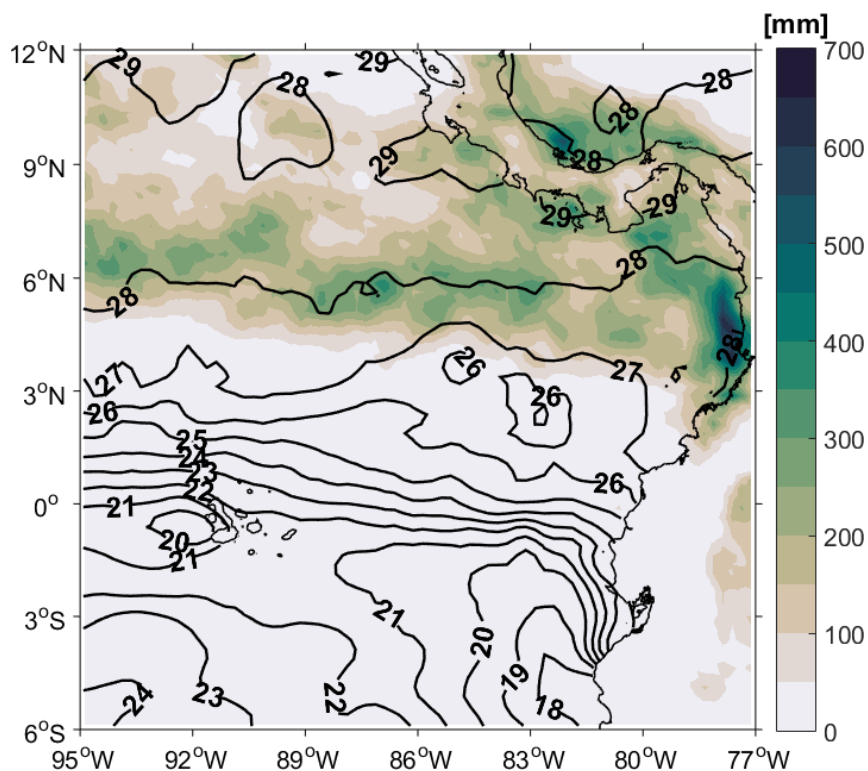


**BOLETÍN ERFEN No 10-2019**  
Guayaquil, 31 de julio de 2019

**COMITÉ ERFEN:** En estado de Observación de condiciones océano-atmosféricas en Ecuador



Promedio de Temperatura Superficial del Mar y acumulado de precipitación. Los colores representan el acumulado de precipitación, escala dada por la barra de colores. Los contornos representan la TSM en °C. Periodo de análisis 16-28 de julio 2019. Fuente: TSM, NOAA High-resolution Blended Analysis-Daily Mean; Precipitación, NASA, disc2.gesdisc.eosdis.nasa.gov.

El evento cálido El Niño, presente desde octubre de 2018, se ha debilitado. El último reporte de los índices de seguimiento de eventos ENOS, como ONI, (evaluado con datos de TSM en el Pacífico Central Ecuatorial o región Niño 3.4) e ISO (obtenido con datos de presión atmosférica en estaciones al este y oeste del Pacífico ecuatorial), estuvieron dentro de los umbrales de condiciones ENOS cálidas y fueron de 0.7 °C y 10 respectivamente.

Durante julio, la temperatura superficial del mar (TSM), mantuvo tendencia a disminuir, al igual que las anomalías positivas, que se aproximaron a valores neutrales. Inclusive en la zona ecuatorial se observaron anomalías negativas, más pronunciadas en la primera quincena del mes, relacionado con el ingreso de la corriente de Humboldt y procesos advectivos, que definieron muy claramente el frente ecuatorial alrededor del Ecuador geográfico.

Las condiciones químicas y biológicas en las estaciones fijas fueron productivas con altas concentraciones de nutrientes y clorofila en Puerto Bolívar y La Libertad, producto de la presencia y dominancia de diatomeas, zooplancton herbívoro e ictioplancton, asociados a aguas

templadas – frías, lo cual estaría relacionado a la ligera influencia de la corriente de Humboldt, normales para la época.

La onda de Kelvin cálida fue inhibida en su desplazamiento hacia el este o costa de Sudamérica y su señal, observada en la anomalía positiva de Contenido de Calor (CC), alcanzó a 140°O. Al este de esta posición las anomalías de CC fueron negativas.

Los sistemas atmosféricos que ocasionaron precipitaciones en Ecuador fueron los desprendimientos de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), las perturbaciones Amazónicas y la variabilidad Tropical. Los episodios de lluvias en Ecuador fueron más frecuentes en la primera decena en la región Litoral y en la segunda y tercera decena en las regiones Amazónica e Interandina.

Basados en los análisis de parámetros locales y regionales, se espera una transición de El Niño a condiciones neutrales.

Los modelos locales y globales prevén condiciones de precipitación bajo la normal, para el perfil costero, la región costa interior y la región sierra, mientras que para la región amazónica e insular, se prevé precipitación normal.

## 1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

En el Pacífico Ecuatorial prevalecen condiciones de anomalías de TSM positivas aunque de menor valor que en los meses anteriores, sin embargo en la zona ecuatorial central, se observaron anomalías negativas centradas a lo largo de la línea ecuatorial y la costa de Perú.

El Frente Ecuatorial estuvo bien configurado desde su posición sureste-noroeste frente a la costa ecuatoriana-peruana hasta su posición zonal alrededor del Ecuador geográfico. Su rango de temperatura osciló entre 22 y 26°C.

En las estaciones oceanográficas 10 millas costa afuera, desde mayo la TSM mantuvo su tendencia a disminuir, relacionado con su estacionalidad. A pesar de la disminución de la TSM, las anomalías de TSM se mantuvieron positivas (0.2 a 0.8°C). La profundidad de la capa de mezcla y de la isoterma de 20°C, aumentó, lo que se asocia al incremento de la turbulencia, causada por la intensidad de los vientos superficiales propios de la estacionalidad. Asimismo la TSM en las estaciones locales costeras, fue menor a los meses anteriores y mostró una disminución de 1°C entre la primera y segunda quincena del mes.

El Nivel Medio del Mar en la zona ecuatorial mantuvo anomalías positivas, con los menores valores (5 cm) en la región oriental. En posiciones cercanas a Galápagos y la costa ecuatoriana, se observó una disminución del NMM de 5 cm.

## 2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), se presentó como una banda bien definida y ondulada con mayor actividad convectiva del 7 al 12 de julio sobre Centroamérica, Colombia y parte norte del territorio ecuatoriano, y de manera más dispersa los días siguientes. Esporádicamente la circulación de los vientos en los diferentes niveles afectó al norte e interior del litoral ecuatoriano. Su eje relativo de desplazamiento se ubicó entre 3° y 10° N.

La dorsal Subecuatorial se observó dinámica, con su núcleo frente a la costa sur de Ecuador y costa norte de Perú (9 al 11 de julio), provocando precipitaciones, en su mayoría, de ligera a moderada intensidad en la Amazonía del Ecuador y parte del Callejón Interandino.

Las perturbaciones de la Amazonía estuvieron marcadas por el constante ingreso de masas cálidas y húmedas en niveles bajos y medios de la tropósfera, los cuales generaron precipitaciones con intensidad variable y en algunos casos de manera intermitente en el territorio ecuatoriano.

Los valores acumulados mensuales estuvieron cerca de sus valores normales y se evidenció que el mayor acumulado, registrado en Nueva Loja con 387.6 mm, estuvo 35 % por encima de su valor normal.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur (ASPS), se configuró de manera zonal con dos núcleos. El núcleo principal, ubicado alrededor de 30°S y 95 °O, con un valor de 1025.0 hPa, generó una elongación de su eje dorsal hacia las costas de Chile y ligeramente hacia territorio de Perú, por lo que afectó de manera intermitente al territorio nacional.

Las diferentes Ondas Troposféricas Tropicales favorecieron la presencia de humedad y lluvias en la región Amazónica y zona norte del territorio nacional en dos períodos: del 1 al 6 de Julio y con mayor intensidad del 21 al 27 de julio. La convección profunda fue puntual debido a la interacción de masas de aire secas y frías en niveles altos.

Durante julio se registraron un total de 41 eventos ligados a lluvias. 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 estos eventos en el país. Por otro lado los incendios forestales suscitados por causas naturales cuyo nivel de afectación es mayor o igual a dos hectáreas, dejaron un total de 532 hectáreas 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 oxígeno disuelto (OD), en superficie presentó concentraciones entre 4.85 ml/l (Puerto Bolívar) y 4.74 ml/l (Esmeraldas). La oxiclina estuvo entre 30 y 40 m en La Libertad y Puerto Bolívar y ligeramente más profunda en Esmeraldas y Manta (40 - 50m), presentándose más profunda a lo registrado en junio. Las concentraciones de OD por debajo de la oxiclina, fueron mayores en La Libertad y menores en Puerto Bolívar.

El Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) y Fosfato ( $\text{PO}_4^-$ ), superficialmente presentaron concentraciones ligeramente mayores respecto al mes anterior, con valores superiores a 0,50  $\mu\text{g-at/L}$  ( $\text{NO}_3^-$ ) y 0,10  $\mu\text{g-at/L}$  ( $\text{PO}_4^-$ ) en los primeros 40 m en Esmeraldas; mientras que en Manta, La Libertad y Puerto Bolívar hasta los 30 m. La base de nutriclina se presentó en los 50 m en Esmeraldas, 30 m Puerto Bolívar y no estuvo bien definida en Manta y La Libertad, por debajo de la nutriclina se presentaron aguas con un contenido de nutriente (nitrato y fosfato) con concentraciones en un rango de 31,78  $\mu\text{g-at/L}$  a 14,81  $\mu\text{g-at/L}$  (Nitrato) y 3,40  $\mu\text{g-at/L}$  a 1,26  $\mu\text{g-at/L}$  (Fosfato) en las 4 estaciones 10 millas costa afuera.

Las altas concentraciones de clorofila *a* en La Libertad (2.10 mg/m<sup>3</sup>) y Puerto Bolívar (2.25 mg/m<sup>3</sup>), se registraron a nivel superficial y a los 20 m de profundidad respectivamente, lo cual estuvo relacionado con la disminución de las concentraciones de nitrato y fosfato en los primeros 30 metros en estas estaciones, cabe resaltar que se observó una estratificación de la clorofila en los primeros 40m en estas dos estaciones. Esta alta productividad del fitoplancton se debe a la abundancia relativa de las especies de Aguas Subtropicales *Rhizosolenia hebetata* y *Corethron criophilum*, originando un mayor consumo de los nutrientes por las diatomeas.

En Esmeraldas y Manta se presentaron especies de Aguas Tropicales y oceánicas en los primeros 50 m tales como; *Pseudosolenia calcar-avis*, *Chaetoceros coarctatus* y *Pyrophacus steinii* en bajas densidades celulares y asociadas a bajas concentraciones de nutrientes.

La abundancia del zooplancton disminuyó en relación a los meses anteriores excluyendo Esmeraldas donde se observó un leve incremento, la mayor abundancia fue en Manta en el estrato subsuperficial, reflejando la dominancia de copépodos, ostrácodos, doliolum, radiolarios, anfípodos y quetognatos. Entre otros grupos como los foraminíferos planctónicos, predominaron especies tropicales (*Globigerinella aequilateralis*, 50%) y de aguas nutritivas (*Globigerina bulloides*, 40%) en estratos superficiales de La Libertad y Manta, respectivamente.

La mayor abundancia de anfípodos fue en Manta a nivel subsuperficial donde la temperatura osciló entre 17,86 y 26,01 °C, del 42% de especies identificadas la de mayor abundancia fue *Lestrignonius bengalensis* con 19%.

La abundancia relativa de huevos de peces ( 1,8%) en Puerto Bolívar fue baja en relación al mes anterior.

En la segunda quincena en las estaciones fijas de Puerto López y Salinas, el fitoplancton analizado correspondió al grupo de las diatomeas, especies cosmopolitas de aguas templadas-frías, nutritivas, como *Leptocylindrus danicus*, *Cylindrotheca closterium*, *Rhizosolenia hebetata*, *Dactyliosolen fragilissimus*, *Guinardia striata* y *G. flaccida* entre las presencias de dinoflagelados tenemos a *Gyrodinium spirales*, *Torodinium robustum* y *Gymnodinium catenatum*. Cabe mencionar que las mayores densidades de esta productividad biológica estuvo dada hasta los 30 m y luego decaen.

La composición de foraminíferos planctónicos en la estación fija de Salinas indicó la fuerte presencia aguas frías nutritivas en la columna de agua (>50% de *Globigerina bulloides*), y mezcla de especies de aguas tropicales en superficie, propias de la época. La abundancia zooplanctónica evidenció la presencia de especies asociadas a aguas subtropicales como *Paracalanus parvus*, *Oncaea clevei* y *Subeucalanus pileatus* en las estaciones de Salinas y Puerto López.

En la estación de Puerto López se observó una disminución de huevos y larvas de peces en comparación con el mes de junio. Mientras que, en Salinas se distinguió un mayor número de larvas de peces como *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco) y *Bregmaceros bathymaster* (plumón), especies relacionadas a temperaturas entre 22 a 24°C. Patrones de distribución zooplanctónica que estarían asociados a la mayor influencia de las aguas frías provenientes de la corriente de Humboldt.

#### 4. PERSPECTIVAS

Los modelos probabilísticos globales, regionales y el índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para agosto condiciones oceanográficas normales, por lo que se espera el incremento de la clorofila *a*, nutrientes y la abundancia de las especies de Aguas Subtropicales propias de la época seca.

De acuerdo al análisis del Modelo de Transferencia Lineal (MTL) y los modelos globales, se pronostica para agosto, en el perfil costero ecuatoriano, la región costa-interior y en la región sierra sus precipitaciones estarán bajo su Normal, en la región amazónica e insular sus precipitaciones serán normales.

La tendencia de la precipitación para agosto es:

En la región Litoral las precipitaciones empezarán paulatinamente a ser menos frecuentes, sobre todo en la primera semana del mes. El perfil costanero sur tendrá la incidencia de brisa marina, generando algunas lloviznas.

En la región Interandina las lluvias se presentarán esporádicamente del 3 al 5 de agosto, los días siguientes la probabilidad de lluvias se presentan en la zona norte (Carchi) de manera ocasional y para el resto de la región la probabilidad es baja.

Región Amazónica: Entre los primeros días del mes de Agosto, las lluvias se presentarán de manera dispersa en la región y pueden estar acompañadas de descargas eléctricas hasta el 5 de agosto, sin embargo las precipitaciones se mantendrán alrededor de sus normales climatológicas

En la región Insular el aporte para las precipitaciones será en su mayoría por brisa de mar y de manera aislada.

#### 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 el Instituto Nacional de Pesca (INP), el 31 de julio 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) y como invitado el Ministerio de Agricultura.

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 (diez 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

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

Período de análisis : 1-30 julio de 2019  
Fecha de emisión : 31 de julio de 2019



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.

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

**Cite este boletín como:** Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN ERFEN Nro. 12-2019. [www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec)

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

EPU

LVS/FHV/MHD/MBS/DMG/BMR/ASM/JFM/SCM/MDD/RNO/MTB/CNP/JGM/GAM/RBQ/MLV