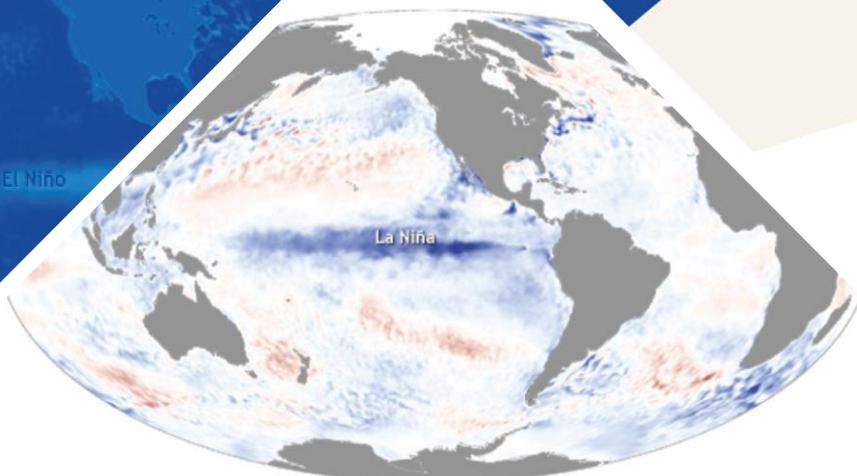


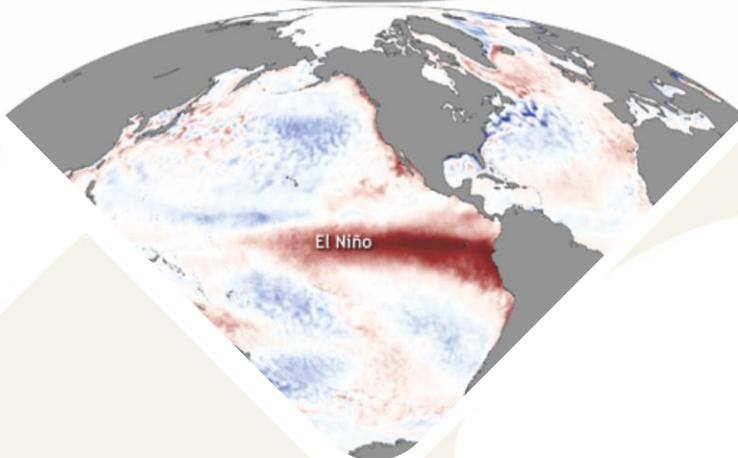
La Niña

# BOLETÍN DE MONITOREO FENÓMENO «EL NIÑO / LA NIÑA» N°03 (marzo 2022)

El Niño



La Niña



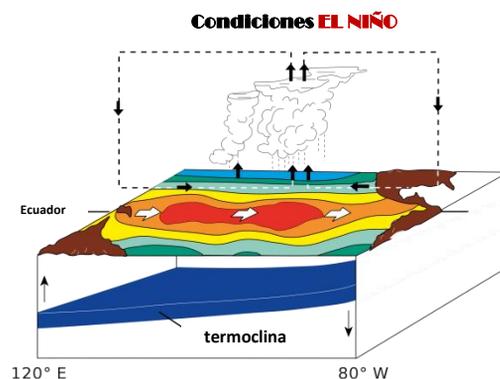
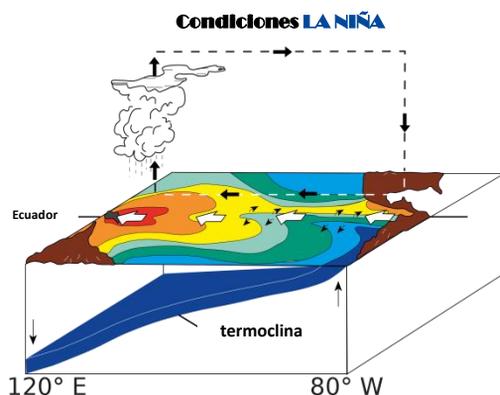
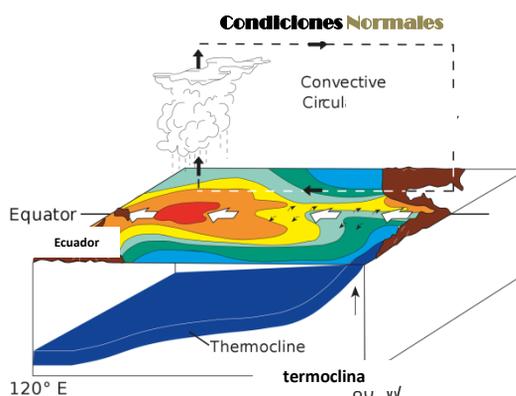
El Niño





## Presentación

El SENAMHI brinda a tomadores de decisión, planificadores, agricultores, medios y a la población en general, una síntesis útil y oportuna sobre el **Monitoreo del Fenómeno El Niño/ La Niña** correspondiente al mes de **MARZO** del 2022.



**Condiciones Normales:** Estacionalmente existe mayor aplastamiento (convección) en la región oriental (occidental) del Pacífico ecuatorial, lo cual modula el clima tropical contribuyendo en la mayor estabilidad (inestabilidad) de la atmósfera.

**Condiciones La Niña:** La circulación ecuatorial se intensifica al incrementarse la surgencia fría por los vientos alisios más intensos. Y, la refuerza la dinámica de la Circulación de Walker inclinándose más la termoclina.

**Condiciones El Niño:** La Circulación Walker se debilita, y con ello se homogeniza el transporte zonal de las aguas oceánicas más cálidas de oeste a este por el debilitamiento de los vientos alisios y las Ondas kelvin oceánicas. La termoclina logra allanarse favoreciendo al calentamiento subsuperficial.

## RESUMEN

La TSM durante el mes de marzo en la región Niño 3.4 presentó una anomalía promedio de  $-1.0^{\circ}\text{C}$ , habiéndose enfriado más que en el mes de febrero ( $-0.89^{\circ}\text{C}$ ), indicando la continuidad del Fenómeno La Niña; y en la región Niño 1+2 su anomalía fue de  $-0.64^{\circ}\text{C}$ , condiciones menos frías que en febrero ( $-1.55^{\circ}\text{C}$ ). En el Pacífico ecuatorial desde la línea de cambio hasta los  $90^{\circ}\text{W}$  aproximadamente se presentaron anomalías negativas de la TSM hasta  $-1.0^{\circ}\text{C}$ .

En niveles altos de la tropósfera (200 hPa) sobre el Pacífico ecuatorial oriental, se observó en promedio, vientos anómalos del noroeste, de menor intensidad respecto a febrero. En la baja tropósfera (850 hPa), sobre el Pacífico occidental, persistieron los vientos anómalos del este; sin embargo, sobre el Pacífico central oriental, se presentaron vientos anómalos del oeste, condición que habría reforzado la propagación de la onda Kelvin cálida hacia la región norte de Perú.

La predicción de los modelos NMME de abril, en promedio, indican condiciones iniciales de fría débil con tendencia a debilitarse hacia los meses de julio y agosto con valores cercanos a  $-0.5^{\circ}\text{C}$ . Y entre setiembre y octubre habría una tendencia a un enfriamiento mayor, pero sin sobrepasar la condición de fría débil.

# I. Condiciones Océano-Atmosféricas

## 1.1 Pacífico Tropical



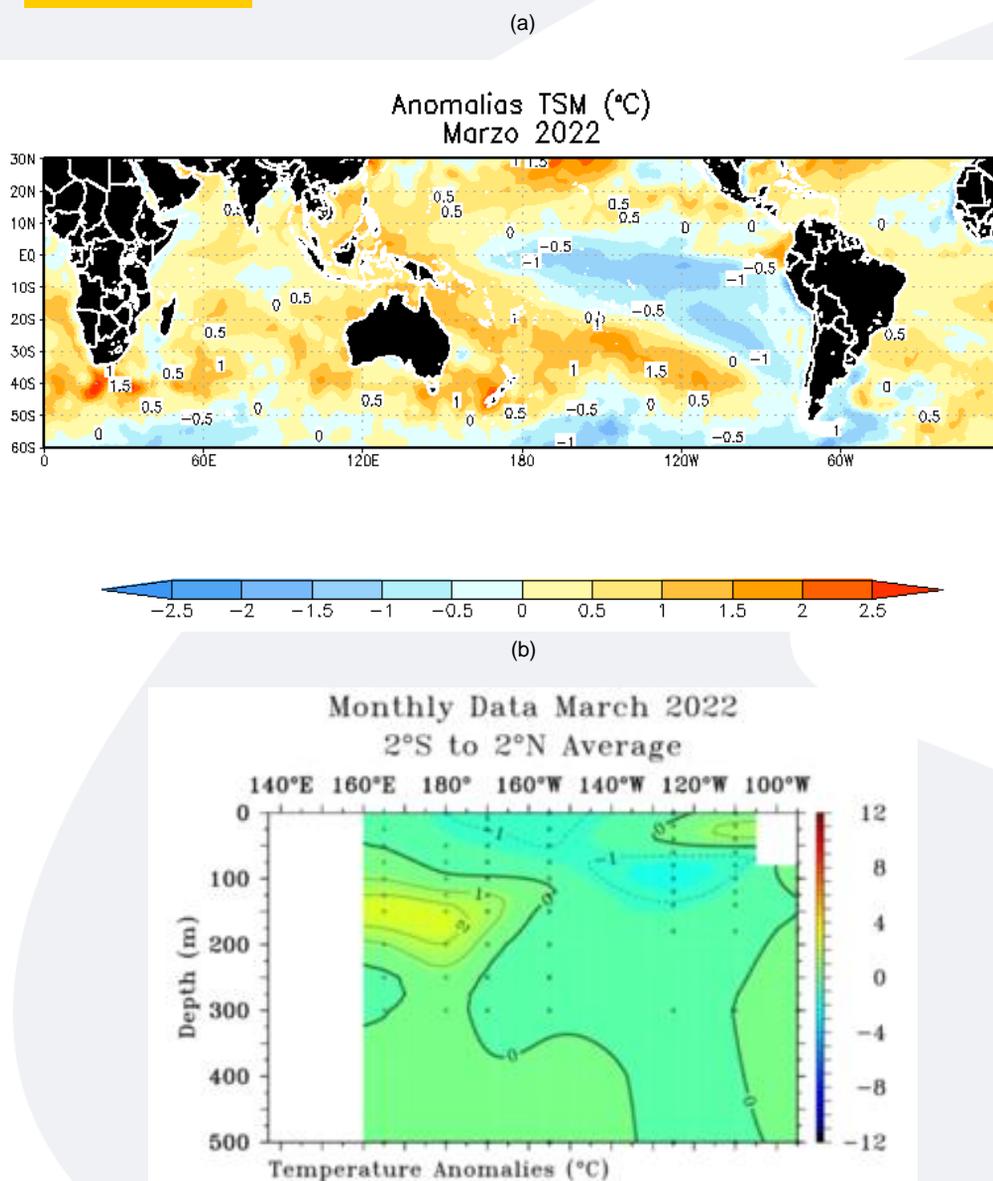
- **Temperatura Superficial del Mar (TSM)**

La TSM durante el mes de marzo en la región Niño 3.4 presentó una anomalía promedio de  $-1.0^{\circ}\text{C}$ , habiéndose enfriado más que en el mes de febrero ( $-0.89^{\circ}\text{C}$ ), indicando la continuidad del Fenómeno La Niña; y en la región Niño 1+2 su anomalía fue de  $-0.64^{\circ}\text{C}$ , condiciones menos frías que en febrero ( $-1.55^{\circ}\text{C}$ ). En el Pacífico ecuatorial desde la línea de cambio hasta los  $90^{\circ}\text{W}$  aproximadamente se presentaron anomalías negativas de la TSM hasta  $-1.0^{\circ}\text{C}$ .

- **Temperatura Subsuperficial del Mar (TSSM)**

En el sector oriental a una profundidad entre la superficie y 50 m se observó un núcleo cálido de  $1^{\circ}\text{C}$  y por el sector occidental a una profundidad entre 100 m y 200 m, se observó otro núcleo cálido de  $2^{\circ}\text{C}$  extendiéndose hasta los  $170^{\circ}\text{W}$ .

**FIGURA 1**



En a) Anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM). Las coloraciones azules (rojas) indican condiciones frías (cálidas) de las temperaturas del mar. b) Anomalías de la temperatura subsuperficial del mar hasta 500 m. de profundidad (TSSM).

Fuente: NOAA.NCEP.EMC.CMB.GLOBAL.Reyn\_SmithOlV2

Fuente: TAO/TRITON.

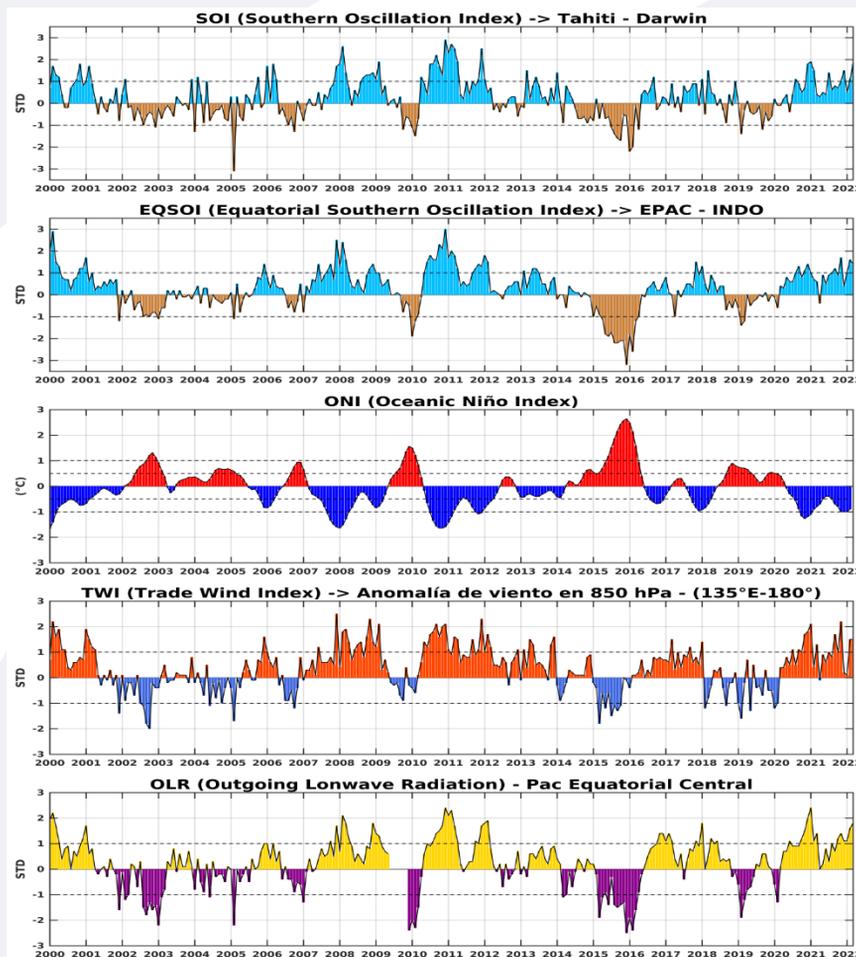
## ■ Índices ENSO



El Índice Oceánico Niño (ONI) en el trimestre enero-febrero-marzo presentó un valor de  $-0.9^{\circ}\text{C}$ , el cual mantuvo una condición de fría débil; el índice de Oscilación del Sur (IOS) con  $+1.8^{\circ}\text{C}$  y la línea ecuatorial (EQIOS) con 1.4, continuaron manteniéndose positivos.

En el Pacífico ecuatorial central los vientos alisios se presentaron con velocidades en promedio de 1.5 m/s, similar que en febrero. Por otro lado, la anomalía de Radiación de Onda Larga (OLR) sobre la región central del Pacífico ecuatorial presentó un valor de  $1.8\text{ W/m}^2$ , ligeramente mayor al de febrero ( $1.6\text{ W/m}^2$ ), indicando ausencia de condiciones nubosas.

**FIGURA 2**



### Descripción:

Índices mensuales ENSO (El Niño Southern Oscillation) desde enero de 2000 hasta marzo del 2022 con media móvil de 3 meses. Valores individuales mensuales de los índices SOI, EQSOI, ONI, TWI y OLR se muestran en los paneles.

Fuente: Datos Reanálisis NCAR/NCEP v2.

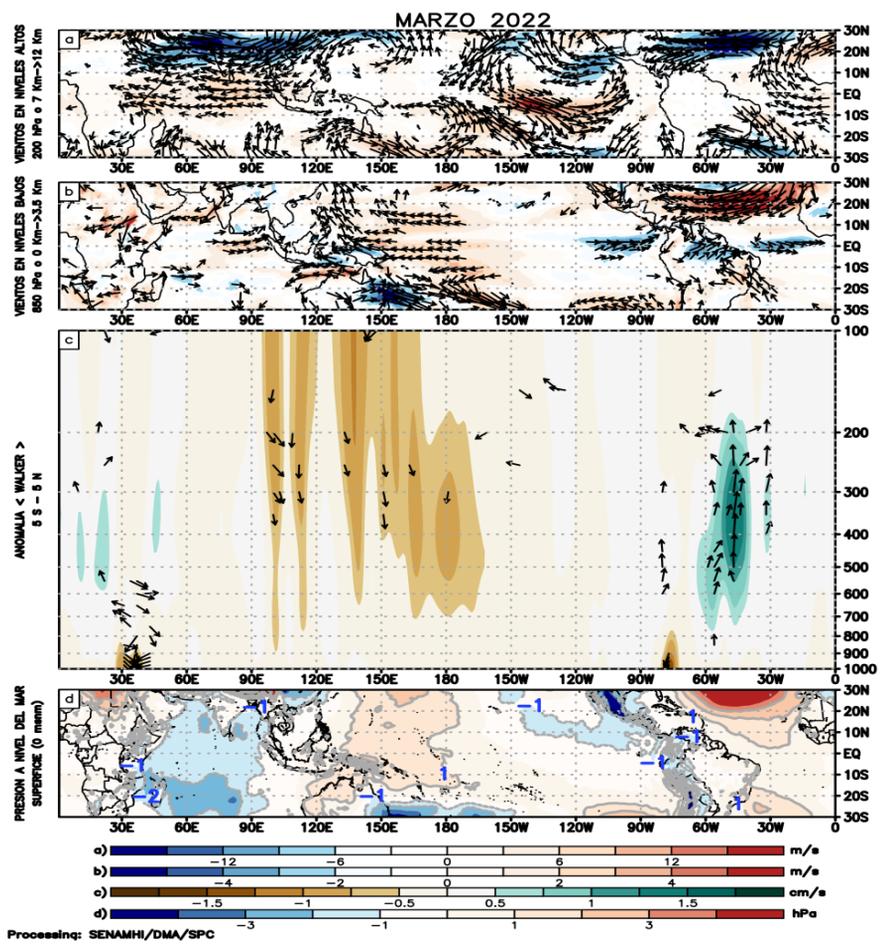
## ▪ Circulación atmosférica



Durante marzo, en niveles altos de la tropósfera (200 hPa) sobre el Pacífico ecuatorial oriental, se observó en promedio, vientos anómalos del noroeste, de menor intensidad respecto a febrero. En la baja tropósfera (850 hPa), sobre el Pacífico occidental, persistieron los vientos anómalos del este; sin embargo, sobre el Pacífico central oriental, se presentaron vientos anómalos del oeste, condición que habría reforzado la propagación de la onda Kelvin cálida hacia la región norte de Perú.

La subsidencia (vientos descendentes) se extendió a lo largo del Pacífico ecuatorial occidental, mientras que, la convección (vientos ascendentes) se intensificó al este de 60°W, favoreciendo la ocurrencia de precipitaciones al noreste del continente.

**FIGURA 3**



### Descripción:

Los matices de color rojo (azul) representan el (la) Incremento (disminución) significativo (a) de las anomalías de la velocidad del viento o del campo presiones respecto a sus valores históricos mensuales. Los matices de color verde (marrón) representan la intensidad anómala del ascenso (inhibición) de la convección tropical asociada a la Circulación Ecuatorial de Walker.

En (a) Anomalías de los vientos (colores) y su dirección (flechas) en niveles altos (200 hPa) de la atmósfera del mes de marzo 2022. (b) Anomalías de los vientos en niveles bajos (850 hPa). (c) Patrón anómalo de la circulación atmosférica ecuatorial (Walker). (d) Anomalías de presión a nivel del mar.

Fuente: Datos de GFS Análisis

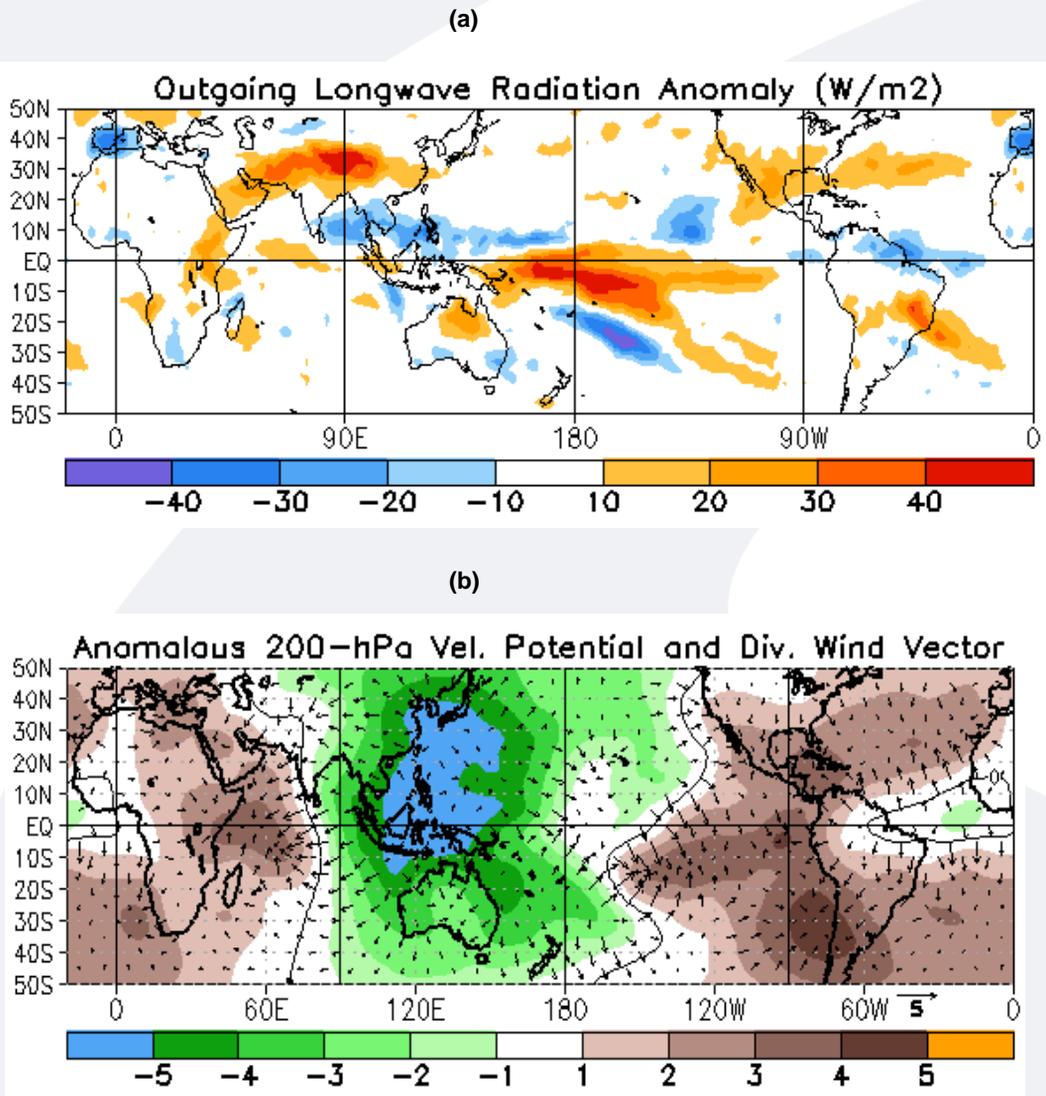
## ▪ Precipitación (convección tropical)



En niveles altos, durante el mes de marzo, se debilitó el patrón de vientos convergentes en el sector noroccidental de Sudamérica, reflejándose en un comportamiento normal de Radiación de Onda Larga (OLR). Sobre Perú se observó un comportamiento de condiciones desfavorables para precipitaciones mayormente en la región occidental sur (Figura 4a).

Por otro lado, al oeste de la Línea de cambio, las anomalías de divergencia en 200 hPa (Figura 4b) mantuvieron un patrón de vientos intensos, los que apoyaron a la convección en superficie; reflejándose en anomalías negativas de OLR sobre la Línea ecuatorial e indicando condiciones favorables para precipitaciones en el sector occidental del Pacífico central.

**FIGURA 4**



### Descripción:

En a) Campo de anomalías de Radiación en Onda Larga (unidades: W/m<sup>2</sup>). Matices de color azul (rojo) representan zonas con menor (mayor) liberación de energía, las cuales representan zonas con mayor (menor) desarrollo de nubosidad convectiva. En b) Campo de anomalías de velocidad potencial y viento divergente en la tropósfera alta. Zonas con mayor (menor) velocidad potencial se asocian con mayor (menor) salida desde niveles inferiores, representados por la difluencia (confluencia) del viento divergente. Este último no es afectado por el giro rotacional del viento y permite visualizar la componente zonal del mismo en el Trópico en asociación con Walker.

Fuente: CPC.NCP.NOAA



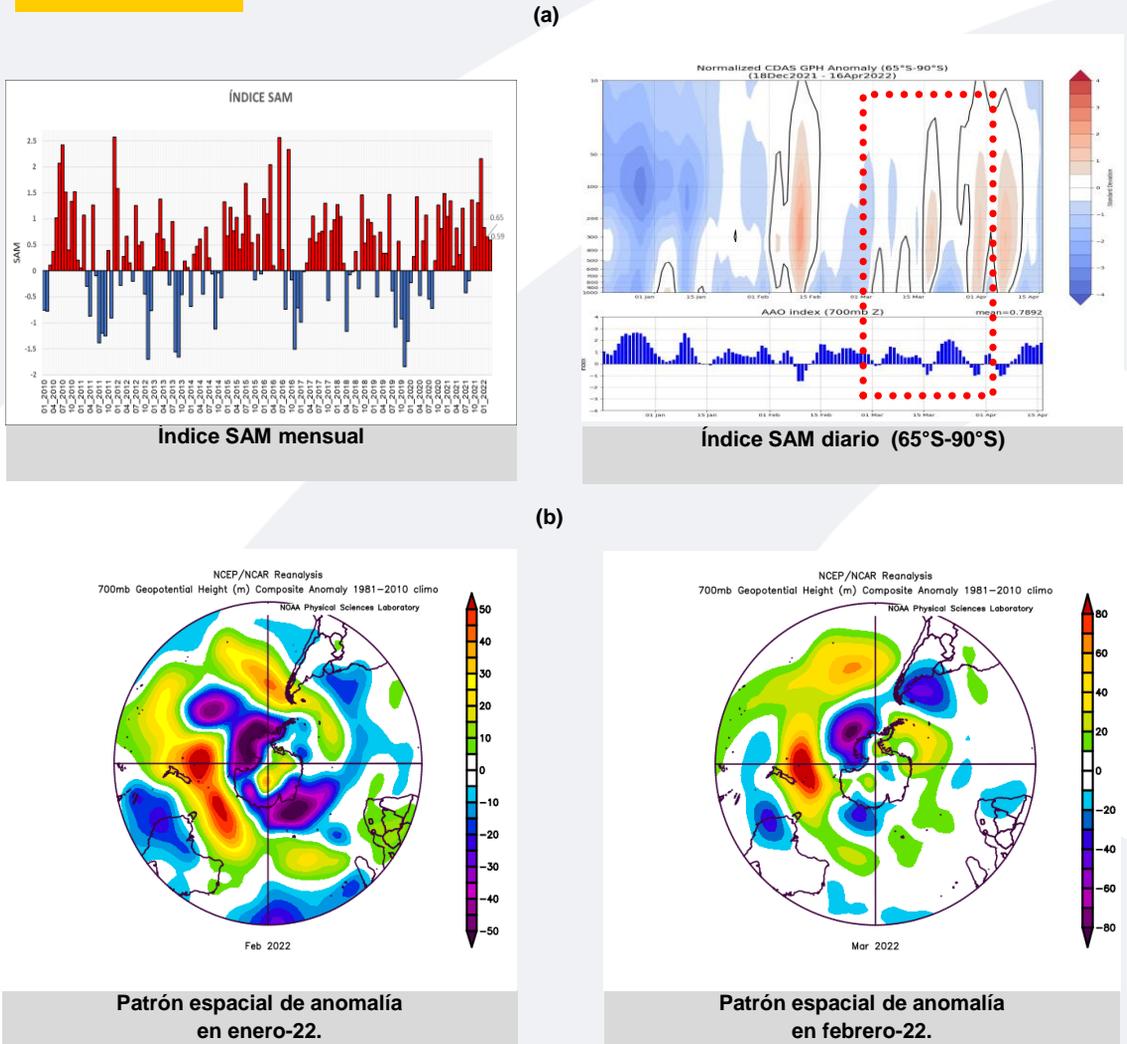
## Forzantes Remotas del Extratropical

Durante el mes de marzo, el Índice Anular del Sur (Southern Annular Mode, SAM) disminuyó de 0.65 a 0.59 manteniéndose positivo, pero con un valor más bajo respecto a los cuatro meses anteriores.

En las anomalías diarias de altura geopotencial a 14 niveles de presión, se observó dos áreas rojas y dos áreas azules, que representan la presencia de una circulación anticiclónica y ciclónica, respectivamente, pero ligeramente debilitadas.

En promedio, durante marzo se observó el paso de ambos sistemas, una circulación ciclónica por el lado oriental y una circulación anticiclónica aproximándose por el lado occidental del extremo sur de Sudamérica.

**FIGURA 5**



### Descripción:

The Southern Annular Mode (SAM), hace referencia al cambio norte-sur de los vientos oeste portadores de lluvia y sistemas de tiempo severo en el Pacífico Sur (> 20°S) comparado con lo usual. La influencia de las fases del SAM sobre el Pacífico Suroriental involucra cambios en la estructura del sistema de alta presión subtropical. La fase negativa (positiva) responde a proyección norte (sur) anómala del cinturón de bajas presiones de latitudes medias.

En a) Panel superior, SAM índice mensual y diario. b) Panel inferior, se muestra el patrón de anomalía de altura geopotencial (HGT) en el nivel de 700 hPa para el Hemisferio Sur, febrero y marzo 2022.

Fuente: CPC.NCEP.NOAA  
Fuente: PSL.NOAA.

## 1.2 Pacífico Oriental

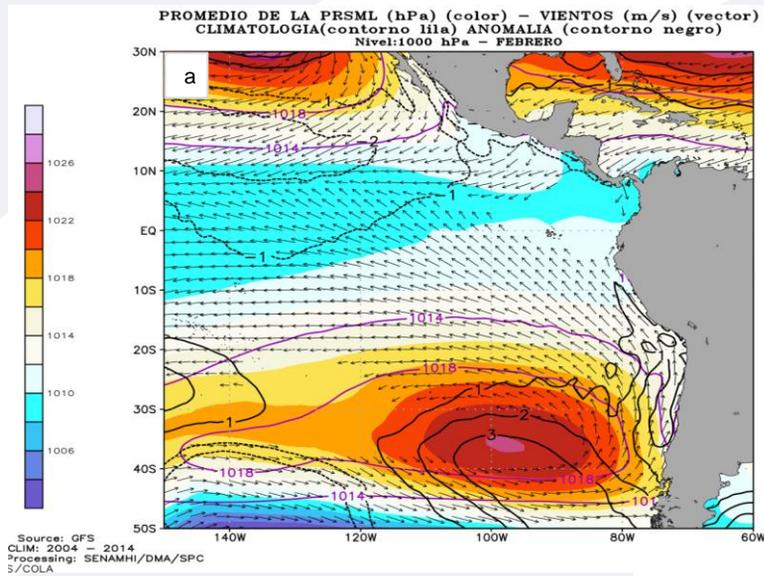
### ■ Condiciones Costeras



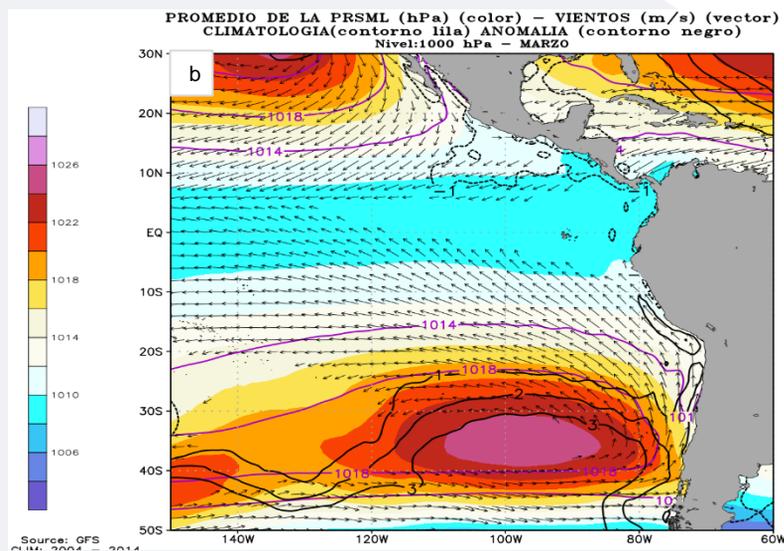
Durante marzo, el Anticiclón del Pacífico Sur (APS), en promedio, mantuvo una posición al noroeste de lo normal y continuó presentando una configuración zonal, con un núcleo intenso de anomalía hasta de +3 hPa. Esta configuración favoreció la persistencia de los vientos alisios en la cuenca del Pacífico central.

**FIGURA 6**

### FEBRERO



### MARZO



#### Descripción:

Panel superior: a) Promedio de la PRSML (hPa) - vientos (m/s) y Anomalía de la PRSML (hPa) para el mes de enero 2022. Panel inferior: b) Promedio de la PRSML (hPa) - vientos (m/s) y Anomalía de la PRSML (hPa) para el mes de febrero 2022.

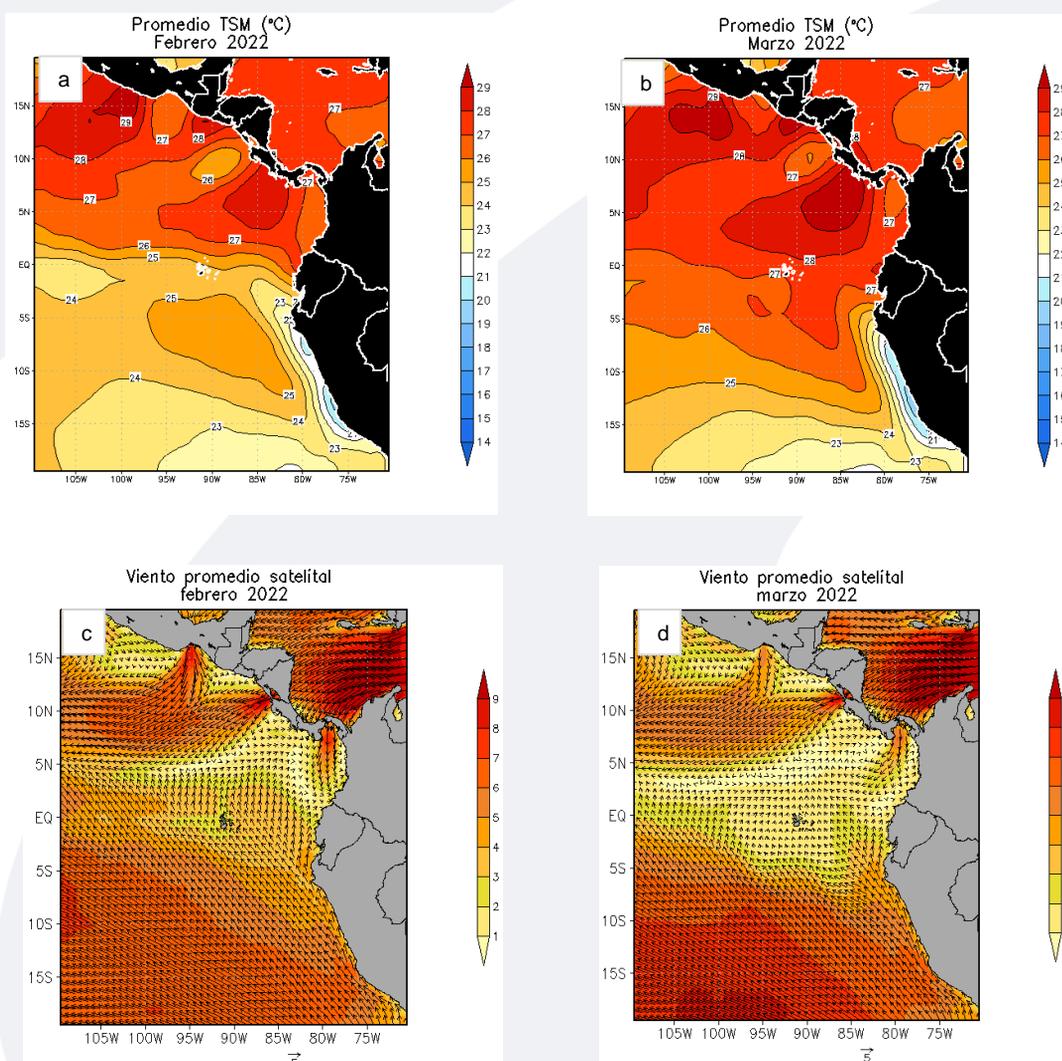
Fuente: Datos de GFS Análisis.

## ▪ Campo Regional de Temperatura superficial del mar (TSM) y Vientos



Durante marzo, el promedio de la TSM frente a la costa peruana presentó temperaturas más cálidas en el extremo norte, alcanzando valores hasta 26°C. Además, se observó el significativo desplazamiento de la isoterma de 26°C hasta la latitud 10°S, próximos a los 81°W, favorecido probablemente por el debilitamiento de los vientos del sur frente al sector norte peruano, así mismo los vientos del noreste que avanzaron por Panamá apoyaron también con su desplazamiento de las aguas más cálidas hacia latitudes más alejadas de la Línea ecuatorial.

**FIGURA 7**



### Descripción:

Panel superior: a) Promedio de la Temperatura superficial del mar (TSM, °C) del mes de febrero 2022, b) Promedio de la Temperatura superficial del mar (TSM, °C) del mes de marzo 2022, c) Promedio del viento satelital a 10 metros (m/s) de febrero 2022, d) Promedio del viento satelital a 10 metros (m/s) de marzo 2022.

Fuente: NOAA.NCEP.EMC.CMB.GLOBAL.Reyn\_SmithOlv2  
Fuente: ERA5 Copernicus, 10 metros.

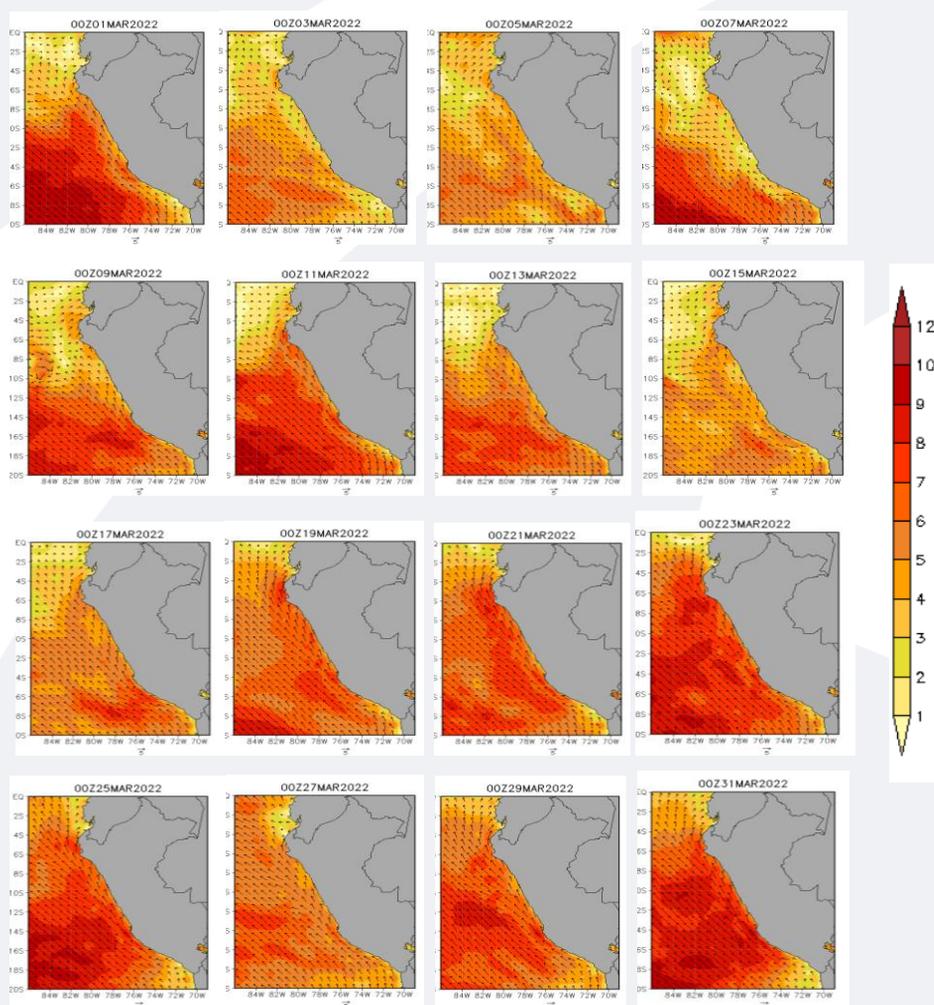
## ▪ Campo Regional de Vientos a 10 metros



Durante el mes de marzo, frente a la costa peruana predominaron vientos débiles más frecuentes durante la primera, e incluso días de la segunda semana, sobre todo en el sector norte.

A partir de la segunda quincena, se presentaron vientos intensificados del sur en gran parte de la costa, favoreciendo los afloramientos y manteniendo las anomalías negativas de la TSM (Temperatura Superficial del Mar).

**FIGURA 8**



### Descripción:

Comportamiento de las anomalías de la velocidad del viento a 10 metros en m/s interdiario, durante el mes de febrero 2022.

Fuente: : ERA5 COPERNICUS a 10 metros.



## Temperatura superficial del mar (TSM) frente a Costa

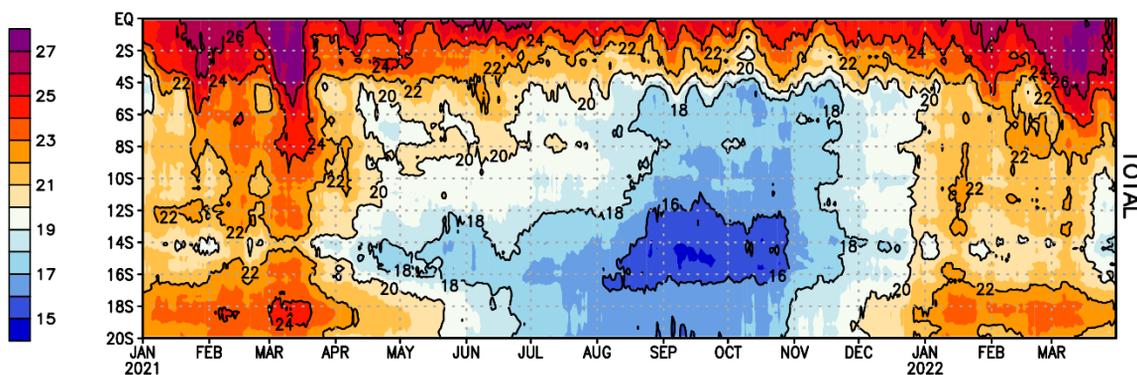
Durante marzo, la temperatura superficial del mar (TSM) alcanzó valores que fluctuaron entre 24°C y 26°C en el sector norte, y de 18°C a 24 °C en el centro y sur de la costa.

En cuanto a las anomalías, en el sector norte entre los 2°S y 5°S se presentaron únicamente anomalías positivas que alcanzaron hasta 3°C; mientras que, en el resto de la costa central y sur se mantuvieron anomalías negativas, con valores hasta de -3°C frente a las latitudes, entre 09°S a 14°S.

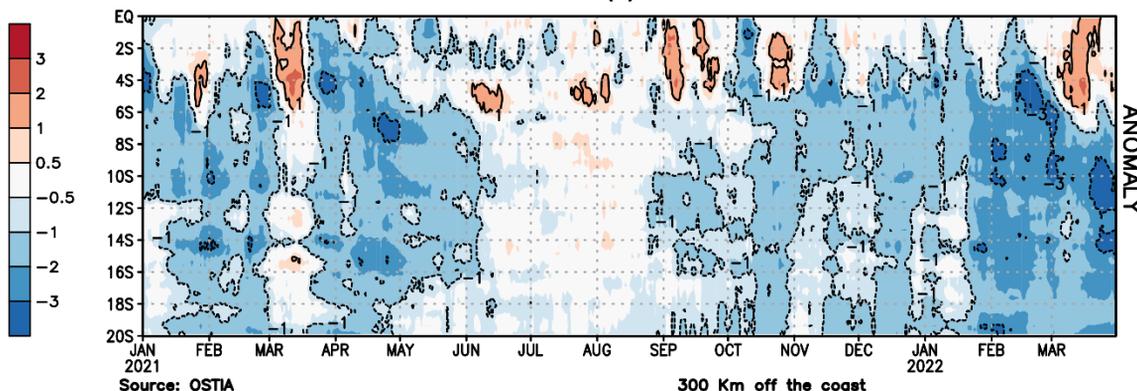
**FIGURA 9**

(a)

Temperatura Superficial del Mar frente a la costa peruana



(b)



Source: OSTIA  
CLIM: 2007 - 2019  
Processing: SENAMHI/DMA/SPC

En a) Temperatura superficial del Mar frente a la costa peruana. b) Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar frente a la costa peruana.

Fuente: Producto OSTIA "The Optimal Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis".

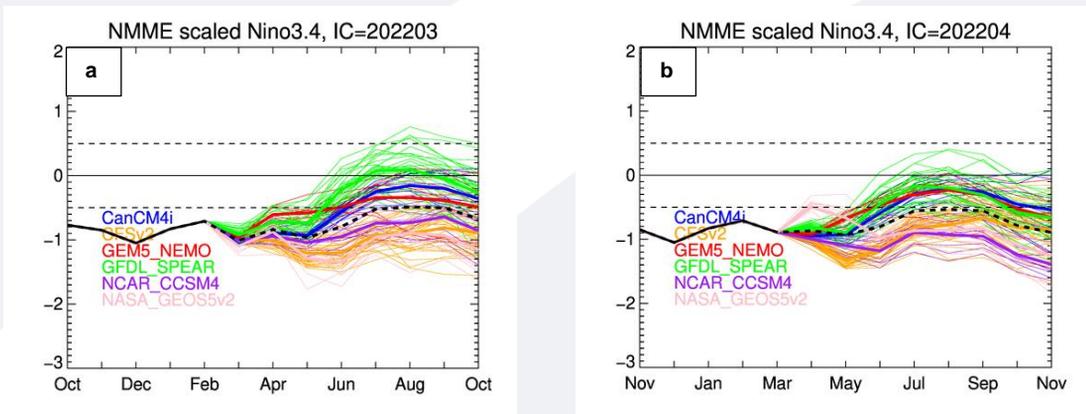
## II. Perspectivas del fenómeno El Niño/La Niña 2022

**Pronóstico temporal del Niño 3.4.** La predicción de los modelos NMME de abril, en promedio, indican condiciones iniciales de fría débil con tendencia a debilitarse hacia los meses de julio y agosto con valores cercanos a  $-0.5^{\circ}\text{C}$ . Y entre setiembre y octubre habría una tendencia a un mayor enfriamiento, pero sin sobrepasar la condición de fría débil.

**Pronóstico espacial de la TSM.** Para el trimestre MJJ se esperarían anomalías por debajo de lo normal de TSM a lo largo del Pacífico y frente a las costas de Sudamérica.

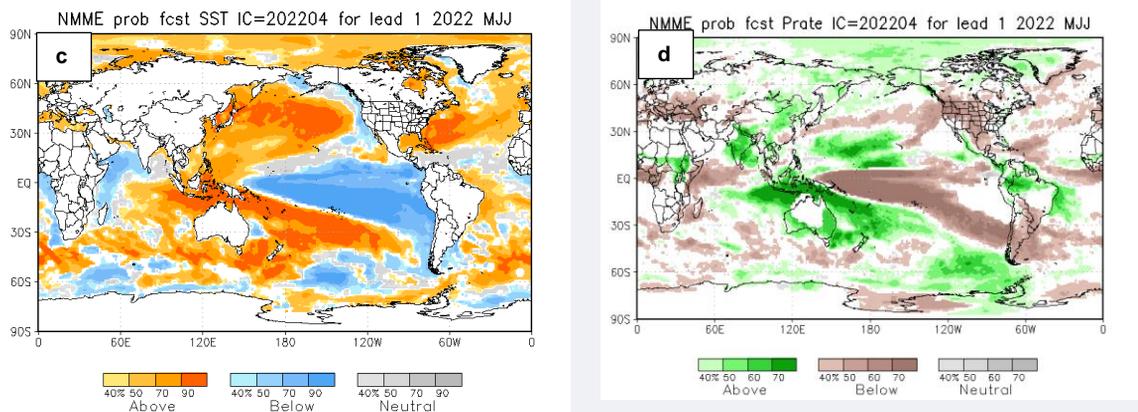
**Pronóstico de precipitaciones.** Para el trimestre MJJ según la predicción de los modelos NMME se esperaría mayor probabilidad de lluvias por encima de lo normal al norte de Perú, al noroeste y noreste de Brasil, Colombia y Guayanas. Por otro lado, probabilidades de lluvia bajo lo normal en Chile, Argentina, Paraguay, Uruguay, sur de Brasil y al este de Bolivia.

**FIGURA 10**



**Descripción:** Comparativo IC (Condición inicializada) para 7 modelos internacionales comprendidos en NMME, respecto del total de los miembros de ensambles pronóstico de El Niño/La Niña para la región Niño 3.4.

En a) Pronóstico NMME con condiciones iniciales (IC) de febrero 2022. b) Pronóstico NMME con IC de marzo 2022.



**Descripción:**

Panel izquierdo: Campo espacial de las probabilidades (calibradas) para el calentamiento (colores cálidos, ej. probabilidad de superar  $0.5^{\circ}\text{C}$ ) o enfriamiento (colores fríos, ej. probabilidad por debajo de  $0.5^{\circ}\text{C}$ ) anómalo del océano tropical para el siguiente trimestre AMJ (abril-mayo-junio). Colores grises, indican el dominio de la componente estacional, y regiones en blanco, débil habilidad predictiva.

Panel derecho: Misma analogía que para las temperaturas superficiales del agua de mar, pero con la precipitación, zonas de color verde (color marrón) indican regiones con mayor probabilidad de estar por encima (por debajo) del acumulado trimestral de la lluvia para AMJ.

En c) Pronóstico de Temperatura superficial del mar y d) Pronóstico de precipitaciones con IC de marzo 2022 para el trimestre AMJ.

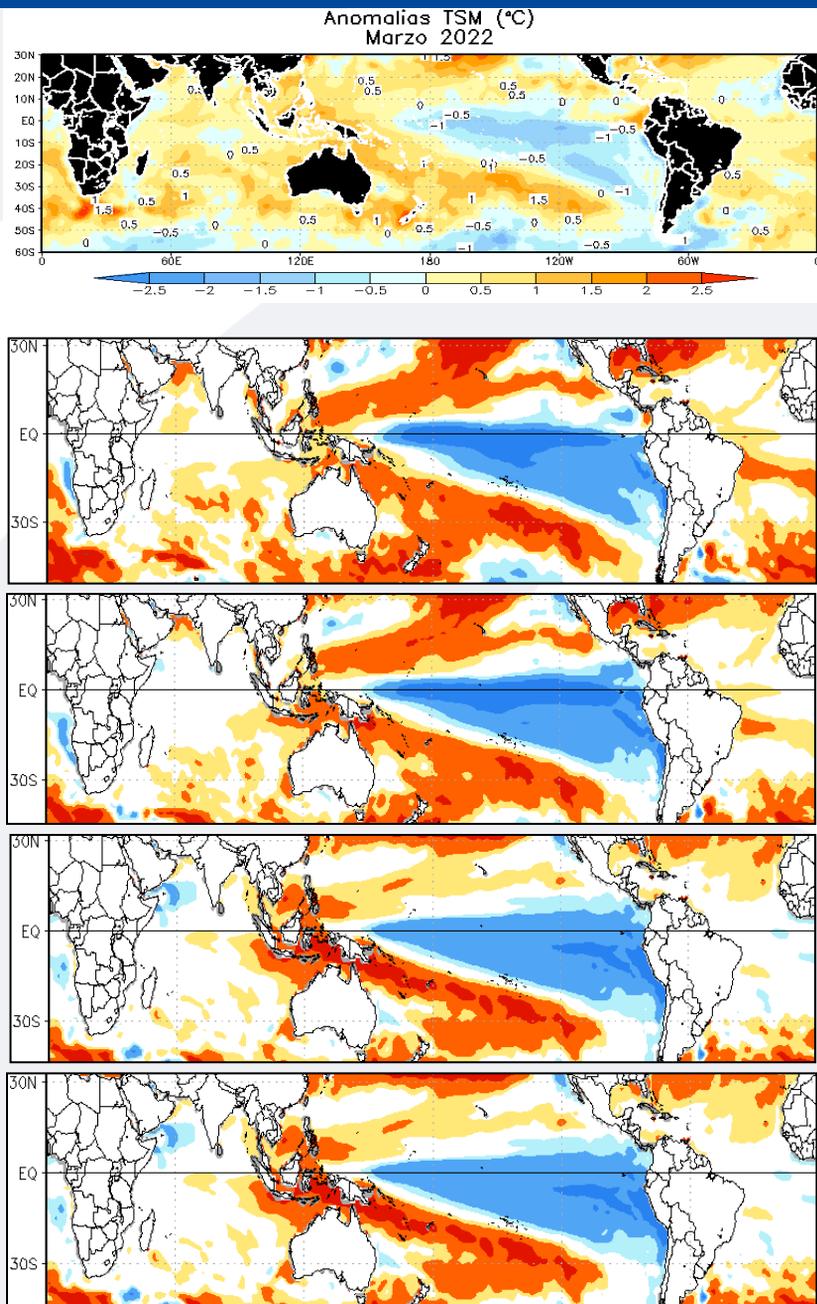
**Fuente:** NMME (The North American Multimodel Ensemble)

## ■ Otras Regiones del Pacífico

Según el Comunicado Oficial ENFEN N°04-2022, se estima que en el Pacífico central continúe la presencia del evento La Niña con una intensidad débil por lo menos hasta agosto de 2022. Para la región Niño 1+2, se espera que se presenten valores dentro del rango neutral, por lo menos, hasta agosto de 2022 inclusive.

De acuerdo al pronóstico NMME, de abril a mayo se estarían intensificando las anomalías negativas en torno a la Línea ecuatorial, e incluso parte de la costa Sudamericana. Para los meses de junio y julio se estarían presentando escenarios similares, con un debilitamiento significativo de las anomalías negativas en el Pacífico occidental y central.

**FIGURA 11**



Pronóstico Modelos  
NMME - abril 2022

Pronóstico Modelos  
NMME - mayo 2022

Pronóstico Modelos  
NMME - junio 2022

Pronóstico Modelos  
NMME - julio 2022

Fuente: NOAA.NCEP.EMC.CMB.GLOBAL.Reyn\_SmithOlv2  
Fuente: NMME (The North American Multimodel Ensemble)



## GLOSARIO BÁSICO

---

**El Niño-Oscilación del Sur (ENOS):** Ciclo natural global del clima, de interacción océano-atmósfera, que ocurre en el Océano Pacífico. La intensidad de sus fases inducen cambios en los patrones normales de lluvia, en la temperatura y en los sistemas de presión de la región tropical del Océano Pacífico, que afecta el clima del mundo.

**El Niño:** Fase cálida de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS).

**La Niña:** Fase fría El Niño-Oscilación del Sur (ENOS).

**Zonas de estudio de El Niño:** Área del Pacífico ecuatorial utilizada para monitorear el Fenómeno El Niño (niño4, niño3.4, niño3 y niño 1+2).

**Índice Costero El Niño (ICEN):** Índice que utiliza la Comisión Multisectorial Encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), Para el monitoreo de El Niño costero. Se obtiene de la anomalía de la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2 (90°W-80°W, 10°S-0°).

**Índice de Oscilación del Sur (IOS):** Índice que se obtiene de la diferencia de presión atmosférica entre la isla de Tahití y Darwin (Australia). Los valores positivos de IOS corresponden a la fase cálida (El Niño).

**Termoclina:** Capa oceánica que separa las aguas cálidas subsuperficiales de las aguas frías a consecuencia de la rápida disminución de la temperatura a mayores profundidades.

**Onda:** Propagación de una perturbación originada en un lugar trasladándose hacia otro. Por ejemplo, cuando tiramos una piedra a una superficie de agua se genera el movimiento ondulatorio.

**Onda Kelvin:** Las ondas Kelvin se forman cerca de Indonesia (Pacífico occidental) y favorecen el transporte de aguas calientes de oeste a este en dirección a Sudamérica, debido al debilitamiento de los vientos alisios, profundizando la termoclina.

**Niveles altos de la atmósfera:** Altura desde aproximadamente 7 000 a 18 000 metros.

**Niveles medios de la atmósfera :** Altura desde aproximadamente 4 000 a 6 000 metros.

**Niveles bajos de la atmósfera :** Altura desde aproximadamente superficie a 3 500 metros.

**Convergencia:** Ingreso de masas de aire.

**Divergencia:** Salida de masas de aire.

Dirección de Meteorología y evaluación Ambiental Atmosférica  
Ing. Grinia Avalos Roldán  
gavalos@senamhi.gob.pe

Subdirección de Predicción Climática:  
Ing. Kris Correa Marrou  
kcorrea@senamhi.gob.pe

Análisis y redacción:  
Sara Olivares Huapaya  
solivares@senamhi.gob.pe

La Niña

Región Niño 3.4

El Niño

Región Niño 1+2

Próxima actualización: ABRIL 2022

## Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI

Jr. Cahuide 785, Jesús María  
Lima 11- Perú

Subdirección de Predicción Climática  
Central telefónica: 614 1414, anexo 475