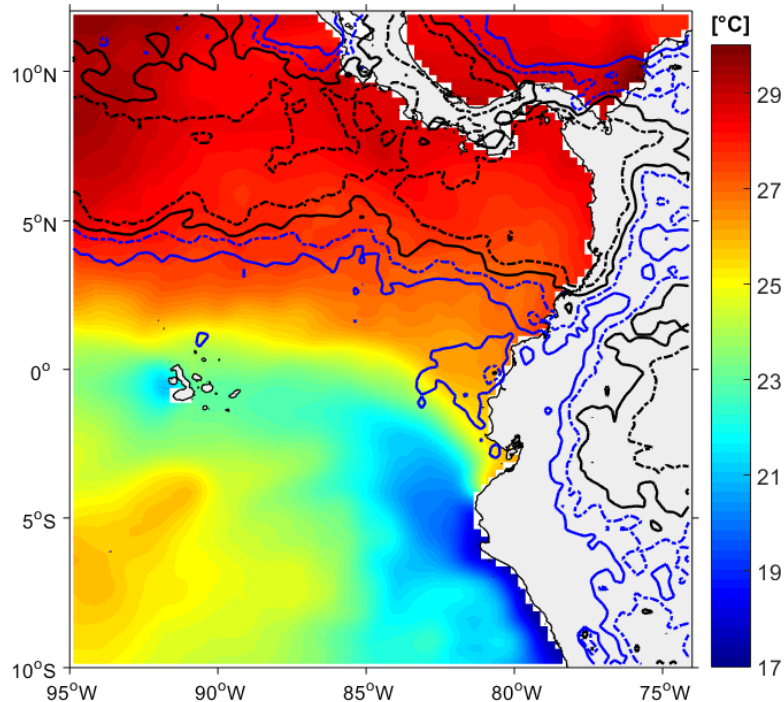


## BOLETÍN ERFEN No 10-2019

Guayaquil, 28 junio 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 la temperatura y los contornos las precipitaciones: línea punteada azul continua (20 mm), línea azul punteada (50 mm), línea negra continua (100 mm), línea negra punteada (200 mm), línea de rayas negra (200 mm), línea fina negra continua (300 mm) y línea negra gruesa (400 mm). Período de análisis 1-30 de junio 2019. Fuente: TSM, NOAA High-resolution Blended Analysis-Daily Mean; Precipitación, NASA, disc2.geddisc.eosdis.nasa.gov.

Durante junio, la temperatura superficial del mar (TSM), disminuyó en la mayor parte del Pacífico suroriental, presentando anomalías positivas de máximo 1°C, alrededor de la línea ecuatorial y anomalías negativas, no mayores a 1°C (en valor absoluto) en la franja costera al oeste del continente. Por su parte el indicador de eventos El Niño, ONI, hasta mayo, se mantuvo con un valor positivo (0.8); sin embargo en el presente mes, se observó una reducción de la anomalía de TSM, lo que hace prever un valor de ONI de menor valor en los meses próximos. Por su parte en la región Niño 1+2, la TSM osciló alrededor de sus valores normales.

La onda fría de Kelvin inhibió su señal al llegar a la costa de Sudamérica; mientras que se observa el avance de una onda de Kelvin cálida, cuyo núcleo se encuentra alrededor de 100°O.

En el periodo de análisis, el Ecuador continental, sobre todo en la región Amazónica, presentó un régimen de precipitaciones de intensidad variable, debido al constante ingreso de humedad proveniente de la cuenca amazónica en niveles bajos. Las afectaciones se observaron durante la primera quincena, en la zona sur de la Amazonía, y durante la segunda quincena, en la zona centro-norte.

Este comportamiento pluviométrico en las estribaciones de la cordillera oriental, ocasionó que en la región amazónica los caudales se encuentren dentro de la normal hidrológica para la época, con crecidas puntuales entre los días 5-7 y 16-22 de junio en los ríos monitoreados, generando varios avisos de umbrales de advertencia y peligro, en las demarcaciones hidrográficas de Napo, Pastaza y Santiago.

Se registró un incremento en la productividad primaria en las cuatro estaciones fijas de Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, la cual está relacionada al incremento de Nitratos y Fosfatos, a partir de 40 m en Esmeraldas y 10 m en Puerto Bolívar. Las altas concentraciones de clorofila *a*, se presentaron en Manta y en Puerto Bolívar entre los 30 y 50 m de profundidad, siendo favorable para el desove de los peces. Cabe mencionar que el fitoplancton de aguas tropicales, se encontró en bajas densidades celulares en La Libertad y en Puerto Bolívar.

La productividad secundaria disminuyó en relación a los meses anteriores, registrando la mayor abundancia en Manta a nivel superficial, conformado por los grupos dominantes del zooplancton: copépodos, seguido de foraminíferos, sifonóforos y quetognatos, entre otros.

Entre Puerto López y Salinas, se observó un comportamiento diferente, con respecto a la productividad biológica en los dos primeros niveles tróficos. Frente a Salinas, se registró disponibilidad y consumo de nutrientes, y poca predación; en contraste, en Puerto López, la predación fue notoria, pero con disponibilidad y consumo mínimo, lo que se asocia a la abundancia de larvas de peces.

Los índices locales y los modelos globales prevén condiciones normales, en las precipitaciones se prevé normal tanto para el perfil costero y la región costa al interior, al norte de la región sierra y la región insular, mientras que al centro y sur de la región sierra se prevé precipitación ligeramente bajo la normal, y en la región amazónica sobre la normal.

## **1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS**

La temperatura superficial del mar medido en las 10 millas (entre el 5 y 11 de junio) conservan valores entre 26°C y 27°C, solo Esmeraldas presentó valores sobre los 27°C. La termoclina y la haloclina aumentaron su profundidad en dirección sur a norte, lo mismo ocurrió con el espesor de la capa de mezcla. Posteriormente, en la tercera semana (18 y 19 junio) se registraron TSM de 26 °C.

Las anomalías de temperatura fueron positivas, hasta 2°C, en la capa superficial de 40 m, con el máximo valor en La Libertad. Esmeraldas presentó condiciones normales hasta 20m y negativas en profundidad llegando a presentar valores de hasta -3°C entre 40 y 50 m. Dos semanas después, en Puerto López y Salinas las anomalías mostraron igualmente valores positivos de alrededor de 1.4 °C.

Las anomalías de salinidad fueron positivas en la capa superficial de 5 m, exceptuando Esmeraldas, donde los valores positivos se extendieron hasta 40 m. Las otras estaciones presentaron valores negativos menores a 0.5, debajo de los 5 m.

En abril se registró el arribo de la onda Kelvin cálida con la profundización de la Z20, mientras que en junio se evidenció el arribo de una onda kelvin fría, evidenciado en el ascenso de la Z20. La disminución de la salinidad superficial estuvo acorde a la variación estacional.

La red mareográfica registró en mayo y junio, condiciones del nivel medio del mar normales en Esmeraldas y La Libertad, caso diferente en la estación en Baltra.

## 2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presentó activa, con una ubicación media entre 10°N y 5°N. Las áreas de influencia fueron Centroamérica, costas occidentales de Colombia, y la zona norte e interior del litoral ecuatoriano, debido al transporte de humedad derivado de la circulación del viento en niveles bajos. En esta zona se presentaron precipitaciones ligera y puntualmente moderada (Esmeraldas, 30.0 mm, el día 5; Pichilingue, 69.8 mm y La Maná, 32.8 mm, el día 10; La Concordia 56.6 mm y Puerto Ila 28.9 mm, el día 12).

Se presentaron perturbaciones en la región oriental del país debido al constante ingreso de ondas tropicales. La convección que se presentó en el territorio nacional fue de tipo llana producto de la circulación anticiclónica en niveles altos de la tropósfera y al incremento de la velocidad del viento en los niveles 700 y 500 hPa. Estas condiciones favorecieron la acumulación de humedad en las estribaciones de la cordillera oriental y el desarrollo de precipitaciones de ligera a moderada intensidad, que afectaron a las localidades ubicadas en esta zona y de manera ocasional parte del callejón interandino.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur (ASPS) estuvo inicialmente conformado por dos núcleos muy dinámicos, el primero se localizó sobre las costas de Chile y el segundo entre 40° S y 145° O, con un núcleo de 1035 hPa en promedio. Su dorsal incidió en las costas de Chile, Perú y ligeramente el territorio ecuatoriano.

La Oscilación Madden-Julian (MJO), se presentó una fase subsidente en niveles altos, en el continente americano, por lo que no tuvo influencia en las precipitaciones.

Respecto a la componente hidrológica, se evidenciaron caudales normales y bajo lo normal en los ríos monitoreados en la región Litoral (demarcaciones de Esmeraldas, Guayas, Manabí, Jubones y Puyango). En la región Interandina, los caudales estuvieron dentro de la normal, con eventos puntuales a partir del 21 de junio. En la Amazonía se presentaron caudales dentro de lo normal, con eventos puntuales en la primera semana de junio, al sur de la región, y a partir del 15 de junio, en el centro y norte de la región.

En relación a la distribución de la precipitación del 1 al 26 de junio de 2019: en la región Litoral, las estaciones de Esmeraldas, Pichilingue (cerca de Quevedo) y La Maná superaron su normal climatológica; mientras que en el resto de la región las precipitaciones estuvieron por debajo de sus normales. En la región Interandina se registraron precipitaciones bajo la normal con excepción de estaciones puntuales, como Querochaca, que estuvo en el rango normal. En la Amazonía, las precipitaciones estuvieron en el rango normal, y en la región Insular se registraron precipitaciones bajo la Normal, considerando la estación San Cristóbal.

En junio se registraron 122 eventos hidrometeorológicos, siendo las provincias con mayor número de casos: Tungurahua, Napo, Esmeraldas, Morona Santiago y Sucumbíos, estas provincias representan el 70% de ocurrencia. Los deslizamientos fueron los de mayor frecuencia, seguido por inundaciones, vendavales, aluviones, entre otros.

## 3. CONDICIONES BIOLÓGICO-QUÍMICAS

El oxígeno disuelto, en la superficie, presentó concentraciones entre 4.95 ml/l (Esmeraldas) y 4.63 ml/l (La Libertad). La base de la oxiclina se ubicó entre 30 y 40 m, en las estaciones de Esmeraldas y La Libertad; 20 y 30 m, en Manta y ligeramente superficial, de 10 a 20 m, en Puerto Bolívar. La isoclinea de 2.5 ml/l se presentó a 40 m (Esmeraldas), ascendiendo a 20 m

(Puerto Bolívar). El contenido de oxígeno disuelto por debajo de la oxiclina presentó valores entre 2.73 ml/L (Puerto Bolívar) y 1.64 ml/L (La Libertad).

Superficialmente se presentaron concentraciones de nutrientes ligeramente similares a mayo/2019, con valores menores a 2.5  $\mu\text{g-at/L}$  (nitrato) y 0.5  $\mu\text{g-at/L}$  (fosfato) en los primeros 30 m en Esmeraldas, 20 m en Manta, 10 m La Libertad y Puerto Bolívar. La base de la nutriclina se presentó entre 40 y 50 m, en Esmeraldas; 30 a 40 m, en Manta y La Libertad y entre 20 y 30 m en Puerto Bolívar. En relación al mes anterior, por debajo de la nutriclina, se presentaron aguas con un mayor contenido de nutrientes (nitrato y fosfato), con concentraciones en un rango de 30.61  $\mu\text{g-at/L}$  a 17.26  $\mu\text{g-at/L}$  (Nitrato) y 2.46  $\mu\text{g-at/L}$  a 1.09  $\mu\text{g-at/L}$  (Fosfato) en toda el área de estudio.

Se registraron altas concentraciones de clorofila *a* en Manta y en Puerto Bolívar a los 30 y 50 m de profundidad con 1.75 y 1.83  $\text{mg/m}^3$  respectivamente. Esta alta productividad se debe a la abundancia relativa de las diatomeas *Rhizosolenia hebetata* y *Corethron criophilum*; así también se observó un incremento de la productividad primaria en Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar.

En La Libertad y en Puerto Bolívar se presentaron especies de Aguas Tropicales y Oceánicas como *Ceratocorys horrida* y *Pyrophacus steinii* en bajas densidades celulares.

En la primera quincena de junio, los valores de abundancia del zooplancton disminuyeron en relación a los meses anteriores, la mayor abundancia se observó en Manta en el estrato superficial, reflejando la dominancia de copépodos, foraminíferos, sifonóforos y quetognatos, entre otros grupos. La abundancia relativa de huevos de peces con el 47% en Puerto Bolívar, se relaciona con un proceso de desove, debido a las favorables condiciones biológicas de clorofila.

En la tercera semana de junio, en Puerto López y Salinas se observaron diferencias en la productividad biológica en los dos primeros niveles tróficos. Frente a Salinas, se registró disponibilidad y consumo de nutrientes, y poca predación, al registrarse abundancia de plancton, con escasa presencia de larvas de peces. En contraste, en Puerto López la predación fue notoria pero con disponibilidad y consumo mínimo, lo que estaría asociado a la abundancia de larvas de peces, especialmente de *Bregmacero bathymaster*, importante para la sostenibilidad del tercer nivel trófico. Se registró la presencia de *Paracalanus parvus*, *G. bulloides* y *Serranus sp.*, lo que indica aguas ricas en nutrientes.

#### 4. PERSPECTIVAS

De acuerdo a modelos globales y al modelo local ICOST, se esperan condiciones oceanográficas cercanas a lo normal en julio, con la presencia de un frente ecuatorial bien definido, situación que contribuirá a mantener la productividad primaria, secundaria y nutriente en altas concentraciones propias de la época seca.

De acuerdo al análisis del Modelo de Transferencia Lineal (MTL) y los modelos globales, se pronostica para julio, en el perfil costero ecuatoriano y la región costa-interior, precipitaciones “Bajo la Normal”. En la región sierra se prevé precipitación “Normal”. En la región amazónica “Sobre la Normal” y en la región insular sus precipitaciones se categorizarán como “Bajo la Normal”.

La tendencia de la precipitación para julio es:

- En la región Litoral en la primera semana se prevén precipitaciones de ligera a moderada intensidad en la zona norte e interior de la región con mayor afectación en la parte interior. Sin embargo, a partir de la segunda semana del mes, las lluvias tienden a disminuir en intensidad y frecuencia. Se esperan lloviznas dispersas en el centro y sur del perfil costanero con posibles trasvases en la zona sur.
- En la región Interandina, las precipitaciones se presentarán, de ligera a moderada intensidad, en la zona norte y centro de la región, con ocasionales ráfagas de viento. Se prevé un paulatino incremento de las lluvias a lo largo de la región en el transcurso de los siguientes días, con eventos de moderada a fuerte intensidad.
- En la región Amazónica, en la primera quincena, se prevé que las precipitaciones se presenten en gran parte de la región con intensidad variable y acompañadas de tormentas eléctricas dispersas en la zona norte y centro de la región; mientras que para la segunda quincena se prevé una ligera disminución, sin descartar eventos puntuales.
- En la región Insular, se presentarán lloviznas aisladas en las zonas altas y precipitaciones ligeras y dispersas en las zonas bajas, debido al ingreso de la 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 el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), el 28 de junio 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), Dirección General de Aviación Civil (DGAC), Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) y la Cruz Roja Ecuatoriana (CRE).

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 borde costero, su resultado es la categorización de las precipitaciones (Sobre la Normal, Normal, Bajo la Normal).

El SNGRE mostró las estadísticas de eventos por época lluviosa y estadísticas de 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.

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

Período de análisis : 1—27 junio de 2019  
Fecha de emisión : 28 de junio de 2019



- 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. 10-2019. [www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec)

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

EPU

LVS/SRM/MHD/JGR/BMR/MOP/JFM/ASM/MDD/GSC/OMM/MTB/ESL/RNO/PMM/GCP/JCF/JGM/RBQ