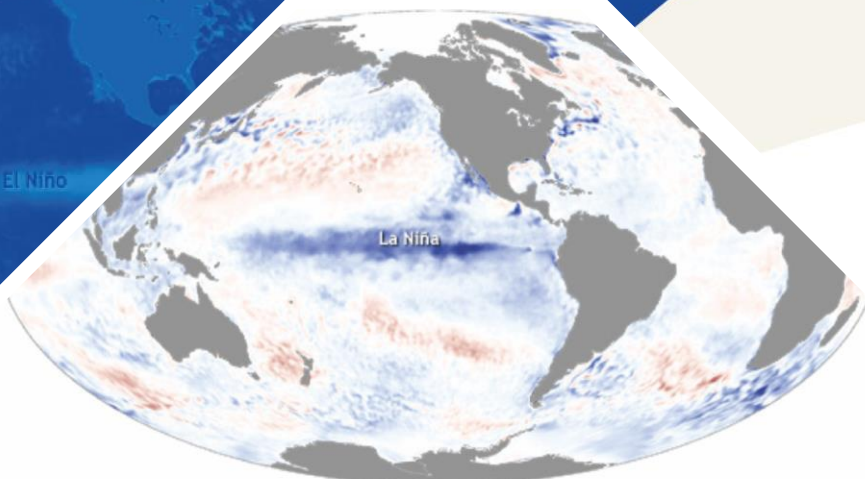


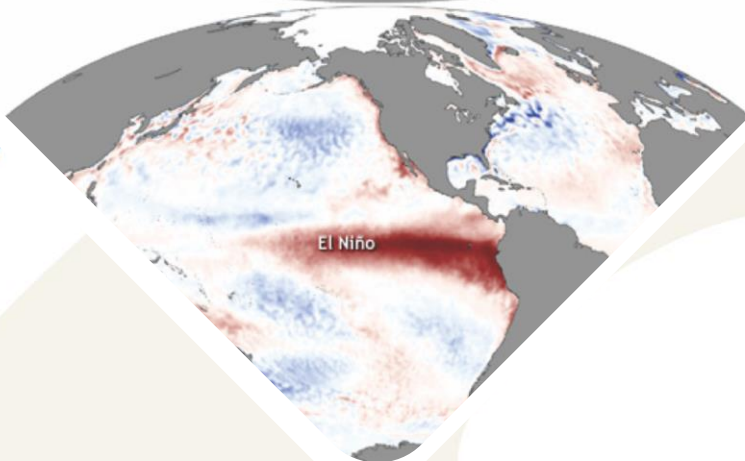
La Niña

BOLETÍN DE MONITOREO FENÓMENO «EL NIÑO / LA NIÑA» N°10 (octubre 2021)

El Niño



La Niña



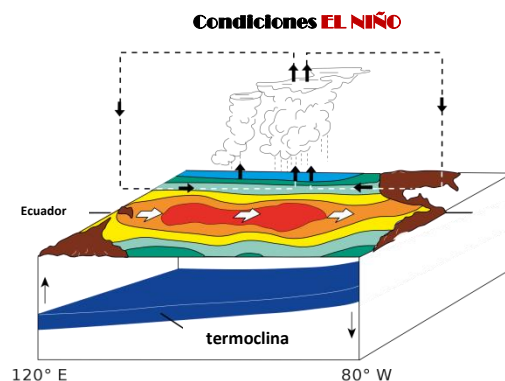
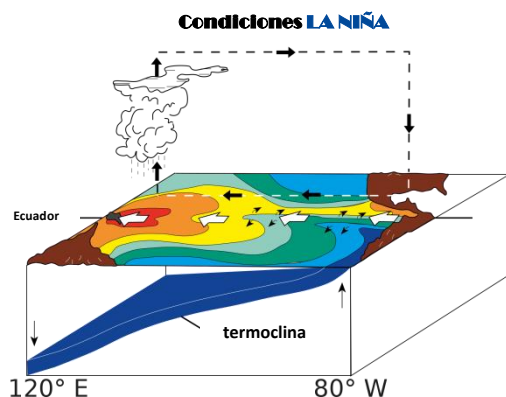
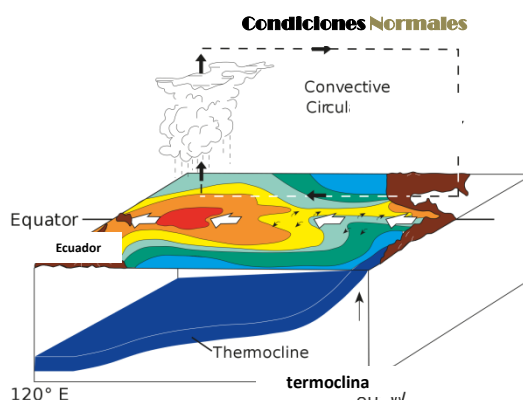
El Niño





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 **OCTUBRE** 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 termocline.

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 termocline logra allanarse favoreciendo al calentamiento subsuperficial.

RESUMEN

La TSM durante el mes de octubre en la región Niño 3.4 presentó una anomalía promedio de -0.95°C indicando la continuidad del evento La Niña, y en la región Niño 1+2 su anomalía fue de -0.79°C indicando un comportamiento cercano a lo normal.

En niveles altos de la tropósfera (200 hPa), sobre el Pacífico ecuatorial oriental persistió en promedio un patrón cuasi continuo del oeste, el cual favoreció principalmente condiciones secas en continente. Por otro lado, en la baja tropósfera (850 hPa), al oeste de 180° , los vientos anómalos del este continuaron favoreciendo el enfriamiento oceánico.

La predicción de los modelos NMME de octubre, en promedio, indicaron que continuarían condiciones frías débiles, luego pasarían a frías moderadas hasta inicios de diciembre y en donde alcanzaría su máxima intensidad, posteriormente se iniciaría un paulatino debilitamiento de las condiciones frías. A finales de marzo se presentarían condiciones neutras.

I. Condiciones Océano-Atmosféricas



1.1 Pacífico Tropical

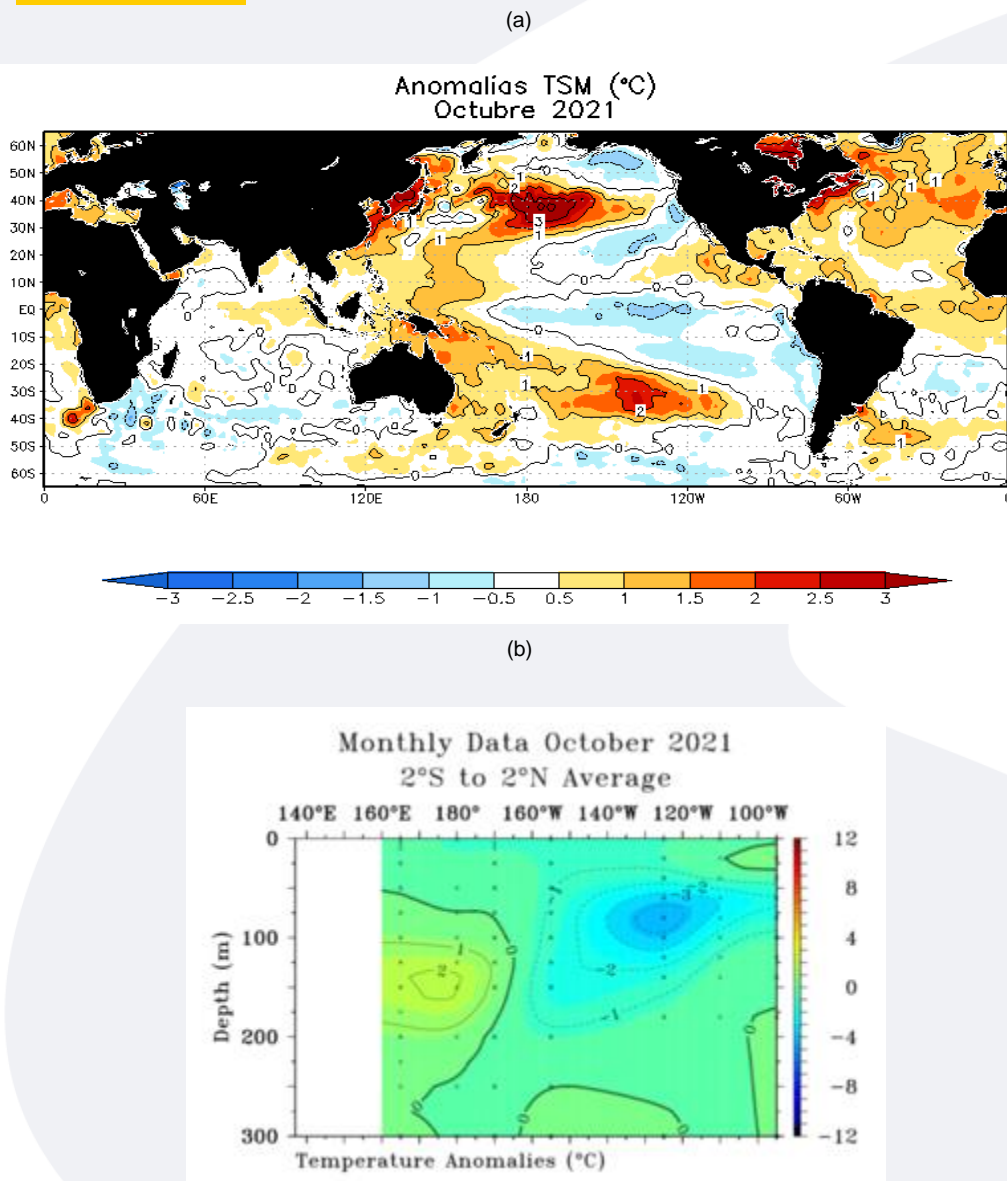
- **Temperatura Superficial del Mar (TSM)**

La TSM durante el mes de octubre en la región Niño 3.4 presentó una anomalía promedio de -0.95°C indicando la continuidad de La Niña, y en la región Niño 1+2 su anomalía fue de -0.79°C indicando un comportamiento cercano a lo normal.

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

En el sector más cercano del lado oriental se observó un núcleo cálido, y alrededor de 120°W a una profundidad entre 50 m y 200 m. se observó un núcleo frío de -4°C ; por el otro lado, hacia el sector más occidental entre 100m y 200m de profundidad se observó un núcleo positivo hasta de 2°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.

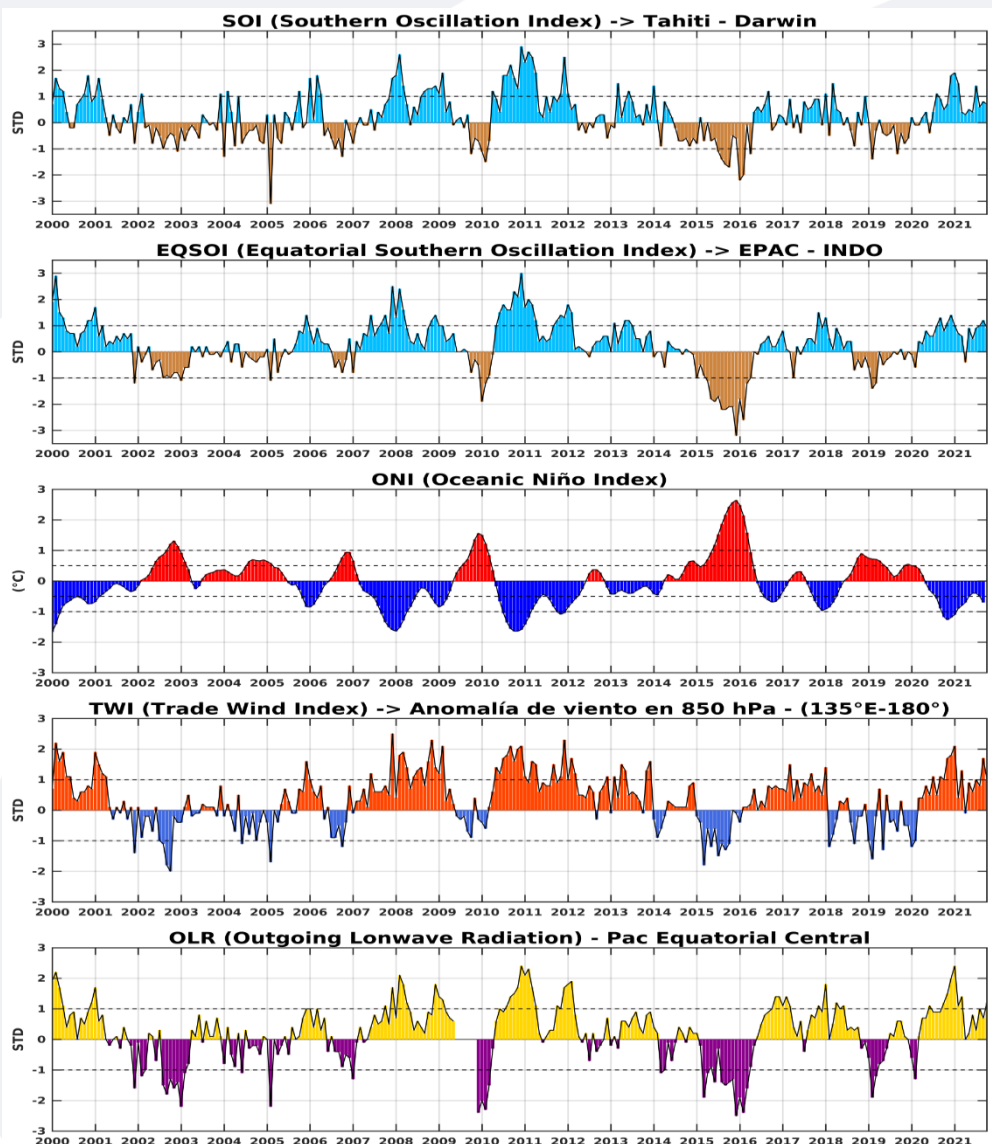
■ Índices ENSO



El Índice Oceánico Niño (ONI) en el trimestre agosto-setiembre-octubre de -0.67°C mostró una condición de fría débil, superando el umbral de -0.5°C del mes anterior; el índice de Oscilación del Sur (IOS) con $+0.7^{\circ}\text{C}$ y la línea ecuatorial (EQIOS) con $+0.9$, continuaron positivos.

En el Pacífico ecuatorial central los vientos alisios presentaron velocidades promedio de hasta 1.0 m/s , menos intensos respecto al mes anterior (1.7 m/s), los cuales continuaron manteniendo condiciones frías. Por otro lado, la anomalía de Radiación de Onda Larga (OLR) de 1.2 W/m^2 indicó ausencia de condiciones nubosas.

FIGURA 2



Descripción:

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

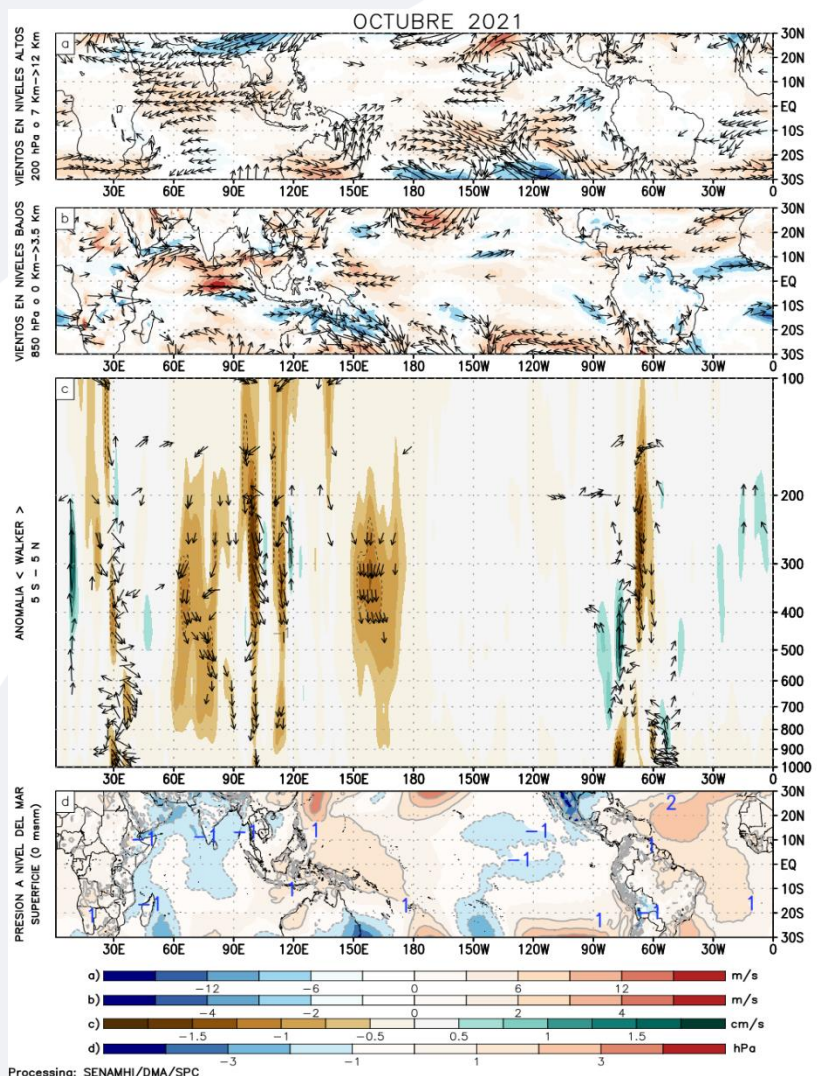
▪ Circulación atmosférica



En niveles altos de la tropósfera (200 hPa), sobre el Pacífico ecuatorial oriental persistió en promedio un patrón cuasi continuo del oeste, el cual favoreció principalmente condiciones secas en continente. Por otro lado, en la baja tropósfera (850 hPa), al oeste de 180°, los vientos anómalos del este continuaron favoreciendo el enfriamiento oceánico.

Sobre la franja ecuatorial, el patrón de subsidencia continuó manteniéndose al oeste de la línea de cambio de fecha (180°). Asimismo, la subsidencia sobre el continente favoreció la convección anómala (continúa debilitada).

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 octubre 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

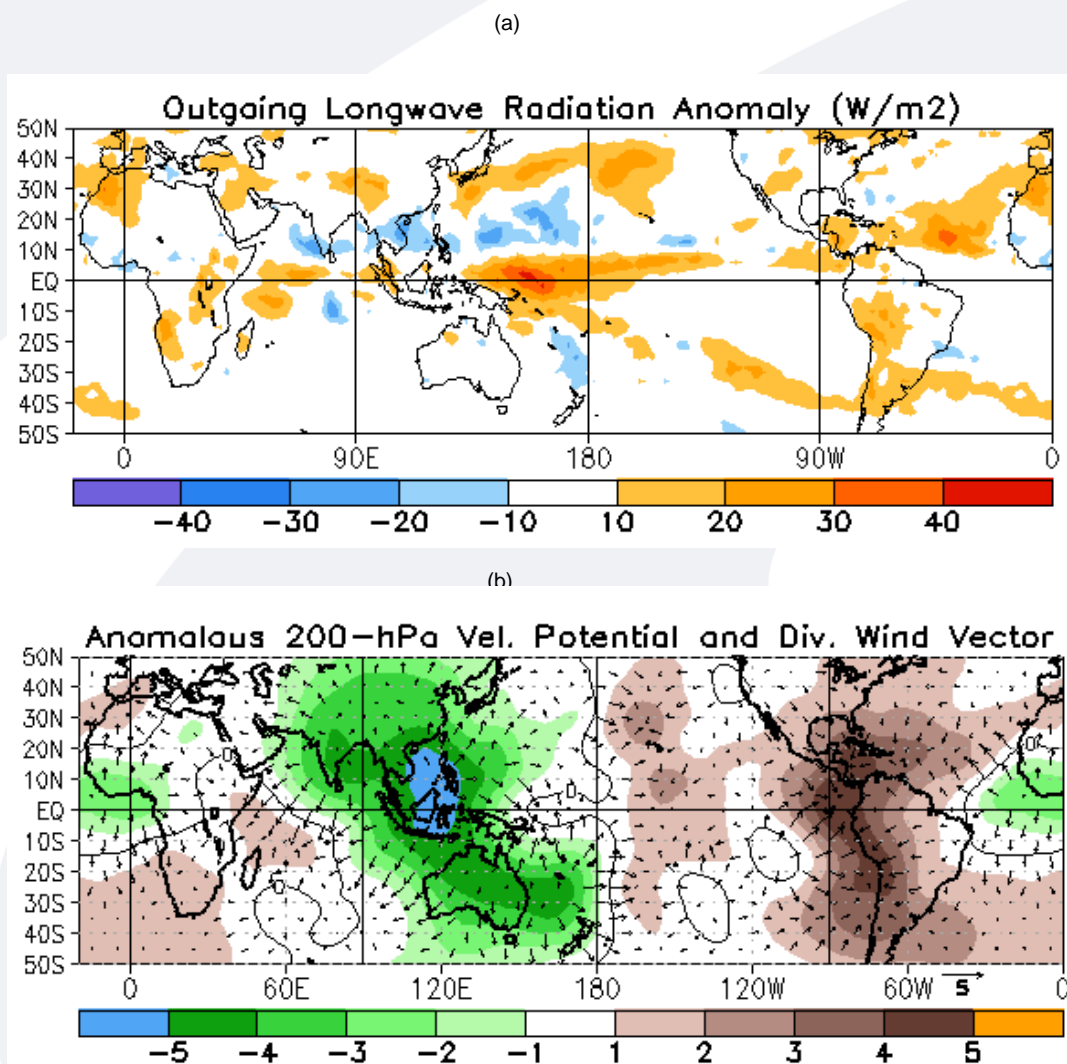
▪ Precipitación (convección tropical)



En niveles altos, durante el mes de octubre, se presentó un patrón de vientos convergentes sobre el lado oriental del Pacífico y en continente sudamericano, menos intensos que en setiembre, generando descensos de masas de aire o subsidencia; reflejándose en el comportamiento de la Radiación de Onda Larga (OLR) con valores positivos e indicando condiciones desfavorables para la precipitación.

Por otro lado, hacia el sector occidental alrededor de 120°E, se presentó un patrón de vientos divergentes, los que apoyaron a la convección; la que se reflejó en anomalías negativas de OLR e indicando condiciones favorables para precipitaciones.

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.

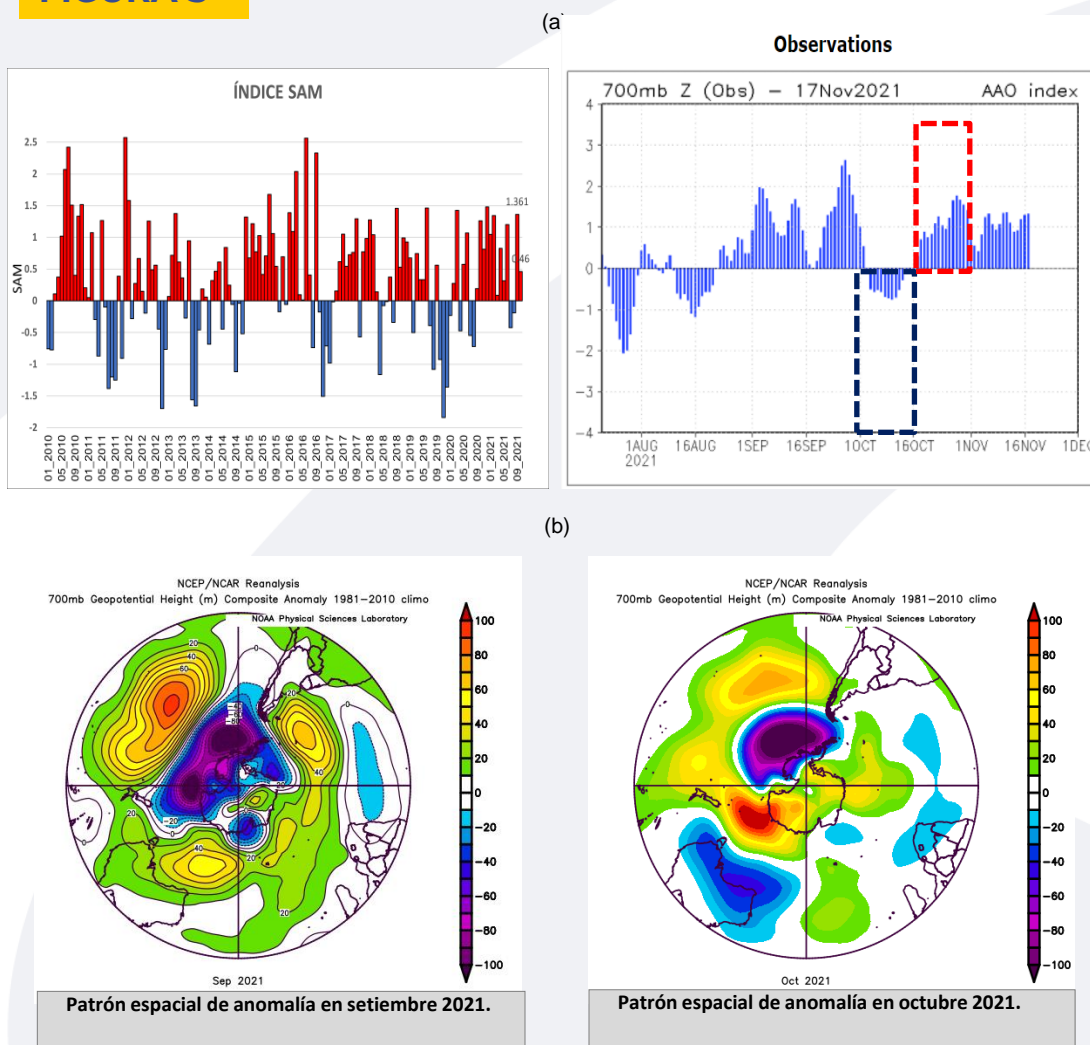
Fuente: CPC.NCP.NOAA

Forzantes Remotas del Extratropical



Durante el mes de octubre, el Índice Anular del Sur (Southern Annular Mode, SAM) mantuvo un valor positivo, menor al de setiembre, variando de 1.361 a 0.46. En el comportamiento diario, se observó que hasta el día 16 de octubre el SAM presentó valores negativos, indicando que las bajas presiones se presentaron más al norte de lo usual (circulando más lejos de la Antártica), lo que favoreció mayormente un periodo lluvioso al sur de Chile; mientras que, durante el resto del mes presentó valores positivos, indicando que las bajas presiones estuvieron más cerca de la Antártica favoreciendo menor frecuencia de lluvias.

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 en el nivel de 700 hPa para el Hemisferio Sur, setiembre y octubre 2021.

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

1.2 Pacífico Oriental

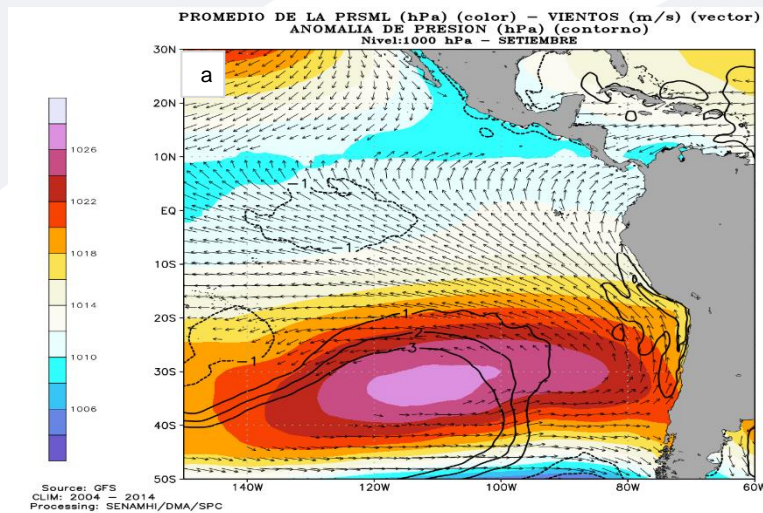
■ Condiciones Costeras



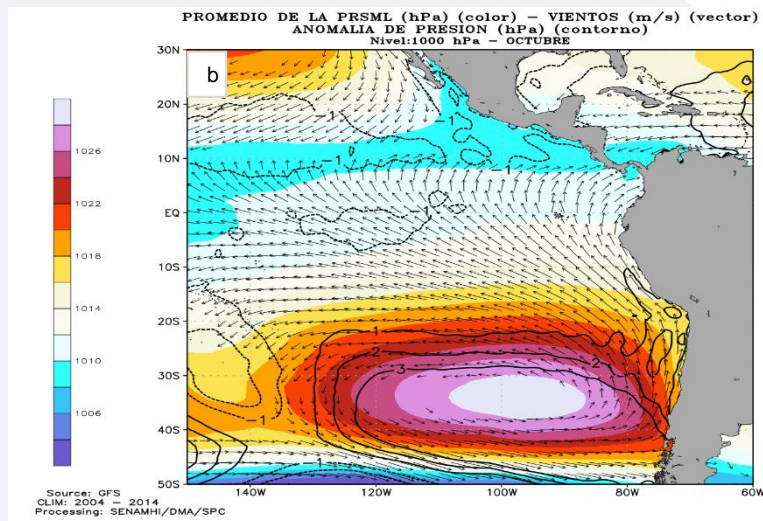
El Anticiclón del Pacífico Sur (APS), durante octubre, presentó un núcleo más intensificado que en setiembre, y una anomalía de hasta +3 hPa. Estuvo ubicado alrededor de 35°S y 95°W, desplazado al sur de su posición habitual. Su configuración zonal favoreció la persistencia de los vientos alisios hacia la cuenca del Pacífico central, aunque con menor intensidad respecto al mes anterior.

FIGURA 6

SETIEMBRE



OCTUBRE



Descripción:

Panel superior: a) Promedio de la PRMSL (hPa) - vientos (m/s) y Anomalía de la PRMSL (hPa) para el mes de setiembre 2021. Panel inferior: b) Promedio de la PRMSL (hPa) - vientos (m/s) y Anomalía de la PRMSL (hPa) para el mes de octubre 2021.

Fuente: Datos de GFS Análisis.

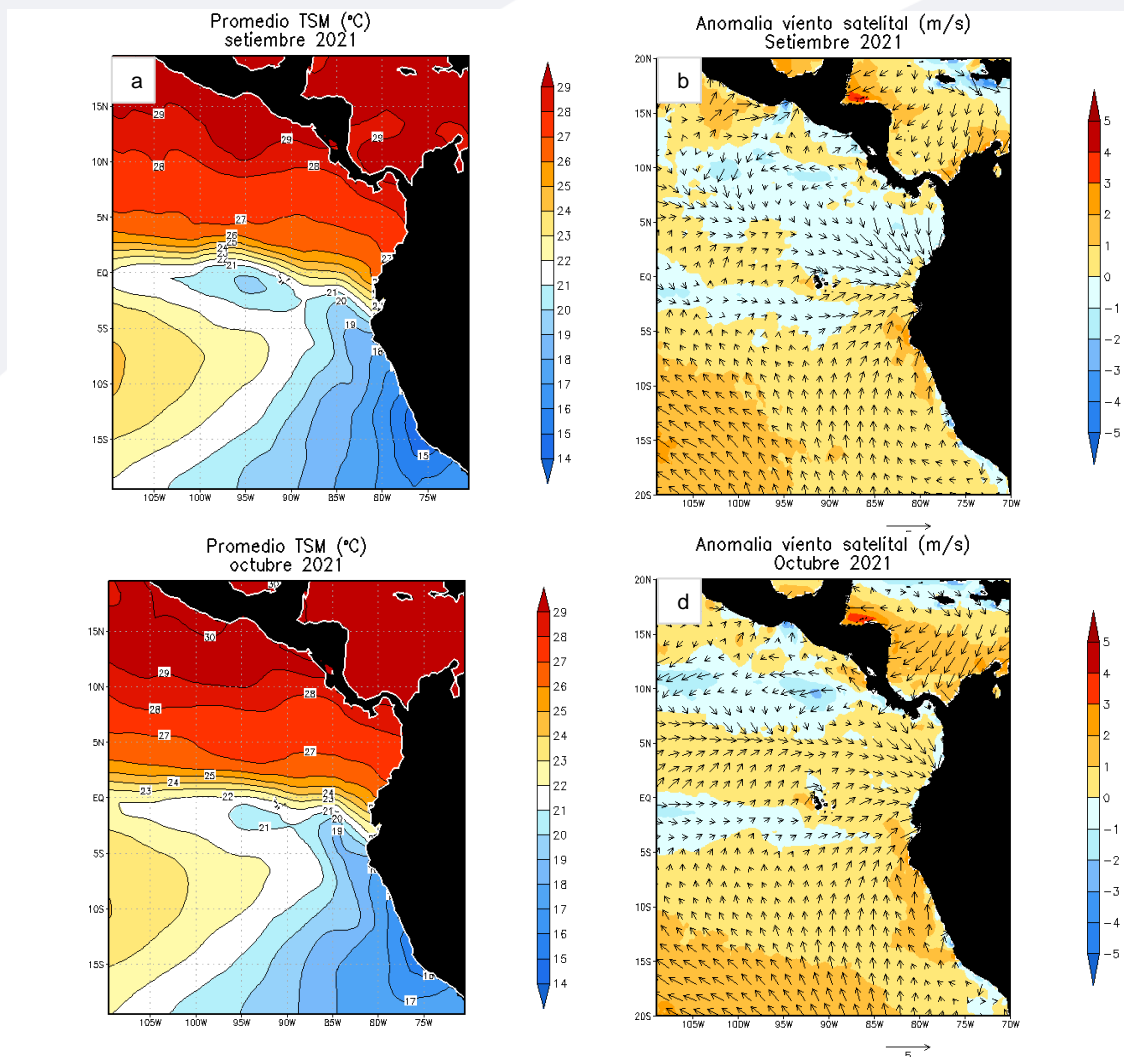
■ Campo Regional de Temperatura superficial del mar (TSM) y Vientos



Durante el mes de octubre, el promedio de la TSM frente a la costa peruana presentó valores que oscilaron entre 16 °C y 20 °C, ligeramente más fría entre Lima e Ica. En mar adentro, el comportamiento de la TSM se semeja tanto en setiembre como en octubre. Latitudinalmente se observó un ligero desplazamiento de la TSM de 22°C por debajo de la línea ecuatorial.

Por otro lado, se mantuvieron periodos de anomalías de vientos del sur y sureste en gran parte del litoral costero debido a la configuración zonal del Anticiclón del Pacífico Sur (APS); mientras que, a lo largo de la línea ecuatorial se presentaron vientos anómalos del este y noreste.

FIGURA 7



Descripción:

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

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

Fuente: Satélite ASCAT, Viento Blended

▪ Campo Regional de Vientos a 10 metros

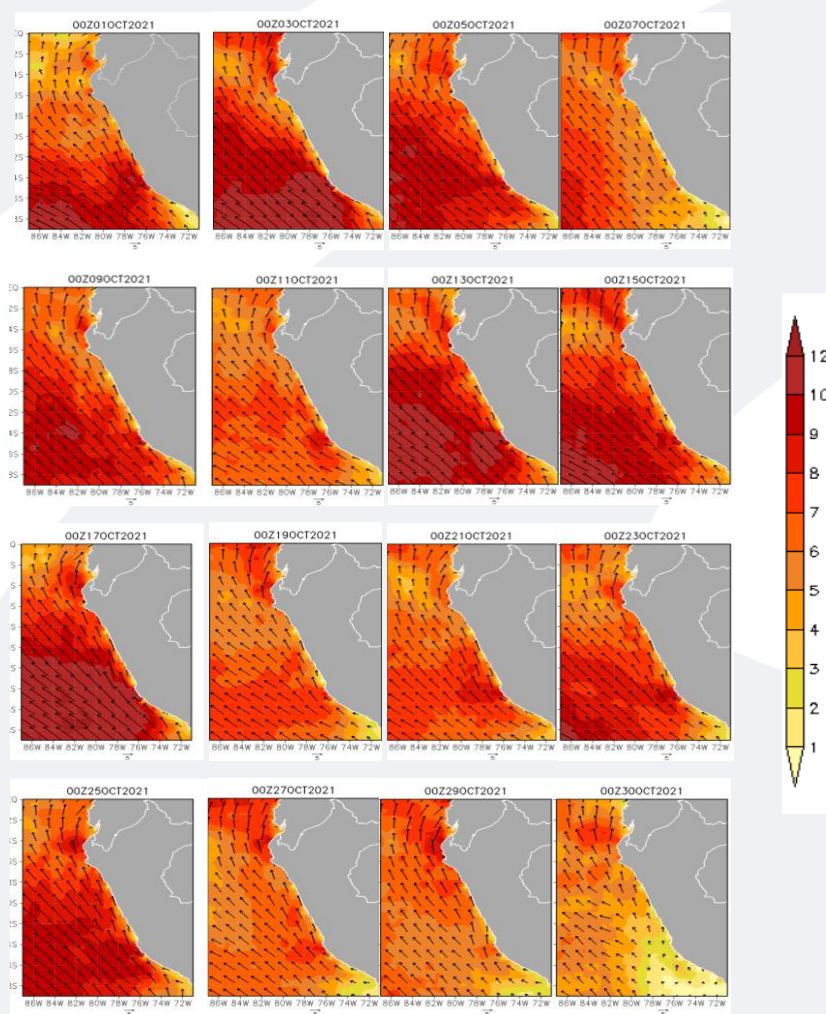


A lo largo del mes de octubre, en los primeros días y entre el día 12 al 17 se presentaron episodios de vientos del sur y del sureste de mayor intensidad frente a la costa sur y central principalmente.

Durante los últimos días, los vientos se presentaron menos intensos frente a la costa peruana.

En general, durante octubre predominaron vientos de mayor intensidad durante los primeros 20 días.

FIGURA 8



Descripción:

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

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



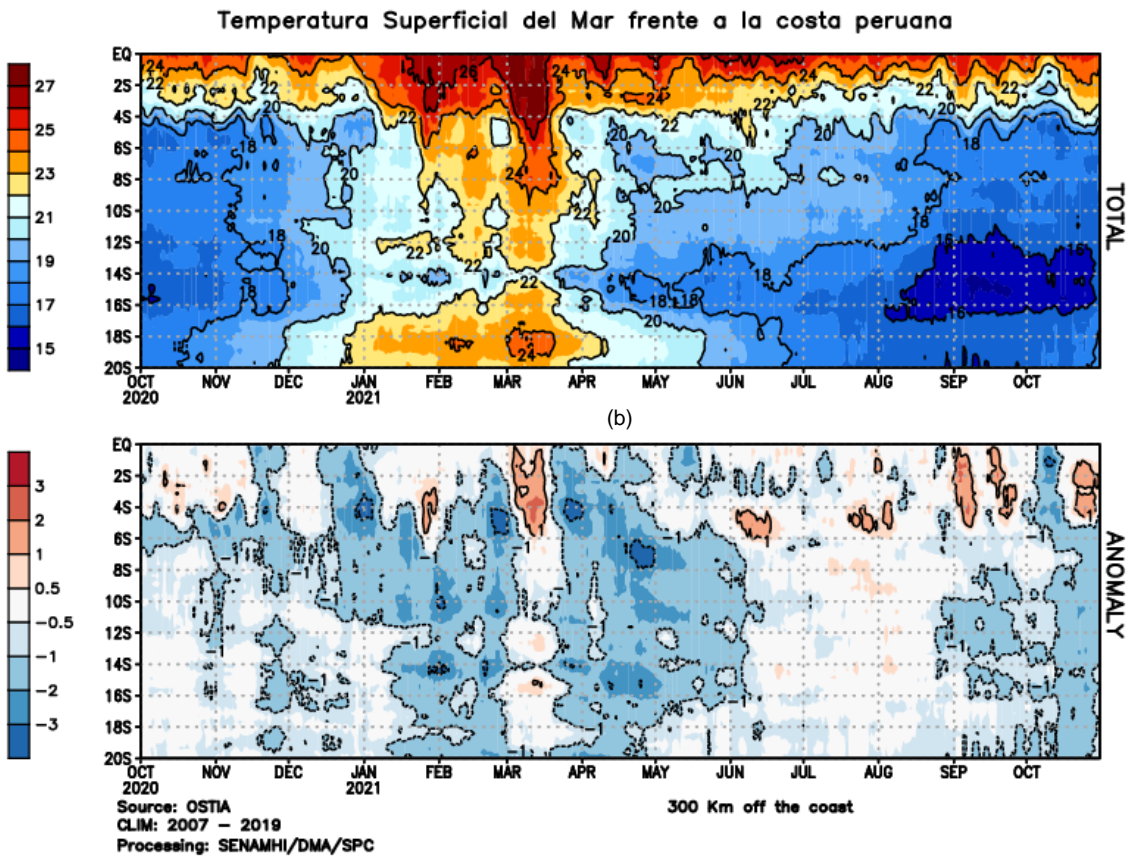
Temperatura superficial del mar (TSM) frente a Costa

Durante el mes de octubre, la temperatura superficial del mar (TSM) frente a la costa norte presentó valores que fluctuaron entre los 18°C y 20°C; y en la costa central y sur, entre 16°C y 18°C. Hacia finales del mes se observó un incremento en un grado, de 16°C a 17°C frente a la costa central.

En el sector norte, hasta aproximadamente la primera quincena de octubre se presentaron mayores anomalías negativas hasta de -2°C; mientras que, el resto de la costa presentó anomalías negativas menos frías e incluso con valores cercanos a un comportamiento normal de la TSM. Para la segunda quincena en el sector norte, frente a Tumbes, la anomalía fue positiva entre +0,5 °C y +2.0 °C.

FIGURA 9

(a)



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”.

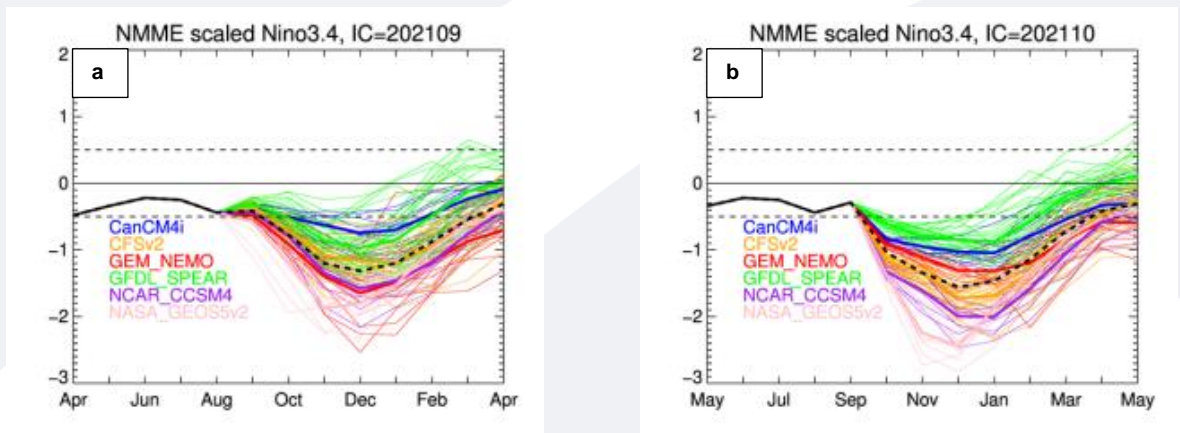
II. Perspectivas del fenómeno El Niño/La Niña 2021

Pronóstico temporal del Niño 3.4. La predicción de los modelos NMME de octubre, en promedio, indicaron que continuarán las condiciones frías débiles, luego pasarían a frías moderadas hasta inicios de diciembre donde alcanzaría su máxima intensidad, y posteriormente se presentaría un paulatino debilitamiento de las condiciones frías. A finales de marzo se podrían presentar condiciones neutras. Esta corrida, intensifica el enfriamiento en comparación a la de setiembre.

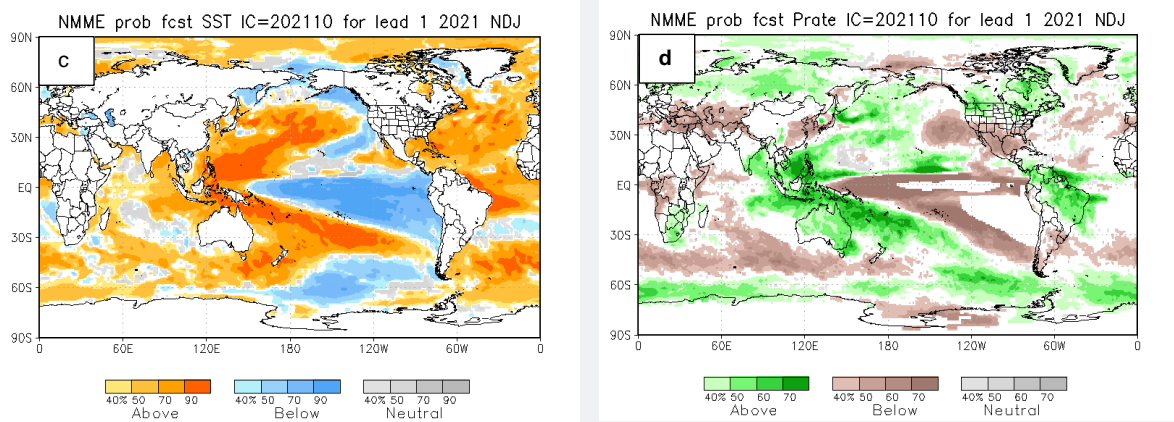
Pronóstico espacial de la TSM. Para el trimestre NDE se esperan anomalías por debajo de lo normal de TSM a lo largo del Pacífico.

Pronóstico de precipitaciones. Para el trimestre NDE según la predicción de los modelos NMME se espera mayor probabilidad de lluvias por encima de lo normal principalmente en Brasil. Por otro lado, probabilidades de lluvia bajo lo normal se presentarían en el norte y centro de Perú, sur de Chile y Argentina, Uruguay y extremo sur de Brasil.

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 setiembre 2021. b) Pronóstico NMME con IC de octubre 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 NDE (noviembre-diciembre-enero). 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 NDE.

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

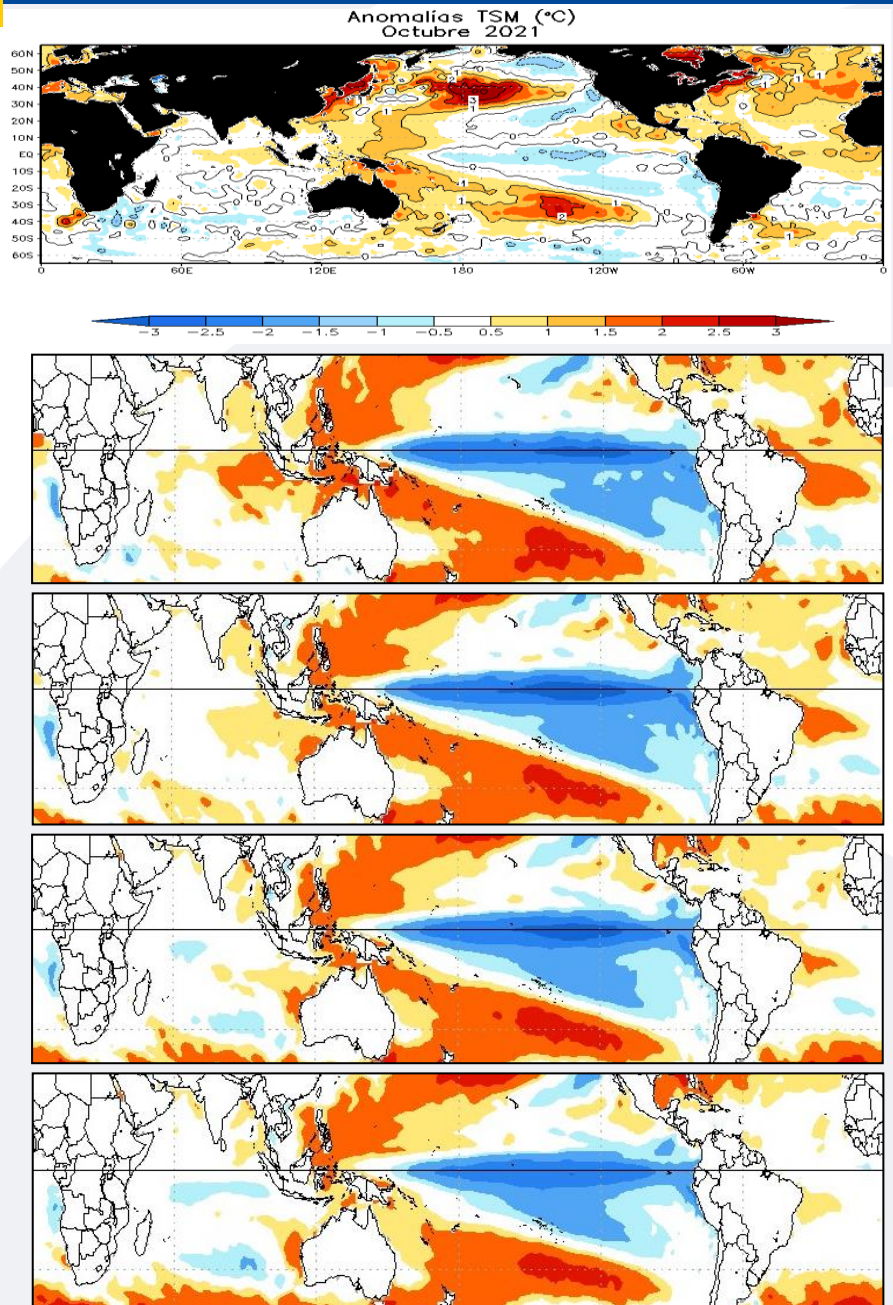
Fuente: NMME (The North American Multimodel Ensemble)

■ Otras Regiones del Pacífico

Según el Comunicado Oficial ENFEN N°11-2021, se espera que continúe el desarrollo del evento La Niña en el Pacífico central hasta el verano 2022, pudiendo alcanzar una magnitud moderada. Para la región Niño 1+2, se estimó que la TSM se mantenga, en promedio, dentro de su rango normal hasta el término del verano 2022.

De acuerdo al pronóstico NMME para los meses siguientes a partir de noviembre, sobre el Pacífico ecuatorial central y oriental prevén una tendencia a mantenerse las anomalías negativas, por lo cual continuaría el evento La Niña, persistiendo hasta el mes de febrero, pero con tendencia a un debilitamiento. En el Pacífico norte y en el Atlántico sur, las anomalías positivas presentarían ligera intensificación en el transcurso de los meses.

FIGURA 11



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. 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: **NOVIEMBRE 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