niño 1+2** (cuadrado) se presenta un **menor enfriamiento frente a la costa de Ecuador, que se extiende a la costa norte peruana (morado)**. El Afloramiento Costero ha aumentado en la costa peruana.

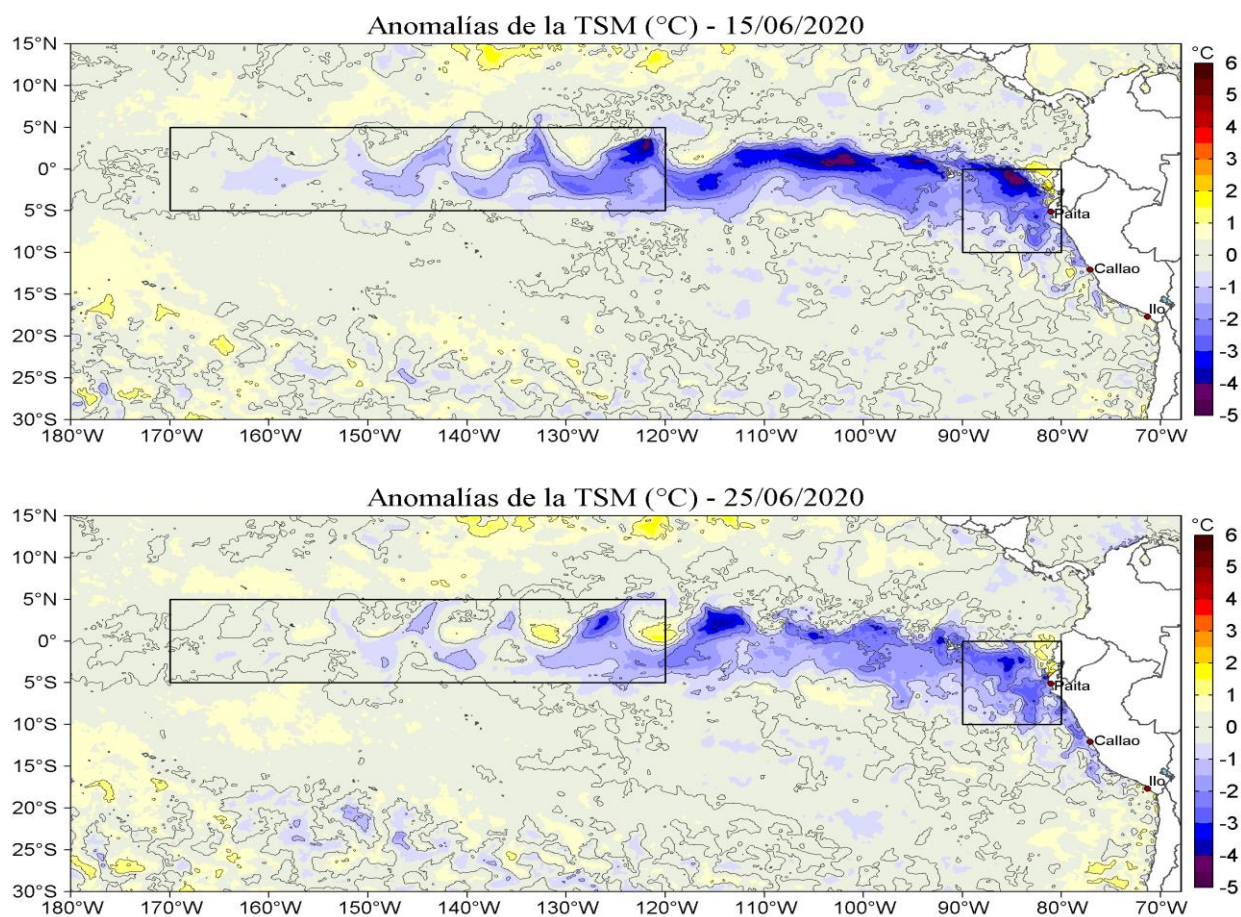


Fig. 5) Anomalías térmicas superficiales en el Pacífico durante junio (IMARPE, 2020)

En la **Figura 6**, se presenta la evolución de las anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial.

Estando Indonesia a la izquierda y Sudamérica a la derecha.

En abril del 2020 se evidencia la presencia de una Onda Kelvin fría realimentando el enfriamiento que se encuentra frente a Sudamérica. *En mayo esta Onda Kelvin fría (flecha) se ha intensificado llegando frente a Ecuador, reforzándose y emergiendo a la superficie en junio.*

*De proseguir el enfriamiento, podría generarse el Fenómeno La Niña durante el invierno primavera, en el Pacífico Ecuatorial.*

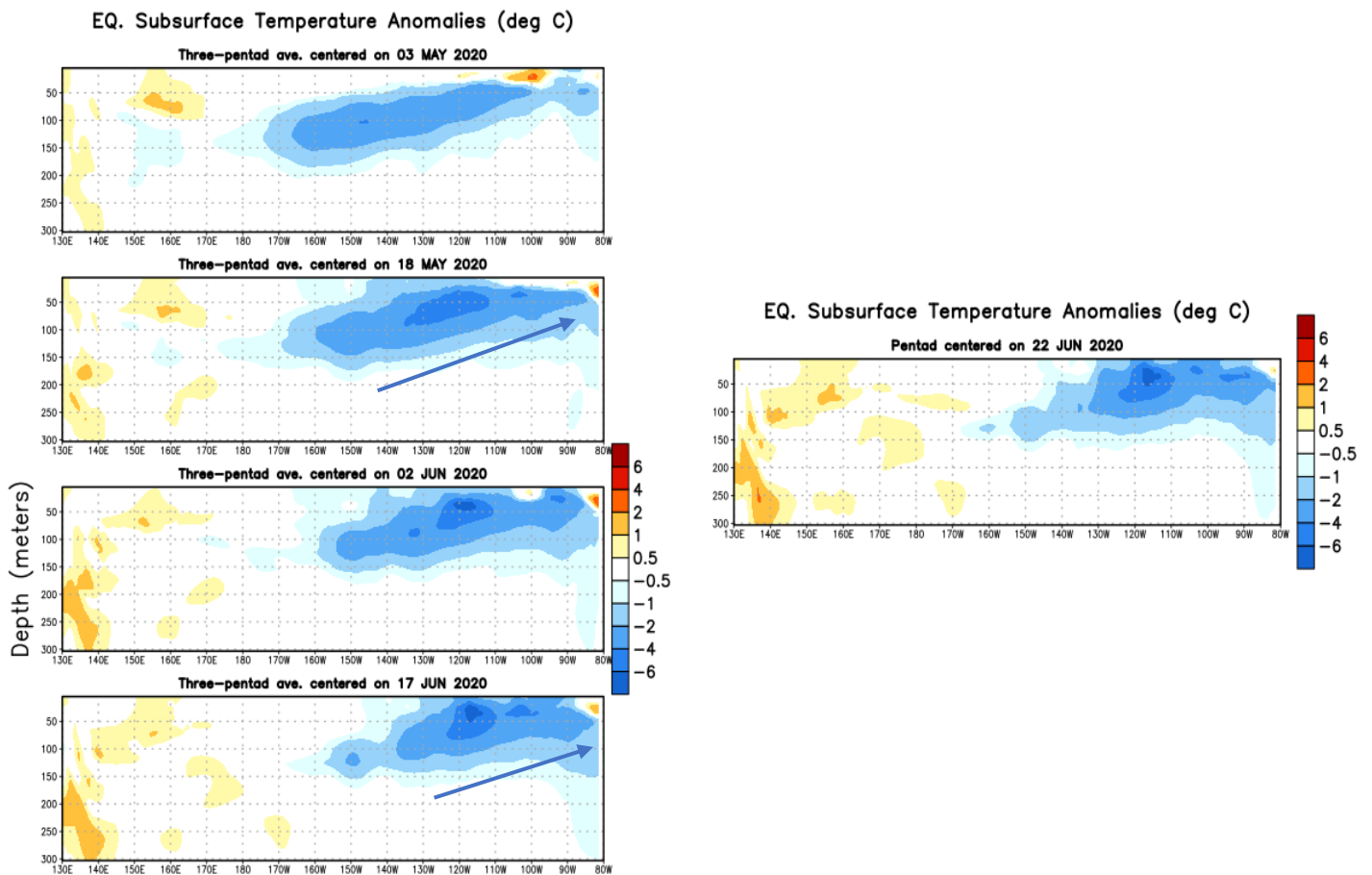


Fig. 6) Anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

En la **Figura 7** se presentan las anomalías de los vientos ( 850 hPa ), y las Ondas Kelvin a lo largo del Pacífico Ecuatorial.

En la figura a la izquierda, se puede observar la intensificación de **los vientos provenientes del oeste** (rojo) en el Pacífico Central ecuatorial (180°), desde diciembre hasta febrero; los cuales generaron la **Onda Kelvin cálida** (flecha roja) observadas entre enero y abril del presente año, en la figura a la derecha..

En la figura a la izquierda, a partir de mayo se presenta una intensificación de los **vientos provenientes del este** (azul), en el Pacífico Ecuatorial Central y Oriental, los cuales son los responsables del intenso **Afloramiento Ecuatorial** y la **Onda Kelvin fría** (flecha azul) en la figura a la derecha. **De proseguir la intensificación de estos vientos, podría establecerse el Fenómeno La Niña en el Pacífico Ecuatorial.**

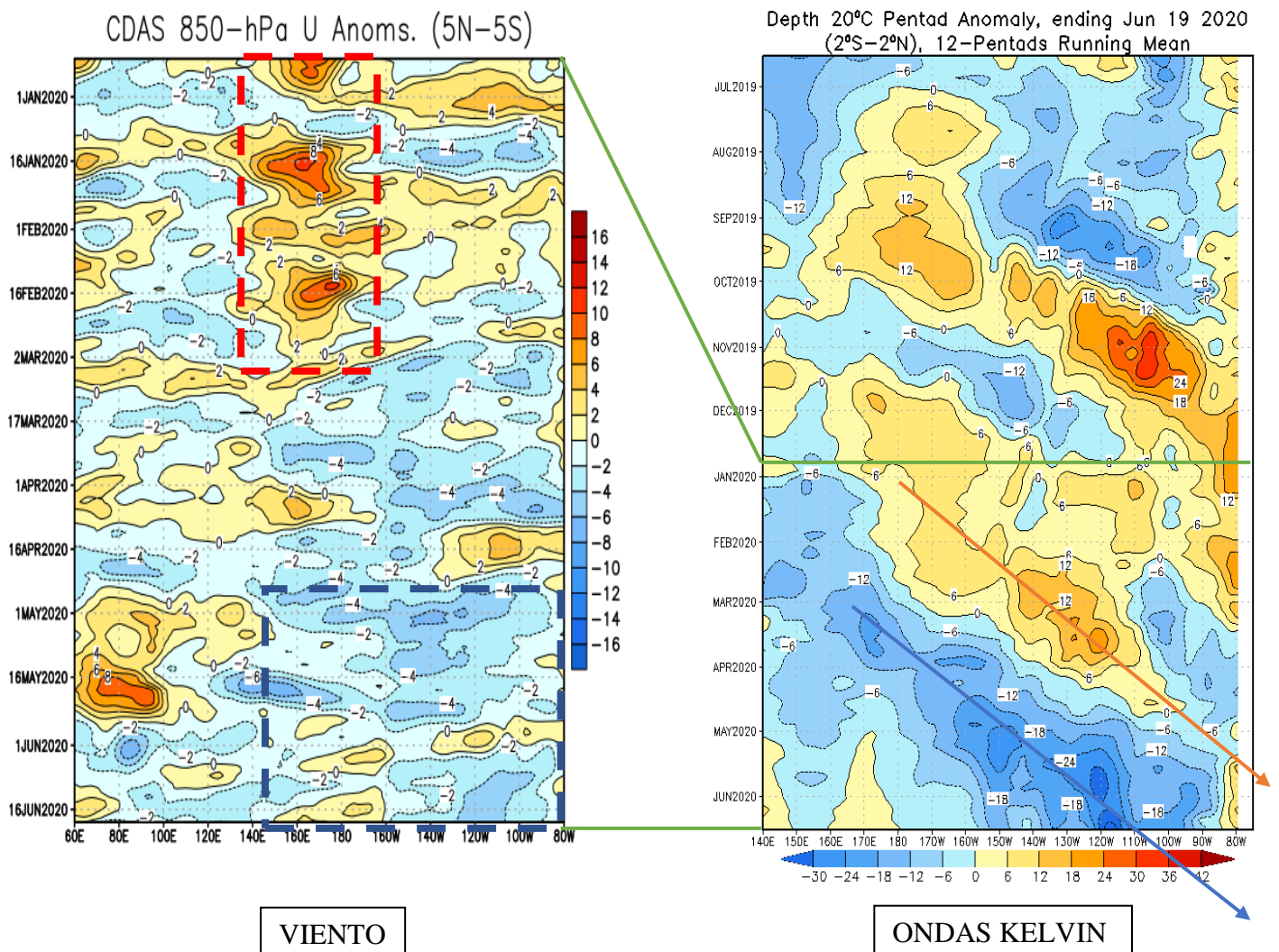


Fig. 7) Anomalías de los vientos y Ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)



En la **Figura 8** se muestra la anomalía del nivel del mar en el Pacífico (cm), y las anomalías térmicas ( $^{\circ}\text{C}$ ) en la columna de agua (0 a 300 m), entre los 180 a 100 W.

En la figura superior se observa, que en el Pacífico Central se presenta un **hundimiento** (azul) en el nivel del mar debido al enfriamiento, acentuándose frente a Ecuador por el **arribo de la Onda Kelvin fría, la cual ingresa a la costa norte del Perú.**

En la figura inferior, la anomalía de la temperatura promedio de la columna de agua hasta 300 m en la zona ecuatorial, entre los 100W y los 180 (Línea de Tiempo), muestra una elevación de temperatura durante enero, febrero y marzo del 2020, debido a la presencia de Onda Kelvin cálidas subsuperficiales, **para enfriarse drásticamente en mayo y junio debido a la presencia de la Onda Kelvin fría, que ya ha ingresado a nuestra costa norte.**

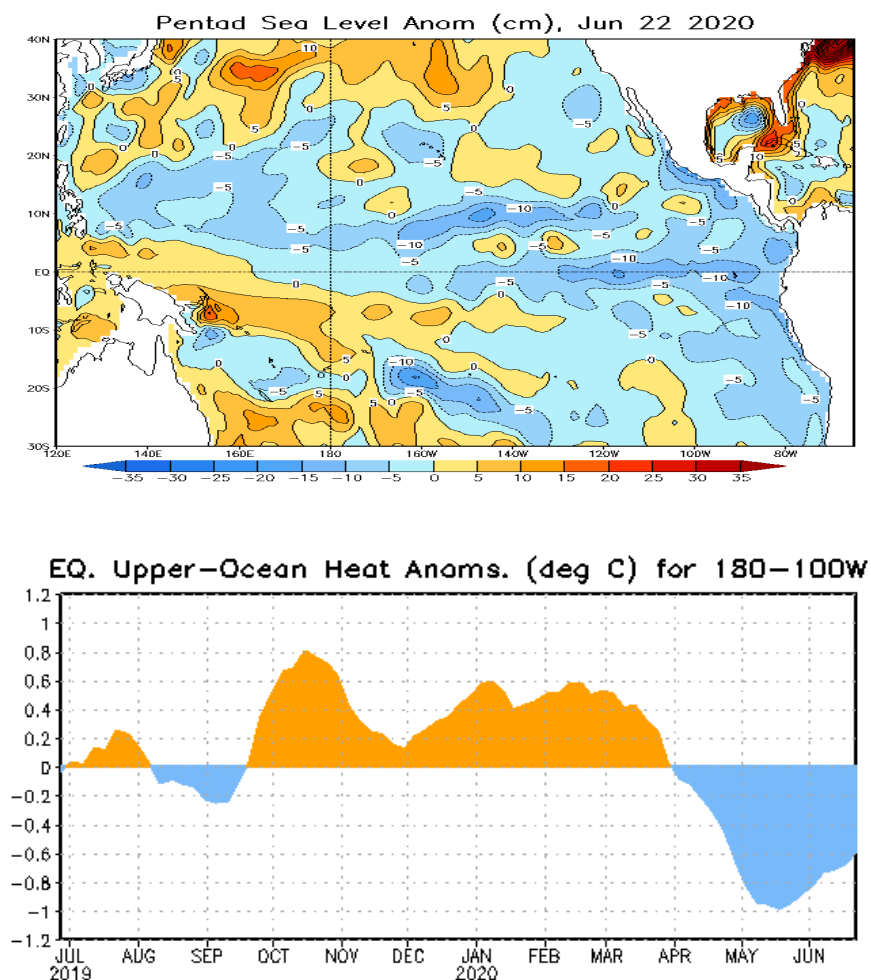


Fig. 8) Anomalías del nivel del mar y de la temperatura de la columna de agua en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

En las **Figura 9**, se muestran las anomalías de temperatura superficial en el mar peruano y ecuatoriano, en junio del 2020.

En la **primera quincena** del mes de junio, se presenta un fuerte enfriamiento frente a Ecuador, el cual se va incrementando. En el extremo norte de la costa peruana se observa el **ingreso de aguas frías asociadas a la Onda Kelvin fría que ha emergido frente a Ecuador (morado)**. A lo largo de la costa peruana se presentan las **Aguas Costeras Frías asociadas al Afloramiento Costero (morado)**.

En la **segunda quincena**, el **enfriamiento frente a Ecuador ha disminuido ligeramente (morado)**, y se ha extendido a la costa norte del Perú. **El Afloramiento Costero se ha acentuado en toda la costa peruana**.

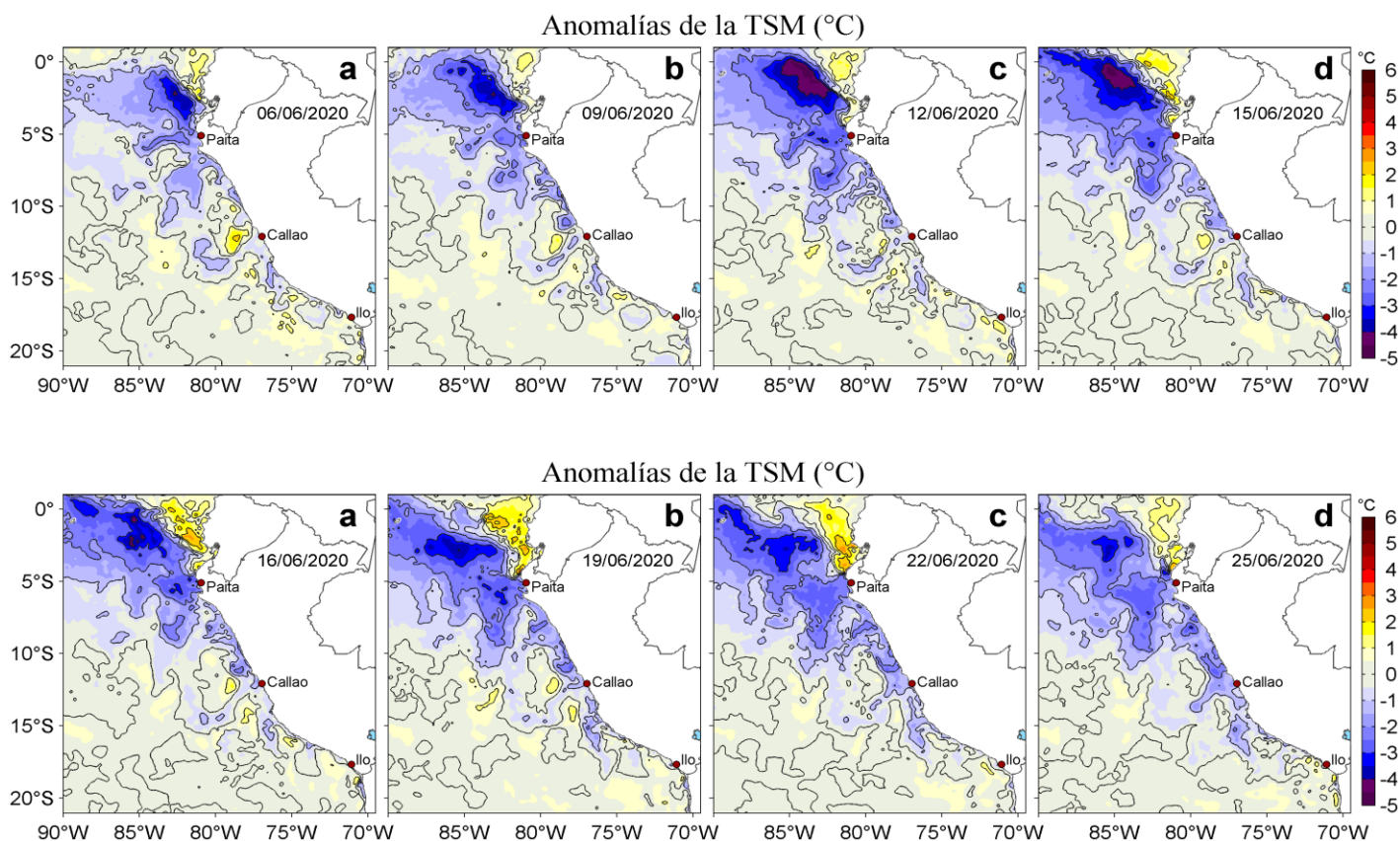


Fig. 9) Anomalías térmicas en la costa peruana en junio 2020  
(IMARPE, 2020)

En la **Figura 10**, se presenta la *Temperatura superficial del mar* frente al Perú y Ecuador.

Comparando las temperaturas se puede observar la presencia del *Frente Ecuatorial*, como una franja delgada frente a Ecuador, formada por las isotermas de 22 y 25°C, manteniendo su posición. A fin de mes, el *Afloramiento Costero* se ha intensificado y extendido, sobre todo frente a Pisco y San Juan de Marcona. En áreas oceánicas, la isoterma de 24°C se ha alejado a fin de mes.

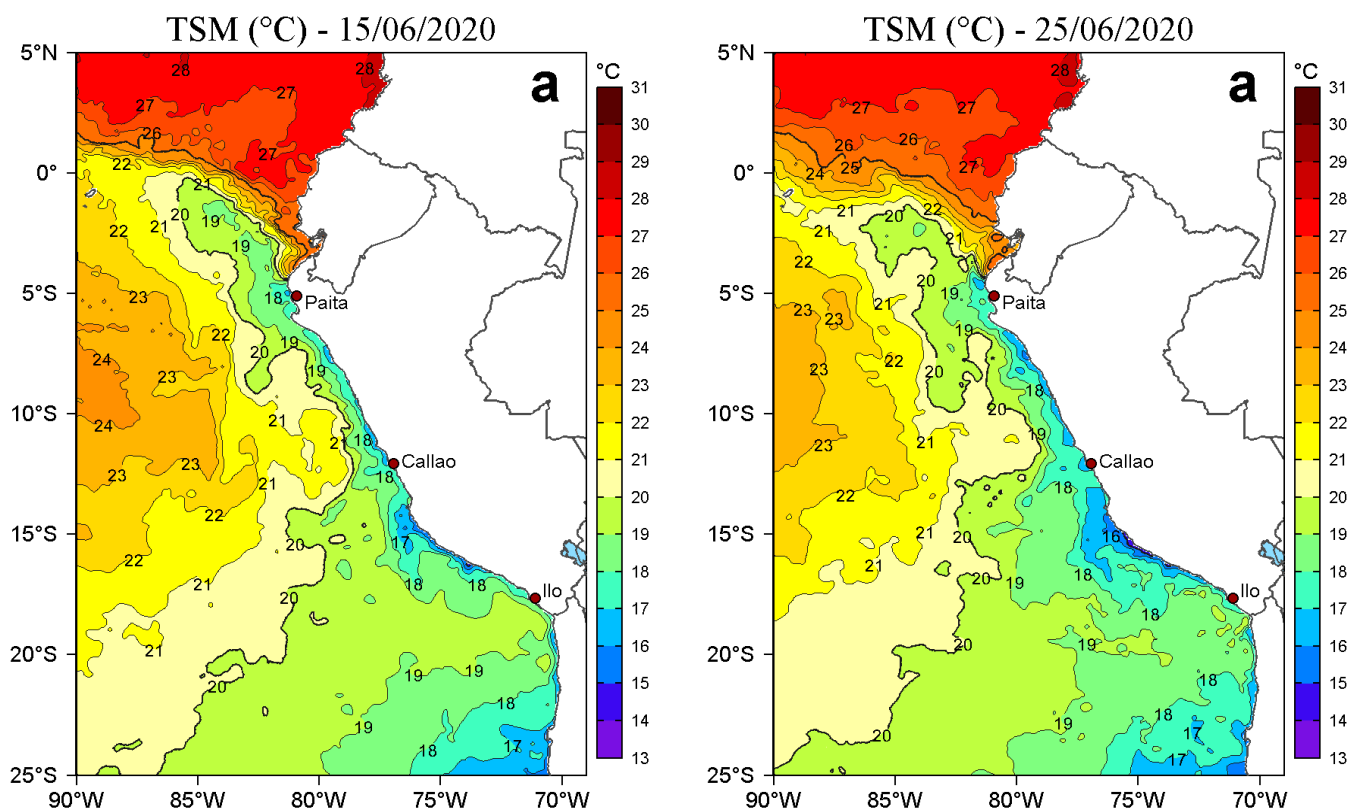


Fig. 10) Temperatura Superficial del Mar frente al Perú y Ecuador

(IMARPE, 2020)

En la **Figura 11** se observa la predicción del modelo NCEP Coupled Forecast System model Version 2 (CFSv2) de la NOAA, en el Pacífico Ecuatorial.

En el **Pacífico Central (Región Niño 3.4)**, donde se define el Fenómeno El Niño/a por la NOAA, **el modelo predice un enfriamiento en el invierno del 2020, y por debajo de los  $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  que es el límite de La Niña, durante la primavera.**

En la **Región Niño 1+2** donde se define El Niño/a Costero por el ENFEN, **el modelo predice una tendencia muy definida al enfriamiento durante el otoño e invierno del presente año, aunque la dispersión del modelo es un tanto errática.**

La línea negra discontinua indica el promedio de los pronósticos. La dispersión nos muestra la consistencia del modelo, cuanto menos dispersión, mejores pronósticos.

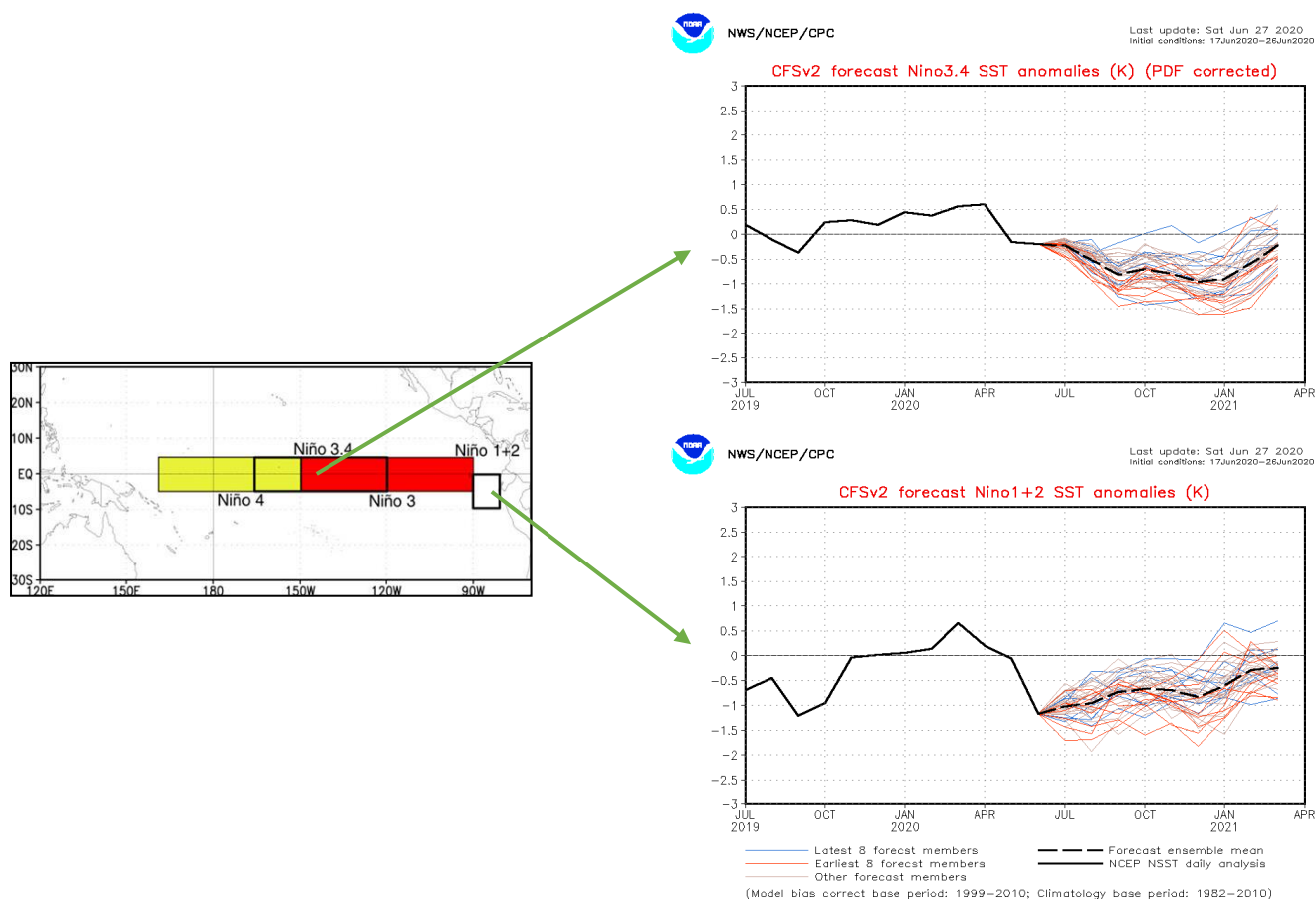


Fig. 11) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Ecuatorial  
(NOAA, 2020)

En la **Figura 12** se muestran las predicciones de acuerdo al IRI/CPC, en el Pacífico Central Ecuatorial (Región Niño 3.4), donde se define El Niño y La Niña (NOAA).

Presento las predicciones de los modelos, a mediados del mes de junio del 2020, **para el Pacífico Central Ecuatorial en la Región Niño 3.4**. En la figura superior se observa que para el **siguiente trimestre (JAS)**, las **probabilidades de presencia de El Niño (barras rojas)** son del 2 %, mientras que las **de Condiciones Normales (gris)** es del 51 % y la **probabilidad de La Niña (azul)** es del 47 %..

En la figura inferior, el consolidado de los modelos dinámicos y estadísticos (línea gruesa azul), **predice una tendencia al enfriamiento de la temperatura en el Pacífico Central Ecuatorial en la Región Niño 3.4, durante el próximo trimestre (JAS), enfriándose aún más durante la primavera.**

Se debe aclarar, que estos pronósticos **no son para la costa peruana**, sino para el Pacífico Central Ecuatorial (Región Niño 3.4), donde se define el Fenómeno El Niño/a (NOAA).

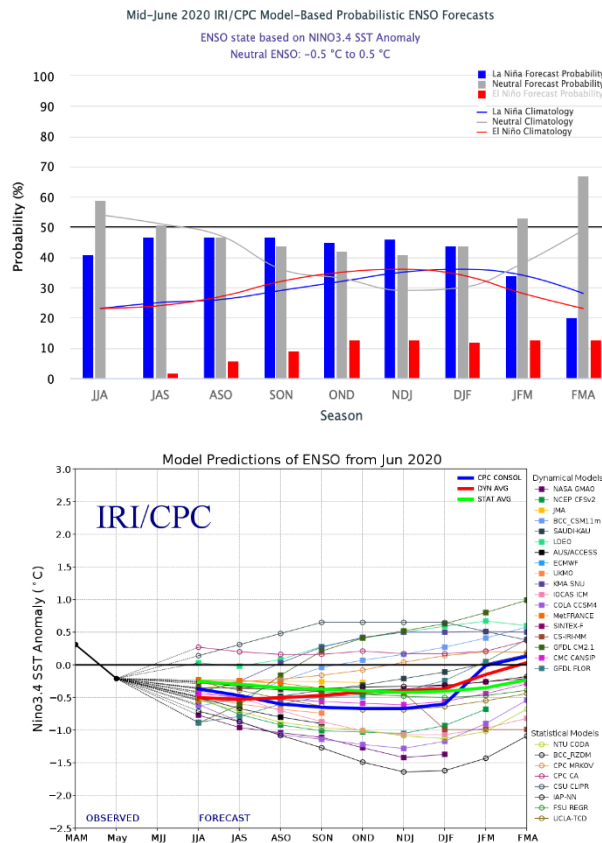


Fig. 12) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

En la **Figura 13** se observa la predicción del modelo NCEP Coupled Forecast System model Version 2 (CFSv2) de la NOAA, en el Pacífico tropical 30N-30S.

En la predicción de este modelo de la NWS/NCEP/ CPC, para el próximo trimestre, Julio, Agosto y setiembre, se puede observar claramente la presencia de un **fuerte enfriamiento en el Pacífico Ecuatorial central y oriental, y también en la costa peruana (azul)**. De proseguir este enfriamiento, podría presentarse el Fenómeno la Niña.

Del mismo modo, se observa el Hot Blob de agua caliente (rojo) frente a las costas de Estados Unidos y Canadá. Igualmente un calentamiento frente a Japón, Filipinas Indonesia y al este de Australia.

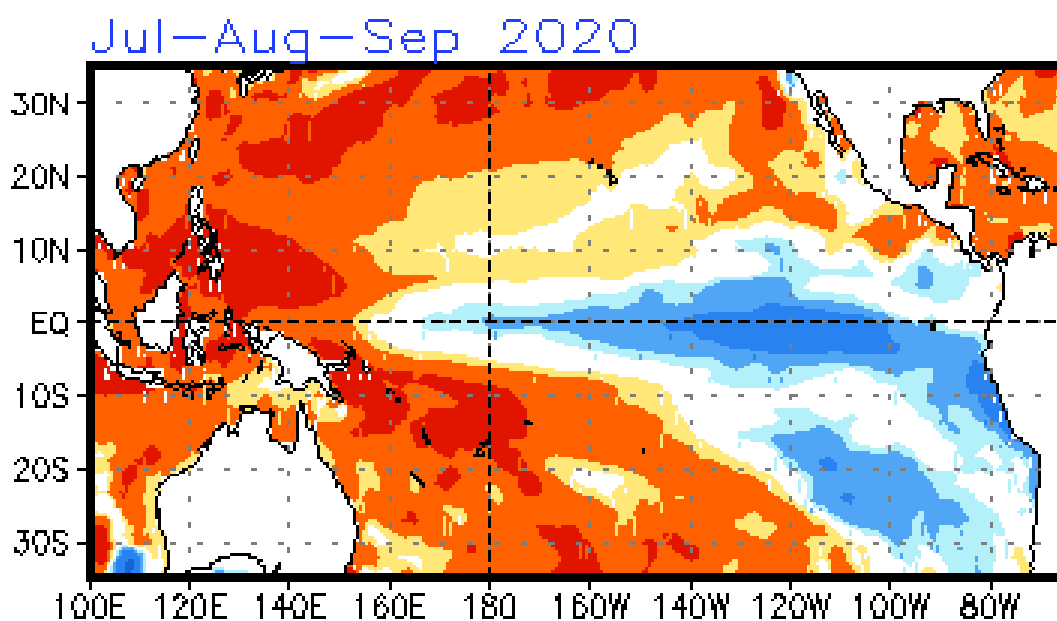


Fig. 13) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Tropical  
(NOAA, 2020)

En la **Figura 14** les presento las predicciones del modelo ECMWF-C3S (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts – C3S) de las anomalías de la temperatura superficial del mar, y de las precipitaciones en Sudamérica.

Durante el próximo trimestre (JAS), en la **figura superior** el modelo pronostica **un marcado enfriamiento en el Pacífico Ecuatorial Oriental, y también en la costa peruana (azul)**. En la **figura inferior**, para el próximo trimestre (JJA), el modelo pronostica sequedad (marrón) sobre el Pacífico Ecuatorial Oriental. Además de lluvias (verde) al noreste de Brasil, Venezuela, Colombia, Guyana Surinam y Panamá.

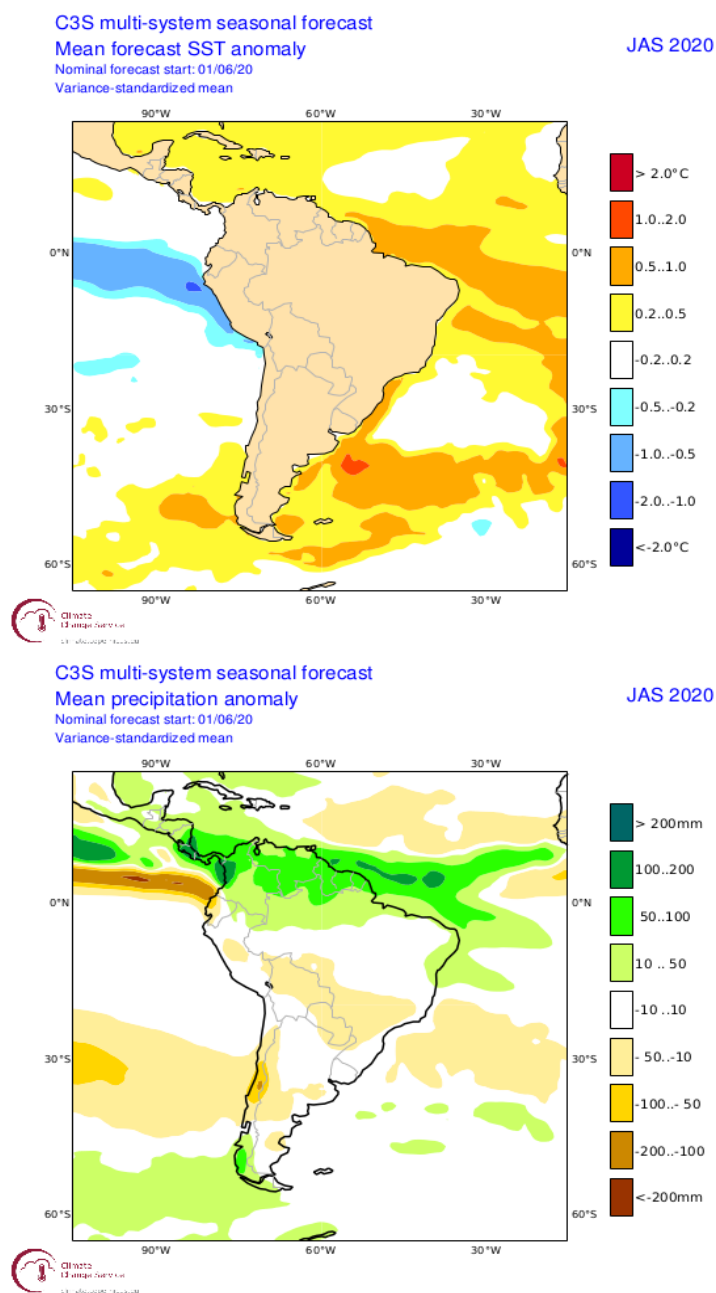


Fig. 14) Predicciones del modelo ECMWF-C3S (ECMWF, 2020)

Presento a continuación, el **Resumen** del último *Comunicado Oficial de La Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN)*, que analiza la información de las condiciones atmosféricas, oceanográficas, biológico-pesqueras e hidrológicas, en el mar peruano.

## COMUNICADO OFICIAL ENFEN N°07-2020

Callao, 12 de junio de 2020

**Estado del sistema de alerta: No Activo**

La Comisión Multisectorial ENFEN mantiene el estado de Alerta “No Activo” debido a que hasta fines de primavera se espera que continúen las temperaturas del mar ligeramente por debajo de lo normal frente a la costa del Perú, aunque manteniéndose en el rango de las condiciones neutras.

Frente a este panorama, debe considerarse que el periodo en el cual no se desarrolla El Niño o La Niña es oportuno que se realicen las labores de reducción y prevención del riesgo de desastre, por lo cual el ENFEN recomienda que las entidades competentes adopten las acciones correspondientes.





## RESUMEN

58 Boletín ASP, al 01 de Julio del 2020

M. Sc. Antonio J. Salvá Pando



- 1. El Pacífico Ecuatorial Oriental denominada Región Niño 1+2, muestran un fuerte enfriamiento desde mediados de mayo y durante junio.*
- 2. En la costa norte del Perú, a fines de mayo y en junio se está presentando un enfriamiento, debido al arribo de la Onda Kelvin fría.*
- 3. En la costa central y sur se observan aguas frías (Aguas Costeras Frías) producto del Afloramiento Costero, siendo más intenso frente a Pisco y San Juan de Marcona.*
- 4. En el Pacífico Central Ecuatorial, IRI-CPC pronostican que durante el próximo trimestre la probabilidad de la presencia de El Niño es del 2 %, de condiciones normales es del 51 % y de La Niña 47 %.*
- 5. Según el modelo de la NOAA y el europeo, durante el próximo trimestre se espera un marcado enfriamiento de las aguas del Pacífico Ecuatorial y de la costa peruana. El modelo europeo además pronostica sequedad en el Pacífico ecuatorial y lluvias al noreste de Brasil, Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam y en Panamá.*



*Estadísticas del Coronavirus en: <https://www.google.com/covid19-map/?hl=es-419>*

*Si es Ud. un nuevo lector, y desea recibir mensualmente y sin costo alguno el presente Boletín, escríbame a mi correo [antoniosalva2002@yahoo.es](mailto:antoniosalva2002@yahoo.es)*