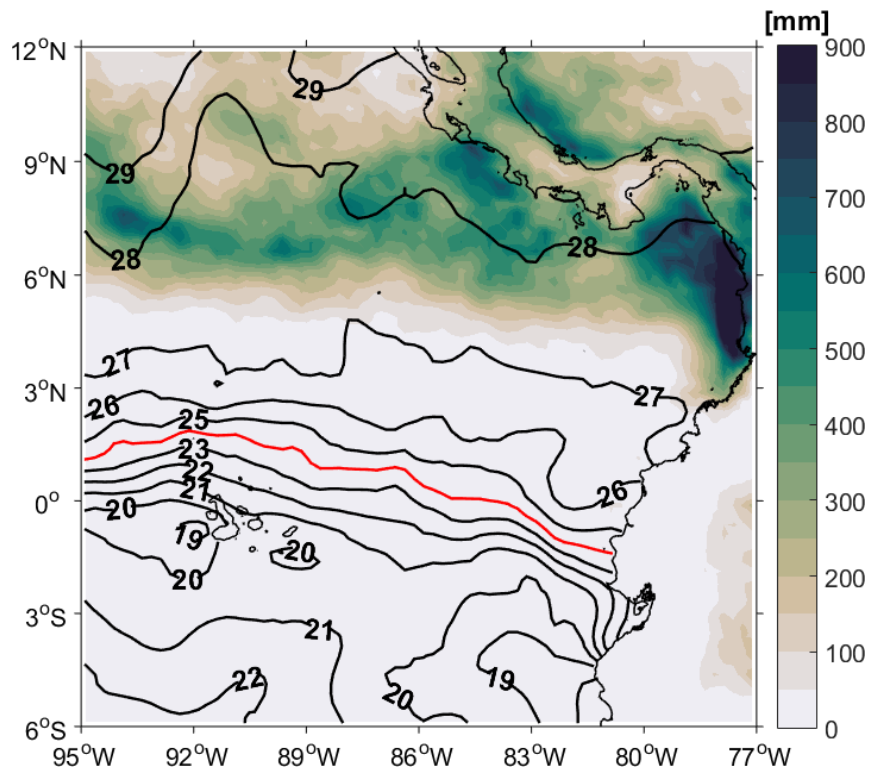


**BOLETÍN ERFEN No 11-2019**  
 Guayaquil, 30 de agosto de 2019

**COMITÉ ERFEN: MONITOREO DE CONDICIONES OCÉANO-ATMOSFÉRICAS**



**Figura 1.** Promedio de Temperatura Superficial del Mar (TSM) y acumulado de precipitación. Los colores representan el acumulado de precipitación en milímetros y los contornos (isolíneas) la TSM en °C. Periodo de análisis: 1-30 de agosto 2019.

**Fuente:** TSM (NOAA High-resolution Blended Analysis-Daily Mean), precipitación (NASA, disc2.gesdisc.eosdis.nasa.gov.)

Las condiciones oceanográficas y atmosféricas, que evidenciaron la presencia de un evento El Niño desde octubre de 2018, se presentan actualmente cercanas a lo normal. El índice de Oscilación del Sur (SOI) y el índice Oceánico El Niño (ONI), se mostraron en su región de neutralidad, con valores entre -5 y 0.5°C respectivamente.

La Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Pacífico Tropical mantuvo una distribución acorde a la climatología mensual. Se observó una región de agua fría en la zona suroriental del Pacífico ecuatorial y hacia el oeste, la fosa de agua cálida, propia de esta época. Asimismo, en la parte occidental predominaron anomalías positivas y al Este, negativas de 2.5°C y -2.5°C, en su orden.

En la zona costera ecuatoriana se observó disminución en la profundidad de la capa de mezcla, asociada a la alta productividad y elevadas concentraciones de nutrientes y Oxígeno Disuelto (OD) que se presentaron en Puerto López, La Libertad, Anconcito y Puerto Bolívar, coincidiendo con la mayor abundancia de zooplancton. Esta condición no fue observada en Salinas durante la tercera semana, donde los nutrientes y el OD reflejaron una marcada estratificación.

Los sistemas atmosféricos que provocaron precipitaciones en Ecuador fueron la Dorsal Subecuatorial, perturbaciones amazónicas y el ingreso de masas de aire frías y secas desde el sur del continente. Los episodios de lluvias en Ecuador fueron más frecuentes en la región Amazónica y ocasionales en la zona centro y sur de la región Interandina, con intensidades de ligera a moderada.

El Frente Ecuatorial mantendrá su estructura (mayores valores de TSM al norte de Manta y menores al sur) de acuerdo a la climatología de septiembre. Los índices locales y los modelos globales prevén condiciones de precipitación bajo la normal, tanto para el perfil costero, costa interior y sierra central; mientras que, en la región insular, Amazonía, sierra Norte y Sur se prevén precipitaciones dentro de lo normal.

## **1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS**

La TSM en el Pacífico Tropical ha mantenido estructuras de acuerdo al mes, con la presencia de la lengua de agua fría en la parte oriental (costas de Ecuador-Perú) y mayores temperaturas en la región occidental (hacia Indonesia), diferencia que además se mostró en las Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM), positiva en la mayor parte occidental y negativa en la oriental, hasta 2.5°C y -2.5°C respectivamente.

Subsuperficialmente, en el Ecuador geográfico existen anomalías positivas y negativas de temperatura del mar al oeste y este de 160° O respectivamente. Las anomalías de vientos zonales en la región entre 5°N - 5°S y 140°- 180° O (Pacífico Occidental) han sido negativas. Las anomalías del nivel del mar mostraron valores menores en el Pacífico Ecuatorial Central. El viento observado, el núcleo de anomalías superficiales y subsuperficiales frías en el Pacífico Central-Oriental, así como el descenso del nivel del mar en esta misma región, son evidencia de un buen desarrollo de la lengua fría del Pacífico Sudeste, así como del afloramiento ecuatorial.

En la región del Pacífico Ecuatorial Oriental la TSM mostró el Frente Ecuatorial, definido por las isotermas de 21 y 25°C, con una orientación zonal entre 0 y 1° N. En la región cerca a la costa del Ecuador existieron anomalías positivas de 1.5°C a nivel superficial.

El índice de Oscilación del Sur (SOI) mostró en los últimos meses valores ligeramente negativos, con tendencia hacia su normalidad (-5 en el mes de julio). El Índice Oceánico de El Niño (ONI) analizado en la región central (Niño 3.4), para el trimestre mayo a julio, se ubicó en el umbral de

condiciones ENOS neutral ( $0.5^{\circ}\text{C}$ ). En la región más próxima a la costa de Ecuador (Niño 1+2), los últimos valores semanales de agosto indicaron anomalías negativas de entre  $-0.3^{\circ}\text{C}$  a  $-0.6^{\circ}\text{C}$ .

En las estaciones 10 millas se observó que la TSM disminuyó de julio a agosto. Los perfiles a nivel subsuperficial definieron la termoclina, en Esmeraldas y Manta, entre 35 y 40 m; mientras que en El Pelado (Ayangue), La Libertad y Puerto Bolívar, ésta se encontró entre 19 y 29 m. Las anomalías de temperatura en la columna mostraron valores con tendencia negativa, así como la superficialización de la termoclina. La salinidad presentó valores entre 32.8 ups y 33.9 ups de norte a sur, mientras que la haloclina se ubicó entre 20 y 40 m en la costa norte, y desde 15 hasta 30 m en la costa sur.

En la red mareográfica del Ecuador se registraron desde mayo de 2019, condiciones del nivel medio del mar (NMM) alrededor de lo normal con un máximo de 10 cm en agosto. Se considera que el NMM en la región insular y continental del Ecuador, tiene tendencia hacia valores cercanos a lo normal.

## 2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), presentó una forma ondulada y entrecortada, con células dispersas de convección profunda, especialmente en la zona del Océano Pacífico Central y Occidental. Se ubicó entre  $7^{\circ}$  y  $12^{\circ}$  N, con incidencia en los países de Centro América, algunos núcleos aislados han afectado de manera moderada a las costas occidentales de Colombia y de manera esporádica la zona norte del Litoral.

Durante los últimos días del periodo, la Dorsal Sub tropical se configuró frente a las costas de Perú y sur de Ecuador, favoreciendo el ingreso de masas frías y secas desde el océano Pacífico, limitando la convección profunda en el país; excepto los primeros días de agosto y durante el 26 y 27, cuando apareció una vaguada de onda larga que favoreció la divergencia en altura y mayor ingreso de humedad, generando precipitaciones acompañadas de tormentas eléctricas, sobre gran parte de la región oriental.

Las perturbaciones de la Amazonía observadas en Brasil fueron relevantes en las condiciones atmosféricas de la Amazonía ecuatoriana y parte del Callejón Interandino, presentando lluvias en su mayoría entre ligeras a moderadas, con casos puntuales de tormentas eléctricas. El centro y sur del Callejón Interandino presentaron una menor afectación, con precipitaciones ligeras.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur (ASPS), mostró forma elongada con su centro entre  $30^{\circ}$ a  $32^{\circ}$  S y  $86^{\circ}$ a  $88^{\circ}$  O, con 1025 hPa, afectando los territorios de Chile, oeste de Bolivia, costas de Perú y parte sur del Ecuador.

Las precipitaciones en las regiones litoral e interandina, estuvieron bajo sus rangos normales, excepto en estaciones puntuales, como Santo Domingo, Santa Rosa, Quero, Loja La Argelia y La

Toma, donde superaron este límite. En la región amazónica se presentaron entre la normal y sobre sus valores normales; y en la región insular, considerando la estación San Cristóbal, por encima de sus rangos normales.

Se evidenciaron caudales bajo lo normal en los ríos monitoreados en toda la región Costa; en la Sierra los caudales de los ríos se mantuvieron con valores dentro de lo normal con crecidas puntuales al norte de la región, y en la Amazonía se presentaron caudales en el valor normal para la época con ciertos eventos puntuales los días 4, 15 y 28 de agosto.

Durante agosto se registraron un total de 41 eventos ligados a lluvias (deslizamiento, inundación, socavamiento, aluvión y hundimiento). Las provincias que presentaron un mayor número de eventos de este tipo fueron: Napo (11), Zamora Chinchipe (11) y Sucumbíos (6), estas tres provincias, de un total de 8, sumaron el 68% de ocurrencia de este tipo de eventos. Por otra parte, los incendios forestales suscitados por causas naturales, cuyo nivel de afectación es mayor o igual a 2 ha, han dejado un total de 532 ha de cobertura vegetal quemada, las provincias más afectadas fueron Loja y Chimborazo, estas dos suman el 64% de afectación a nivel país.

### 3. CONDICIONES BIOLÓGICO-QUÍMICAS

El OD en superficie presentó concentraciones entre 4,62 ml/l (Esmeraldas) y 5,11 ml/l (Puerto Bolívar). El valor de 2,5 ml/l, estuvo a 40 m en Esmeraldas y a 30 m en Puerto Bolívar, observándose ligeramente superficial en relación a julio de 2019. La base de la oxiclina estuvo entre 30 a 40 m en las estaciones de Esmeraldas y Manta, entre 10 y 20 m en La Libertad y Puerto Bolívar; y el contenido de OD por debajo de la oxiclina se presentó entre 3,63 ml/l en Manta y 1,63 ml/l en Puerto Bolívar.

El Nitrato ( $\text{NO}_3$ ) y Fosfato ( $\text{PO}_4$ ), superficialmente presentaron concentraciones ligeramente menores al mes anterior, con valores superiores a 0,25  $\mu\text{g-at/l}$  ( $\text{NO}_3$ ) y 0,10  $\mu\text{g-at/L}$  ( $\text{PO}_4$ ) en los primeros 30 m en Esmeraldas y Manta; mientras que en La Libertad y Puerto Bolívar hasta los 10 m. La nutriclina se presentó entre los 40 a 50 m en Esmeraldas y Manta, entre 20 a 30 m en La Libertad y Puerto Bolívar; por debajo de la misma, se presentaron aguas con un contenido de nutriente (nitrato y fosfato) en un rango de 7,03  $\mu\text{g-at/l}$  a 23,07  $\mu\text{g-at/l}$  ( $\text{NO}_3$ ) y 0,51  $\mu\text{g-at/l}$  a 2,50  $\mu\text{g-at/l}$  ( $\text{PO}_4$ ) en las cuatro estaciones 10 millas costa afuera.

Las altas concentraciones de clorofila  $a$  en La Libertad (2.82  $\text{mg/m}^3$ ) y Puerto Bolívar (3.23  $\text{mg/m}^3$ ), se registraron entre 10 y 20 m de profundidad respectivamente. Esta alta productividad del fitoplancton se debe a la abundancia relativa de las especies asociadas a aguas subtropicales: *Thalassiosira subtilis*, *Chaetoceros eibonii* y *Ch. curvisetus*. En Esmeraldas y Manta se presentaron especies asociadas a aguas subtropicales y neríticas tales como: *Bacteriastrum hyalinum* y *Chaetoceros affinis*, con escasa presencia de dinoflagelados. La abundancia del

zooplancton se incrementó en relación a los meses anteriores en superficie en todos los sitios de muestreo, a diferencia del estrato subsuperficial (entre 0 y 50 m), donde la abundancia zooplanctónica fue similar al mes anterior, excluyendo Puerto Bolívar, donde se observó un leve incremento, con la dominancia de eufáusidos seguido por los copépodos, entre otros grupos con porcentajes mínimos. La mayor abundancia de anfípodos fue en Manta a nivel superficial.

En la estación Fija de Anconcito a 10 millas costa afuera, se evidenció la mayor población a nivel superficial y con carácter de dominantes se registraron huevos de invertebrados con 40% y copépodos con un 30%. A nivel vertical los copépodos fueron dominantes con 45%, los huevos de invertebrados con 17%, los cladóceros (*Penilia avirostris* 8%), los sifonóforos (*Muggiaea atlántica*- 95%) y las medusas (*Solmundella bitentaculata* 98%), asociados a aguas de temperaturas alrededor de 21 a 22°C.

Durante la tercera semana de agosto, se observó una mayor influencia de especies de fitoplancton (*Chaetoceros*) y zooplancton (*Paracalanus*, *Oncaea*), relacionadas con masas de aguas tropicales, prevaleciendo las especies de hábitat nerítico-cosmopolitas. La columna de agua se caracterizó por una abundancia de especies de huevos y larvas de peces ligeramente mayor que en julio en las estaciones de Puerto López y Salinas. En Puerto López, la mayor riqueza de especies correspondió al grupo de especies mesopelágicas, como *Bregmaceros bathymaster* y *Mauroliticus muelleri*. En tanto que, en Salinas, el grupo dominante por su abundancia fue de los pelágicos costeros, caracterizados por cantidades importantes de huevos y larvas de chuhueco (*C. mysticetus*), esperadas para la época. Esto en estrecha coincidencia con la temperatura superficial del mar (22 a 24°C).

#### 4. PERSPECTIVAS

El Frente ecuatorial mantendrá su estructura, mayores valores de TSM al norte de Manta y menores al sur, esta distribución de TSM será de acuerdo a la climatología de septiembre con lo cual el fito y zooplancton se incrementaría.

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para septiembre "Condiciones Normales". De acuerdo al análisis del Modelo de Transferencia Lineal (MTL) y los modelos globales, se pronostica para septiembre, en el perfil costero ecuatoriano y en el resto de la región costa valores de precipitación por debajo de la normal; en la región sierra al norte y al sur dentro de lo normal mientras que en la sierra central estarán bajo lo normal; y en las regiones amazónica e insular dentro de lo normal.

En la región Litoral, precipitaciones ocasionales se concentrarán en la zona norte (Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas) y en la estribación de cordillera occidental; además de lluvias ligeras en el sur del perfil costanero por efecto de brisa marina. En la región Interandina, se presentarán lluvias de intensidad ligera y ocasionalmente moderadas.

En la región Amazónica se presentará lluvias de intensidad variable con probabilidad de tormentas eléctricas y en la región Insular, se esperan lluvias de ligera intensidad de tipo aislado, por efecto de brisa marina.

## **5. INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

Para el análisis de las condiciones oceanográficas, meteorológicas y de eventos hidrometeorológicos, los miembros del Comité Nacional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN), se reunieron en Subdirección de la Aviación Civil, el 30 de agosto de 2019. Asistieron delegados de las siguientes instituciones: Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Instituto Nacional de Pesca (INP), Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Dirección General de Aviación Civil (DGAC), Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE), Universidad de La Península de Santa Elena.

El INOCAR presentó el análisis oceanográfico, meteorológico, biológico y químico apoyado en:

- Análisis de información e imágenes satelitales de variables oceánicas y atmosféricas.
- Análisis de observaciones y mediciones en estaciones oceanográficas y meteorológicas locales.
- El índice costero ecuatoriano (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.
- El modelo de transferencia lineal (MTL), 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).

El SNGRE mostró las estadísticas de eventos ligados a lluvias y afectaciones para la época.

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, de radiosondeo atmosféricas y estaciones hidrológicas instaladas en todo el territorio ecuatoriano.

La DGAC presentó su análisis basado en información de sus estaciones meteorológicas.

## COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO

Período de análisis : 1-29 agosto de 2019  
Fecha de emisión : 30 de agosto de 2019



El INP presentó el análisis de observaciones y mediciones en estaciones oceanográficas de 10 millas y de boyas Argo.

La ESPOL presentó información regional de nivel del mar e información oceanográfica de la estación El Pelado.

La UPSE presentó resultados del monitoreo de la estación oceanográfica frente a Anconcito.

**Cite este boletín como:** Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN ERFEN Nro. 11-2019. [www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec)

Patricio HIDALGO Vargas  
Capitán de Navío-EM  
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

EPU

LVS/FHV/SRM/JCO/MHD/ BMR/ASM/JFM/MDD/ RBQ/PMM/JGM/GAM/MOP