



**BOLETÍN ERFEN No 11-2018**  
Guayaquil, 26 de julio de 2018  
**RESUMEN EJECUTIVO**

El Comité Nacional ERFEN, informa que la temperatura superficial del mar frente a la costa continental ecuatoriana se encuentra por debajo de lo esperado, con anomalías ligeramente negativas; mientras que entre el Continente y Galápagos se observan condiciones neutrales con pulsos de anomalías positivas. En el Pacífico ecuatorial central prevalecen anomalías positivas.

Las ondas de Kelvin se han aproximado hacia las costas ecuatorianas y su huella se ha observado por el aumento de temperatura y nivel del mar, entre las islas Galápagos y el continente.

Los índices de eventos El Niño-Oscilación del Sur, tales como ONI y SOI, basados en la temperatura superficial del mar y diferencias de presión superficial en el Pacífico Central ecuatorial hasta junio de 2018, indican que actualmente las condiciones son neutrales.

Los sistemas atmosféricos que actuaron sobre el territorio continental e insular fueron el Alta Semipermanente del Pacífico Sur, que favoreció la advección de aire frío y seco desde el sur del continente provocando estabilización atmosférica, principalmente hacia las regiones litoral, insular y sur del callejón interandino. El otro sistema, las perturbaciones amazónicas, se presentó de manera intermitente, permitiendo un incremento ocasional pero importante de la cantidad de lluvias presentadas en la región oriental, durante la segunda década.

Se registraron un total de 25 eventos ligados a precipitaciones. La mayor cantidad de estos eventos se han registrado en las provincias de: Napo, Tungurahua y Sucumbíos con un 68% de ocurrencia.

Durante los monitoreos de INOCAR e INP, se observaron concentraciones altas de oxígeno disuelto en superficie (mayores a 5.0 ml/l). La base de la oxiclina se presentó a 40 m en Esmeraldas, a 30 m en Puerto López y Manta, 20 m en Salinas y Puerto Bolívar.

La base de la nutriclina se presentó en Esmeraldas, Manta y La Libertad a 40 m, y en Puerto Bolívar a 20 m. La relación Nitrato/Fosfato mostró un agotamiento de los principales elementos nutritivos en los primeros 10 m en Salinas y 30 m en Puerto López.

El Índice Costero local, modelo probabilístico, indicó "Condiciones Normales" frente a las costas; mientras que el Índice Atmosférico de Precipitación terminó en condiciones Bajo la Normal para la región Litoral y región Insular.

De la información local y regional analizada, se deduce que de presentarse un evento El Niño de características débiles hacia el trimestre diciembre/2018-enero-febrero/2019 (tal como lo predicen los modelos globales), tanto los valores de temperatura como de nivel medio del mar, se incrementarían en el Pacífico Central. Sin embargo en el Pacífico Oriental, existe incertidumbre acerca de cómo estas condiciones evolucionarían hacia el inicio de la estación



lluviosa 2019, debido a que existe una alta variabilidad océano-atmosférica, lo que limita la emisión de perspectivas climáticas en esta región con un horizonte mayor de 3 meses .

### **CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS**

La TSM en el Pacífico ecuatorial ha disminuido, acorde a su climatología, con predominio de anomalías positivas en la parte central y negativas cerca del borde costero suroriental. El valor de la anomalía de TSM en la región Niño 3.4 no superó el 0,4°C; mientras que en Niño 1+2, las anomalías fueron negativas entre -0.4°C y -1.1°C. Sub-superficialmente se observaron anomalías positivas de temperatura del mar que continúan desplazándose de oeste a este en el Pacífico Ecuatorial.

El Frente Ecuatorial, definido por las isotermas de 26 y 24°C, entre Ecuador Continental e Islas Galápagos, ha mantenido la estructura del mes pasado, ya en julio es más notoria la presencia de la isoterma de 22°C dando lugar a anomalías negativas de hasta 1°C desde el ecuador hasta 6°S y desde la costa hasta 84°O. En promedio en los registros de las estaciones costeras del Inocar, se observaron anomalías positivas en San Lorenzo y Esmeraldas (0.1 y 0.8°C) y en La Libertad anomalía negativa de 0.4°C.

Basado en el Índice Oceánico El Niño (Oceanic Niño Index , ONI en inglés) y el índice de Oscilación Sur (SOI, Southern Oscillation Index) las condiciones actuales están próximas a lo normal.

En el monitoreo de las estaciones costeras, se observó que en Esmeraldas la TSM fue de 26.6°C, la profundidad de la isoterma de 20°C (Z20), de 33.6 m. El perfil de temperatura mostró una termoclina bien definida con anomalías positivas sobre 20m. La salinidad superficial fue 32.9 ups.

En las estaciones 10 millas costa afuera se observaron TSM de 24.7°C hasta 26.6°C en la costa norte, y al sur un valor de 22.9°C; se presentaron termoclinas definidas en todas las estaciones, así como una profundización de la Z20°C entre 27m y 37m con relación a junio 2018. En las costas centro-norte se observaron anomalías positivas sobre la Z20°C y debajo de valores cercanos a la normal; y anomalías positivas en toda la columna de agua en Puerto Bolívar.

Hasta las primeras semanas de julio, se observó el arribo de ondas de Kelvin, lo que incidió en la elevación del nivel del mar de hasta 10 cm y en la presencia de pulsos positivos de anomalías de TSM en la costa sudoriental del Pacífico. En la última semana, el nivel del mar (altimetría) disminuyó, asociado al fortalecimiento de los vientos alisios del sureste, que además, favorecieron el afloramiento costero y en consecuencia disminuyeron la TSM, que es consistente con los registros de la red mareográfica nacional.

### **CONDICIONES METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS**

Durante julio 2018, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), se presentó mejor definida en toda la franja ecuatorial, configurándose como una banda ancha, ondulada y con núcleos convectivos de intensa actividad. Su incidencia hacia nuestro país fue muy leve y limitada, al



norte de la región litoral se originaron ligeras precipitaciones la mayoría de tipo aislado y de corta duración. El eje principal de la ZCIT se situó entre 8 y 10 °N, normal para la época.

Las Perturbaciones Amazónicas se presentaron con menor actividad convectiva en relación a junio, sin embargo, se generó convección llana provocando precipitaciones entre ligeras a fuertes principalmente en las localidades de las estribaciones orientales de la cordillera. Hacia el callejón interandino, su influencia fue esporádica con ligeras precipitaciones.

El núcleo principal de la Alta Semipermanente del Pacífico Sur (ASPS) se mantuvo con valores alrededor de 1025 hPa y se ubicó aproximadamente sobre 35°S y 110°O, cercano a su posición climatológica, manteniendo un flujo de vientos del sur-suroeste, principalmente sobre las regiones litoral e insular del Ecuador, lo que permitió el ingreso de aire más frío desde el Pacífico Suroriental.

Como consecuencia de la situación atmosférica, las precipitaciones fueron deficitarias en las regiones litoral, insular y callejón interandino; sin embargo, en la región oriental, se presentaron eventos de precipitación de intensidad variable, principalmente durante la segunda década, donde se registraron los mayores acumulados de precipitación en 24 horas. Debido a las escasas precipitaciones presentadas en las regiones litoral e interandina los caudales de los ríos se mantuvieron por debajo de sus valores normales, sin embargo, las precipitaciones que se dieron en la región oriental, conllevaron a eventos de alerta hidrológica en algunos ríos de esta región.

Por otro lado, el comportamiento de la temperatura media del aire se mantuvo por debajo de sus normales climatológicas en gran parte de las regiones litoral, insular y oriental, mientras que en la región interandina se presentaron valores anómalos positivos, principalmente en la segunda década de julio.

Se han registrado un total de 25 eventos ligados a precipitaciones. Los deslizamientos son el tipo de evento con mayor recurrencia a nivel nacional con 14 casos, lo que representa el 56% del total, seguido por inundaciones con el 28%. Por otro lado, los incendios forestales suscitados por causas naturales han dejado un total de 649.65 ha quemadas en 66 eventos a nivel nacional.

## **CONDICIONES BIOLÓGICO-QUÍMICO-PESQUERAS**

Durante los dos monitoreos mensuales (INOCAR e INP), se observó elevada concentración de oxígeno disuelto a nivel superficial (mayores a 5.0 ml/l). La oxiclina se presentó a los 40 metros en Esmeraldas y Manta, 30 metros en La Libertad, 20 metros Puerto Bolívar. En la tercera semana de julio la oxiclina se ubicó a los 20 metros en Salinas y 40 metros en Puerto López. La isolinea de 2.5 ml/l se observó por debajo de los 45 metros en Esmeraldas, 30 metros en

Manta y La Libertad, 10 metros en Puerto Bolívar, en junio se presentó a los 40 metros en Manta y La Libertad y 10 metros en Puerto Bolívar. Intensos procesos fotosintéticos ocurrieron en Puerto López y Salinas de acuerdo a la UAO (Utilización Aparente de Oxígeno).

La nutriclina se presentó en Esmeraldas, Manta y La Libertad a los 40 metros, en Puerto Bolívar a los 20 metros. A nivel superficial las concentraciones de nitrato y fosfato fueron menores a las obtenidas en junio, a partir de los 30 metros se observó un incremento en las concentraciones de estos nutrientes. La relación Nitrato/Fosfato mostró un agotamiento de los principales elementos nutritivos que se observó en los primeros 10 m en Salinas y 30 metros en Puerto López (  $\sim 0.5\mu\text{M}$ ). Se observó un intenso gradiente entre 20m (Salinas) y 40m (Pto. López) que no permitió el ascenso de los nutrientes para fertilizar la capa superficial.

La Mayor productividad primaria se localizó en Puerto López, Salinas y Puerto Bolívar desde los 10 a 20 m. Con respecto al fitoplancton, en Puerto Bolívar se reportó un incremento muy significativo en la riqueza de especies en relación al mes de junio con una ligera mezcla de especies indicadoras de Aguas Tropicales y subsuperficiales tales como *Stephanopyxis palmeriana*, *Thalassiosira subtilis* y *Chaetoceros curvisetus*. En cuanto al análisis cuantitativo las especies más abundantes tanto en Puerto López como Salinas fueron *Thalassiosira aestivalis*, *Nitzschia longissima*, *Gyrodinium spirales* esta última especie considerada nociva en otros países (Tomas 1996).

Cualitativamente en Puerto López las especies más representativas fueron *Asteromphalus heptactis*, *Pyrocystis fusiformis* que son especies de aguas templadas, oceánicas (Tomas 1996; Esqueda et al. 2010) y Salinas registró *Protoperidinium depressum*, *Leptocylindrus danicus* y *Trichodesmium erythraeum* especies de aguas subtropicales, oceánicas y neríticas (Cortés-Altamirano 2000; Siqueira et al. 2006).

La mayor abundancia zooplanctónica a nivel superficial se localizó en Puerto Bolívar, y las taxa dominantes fueron radiolarios, cladóceros, copépodos y quetognatos, la dominancia de cladóceros se debe a *Evadne tergestina* y a nivel vertical *Penillia avirrostri* casi en totalidad.

En Esmeraldas, Manta y La Libertad tanto en superficie como en la columna de agua predominaron los copépodos, de aguas oceánicas y neríticas de afinidad tropicales y subtropicales como: *Oncaea venusta*, *Canthocalanus pauper* y *Eucalanus sp.*, este último en fase de copepodito. Mientras, en Salinas fueron dominantes los copépodos de aguas costera-neríticas de afinidad subtropical y templada, *Paracalanus parvus* y *Eucalanus sp.*

En Anconcito la densidad poblacional a nivel superficial para el mes de julio fue mayor en relación al mes de junio, observándose como dominante a los copépodos, seguido de huevos de invertebrados y Cladóceros representada por la especie *Penilia avirrostris* asociada para aguas frías.

Los sifonóforos a nivel superficial para el presente mes registraron un decrecimiento de especies de aguas cálidas y un incremento de la especie *Miggiaea atlantica* (88%), asociada para aguas subsuperficiales, en la columna de agua conservó el mismo comportamiento (*M. atlantica* con 88%), mientras las especies de agua cálidas decreció al 16% (*Eudoxoides mitra*).

Las medusas en la superficie registraron para el mes de julio un decrecimiento de la especie de aguas cálidas representada por ***Aglaura hemistoma*** (del 100% de junio al 52% para julio), observándose un incremento de ***Liriope tetraphylla***, asociada para aguas subsuperficiales con 34% en relación al mes anterior. En la vertical se manifiesta la presencia de dos especies de aguas subsuperficiales, representada por ***Liriope tetraphylla*** (26%) y ***Solmundella bitentaculata*** con 58%, y ligera presencia de especies de carácter oceánico, representada por ***Rhopalonema velatum*** (5%).

El Ictioplancton se caracterizó por una abundancia y riqueza de especies de huevos y larvas de peces comparativamente mayor que en junio en las dos estaciones de estudio. La mayor riqueza de especies corresponde al grupo de los synodontidos (guavina), engráulidos (anchoveta) y lenguados.

Particularmente, en Salinas a nivel superficial, estuvo caracterizada por cantidades importantes de larvas de chuhueco (*C. mysticetus*), las cuales son esperadas para la época. Esto en estrecha coincidencia con la mayor concentración de diatomeas, uno de los principales alimentos de esta especie.

Las especies pelágicas pequeñas fueron capturadas principalmente frente a la puntilla de Santa Elena y costa central de la provincia de Manabí. En menor proporción se registró presencia de pinchagua frente a Crucita y Bahía de Caráquez.

La captura de estas especies estuvo mayormente representada por Chuhueco. Se registró un paulatino descenso en las capturas de botella de mayo a julio (44% y 21%). La macarela registró un ligero incremento en sus capturas. El grupo «Otros» (barriga juma, picudillo y gallineta), representó el 21% disminuyendo 60% en relación a junio 2018.

## PERSPECTIVAS

De la información local y regional analizada, se deduce que de presentarse un evento El Niño de características débiles hacia el trimestre diciembre/2018-enero-febrero/2019 (tal como lo predicen los modelos globales), tanto los valores de temperatura como de nivel medio del mar, se incrementarían en el Pacífico Central. Sin embargo en el Pacífico Oriental, existe incertidumbre acerca de cómo estas condiciones evolucionarían hacia el inicio de la estación lluviosa 2019, debido a que existe una alta variabilidad océano-atmosférica, lo que limita la emisión de perspectivas climáticas en esta región con un horizonte mayor de 3 meses .



Se espera para los siguientes días, la ocurrencia de precipitaciones de intensidad ligeras y ocasionales en la mayor parte del país y de intensidad moderada hacia la zona norte e interior del litoral y región oriental.

En base al modelo estadístico CPT (Climate Prediction Tool), la perspectiva climática de precipitación para el mes de agosto en el Ecuador es el siguiente: valores de precipitación cercano a sus valores promedios en la regiones litoral e insular, a sabiendas que sus valores normales son bajos; valores de precipitación por debajo de sus promedios en el callejón interandino, y cercano a sus valores normales en la región oriental.

En base al modelo de transferencia lineal en agosto se prevé que el acumulado mensual de precipitaciones sean de categoría “Normal” en el borde costero y cuenca baja del río Guayas (teniendo en consideración que sus normales son cercanas a cero) y “Bajo la Normal” hacia el interior norte del Litoral y San Cristóbal en las Islas Galápagos.

A partir del Índice Costero se prevé para Agosto que el océano frente a las costas ecuatorianas se presente en la categoría de “Condiciones Normales”.

De mantenerse las condiciones ambientales (temperaturas frías, concentraciones importantes de fitoplancton) se esperaría que los engrúlididos, en fase larval, y la botella sean representativas para agosto. Asimismo se espera que las especies *Muggiaea atlantica* (sifonóforos), las medusas *Solmundella bitentaculata* y *Liriope tetraphylla* se mantengan abundantes.

## **INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

Para el análisis de las condiciones oceanográficas, el Comité Nacional ERFEN, se reunió en las Instalaciones de la Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales de la Escuela Superior Politécnica del Litoral el 26 de julio de 2018, con la participación de delegados del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Instituto Nacional de Pesca (INP), Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), Universidad Península de Santa Elena (UPSE) y Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

El INOCAR presentó el análisis oceanográfico y meteorológico apoyado en:

- a. Análisis de información e imágenes satelitales de variables oceánicas y atmosféricas.
- b. Análisis de observaciones y mediciones en estaciones oceanográficas y meteorológicas locales.
- c. 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.



d. 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.

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:

- a. Imágenes de los satélites meteorológicos “GOES16”, en tiempo real.
- b. Información meteorológica de centros internacionales y regionales.
- c. Red de estaciones meteorológicas de superficie, de radiosondeo atmosféricas y estaciones hidrológicas instaladas en todo el territorio ecuatoriano.
- d. Modelos de transferencia lineal para la predicción de las precipitaciones en Grupos Pluviométricos de la región Litoral e Insular, en base a variables océano atmosféricas.

El INP realizó el análisis de información oceanográfica, química y biológica de estaciones 10 millas costa afuera frente a Manta, Puerto López, Salinas y La Libertad.

La UPSE presentó su análisis basado en el monitoreo de bioindicadores en estaciones 10 millas costa afuera frente a Anconcito.

La SGR mostró las estadísticas de eventos hidrometeorológicos y estadísticas de afectaciones para la época.

## **PRÓXIMA CONVOCATORIA**

El Comité Nacional ERFEN continuará monitoreando la evolución de las condiciones océano-atmosféricas manteniendo informada a la ciudadanía y se reunirá el 30 de agosto de 2018.

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

EPU