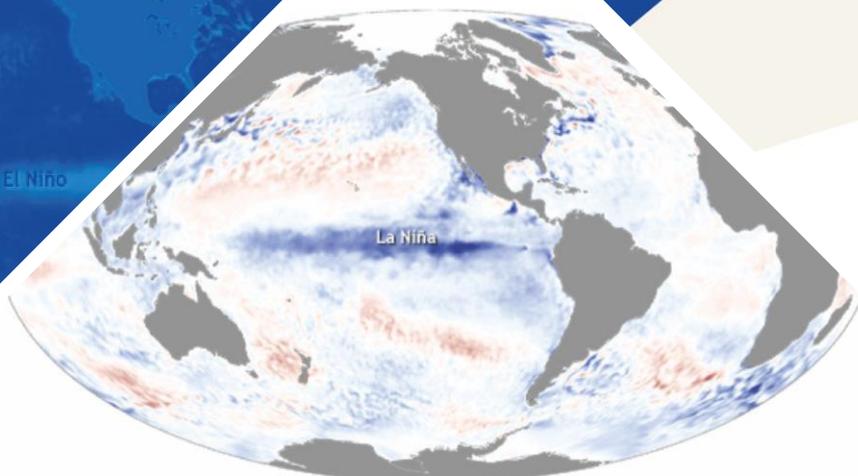


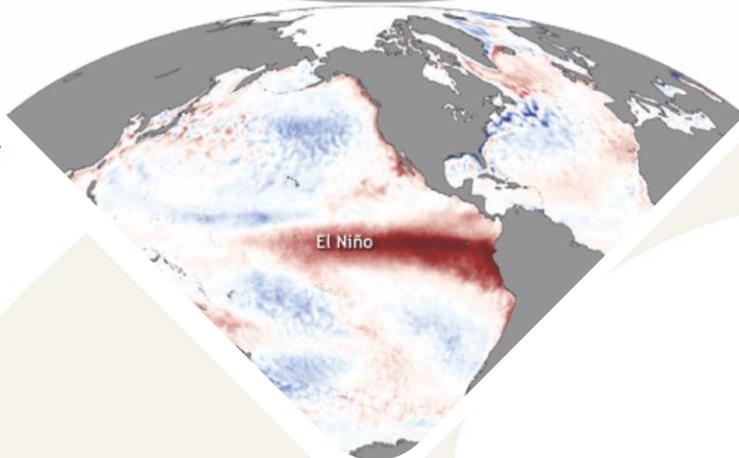
La Niña

BOLETÍN DE MONITOREO FENÓMENO «EL NIÑO / LA NIÑA» N°05 (mayo 2021)

El Niño



La Niña



El Niño



PERÚ

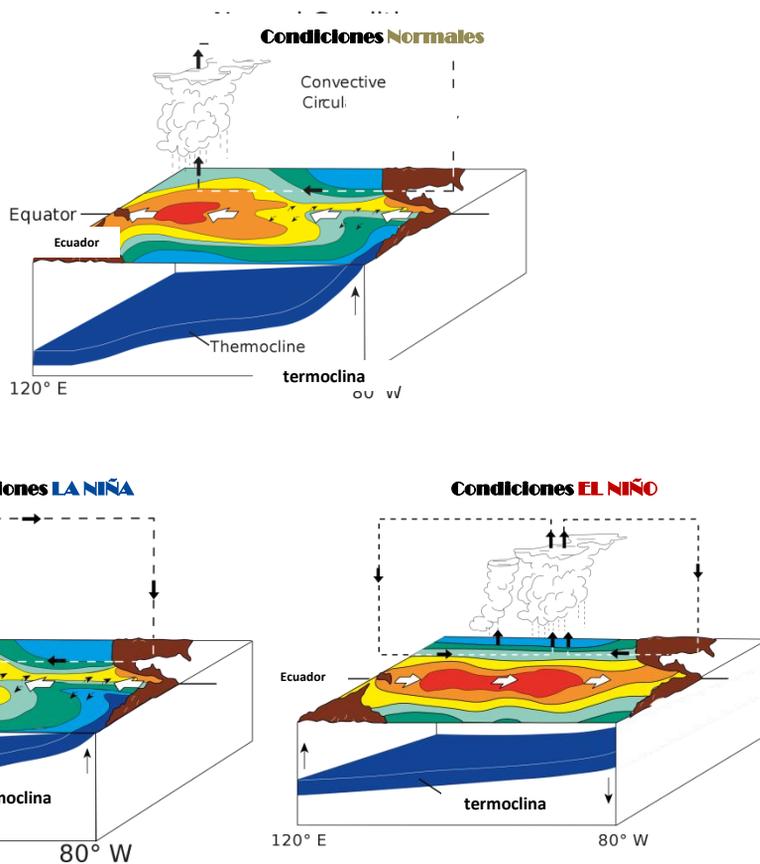
Ministerio
del Ambiente





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 **MAYO** 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

Los índices oceánicos y atmosféricos en el mes de mayo presentaron características de transición hacia condiciones normales.

Las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en mayo se presentaron ligeramente frías: el Pacífico ecuatorial central con -0.3°C y la región Niño 1+2 con -0.7°C , los que mantuvieron una tendencia a la normalización. Así mismo, el Índice Oceánico Niño (ONI) en el trimestre marzo-abril-mayo de -0.7°C indicó una condición fría débil; el índice de Oscilación del Sur (IOS) con $+0.5^{\circ}\text{C}$ y de la línea ecuatorial (EQIOS) $+0.9$, con valores cercanos a condiciones neutras.

Con respecto a la circulación atmosférica, en niveles bajos predominaron las anomalías de vientos del este y en niveles altos persistieron los vientos de dirección oeste. Las anomalías de la circulación de Walker se debilitaron, tanto los ramales de convección como de subsidencia, lo que indicaba condiciones dentro o cercano a lo normal.

Para el Pacífico central (región Niño 3.4), los modelos de NMME indicaban condiciones frías débiles para mayo, condiciones neutras para junio, y, nuevamente, condiciones entre frías débiles y moderadas entre julio y diciembre. De mantenerse este resultado, se estaría desarrollando un nuevo evento La Niña.

I. Condiciones Océano-Atmosféricas



1.1 Pacífico Tropical

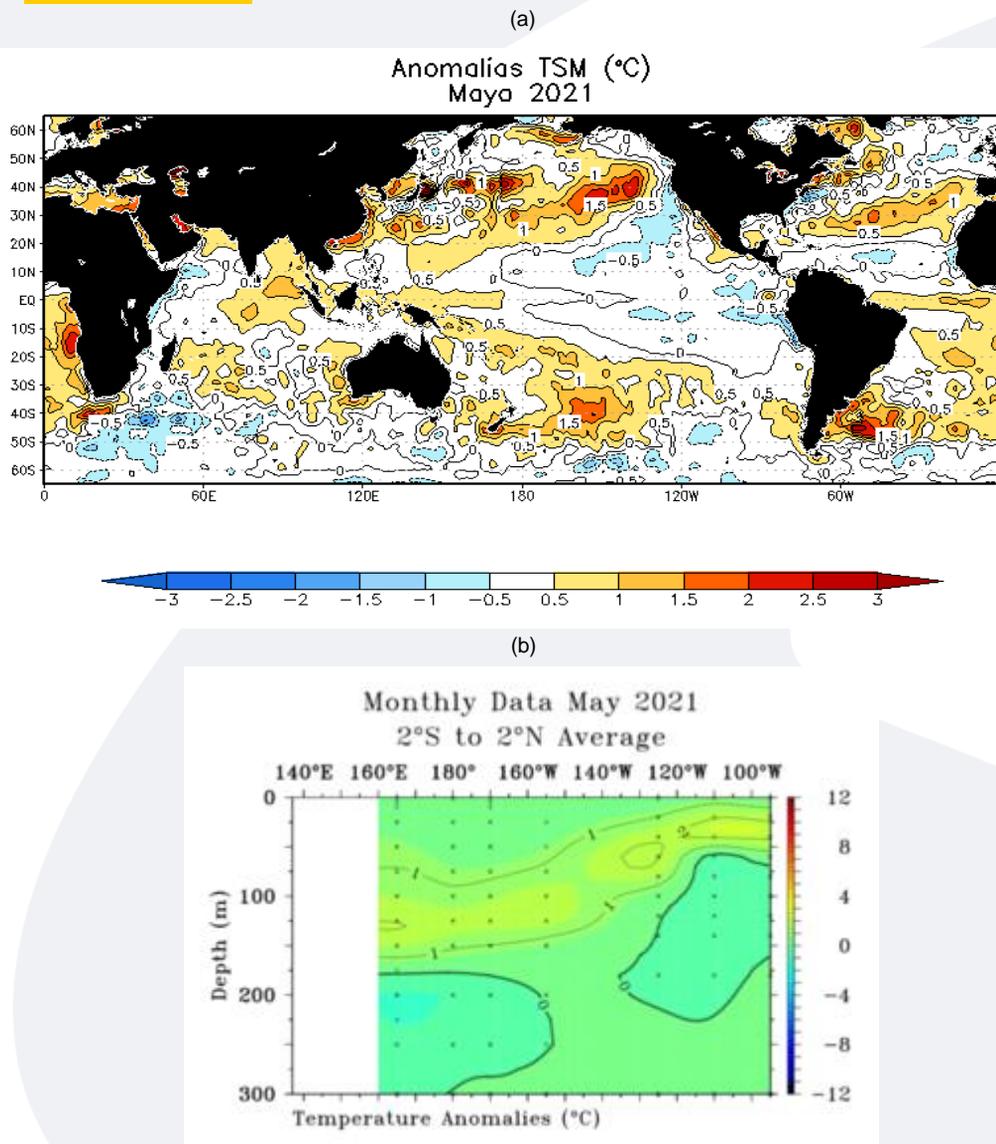
- **Temperatura Superficial del Mar (TSM)**

La TSM durante el mes de mayo presentó anomalías ligeramente frías: en el Pacífico ecuatorial central con anomalías de -0.3°C y para la región Niño 1+2 su anomalía fue de -0.7°C , mantuvieron una tendencia a la normalización; mientras que, en el Pacífico occidental se mantuvieron con anomalías positivas. En el Pacífico norte se mantuvo con anomalías más cálidas.

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

En el lado occidental a una profundidad entre 50 y 250 m. se observó un núcleo cálido hasta de $+3.0^{\circ}\text{C}$; mientras que, en la parte central hasta la oriental se presentó entre 50 y 150 m. un núcleo frío hasta de -2.0°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

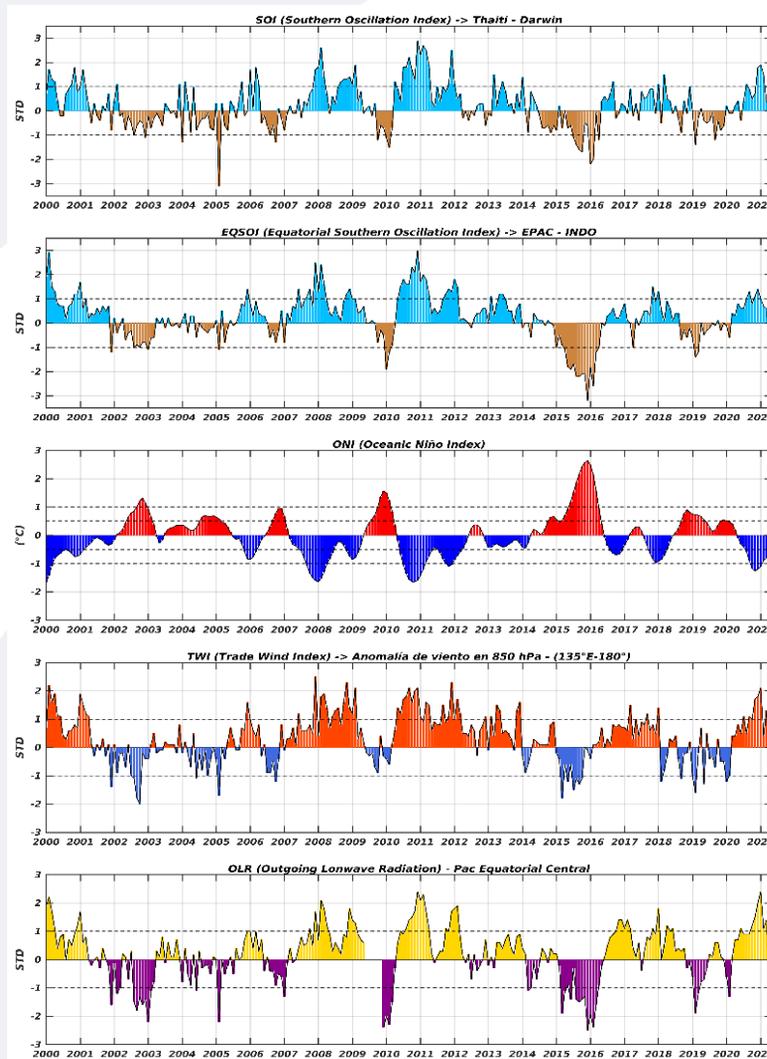


El Índice Oceánico Niño (ONI) en el trimestre marzo-abril-mayo de $-0.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ indicó una condición fría débil; el índice de Oscilación del Sur (IOS) con $+0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y de la línea ecuatorial (EQIOS) $+0.9$, con valores cercanos a condiciones neutras.

En el Pacífico ecuatorial central, los vientos alisios con velocidades promedio de hasta $+0.9\text{ m/s}$ presentaron una ligera intensificación, respecto al mes anterior. Las anomalías positivas de Radiación de Onda Larga (OLR) se incrementaron ligeramente de 0.1 W/m^2 a 0.2 W/m^2 sobre la región central-occidental del Pacífico ecuatorial.

Los indicadores oceánicos y atmosféricos presentaron características de transición hacia condiciones normales.

FIGURA 2



Descripción:

Índices mensuales ENSO (El Niño Southern Oscillation) desde enero de 2000 hasta mayo de 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.

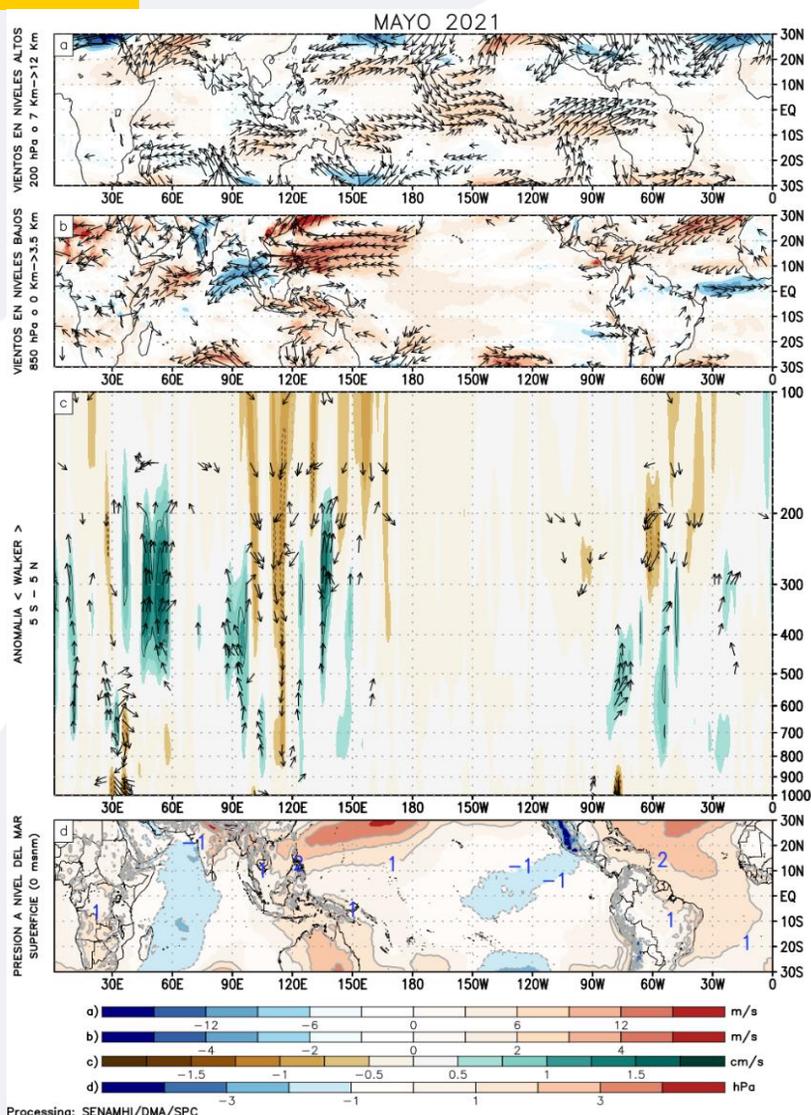
▪ Circulación atmosférica



En niveles altos, los vientos de dirección oeste persistieron, al igual que en el mes de abril, favoreciendo el ingreso de aire seco a territorio peruano. En niveles bajos, las anomalías de vientos del este predominaron por encima de la línea ecuatorial.

En cuanto a las anomalías de la circulación de Walker, tanto los ramales de convección como de subsidencia se desintensificaron, indicando condiciones dentro o cercano a lo normal.

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 mayo 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: Datos de GFS Análisis

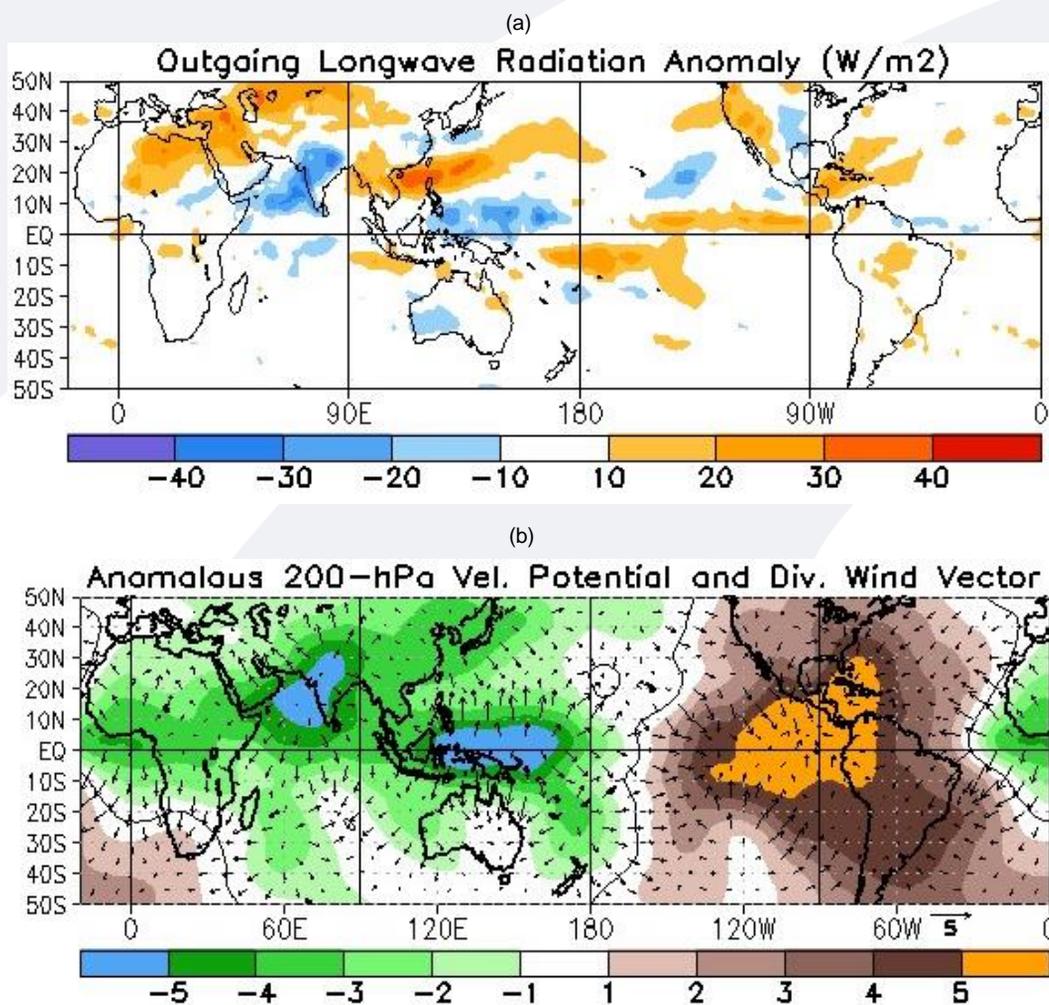
▪ Precipitación (convección tropical)



En niveles altos, un patrón de vientos convergentes se mantuvo sobre el lado oriental de Pacífico central, el que se reflejó con valores positivos de anomalías de OLR (desfavorable para la ocurrencia de precipitaciones). Todo lo contrario ocurrió al norte de Australia, con divergencia en altura y anomalías negativas de OLR (favorable para ocurrencia de precipitaciones).

Desde mediados de mayo, las anomalías negativas de Radiación de Onda larga (OLR) se presentaron sobre el Océano Pacífico occidental; mientras que, sobre Indonesia y el Océano Pacífico centro-oriental se presentaron anomalías positivas.

FIGURA 4



Descripción:

En a) Campo de anomalías de Radiación en Onda Larga (unidades: W/m²). 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

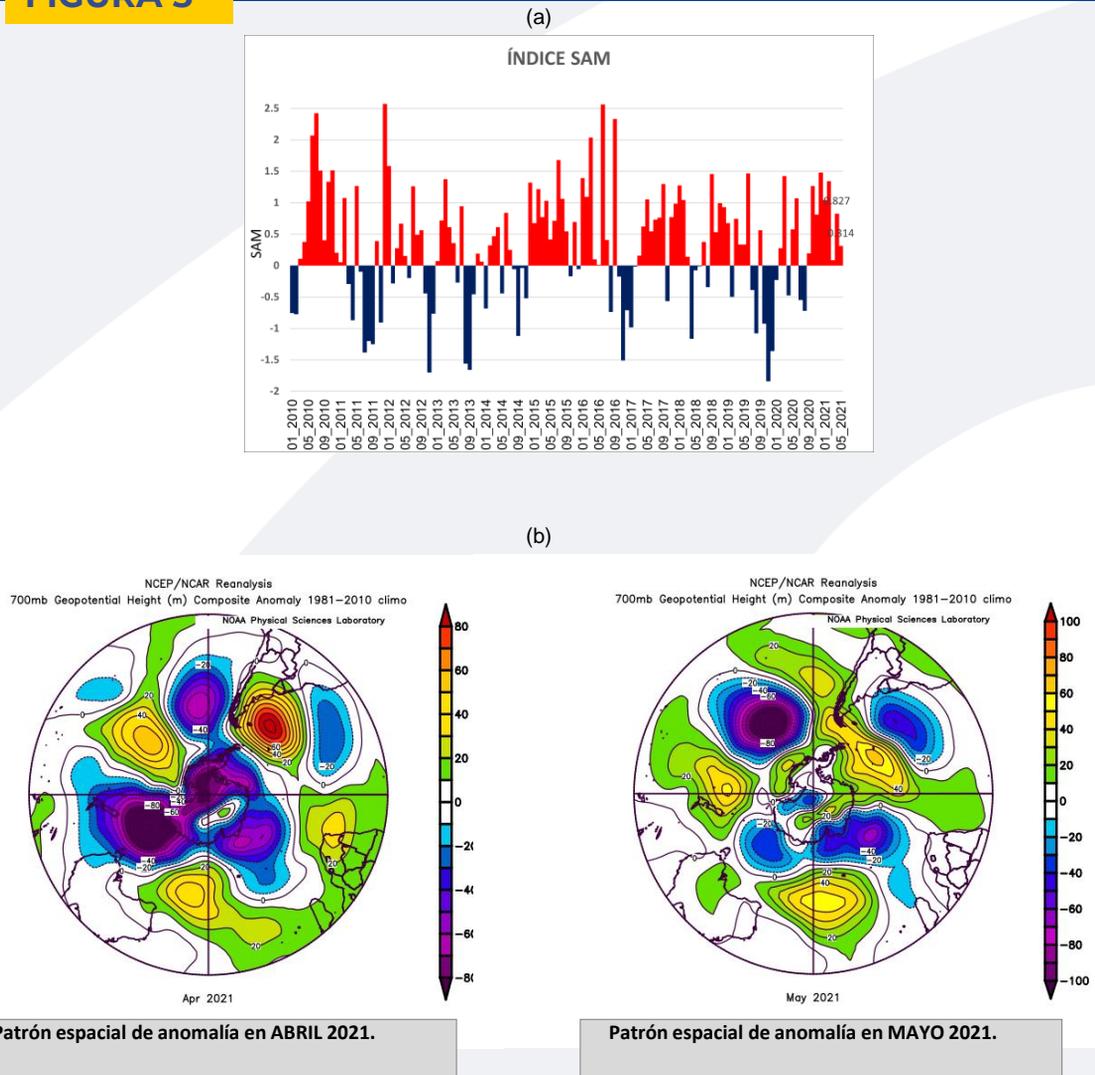


Durante el mes de mayo, el Índice Anular del Sur (Southern Annular Mode, SAM) nuevamente disminuyó en comparación al mes de abril, de 0.827 a 0.314, manteniéndose positivo, pero débil.

A diferencia del mes anterior, se presentó un cinturón de sistemas de baja presión intensificado aún en torno a la Antártida.

Para mayo, el cinturón de bajas presiones se mostró debilitado, los que migraron a latitudes más bajas (al norte), estando todavía en fase positiva, apoyando el avance 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, abril y mayo 2021.

Fuente: CPC.NCEP.NOAA

Fuente: PSL.NOAA.

1.2 Pacífico Oriental

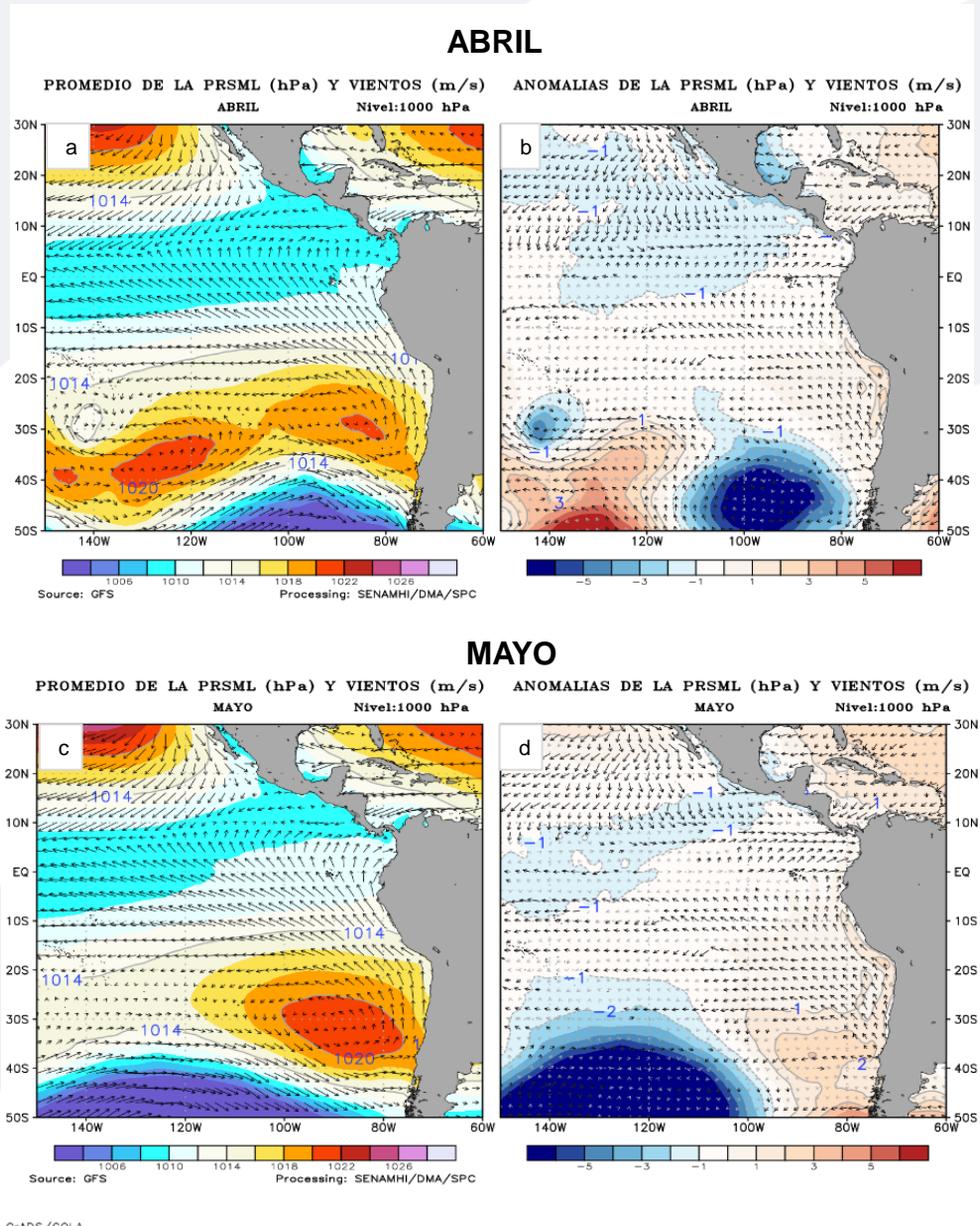
■ Condiciones Costeras



El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) durante el mes de mayo presentó un núcleo más intenso en comparación al mes anterior, y con anomalía positiva de 2 hPa apoyando la intensificación de los vientos. El APS se ubicó ligeramente más al norte de su posición climatológica y a la vez muy próximo a la costa, lo que mantuvo el incremento de los vientos de dirección sur frente al litoral costero.

Sobre el Pacífico ecuatorial oriental continuaron los vientos anómalos del oeste, que venían presentándose por varios meses.

FIGURA 6



GRADS/COLA

Descripción:

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

Fuente: Datos de GFS Análisis.

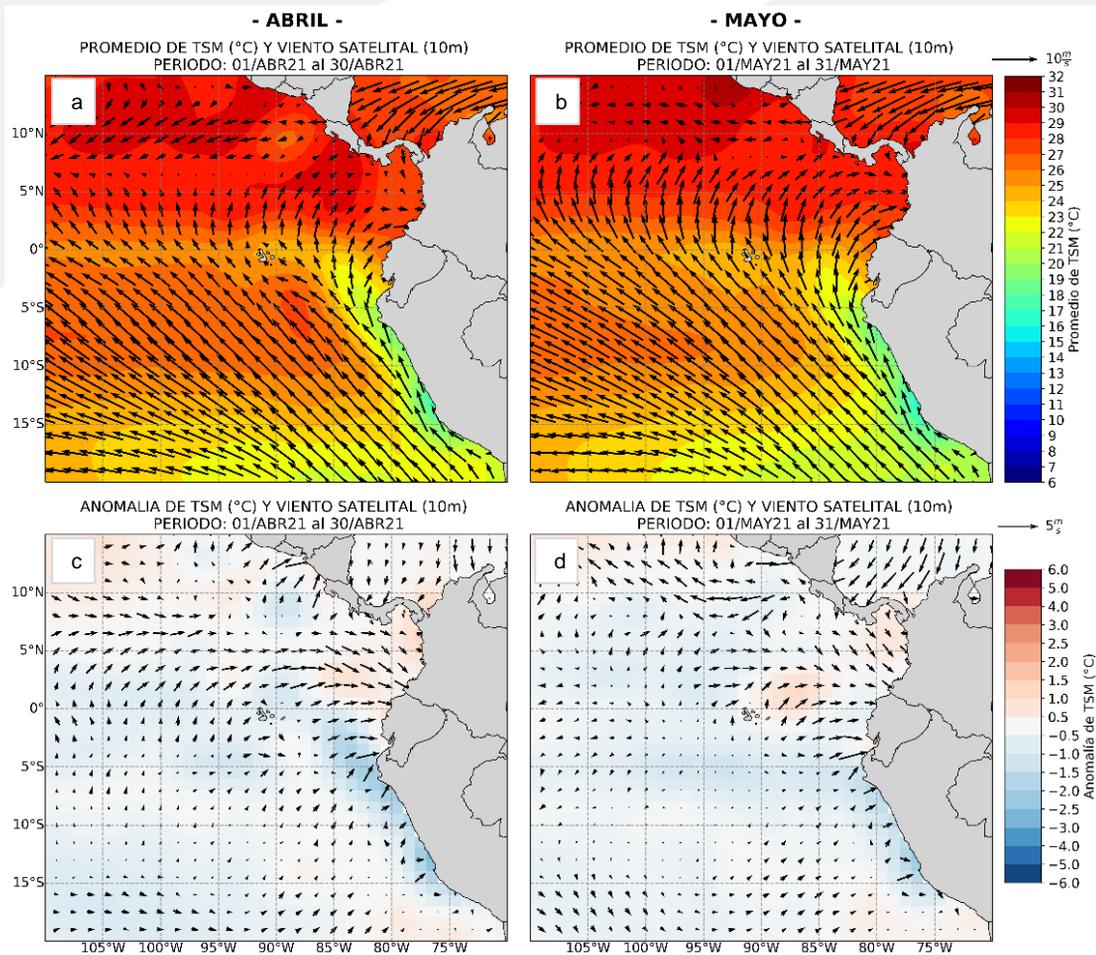
▪ Campo Regional de Temperatura superficial del mar (TSM) y Vientos

Durante el mes de mayo, el promedio de la TSM frente a la costa presentó valores que oscilaron entre 17 °C y 24 °C.

En gran parte del litoral se presentó una disminución en la magnitud y en la cobertura espacial de las anomalías negativas, se observó incluso anomalías positivas frente al litoral norte, lo cual indicó una tendencia a la normalización de las condiciones térmicas del mar peruano.

Durante mayo, tres ondas Kelvin habrían arribado a la costa del Perú: una onda Kelvin cálida, a fines de abril e inicios de mayo; una fría, durante mayo, y otra cálida a fines de mayo e inicios de junio.

FIGURA 7



Descripción:

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

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

Fuente: Satélite ASCAT, Viento Blended

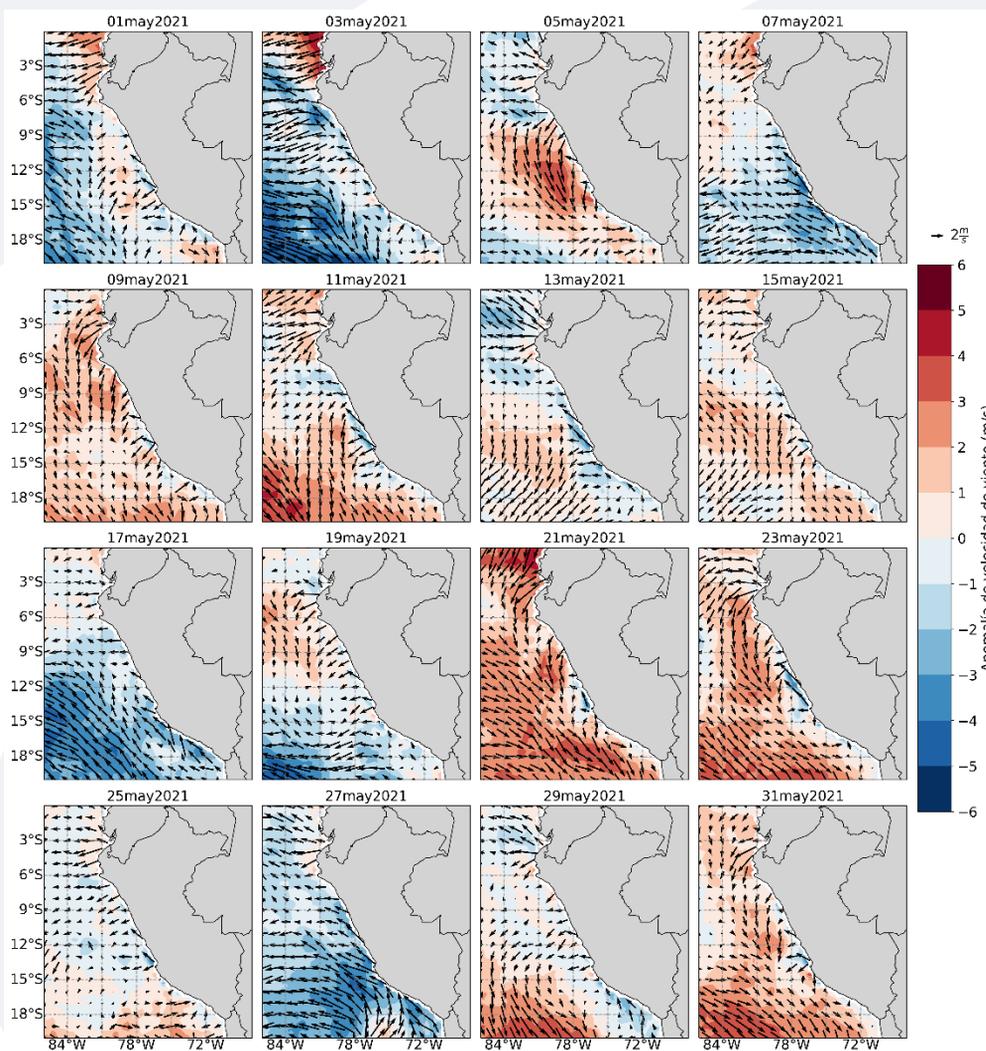
▪ Campo Regional de Vientos a 10 metros



Durante el mes de mayo se presentaron episodios de vientos del norte como del sur frente a la costa, con mayor predominio de anomalías positivas de los vientos del norte.

Frente a la costa central se observó anomalías negativas de vientos del sur.

FIGURA 8



Descripción:

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

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

▪ Temperatura superficial del mar (TSM) frente a Costa



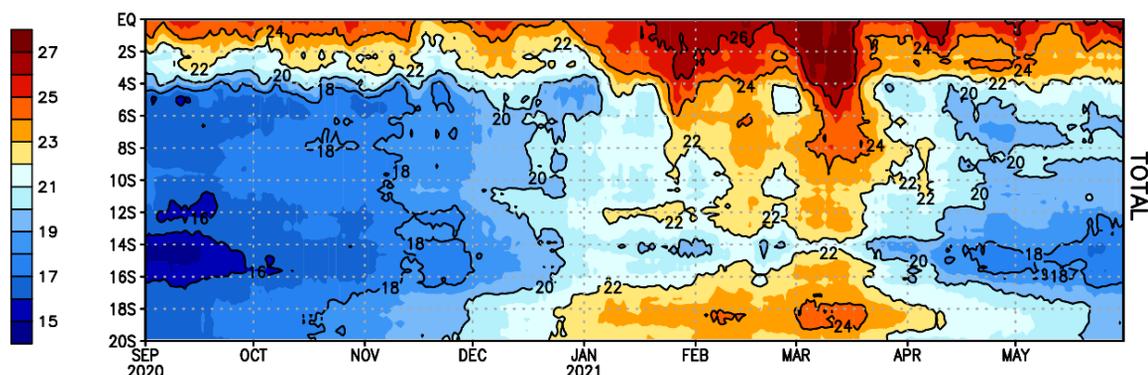
Durante el mes de mayo, la temperatura superficial del mar (TSM) frente a la costa se presentó bastante variable. En el sector norte se presentaron valores que fluctuaron entre los 20°C y 24°C; en la costa central, entre 18 y 20°C y en la costa sur de 18°C a 21°C.

Las anomalías de la TSM en el sector norte y sur se mantuvieron entre normales y -1°C; sobre la costa central, al inicio del mes, se presentaron anomalías hasta de -2°C, la que fue variando hacia mediados del mes a -1°C.

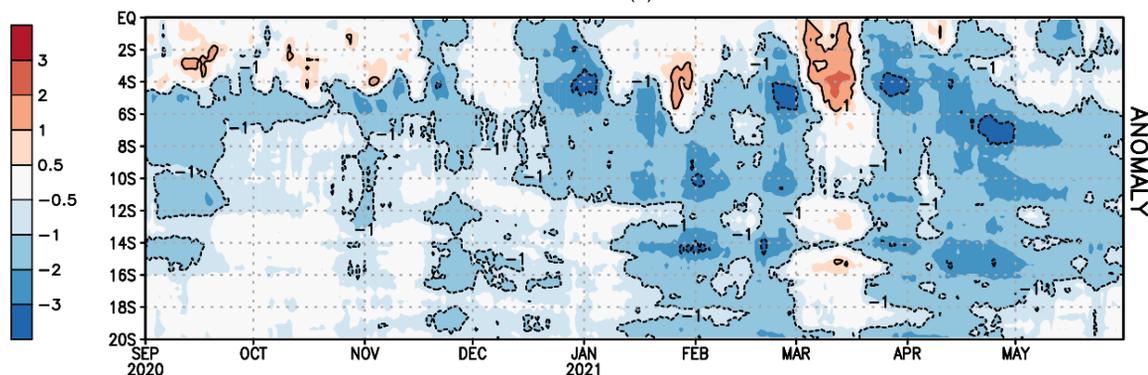
FIGURA 9

(a)

Temperatura Superficial del Mar frente a la costa peruana



(b)



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

300 Km off the coast
Last day: 31/05/2021

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”.

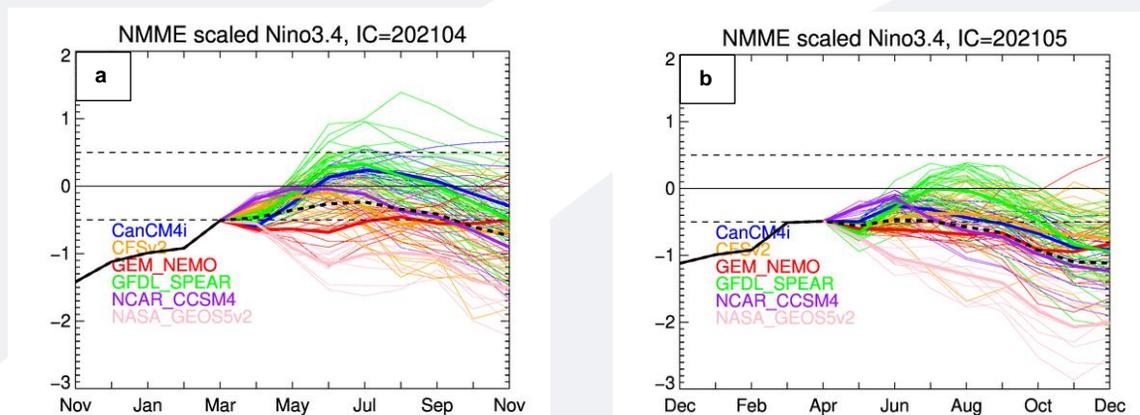
II. Perspectivas del fenómeno El Niño/La Niña 2021

Pronóstico temporal del NIÑO 3.4. La predicción de los modelos NMME de mayo en promedio indicaron que se mantendría condiciones neutras en junio, y habría una tendencia de un enfriamiento de débil a moderado a partir de setiembre.

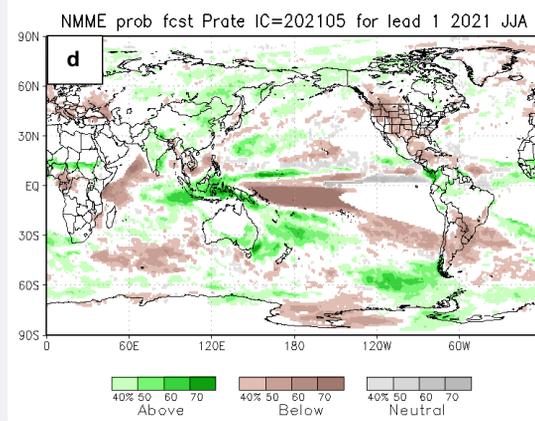
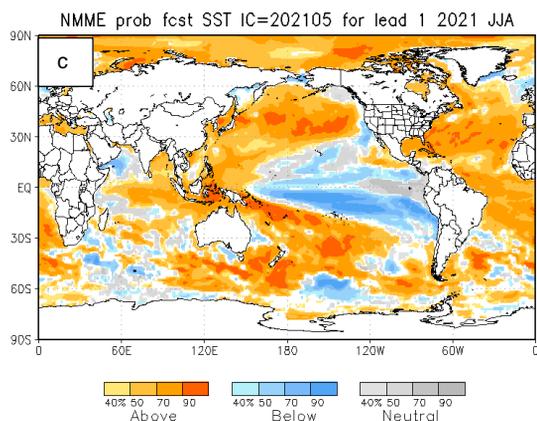
Pronóstico espacial de la TSM. Para el trimestre JJA se esperaría mayor probabilidad de TSM ligeramente por debajo de lo normal en parte del Pacífico ecuatorial-oriental y condiciones neutras frente a Ecuador y Perú.

Pronóstico de precipitaciones. Para el trimestre JJA se esperaría mayor probabilidad de lluvias sobre lo normal en el extremo noreste de Sudamérica y en la costa norte de Colombia y Panamá. Por otro lado, se esperaba mayor probabilidad de lluvia bajo lo normal en Bolivia, Paraguay, Argentina, extremo sur de Brasil y hacia el centro de Chile.

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 abril 2021. b) Pronóstico NMME con IC de mayo 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 JJA (junio-julio-agosto). 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 JJA.

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

Fuente: NMME (The North American Multimodel Ensemble)

■ Otras Regiones del Pacífico

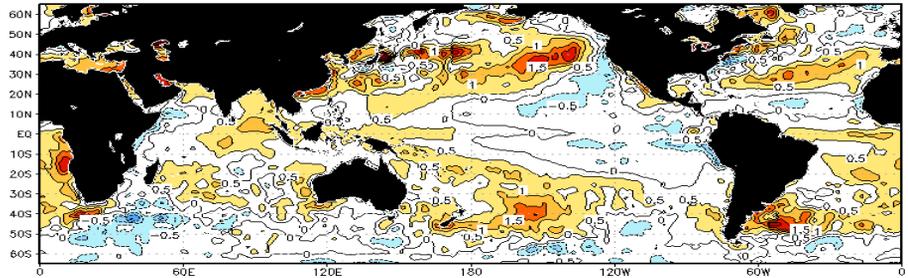
Según el Comunicado Oficial ENFEN N°05-2021, indicó que en el Pacífico central, el evento La Niña 2020 - 2021 habría llegado a su fin en mayo.

Para la región Niño 1+2, se estimaba una mayor probabilidad de condiciones neutras entre mayo y agosto, variando entre 80% y 83%; además, la probabilidad de las condiciones cálidas alcanzarían su máximo valor en julio, con 15%.

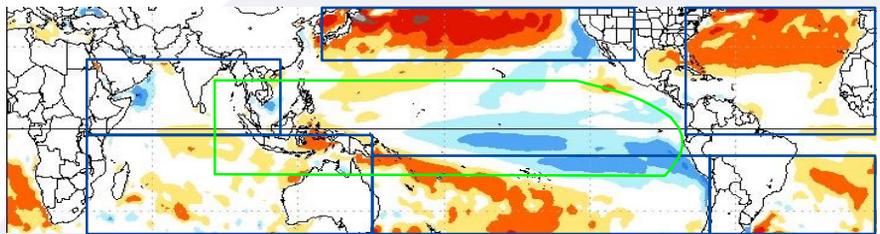
De acuerdo al pronóstico NMME para los meses siguientes, sobre el Pacífico ecuatorial central y oriental mostraban una tendencia a que se acentúen las anomalías negativas, lo que significaba que se estaría iniciando un nuevo evento La Niña. En el Pacífico norte, las anomalías positivas presentarían una ligera disminución.

FIGURA 11

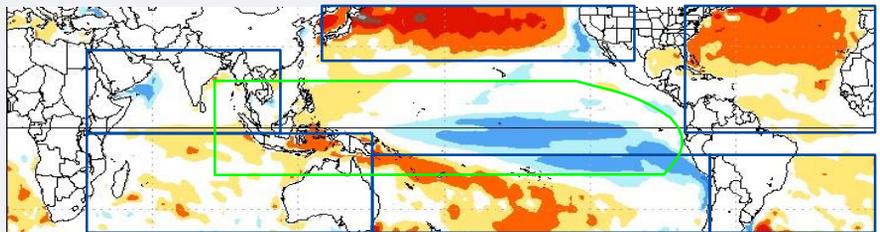
Anomalías TSM (°C)
Mayo 2021



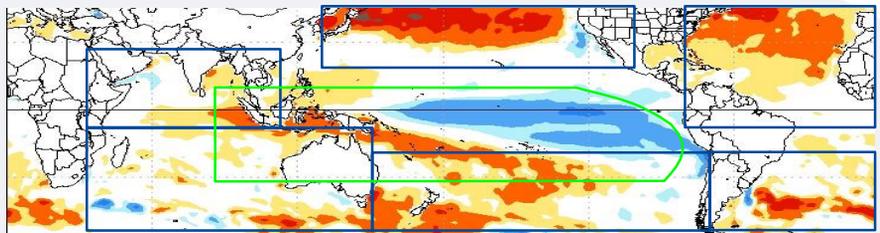
Pronóstico Modelos
NMME-Junio 2021



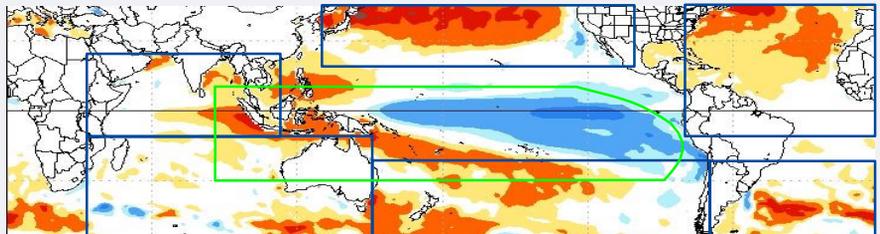
Pronóstico Modelos
NMME-Julio 2021



Pronóstico Modelos
NMME-Agosto 2021



Pronóstico Modelos
NMME-Setiembre 2021



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 frío 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. Gabriela Rosas Benancio
grosas@senamhi.gob.pe

Subdirección de Predicción Climática:
Grinia Avalos Roldán
gavalos@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: MAYO 2021

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