

LLEGA LA ONDA KELVIN CÁLIDA

(70 Boletín ASP, al 01 de Julio del 2021)

*M. Sc. Antonio J. Salvá Pando **

Oceanógrafo Físico

antoniosalva2002@yahoo.es

Luego del fuerte sismo en Lima, les presento el **70 Boletín ASP** en el cual se analiza la evolución de las condiciones térmicas en el Pacífico Ecuatorial y en la costa peruana, durante el mes de junio del 2021. Se analiza también *la llegada de la Onda Kelvin cálida en el Pacífico Ecuatorial, la cual ha emergido frente a Ecuador*. Se analizan también, *los pronósticos de los modelos matemáticos* en el Pacífico Ecuatorial. También se explica el mecanismo de origen del reciente *Solsticio de Inverno*, el cual se celebra con el Inti Raymi en el Cuzco, y la Fiesta de San Juan en nuestra Amazonía. Se adjunta, como en todo Boletín ASP un **Resumen al final**.

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

<https://www.aorillasdelpotomac.com/el-fenomeno-el-nino-es-independiente-del-cambio-climatico/>



***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

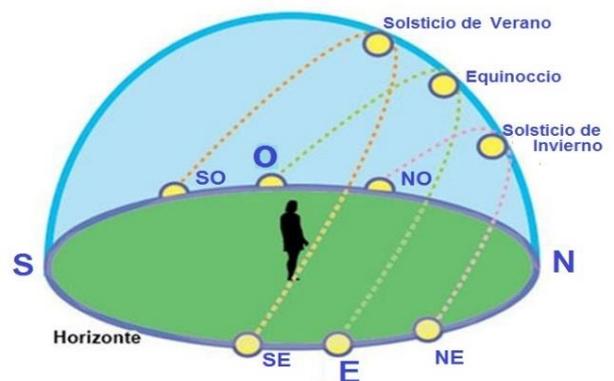
En esta sección, trataré acerca de los **Solsticios y Equinoccios** y las estaciones del año.

Durante su traslación anual, la inclinación del eje terrestre (23.5°) origina las 4 estaciones. **El pasado 21 de junio se produjo el Solsticio de Invierno en el hemisferio sur**, en el cual ocurre el día más corto y la noche más larga del año. En este día, el sol se encuentra perpendicular sobre el Trópico de Cáncer. Visto desde La Tierra, durante el Solsticio 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 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. En la selva se celebra el **Día de San Juan** y en **Stonehenge** en Inglaterra, se celebra el Solsticio de verano. En el mundo antiguo era interpretado como el ciclo de la vida del sol, nacer, llegar a su máximo esplendor, luego envejecer y morir, para después renacer (o resucitar) al tercer día.



Posiciones del Sol en los Solsticios y Equinoccios



En la **Figura 1** se muestra la evolución de las anomalías térmicas en todo el Pacífico, **El Hot Blob del Pacífico Norte**, es un calentamiento local superficial a gran escala (rojo), que se ha presentado frente a Canadá desde abril del 2020; **este calentamiento se ha incrementado ligeramente en junio**. También se puede observar la ausencia de **La Niña en el Pacífico Central Ecuatorial**. También se puede observar **en junio un calentamiento (rojo) frente a Ecuador, asociado a la llegada de la Onda Kelvin cálida**. El calentamiento observado al este de Australia ha disminuido respecto a mayo.

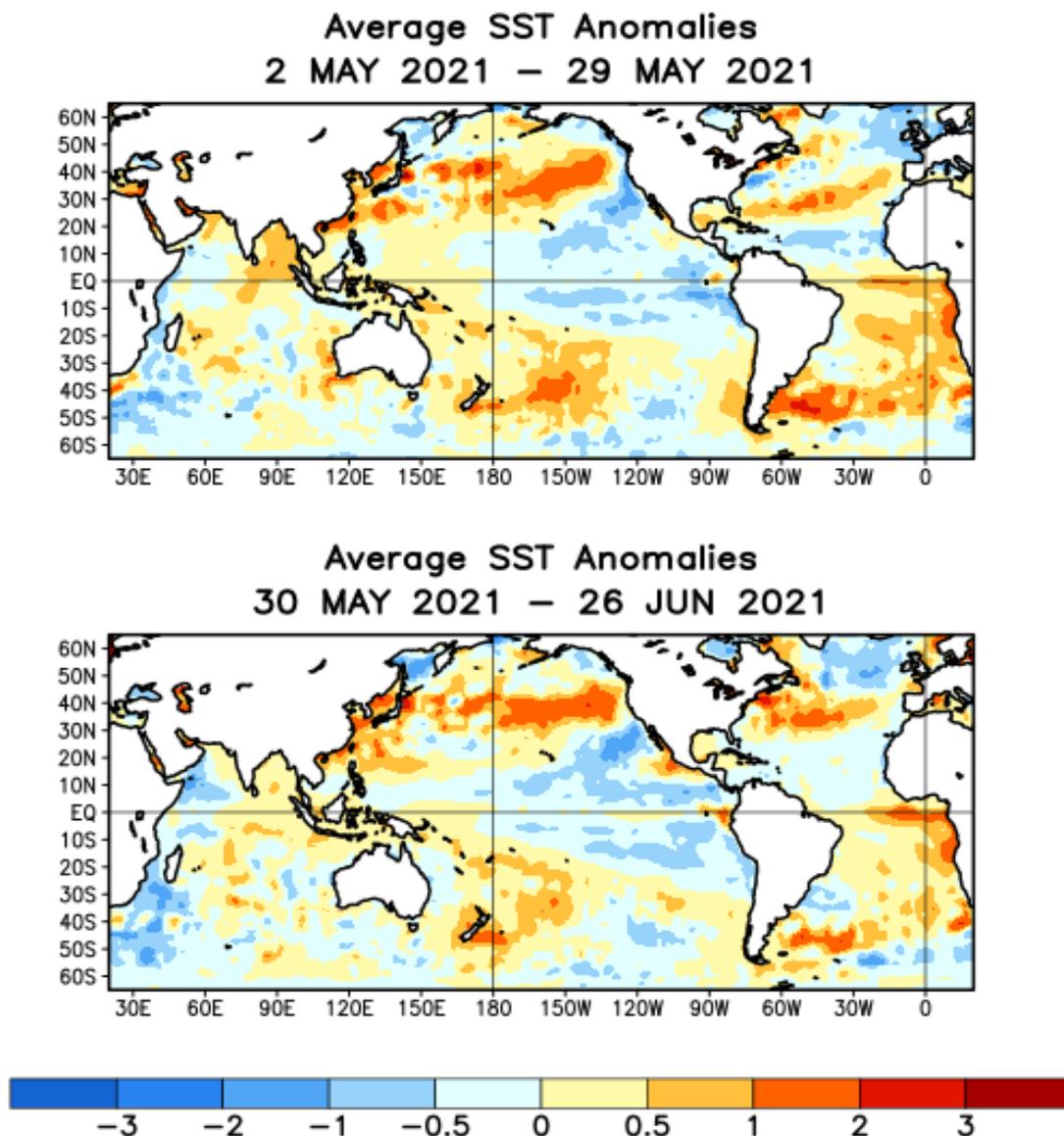


Fig. 1) Evolución de las anomalías térmicas en el Pacífico (NOAA, 2021)

En la **Figura 2** 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 las **anomalías térmicas subsuperficiales**, en la imagen derecha, se observa en febrero un calentamiento (rojo) en el Pacífico Ecuatorial Occidental, el cual generó una **Onda Kelvin cálida, que está emergiendo frente a Ecuador**. Después de un ligero enfriamiento, en abril se generó una segunda **Onda Kelvin cálida, la cual se está acercando a Sudamérica**. En junio, el calentamiento ha disminuido.

En la imagen izquierda, acerca de las **anomalías térmicas superficiales**, se observa el enfriamiento durante el año anterior asociado con La Niña. **Este enfriamiento se intensificó hasta febrero del 2021, debilitándose desde abril en el Pacífico Central Ecuatorial, donde se define La Niña**. La NOAA anunció la finalización de La Niña en su boletín del 13 de mayo del 2021. En junio las condiciones fueron normales.

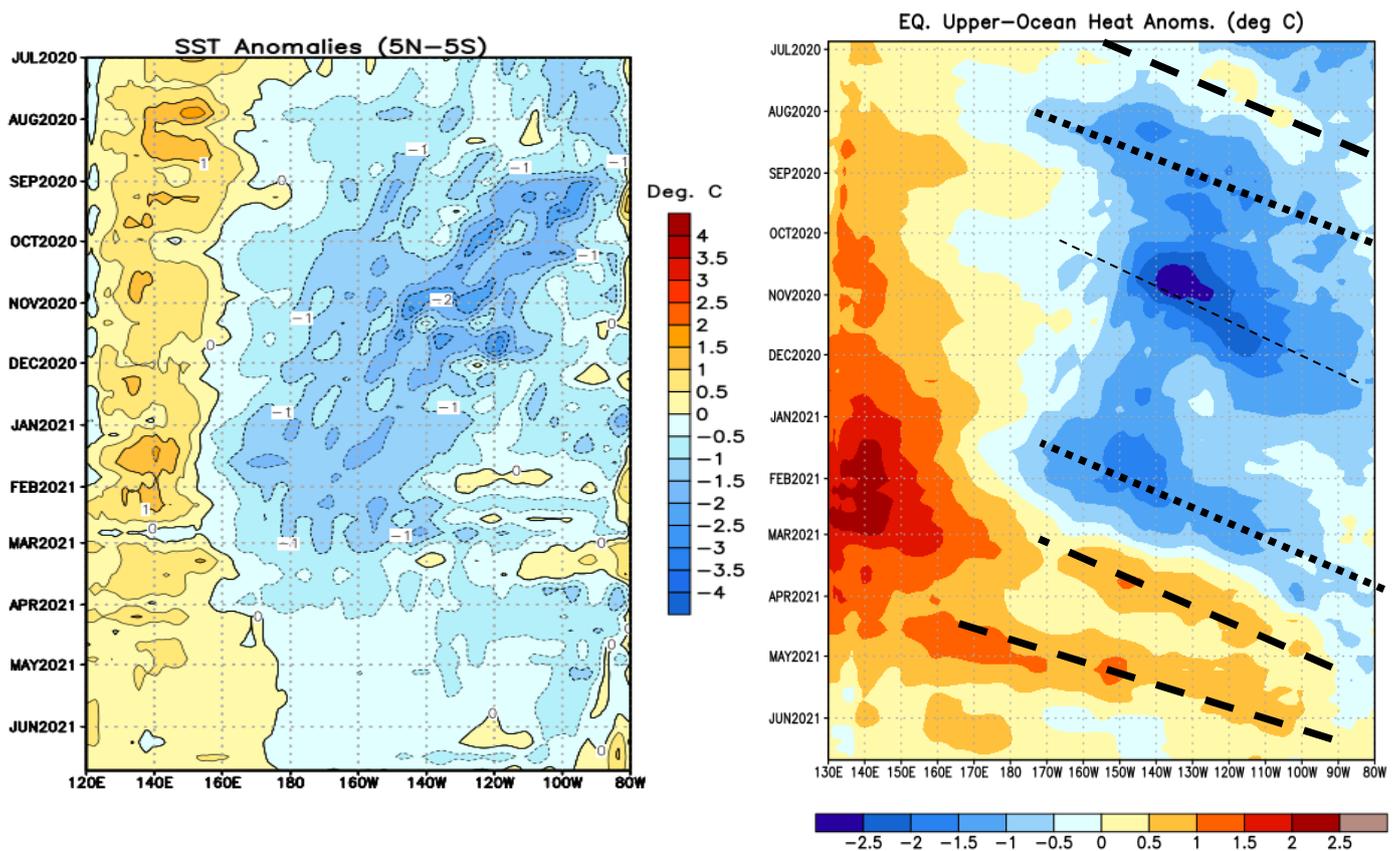


Fig. 2) Ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2021)

En la **Figura 3** 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 observa el enfriamiento asociado con La Niña desde el año anterior, **llegando a la normalidad en mayo y junio del 2021**.

En la **Región Niño 1+2 cerca a Sudamérica**, donde el ENFEN define El Niño/a Costero (2012), se presenta un enfriamiento desde el año anterior asociado con La Niña, para luego oscilar en el verano del 2021, con un fuerte y repentino calentamiento en marzo, enfriándose nuevamente en abril y mayo, **con un ligero calentamiento en junio, por la llegada de las Ondas Kelvin cálidas**.

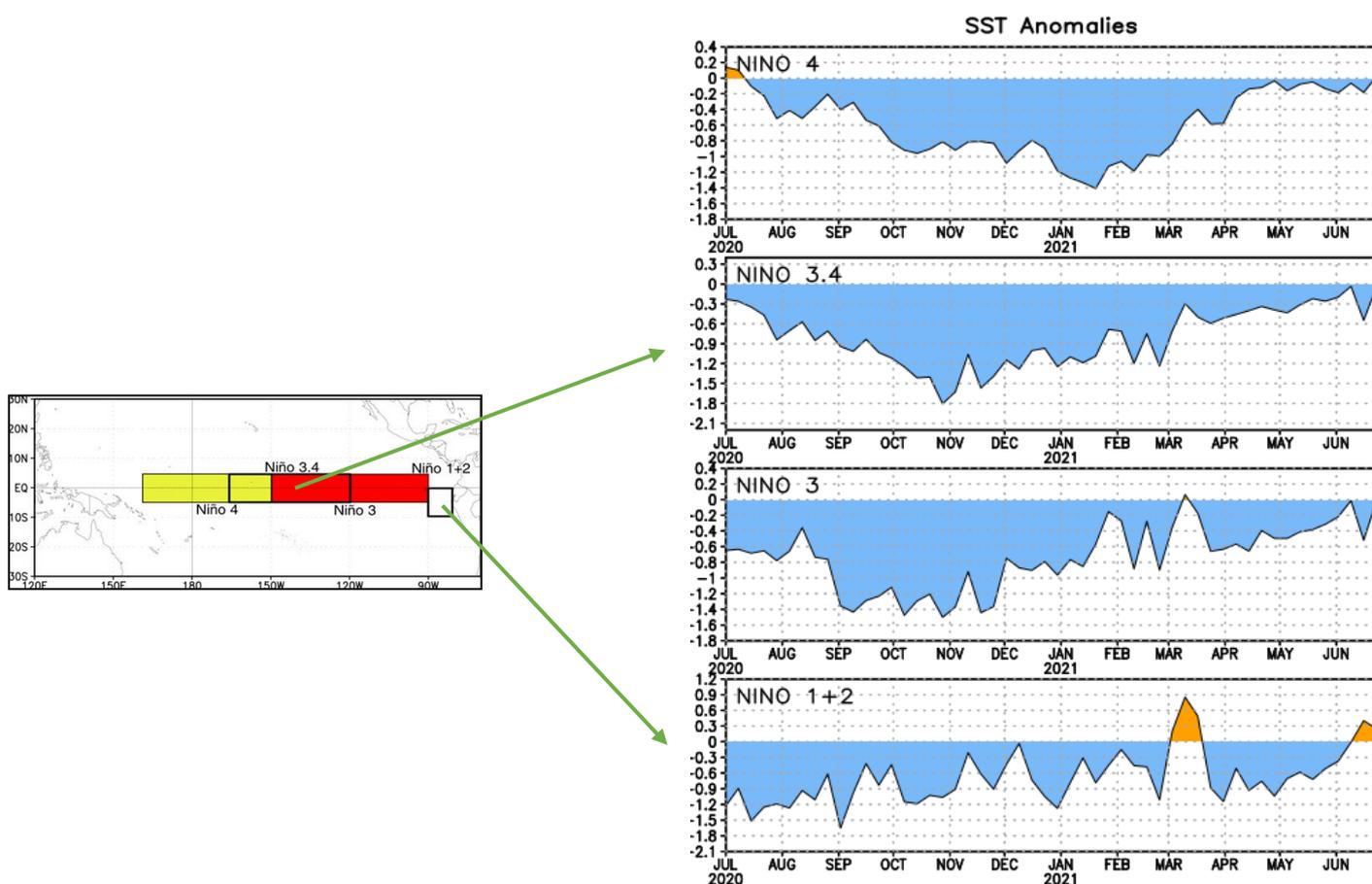


Fig. 3) Anomalías térmicas en las cuatro Regiones del Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2021)

En la **Figura 4** se observa la evolución de las anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial, durante junio del 2021.

Durante la **primera quincena** de junio, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo), donde la NOAA define El Niño/a (2003), se presentan condiciones normales. **En la región Niño 1+2 (cuadrado) donde el ENFEN define El Niño Costero/a (2012)**, se presenta un **calentamiento debido a la llegada de la Onda Kelvin cálida**, la cual emerge frente a Ecuador. **En la costa peruana se presentan condiciones normales y un ligero enfriamiento alejado de la costa.**

En la **segunda quincena de junio**, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo) las condiciones son normales. **En la Región Niño 1+2 (cuadrado) se observa, la presencia de la Onda Kelvin cálida frente a Ecuador, aunque bastante debilitada.** En la costa peruana las condiciones son prácticamente normales.

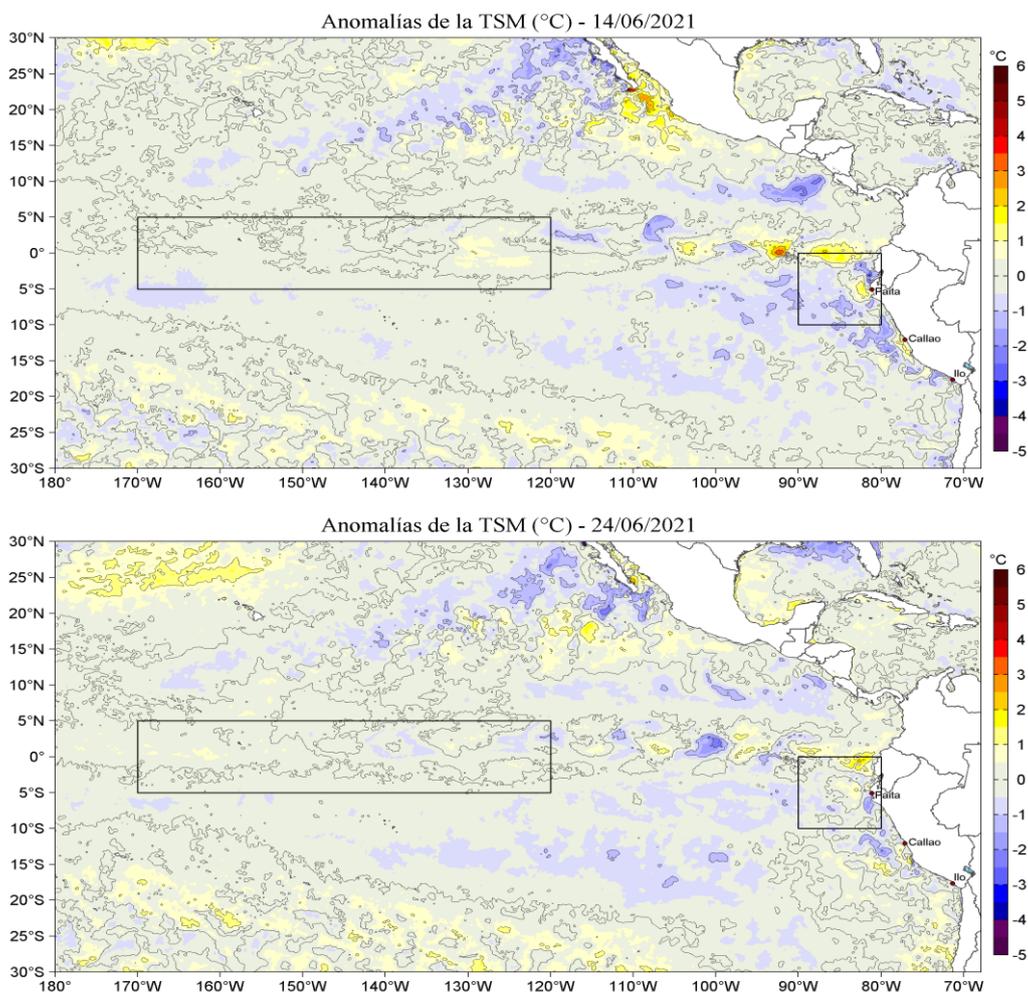


Fig. 4) Anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial en junio (IMARPE, 2021)

En la **Figura 5**, se presenta la evolución de las anomalías térmicas subsuperficiales, (*Ondas Kelvin*) en el *Pacífico Ecuatorial* durante mayo 2021.

Estando Indonesia a la izquierda y Sudamérica a la derecha. Se observa la presencia de la **segunda Onda Kelvin cálida en el Pacífico Ecuatorial Oriental** el 2 de junio (flecha), la cual, se acerca a Sudamérica.

En el *Pacífico Ecuatorial Occidental*, se observa el núcleo de una **tercera Onda Kelvin cálida**, entre 100 y 200 m de profundidad, con anomalías de +2 °C.

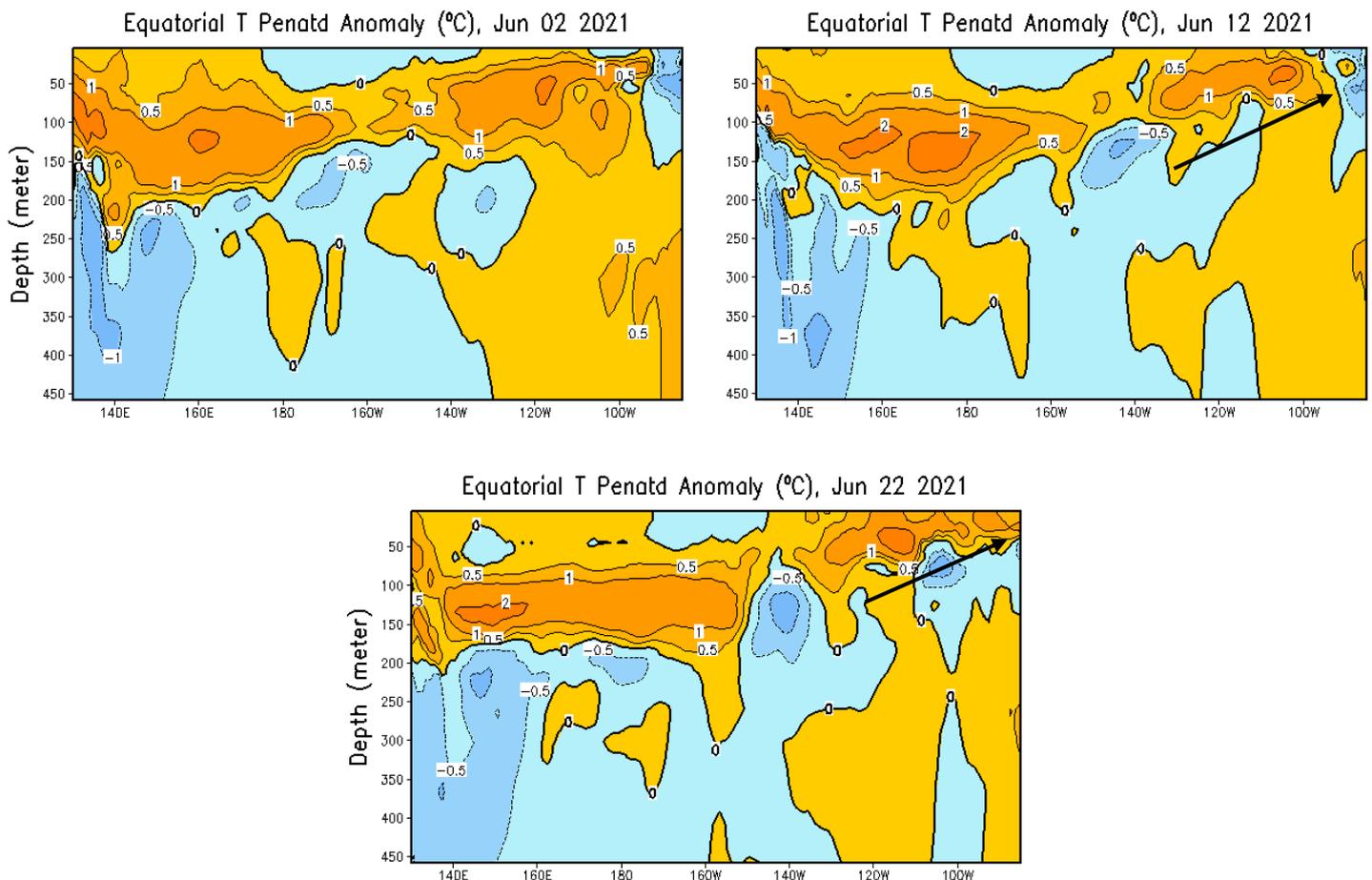


Fig. 5) Anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2021)

En la **Figura 6** 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 una ligera y dispersa elevación (naranja)** en el nivel del mar, debido a la **presencia de las Ondas Kelvin cálidas subsuperficiales**. También se observa **una elevación del nivel del mar (naranja), frente a Ecuador y Colombia**.

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 el enfriamiento (azul) asociado a las Ondas Kelvin frías de La Niña; **calentándose (naranja) desde mediados de marzo y disminuyendo en junio, debido a la presencia de las Onda Kelvin cálidas subsuperficiales**.

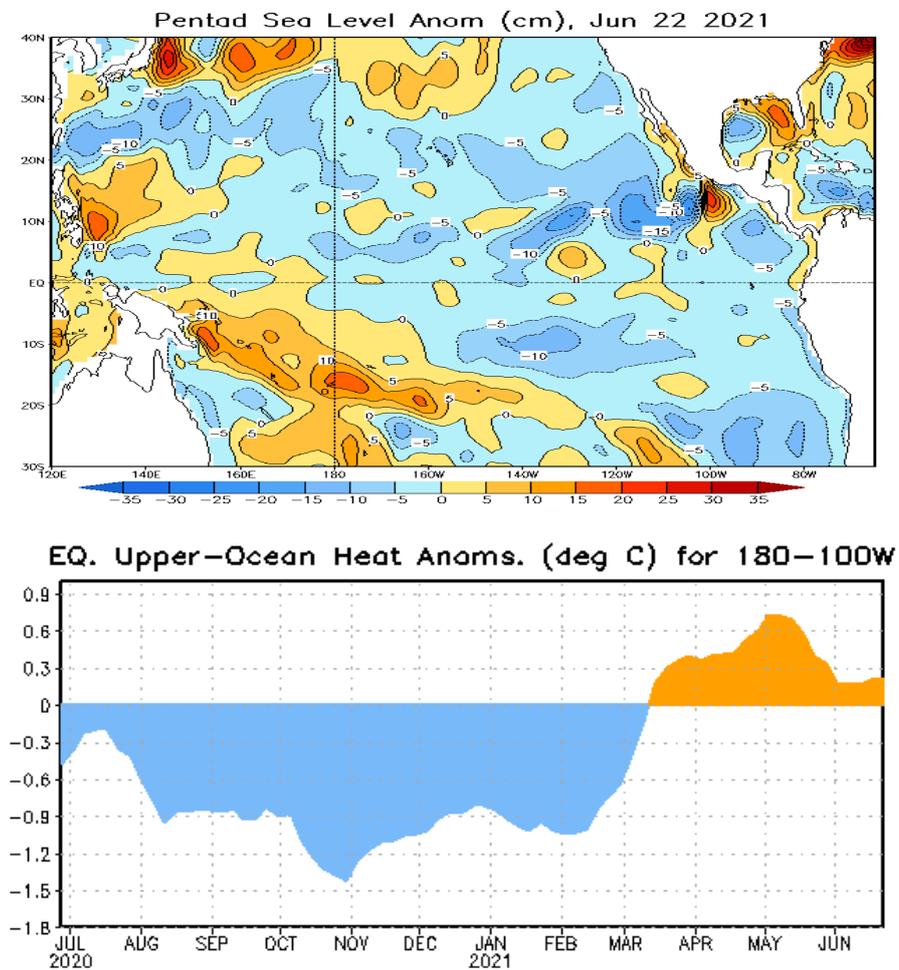


Fig. 6) Anomalías del nivel del mar y de la temperatura de la columna de agua en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2021)

En la **Figura 7**, se muestran las anomalías de temperatura superficial en el mar peruano y ecuatoriano, en junio del 2021.

En la **primera quincena** del mes de junio del 2021, se presenta un repentino calentamiento frente a Ecuador, debido a la llegada de la Onda Kelvin cálida. En la costa peruana se presenta un ligero calentamiento en la zona central y un enfriamiento en áreas oceánicas.

En la **segunda quincena**, el calentamiento (amarillo) frente a Ecuador ha disminuido, diluyéndose. A lo largo de la costa peruana, las condiciones son prácticamente normales, al igual que en las áreas oceánicas.

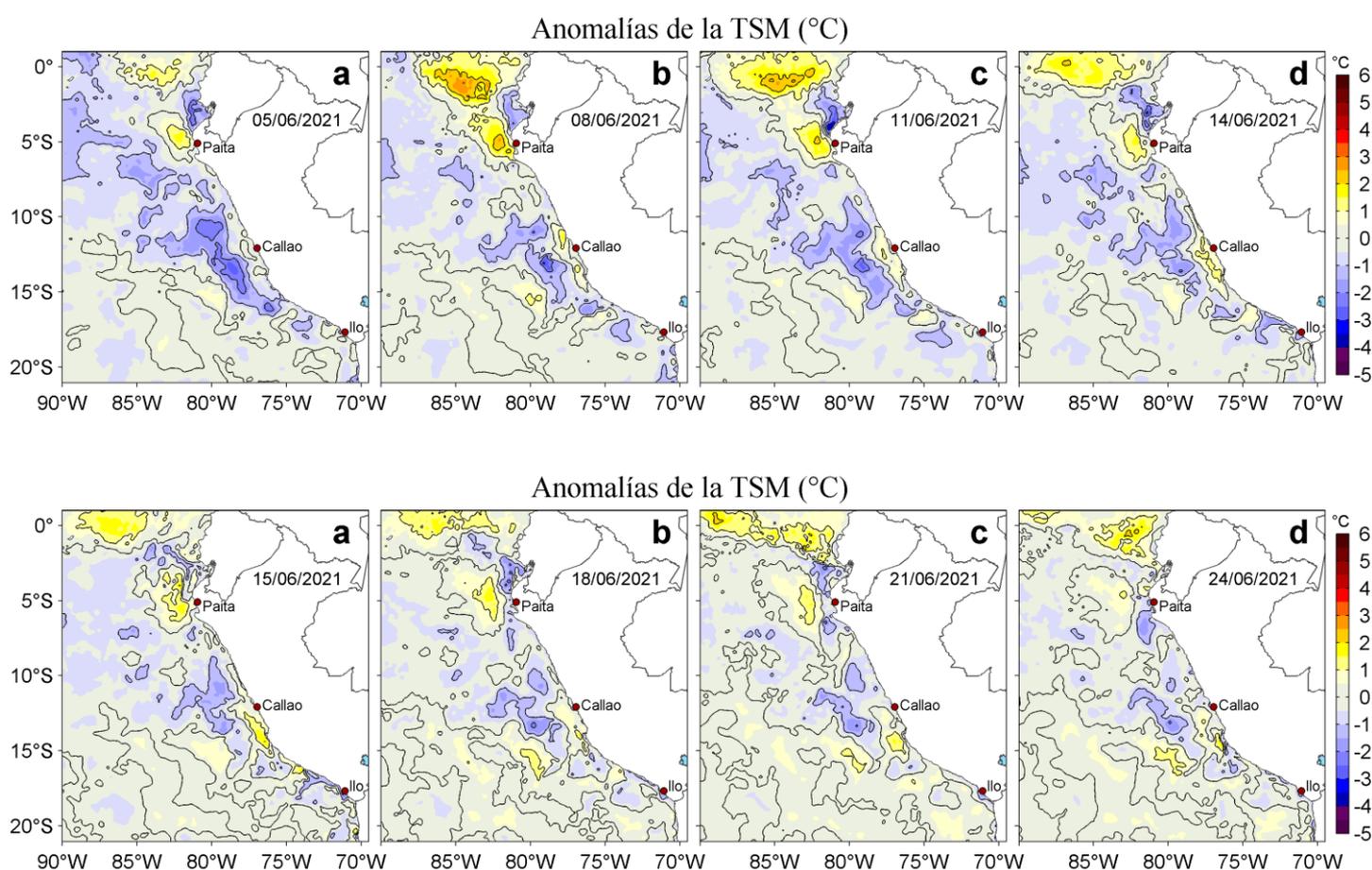


Fig. 7) Anomalías térmicas en la costa peruana en junio 2021
(IMARPE, 2021)

En la **Figura 8**, se presenta la evolución de las anomalías térmicas superficiales, a lo largo del litoral peruano.

En **abril** se observa un fuerte enfriamiento, producido por el ingreso de la Onda Kelvin fría hasta Chimbote. En **mayo** el enfriamiento ha disminuido progresivamente, hasta llegar a condiciones normales. En **junio** hay un calentamiento en Paita producido por la Onda Kelvin cálida, mientras que desde Chicama hasta el Callao se produce un calentamiento, el cual podría también estar asociado al acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales ASS.

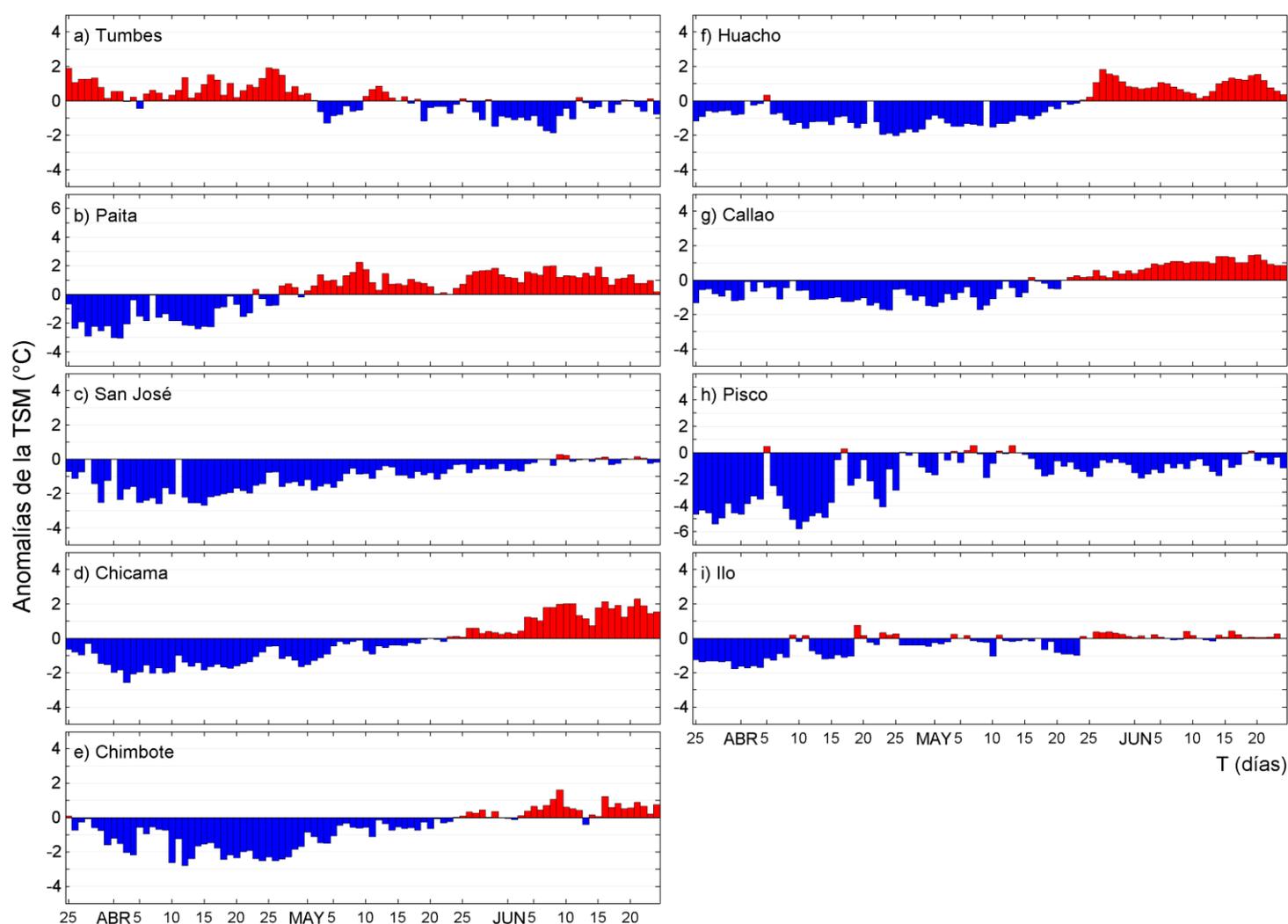


Fig. 8) Anomalías Térmicas superficiales a lo largo del litoral peruano (IMARPE, 2021)

En la **Figura 9** 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 la normalización en el invierno y primavera.**

En la **Región Niño 1+2** donde se define El Niño/a Costero por el ENFEN, **el modelo predice una tendencia hacia la normalización en el invierno y primavera,** aunque la dispersión es bastante errática, como se puede observar.

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

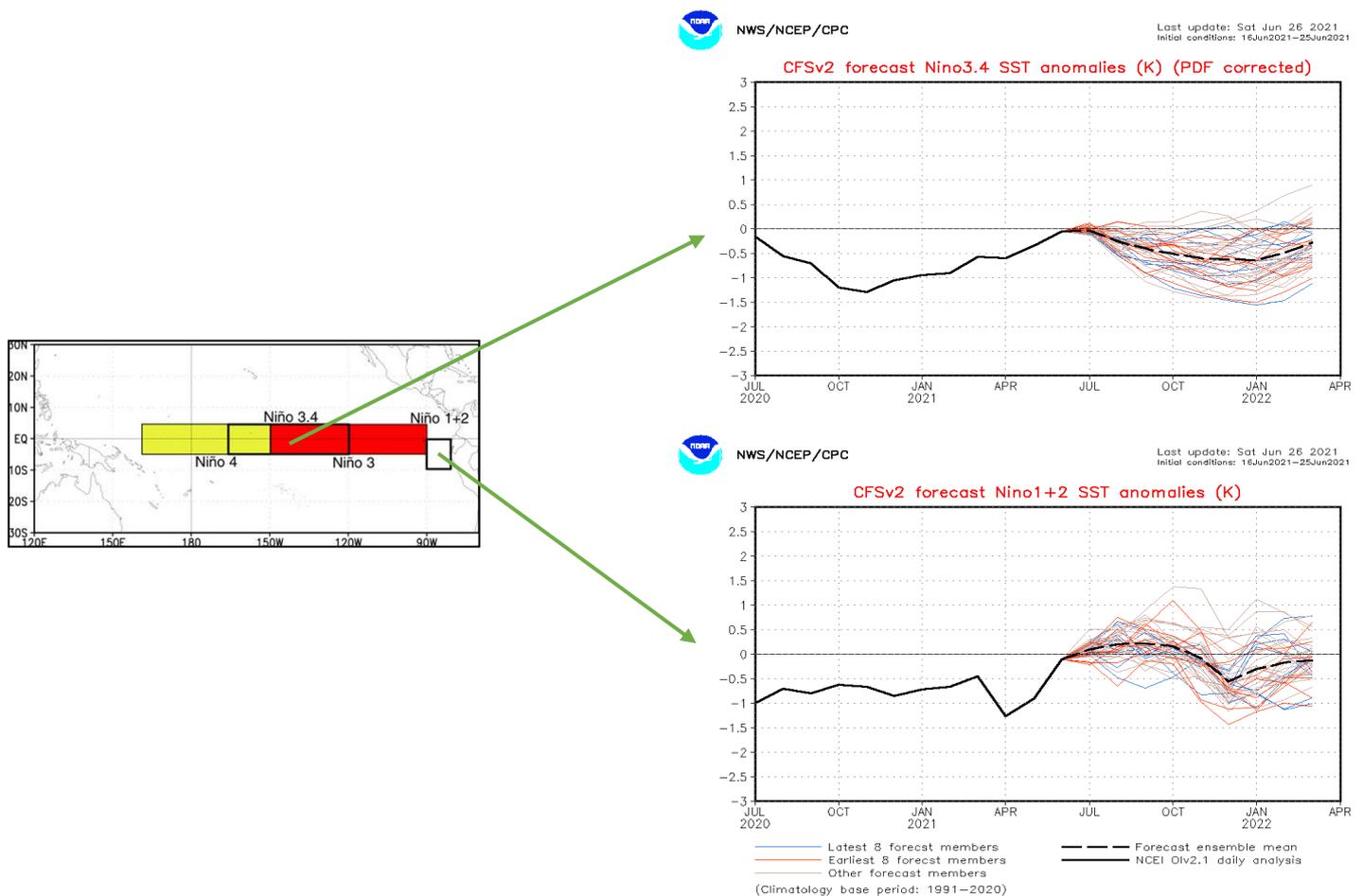


Fig. 9) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2021)

En la **Figura 10** 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 2021 *para el Pacífico Central Ecuatorial en la Región Niño 3.4*. En la figura superior se observa que para el *siguiente trimestre (JAS)*, la *probabilidad de presencia de El Niño (barras rojas)* es del 11 %, mientras que las de *Condiciones Normales (gris)* es del 72 % y la *probabilidad de La Niña (azul)* es del 17 %.

En la figura inferior, el consolidado de los modelos dinámicos y estadísticos (línea gruesa azul), *predice condiciones normales en el Pacífico Central Ecuatorial en la Región Niño 3.4, durante el próximo trimestre (JAS)*.

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.

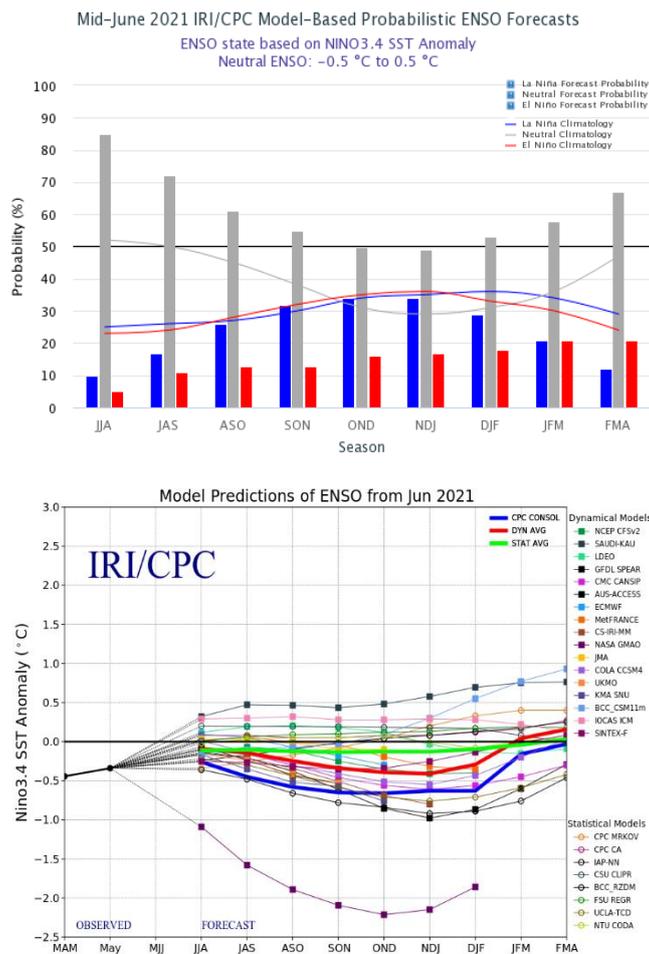


Fig. 10) Predicciones de los modelos en el Pacífico Central Ecuatorial (IRI-CPC, 2021)

En la **Figura 11** 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 2021, se puede observar **la normalización en el Pacífico Central Ecuatorial, y también un enfriamiento frente a la costa sur peruana (azul). También se nota la presencia de un calentamiento frente a Ecuador y la costa norte, asociado a las Ondas Kelvin cálidas que están llegando.**

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



NWS/NCEP/CPC

Initial conditions: 16Jun2021–25Jun2021

Last update: Sat Jun 26 2021

CFSv2 seasonal SST (K)

Jul–Aug–Sep 2021

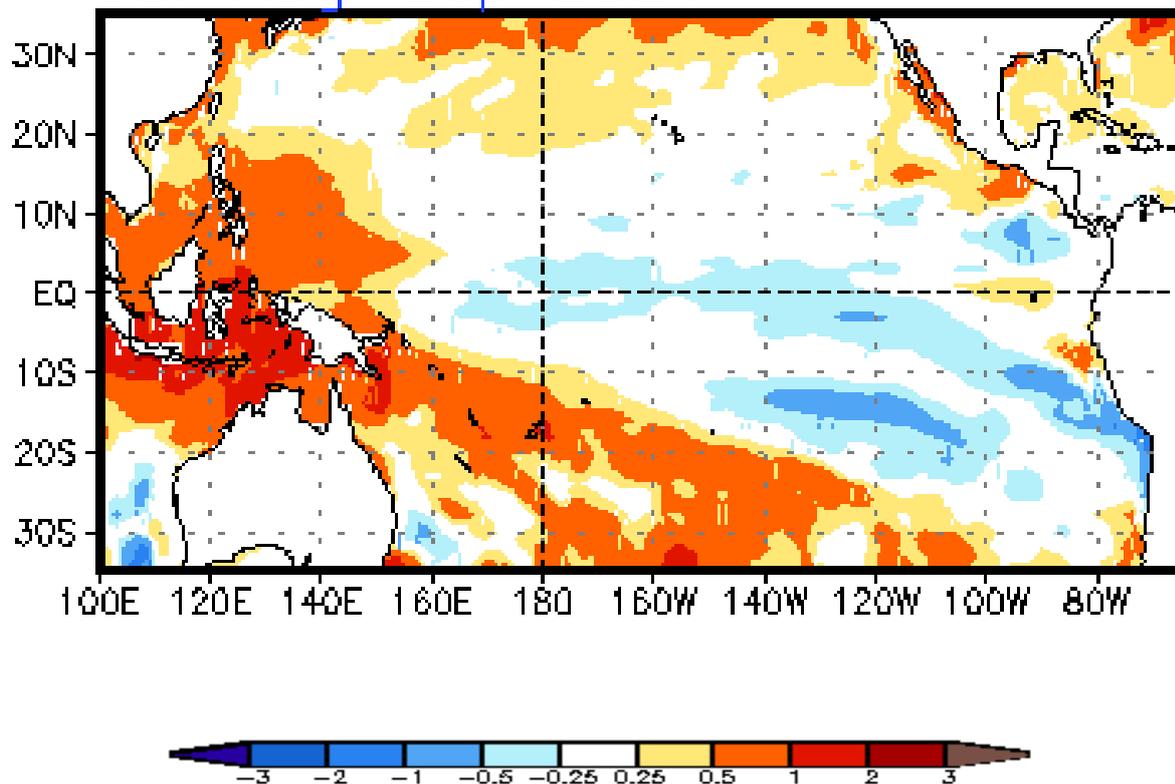


Fig. 11) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Tropical (NOAA, 2021)

En la **Figura 12** 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.

Para el próximo trimestre (JAS), en la **figura izquierda**, el modelo pronostica un **ligero enfriamiento al sur de la costa peruana (celeste)**, el cual incluye también el norte de Chile. También predice un **ligero calentamiento frente a Ecuador (amarillo)**

En la **figura derecha**, de las lluvias para el próximo trimestre (JAS), el modelo pronostica **condiciones normales en nuestra sierra y Amazonía con excepción del norte de Iquitos (verde claro)**. Además de moderada sequedad en Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia y sur de Chile (marrón claro); y fuertes lluvias (verde oscuro) en Colombia, norte de Brasil, Venezuela, Guyana, Panamá y moderadas en el extremo sur de Chile.

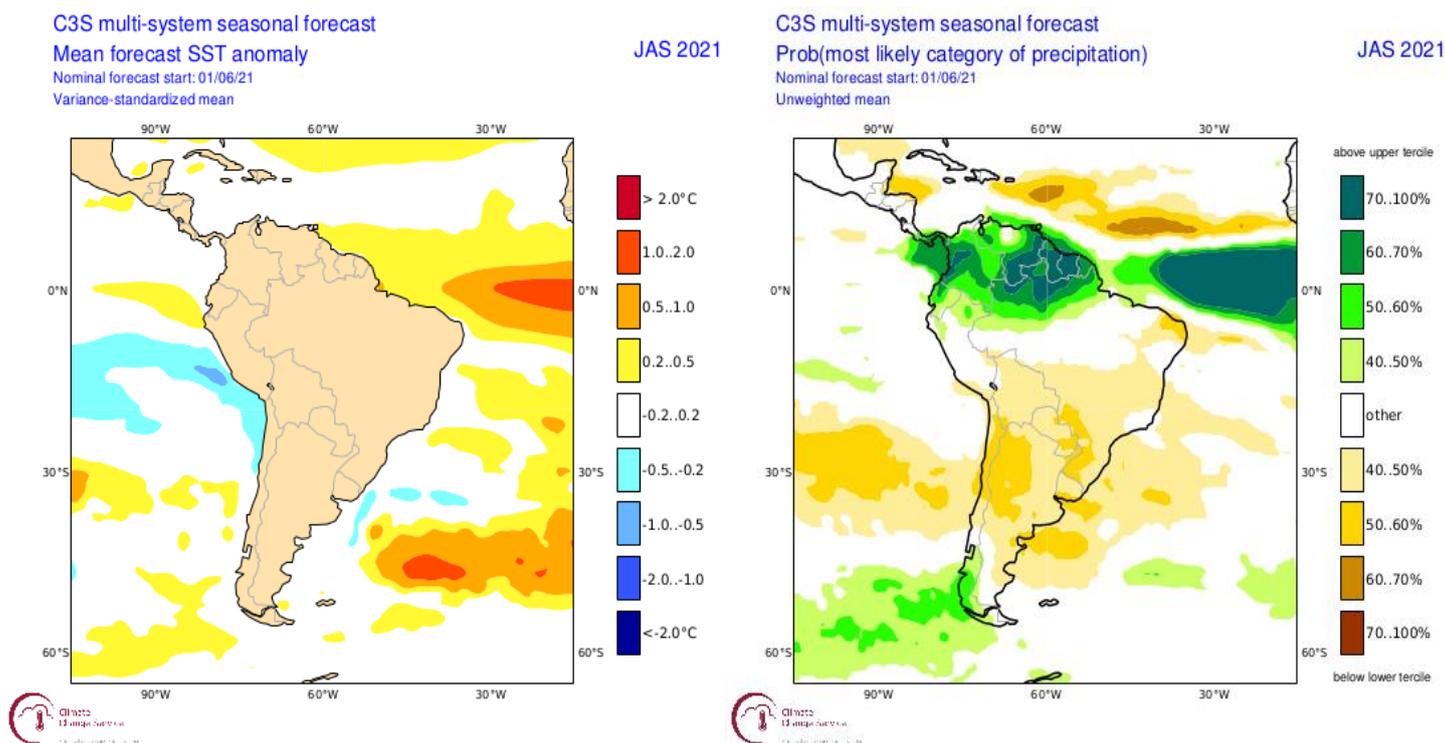


Fig. 12) Predicciones del modelo ECMWF-C3S (ECMWF, 2021)

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°06-2021

11 de junio de 2021

Estado del sistema de alerta: No activo

La Comisión Multisectorial del ENFEN mantiene el estado del “Sistema de alerta ante El Niño y La Niña Costeros” como “No activo”, debido a que la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 1+2, que incluye la zona norte y centro del mar peruano, se mantendría, en promedio, dentro de su rango normal, al menos hasta setiembre de 2021. Asimismo, se espera que las temperaturas extremas del aire en la costa, en promedio, se mantendrían dentro de sus rangos normales, por lo menos hasta agosto de 2021.

En el Pacífico central, el evento La Niña 2020-2021 habría llegado a su fin en mayo del presente año. En esta región, se prevé que la TSM continúe dentro de lo normal, por lo menos hasta setiembre de 2021.

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



RESUMEN

70 Boletín ASP, al 01 de Julio del 2021

M. Sc. Antonio J. Salvá Pando



1. *El Pacífico Central Ecuatorial muestra condiciones normales.*
2. *Se detectó la llegada de una Onda Kelvin cálida emergiendo frente a Ecuador, tal como se predijo en los Boletines anteriores. También se observa una segunda Onda Kelvin cálida con 2 °C de anomalía, acercándose de Sudamérica.*
3. *Se observa la presencia de un núcleo caliente, entre 100 y 200 m de profundidad en el Pacífico Occidental, el cual generará una tercera onda Kelvin cálida.*
4. *En la costa peruana, luego del ingreso de la primera Onda Kelvin cálida desde el norte, se presentan condiciones prácticamente normales, a fin de mes.*
5. *En el Pacífico Central Ecuatorial donde se define El Niño y La Niña, el IRI-CPC pronostican para el próximo trimestre (JAS) que la probabilidad de la presencia de El Niño es 11 %, condiciones normales 72 % y de La Niña 17 %.*
6. *Según el modelo de la NWS/NCEP/CPC, durante el próximo trimestre (JAS) se espera condiciones normales en el Pacífico Central Ecuatorial, y solamente un enfriamiento en la costa sur peruana y leve calentamiento en la costa norte, debido a las Ondas Kelvin cálidas que se están propagando.*
7. *El modelo europeo, respecto a lluvias, pronostica condiciones normales frente a Ecuador, también condiciones normales en nuestra sierra sur, central y norte, así como en la amazonia; además de lluvias sobre lo normal en el norte de Brasil, Colombia, Venezuela, Guyana y Panamá y extremo sur de Chile; pero deficiencia de lluvias en Uruguay, Argentina, Bolivia y sur de Chile.*



Si es Ud. un nuevo lector, y desea recibir mensualmente y sin costo alguno el presente Boletín, escribame a mi correo antoniosalva2002@yahoo.es