

## REFORZAMIENTO DE LA NIÑA

(62 Boletín ASP, al 01 de Noviembre del 2020)

*M. Sc. Antonio J. Salvá Pando \**

Oceanógrafo Físico

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

Les presento a continuación el **62 Boletín ASP**, donde analizo la evolución de las condiciones térmicas en el Pacífico Ecuatorial y en la costa peruana durante el mes de octubre. Se muestra la intensificación del enfriamiento asociado a la presencia del Fenómeno La Niña, que fuera anunciada oficialmente por la NOAA a inicios de setiembre, y se advirtió en el Boletín ASP de junio. Además, se analiza *la dinámica de las Onda Kelvin frías y su relación con los vientos del Pacífico Ecuatorial*. Así mismo, se *analizan los pronósticos de los modelos matemáticos* en el Pacífico Ecuatorial, para los meses venideros. Se adjunta también un **Resumen al final**.

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

Les invito a ver el video de la conferencia, a la que fuera invitado como expositor por la Asociación Peruana de Ingeniería Hidráulica y Ambiental APIHA, en el presente mes.

<https://www.youtube.com/watch?v=1ExnNkK1Zc4&t=274s>



**\*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 puede apreciar el fuerte calentamiento en la región ártica de Siberia, en el mes de junio 2020, el cual se atribuye al Calentamiento Global.

El Copernicus Climate Change Service (C3S) ha reportado un calentamiento muy intenso en algunas partes de la región ártica de Siberia durante el mes de junio, con anomalías térmicas que han llegado a superar los 10 °C, siendo el promedio del área completa superior a los 5 °C. La temperatura registrada por ERA5 el día 20 de junio fue de 37 °C.

Este calentamiento es progresivo y ha sido medido por varias décadas, como se puede observar en la serie de tiempo de la temperatura de los meses de junio, habiéndose acentuado en el siglo XXI. El paisaje mostrado en la foto (2020) es más que elocuente.

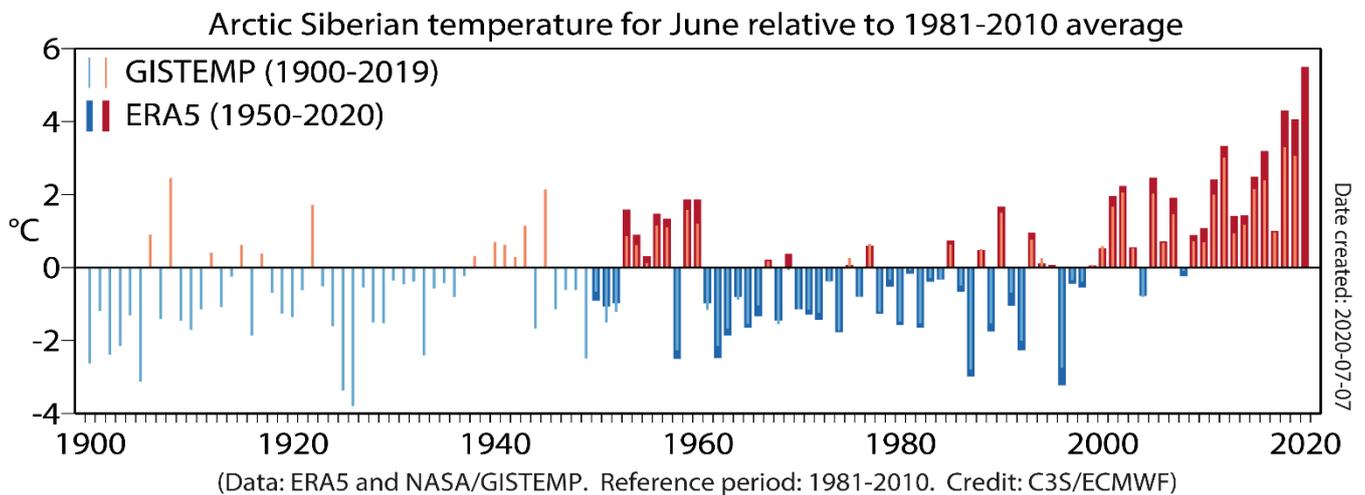
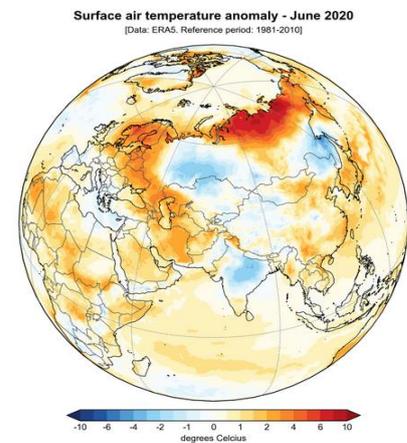


Fig. 1) Calentamiento anómalo en la región ártica de Siberia (C3S, 2020)

En la **Figura 2** se muestra la evolución de *The Hot Blob* (La Mancha Caliente) del Pacífico Norte, en setiembre y octubre del 2020.

*El Hot Blob del Pacífico Norte*, que es un calentamiento local superficial a gran escala, se ha vuelto a presentar frente a Canadá desde abril del 2020, y se mantiene intenso en octubre, habiéndose acercado más a sus costas. También se puede observar claramente la presencia de *La Niña* en el Pacífico Ecuatorial Central y Oriental (azul), la cual se ha intensificado en octubre.

En opinión de la comunidad científica, estos Hot Blobs serán más frecuentes en el futuro en diferentes océanos, debido al Calentamiento Global.

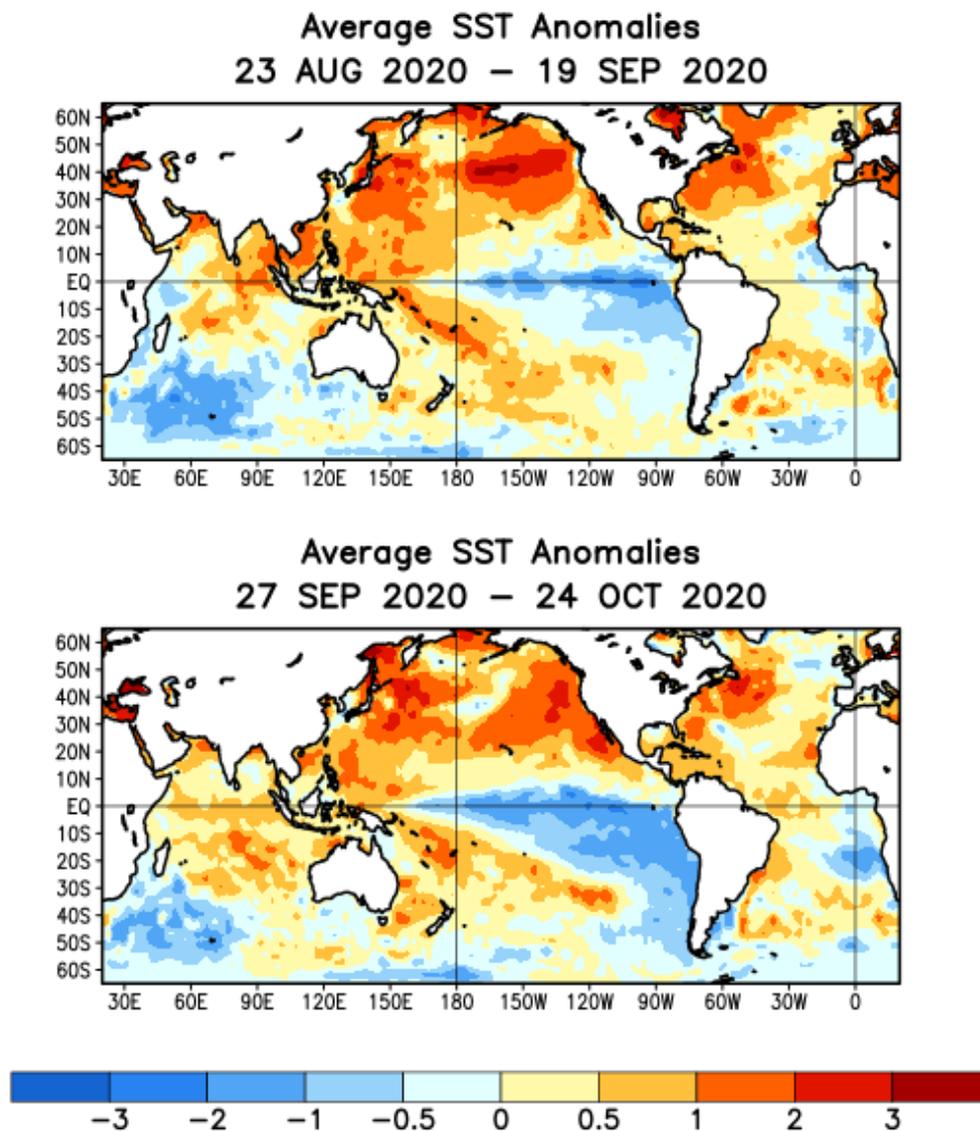


Fig. 2) Evolución de *The Hot Blob* del Pacífico Norte (NOAA, 2020)

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 abril se empezó a formar una Onda Kelvin fría (azul con línea punteada) en el Pacífico Central Ecuatorial, la cual se intensificó y llegó a nuestras costas en junio, enfriando también al Pacífico Ecuatorial Oriental. A mediados de agosto se formó una **segunda Onda Kelvin fría**, cuyo núcleo se encuentra estancado en octubre, a los 130W. Se estima que esta **Onda Kelvin fría** llegará a Sudamérica a mediados de noviembre.

En la imagen izquierda, de las **anomalías térmicas superficiales**, se observa que durante mayo aparece un enfriamiento en el Pacífico Ecuatorial Oriental, asociado con la primera Onda Kelvin Fría y el Afloramiento Ecuatorial. **Este enfriamiento se ha intensificado en octubre entre los 90W y 130W, por la presencia de la segunda Onda Kelvin fría.**

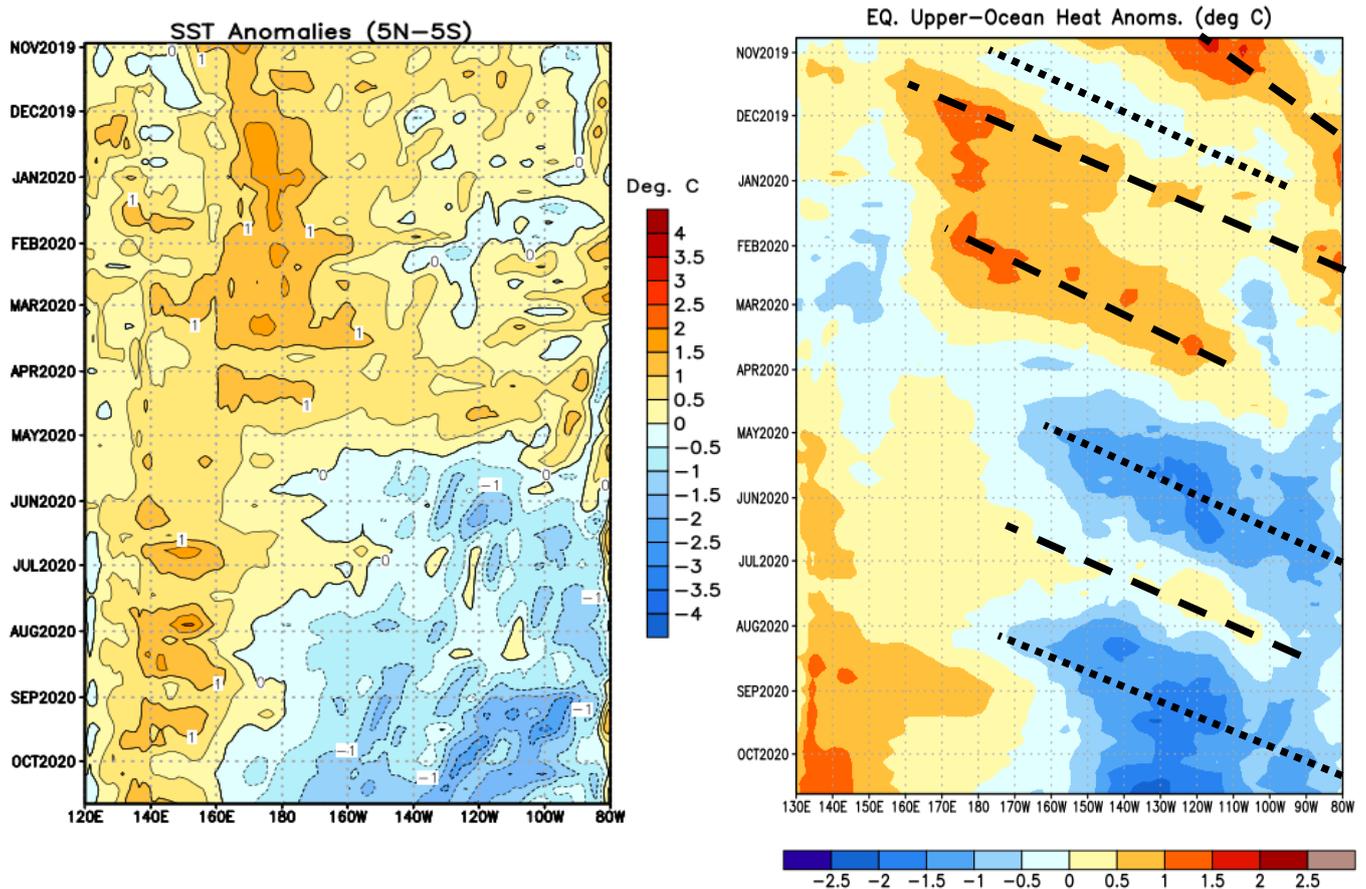


Fig. 3) Ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

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 (2003), se presentó un ligero calentamiento hasta abril, *enfriándose bruscamente en mayo, e intensificándose hasta octubre del presente año.*

En la **Región Niño 1+2 cerca a Sudamérica**, donde el ENFEN define El Niño/a Costero (2012), la temperatura aumentó levemente en el verano 2020, *para luego enfriarse bruscamente desde mayo hasta la fecha.*

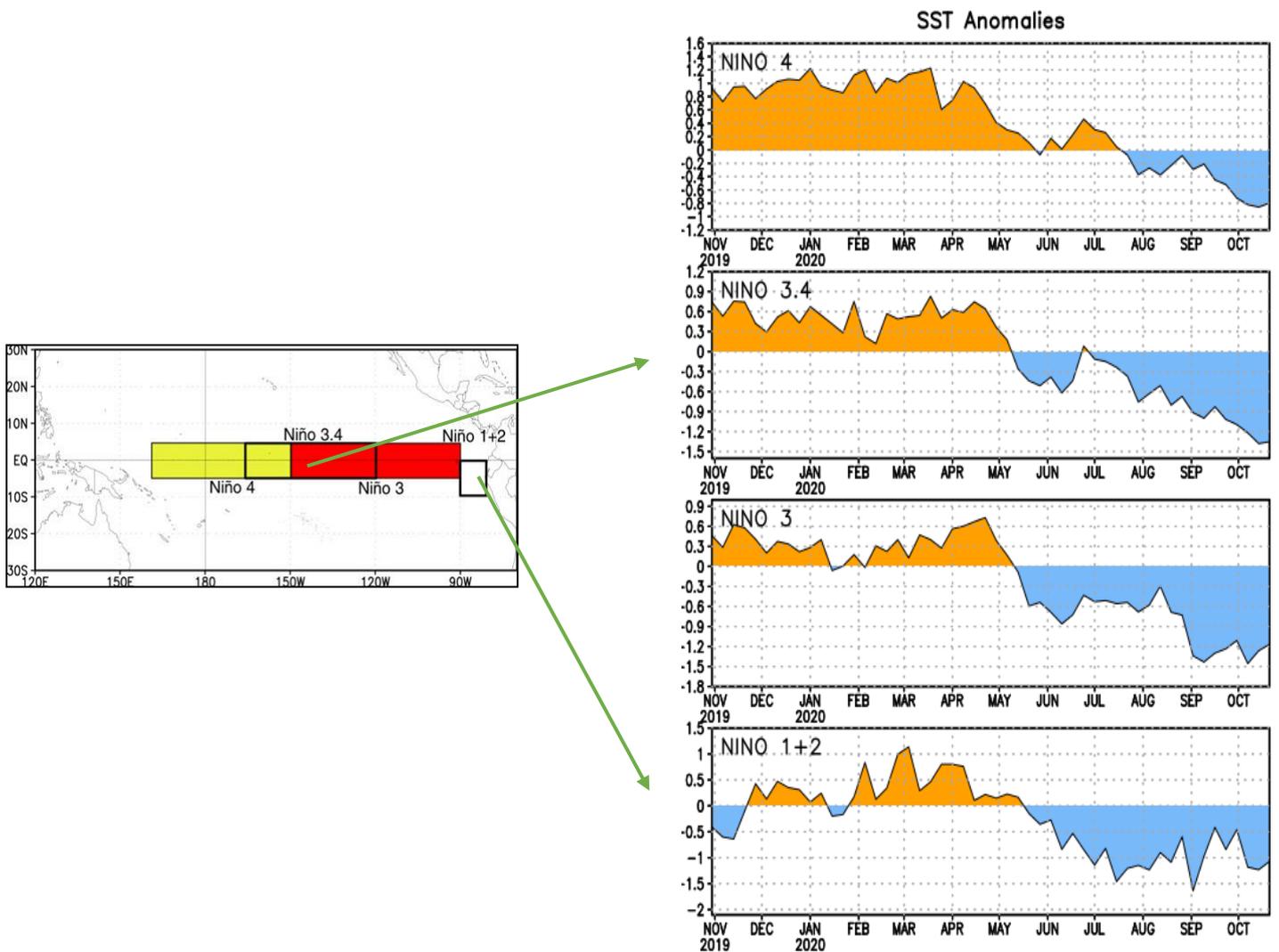


Fig. 4) Anomalías térmicas en las cuatro Regiones del Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

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

Durante la **primera quincena** de octubre 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 3** se presenta un fuerte enfriamiento, debido a la presencia subsuperficial de la segunda Onda Kelvin fría. En la **región Niño 1+2 (cuadrado)** hay un calentamiento en el extremo norte de la costa del Perú (rojo), proveniente de Ecuador.

En la **segunda quincena**, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo) el enfriamiento se ha acentuado. En la **Región Niño 1+2 (cuadrado)** el enfriamiento se ha incrementado, y frente a Ecuador el calentamiento casi ha desaparecido.

En el resto de la costa peruana, el enfriamiento por el afloramiento es normal.

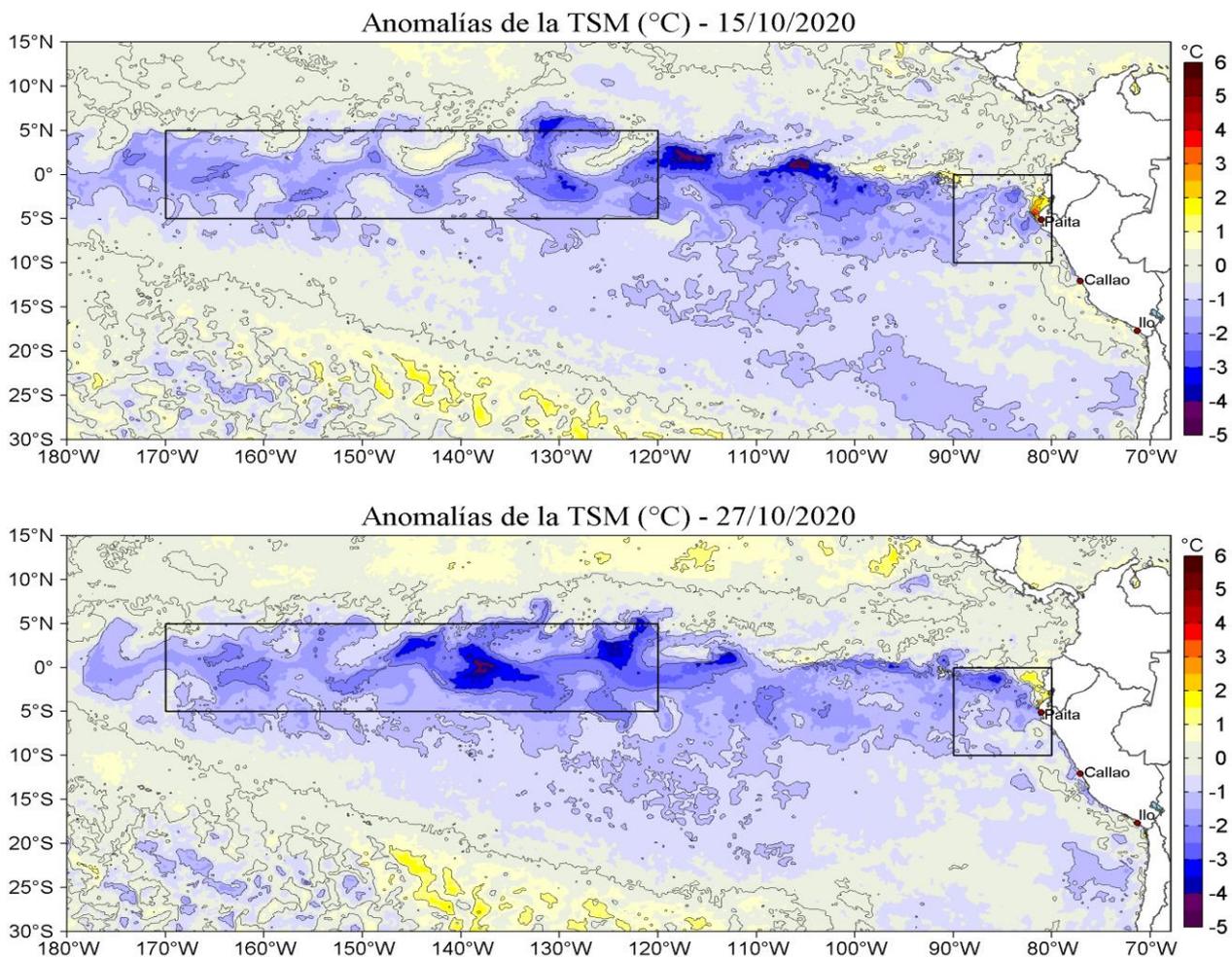


Fig. 5) Anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial en octubre (IMARPE, 2020)

En la **Figura 6** 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 este** (azul) en el Pacífico Oriental Ecuatorial, desde mayo hasta junio (rectángulo); los cuales generaron la **primera Onda Kelvin fría** (flecha azul) observada entre mayo y julio del presente año, en la figura a la derecha.

En la figura a la izquierda, a partir de setiembre se presenta una intensificación de los **vientos provenientes del este** (azul), en el Pacífico Ecuatorial Central y Oriental (rectángulo), los cuales son los responsables del intenso **Afloramiento Ecuatorial** y la **segunda Onda Kelvin fría** (flecha azul), en la figura a la derecha.

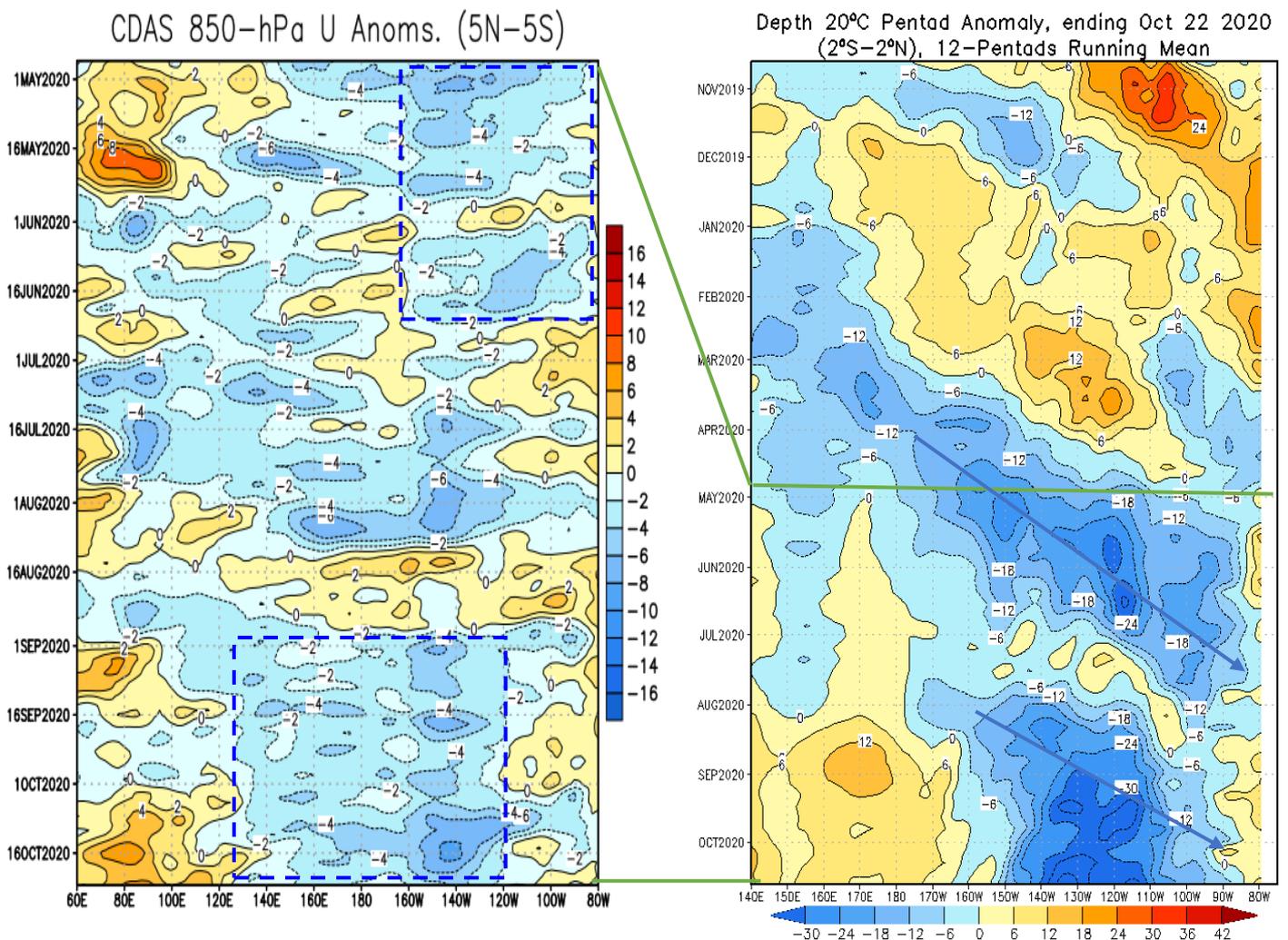


Fig. 6) Anomalías de los vientos y Ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

En la **Figura 7**, se presenta la evolución de las anomalías térmicas subsuperficiales (Ondas Kelvin) en el Pacífico Ecuatorial.

Estando Indonesia a la izquierda y Sudamérica a la derecha. A mediados de julio se observó la formación de una segunda Onda Kelvin fría entre 100 y 150 m de profundidad a los 145W, la cual se ha intensificado durante agosto, setiembre y octubre (flecha) con anomalías de  $-4^{\circ}\text{C}$ , enfriando la superficie del Pacífico Ecuatorial Central y Oriental; habiendo quedado bloqueado su avance por un calentamiento frente a Sudamérica, debiendo arribar a nuestra costa norte en noviembre (flecha).

El 10 de setiembre del 2020, el *Centro de Predicción Climática (CPC)*, perteneciente a la *Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA)*, emitió un aviso especial indicando que: "Se ha desarrollado un patrón climático de *La Niña* y es probable que persista durante el invierno". (verano del hemisferio sur)

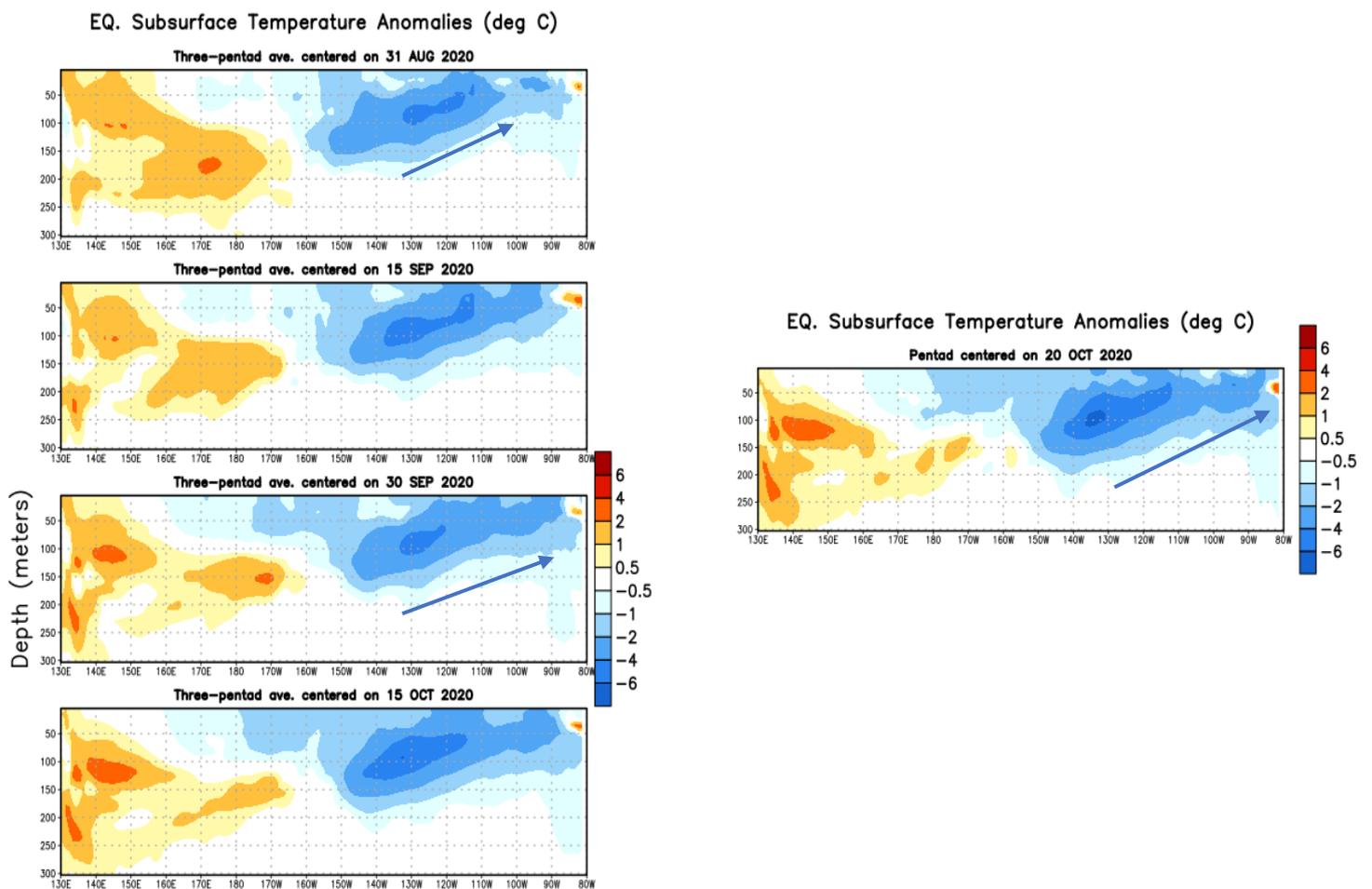


Fig. 7) Anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

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 Ecuatorial se presenta un **hundimiento** (azul) en el nivel del mar debido al enfriamiento, acentuándose en el Pacífico Central Ecuatorial debido a la presencia **de la segunda Onda Kelvin fría subsuperficial**.

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 dos enfriamientos asociados a las dos Ondas Kelvin frías** que se han presentado, la primera de abril a mediados de julio y la segunda de mediados de julio a octubre y continúa.

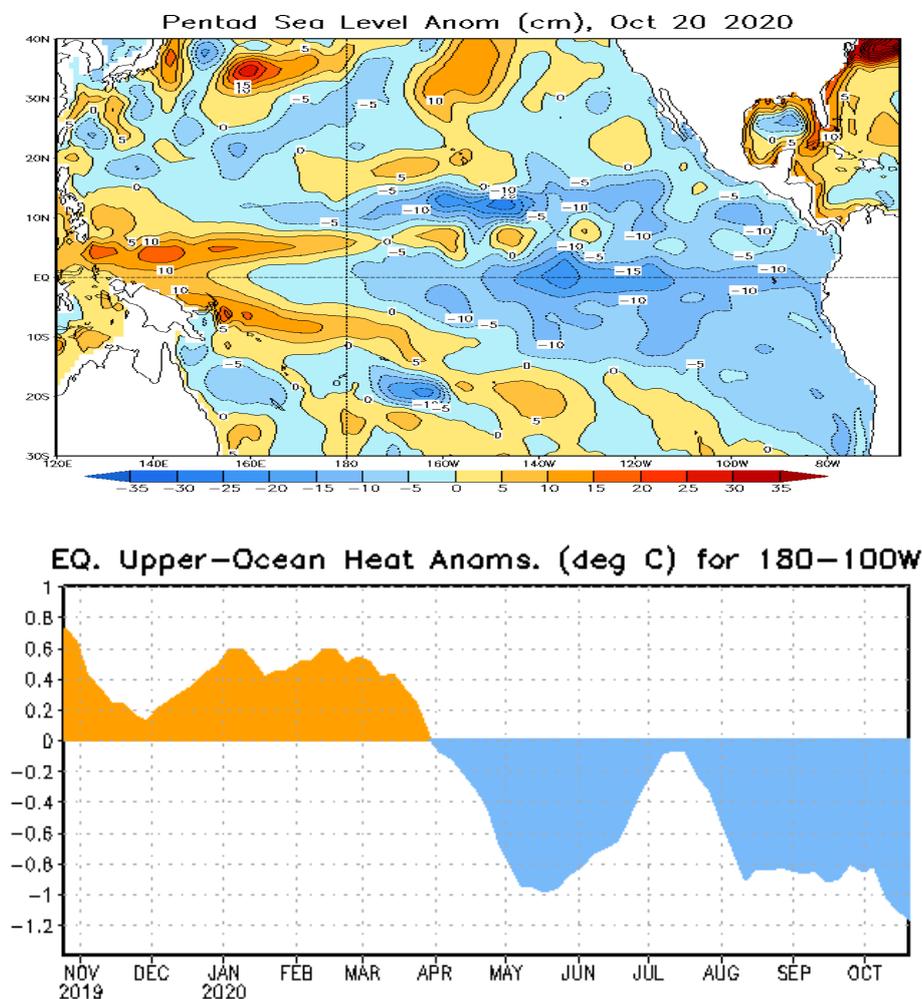


Fig. 8) Anomalías del nivel del mar y de la temperatura de la columna de agua en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

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

En la **primera quincena** del mes de octubre, se presenta un ligero calentamiento local (amarillo) frente a Ecuador, el cual va incrementando su intensidad en forma consistente hasta la quincena. Este calentamiento se extiende pegado a la costa, hasta Tumbes y parte de Piura. En el extremo norte de la costa peruana, se observa la presencia **de aguas frías asociadas a la Onda Kelvin fría (morado)**. A lo largo del resto de la costa peruana se presentan las **Aguas Costeras Frías asociadas al Afloramiento Costero**.

En la **segunda quincena**, se observa que **el enfriamiento ecuatorial se ha intensificado (morado)**, y el calentamiento (amarillo) frente a Ecuador ha disminuido hasta casi desaparecer. También el Afloramiento se mantiene en toda la costa peruana.

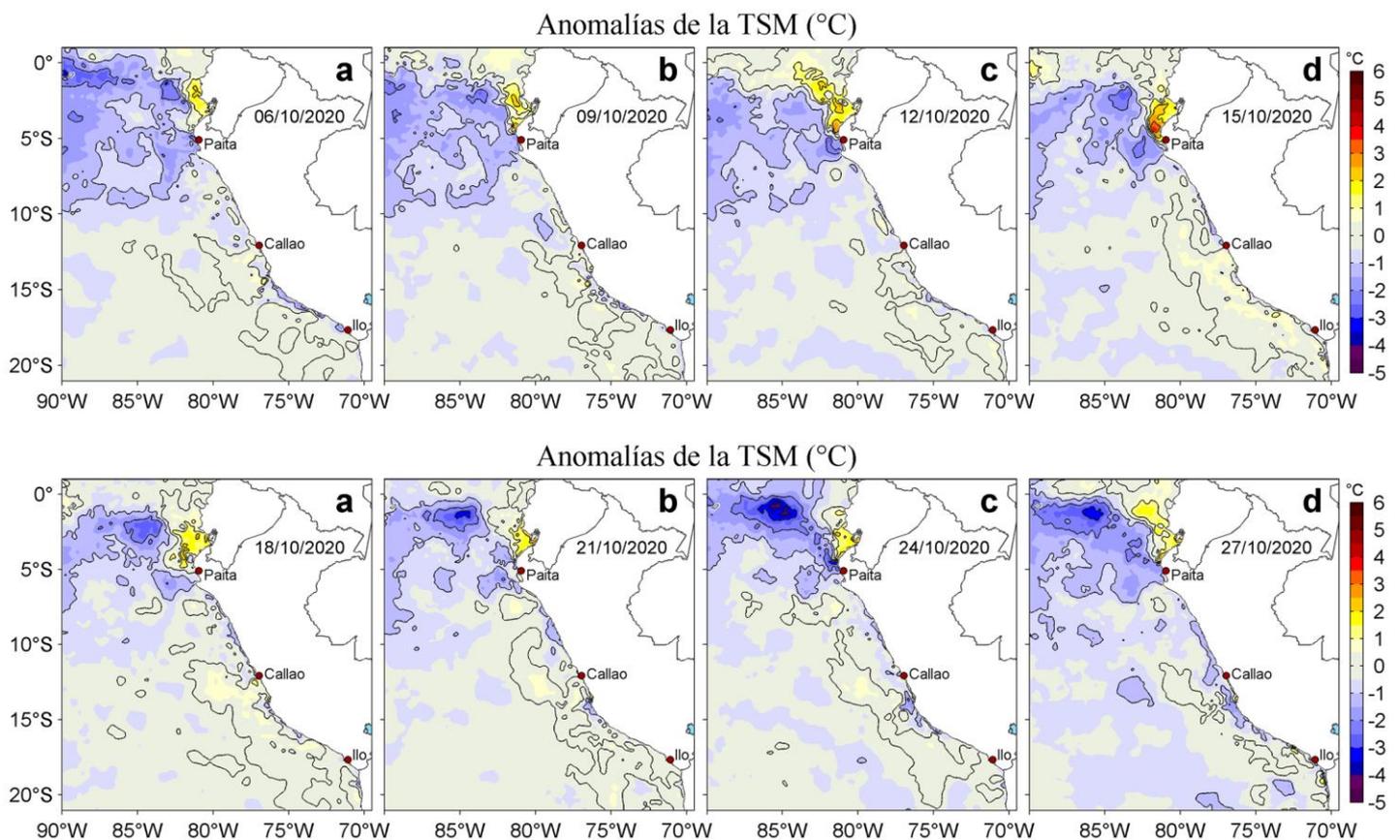


Fig. 9) Anomalías térmicas en la costa peruana en octubre 2020 (IMARPE, 2020)

En la **Figura 10**, se presenta la evolución de las anomalías térmicas superficiales, a lo largo de la costa peruana.

Desde el mes de junio se observó un marcado enfriamiento a lo largo de la costa norte del Perú, asociado al ingreso de la primera Onda Kelvin Fría, y también al Afloramiento Costero que se presenta en nuestras costas. **En octubre el enfriamiento ha disminuido a lo largo de la costa norte y central, debido al debilitamiento de la primera Onda Kelvin fría y al bloqueo momentáneo de la segunda Onda Kelvin fría. En Tumbes y Piura se presentó un calentamiento muy costero proveniente de Ecuador, como se hizo notar en las figuras anteriores.** En la costa peruana, también se presenta el Afloramiento Costero.

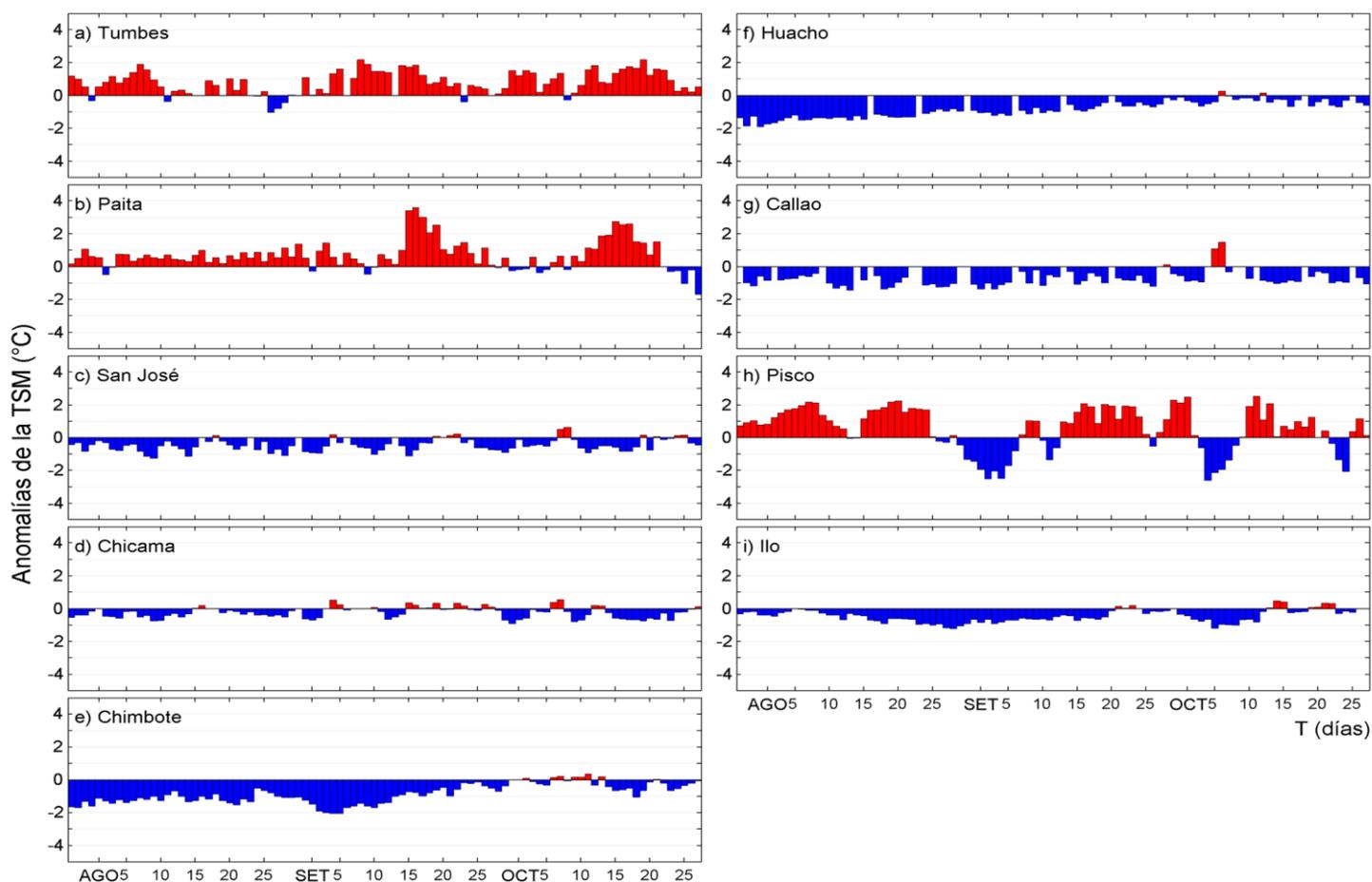


Fig. 10) Anomalías Térmicas superficiales a lo largo de la costa del Perú (IMARPE, 2020)

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 una intensificación del enfriamiento durante el resto de la primavera, por debajo de los  $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  que es el límite del Fenómeno La Niña, extendiéndose hasta el verano del 2021.

En la **Región Niño 1+2** donde se define El Niño/a Costero por el ENFEN, el modelo predice la permanencia del enfriamiento durante el resto de la primavera del presente año, prolongándose hasta el verano 2021. aunque la dispersión del modelo es errática.

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

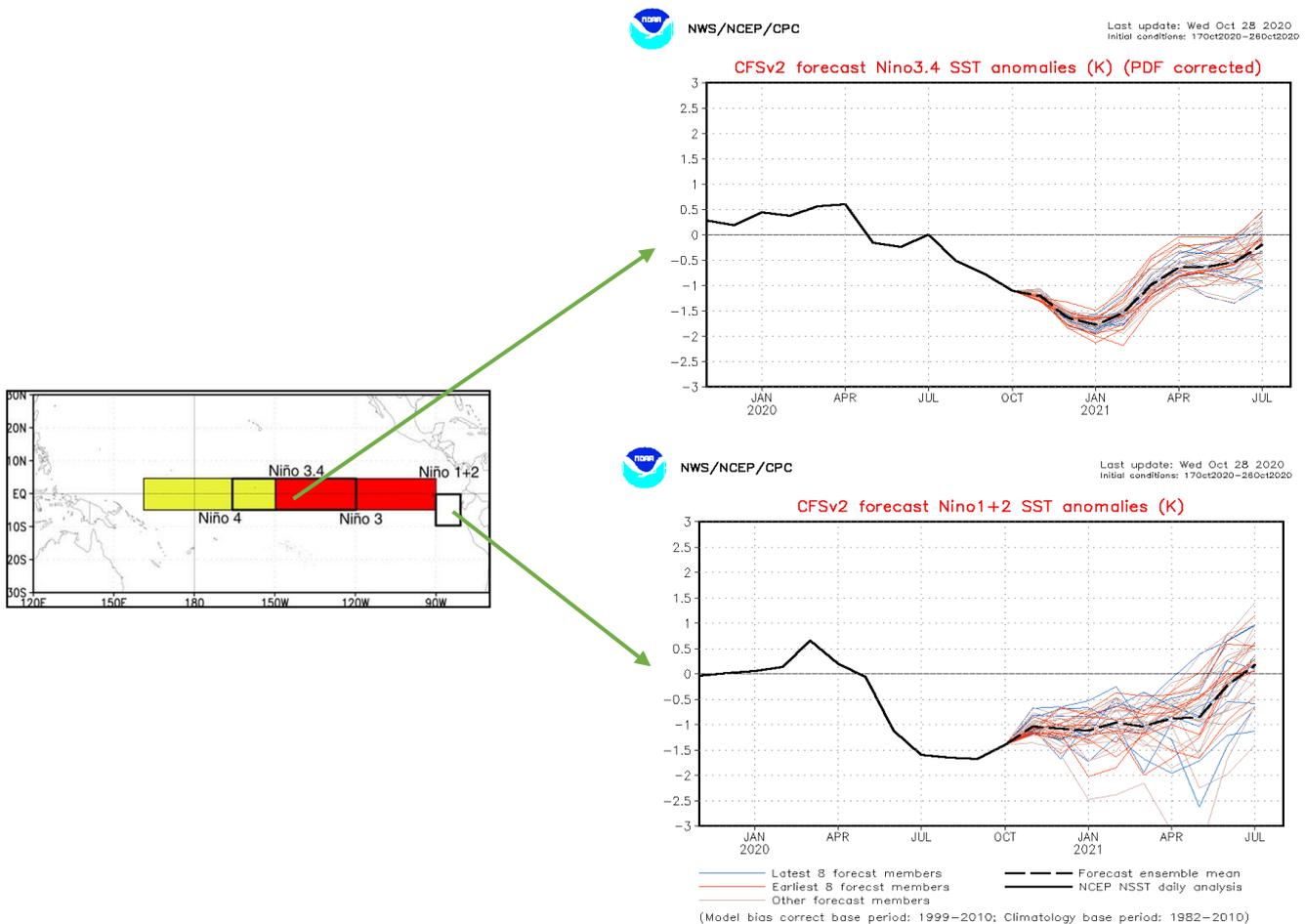


Fig. 11) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2020)

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 octubre del 2020 *para el Pacífico Central Ecuatorial en la Región Niño 3.4*. En la figura superior se observa que para el *siguiente trimestre (NDJ)*, la *probabilidad de presencia de El Niño (barras rojas)* es del 0 %, mientras que las de *Condiciones Normales (gris)* es del 4 % y la *probabilidad de La Niña (azul)* es del 96 %.

En la figura inferior, el consolidado de los modelos dinámicos y estadísticos (línea gruesa azul), *predice un enfriamiento en el Pacífico Central Ecuatorial en la Región Niño 3.4 durante el próximo trimestre (NDJ)*, *permaneciendo el enfriamiento durante el verano*.

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.

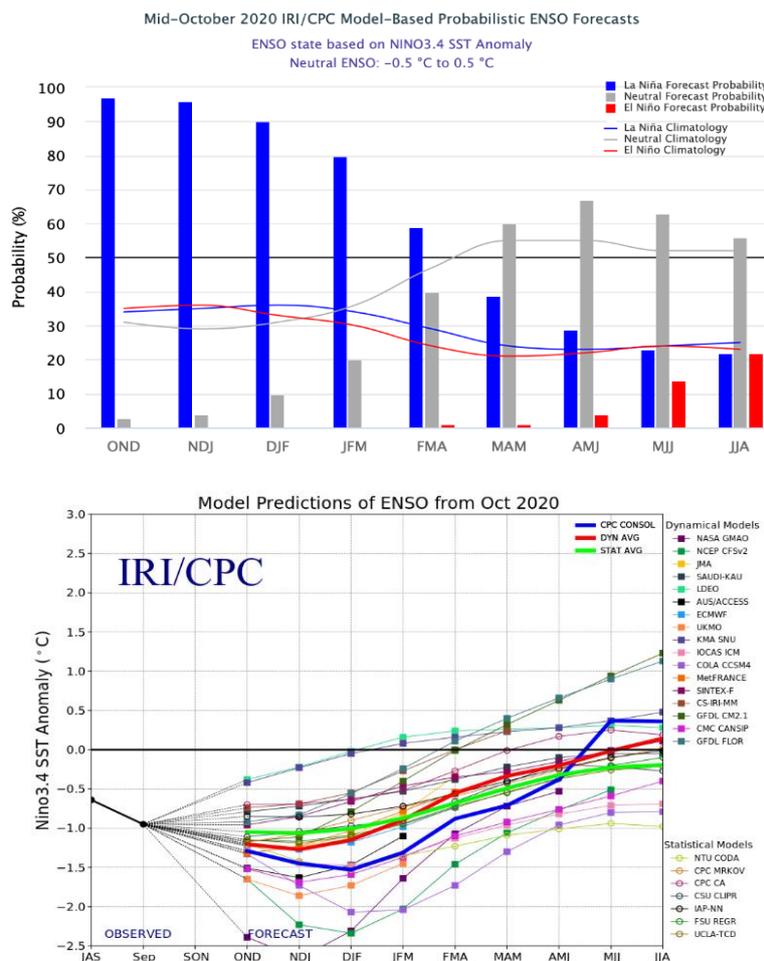


Fig. 12) Predicciones de los modelos en el Pacífico Central Ecuatorial (IRI-CPC, 2020)

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 noviembre, diciembre y enero, se puede observar claramente la presencia de un **fuerte enfriamiento asociado con La Niña, en el Pacífico Ecuatorial central y oriental, y también en la costa peruana (azul).**

Igualmente, se observa un calentamiento (rojo) en el Pacífico Norte Central y frente a Las Filipinas, Indonesia y al este de Australia.



NWS/NCEP/CPC

Initial conditions: 17Oct2020–26Oct2020

Last update: Wed Oct 28 2020

CFSv2 seasonal SST (K)

Nov–Dec–Jan 2020/2021

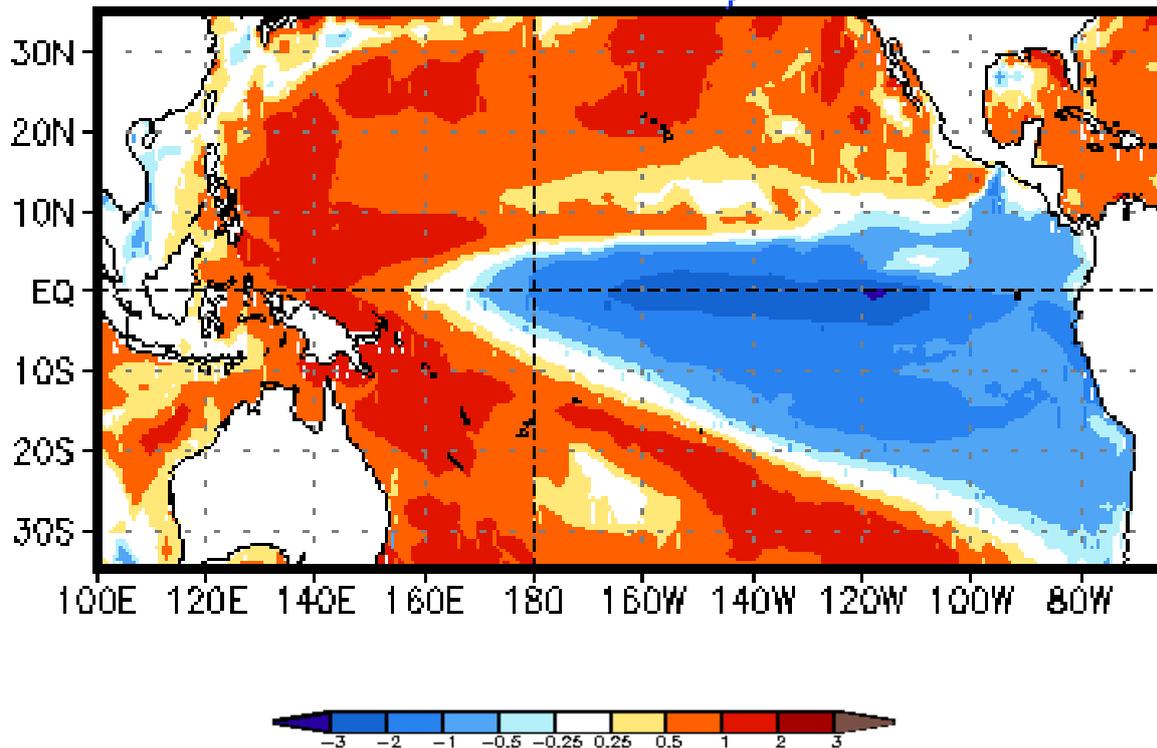


Fig. 13) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Tropical (NOAA, 2020)

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 (NDJ), en la **figura superior** el modelo pronostica **un enfriamiento en el Pacífico Ecuatorial Oriental, y también en la costa peruana (azul)**. En la **figura inferior**, para el próximo trimestre (NDJ), el modelo pronostica sequedad (marrón) sobre el Pacífico Ecuatorial Oriental y la costa de Ecuador, **con ligera escasez de lluvias en la costa norte del Perú, y lluvias sobre lo normal en nuestra sierra sur y Amazonía (verde)**. Además de sequía en Argentina y Uruguay, exceso de lluvias (verde) en el norte de Brasil, Venezuela, Colombia, Guyana y fuertes lluvias en Centroamérica.

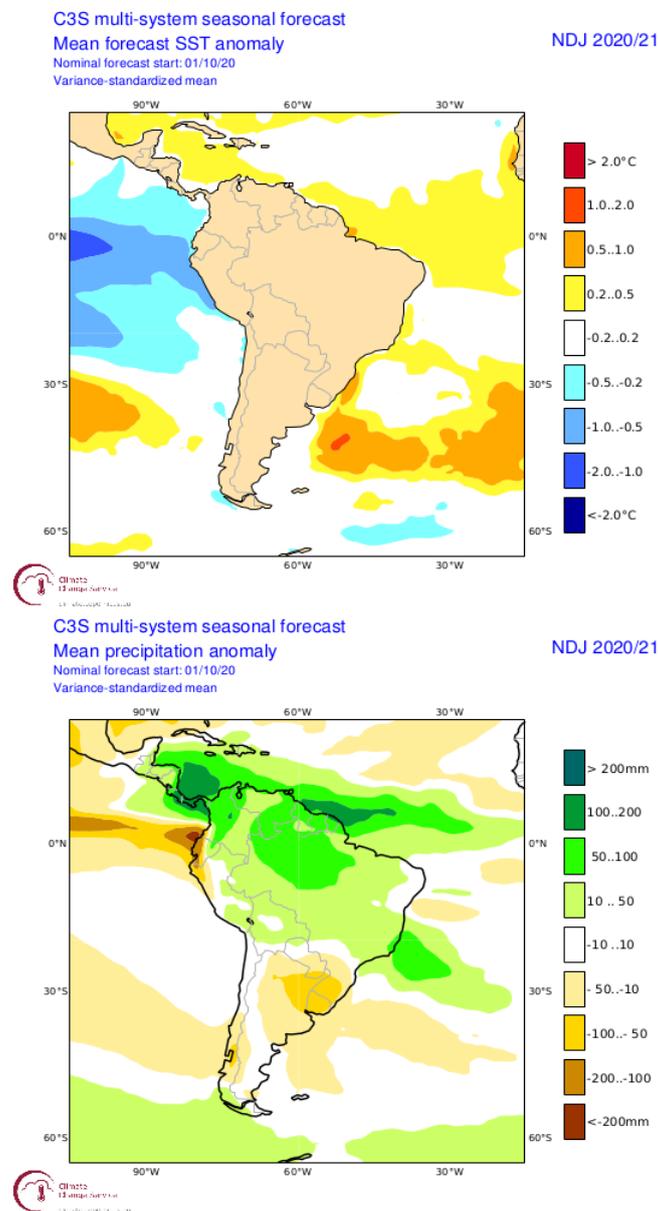


Fig. 14) Predicciones del modelo ECMWF-C3S (ECMWF, 2020)

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°13-2020

Callao, 19 de octubre de 2020

### Estado del sistema de alerta: Alerta de La Niña Costera

La Comisión Multisectorial del ENFEN mantiene el estado de “Alerta de La Niña Costera”. Se espera que La Niña Costera alcance una magnitud débil y es más probable que dure hasta antes del fin de 2020, por lo que las temperaturas del mar mantendrían anomalías negativas, en promedio.

Respecto al próximo verano (de diciembre 2020 a marzo 2021), la Comisión Multisectorial del ENFEN mantiene la estimación de una mayor probabilidad de condiciones neutras (61%) en la región Niño 1+2, que incluye la zona norte y centro del mar peruano, mientras que para el Pacífico central, la mayor probabilidad corresponde a condiciones de La Niña (54 %), seguida de condiciones neutras (43 %).

Las condiciones de La Niña en el Pacífico central durante el verano, podrían contribuir a una mayor probabilidad de lluvias superiores a lo normal en la mayor parte de la región sur del país, por lo que se recomienda considerar el escenario de riesgo correspondiente.

La Comisión Multisectorial del ENFEN continuará monitoreando e informando sobre la evolución de las condiciones oceánicas y atmosféricas, y actualizando sus perspectivas en forma más frecuente.



## RESUMEN

62 Boletín ASP, al 01 de Noviembre del 2020

M. Sc. Antonio J. Salvá Pando



- 1. El Pacífico Ecuatorial Central y Oriental muestran un fuerte enfriamiento, debido a la presencia del Fenómeno La Niña. Así mismo, una segunda Onda Kelvin fría ya está emergiendo en el Pacífico Oriental.*
- 2. En Tumbes y el norte de Piura, se está presentando un calentamiento muy pegado a la costa, proveniente de Ecuador. Este calentamiento ha dificultado el ingreso de la segunda Onda Kelvin fría.*
- 3. En la costa central y sur se observan aguas frías (Aguas Costeras Frías), las cuales son producidas por el Afloramiento Costero.*
- 4. En el Pacífico Central Ecuatorial donde se define La Niña, el IRI-CPC pronostican para el próximo trimestre (NDE) que la probabilidad de la presencia de El Niño es 0 %, condiciones normales 4 % y La Niña 96 %.*
- 5. Según el modelo de la NOAA, durante el próximo trimestre (NDE) se espera un marcado enfriamiento de las aguas del Pacífico Ecuatorial Central y Oriental y de la costa peruana, el cual se prolonga hasta el verano 2021.*
- 6. El modelo europeo además pronostica sequedad en el Pacífico ecuatorial y la costa norte del Perú y Ecuador, también lluvias fuertes en nuestra sierra sur y amazonia; además de lluvias en el norte de Brasil, Colombia, Venezuela, Surinam, Guyana y Centroamérica, pero sequías en Uruguay y Argentina.*
- 7. Se tiene una Temporada de Huracanes muy activa, en el Atlántico Norte.*



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)