

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 - 30 de junio 2021
Fecha de elaboración: 5 julio 2021

BOLETÍN ERFEN No 11-2021

SITUACIÓN PRESENTE: Condiciones oceanográficas y meteorológicas cercanas a lo normal

PRONÓSTICO: Condiciones oceanográficas normales

ESTADO DE ATENCIÓN EN ECUADOR: Observación y Análisis

RESUMEN

La temperatura superficial del mar (TSM) mostró condiciones cercanas a lo normal en toda la cuenca del Pacífico. El índice oceánico ONI (Oceanic Niño Index) fue de $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, valor en el umbral de condiciones neutrales. En las regiones El Niño del Pacífico ecuatorial (entre latitudes 5°N y 5°S) la TSM estuvo cercana a la normal con la menor Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) -0.36°C en la región Niño 1+2.

En el monitoreo local, frente al perfil costero continental, la TSM fue menor a su promedio en $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Puerto Bolívar se caracterizó por presentar anomalías negativas de temperatura en toda la columna de agua de hasta -1.5°C . Este comportamiento estuvo asociado a la intrusión de aguas provenientes del sur. La termoclina, nutriclina y oxiclina, se ubicaron debajo de los 10 m de profundidad frente a Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar.

La concentración promedio de Oxígeno Disuelto (OD) y los nutrientes (Nitrato Fosfato) a nivel superficial y subsuperficial fue menor a lo registrado en mayo y a su climatológico. Los mayores valores entre estacione se localizaron al sur en La Libertad y Puerto Bolívar. La distribución de OD y nutrientes incidieron en la distribución y composición del fitoplancton y zooplancton, los cuales también presentaron valores menores a lo esperado para junio.

Los sistemas atmosféricos que incidieron, sobre el Ecuador continental e Insular, principalmente fueron las Perturbaciones Amazónicas, las ondas atmosféricas y la Dorsal Subecuatorial. De manera ocasional también influyó la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT).

En conclusión la ZCIT, la Dorsal Subecuatorial, las Perturbaciones Amazónicas y las ondas atmosféricas, contribuyeron a la presencia de precipitaciones en el Ecuador. Existieron eventos aislados de fuertes precipitaciones en ciudades específicas, como Pastaza, con una precipitación máxima de 107 mm en un día.

Los episodios de lluvias en Ecuador fueron más frecuentes en la zona norte y en la estribación de la región Amazónica, con menor intensidad en la región Interandina e Insular. Por otro lado, en la región Litoral fueron ocasionales y con mayores intensidades al norte de la región.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 - 30 de junio 2021
Fecha de elaboración: 5 julio 2021

1. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

La ATSM presente desde septiembre 2020 hasta marzo 2021 en el Pacífico ecuatorial (5°N-5°S), se trasladó del este (81°O - 92°O) al centro de la región (120°O -150°O). En cuanto a las regiones Niño, el último valor mensual de la ATSM en la región Niño 3.4 fue de -0.25 °C y en la región Niño 1+2 de -0.36°C. El índice ONI del trimestre abril hasta junio fue de -0.5°C.

La ATSM en el Pacífico Ecuatorial (entre 5°N y 5°S) mantuvo tres patrones: Hacia el oeste de la longitud 180°O, anomalías positivas menores a 0.5°C; entre 180° y 100°O, anomalías negativas de hasta -0.5°C y entre 100°O y la costa de América del Sur, anomalías positivas de 1°C. Sin embargo, específicamente en el Pacífico Ecuatorial Oriental se observaron anomalías positivas de 0.8 °C y negativas de -0.8°C, ambos patrones relacionados con la ubicación relativa del eje de Frente Ecuatorial.

En la misma región, a nivel subsuperficial, en los primeros 50 m a lo largo del ecuador geográfico, existieron anomalías positivas de temperatura del mar de 1°C como promedio mensual. Esta característica evidenció la presencia de ondas Kelvin de hundimiento o cálida. Por su parte, el contenido de calor en los primeros 300 m del Pacífico ecuatorial, aunque se mantuvo positivo, se aproximó hacia condiciones neutrales (0.3 °C).

El monitoreo de estaciones 10 millas costa afuera, realizado en la primera semana (Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar) y última semana de junio (Puerto López y Salinas), indicó un rango de TSM entre 27.06°C (Esmeraldas) y 23.4°C (Manta). La ATSM en Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, fue negativa, con el mínimo en La Libertad (2 °C); en tanto que, en Puerto López y Salinas fue positiva (0.6°C). Este comportamiento diferenciado de la ATSM, se relaciona con la fecha del muestreo (Tabla 1), dado que los registros indican que frente a la costa continental, la onda Kelvin cálida llegó desde la segunda semana de junio. En comparación con mayo, la capa de mezcla fue mayor profundidad en todas las estaciones, producto tanto de la mayor intensidad de los vientos, propios de la época que aumentan los procesos de mezcla y de la influencia de la onda Kelvin hacia el mar ecuatorial. La salinidad superficial varió entre 32.64 (Esmeraldas) y 34.36 ups (La Libertad).

Tabla 1. Datos físicos en estaciones 10 millas costa afuera

Localidades	Fecha	TSM [°C]	SSM	Profundidad de capa de Mezcla [m]
Esmeraldas	2-06-2021	27.06	32.64	37.8
Manta	4-06-2021	23.4	33.35	28.5
La Libertad	6-06-2021	23.43	34.36	15.2
Puerto Bolívar	8-06-2021	24.71	32.85	4.0
Puerto López	29-06-2021	24.6	33.5	26.6
Salinas	30-06-2021	24.3	33.6	17.9

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 - 30 de junio 2021
Fecha de elaboración: 5 julio 2021

En el Pacífico Ecuatorial, la altura del nivel del mar estuvo cercana a su promedio en la región occidental y oriental. En Ecuador el mayor valor de la anomalía del nivel del mar fue de 15 cm en Santa Cruz y el menor de -1 cm en La Libertad.

Entre el perfil costero y las islas Galápagos, a lo largo de la latitud cero, se ubica el Frente Ecuatorial, alrededor del cual, tanto al norte como al sur, existen anomalías de TSM. En la costa del Ecuador se ha evidenciado el arribo de las ondas Kelvin observándose el incremento en la profundidad de la termoclina y del nivel del mar; estos impactos no se consideran extremos.

2. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA Y BIOLÓGICA

A nivel superficial (0 m), el promedio de oxígeno disuelto (OD) en todas las estaciones de monitoreo fue de 4.45 mlO₂/L, siendo menor a mayo (4.90 mlO₂/L) y a su climatológico (4.82 mlO₂/L). La máxima concentración de OD se registró en la Libertad (4.90 mlO₂/L) y Puerto Bolívar (3.46 mlO₂/L). El nitrato y el fosfato también presentaron promedios menores a mayo (0.22 μmol NO₃/L y 0.29 μmol PO₄/L) y al valor climatológico (0.98 μmol NO₃/L y 0.31 μmol PO₄/L), con concentraciones entre 0.38 μmol NO₃/L y 0.46 μmol PO₄/L en La Libertad y 0.01 μmol NO₃/L y 0.10 μmol PO₄/L en Esmeraldas.

En la subsuperficie (30 a 100 m), el promedio de OD de todas las estaciones de monitoreo fue de 2.46 ml O₂/L, el mismo que fue menor al de mayo (2,76 ml O₂/L) y a su climatológico (2.78 ml O₂/L). En cuanto al nitrato y fosfato estos registraron promedios de 7.32 μmol NO₃/L y 1.24 μmol PO₄/L. Estos promedios fueron menores a mayo (13.26 μmol NO₃/L y 1.33 PO₄/L) y al valor climatológico (12.41 μmol NO₃/L y 1.30 μmol PO₄/L).

Los mayores valores de clorofila *a* se registraron en Puerto Bolívar (4.27 mg/m³) a 0 m y en La Libertad (4.02 mg/m³) a 10 m. Estos valores estuvieron asociados principalmente a diatomeas céntricas y dinoflagelados. El menor valor de clorofila se presentó en Manta (1.02 mg/m³) a 20 m.

La mayor abundancia de fitoplancton fue registrada entre 0 y 10 m en Puerto Bolívar. Su composición fue representada por diatomeas céntricas y pennadas, en especial por *Thalassiosira sp.* y *Nitzschia longissima*. Otros grupos se presentaron en menor abundancia, como los dinoflagelados tanto en superficie como a 20m.

En el arrastre superficial del fitoplancton (con red 50 μ) dominaron las especies *Gonodioma polyedricum* y *Thalassiosira subtilis* en Puerto Bolívar, y en La Libertad *Bacteriastrium hyalinum*, asociada a *Hemiaulus sinensis*.

La mayor abundancia del zooplancton se presentó en Manta en toda la columna de agua, caracterizado por la dominancia de copépodos herbívoros en particular *Acrocalanus gracilis* (costero-oceánico), radiolarios, quetognatos y anfípodos, este último grupo caracterizado por la presencia *Hiperoides longipes* asociado a aguas tropicales y templadas.

La distribución y composición del fitoplancton y zooplancton estuvieron asociadas a la posición del frente ecuatorial, con los mayores valores de clorofila y abundancia fitoplanctónica en las estaciones localizadas al sur. Sin embargo, estos valores estuvieron por debajo de su promedio, asociado a la menor disponibilidad de nutrientes en estas estaciones. Esta respuesta del plancton a las condiciones físico-

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 - 30 de junio 2021
Fecha de elaboración: 5 julio 2021

química evidenció una disminución en términos de productividad y sugiere una continua evaluación frente a un escenario de condiciones normales.

3. ASPECTOS METEOROLÓGICOS

La ZCIT se configuró como una banda discontinua, ubicada en promedio en 7°N. Su incidencia fue ocasional al norte del país y en la región insular favoreció eventos de lluvias en la última semana del mes, producto de desprendimientos de humedad.

La Dorsal Subecuatorial estuvo variable y dinámica, ubicándose frente a la costa de Perú durante los primeros días de junio. En la segunda semana se desplazó en sentido oeste-este, desde el Pacífico oriental hacia la cuenca amazónica, lo que aportó inestabilidad, favoreciendo las precipitaciones en la región Amazónica y Callejón Interandino.

A partir de la segunda semana de junio, las perturbaciones amazónicas ocasionaron lluvias frecuentes de variable intensidad y acompañadas de tormentas eléctricas, especialmente en la zona norte y estribación de la Cordillera. En la última semana la influencia se evidenció en las precipitaciones al sur de la región Amazónica.

Además de los sistemas mencionados, durante la segunda y cuarta semana de junio, incidieron en nuestro país, las Ondas Atmosféricas Kelvin, Rosbby y MJO, propiciando la convección profunda y la presencia de lluvias fuertes con tormentas en la región Amazónica.

Por su parte el núcleo del APSO estuvo desplazado hacia el oeste respecto a su climatología, ubicado en 29°S y 108° O, con un valor de 1025 hPa. En Ecuador favoreció el transporte de masas de aire frías y secas hacia las regiones Litoral e Insular.

El acumulado de precipitación tuvo el siguiente comportamiento: en la región Litoral, "Bajo la Normal" tanto en el perfil costero como en el interior (excepto en Esmeraldas-Inocar y La Concordia, donde fue "Normal" y en San Lorenzo, "Sobre la Normal"); en la región Interandina "Sobre la Normal" (excepto en el sur que estuvo "Normal"); en la región Amazónica "Sobre la Normal" (excepto en El Coca y Jumandy que estuvo "Normal") y en la región Insular "Bajo la Normal".

La máxima precipitación en 24 horas por regiones fue: Litoral - Puerto Ila con 30.5 mm (día 27); Interandina - Izobamba con 63.5 mm (día 6) y Oriental - Pastaza-aeropuerto con 107.0 mm (día 25).

Los caudales de los ríos, respecto a sus normales diarias, fueron normales y bajo lo normal en toda la región Costa (demarcaciones de Esmeraldas, Guayas, Manabí, Jubones y Puyango). En la Sierra se mantuvieron valores dentro de lo normal, con eventos puntuales al norte de la región en la demarcación hidrográfica de Mira. En la Amazonía se presentaron caudales con valor sobre lo normal para la época, con eventos importantes en el centro sur de la región, donde alcanzaron umbrales de alarma y peligro.

En conclusión la ZCIT, la Dorsal Subecuatorial, las Perturbaciones Amazónicas y las ondas atmosféricas, contribuyeron a la presencia de precipitaciones en el Ecuador. Existieron eventos aislados de fuertes precipitaciones en ciudades específicas, como Pastaza, con una precipitación máxima de 107 mm en un día.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 - 30 de junio 2021
Fecha de elaboración: 5 julio 2021

4. PERSPECTIVAS

El clima en el Ecuador (continental e insular) mantiene su estacionalidad. A pesar de reportarse impactos por ondas Kelvin oceánicas y precipitaciones extremas aisladas, se espera de manera general que no haya cambios significativos en el clima y las condiciones oceanográficas.

Las salidas de modelos de agencias internacionales muestran para el Pacífico Ecuatorial Central (Niño 3.4) probabilidad de 85 % de condiciones neutrales para el trimestre junio-agosto. Respecto a condiciones oceanográficas locales, el índice ICOST prevé para julio “Condiciones Cálidas” frente a la costa del Ecuador.

En la tabla 2 se indican las perspectivas meteorológicas de julio 2021 en las regiones de Ecuador:

Tabla 2. Perspectivas meteorológicas para julio/2021

Región	Precipitación	Temperatura superficial máxima del aire	Temperatura superficial mínima del aire
Región Litoral	Bajo la Normal	Bajo la Normal	Bajo la Normal.
Región Interandina	Normal	Entre Bajo la Normal y Normal	Sobre la Normal excepción de estaciones puntuales
Región Amazónica	Sobre La Normal	Bajo la Normal	Bajo la Normal, en la estribación de la cordillera Sobre la Normal en la llanura amazónica.
Región Insular	Bajo la Normal	Normal	Bajo la Normal

Jhony CORREA Aguayo
Capitán de Navío -EM
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

APM/OPC/LVS

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 011-2021. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 - 30 de junio 2021
Fecha de elaboración: 5 julio 2021

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 la Cruz Roja Ecuatoriana y 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 análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 - 30 de junio 2021
Fecha de elaboración: 5 julio 2021

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.
- 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

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

