



FIN DEL ENFRIAMIENTO COSTERO

(88 Boletín ASP, al 01 de enero del 2023)

*M. Sc. Antonio J. Salvá Pando **

Oceanógrafo Físico

antoniosalva2002@yahoo.es

Deseándoles un próspero año 2023, les presento el **88 Boletín ASP** donde se analiza la evolución de las condiciones térmicas en el Pacífico Ecuatorial y en la costa peruana, durante el mes de diciembre del 2022, observándose la presencia de La Niña debilitada en el Pacífico Central Ecuatorial y su desaparición en el Pacífico Ecuatorial Oriental (Región Niño 1+2). En el Pacífico Central Ecuatorial se observa la *formación de un núcleo caliente subsuperficial*, el cual podría originar una Onda Kelvin cálida que llegaría en febrero del 2023. En la costa norte y central las condiciones son normales ocasionado por el debilitamiento de los vientos Alisios del SE a lo largo de nuestro litoral, mientras que en el sur se presenta un débil calentamiento. Se analizan *los pronósticos de los modelos matemáticos* en el Pacífico Ecuatorial y Tropical. *Se explica el Solsticio de Verano* recientemente acontecido. Se incluye el *Calendario Lunar* del mes de enero del 2023. Como siempre, se adjunta un *Resumen al final* para imprimir.

Se incluye el Resumen del último Comunicado del ENFEN. *Boletines ASP anteriores* en: <http://ihma.org.pe/boletin-oceanografico/> y <https://apiha.org.pe/boletines-asp/> .

NASA: <https://ciencia.nasa.gov/dos-exoplanetas-podrian-ser-mundos-de-agua-segun-hubble-y-spitzer>



***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.

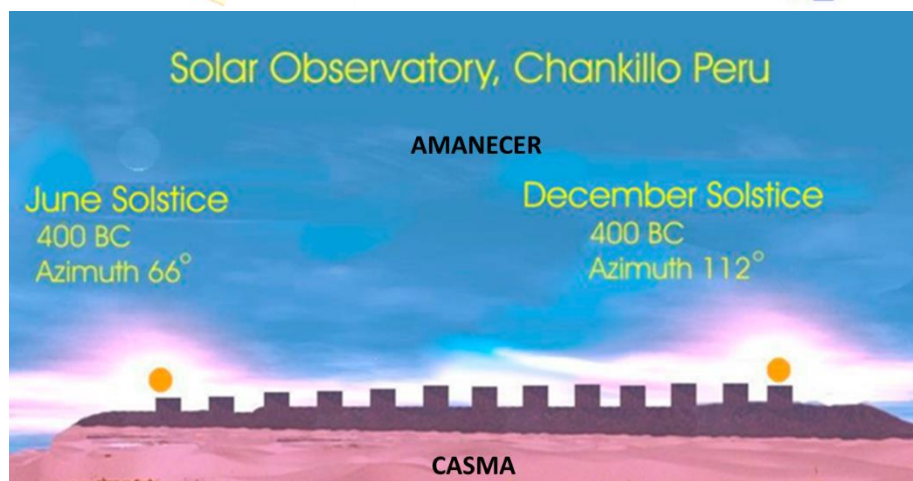
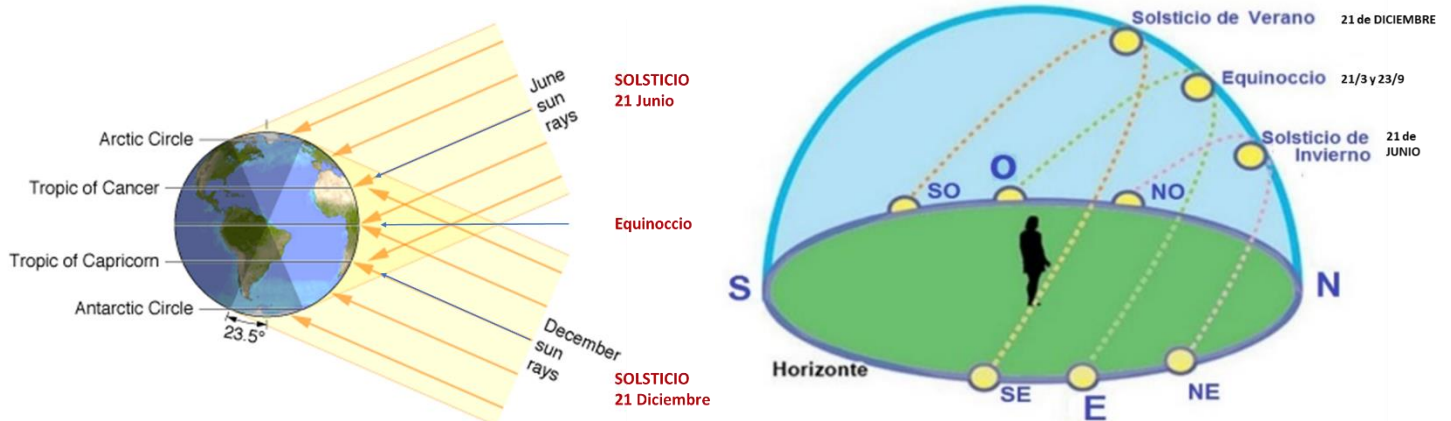
Consultor y Conferencista

A continuación, explicaré el **Solsticio de Verano** acontecido el 21 de diciembre pasado.

Nuestro planeta presenta su **eje de rotación con una inclinación de 23.5°** , por lo que en su traslación alrededor del sol la iluminación varía, originándose las cuatro estaciones. Desde el **punto de vista terrestre**, el sol cambia de posición durante el año (Fig. A) siendo perpendicular sobre los Trópicos de Cáncer y Capricornio durante los solsticios, y perpendicular sobre la línea ecuatorial durante los Equinoccios de otoño y primavera.

Desde el **punto de vista de un observador en el hemisferio sur** (Fig. B) las trayectorias del sol son más inclinadas a medida que nos alejamos del ecuador. Durante el año la trayectoria más alta corresponde al Solsticio de Verano y la más baja al Solsticio de Invierno. Se puede observar que durante el Solsticio de Verano ocurre el día más largo del año (más horas de sol), mientras que en el Solsticio de Invierno es el día más corto. Esta diferencia horaria es más evidente cuanto más lejos nos encontremos del ecuador. El nombre Solsticio (sol quieto) proviene del hecho que durante esa fecha la trayectoria del sol se mantiene fija durante tres días, para luego reiniciar su movimiento.

En todas las **culturas antiguas** se celebraban los Solsticios, por constituir un calendario perfecto y gratuito para todas sus actividades. Un ejemplo preinca lo tenemos en Chanquillo, Casma (Fig. C) donde esta construcción les permitía seguir la trayectoria del sol. Los Incas celebraban el Solsticio de Invierno con el Inti Raimy.



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 y de gran escala (rojo), que se ha presentado frente a Canadá desde abril del 2020; **este calentamiento se mantuvo frente a Alaska durante diciembre del 2022**. También se puede observar la **presencia de La Niña disminuyendo su intensidad en el Pacífico Ecuatorial Oriental, y en el Pacífico Central Ecuatorial**. Las condiciones son **prácticamente normales en la costa peruana** Las condiciones son normales en la costas de Ecuador y Colombia.

El calentamiento observado al este de Australia y Nueva Zelanda denominado **Southern Blob se ha mantenido durante el mes de diciembre**. Un reciente estudio publicado en el Journal of Climate por Kyle Clemde de la Victoria University of Wellington y René D. Garreaud de la Universidad de Chile, **asocia este calentamiento, con la megasequía que se viene produciendo en el sur de Chile y Argentina desde el 2010**.

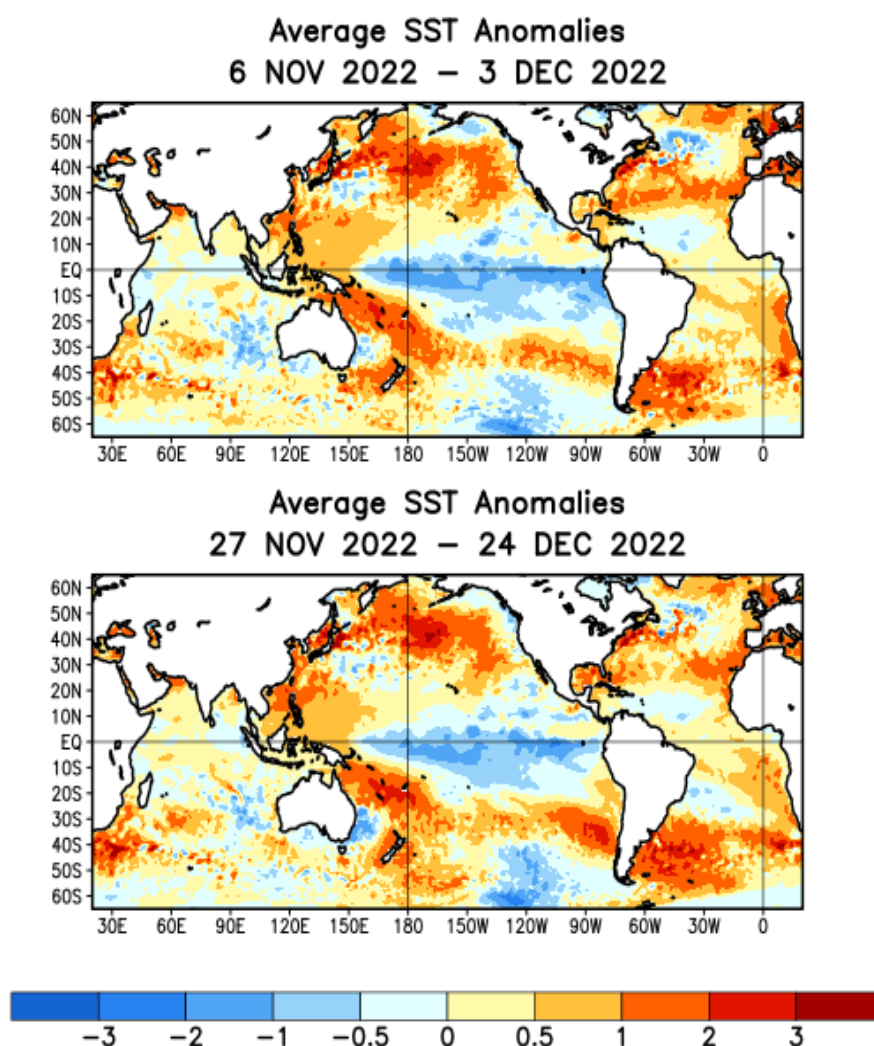


Fig. 1) Evolución de las anomalías térmicas en el Pacífico (NOAA, 2022)

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. En mayo se formó una débil Onda Kelvin cálida (amarillo), la cual emergió en agosto frente a Ecuador. En julio se formó el núcleo de una Onda Kelvin fría en el Pacífico Ecuatorial (azul) entre 100W y 180, la cual emergió en el Pacífico Ecuatorial Oriental frente a Ecuador a mediados de setiembre y en noviembre. **En noviembre se ha originado una nueva Onda Kelvin cálida a los 180W, la cual debe emerger frente a Ecuador en febrero.**

En la imagen izquierda, acerca de las **anomalías térmicas superficiales**, se aprecia un enfriamiento en el Pacífico Ecuatorial (azul), debilitándose en diciembre.

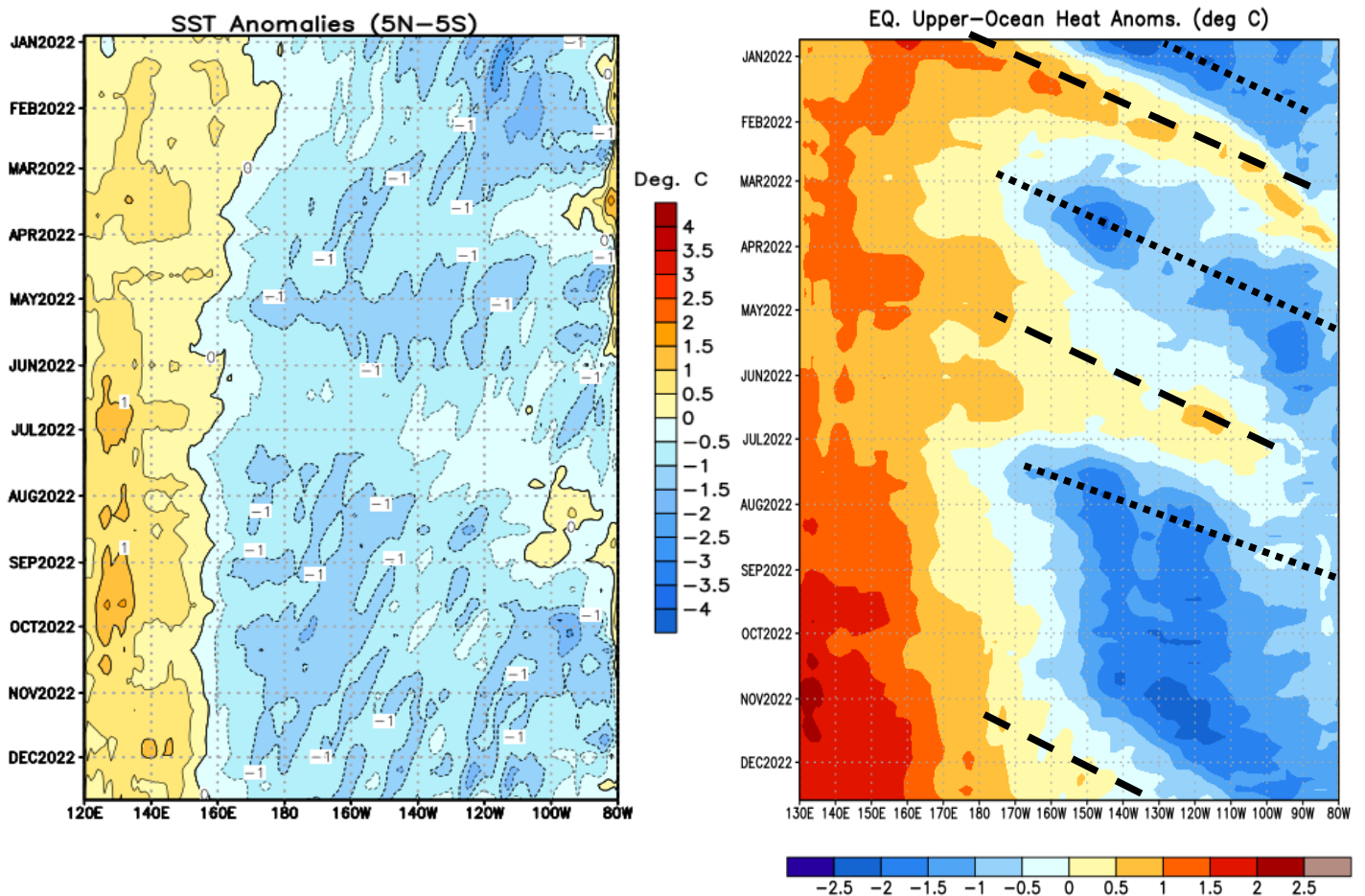


Fig. 2) Ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

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 al mínimo en mayo de este año, aumentando ligeramente en junio y julio, para enfriarse nuevamente en setiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2022.*

En la **Región Niño 1+2 cerca a Sudamérica**, donde el ENFEN define El Niño/a Costero (2012). En enero del 2022 la temperatura tiende a la normalización, para enfriarse en febrero, volver a la normalidad en marzo, aumentando a partir de julio y enfriarse rápidamente en setiembre, octubre y mediados de noviembre del 2022. *En diciembre se observa un rápido ascenso a condiciones normales.*

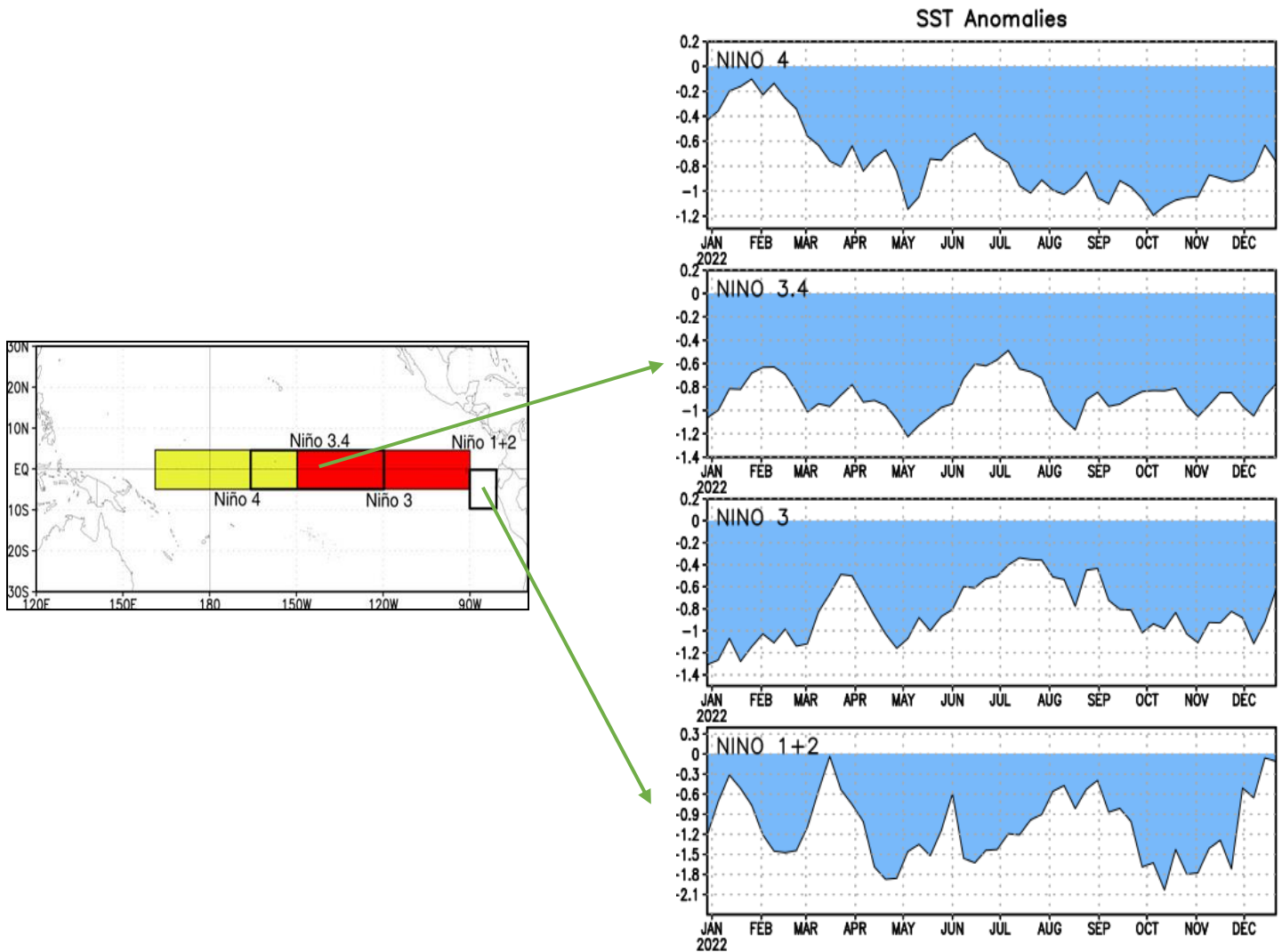


Fig. 3) Anomalías térmicas en las cuatro Regiones del Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

En la **Figura 4** se observa la evolución de las anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial, durante diciembre del 2022.

Durante la **primera quincena** de diciembre, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo), donde la NOAA define El Niño/a (2003), se observa todavía un ligero enfriamiento (azul). **En la región Niño 1+2** (cuadrado) donde el ENFEN define El Niño Costero/a (2012), las condiciones son prácticamente normales.

En la **segunda quincena** de diciembre, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo) el enfriamiento es muy ligero y con tendencia a disiparse. **En la Región Niño 1+2** (cuadrado) las condiciones son normales.

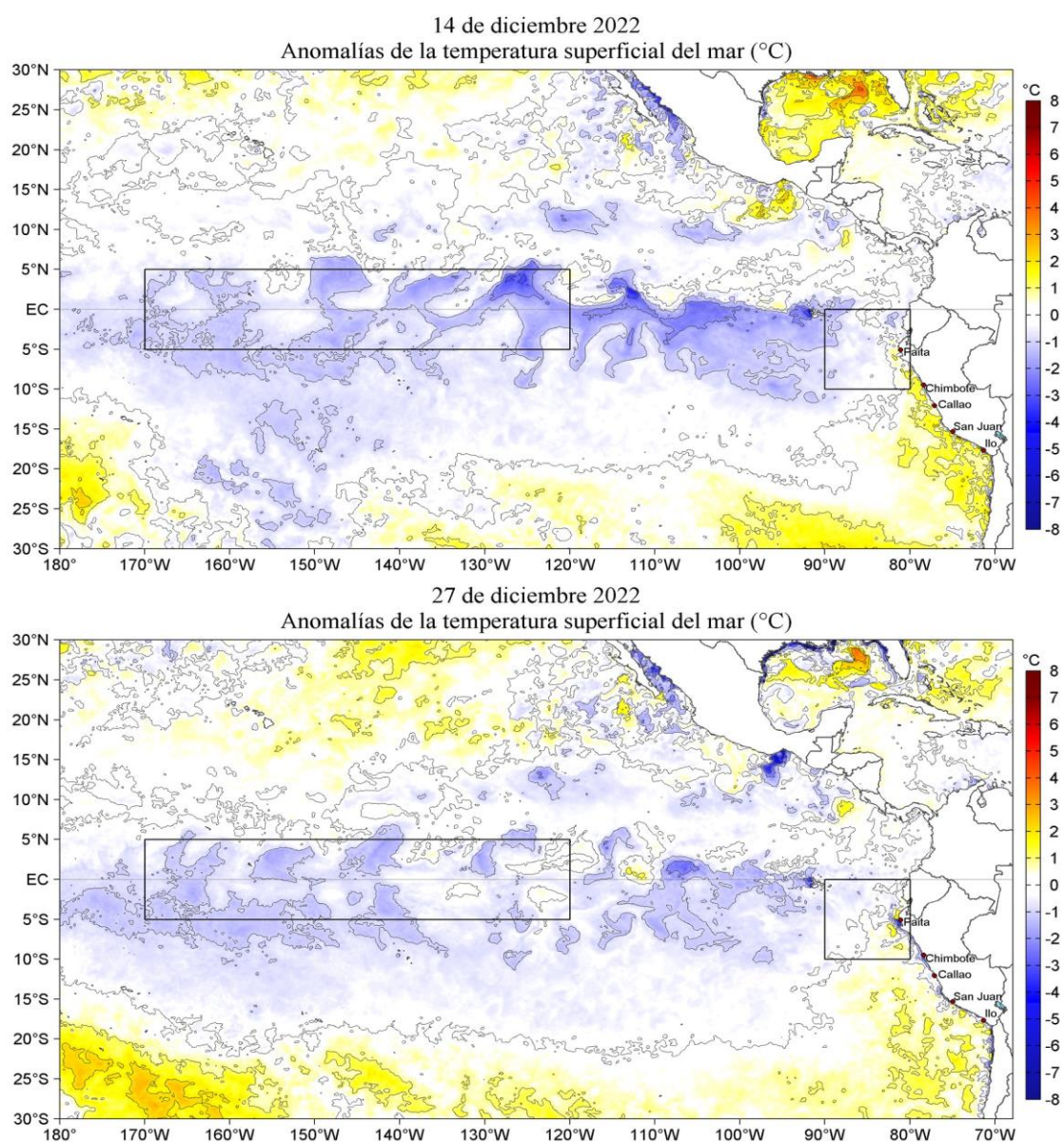


Fig. 4) Anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial en diciembre (IMARPE 2022)

En la **Figura 5**, se presenta la evolución de las anomalías térmicas subsuperficiales, (Ondas Kelvin) en el Pacífico Ecuatorial durante diciembre 2022.

Estando Indonesia a la izquierda y Sudamérica a la derecha.

El día **4 de diciembre** se observa la formación del núcleo de una Onda Kelvin cálida entre los 140W y 160W a 150 m de profundidad. El día **14 de diciembre** el núcleo de la Onda Kelvin cálida se mantiene en la misma posición. **El día 24 de diciembre** se inicia una débil propagación (flecha) de la Onda Kelvin cálida, debiendo emerger frente a Ecuador en febrero, aunque su intensidad es incierta por el momento.

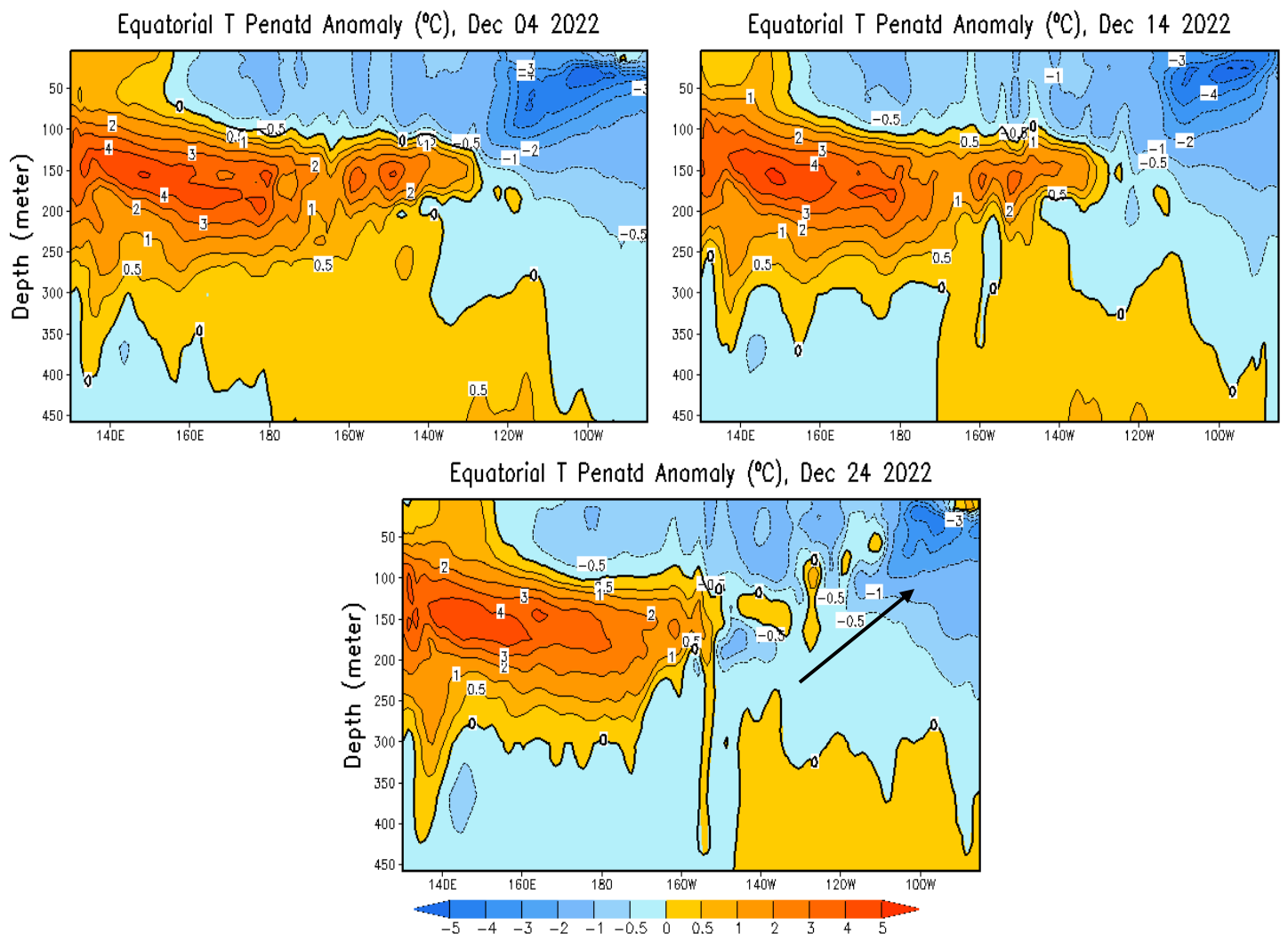


Fig. 5) Anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

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 Oriental se presenta un ligero hundimiento (azul claro) del nivel del mar**, Este hundimiento se prolonga hacia la costa norte y central del Perú, como remanente del enfriamiento.

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 de la Niña hasta enero 2022 (azul), normalizándose en febrero y enfriándose nuevamente en marzo, para retornar a condiciones normales en junio del 2022; para enfriarse aún más desde julio **y retornar a la normalidad en diciembre**.

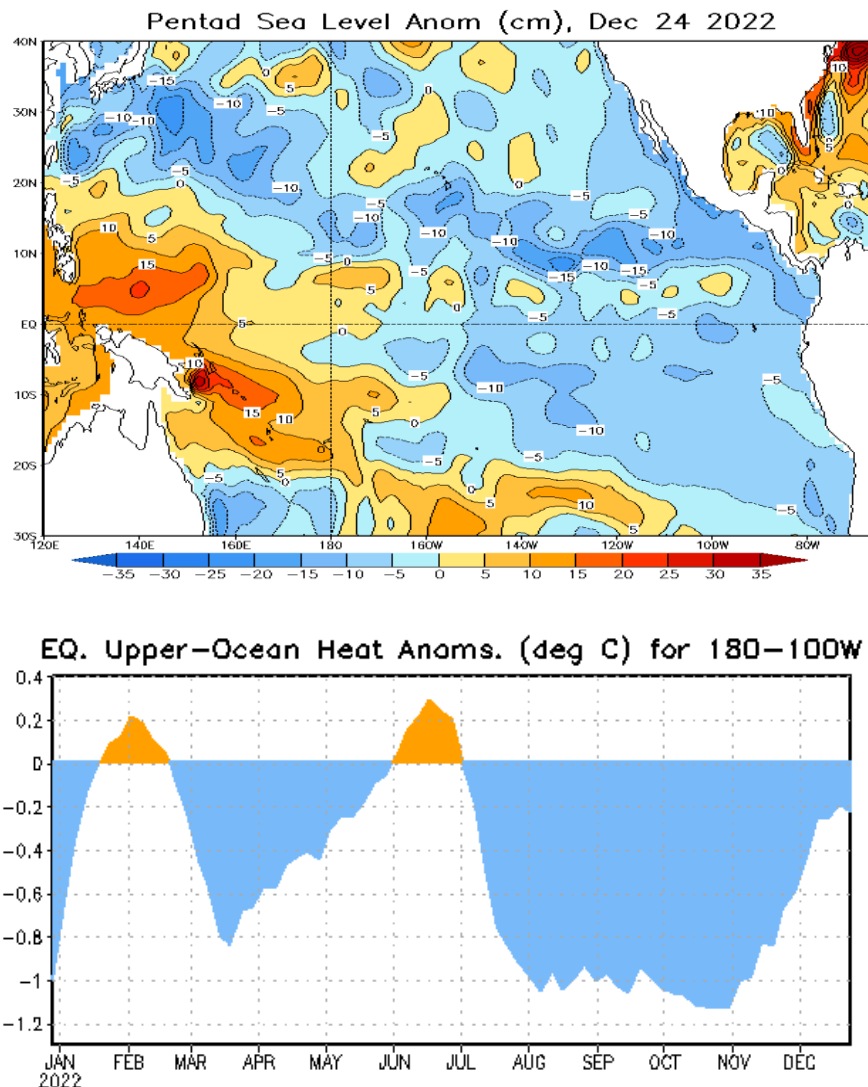


Fig. 6) Anomalías del nivel del mar y de la temperatura de la columna de agua en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

En la **Figura 7**, se muestran las anomalías de temperatura superficial en el mar peruano y ecuatoriano, en diciembre del 2022.

Durante la **primera quincena** del mes de diciembre, en la costa norte y central se observó el retorno a condiciones normales y un progresivo calentamiento desde el sur.

En la **segunda quincena**, el ligero calentamiento ha cubierto toda la costa peruana.

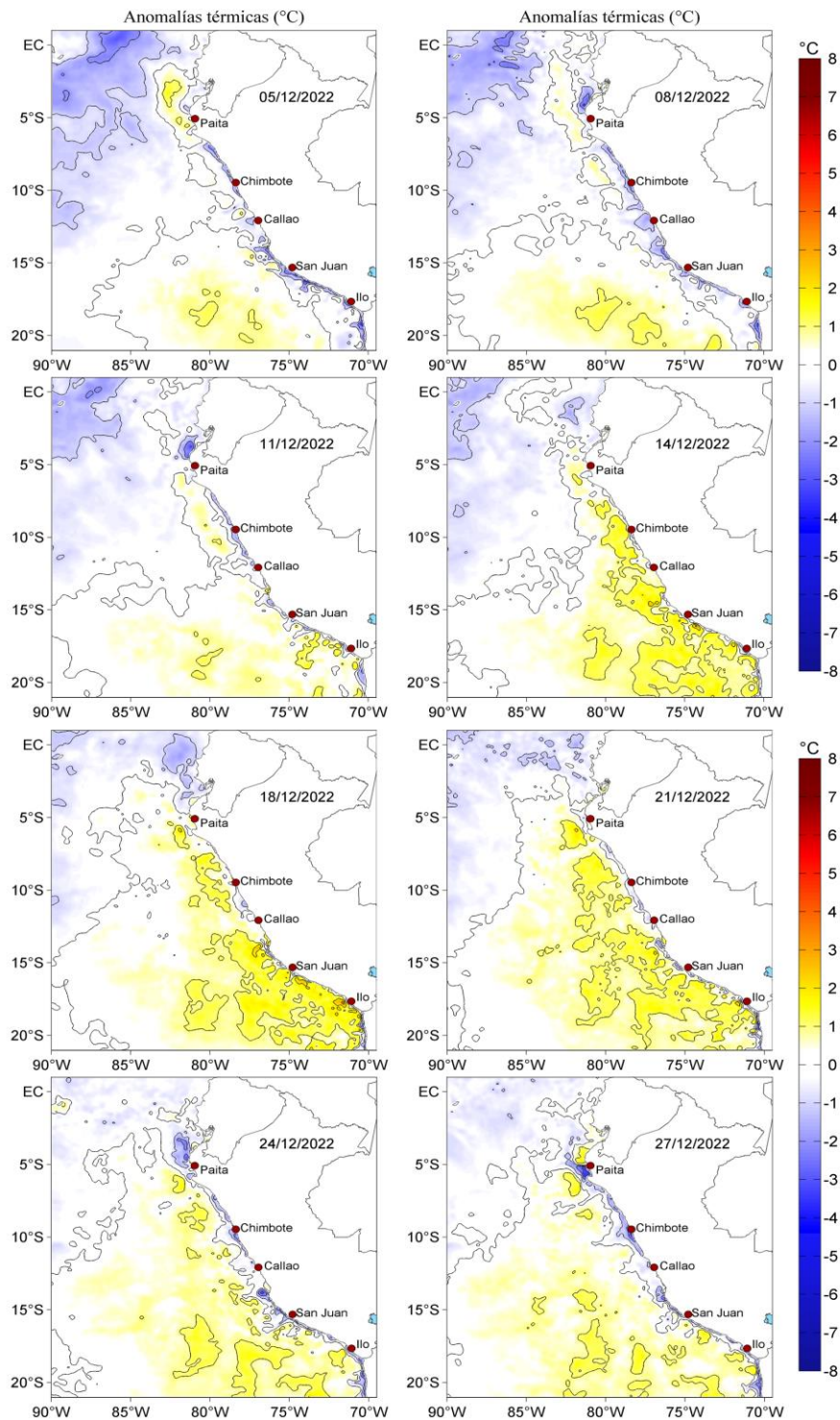


Fig. 7) Anomalías térmicas en la costa peruana en diciembre 2022
(IMARPE, 2022)

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

A partir de julio, se observa desde San José hasta el Callao un fuerte enfriamiento asociado al Afloramiento Costero y la presencia de las Ondas Kelvin frías, el cual ha durado hasta noviembre. **En diciembre las condiciones han retornado a la normalidad.**

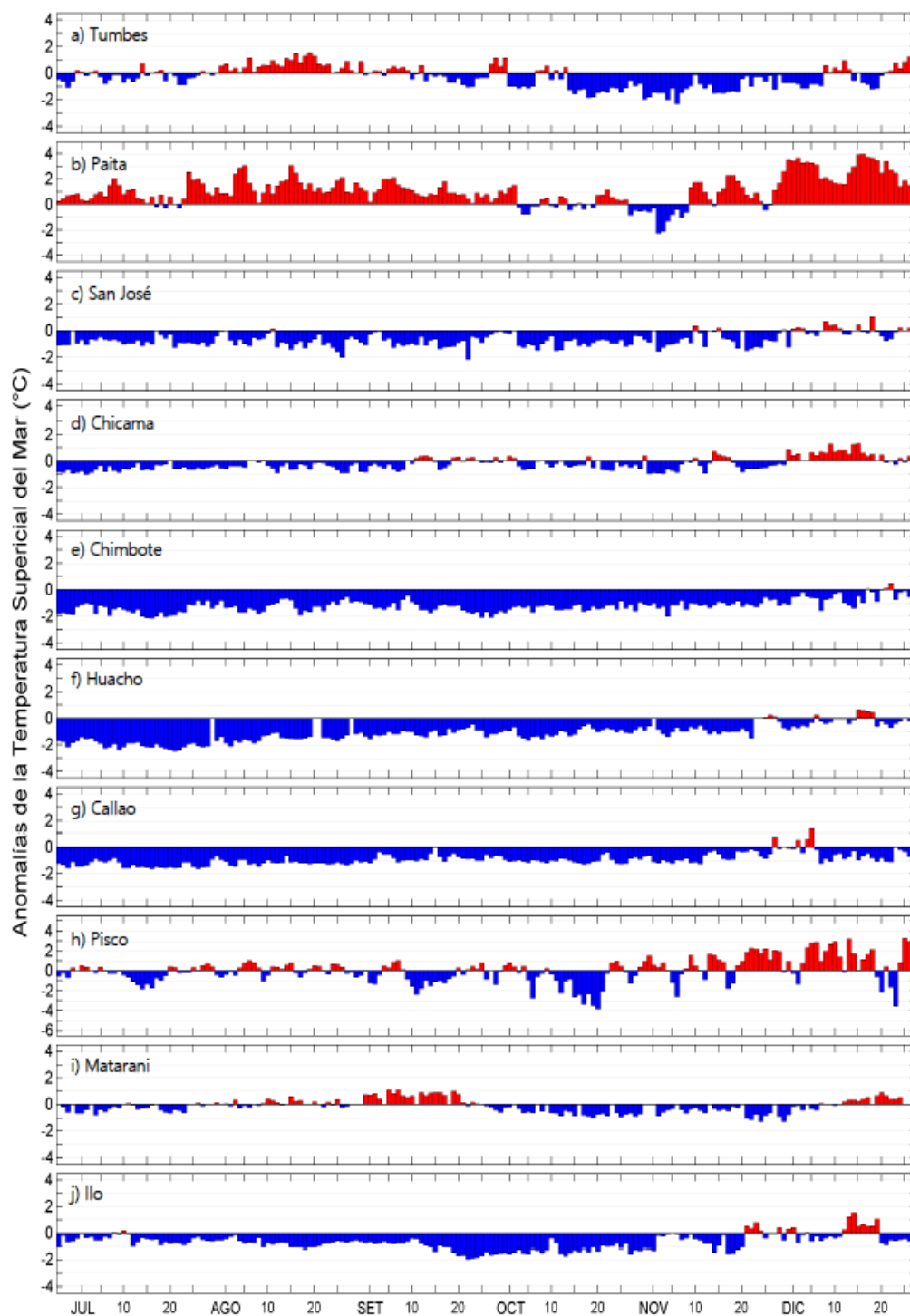


Fig. 8) Anomalías Térmicas superficiales a lo largo del litoral peruano (IMARPE, 2022)

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 Ecuatorial (**Región Niño 3.4**), donde se define el Fenómeno El Niño/a por la NOAA (2003), **el modelo predice que el enfriamiento de la Niña podría extenderse hasta febrero en esta Región, tal como lo informó la OMM.**

En la **Región Niño 1+2** donde se define El Niño/a Costero por el ENFEN (2012), **el modelo predice una tendencia a la normalización en febrero del 2023**, aunque la dispersión del modelo es bastante errática.

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

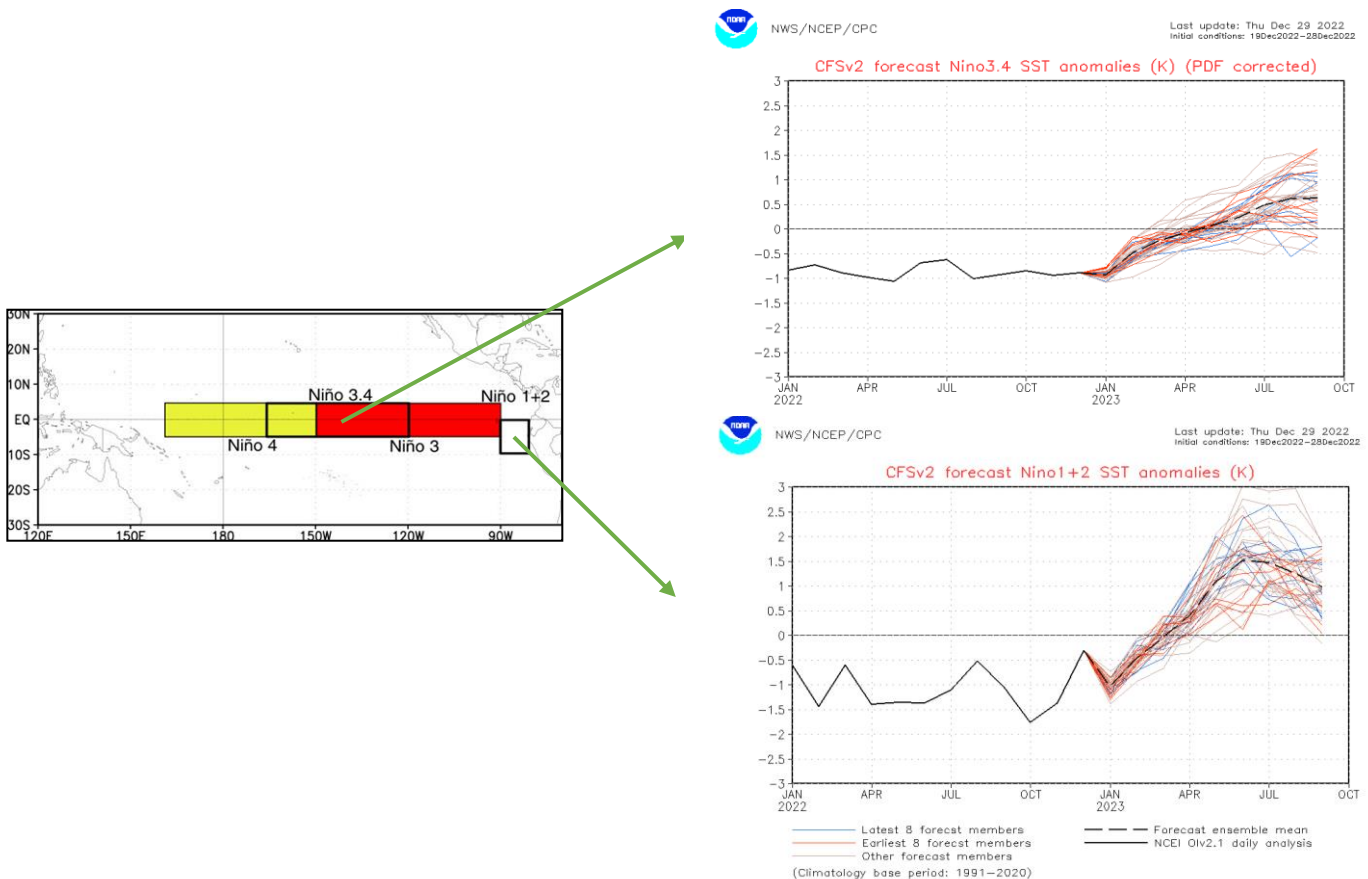


Fig. 9) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

En la **Figura 10** se muestran las predicciones de acuerdo con el IRI/CPC, en el Pacífico Central Ecuatorial (Región Niño 3.4), donde se define El Niño y La Niña (NOAA,2003).

Presento las predicciones de los modelos, a mediados del mes de diciembre 2022 **para el Pacífico Central Ecuatorial, Región Niño 3.4**. En la figura superior se observa que para el **siguiente trimestre (JFM)**, la **probabilidad de presencia de El Niño (barras rojas) es del 1 %**, mientras que las de **Condiciones Normales (gris) es del 63 %** y la **probabilidad de La Niña (azul) es del 36 %**. Este pronóstico se actualiza cada 15 días.

En la figura inferior, el **promedio** de los modelos dinámicos y estadísticos analizados por IRI **predice un enfriamiento de -0.41 °C**, durante el siguiente trimestre (JFM).

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.

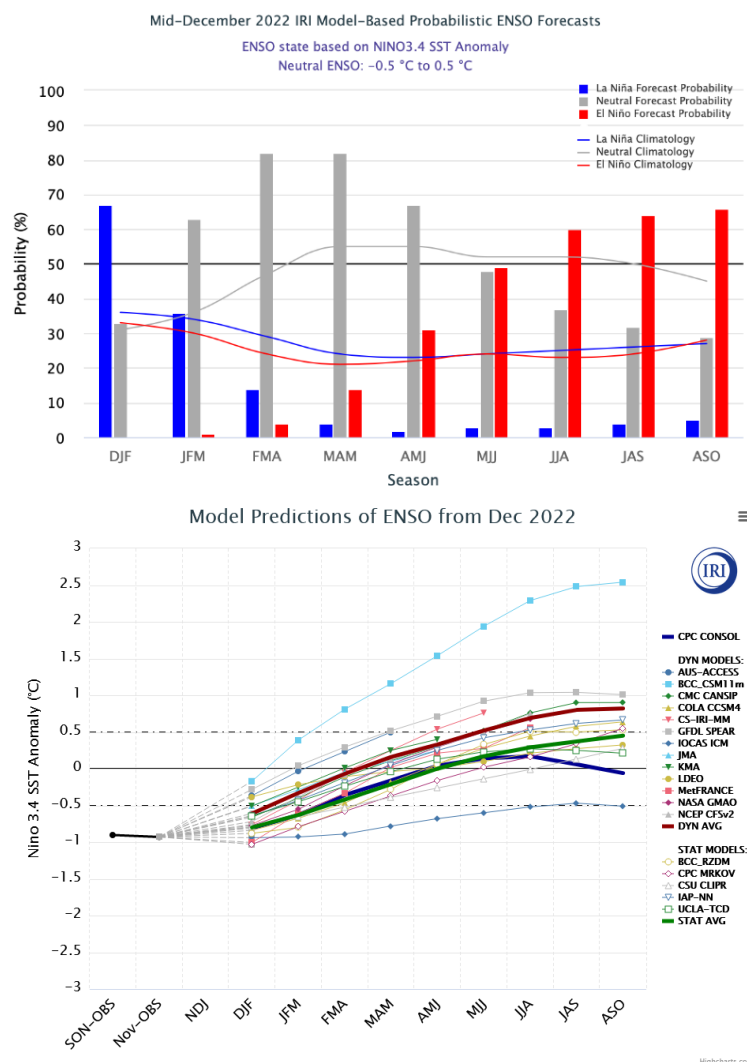


Fig. 10) Predicciones de los modelos en el Pacífico Central Ecuatorial (IRI-CPC, 2022)

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 (JFM), enero, febrero y marzo 2023, se puede observar **el debilitamiento del enfriamiento en el Pacífico Ecuatorial Oriental (azul), y condiciones normales en la costa peruana. En Ecuador y Colombia solo se presentaría un ligero enfriamiento parcial.**

Igualmente, se observa un calentamiento (rojo) en el Pacífico Occidental en Las Filipinas, Indonesia y también al este de Australia alrededor de los 120 W (**Southern Blob**), el cual ha sido asociado a la megasequía en el sur de Chile y Argentina.

Este modelo se actualiza diariamente.



NWS/NCEP/CPC

Initial conditions: 18Dec2022–27Dec2022

Last update: Wed Dec 28 2022

CFSv2 seasonal SST (K)

Jan–Feb–Mar 2023

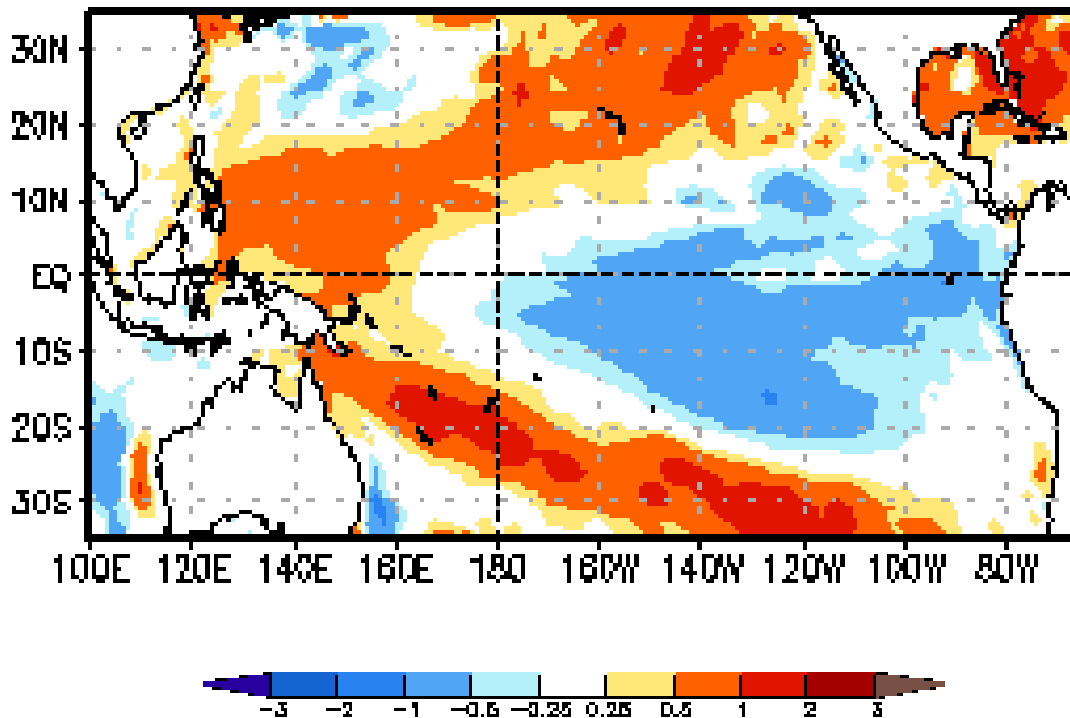


Fig. 11) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Tropical (NOAA, 2022)

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 (JFM), en la **figura izquierda**, el modelo pronostica **condiciones normales en el mar peruano**, norte de Chile, Ecuador y Colombia.

En la **figura derecha**, de las **precipitaciones** para el próximo trimestre (JFM), el modelo **pronostica en promedio, buenas precipitaciones (verde claro) en la selva, en la sierra norte y central y sobre todo en la sierra sur (verde intenso), y en el altiplano precipitaciones normales**. Además, deficiencia de precipitaciones (marrón) frente a Ecuador, Argentina, Uruguay, Paraguay y el sur de Chile; e intensas precipitaciones (verde oscuro) en el noreste de Brasil.

Este modelo se actualiza mensualmente

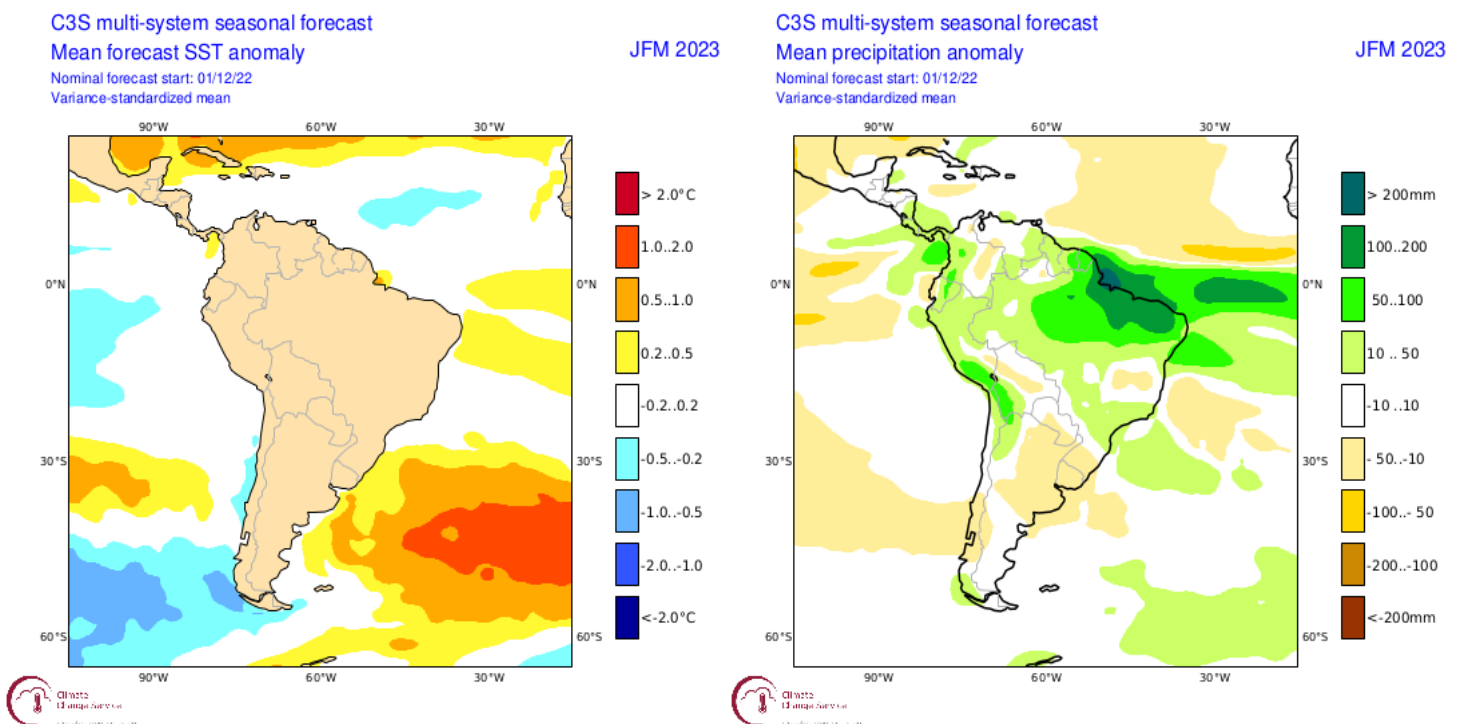


Fig. 12) Predicciones del modelo Copernicus-C3S (ECMWF, 2022)

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°12-2022

15 de diciembre de 2022

Estado del sistema de alerta: No Activo

La Comisión Multisectorial del ENFEN cambia el estado del sistema de alerta a “**No Activo**”, debido a que es más probable que la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2, que incluye la zona norte y centro del mar peruano, presente valores dentro del rango neutral desde diciembre 2022 hasta inicios del otoño de 2023.

En la región del Pacífico central, es más probable que La Niña continúe hasta enero de 2023 con una magnitud débil.

Según el pronóstico climático vigente, para el trimestre enero-marzo de 2023, se esperan precipitaciones sobre lo normal en la sierra central, nororiental y suroccidental, así como en el norte y centro de la selva peruana; en el resto del país las condiciones serían normales, aunque no se descartan posibles eventos localizados de lluvias de moderada a fuerte intensidad y de corta duración en la costa norte. Asimismo, se prevé que las temperaturas extremas a lo largo de la costa presenten valores dentro de lo normal.
































En relación con la anchoveta se prevé que, conforme las condiciones oceanográficas neutras se afiancen, el recurso retornará paulatinamente a su distribución habitual dentro de las 50 millas náuticas de la costa, específicamente en la zona norte-centro. Por su parte, el calamar gigante mantendrá su mayor abundancia y disponibilidad en la zona norte y sur del mar peruano, conforme a su estacionalidad.



Habiendo recibido comentarios de los lectores de los sectores agrario y pesquero, quienes me han informado acerca de la gran importancia que tiene para ellos conocer las fases lunares, he decidido incluir el *Calendario Lunar mensual de enero 2023 para el hemisferio sur*, gracias a Tutiempo.net.

Les invito a ver un video de la NASA-GODDARD, acerca de una simulación de las Fases de la Luna en el 2023(en 4K UHD) https://www.youtube.com/watch?v=olw6fn_uEc

Enero de 2023 - Tutiempo.net

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
						1 
2 	3 	4 	5 	6  ○	7 	8 
9 	10 	11 	12 	13 	14  ●	15 
16 	17 	18 	19 	20 	21  ●	22 
23 	24 	25 	26 	27 	28 	29  ○
30 	31 					

○ Llena ● Nueva ◐ Cuarto creciente ◑ Cuarto menguante



RESUMEN

88 Boletín ASP, al 01 de Enero del 2023

M. Sc. Antonio J. Salvá Pando



1. *En diciembre se ha observado el debilitamiento de La Niña en el Pacífico Ecuatorial, debido a la disminución de intensidad de los vientos del este.*
2. *En el Pacífico Central Ecuatorial, donde se define el Fenómeno El Niño y La Niña, el enfriamiento se encuentra en declive. A nivel subsuperficial se observa la formación del núcleo de una Onda Kelvin cálida, que al propagarse podría estar emergiendo frente a Ecuador en febrero.*
3. *En el Pacífico Ecuatorial Oriental, cerca de Sudamérica, las condiciones son prácticamente normales al igual que en la costa peruana. También se observa un ligero calentamiento en el mar peruano proveniente del sur,*
4. *En el Pacífico Central Ecuatorial donde se define El Niño y La Niña, el IRI-CPC pronostican para el próximo trimestre (JFM) que la probabilidad de la presencia de El Niño es 1 %, condiciones normales 63 % y de La Niña 36 %.*
5. *Según el modelo de la NWS/NCEP/CPC, durante el próximo trimestre (JFM), se pronostica el debilitamiento del enfriamiento en el Pacífico Ecuatorial Oriental, y condiciones normales en la costa peruana. En Ecuador y Colombia solo un ligero enfriamiento parcial.*
6. *El modelo europeo Copernicus-C3S pronostica respecto a las precipitaciones en el próximo trimestre (JFM), en promedio, buenas precipitaciones en la selva, en la sierra norte y central y sobre todo en la sierra sur, y en el altiplano precipitaciones normales. Además, deficiencia de precipitaciones frente a Ecuador, Argentina, Uruguay, Paraguay y en el sur de Chile; e intensas precipitaciones en el noreste de Brasil.*



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