



## EL ENFRIAMIENTO CONTINÚA

(84 Boletín ASP, al 01 de setiembre del 2022)

*M. Sc. Antonio J. Salvá Pando \**

Oceanógrafo Físico

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

Les presento el **84 Boletín ASP en su séptimo aniversario**, donde se analiza la evolución de las condiciones térmicas en el Pacífico Ecuatorial y en la costa peruana, durante el mes de agosto del 2022, *observándose la presencia de La Niña en el Pacífico Central Ecuatorial, y también manteniéndose un intenso enfriamiento en la costa norte y central de nuestro país*, debido al rezago de la Onda Kelvin fría, sumada al Afloramiento Costero ocasionado por los intensos vientos Alisios del SE, a lo largo del litoral. Se ha observado la *presencia de una nueva Onda Kelvin fría subsuperficial, la cual se está propagando hacia el Pacífico Ecuatorial Oriental*. Se analizan *los pronósticos de los modelos matemáticos* en el Pacífico Ecuatorial y Tropical. Se *describe y analiza el Índice Oceánico El Niño ONI*, el cual es empleado por la NOAA para establecer la presencia del Fenómeno El Niño y La Niña. Se incluye el *Calendario Lunar* del mes de setiembre 2022. Como siempre, se adjunta un *Resumen al final*.

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/> .

Noticia: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/La-frecuencia-de-las-olas-de-calor-aumentara-este-siglo>



**\*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 el presente Boletín analizaré el **Índice Océanico El niño (Oceanic Niño Index (ONI))** el cual es empleado por la NOAA (2003), para definir la presencia del Fenómeno El Niño y La Niña en el Pacífico Central Ecuatorial.

El ONI se basa en las anomalías de la TSM, respecto al promedio en la región Niño 3.4, y es el parámetro fundamental para monitorear, evaluar y predecir el Fenómeno El Niño y La Niña. **Se le define** como la media móvil de tres meses de las anomalías de la TSM en la región Niño 3.4 en el Pacífico Central Ecuatorial (no en la costa peruana).

**El Niño** es caracterizado por un **ONI positivo, mayor o igual a +0,5°C**; mientras que **La Niña** es caracterizada por un **ONI negativo, menor o igual a -0,5°C**.

Según los estándares históricos, para ser clasificado como un episodio completo del Fenómeno El Niño o La Niña, estos umbrales deben superarse durante por lo menos 5 superposiciones de 3 meses cada una, en forma consecutiva.

De acuerdo con el **Climate Prediction Center CPC**, se considera que las condiciones del Fenómeno El Niño o La Niña ocurren cuando los umbrales alcanzan o exceden +/- 0.5°C, **junto con características atmosféricas consistentes con el fenómeno**. También se debe pronosticar que estas anomalías persistirán durante 3 meses consecutivos.

En la Tabla adjunta (NOAA, 2022) se puede observar la presencia de El Niño (rojo) y de La Niña (azul) desde el 2010. Si se compara La Niña del 2010, esta se extendió durante 3 años, al igual que La Niña actual que se inició el 2020. Al **intenso calentamiento del 2017 frente a nuestras costas (Niño Costero)** no se le detecta en esta tabla, debido a que el ONI se mide en el Pacífico Central Ecuatorial.

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2010	1.5	1.2	0.8	0.4	-0.2	-0.7	-1.0	-1.3	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6
2011	-1.4	-1.2	-0.9	-0.7	-0.6	-0.4	-0.5	-0.6	-0.8	-1.0	-1.1	-1.0
2012	-0.9	-0.7	-0.6	-0.5	-0.3	0.0	0.2	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.2
2013	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3
2014	-0.4	-0.5	-0.3	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7
2015	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.9	2.2	2.4	2.6	2.6
2016	2.5	2.1	1.6	0.9	0.4	-0.1	-0.4	-0.5	-0.6	-0.7	-0.7	-0.6
2017	-0.3	-0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	-0.1	-0.4	-0.7	-0.8	-1.0
2018	-0.9	-0.9	-0.7	-0.5	-0.2	0.0	0.1	0.2	0.5	0.8	0.9	0.8
2019	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5
2020	0.5	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	-0.6	-0.9	-1.2	-1.3	-1.2
2021	-1.0	-0.9	-0.8	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.7	-0.8	-1.0	-1.0
2022	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-1.0	-0.9						

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 ha incrementado en la costa de Canadá durante agosto del 2022**. También se puede observar la **presencia de La Niña menos intensa en el Pacífico Ecuatorial Oriental, pero más intensa en el Pacífico Central Ecuatorial y también el intenso enfriamiento de la costa peruana**. Las condiciones son normales en las costas de Ecuador y Colombia.

El calentamiento observado al este de Australia y Nueva Zelanda denominado **Southern Blob se ha mantenido con la misma intensidad durante al mes de agosto**. Un reciente estudio que fue 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**.

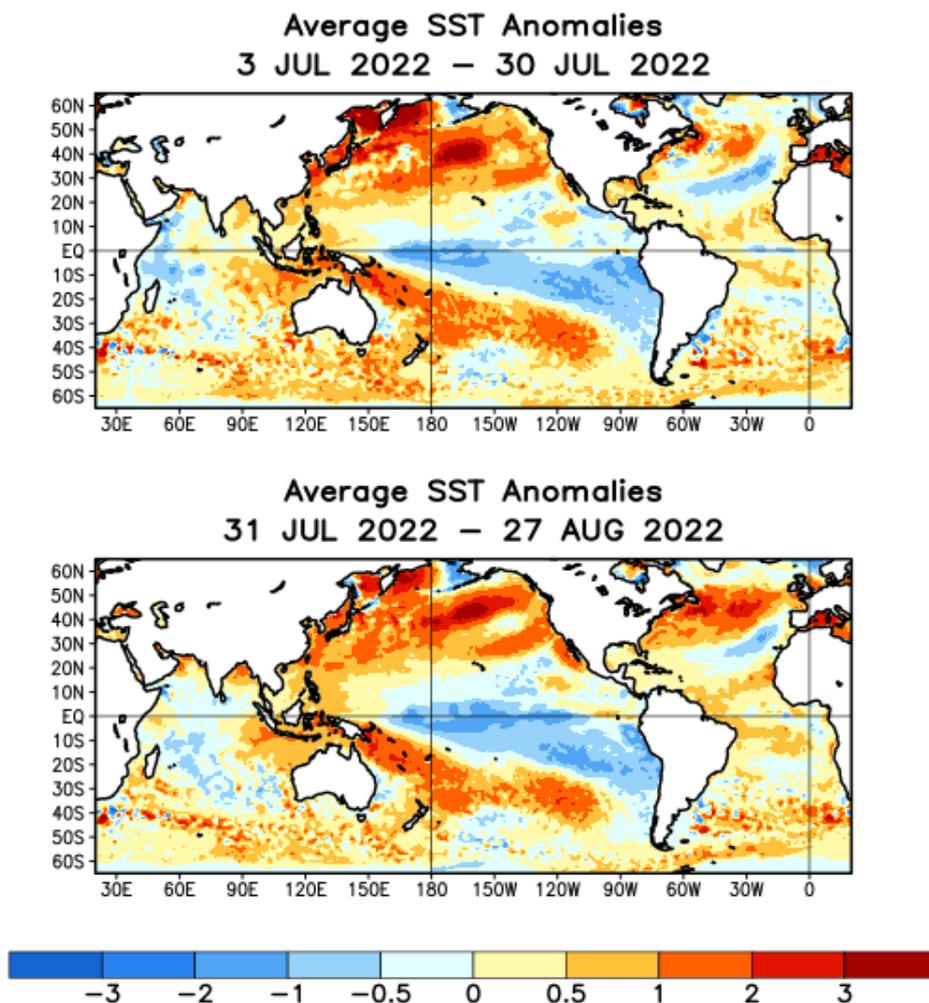


Fig. 1) Evolución de las anomalías térmicas en el Pacífico (NOAA, 2022)

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 marzo se formó el núcleo de una Onda Kelvin fría (azul) a los 150W, la cual emergió en abril y mayo en el Pacífico Ecuatorial Oriental, intensificando a La Niña y extendiéndose a la costa norte del Perú. En mayo se formó una débil Onda Kelvin cálida (amarillo), la cual emergió en agosto frente a Ecuador. En julio se observa la formación del núcleo de una **nueva Onda Kelvin fría en el Pacífico Central Ecuatorial** entre 110W y 170W, la cual emergerá en setiembre en el Pacífico Ecuatorial Oriental, reforzando a La Niña.

En la imagen izquierda, acerca de las **anomalías térmicas superficiales**, desde setiembre se aprecia un enfriamiento extendiéndose en el Pacífico Ecuatorial, hasta la fecha.

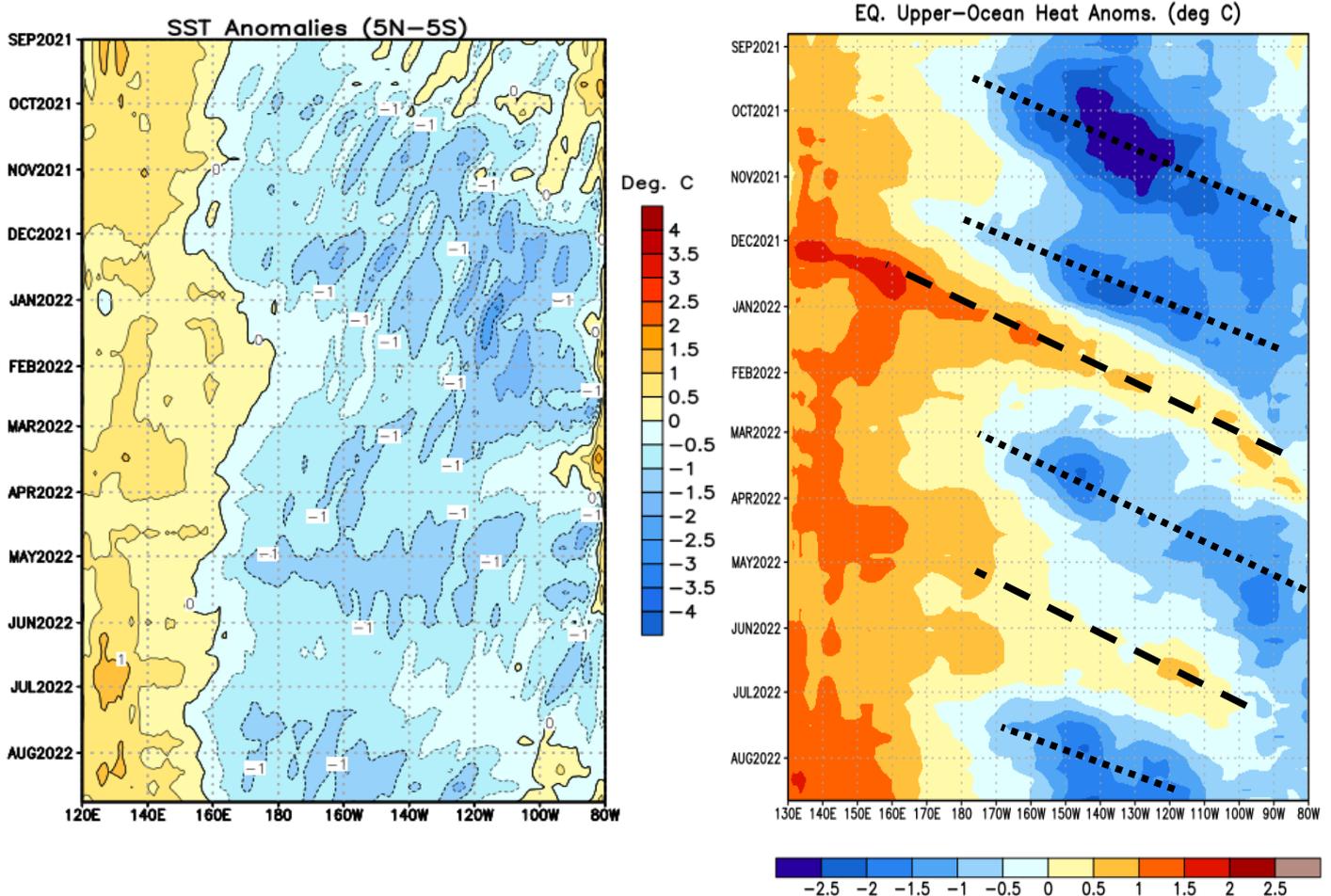


Fig. 2) Ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

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, enfriándose nuevamente desde setiembre del 2021, **llegando al mínimo en mayo y aumentando ligeramente en junio y julio, para enfriarse nuevamente en agosto del 2022.**

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, con un ligero calentamiento en setiembre, enfriándose en diciembre. En enero la temperatura tiende a la normalización, para enfriarse en febrero, volver a la normalidad en marzo y **enfriarse fuertemente en junio y julio, aumentando ligeramente en agosto.**

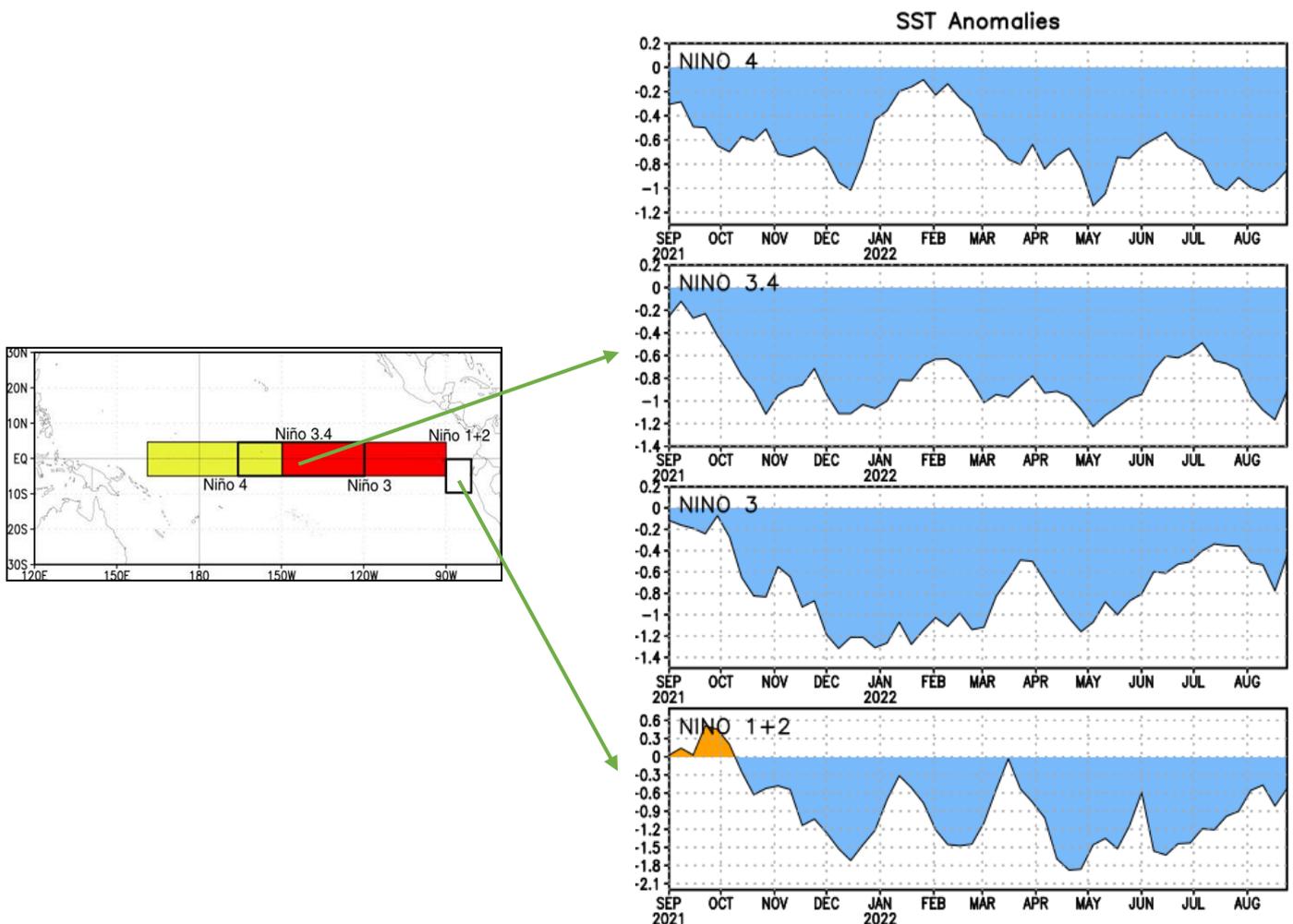


Fig. 3) Anomalías térmicas en las cuatro Regiones del Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

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

Durante la **primera quincena** de agosto, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo), donde la NOAA define El Niño/a (2003), se observa una intensificación del enfriamiento (morado). **En la región Niño 1+2** (cuadrado) donde el ENFEN define El Niño Costero/a (2012) se presenta un fuerte enfriamiento que se extiende a la costa norte y central,

En la **segunda quincena** de agosto, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo) el enfriamiento se ha mantenido. **En la Región Niño 1+2** (cuadrado) el enfriamiento se ha incrementado.

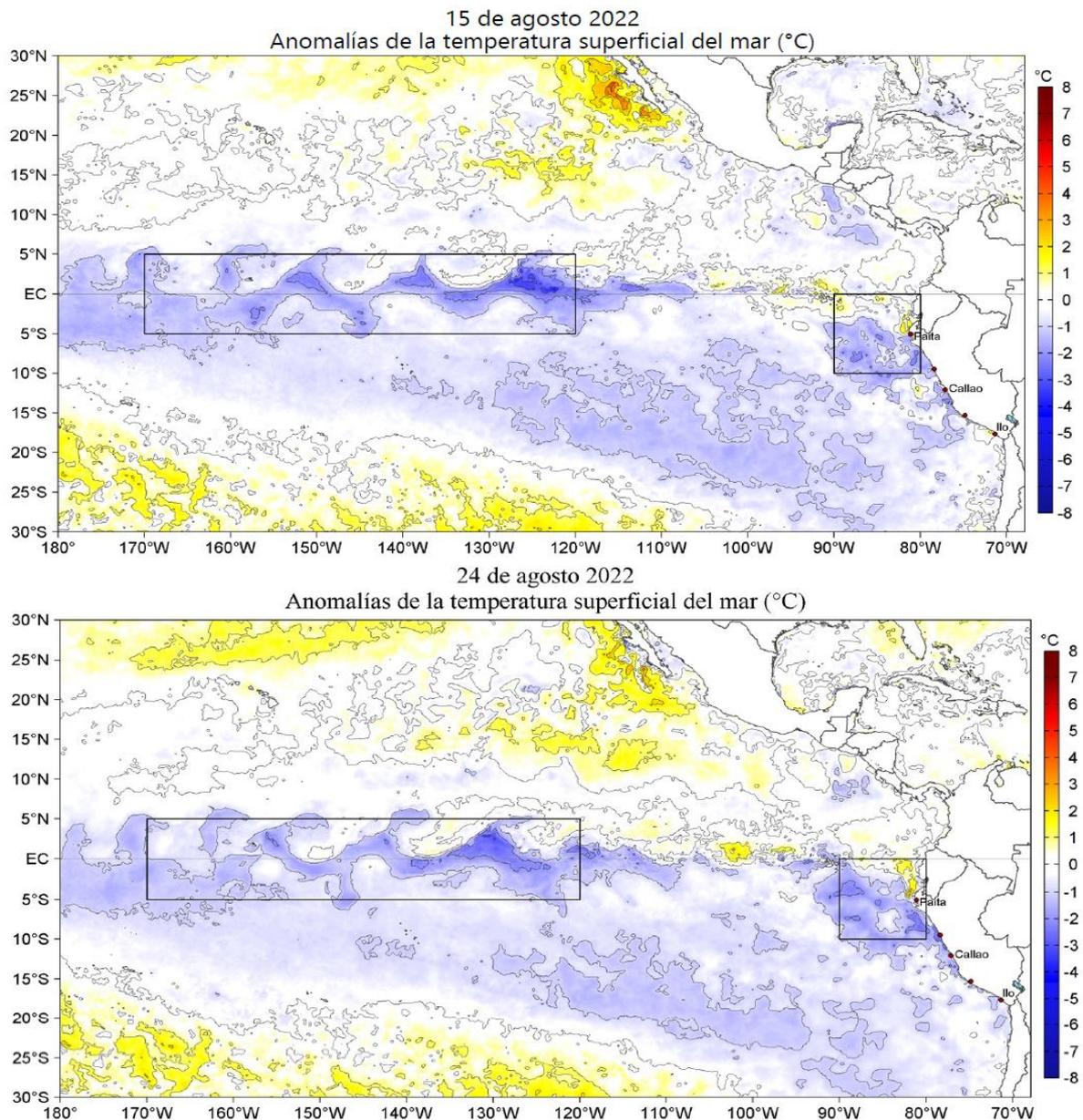


Fig. 4) Anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial en agosto (IMARPE, 2022)

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

Estando Indonesia a la izquierda y Sudamérica a la derecha.

El día **6 de agosto** se observa una débil Onda Kelvin cálida (naranja) propagándose en el Pacífico Ecuatorial Oriental a los 100W, la cual emergió frente a Ecuador en agosto. Detrás de ella se propaga una intensa Onda Kelvin fría (azul). El día **16 de agosto** el núcleo de la Onda Kelvin fría se ha reforzado, debido a los intensos vientos del este en el Pacífico Ecuatorial. El día **26 de agosto** el enfriamiento de la nueva Onda Kelvin fría ha alcanzado los  $-5^{\circ}\text{C}$ , propagándose hacia el este, debiendo emerger a fines de setiembre frente a Ecuador (flecha). Un núcleo de agua caliente (naranja) con anomalías de  $+4^{\circ}\text{C}$ , se hace presente en el Pacífico Occidental.

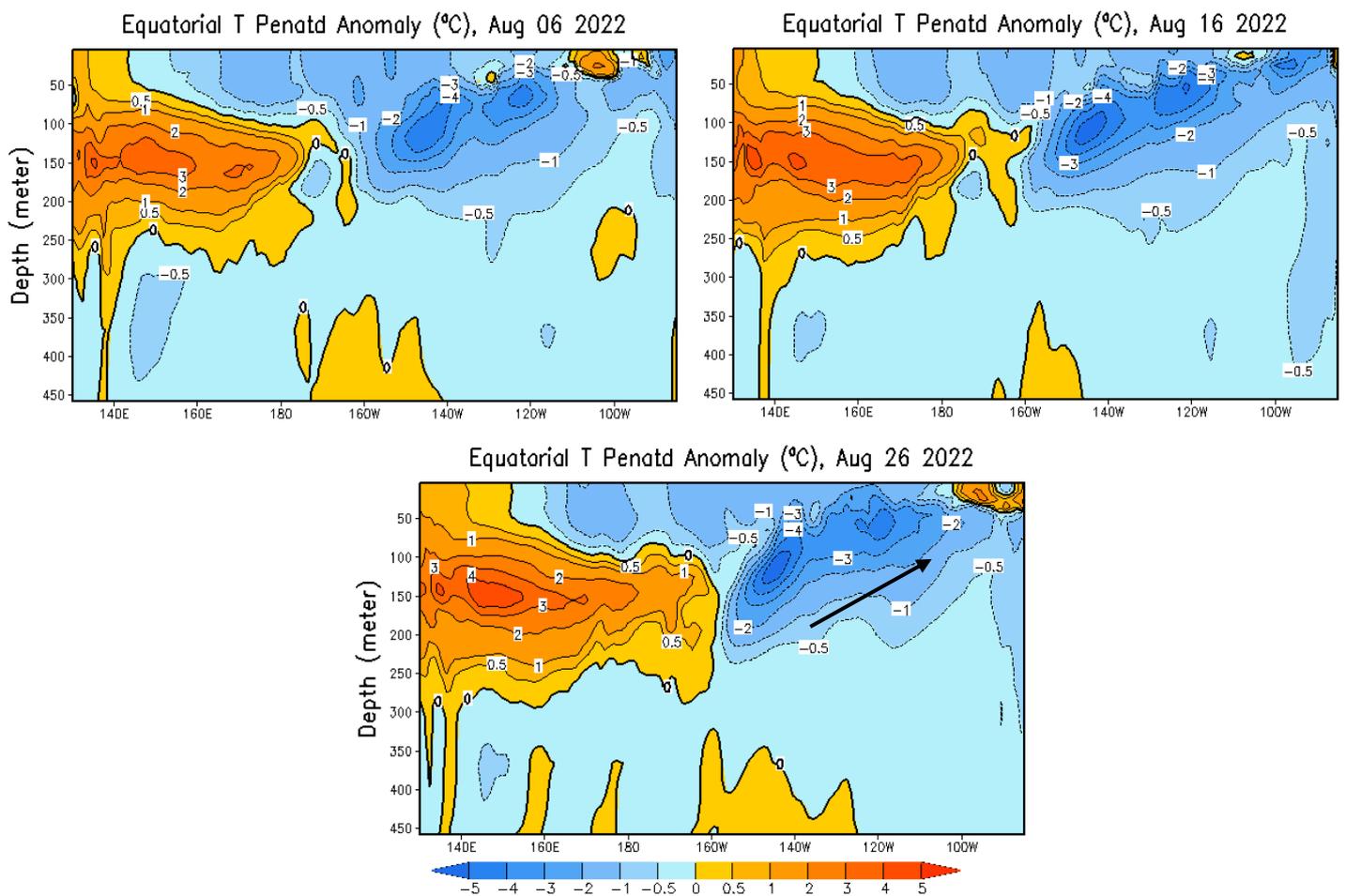


Fig. 5) Anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

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 hundimiento (azul) del nivel del mar, al igual que en la costa norte y central del Perú, debido a la presencia del rezago de la última Onda Kelvin fría de La Niña.** También se observa un hundimiento en el resto de la costa peruana, causado por el Afloramiento.

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 desde setiembre del 2021 hasta enero 2022 (azul) por la presencia de tres Ondas Kelvin frías, normalizándose en febrero y enfriándose nuevamente en marzo, debido a la última Onda Kelvin fría, para retornar a condiciones normales en junio del 2022 y **enfriarse en julio y agosto debido al núcleo de la nueva Onda Kelvin fría.**

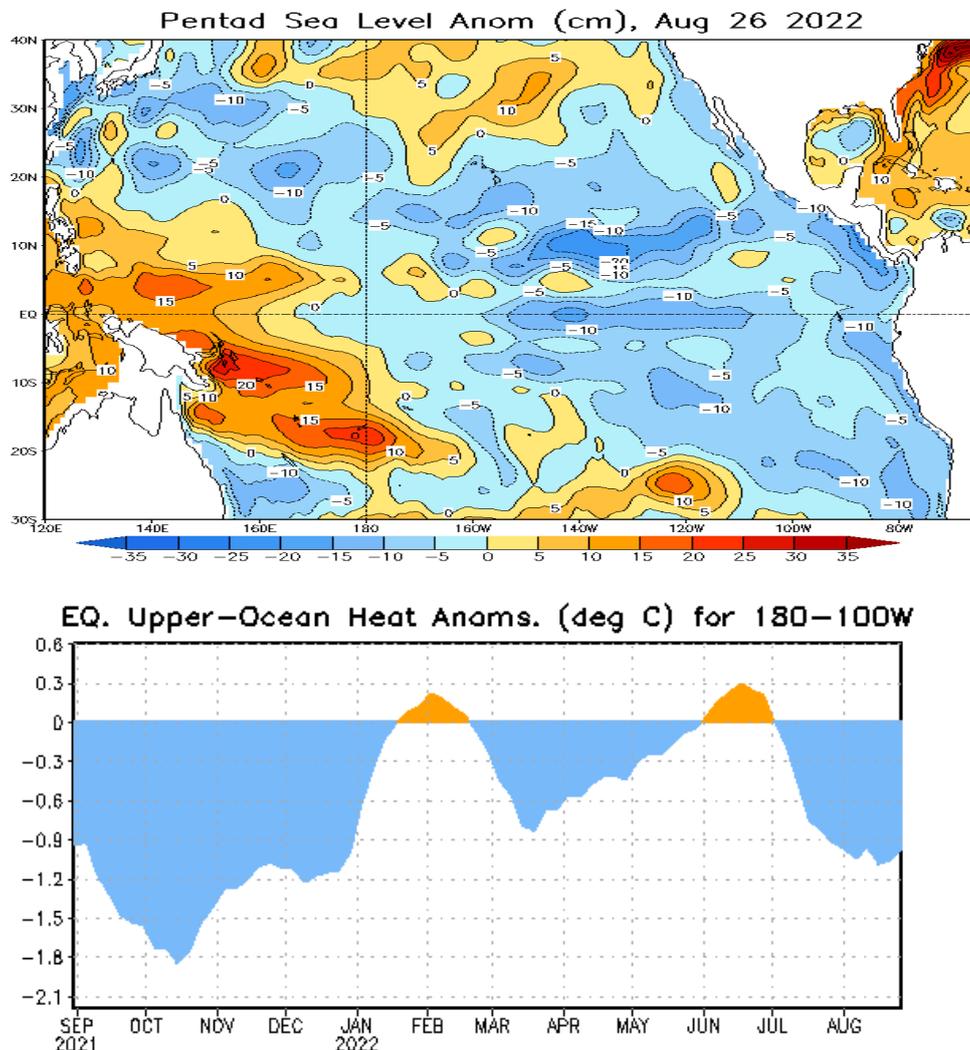


Fig. 6) Anomalías del nivel del mar y de la temperatura de la columna de agua en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

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

En la **primera quincena** del mes de agosto se presentó un calentamiento (amarillo) frente a Ecuador, para luego normalizarse. En la costa norte y central se observó un fuerte enfriamiento (azul), debido al rezago de la Onda Kelvin fría y al Afloramiento Costero, mientras que en el sur el enfriamiento es debido solamente al Afloramiento Costero.

En la **segunda quincena**, el enfriamiento se ha mantenido en la costa central y norte.

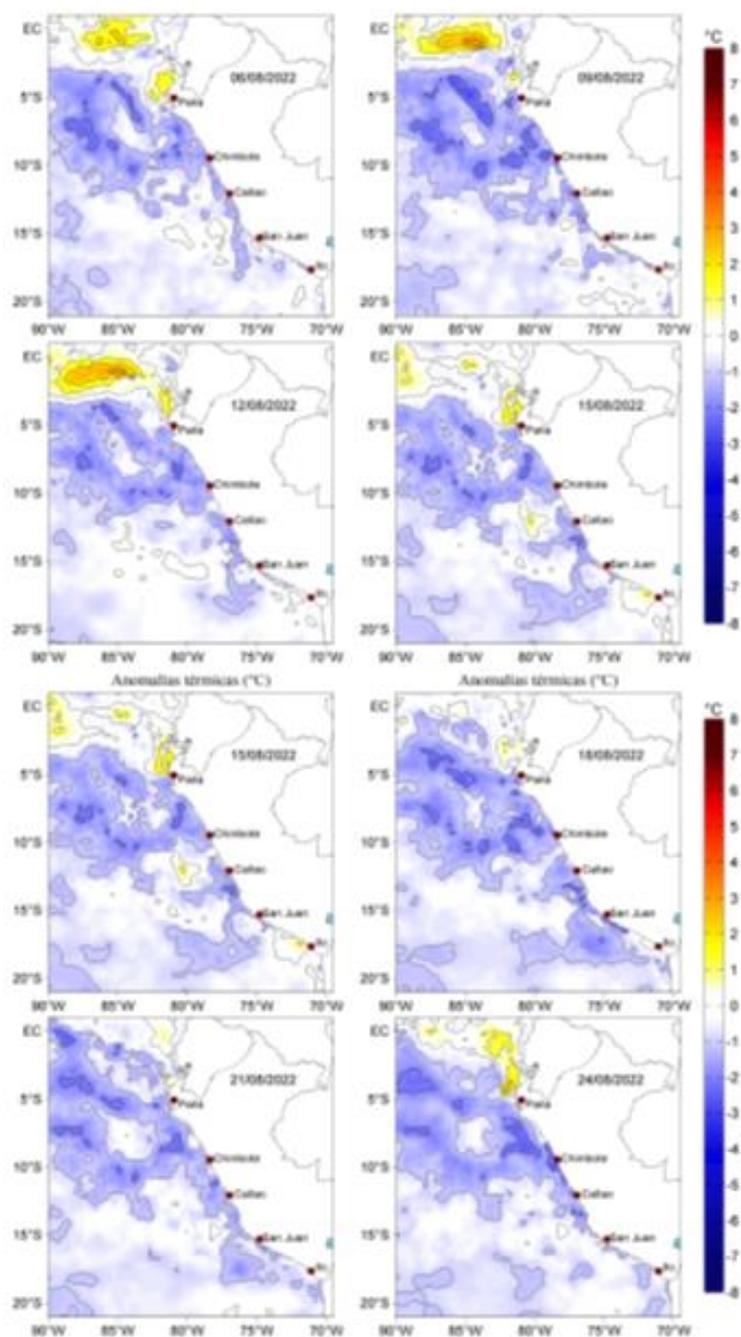


Fig. 7) Anomalías térmicas en la costa peruana en agosto 2022  
(IMARPE, 2022)

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

En marzo, en Tumbes y Paita se observó un calentamiento superficial proveniente de Ecuador, el cual se debilitó en abril del 2022. En la figura, *a partir de enero del 2022 se distingue desde San José hasta el Callao un fuerte enfriamiento asociado al Afloramiento Costero y la presencia de la Onda Kelvin fría, el cual se ha extendido hasta agosto*. En el sur el enfriamiento es menor debido solo al Afloramiento Costero.

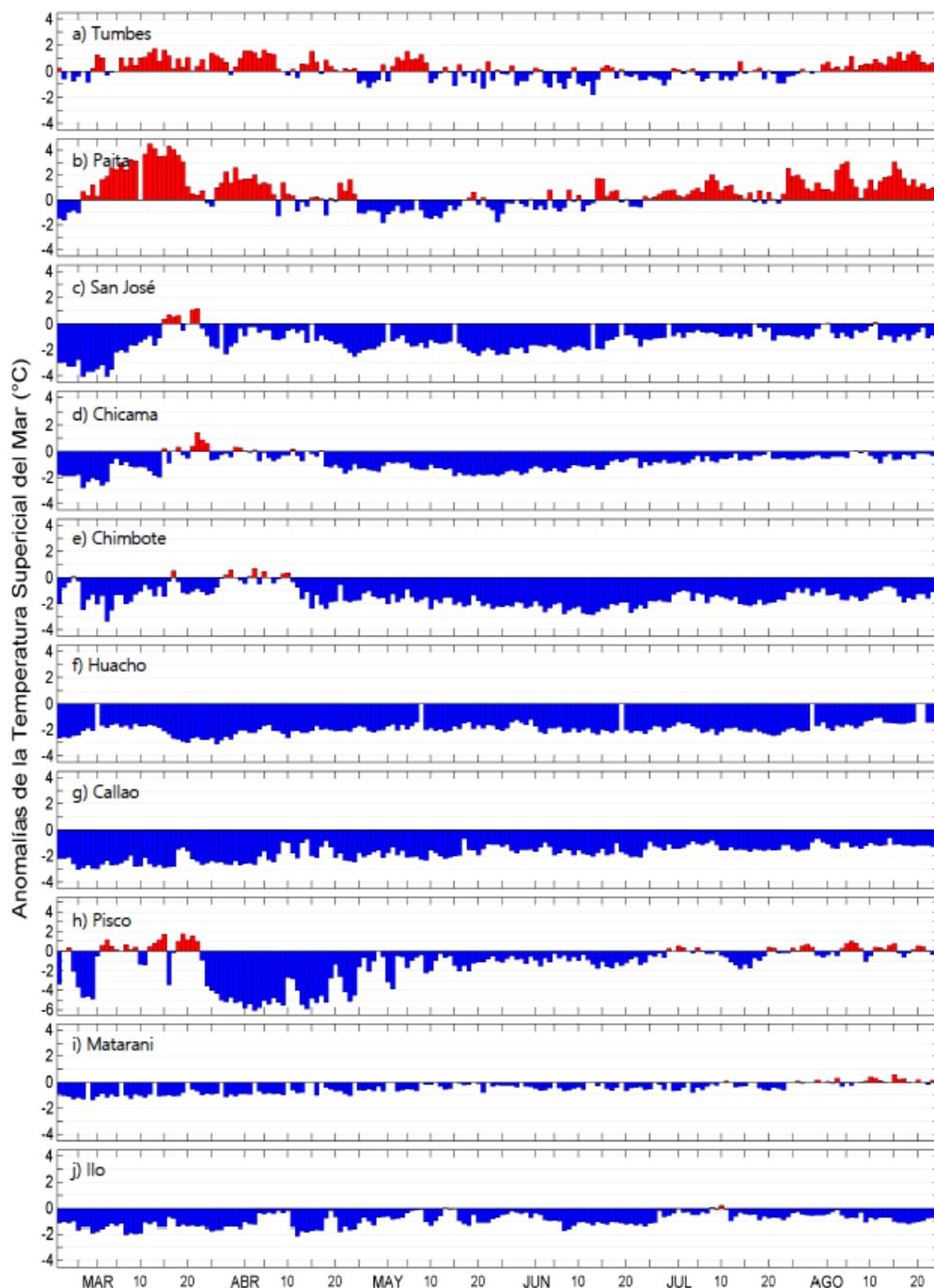


Fig. 8) Anomalías Térmicas superficiales a lo largo del litoral peruano (IMARPE, 2022)

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 más allá de fin de año, en esta Región.**

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 recién en el verano 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.

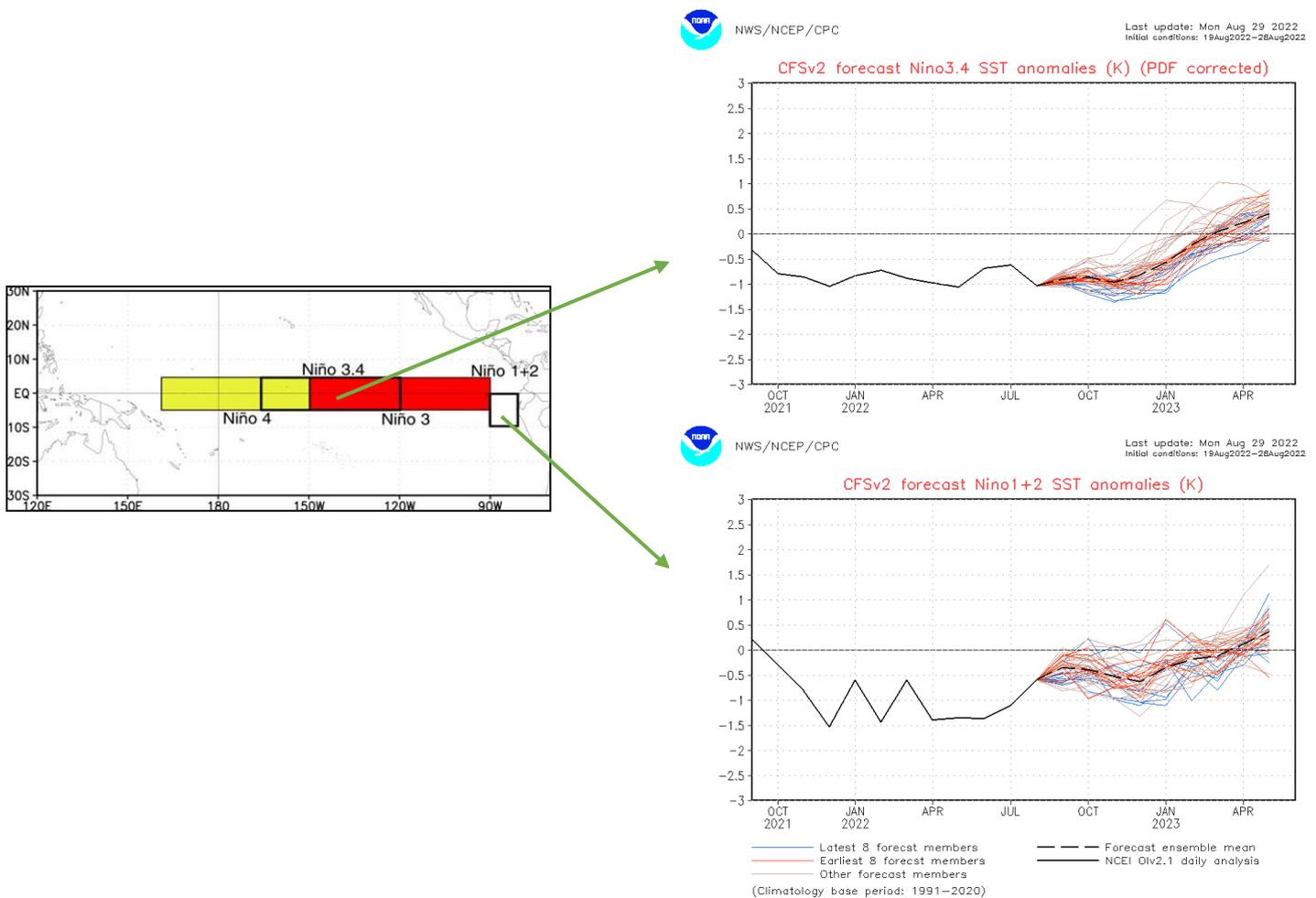


Fig. 9) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2022)

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 agosto 2022 **para el Pacífico Central Ecuatorial, Región Niño 3.4**. En la figura superior se observa que para el **siguiente trimestre (SON)**, la **probabilidad de presencia de El Niño (barras rojas) es del 0 %**, mientras que las de **Condiciones Normales (gris) es del 23 %** y la **probabilidad de La Niña (azul) es del 77 %**. Este pronóstico se actualiza cada 15 días.

En la figura inferior, el **consolidado** de los modelos dinámicos y estadísticos (línea gruesa azul), **predice un enfriamiento de  $-0.97^{\circ}\text{C}$  con La Niña, durante el siguiente trimestre**.

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.

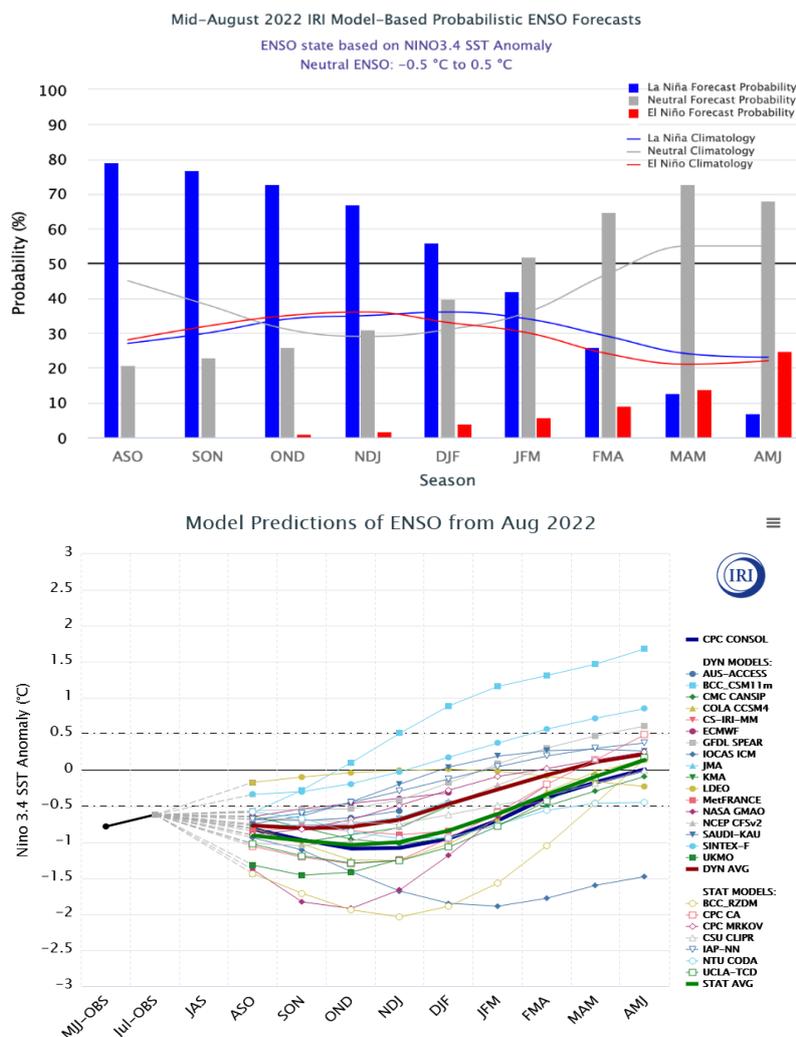


Fig. 10) Predicciones de los modelos en el Pacífico Central Ecuatorial (IRI-CPC, 2022)

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 (SON), setiembre octubre y noviembre 2022, se puede observar una **disminución del enfriamiento en parte del Pacífico Ecuatorial Oriental (blanco)**, **manteniéndose el enfriamiento en el Pacífico Central Ecuatorial donde se define el Fenómeno la Niña**, y la **persistencia de un fuerte enfriamiento (azul)** en la costa peruana y norte de Chile. **En Ecuador y Colombia las condiciones serían normales (blanco)**.

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.

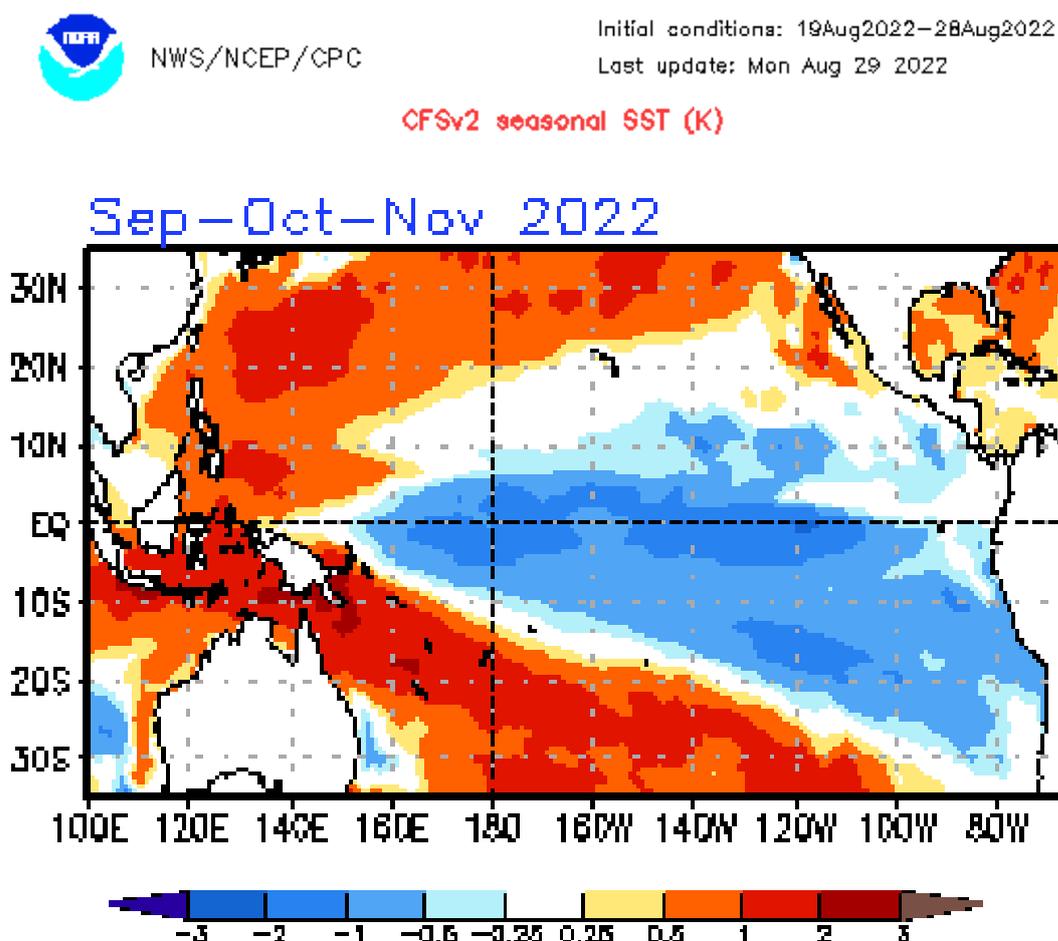


Fig. 11) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Tropical (NOAA, 2022)

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 (SON), en la **figura izquierda**, el modelo pronostica **un enfriamiento (azul) del mar peruano, asociado con La Niña y el Afloramiento Costero**; del mismo modo el norte de Chile. En Ecuador el enfriamiento es menos intenso.

En la **figura derecha**, de las **precipitaciones** para el próximo trimestre (SON), el modelo **pronostica en promedio, solo un ligero incremento de precipitaciones (verde) en la selva noreste, y ligera deficiencia en la sierra central y sur (marrón claro)**. Además, deficiencia de precipitaciones (marrón) frente a Ecuador, Argentina, Uruguay, parte de Paraguay y el sur de Chile; e intensas precipitaciones (verde oscuro) en Panamá, Venezuela, parte de Colombia y extremo sur de Chile, también moderado incremento (verde claro) en el norte y centro de Brasil, y Guyana.

Este modelo se actualiza mensualmente

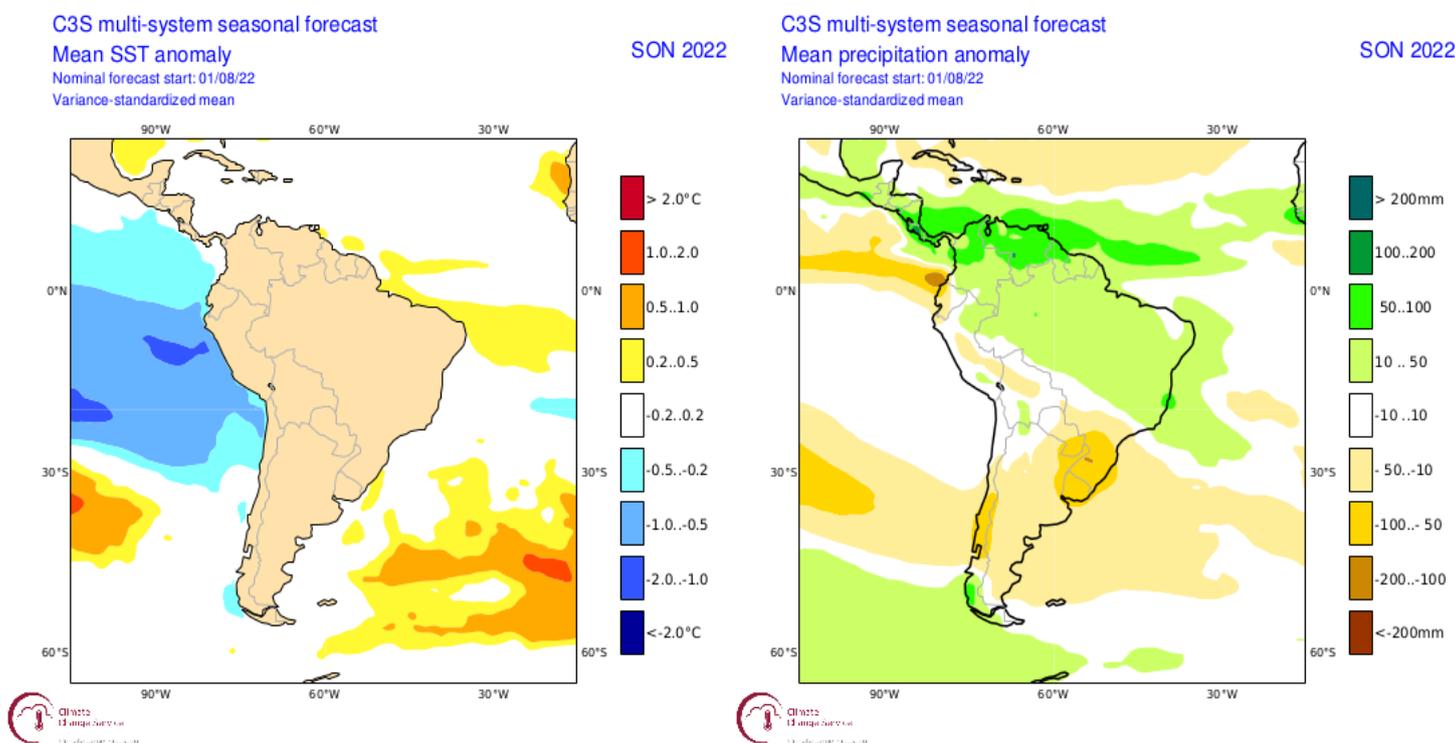


Fig. 12) Predicciones del modelo Copernicus-C3S (ECMWF, 2022)

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°08-2022

12 de agosto de 2022

### Estado del sistema de alerta: ALERTA DE LA NIÑA COSTERA

La Comisión Multisectorial del ENFEN mantiene el estado de “**Alerta de La Niña costera**”, 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, mantenga valores por debajo del rango normal hasta octubre de 2022. La magnitud más probable en lo que resta de este evento frío sigue siendo débil. Posteriormente, para el verano 2022-2023, las condiciones neutras serían más probables.

Por otro lado, se espera que continúe la presencia del evento La Niña en el Pacífico central, con una mayor probabilidad de magnitud moderada hasta fin de año, y de magnitud débil para el verano 2022-2023.

Según el pronóstico climático vigente<sup>2</sup>, para el trimestre agosto-octubre 2022, se espera que las temperaturas del aire a lo largo de la costa se mantengan por debajo de sus valores normales. En relación con las lluvias, se espera un exceso en el sector nororiental del país y deficiencias en la sierra suroccidental. Asimismo, el escenario de lluvias para el próximo verano 2023 indica una mayor probabilidad de condiciones entre normal y bajo lo normal en el extremo norte del Perú, mientras que habría excesos de lluvias en la selva y sierra (especialmente en la zona centro y sur). Esto último estaría influenciado por la continuación de La Niña en el Pacífico central hasta el verano del próximo año.

Desde el punto de vista biológico-pesquero y de acuerdo con el escenario oceanográfico, se prevé que el recurso anchoveta continúe presentando una amplia cobertura espacial, a lo largo del litoral peruano. Por otro lado, la actividad reproductiva de la anchoveta se presenta por debajo de lo normal y se espera un incremento en las próximas semanas, dando inicio al periodo principal de desove (invierno-primavera).

Se recomienda a los tomadores de decisión considerar los posibles escenarios de riesgo de acuerdo con el pronóstico climático vigente, además del escenario de verano en el contexto de La Niña en el Pacífico central.

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 setiembre 2022 para el hemisferio sur*, gracias a Tutiempo.net.

Les invito a dar *un viaje al lejano exoplaneta Tierra 2.0, descubierto por la NASA con el telescopio espacial Kepler.*

<https://www.youtube.com/watch?v=qRb3WxzeTRs>

Septiembre de 2022 - 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 		

○ Llena ● Nueva ◐ Cuarto creciente ◑ Cuarto menguante

www.tutiempo.net



## RESUMEN

84 Boletín ASP, al 01 de Setiembre del 2022



M. Sc. Antonio J. Salvá Pando

1. *Durante agosto, en el Pacífico Central Ecuatorial se ha observado una intensificación del Fenómeno la Niña.*
2. *En agosto, una Onda Kelvin cálida débil ha emergido frente a Ecuador, y detrás de ella está por emerger una intensa Onda Kelvin fría.*
3. *En la costa norte y central durante agosto, las condiciones fueron frías debido al remanente de la Onda Kelvin fría y también al intenso Afloramiento Costero, causado por los Vientos Alisios del sureste, paralelos a nuestra costa.*
4. *En el Pacífico Central Ecuatorial donde se define El Niño y La Niña, el IRI-CPC pronostican para el próximo trimestre (SON) que la probabilidad de la presencia de El Niño es 0 %, condiciones normales 23 % y de La Niña 77 %.*
5. *Según el modelo de la NWS/NCEP/CPC, durante el próximo trimestre (SON), se espera que disminuya el enfriamiento de La Niña en el Pacífico Ecuatorial Oriental; aunque no en el Pacífico Central Ecuatorial; también predice un fuerte enfriamiento a lo largo de la costa peruana, y en la costa norte de Chile.*
6. *El modelo europeo Copernicus-C3S pronostica respecto a las precipitaciones en el próximo trimestre (SON), un incremento en la selva noreste y ligera deficiencia en la sierra central y sur; también muestra deficiencia de precipitaciones en la costa de Ecuador, Argentina, Uruguay, parte de Paraguay y sur de Chile, e intensas precipitaciones en Panamá, Venezuela y parte de Colombia, siendo moderado el incremento en el norte y centro 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](mailto:antoniosalva2002@yahoo.es)*