

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de septiembre 2021
Fecha de elaboración: 4 octubre 2021

BOLETÍN ERFEN No 14-2021

Situación actual Ecuador : Condiciones oceanográficas y meteorológicas normales
Pronóstico : Condiciones oceanográficas y precipitaciones cercanas a lo normal
Estado de atención : Observación y análisis.

RESUMEN

El ONI (Índice Oceánico El Niño), que señala el promedio trimestral de la Anomalía Superficial del Mar (ATSM) en el Pacífico Ecuatorial Central (Niño 3.4), se ubicó dentro de los umbrales de neutralidad de eventos ENOS ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$), con un valor de -0.46°C . Por su parte los indicadores mensuales de la ATSM en las cuatro regiones El Niño continuaron negativos con valores de -0.5°C en la región Niño 3.4 y -0.65°C en Niño 1+2.

En la costa del Ecuador, el análisis de los perfiles de temperatura del mar en las estaciones oceanográficas, evidenciaron una capa de mezcla y termoclina bien definidas. La profundidad de la termoclina varió entre 20 m, en las estaciones ubicadas al norte (Esmeraldas y Manta), y 30 m en las del sur (Puerto López, Salinas, La Libertad y Puerto Bolívar). Respecto a las condiciones hidroquímicas, se observó una capa superficial saturada en Oxígeno Disuelto (OD) y con bajas concentraciones de nutrientes. El límite superior de la oxiclina y nutriclina se localizó más superficial en La Libertad y Puerto Bolívar. Sin embargo, las comunidades biológicas no mostraron una respuesta conforme a esta distribución, registrando el máximo de clorofila y abundancia fitoplanctónica en Esmeraldas. Tampoco se evidenció una relación entre la distribución de fitoplancton y zooplancton. La mayor abundancia y riqueza de especies del zooplancton se localizaron en La Libertad y fueron cercanas a su promedio mensual.

En la región insular, la Temperatura Superficial del Mar (TSM) varió de 17 a 26°C , con la TSM de mayor valor al noreste de las islas y de menor valor TSM al oeste de Isabela. La profundidad de la isoterma de 20°C (Z20) se registró entre 40 m (norte de Isabela) y 10 m (oeste de Isabela), notándose en el canal Bolívar la influencia de procesos de surgencia.

La información global indica que el Nivel del Mar (NM) mantuvo valores cercanos a la normal; sin embargo, los datos locales indicaron anomalía positiva, siendo la máxima, de 16 cm, en Esmeraldas y la mínima, de 2 cm, en La Libertad.

Los sistemas atmosféricos que incidieron sobre el Ecuador continental e Insular fueron las Perturbaciones Amazónicas, la Dorsal Subecuatorial y de manera ocasional, el Alta de Pacífico Sur Oriental (APSO).

Los episodios de lluvias en Ecuador fueron más frecuentes en la zona norte y estribación de la región Amazónica, con intensidad débil y puntuales en la región Interandina e Insular. En la región Litoral fueron ocasionales y las mayores intensidades se presentaron al norte de la región.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de septiembre 2021
Fecha de elaboración: 4 octubre 2021

1. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

El índice ONI (Índice Oceánico El Niño), que muestra el promedio trimestral de la Anomalia Superficial del Mar (ATSM) en la región del Pacífico Ecuatorial Central (Niño 3.4), para el trimestre julio a septiembre fue de $-0.46\text{ }^{\circ}\text{C}$. En el Pacífico ecuatorial, la ATSM fue negativa en las cuatro regiones Niño, el valor de septiembre de la ATSM en la región Niño 3.4 fue de $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y en la región Niño 1+2 de $-0.65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La ATSM en el Pacífico Ecuatorial Oriental ($10^{\circ}\text{N} - 10^{\circ}\text{S}$) fue positiva, de máximo $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, al norte y negativa, de hasta -0.6°C , al sur del cero geográfico. La marcada intensificación de los vientos alisios del sur, principalmente en la región oceánica ($85 - 120^{\circ}\text{O}$ y $5 - 20^{\circ}\text{S}$), contribuyó a que la ATSM sea negativa en la parte oceánica, al oeste de 90°O . A nivel subsuperficial una onda Kelvin de surgencia, que se desplazó de oeste a este, ocasionó anomalía de Temperatura negativa de -1.5°C con influencia hasta el 90°O . Hacia el este, en el Pacífico Ecuatorial Oriental, la onda Kelvin se debilitó, registrándose anomalía positiva de la temperatura subsuperficial.

En el Pacífico Ecuatorial oriental (entre Ecuador continental e Islas Galápagos), el Frente Ecuatorial (FE) mantuvo su distribución cuasi zonal y estuvo limitado por las isotermas de 21 y 26°C . Cerca de la costa continental, se ubicó entre 4°S y 0.5°N , con la isoterma de 26°C al norte, frente a Esmeraldas y la de $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el límite sur del Ecuador. Hacia el oeste, cerca de las islas Galápagos, estuvo entre el cero geográfico y 3°N . Aunque la presencia marcada del FE es propia de esta época, su posición esta desfasada hacia el sur, lo que indica el ingreso de agua de mayor temperatura del norte y ATSM positiva hasta aproximadamente 4°S , figura 1.

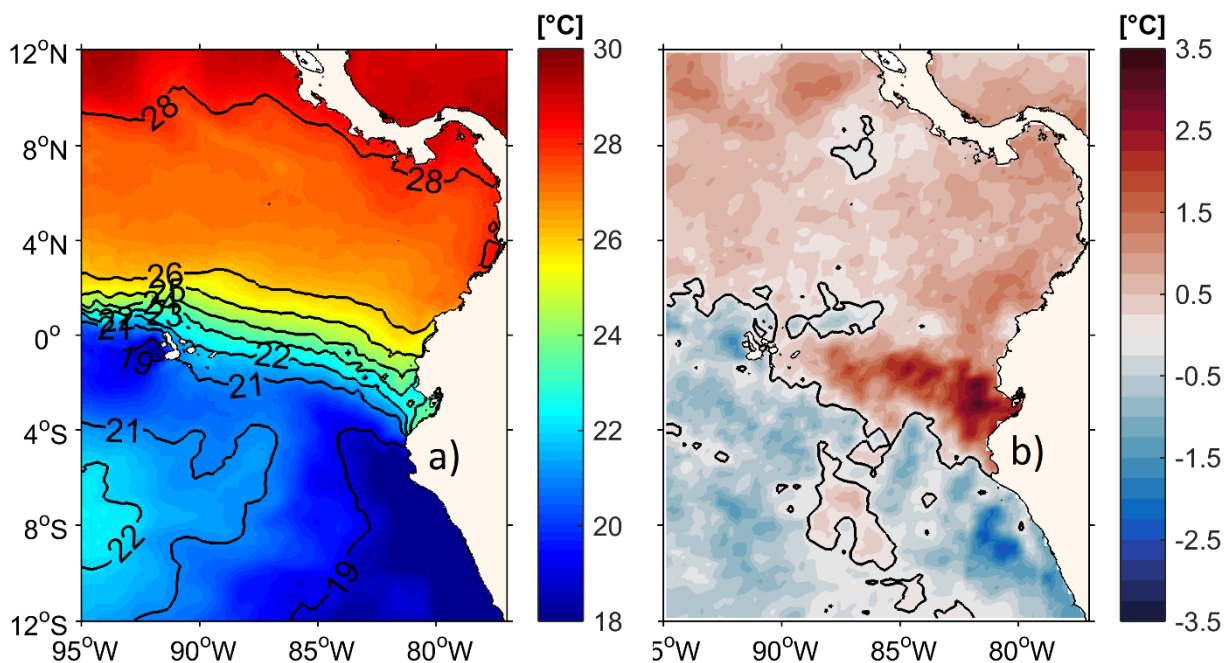


Figura 1. Promedio mensual de septiembre de 2021: a) Temperatura superficial del mar. b) Anomalia de la temperatura superficial del mar. Datos disponibles en <https://doi.org/10.5067/GHOST-4FK01>. Procesamiento INOCAR.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de septiembre 2021
Fecha de elaboración: 4 octubre 2021

La información de las estaciones oceanográficas ubicadas 10 millas del borde costero indicó que a nivel superficial la temperatura aumentó y la salinidad disminuyó de sur a norte. Los perfiles de temperatura del mar presentaron una columna de agua estratificada, con la capa de mezcla y termoclina bien definidas. La profundidad media de la termoclina varió entre las estaciones de Esmeraldas y Manta al norte (20 m) y Puerto López, Salinas, La Libertad y Puerto Bolívar al sur (30 m). En todas las estaciones la termoclina fue más superficial que en agosto.

A nivel superficial se registraron anomalías positivas de temperatura y negativas de salinidad. En la termoclina y haloclina las anomalías fueron negativas y positivas respectivamente. Bajo los 60 m, ambos parámetros fueron cercanos a su climatológico en todas las estaciones.

En aguas interiores de la región Insular, a nivel superficial, la temperatura estuvo entre 17°C y 26°C y salinidad entre 33.25 y 35 ups. Aguas superficiales más cálidas y menos salinas se registraron al noreste de las Galápagos, en tanto que al oeste de la isla Isabela, menos cálidas y de mayor salinidad. La Z20 se ubicó entre 10 m (norte de las Galápagos) y 40 m (canal Bolívar).

Frente a la costa del Ecuador (Insular y Litoral), la anomalía del nivel del mar fue positiva. El mayor registro fue en Esmeraldas (16 cm) y el menor en La Libertad (2 cm).

2. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA Y BIOLÓGICA

Frente al perfil costero a nivel superficial (0 m), la concentración de Oxígeno Disuelto (OD) fue mayor a su climatológico y a lo registrado en agosto. Los nutrientes (nitratos y fosfatos) mostraron concentraciones menores a su climatológico y a lo registrado en agosto, excepto en Puerto Bolívar. A nivel subsuperficial (30 a 100 m), la concentración de OD en todas las estaciones fue menor a su climatológico y a lo registrado en agosto. En Esmeraldas y Manta el OD disminuyó a partir de los 20 m, en tanto que, en La Libertad y Puerto Bolívar esta disminución se registró a los ~10 m. El límite superior de la nutriclina se registró a 20 m en Esmeraldas y Manta, en tanto que en La Libertad y Puerto Bolívar se localizó a 10 m. La concentración de nitrato y fosfato en la nutriclina fue mayor a su climatológico y a lo registrado en agosto. Sin embargo, bajo la nutriclina el nitrato fue menor a su climatológico y el fosfato mayor.

La concentración de clorofila *a* fue menor a la mediana mensual y a lo registrado en agosto. En Esmeraldas el máximo de clorofila *a* fue de 1.61 mg/m³ (0 m), en Manta de 1.55 mg/m³ (30 m), en La Libertad 0.86 mg/m³ (20 m) y en Puerto Bolívar de 0.96 mg/m³ (10 m). El máximo de clorofila *a* en Esmeraldas coincidió con la mayor abundancia de fitoplancton, en particular del grupo diatomeas (614.968 cel/L; 0 a 20m). Las especies de diatomeas que caracterizaron esta abundancia fueron *Guinardia striata*, *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus danicus*, *Thalassiosira sp.*, *Chaetoceros curvisetus*, *Chaetoceros affinis*; y diatomeas (red (50u) por *Leptocylindrus danicus* y *C. affinis*.

La abundancia fitoplanctónica en el resto de las estaciones fue menor a Esmeraldas y se localizó en Manta a 30 m y en Puerto Bolívar y La Libertad a 0 m. La estructura y composición de los grupos funcionales del fitoplancton en estas estaciones estuvieron dominadas por diatomeas (*Thalassiosira sp.*, y *N. longissima*), dinoflagelados (*Gyrodinium sp.*) y otros (Flagelados, *Mesodinium rubrum*).

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de septiembre 2021
Fecha de elaboración: 4 octubre 2021

En general, la abundancia del zooplancton fue mayor a su media mensual a nivel superficial. Puerto Bolívar registró la mayor abundancia (165.104 ind.m⁻³) y estuvo dominada por eufáusidos (81%) en estado larval Caliptopis. El resto de las estaciones estuvo dominado por copépodos (52 – 85%). La abundancia de copépodos en Manta, mostró un incremento con respecto agosto, en tanto en La Libertad los copépodos registraron un descenso de su densidad.

En el arrastre vertical (0-50 m) la mayor abundancia de zooplancton y riqueza de especies se localizó en La Libertad (35.857 ind.m⁻³) y fue cercana a su promedio mensual y mayor a agosto en todas las estaciones. Los copépodos dominaron (61 -77%) en la columna de agua. En La Libertad y Manta estuvieron dominados por *Paracalanus parvus* y *Oncaea clavis*, especies características de aguas costeras y de estuario. Estas especies han sido asociadas a masas de aguas tropicales, lo que indicaría la influencia de masas aguas costeras. Similar a lo observado en agosto. Otras especies registradas fueron *Oithona rigida* y *Corycaeus amazonicus* en Manta y en La Libertad, respectivamente.

3. ASPECTOS METEOROLÓGICOS

La Dorsal Subecuatorial de niveles superiores se presentó de forma variable y dinámica sobre Brasil, generando ascensos de masas de aire cálido y húmedos provenientes de la Amazonía. Este comportamiento provocó precipitaciones en su mayoría de ligera a moderada intensidad en la Región Amazónica y en la zona norte del Callejón Interandino.

Durante la primera y cuarta semana de septiembre, las perturbaciones amazónicas provenientes del este y el pulso de aire frío y húmedo, favorecieron la ocurrencia de lluvias de variable intensidad acompañadas de tormentas eléctricas, en el norte y centro de las estribaciones de las cordilleras orientales y puntuales en la región del litoral. Asimismo se observó la reducción de temperatura por debajo de cero, que ocasionó nevadas de forma puntual en la localidad de Papallacta.

El núcleo del APSO se presentó con una configuración zonal, en promedio, con un valor de 1026 hPa y anomalía positiva de 4 hPa. Su dorsal se posicionó sobre las costas de Chile y sur de Perú, favoreciendo tanto a la intensificación de los vientos alisios del sureste como al transporte de masas de aire frías y secas hacia las regiones Litoral e Insular del Ecuador.

El acumulado de precipitación durante septiembre tuvo el siguiente comportamiento:

Región	Precipitación	Precipitación máxima en 24 h
Litoral	Normal y Bajo la normal, excepto Portoviejo, San Lorenzo y Esmeraldas que estuvieron Sobre la Normal	San Lorenzo (69.6 mm) día 17
Interandina	Normal y Bajo la Normal excepto, Rumipamba y Querochaca que estuvo Sobre la Normal	Iñaquito (36.3 mm) día 3
Amazónica	Normal y Bajo la Normal	Pastaza (89.0 mm) día 5
Insular (San Cristóbal)	Normal	San Cristóbal (1.8mm) día 6

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 30 de septiembre 2021
Fecha de elaboración: 4 octubre 2021

PERSPECTIVAS

Los resultados de los modelos globales para la zona Niño 3.4, indican una probabilidad de 60 % de ocurrencia de La Niña para el trimestre de septiembre a noviembre y un 61 % para el trimestre de diciembre hasta febrero. El pronóstico de ATSM indica que los promedios de los modelos estadísticos y dinámicos están por debajo de $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la zona Niño 3.4 hasta el trimestre de diciembre a febrero. Por su parte el ICOST prevé para octubre “Condiciones Cálidas” frente a las costas del Ecuador.

La predicción climática para Ecuador se detalla en la siguiente tabla. Además, considerar que durante octubre, en la región Interandina, se inicia la época lluviosa, por lo que se espera un incremento de frecuencia de precipitaciones, sin descartar eventos puntuales de caída de granizo.

Regiones	Precipitaciones	Temperaturas Máximas	Temperaturas Mínimas
Litoral	Normal para zona norte y Bajo la normal para el resto de la región.	Bajo la normal	Bajo la Normal
Interandina	Precipitación bajo la normal con excepción de estaciones puntuales al norte de la región.	Sobre la normal.	Sobre la normal con excepción de estaciones puntuales.
Amazónica	Normal.	Sobre la normal	Sobre la normal
Insular	Normal.	Normal	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. 014-2021.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), la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) y como invitados a la reunión participaron delegados del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

- 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 y 10 millas.
 - ✓ El 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 zooplanctónica (copépodos), de EarthNullschool, perfiladores Argo, 10 millas en Salinas y 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 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 Niño 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