

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de noviembre 2021
Fecha de elaboración: 6 diciembre 2021

BOLETÍN ERFEN No 16-2021

Situación actual Ecuador : Condiciones normales en la zona costera
Pronóstico : La Niña
Estado de atención : Monitoreo permanente

RESUMEN

Los índices de monitoreo atmosférico del evento El Niño Oscilación del Sur, tales como IOS, IOS-EQ mantienen valores positivos por encima de +0.5 desde julio 2021. El Índice Multivariado El Niño (IME) mantiene valores negativos inferiores a -0.5. Estos índices denotan el desarrollo de un evento La Niña, corroborado con el ONI (-0.8°C).

En el contexto nacional, los sistemas atmosféricos que incidieron sobre nuestro territorio tanto Continental como Insular fueron: Perturbaciones Amazónicas, el Alta de Bolivia, el Anticiclón del Pacífico Sur Oeste (APSO) y de manera ocasional ligeros aportes de humedad proveniente de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

Las regiones interandina y amazónica se vieron influenciadas por áreas de inestabilidad atmosférica que derivaron en lluvias de variable intensidad acompañadas de tormentas eléctricas, con caída de granizo en algunas localidades del norte de la región interandina. En las regiones litoral e insular predominaron condiciones atmosféricas estables y sólo se presentaron precipitaciones débiles ocasionales.

el índice ICOST, prevé para diciembre “Condiciones Normales” frente a la costa del Ecuador.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de noviembre 2021
Fecha de elaboración: 6 diciembre 2021

1. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

El índice oceánico de El Niño (ONI) muestra resultados asociados al desarrollo de un evento La Niña. Los indicadores de anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM) en las regiones Niño 1+2 y Niño 3.4 registraron en noviembre -0.98 y -0.89°C respectivamente. El índice ONI del trimestre septiembre a noviembre fue de -0.80°C .

En promedio la ATSM en el Pacífico Tropical desde el ecuador hacia el 15°S fue negativa (-1°C) y hacia el norte positiva (0.5°C). Subsuperficialmente, el desplazamiento de ondas Kelvin de surgencia continúa (asociadas a anomalías negativas de temperatura y contenido de calor), generando temperaturas menores a las esperadas desde 160°W a la 90°W .

Los análisis realizados en estaciones costeras indicaron condiciones de temperatura superficial por encima de lo normal; sin embargo durante el desarrollo del cruceo oceanográfico las anomalías fueron negativas, desde 83°O hacia las Galápagos.

En la región del Pacífico Ecuatorial Oriental se evidenció el mismo patrón norte-sur de ATSM, registrando valores de $\sim 1.3^{\circ}\text{C}$, figura 1. El monitoreo 10 millas mostró cierta estabilidad entre las condiciones de octubre y noviembre: La TSM, la capa de mezcla y la estructura de las termoclinas se mantuvieron en las cuatro estaciones. La capa de mezcla se incrementó de sur a norte entre 13 a 33 m aproximadamente, en tanto que la termoclina fue más superficial en Puerto Bolívar (15 m) y en Esmeraldas (37m).

Puerto López registró ATSM positiva ($+0,5^{\circ}\text{C}$) considerada normal para la época; sin embargo, en la columna de agua se mostró en promedio anomalías negativas hasta los 100 m. La Z20 fue más superficial que en octubre, evidenciando persistencia de condiciones frías.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de noviembre 2021
Fecha de elaboración: 6 diciembre 2021

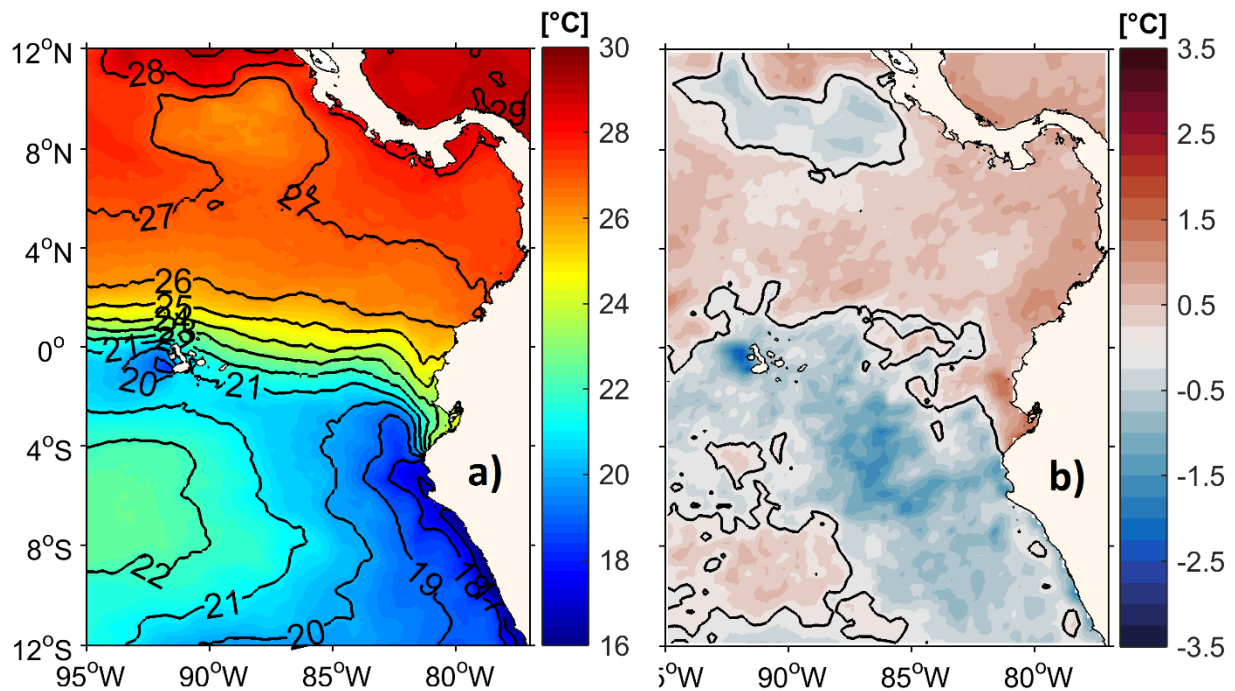


Figura 1. Promedio mensual de noviembre de 2021: a) Temperatura superficial del mar. b) Anomalía de la temperatura superficial del mar. Datos disponibles en <https://doi.org/10.5067/GHOST-4FK01>. Procesamiento INOCAR.

La investigación realizada en la región oceánica del mar territorial ecuatoriano (83°O - 93°O) a bordo del Buque ORIÓN, mostró vientos alisios del sur fortalecidos (magnitud de hasta 16 nudos y ráfagas de 20 nudos) al oeste de las Islas Galápagos y anomalías negativas de TSM al sur de la línea ecuatorial, ambas condiciones relacionadas con La Niña. Sin embargo, el Frente Ecuatorial se localizó alrededor del cero geográfico. Durante el muestreo se registró TSM mayor a 25°C al norte de la latitud 1°N y sobre el norte de las islas Galápagos; mientras que hacia el sur de la zona central y al suroeste de las islas Galápagos, se registró temperatura menor a 20°C.

La red mareográfica ecuatoriana registró el nivel del mar en la costa Insular y en el Litoral cercano a su promedio. El mayor registro fue + 6 cm en Baltra y Esmeraldas y el menor valor fue -8 cm en La Libertad.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de noviembre 2021
Fecha de elaboración: 6 diciembre 2021

2. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA Y BIOLÓGICA.

En superficie el promedio de OD de las cuatro estaciones fue de 5.02 mlO₂/L, menor a octubre (5.05 mlO₂/L) y mayor al climatológico (4.87 mlO₂/L). La mayor concentración de OD se registró en La Libertad (5.17 mlO₂/L) y la menor en Esmeraldas (4.84 mlO₂/L). Subsuperficialmente, el promedio de OD fue 1.96 mlO₂/L menor a octubre (2.35 mlO₂/L) y a su climatología (2.69 mlO₂/L). La mayor concentración de OD se registró en Esmeraldas (2.53 mlO₂/L) y la mínima La Libertad (1.66 mlO₂/L).

La concentración de nutrientes en superficie fue menor a su climatológico, en tanto que a nivel subsuperficial esta fue mayor. En general los nutrientes fueron altos en Puerto Bolívar y bajos en Esmeraldas. El promedio de nitrato en las cuatro estaciones tanto en superficie y a nivel subsuperficial fue mayor a octubre. En superficie fue 0.16 μmol NO₃/L, menor al climatológico (0.56 μmol NO₃/L), con el máximo 0.50 μmol NO₃/L en Puerto Bolívar y el mínimo (0.01 μmol NO₃/L) en La Libertad. Subsuperficialmente, el promedio general fue de 18.36 μmol NO₃/L, mayor al climatológico (14.05 μmol NO₃/L), con el máximo en La Libertad (22.92 μmol NO₃/L) y el mínimo en Puerto Bolívar (12.27 μmol NO₃/L).

El promedio de fosfato en superficie y a nivel subsuperficial fue menor a octubre. En superficie registró un promedio de 0.14 μmol PO₄/L, menor al climatológico (0.20 μmol PO₄/L), con máximas concentraciones (0.32 μmol PO₄/L) en Puerto Bolívar y mínimas (0.07 μmol PO₄/L) en Esmeraldas. Subsuperficialmente, registró en promedio 1.40 μmol PO₄/L, mayor al climatológico (1.31 μmol PO₄/L), con un máximo 2.04 μmol PO₄/L (Puerto Bolívar) y mínimo 0.59 μmol PO₄/L (Esmeraldas).

La mayor abundancia del fitoplancton (904.781 cel/L) se evidenció en Esmeraldas (0 a 30m). En La Libertad (30m), Manta (20m) y Puerto Bolívar (0m) se registraron ligeros incrementos.

Con relación a octubre y a su promedio mensual el fitoplancton se incrementó en Esmeraldas (0-30m) en un 37%.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de noviembre 2021
Fecha de elaboración: 6 diciembre 2021

La estructura y composición de los grupos funcionales del fitoplancton estuvieron caracterizados por diatomeas céntricas en Esmeraldas, seguidas de diatomeas pennadas y dinoflagelados en Manta y La Libertad. Las especies más dominantes presentaron diferenciación en su composición y abundancia en las cuatro estaciones. En Esmeraldas se registró la abundancia de diatomeas: *Skeletonema costatum*, *G. striata*, *P. delicatissima*, *C. curvisetus*.

La mayor abundancia del zooplancton se registró en Puerto Bolívar (0m). Los copépodos dominaron en La Libertad, Manta, Esmeraldas, con excepción de Puerto Bolívar, donde dominaron los Euphausidos (84.78 %). Los Euphausidos se han mantenido desde agosto a noviembre en un rango de temperatura de 22 a 23°C.

La abundancia de copépodos fue mayor en la Libertad con respecto a Manta en superficie, pero en el arrastre vertical, la abundancia fue más alta en Manta. Así mismo, estas abundancias fueron mayores a octubre. *Oncaea clevei* fue la especie dominante en Manta, mientras que *Farranula gracilis*, *Oncaea venusta*, *O. clevei* y *Clausocalanus furcatus* dominaron en La Libertad, en esta estación también se registró al copépodo *Calanus chilensis*, especie nativa de la corriente Humboldt, misma que no se reportó en octubre. La mayoría de las especies registradas en ambas estaciones, son habitantes de masas de aguas costera y oceánica de carácter tropical y subtropical. Las ocurrencias de estas especies indicarían, que ambas zonas estuvieron influenciadas por la mezcla de masas aguas costeras y oceánicas, tropicales en la superficie y subtropicales en la subsuperficie, especialmente en La Libertad.

3. ASPECTOS METEOROLÓGICOS

El Índice Oscilación del Sur (IOS) ha mantenido valores positivos por encima de +0.5 desde julio 2021. El valor de noviembre 2021 es de +1.0. El IOS Ecuatorial (IOS-EQ) también ha mantenido valores positivos por encima de +0.5 desde julio 2021. El valor de noviembre 2021 es de +1.7. El Índice Multivariado El Niño (IME) ha mantenido valores negativos por debajo de -0.5 durante todo el año 2021. El valor del bimestre septiembre-octubre 2021 es de -1.5, todos los índices mencionados corresponden a condiciones La Niña.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de noviembre 2021
Fecha de elaboración: 6 diciembre 2021

La ZCIT se configuró como una banda delgada, entrecortada y conformada por núcleos convectivos aislados de moderada actividad. En el Pacífico Oriental, su eje principal fluctuó entre los 5 y 8° N, desplazándose 3° más hacia el sur respecto a octubre acorde a la época. La ZCIT incidió con lluvias hacia las costas del sur de Centro América y Colombia, y hacia el Ecuador se presentaron ligeros aportes de humedad y de manera ocasional.

El Alta de Bolivia no se encontró muy bien estructurada en gran parte del mes. Su núcleo se posicionó ligeramente desplazado hacia el sur respecto a su climatología. Esto favoreció la divergencia en niveles altos de la tropósfera y estimuló la convección, sobre todo en la selva peruana, generando lluvias importantes principalmente hacia el sur de las regiones Oriental e Interandina del Ecuador.

En la cuenca amazónica se presentaron áreas de inestabilidad atmosférica a causa de la circulación anticiclónica en los niveles altos de la tropósfera y de la liberación de calor latente propia de la zona. Debido al ingreso de humedad proveniente de la cuenca amazónica y a los procesos termodinámicos locales, se registraron precipitaciones de intensidad variable acompañado de tormentas eléctricas principalmente en las regiones Oriental e Interandina, con eventos de granizadas puntuales en la provincia de Pichincha, durante los primeros y últimos días de noviembre. En la región litoral, se registraron precipitaciones débiles y puntuales debido al trasvase de humedad proveniente del Este, así como al flujo de humedad proveniente del Norte.

El Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (ASPS) estuvo bien definido y fortalecido sobre el Pacífico Suroriental, con dos núcleos de acción: El primero ubicado entre los 38 ° S y 125 ° O, con un valor de 1026 hPa y con una anomalía de 8 hPa. El segundo se ubicó entre 28 ° S y 108 °O con un valor de 1027 hPa y con anomalía de 4 hPa. Su dorsal incidió las costas de Chile y Perú. Hacia el Ecuador, se mantiene vientos del sur intensificados, con anomalías de hasta 3 m/s.

La Oscilación tropical atmosférica Madden y Julian (MJO) estuvo en una fase subsidente (inactiva) en la región de Sudamérica, por lo que no incidió en el realce de precipitaciones para esta región.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de noviembre 2021
Fecha de elaboración: 6 diciembre 2021

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional durante noviembre 2021 se categorizaron de la siguiente manera:

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la normal, excepto La Concordia que estuvo Normal.	La Concordia (71.6 mm) día 1
Interandina	Sobre la Normal en gran parte de la región, excepto en Inguincho y Rumipamba que estuvieron Normales.	Loja La Argelia (56.0 mm) día 3
Amazónica	Sobre la Normal en el norte y Normal en el sur.	Jumandy (100.0 mm) día 18
Insular (San Cristóbal)	Bajo la Normal.	San Cristóbal (1.4 mm) día 25

Debido al comportamiento de las precipitaciones, los caudales de los ríos en la región costa se han registrado dentro de lo normal para la época, mientras que en la región amazónica estuvieron bajo la normal para la época. No se registraron eventos de crecidas que hayan alcanzado umbrales de alerta ni de peligro.

4. PERSPECTIVAS

De acuerdo con el análisis realizado del modelo local, el índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para diciembre “Condiciones Normales” frente a la costa del Ecuador.

El pronóstico de ENSO CPC/IRI para la región Niño 3.4, presentó 92% de probabilidades de ocurrencia de la Niña, en el trimestre noviembre-enero y una disminución de la probabilidad de la Niña al 72% para el trimestre de enero-marzo del 2022. La perspectiva indica que, la anomalía estará entre $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y -1°C de ATSM en la zona Niño 3.4 hasta el trimestre de febrero-abril del 2022, este rango nos permite indicar que estaremos en un escenario La Niña en categoría débil a moderada.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de noviembre 2021
Fecha de elaboración: 6 diciembre 2021

Por otro lado, los modelos probabilísticos meteorológicos prevén para diciembre el siguiente comportamiento de precipitación, temperatura máxima y mínima del aire.

Región	Precipitación	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Caudal
Litoral y perfil costero	Normal para zona norte y entre normal y bajo la normal para el resto de la región.	Bajo la normal	Bajo la normal	Normal y Bajo la Normal para la época.
Interandina	Normal y Bajo la normal en el sur de la región.	Bajo la normal.	Sobre la normal con excepción de estaciones puntuales.	Normales y bajo en el centro sur.
Amazónica	Normal, hacia el norte de la región Sobre la normal	Sobre la normal	Sobre la Normal	Normales y sobre para la época. No se descartan eventos de crecidas puntuales
Insular	Bajo la normal.	Bajo la normal	Bajo la normal	

Jhony CORREA Aguayo

Capitán de Navío -EM

PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

APM/OPC/LVS/FHV

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 016-2021. www.inocar.mil.ec

ANEXOS

1. INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Para el análisis de las condiciones oceanográficas y meteorológicas, los miembros del Comité Nacional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN), coordinaron vía correo electrónico y video llamada la preparación del boletín. Este informe fue realizado con el aporte del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), el Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP), el Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR), la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE) y la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

- El INOCAR presentó el análisis oceanográfico y meteorológico apoyado en:
 - ✓ Análisis de información de bases globales e imágenes satelitales de variables oceánicas y atmosféricas.
 - ✓ Análisis de observaciones de las estaciones meteorológicas, mareográficas, 10 millas y del Crucero Regional.
 - ✓ Índice ICOST
- El INAMHI expuso el análisis del comportamiento de los sistemas atmosféricos a escalas regional y local, además de la situación climatológica e hidrológica actualizada hasta la presente fecha, basada en:
 - ✓ Imágenes de los satélites meteorológicos “GOES16”, en tiempo real.
 - ✓ Información meteorológica de centros internacionales, regionales y modelos numéricos de predicción.
 - ✓ Red de estaciones meteorológicas de superficie e hidrológicas instaladas en todo el territorio ecuatoriano.
- El IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo y análisis zooplancton de 10 millas del INOCAR y el monitoreo frente a Puerto López.
- La DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- La ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Temperatura Superficial del Mar en las regiones Niño: CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5

Temperatura Superficial del Mar: Copernicus, Global Ocean Ostia Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis y Perfiladores ARGO. Climate Prediction Center, 2021. "UK Met Office. 2005 y OSTIA L4 SST Analysis"

Temperatura y Salinidad del Mar: Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

3. GLOSARIO

ICOST: Índice multivariado subsuperficial construido en base a variables oceanográficas de la costa ecuatoriana (10 millas costa afuera) de las estaciones de Manta y La Libertad.

MTL: Modelo de Transferencia Lineal, donde la predicción de la precipitación está en función del ICOST y el acumulado pluvial de las estaciones meteorológicas ubicadas en el borde costero, su resultado es la categorización de las precipitaciones, Sobre la Normal, Normal, Bajo la Normal.

ENOS: El Niño de Oscilación Sur

ONI: Oceanic Nino Index

IOS: Índice de oscilación sur

IME: Índice Multivariado ENOS

OMJ: Oscilación tropical atmosférica Madden y Julian.

ZCIT: Zona de Convergencia Intertropical, donde convergen los vientos alisios del sur y del norte.

APSO: Alta del Pacífico Sur Oriental

ASPS: Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur