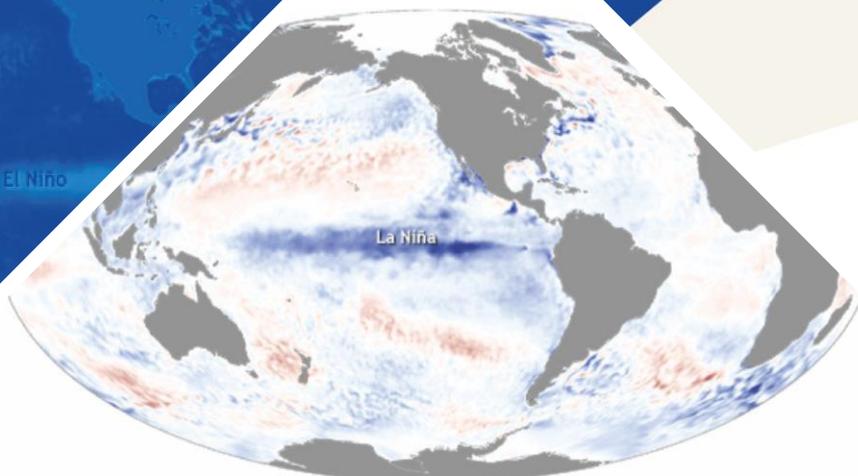


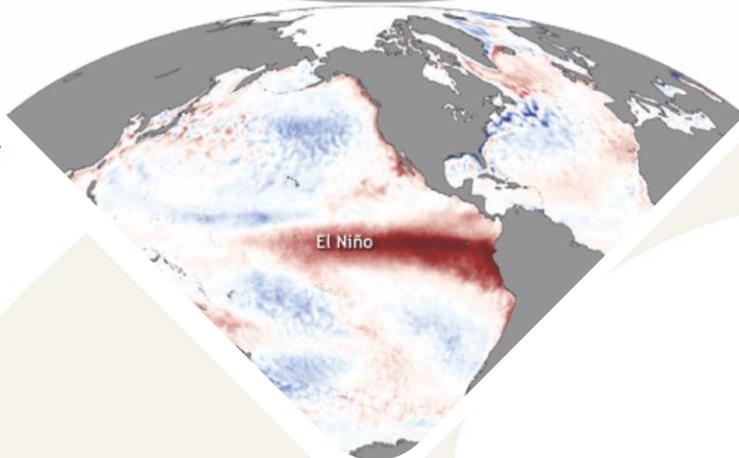
La Niña

BOLETÍN DE MONITOREO FENÓMENO «EL NIÑO / LA NIÑA» N°04 (abril 2021)

El Niño



La Niña



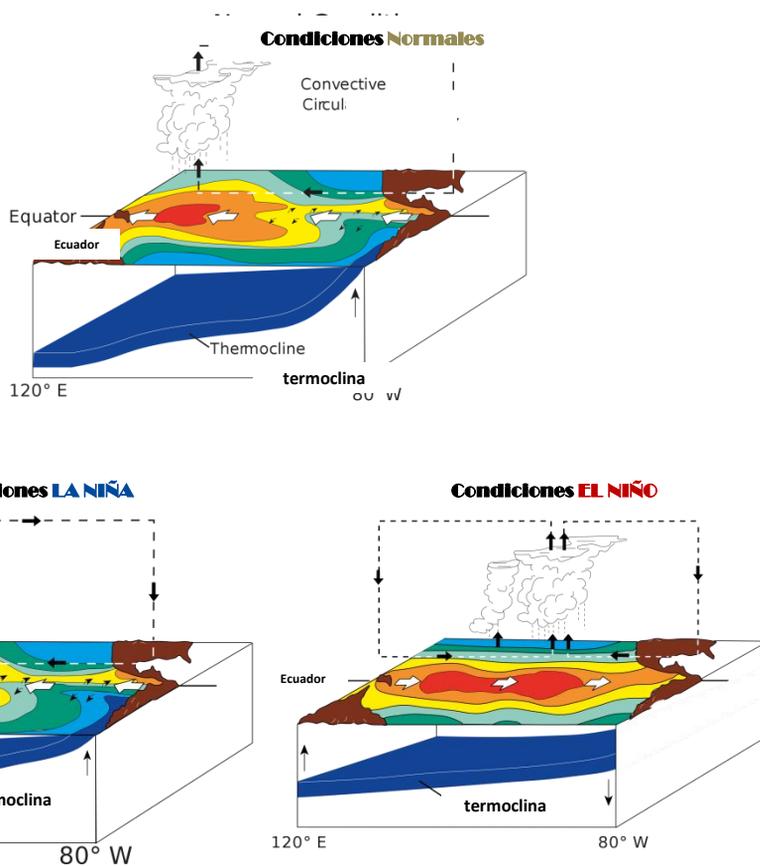
El Niño





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 mes de **ABRIL del 2021**.



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

Las anomalías negativas de la temperatura superficial del mar (TSM) continuaron disminuyendo durante el mes de abril, que se caracterizó por la presencia de anomalías ligeramente negativas en el Pacífico ecuatorial centro-oriental y en la región Niño 1+2 (- 0.8°C).

En niveles bajos (850 hPa), en el Pacífico ecuatorial occidental y oriental predominaron anomalías de vientos del oeste; mientras que, sobre el Pacífico ecuatorial central los vientos alisios mostraron un comportamiento dentro de lo normal. En niveles altos (200 hPa), a lo largo del Pacífico ecuatorial predominaron las anomalías de vientos del oeste hasta la primera quincena, y luego variaron a anomalías de dirección este, se observó la recuperación de los vientos alisios.

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se presentó menos intenso, el cual favoreció el debilitamiento de los vientos hacia el Pacífico central.

En el Pacífico central, la mayoría de los resultados de los modelos de NMME indicaban que las condiciones frías débiles se mantendrían hasta el mes de abril de 2021 para luego pasar, en promedio, a condiciones neutras que se extenderían, al menos, hasta agosto de 2021. Estos resultados indicaban el fin del evento La Niña 2020-2021 en el mes de abril de 2021.

I. Condiciones Océano-Atmosféricas



1.1 Pacífico Tropical

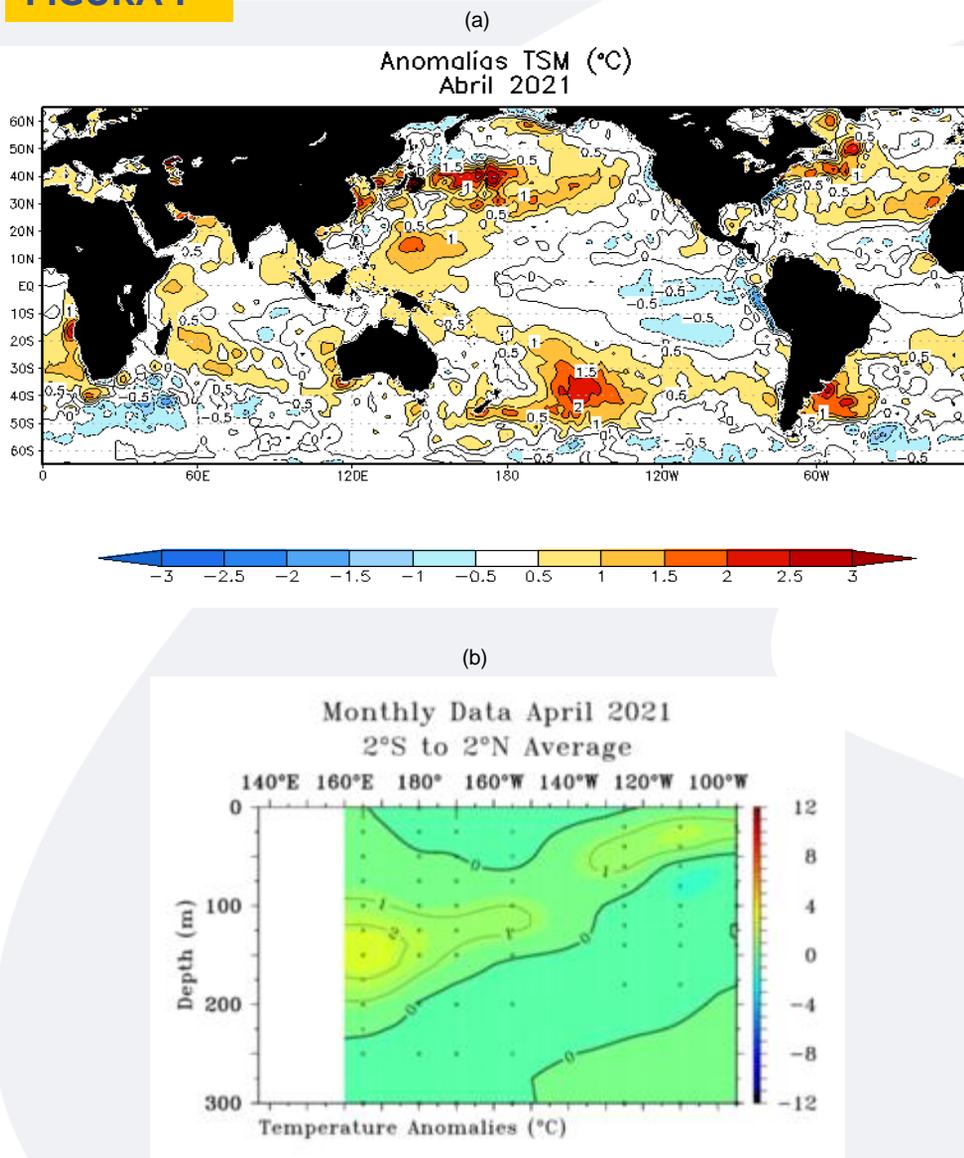
• Temperatura Superficial del Mar (TSM)

Las anomalías negativas de la TSM continuaron disminuyendo, el mes de abril se caracterizó por la presencia de anomalías ligeramente negativas en el Pacífico ecuatorial centro-oriental. En la región Niño 1+2 presentó una anomalía de TSM de -0.8°C y en Chile con anomalías positivas hasta de 1.0°C . En el Pacífico norte en los 150°E con anomalías positivas de 1.0°C y en latitudes cercanas a los 40°N con anomalías de 1.5°C .

Temperatura Subsuperficial del Mar (TSSM)

La TSSM presentó anomalías positivas; en el Pacífico ecuatorial occidental entre 100 y 250 m. un núcleo de 2°C , y en el lado oriental entre la superficie del mar y 100 m. otro núcleo cálido hasta de $+1.0^{\circ}\text{C}$.

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 300 m. de profundidad (TSSM).

Fuente: NOAA.NCEP.EMC.CMB.GLOBAL.Reyn_SmithOlv2

Fuente: TAO/TRITON.

■ Índices ENSO

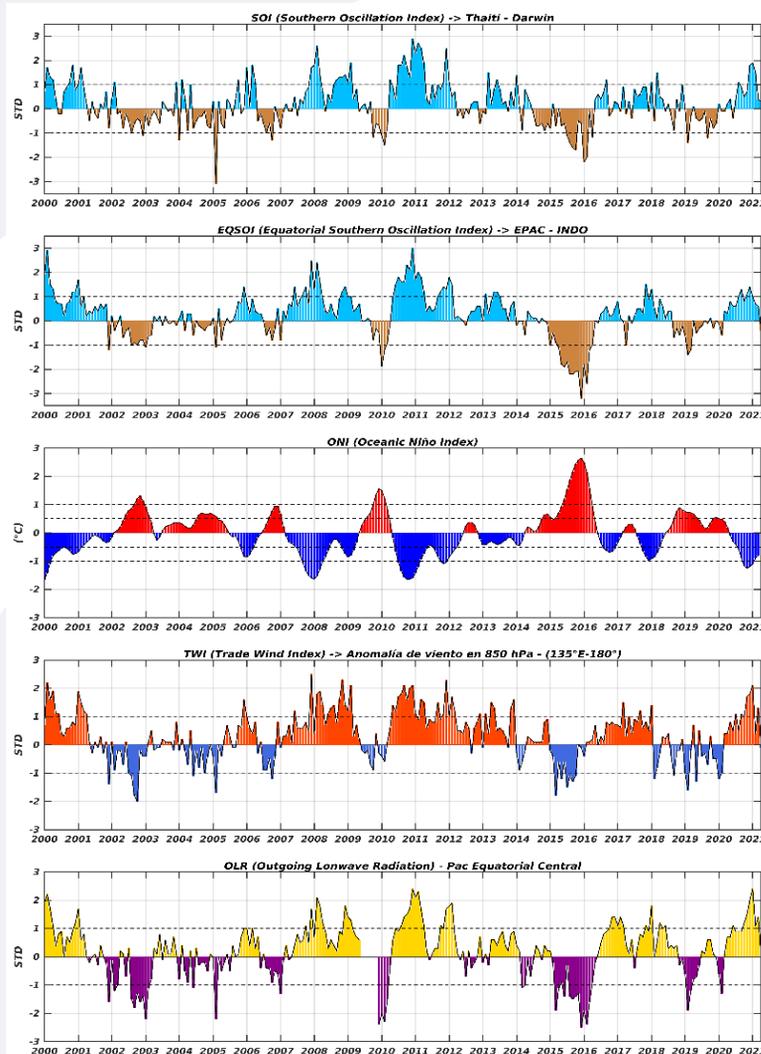


El Índice Oceánico Niño (ONI) en el trimestre febrero-marzo-abril de $-0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ indicó condición fría débil; el índice de Oscilación del Sur (IOS) con $+0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y de la línea ecuatorial (EQIOS) -0.4 .

Las velocidades de los vientos alisios en promedio de hasta -0.1 ms^{-1} en la región oeste del Pacífico, continuaron debilitándose. Las anomalías de Radiación en Onda Larga (OLR) de $+0.1\text{ W/m}^2$ en la región central del Pacífico ecuatorial, se mantuvo ligeramente positiva.

Los indicadores oceánicos y atmosféricos presentaron características de La Niña.

FIGURA 2



Descripción:

Índices mensuales ENSO (El Niño Southern Oscillation) desde enero del 2000 hasta abril del 2021 con media móvil de 3 meses. Valores individuales mensuales de los índices SOI, EQSOI, ONI, TWI y OLR se muestran en los paneles.

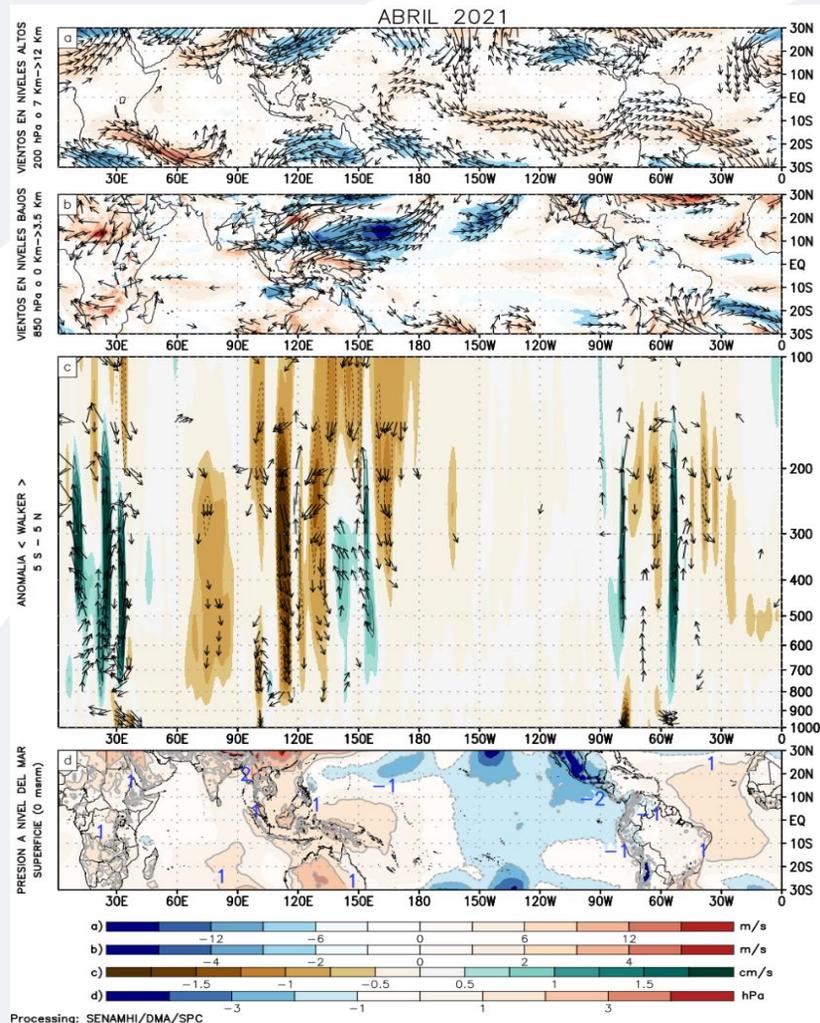
Fuente: Datos Reanálisis NCAR/NCEP v2.

■ Circulación atmosférica



- En niveles bajos (850 hPa), en el Pacífico ecuatorial occidental y oriental predominaron anomalías de vientos del oeste; mientras que, sobre el Pacífico ecuatorial central los vientos alisios mostraron un comportamiento dentro de lo normal. En niveles altos (200 hPa), a lo largo del Pacífico ecuatorial predominaron las anomalías de vientos del oeste hasta la primera quincena, y luego variaron a anomalías de dirección este, se observó la recuperación de los vientos alisios. La circulación Walker mantuvo un ramal anómalo subsidente al oeste de los 180° inhibiendo la ocurrencia de lluvias.

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 abril 2021. (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: Fuente: Datos de GFS Análisis

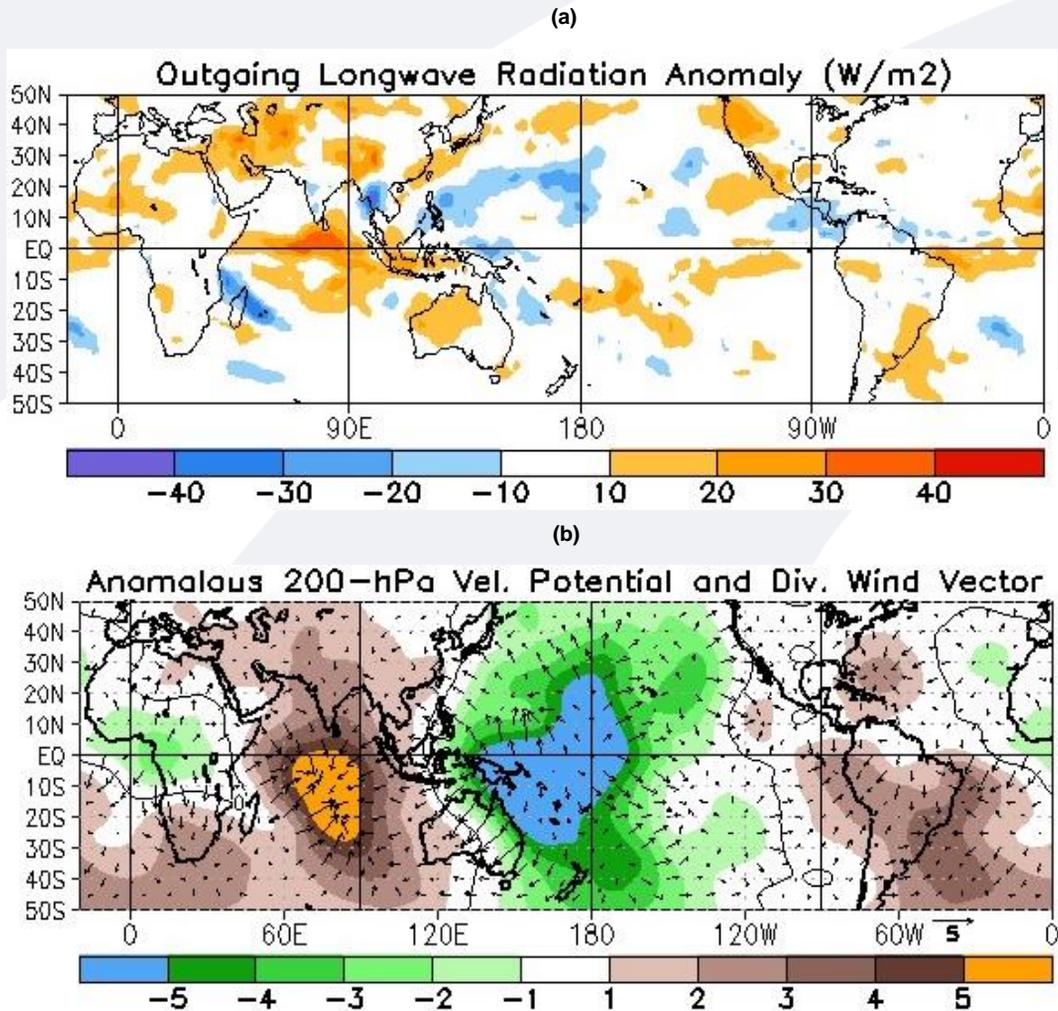
▪ Precipitación (convección tropical)



Se presentaron valores de anomalías negativas de Radiación de Onda larga (OLR) hacia el noreste de Australia, debido a divergencia anómala en niveles altos favoreciendo la ocurrencia de lluvias. Por otro lado, se observó la disminución de anomalías positivas de OLR en el Pacífico centro-occidental, las que se ubicaron en torno a los 180°.

Desde mediados de abril, las anomalías positivas de OLR se desplazaron hacia el este, desde el Océano Índico hasta Indonesia.

FIGURA 4



Descripción:

En a) Campo de anomalías de Radiación en Onda Larga (unidades: W/m^2). 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.

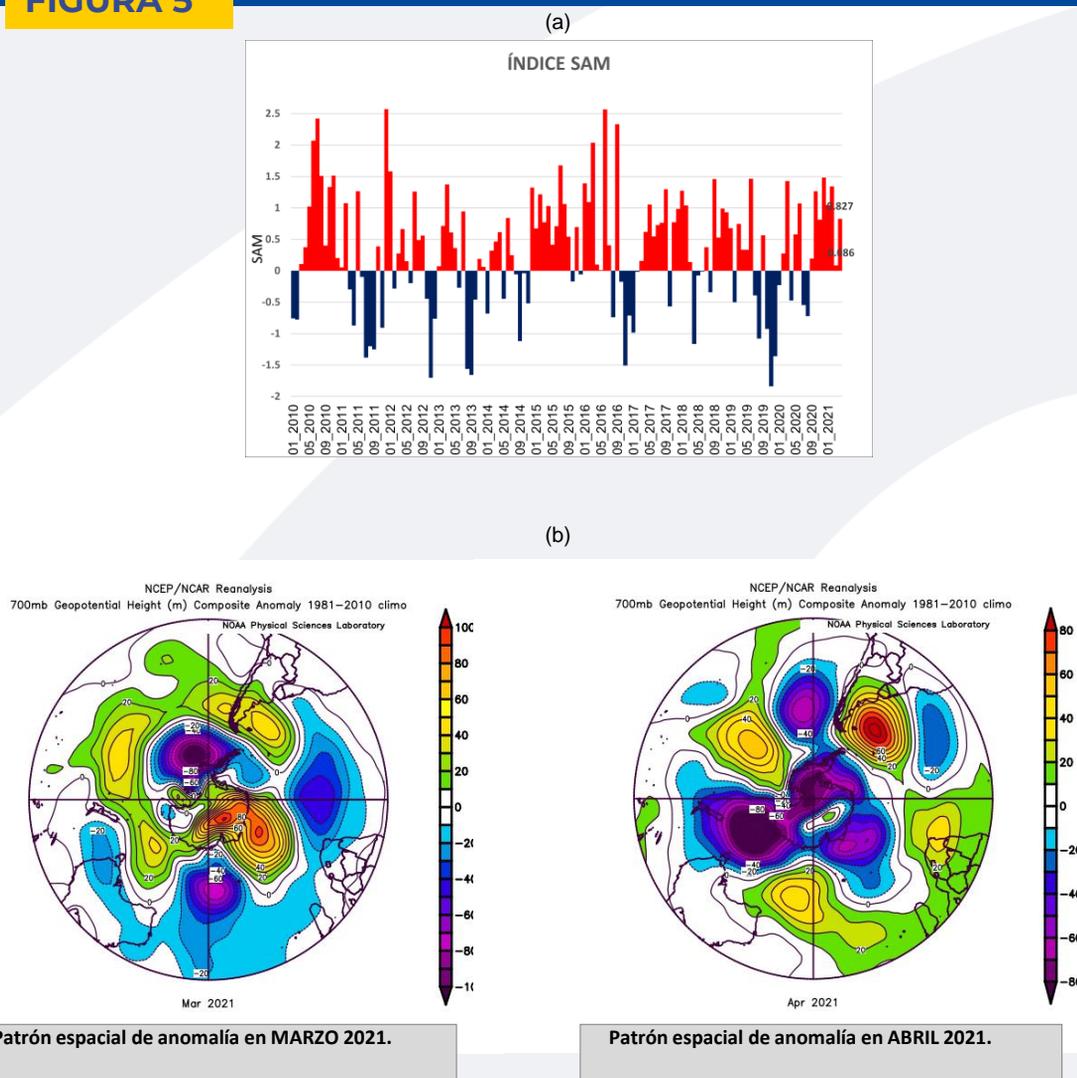
Fuente: CPC.NCP.NOAA

Forzantes Remotas del Extratropical



El Índice Anular del Sur (Southern Annular Mode, SAM) para el mes de abril se incrementó a un valor de 0.827, manteniéndose aún positivo. Se tuvo nuevamente un cinturón de bajas presiones intensificado en la Antártida, además de otros sistemas de baja presión desplazados ligeramente al norte, que apoyaron el transporte de los vientos del oeste.

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 ($> 20^{\circ}\text{S}$) 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. b)Panel inferior, se muestra el patrón de anomalía de altura geopotencial en el nivel de 700 hPa para el Hemisferio Sur, marzo y abril 2021.

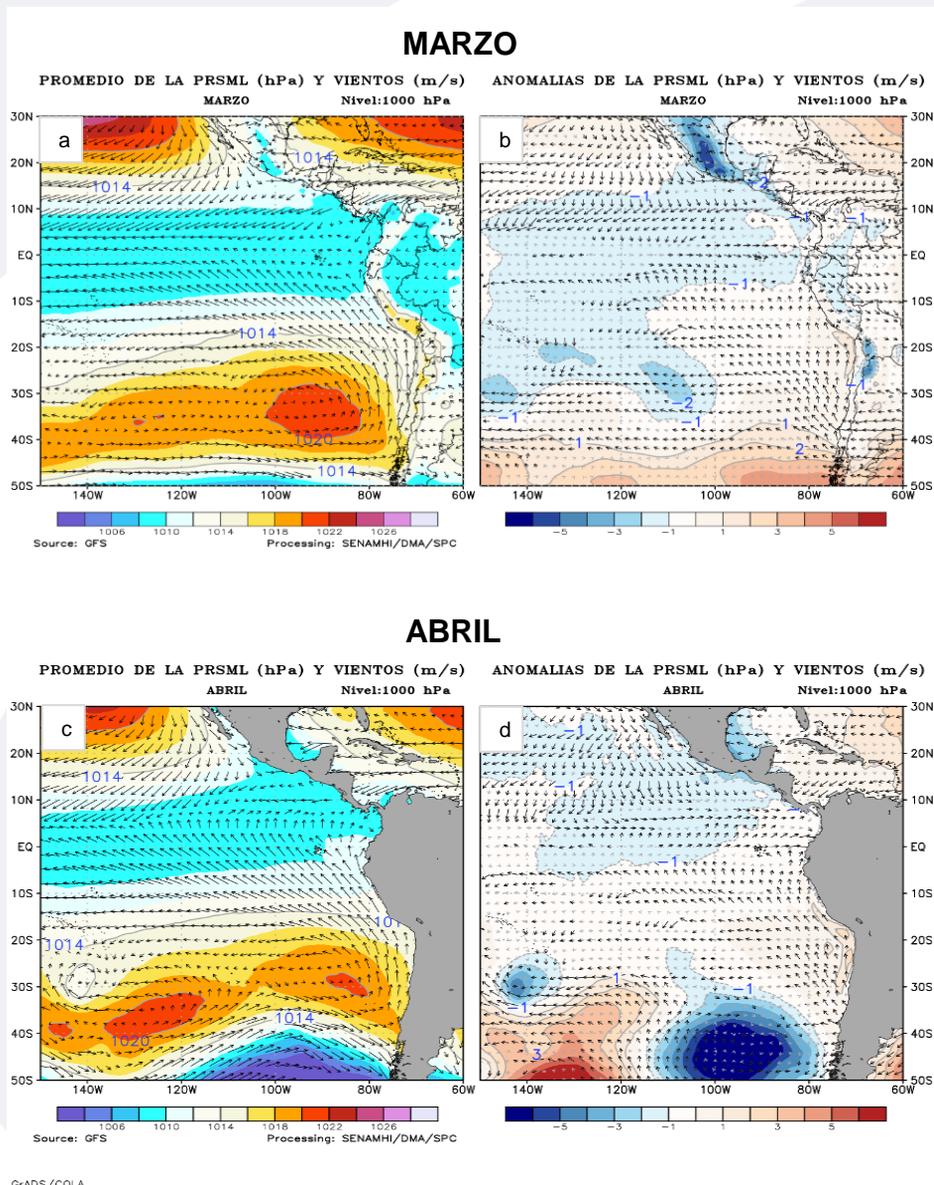
Fuente : CPC.NCEP.NOAA
Fuente : PSL.NOAA.

1.2 Pacífico Oriental

■ Condiciones Costeras

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) durante el mes de abril continuó presentando, en promedio, una configuración zonal, con un núcleo ligeramente debilitado respecto al mes de marzo. Esta condición propició el debilitamiento de los vientos alisios sobre el Pacífico central; mientras, que en la segunda quincena de abril se intensificó y a la vez su aproximación a la costa sudamericana favoreció algunos periodos cortos de incremento de los vientos del sur, a la largo de la línea costera. Las anomalías de los vientos del oeste persistieron sobre el Pacífico ecuatorial oriental.

FIGURA 6



Descripción:

Panel superior: a) Promedio de la Presión a nivel medio del mar (PRMSL) en hPa (hectopascales) y vientos (m/s) y b) Anomalías de la PRMSL (hPa) y vientos (m/s), para el mes de marzo 2021. Panel inferior: c) y d) Similares al superior, correspondientes al mes de abril 2021.

Fuente: Datos de GFS Análisis.

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

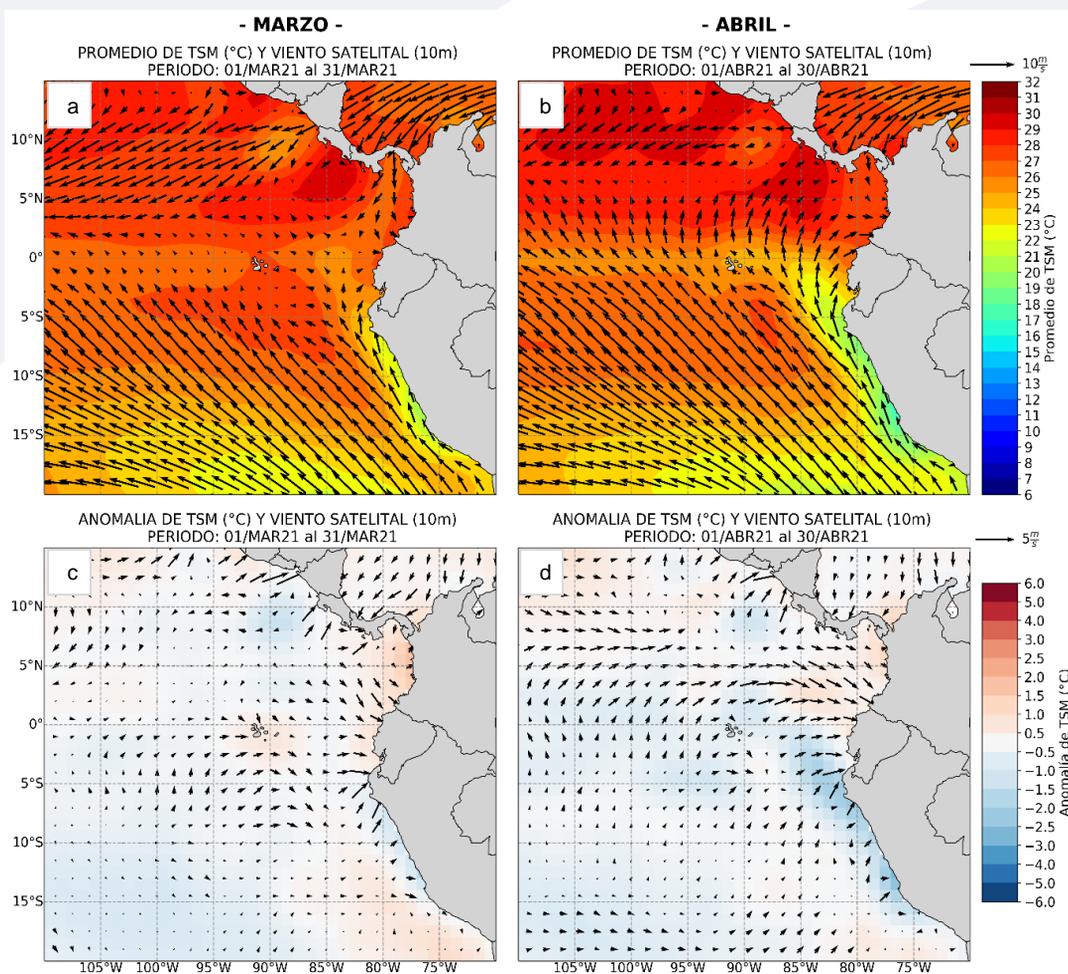
En promedio, la temperatura superficial del mar (TSM) en abril presentó valores que oscilaron entre 18 °C y 24 °C.

La TSM presentó temperaturas ligeramente más frías que durante el mes de marzo.

La región Niño 1+2 se mantuvo dentro de condiciones normales, de anomalía de TSM con -0,8 °C para abril. A finales del mes habría arribado una onda Kelvin cálida a la región Niño 1+2. Se acentuaron anomalías negativas de la TSM frente a la costa norte y central.

Los vientos en abril se presentaron más intensos a lo largo de la costa. Por otro lado, se mantuvieron vientos anómalos del oeste entorno a la línea ecuatorial.

FIGURA 7



Descripción:

Panel superior: a) Promedio de la Temperatura superficial del mar (TSM, °C) y viento satelital a 10 m (m/s) para marzo y b) abril 2021. Panel inferior: c) Anomalía de la Temperatura superficial del mar (TSM, °C) y viento satelital a 10 m (m/s) para marzo y d) abril 2021.

Fuente: NOAA.NCEP.EMC.CMB.GLOBAL.Reyn_SmithOlv2

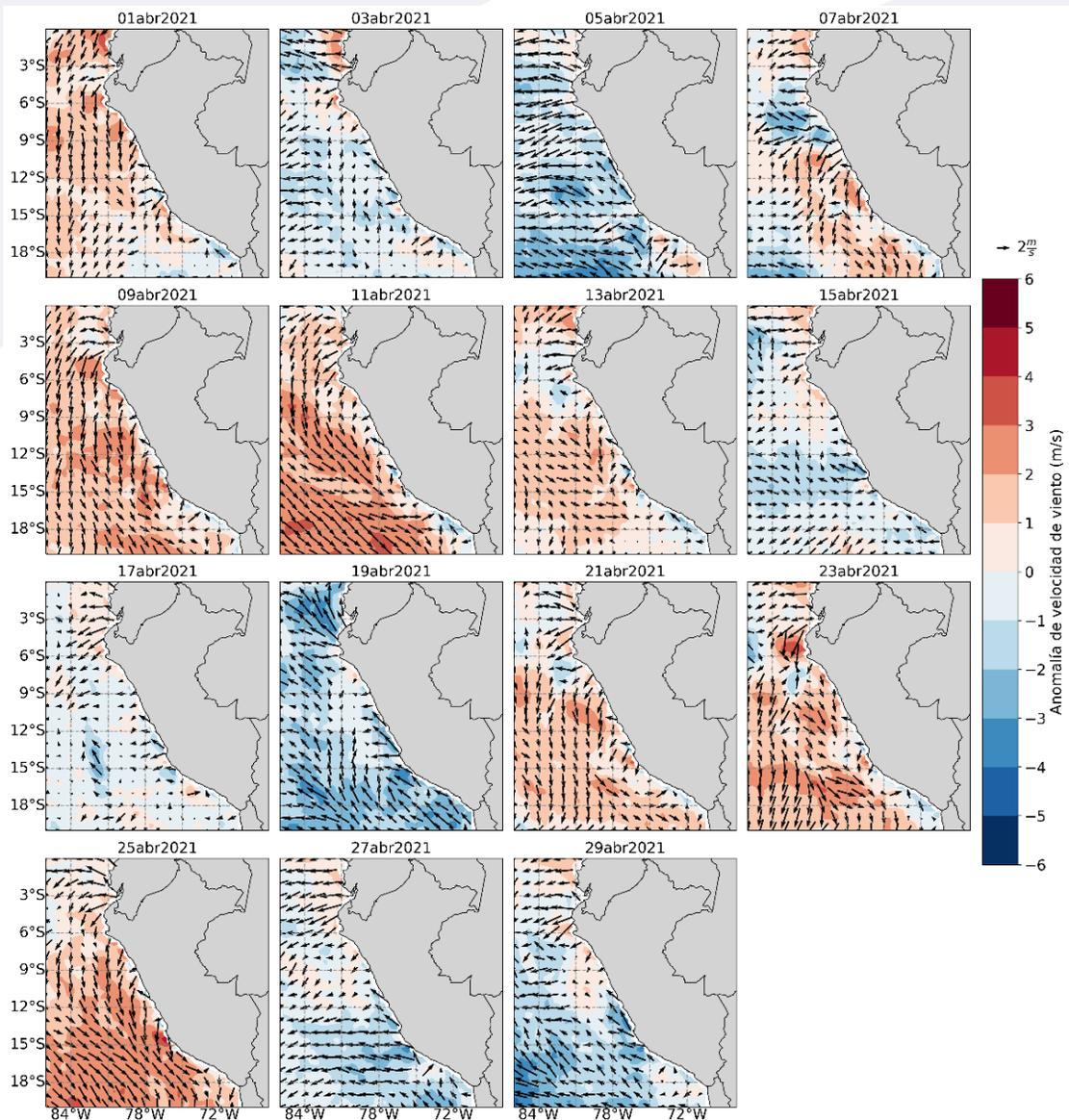
Fuente: COPERNICUS MARINE SERVICE, Viento Blended a 10m.



■ Campo Regional de Vientos a 10 metros

Durante el mes de abril predominó días con ingreso de vientos del norte desplazados a lo largo de toda costa y ligeramente incrementados. Así mismo, se presentaron periodos cortos de ingreso de vientos del sur, desplazados incluso hasta el extremo norte y mayormente debilitados.

FIGURA 8



Descripción:

Comportamiento de las anomalías de la velocidad del viento a 10 metros en m/s interdiaria, durante el mes de abril 2021.

Fuente: COPERNICUS MARINE SERVICE, Viento Blended a 10m.

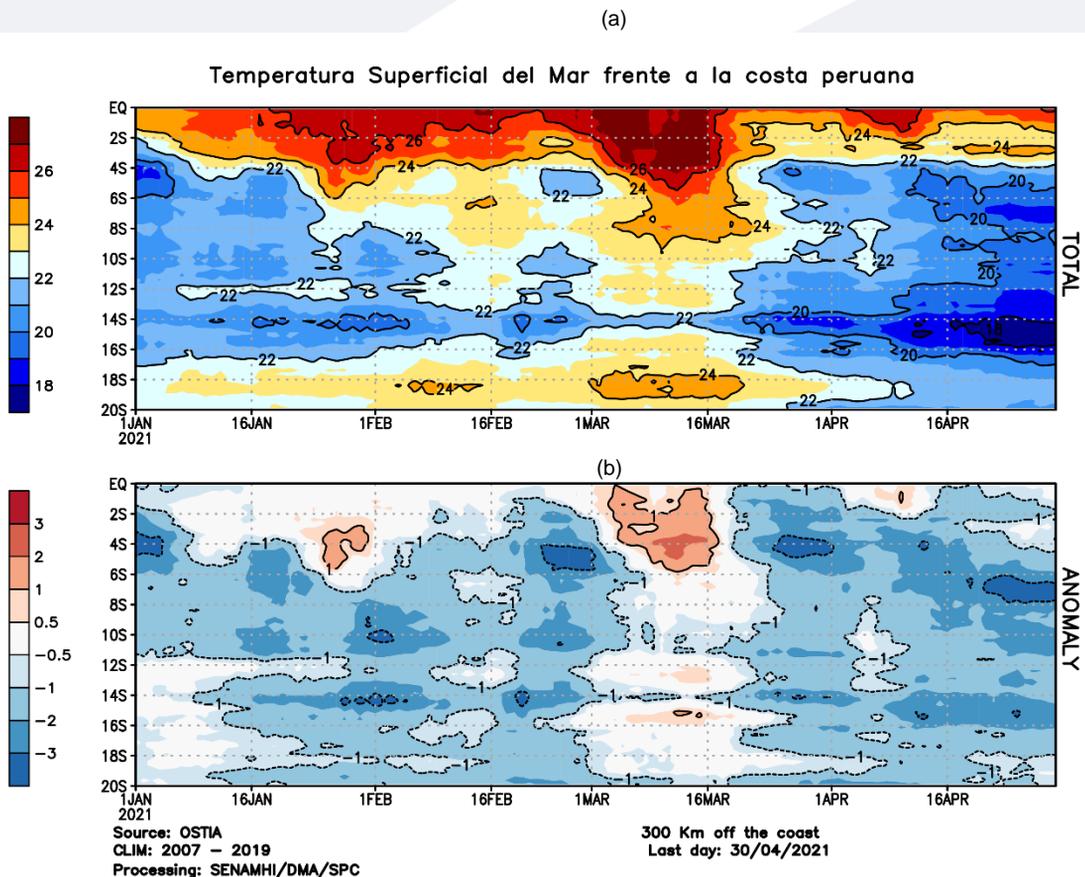
▪ Temperatura superficial del mar frente a Costa Peruana



La temperatura superficial del mar (TSM) frente a la costa peruana, durante el mes de abril, presentó un enfriamiento en gran parte de la zona costera con valores de 18°C a 22°C. Entrando a la segunda semana, las temperaturas disminuyeron principalmente hacia la costa sur (latitud 14°S), presentando temperaturas de 17°C.

Durante este mes de abril predominaron las anomalías negativas de la temperatura superficial del mar (TSM), en promedio fueron de -1°C a -2°C.

FIGURA 9



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”.

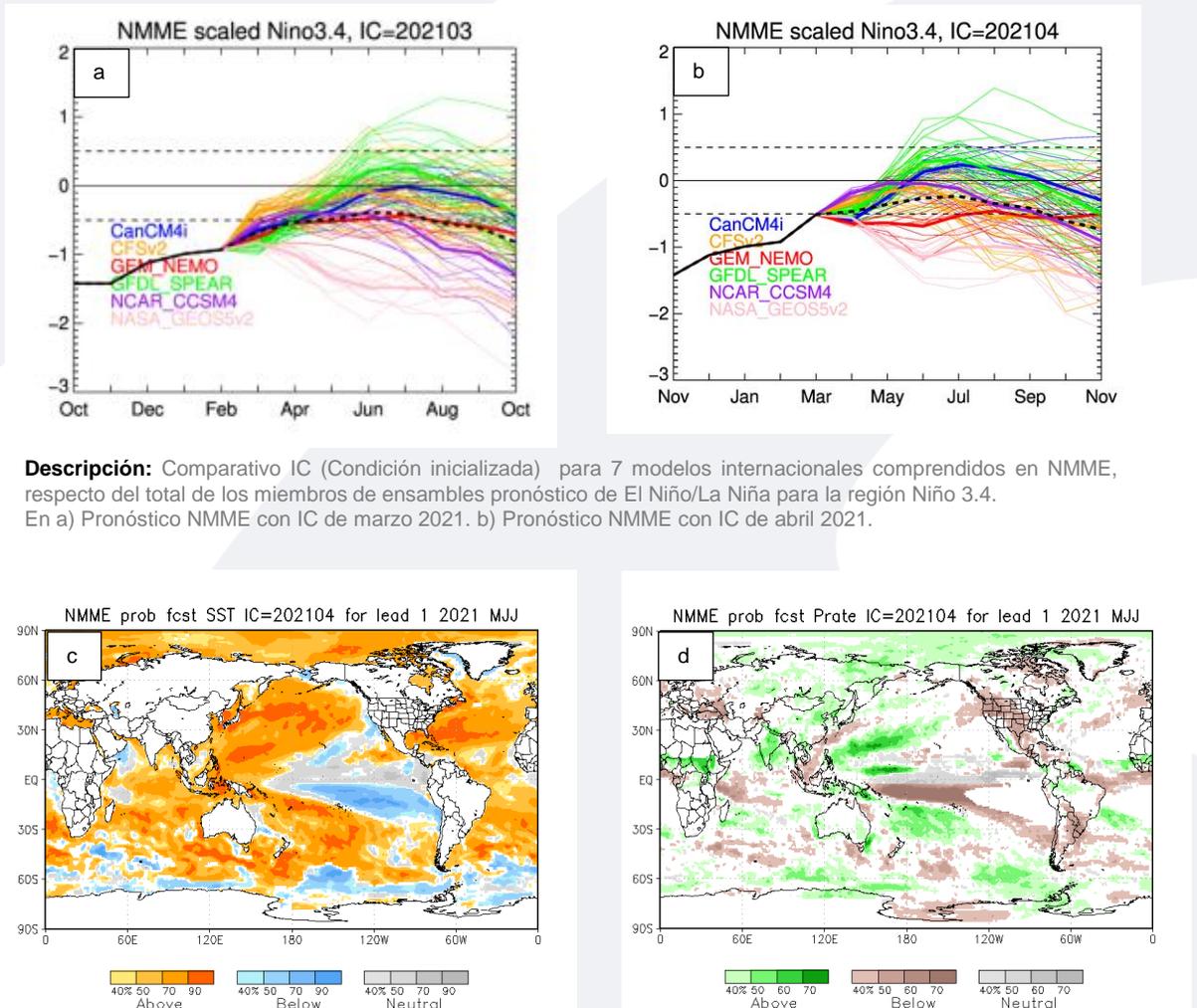
II. Perspectivas del fenómeno El Niño/La Niña 2021

Pronóstico temporal del NIÑO 3.4. Según las predicciones numéricas inicializadas en abril de los modelos NMME, en promedio, sostuvieron el fin del evento La Niña en abril, y luego pasaría a condiciones neutras hasta agosto, donde nuevamente se presentarían condiciones frías débiles.

Pronóstico espacial de la TSM. Para el trimestre MJJ se esperaba condiciones neutras en la región NIÑO 3.4.

Pronóstico de precipitaciones. Para el trimestre MJJ se esperaba mayor probabilidad de lluvias sobre lo normal de forma aislada en el sector norte de Sudamérica.

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 IC de marzo 2021. b) Pronóstico NMME con IC de abril 2021.

Descripción:

Panel izquierdo: Campo espacial de las probabilidades (calibradas) para el calentamiento (colores cálidos, ej. probabilidad de superar 0.5°C) o enfriamiento (colores fríos, ej. probabilidad por debajo de 0.5°C) anómalo del océano tropical para el siguiente trimestre MJJ (mayo-junio-julio). 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 MJJ.

En c) Pronóstico de Temperatura superficial del mar y d) Pronóstico de precipitaciones con IC de abril 2021 para el trimestre MJJ.

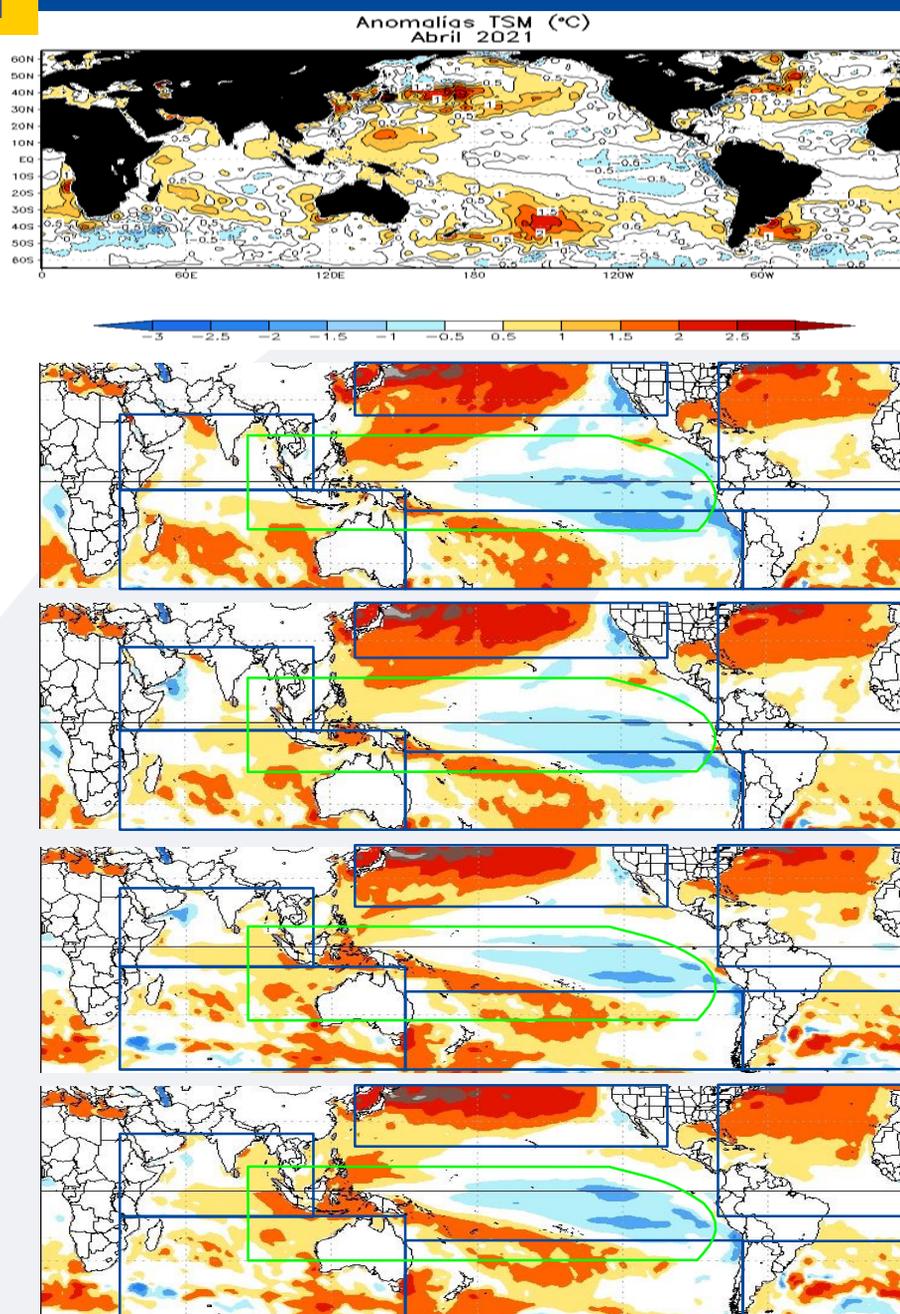
FUENTE: NMME (The North American Multimodel Ensemble)

■ Otras Regiones del Pacífico

Según el Comunicado Oficial ENFEN N°04-2021, esperaba que las condiciones oceánicas y atmosféricas se normalizaran a partir de abril. Para la región 1+2, se estimaba una mayor probabilidad de condiciones neutras entre abril y julio (entre 80% a 82%). La probabilidad de las condiciones cálidas alcanzarían su máximo valor de 18% en junio.

De acuerdo al pronóstico NMME para los siguientes meses sobre el Pacífico central, continuaría el debilitamiento de las anomalías frías en el lado oriental. Y con respecto al Pacífico norte, se reduciría el área de las anomalías cálidas.

FIGURA 11



Fuente: IRI (International Research Institute for Climate and Society).
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.