

**BOLETÍN ERFEN No 17-2018**  
Guayaquil, 20 de diciembre 2018

**COMITÉ ERFEN:** Estado vigilante por la ocurrencia de El Niño y sus efectos en el Ecuador

El comité científico ERFEN informa a la ciudadanía que el análisis de las condiciones oceanográficas presentó para diciembre anomalías positivas de temperatura del mar a nivel superficial/subsuperficial, con una capa de mezcla profundizada y anomalías del nivel del mar positivas, lo que se explica por el paso de las ondas Kelvin oceánicas. De presentarse un evento cálido en esta región, se esperaría que el mar ecuatoriano muestre una estructura térmica superficial y vertical con anomalías positivas sostenidas en los próximos meses.

Respecto al comportamiento atmosférico, en lo que va de diciembre 2018, en la región litoral se han presentado precipitaciones de intensidad variable, menos intensos en el perfil costanero y centro sur de la región y más intensos hacia el norte del litoral, debido al transporte de humedad tanto desde el Norte en los niveles bajos de la atmósfera como desde el Este en los niveles medios. La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) ha presentado un desplazamiento hacia al sur acorde a la estacionalidad.

En cuanto a la cadena trófica se registró disminución de algunas especies de pelágicos pequeños como el chuhueco (*Cetengraulis mysticetus*), coincidente con los desembarques de peces adultos, como respuesta a la disminución de fitoplancton. Asimismo, se evidenció el incremento del dorado (*Coryphaena hippurus*), especie que se relaciona con el incremento de aguas cálidas.

Los pronósticos de organismos internacionales, basados en análisis de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región del Pacífico Central ecuatorial (Niño 3.4), indican una probabilidad del 90% de ocurrencia de un evento El Niño entre moderado y débil; en tanto que el modelo local, índice costero (ICOST), prevé para enero que el océano frente a las costas ecuatorianas continúe en "Condiciones Normales".

La mayoría de modelos probabilísticos globales y regionales consensuan para el Ecuador que en el trimestre Enero a Marzo de 2019 las precipitaciones superaran sus valores normales en el litoral, exceptuando en el perfil costero, donde se presentarán rangos normales en concordancia con el Modelo de Transferencia Lineal. Cabe resaltar que los meses de febrero y marzo son aquellos en los que se prevé las mayores cantidades de lluvia en el Litoral, así como incremento en la frecuencia de eventos de tormentas eléctricas e inundaciones.

### **CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS**

La TSM en el Pacífico ecuatorial se ha incrementado de acuerdo a su climatología, no obstante se mantienen anomalías positivas (TSM mayor a lo normal) desde el segundo semestre del presente año. La región del Pacífico Central Ecuatorial, identificada como Niño 3.4, ha presentado anomalías positivas con tendencia a incrementarse desde julio, lo que se ha evidenciado en los valores del índice ONI (promedio de tres meses de anomalía de TSM en esa región), que para el trimestre de septiembre a noviembre tuvo un valor de 0.7°C. En el Pacífico Central oriental, caracterizado por la región Niño 1+2 (la más cercana a aguas territoriales ecuatorianas), se observaron anomalías positivas sostenidas desde octubre.



En la costa del Ecuador la TSM ha aumentado, de acuerdo a su climatología marcando el cambio de estación, lo que implica la posible presencia de precipitaciones por los procesos convectivos asociados al incremento de la TSM.

A lo largo del océano subsuperficial ecuatorial, la onda Kelvin procedente del oeste mantiene su señal en el aumento de temperatura, nivel del mar y contenido de calor, con valores de estas variables por encima de lo normal. El arribo de la onda Kelvin al Pacífico oriental se evidencia en la profundización de la termoclina de las estaciones 10 millas costa afuera.

Respecto a la medición de noviembre en nivel subsuperficial, en Puerto Bolívar, La Libertad, Puerto López y Esmeraldas se observó en diciembre el incremento de la temperatura en casi 2°C, a partir de 25 m las dos primeras y de 55 m en la tercera; en Manta y Puerto López el aumento fue menor a 1°C. Los cambios en temperatura no han sido constantes en tiempo, y la alternancia se explica por el paso de las ondas Kelvin oceánicas.

Las anomalías del nivel del mar observaba por los mareógrafos (Baltra, La Libertad, Esmeraldas), así como por la altimetría satelital, guardan relación con el arribo de ondas de Kelvin ecuatoriales durante el mes de noviembre, indicando anomalías positivas de hasta +20 cm.

## **CONDICIONES METEOROLÓGICAS**

El eje principal de la ZCIT estuvo fluctuando entre 8°N y 3°N, presentando en general un desplazamiento hacia el sur acorde a la estacionalidad, con su mayor actividad convectiva localizada frente a las costas occidentales de Colombia y norte de Ecuador.

El Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (ASPS) estuvo ubicado en promedio en los 35°S y 110°W, alejado de las costas del continente sudamericano, lo que debilitó los vientos alisios en las costas peruanas y ecuatorianas, permitiendo el desplazamiento hacia el sur de la ZCIT.

El sistema conocido como Alta de Bolivia, según su posición climatológica, presentó un comportamiento irregular y su influencia sobre el territorio ecuatoriano fue reducida. Sin embargo, el patrón del flujo en los niveles altos de la troposfera favoreció condiciones de inestabilidad atmosférica, lo que sumado al calentamiento diurno y el ingreso de humedad en niveles medios y bajos de la tropósfera, permitió la ocurrencia de precipitaciones esporádicas en diferentes localidades del país.

En cuanto a la Oscilación Madden-Julian (OMJ), se evidenció una señal convergente en los niveles superiores que se ha intensificado paulatinamente, estacionándose sobre América del Sur. Conforme a este patrón desfavorable para la convección, predominan en general condiciones secas en la zona tropical del continente americano. En consecuencia, las lluvias han disminuido su frecuencia e intensidad en las regiones Oriental e Interandina. Es importante mencionar que la fase subsidente de la OMJ coincide a una intensificación de la componente zonal de los vientos en superficie, lo cual evidencia que aún no existe acoplamiento océano-atmosférico, ya que la actividad de la célula de Walker se presenta todavía modulada por la OMJ.

El comportamiento de las precipitaciones en el Litoral ecuatoriano hasta el 19 de diciembre del 2018, indica que se han superado los promedios mensuales hacia el norte de esta región (Esmeraldas y La Concordia), muy cerca de la normal mensual hacia el interior de la región (Santo Domingo y Quevedo), y en el resto de la región aún se mantienen deficitarias. En la región Interandina las precipitaciones también han sido deficitarias. Mientras que en la región Oriental, los acumulados de lluvia se encuentran muy cerca de los promedios mensuales.

Durante diciembre se registraron 33 incidentes hidrometeorológicos. Las provincias con mayor número de eventos fueron Tungurahua, Napo, Pastaza y Esmeraldas, con el 67% de ocurrencia. Los deslizamientos fueron los de mayor ocurrencia a nivel nacional, con un total del 61%, seguido por inundaciones con el 21% y colapsos estructurales con el 6%.

## CONDICIONES QUÍMICO- BIOLÓGICAS

Se observaron concentraciones de oxígeno disuelto mayor a 4.5 ml/l a lo largo de la costa, con profundización de la base de la oxiclina, en las estaciones de Esmeraldas, Manta y La Libertad y el hundimiento de la isolinea de 2.5 ml/l. En Esmeraldas se evidenció baja concentración de clorofila "a" hasta los 50 m, lo cual coincidió con la menor concentración de nitrato y fosfato; mientras en Manta y La Libertad, la baja concentración fue únicamente en la superficie. La máxima concentración de clorofila fue en niveles subsuperficiales en Puerto Bolívar y La Libertad, coincidente con el incremento de nutrientes.

En Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, se observó la presencia de diatomeas y el incremento de dinoflagelados típicos de aguas cálidas. En Salinas y Puerto López dominaron las diatomeas, *Chaetoceros compressus* y *Guinardia flaccida*. El segundo nivel trófico registró la mayor abundancia zooplanctónica en Puerto Bolívar a nivel superficial, representado por radiolarios, copépodos (*Subeucalanus pileatus*) seguido de cladóceros (*Evadne tergestina*). Tanto las especies de fitoplancton como zooplancton, especies asociadas aguas templadas tropicales y cálidas.

Entre los foraminíferos planctónicos se encontró mezcla de especies de distinta procedencia, con predominio de especies tropicales costeras - oceánicas propias de la época (>60% *G. ruber*, *G. aequilateralis*, *G. dutertrei*). Los foraminíferos de aguas nutritivas frías estuvieron presentes en mayor abundancia aguas superficiales de La Libertad (52% de *G. bulloides*). Se evidenció la presencia inusual de especies de hábitat oceánico cálido procedentes de mar abierto (Pacífico Central) (10 % *G. sacculifer*, *G. conglobatus*) en los estratos superficiales de Libertad y Manta.

El Ictioplancton (huevos y larvas de peces) registró disminución de algunas especies de pelágicos pequeños como el chuhueco (*Cetengraulis mysticetus*), coincidente con los desembarques de peces adultos, como respuesta a la disminución de fitoplancton. Asimismo, se evidenció el incremento del dorado (*Coryphaena hippurus*), especie que se relaciona con el incremento de aguas cálidas.

La composición de especies del fitoplancton y zooplancton, evidenciaron un comportamiento normal para la época.

## PERSPECTIVAS

El análisis de las condiciones oceanográficas locales indica que en el caso de la ocurrencia de un evento El Niño débil a moderado, la estructura térmica en los próximos meses mostrará anomalías positivas; sin embargo, el Índice Costero pronostica para enero "Condiciones Normales".



En lo que resta del mes de diciembre se espera que en la región litoral se presenten lluvias de intensidad variable, más ligeras en el perfil costero y más fuertes hacia el norte e interior, presentándose ocasionalmente débiles a moderadas en la provincia del Guayas. En la región interandina se esperan lluvias de ligera intensidad, ocasionalmente moderadas. Lluvias esporádicas para las provincias del norte, más frecuentes en la zona sur (Loja). En el Oriente, se esperan lluvias de ligera a moderada intensidad, sin descartar eventos puntuales más considerables, con mayor incidencia en la zona centro y sur.

La mayoría de modelos probabilísticos globales y regionales consensuan para el Ecuador que en el trimestre Enero a Marzo de 2019 las precipitaciones superaran sus valores normales en el litoral, exceptuando en el perfil costero, donde se presentarán rangos normales en concordancia con el Modelo de Transferencia Lineal. Cabe resaltar que los meses de febrero y marzo son aquellos en los que se prevé las mayores cantidades de lluvia en el Litoral, así como incremento en la frecuencia de eventos de tormentas eléctricas e inundaciones. Y en la región interandina (centro y norte) se esperaría un déficit de precipitaciones, mientras que en la región oriental estarán cercanas a sus promedios históricos.

De presentarse mayores anomalías de la temperatura del mar, el proceso de reproducción de la macarela sería interrumpido, y sus desembarques disminuirían. De igual manera se espera que especies como la pinchagua se replieguen hacia la costa, por lo que inicialmente su desembarque se incrementaría para luego descender.

## **INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

Para el análisis de las condiciones oceanográficas, el Comité Nacional ERFEN, se reunió en las Instalaciones del INOCAR el 20 de diciembre de 2018, con la participación de delegados de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Instituto Nacional de Pesca (INP), Dirección General de Aviación Civil (DGAC) y Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE).

El INOCAR presentó el análisis oceanográfico y meteorológico 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 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 y regionales.



- Red de estaciones meteorológicas de superficie, de radiosondeo atmosféricas y estaciones hidrológicas instaladas en todo el territorio ecuatoriano.
- El índice Atmosférico de Precipitación (IAP), basado en modelos de transferencia lineal para la predicción de las precipitaciones en Grupos Pluviométricos de la región Litoral e Insular. El IAP se construye a partir de variables océano atmosférico cuyo resultado es la categorización de las precipitaciones (Sobre la Normal, Normal, Bajo la Normal).

El INP realizó el análisis de información oceanográfica, química y biológica recopilada a lo largo del perfil costero en diciembre de 2018.

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

**Cite este boletín como: Comité ERFEN**, Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN ERFEN Nro. 17-2018. [www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec)

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

EPU