



Secretaría de  
Gestión de Riesgos

Fecha  
Boletín No.

29 – NOV - 2017  
CN-ERFEN-17-16-O

## CONDICIONES LIGERAMENTE FRÍAS EN EL PACÍFICO ECUATORIAL CENTRAL Y ORIENTAL

El Niño-Oscilación de Sur es parte de la variabilidad climática natural. Su inicio no es predecible, y es aperiódico. Presenta dos fases: una cálida (El Niño), y una fría (La Niña), las mismas que se manifiestan con anomalías positivas (negativas) de la temperatura superficial del mar durante un evento El Niño (La Niña), respectivamente.

En los eventos registrados históricamente no se ha podido establecer periodicidad, eventos similares y relaciones directas como aumentos de precipitaciones con El Niño o sequías con La Niña, salvo en algunos eventos extremos.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se ha presentado de manera irregular. Durante la primera década, la ZCIT interactuó con sistemas frontales del Norte y el paso de perturbaciones tropicales reforzaron este sistema afectando con precipitaciones importantes hacia las costas Occidentales de Colombia, sur de Centroamérica, y de manera ligera hacia el norte del Ecuador. A partir de la segunda década, la acción estabilizadora de un sistema de alta presión posicionado sobre el Pacífico Oriental, ha inhibido la actividad convectiva de la ZCIT en esta región, periodo en el cual no hubo afectación de este sistema sobre el litoral ecuatoriano. La ZCIT comienza a migrar paulatinamente hacia el sur (normal para la época), posicionándose entre los 6 y 7 °N.

Las precipitaciones registradas durante el mes de noviembre de 2017 presentaron una variabilidad negativa en las regiones Litoral e Insular; en la región Interandina el comportamiento fue heterogéneo con valores negativos en la zona sur y centro norte. En la región Oriental se registró una variación positiva en las zonas centro y sur, y negativa en la zona norte.

Del análisis hidrológico hasta el 24 de Noviembre del 2017, no se presentaron eventos de avisos hidrológicos en las regiones litoral e interandina, debido a que las precipitaciones han sido deficitarias. No obstante, en la región oriental, se presentaron 5 avisos de alerta amarilla, debido a las precipitaciones presentadas en esta región.

En las anomalías semanales de TSM, los valores negativos se han mantenido en todas las regiones Niño 1+2 (-1.2°C), Niño 3 (-1.1°C), Niño 3.4 (-0.8°C) y Niño 4 (-0.1°C). Valores que a inicio del mes, habían tenido un leve incremento, sin embargo, en esta última quincena las anomalías negativas están estables sobre todo en las regiones Niño 1+2 y Niño 3.

El nivel medio del mar ha mantenido la tendencia a valores bajo la normal en el Pacífico Central y Oriental.

Superficialmente se presentan aguas bien oxigenadas hasta los 30 metros en todas las estaciones, la isolinea de 2,5 se encuentra ligeramente más superficial en relación al mes



Fecha  
Boletín No.

29 – NOV - 2017  
CN-ERFEN-17-16-O

anterior. Subsuperficialmente aguas con un menor contenido de oxígeno se observa desde los 30 hasta 100 metros de profundidad.

Los modelos dinámicos de la NOAA señalan condiciones frías con tendencia a mantenerse. El índice costero pronostica condiciones ligeramente frías; mientras que el modelo de transferencia indica precipitaciones cercanas a lo normal para el mes de diciembre.

En el sector pesquero se observa una disminución de los desembarques de peces pelágicos pequeños como macarela y botella, así como mayor disponibilidad de calamar gigante.

El Comité Nacional del Estudio Regional del Fenómeno de El Niño (CN-ERFEN) continuará monitoreando la evolución de las condiciones océano-atmosféricas manteniendo informada a la ciudadanía y se reunirá el 21 de diciembre de 2017.

## 1. Introducción

La presente reunión del CN-ERFEN el INAMHI, el 29 de noviembre de 2017, a partir de las 09H00.

Contó con delegados del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Instituto Nacional de Pesca (INP), Dirección General de Aviación Civil (DAC), Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE) y la Secretaría de Gestión de Riesgo (SGR).

## 2. Metodología

El INOCAR presentó el análisis de la geoinformación meteorológica marina y oceanográfica. Esta geoinformación fue obtenida desde:

- a. Estaciones meteorológicas ubicadas en el borde costero.
- b. Crucero oceanográfico.
- c. Estaciones oceanográficas a 10 millas costa afuera (Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar).
- d. Imágenes satelitales de observación de la Tierra.
- e. Modelos numéricos océano-atmosféricos globales, regionales y locales.
- f. El índice costero ecuatoriano (ICOST), índice multivariado construido en base a variables oceanográficas de la costa ecuatoriana (diez millas costa afuera) de las estaciones de Manta y La Libertad. Considera los parámetros de la estructura termohalina en la columna de agua. El modelo de transferencia lineal (MTL) donde la predicción cualitativa de la precipitación es función del ICOST y el acumulado pluvial de las estaciones meteorológicas ubicadas en el borde costero.



Fecha  
Boletín No.

29 – NOV - 2017  
CN-ERFEN-17-16-O

El INAMHI presentó 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 “GOES-Este<sup>1</sup>”, en tiempo real;
- b. Información meteorológica de la NCEP<sup>2</sup>, NWS y la NOAA<sup>3</sup>;
- 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 precipitaciones en Grupos Pluviométricos de la Región Litoral e Insular. Se basa en la predicción de la primera componente principal de las precipitaciones en base a variables océano – atmosféricas que incluyen la señal de los sistemas océano-atmosféricos que influyen sobre el Ecuador.

El INP presentó información de las estaciones 10 millas costa afuera: nutrientes, copépodos y temperatura superficial del mar obtenida de buques pesqueros y boyas ARGO.

La ESPOL presentó información obtenida de bases de datos internacionales (ERSST, TAO, AVISO).

La UPSE, mostró información de los grupos de medusas y sifonóforos obtenidos en las estaciones ubicadas a 10 millas costa afuera de: Esmeraldas, Manta La Libertad, Anconcito y Pto. Bolívar.

La SGR presentó una retroalimentación de la información obtenida por el Comité Nacional ERFEN y los principales proyectos que ejecuta en la actualidad y los productos que se generan en la SGR para beneficio de la comunidad.

### 3. Resultados

#### 3.1 Condiciones Meteorológicas e Hidrológicas.

Durante el mes de noviembre de 2017, las anomalías de radiación de onda larga en la zona del Pacífico Ecuatorial (OLR), en promedio, se presentaron con condiciones entre normales y ligeramente positivas sobre el Pacífico Ecuatorial Centro-Oriental, siendo más positivas alrededor de la línea de cambio de fecha con valores de hasta 30 W/m<sup>2</sup>; mientras que, anomalías negativas se observaron sobre el Pacífico Ecuatorial Occidental, con valores de hasta -30 W/m<sup>2</sup>.

Durante gran parte del mes de noviembre 2017, los vientos zonales en los niveles altos predominaron con anomalías positivas (vientos del Oeste) de hasta

<sup>1</sup> GOES, por sus siglas en Inglés de *Geostationary Operational Environmental Satellite* El GOES, de Este, permite analizar la situación climatológica en nuestra zona geográfica. Recuperado de <http://www.goes.noaa.gov/index.html>

<sup>2</sup> NCEP, por sus siglas en Inglés del *National Centers for Environmental Prediction*, recuperado de <http://www.ncep.noaa.gov/>

<sup>3</sup> NOAA, por sus siglas en inglés de *National Oceanic and Atmospheric Administration*, recuperado de <http://www.noaa.gov/about-noaa.html>



Fecha  
Boletín No.

29 – NOV - 2017  
CN-ERFEN-17-16-O

+20 m/s en el Pacífico Ecuatorial Oriental inhibiendo actividad convectiva de la ZCIT en esa región; mientras que en los niveles bajos, predominaron ligeras anomalías positivas (vientos del Oeste) en la misma región con valores de hasta +2 m/s.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se ha presentado de manera irregular durante el mes. Durante la primera década, la ZCIT interactuó con sistemas frontales del Norte y el paso de perturbaciones tropicales reforzaron este sistema, afectando con precipitaciones importantes hacia las costas Occidentales de Colombia, sur de Centroamérica, y de manera ligera hacia el norte del Ecuador. A partir de la segunda década, la acción estabilizadora de un sistema de alta presión posicionado sobre el Pacífico Oriental, ha inhibido la actividad convectiva de la ZCIT en esta región periodo en el cual no hubo afectación de este sistema sobre el litoral ecuatoriano. La ZCIT comienza a migrar paulatinamente hacia el sur (normal para la época), posicionándose entre los 6 y 7 °N.

El aporte de ventilación de divergencia en altura del Alta de Bolivia más el constante ingreso de humedad en los niveles bajos de la tropósfera proveniente de la cuenca amazónica, ha incidido directamente sobre la región oriental del Ecuador con precipitaciones de intensidad variable. Debido a la circulación del viento principalmente en niveles medios de la tropósfera incidió de manera ocasional hacia la región interandina con lluvias de ligera a moderada intensidad.

En promedio, el Alta Semipermanente del Pacífico Sur (APS) se presentó de forma zonal con un solo núcleo de acción, con centro de alta de 1025,0 hPa., con una anomalía de aproximadamente +2hPa. La configuración zonal de este sistema ocasionó que su eje de dorsal afecte las costas Centro – Norte de Chile, costas de Perú y con ligera influencia en la parte Sur del litoral ecuatoriano e Islas Galápagos.

Las precipitaciones registradas presentaron una variabilidad negativa en las regiones Litoral e Insular; en la región Interandina el comportamiento fue heterogéneo con valores negativos en la zona sur y centro norte. En la región Oriental se registró una variación positiva en las zonas centro y sur, y negativa en la zona norte. La temperatura media del aire registró anomalías negativas en la región Litoral, Insular y en la zona sur de la región Interandina; mientras en la región Interandina desde la zona centro sur hasta norte y la región oriental las anomalías de temperatura fueron positivas.

Los registros de precipitaciones de las estaciones del INOCAR muestran un acumulado de 6 mm para San Lorenzo, 0.9 mm en Esmeraldas, 0.3 en La Libertad, 12.9 mm en Puerto Bolívar; 0 en Guayaquil y Puná. El valor en San Lorenzo representó un déficit ya que su valor climatológico indica que en el mes



Fecha  
Boletín No.

29 – NOV - 2017  
CN-ERFEN-17-16-O

de noviembre se esperan 92 mm, el mes de noviembre en el resto de las estaciones del INOCAR los valores esperados no superan los 26 mm.

Hidrológicamente, en las cuencas monitoreadas de la costa ecuatoriana presentaron un período hidrológico largo y seco, se evidencia la reducción de caudales en los ríos monitoreados; mientras que para la sierra se redujo el nivel por falta de aporte de lluvias, por lo que se considera un periodo hidrológico corto y seco. Y en la Amazonía, el incremento de humedad aportada desde la cuenca Amazónica evidenció que es un periodo corto y húmedo.

### 3.2 Condiciones Oceanográficas y Pesqueras

En las anomalías semanales de TSM, los valores negativos se han mantenido en todas las regiones Niño 1+2 (-1.2°C), Niño 3 (-1.1°C), Niño 3.4 (-0.8°C) y Niño 4 (-0.1°C). Valores que ha inicio del mes, habían tenido un leve incremento, sin embargo, en esta última quincena las anomalías negativas están estables sobre todo en las regiones Niño 1+2 y Niño 3.

Durante los últimos 15 días, las anomalías de contenido de calor promedio han aumentado ligeramente registrando valores que sobrepasan los -0.8°C con respecto a lo observado a finales del mes de octubre cuando se tenían anomalías de -1°C.

A finales del 2016, las anomalías negativas de TSM han persistido en el Pacífico Central y Este-Central, a diferencia del Pacífico Oriental en donde a partir de enero el calentamiento es constante con desplazamiento hacia el Oeste, lo que se registró hasta mediados de julio del 2017; a partir del cual las anomalías son negativas hasta la presente fecha. Se puede apreciar que la isoterma de 20°C desde finales de julio de este año se muestra más superficial de lo esperado entre 160°O y 90°O, mientras que en el borde costero oriental las condiciones son normales.

Se mantienen los afloramientos frente a las costas peruanas y al oeste de la Isla Isabela donde la temperatura superficial del mar (TSM) se identifica bajo los 20°C. En la costa continental ecuatoriana la temperatura superficial del mar es superior a 25°C desde Pedernales hacia el norte, y en el rango de 24°C a 23°C entre Manta y el Golfo de Guayaquil.

En cuanto a las anomalías de TSM las condiciones reinantes en el Pacífico Ecuatorial Oriental son normales para la época; pero, se mantienen anomalías ligeramente positivas al sur del borde costero ecuatoriano, siendo más cálido en el Golfo (2°C). Mientras que, entre 82°O y 90°O se pueden observar anomalías entre -1°C y -2°C; así como al oeste de las islas Galápagos con anomalías negativas de



Fecha  
Boletín No.

29 – NOV - 2017  
CN-ERFEN-17-16-O

hasta  $-3^{\circ}\text{C}$  que identifican los afloramientos ecuatoriales y que se extiende sobre el Ecuador.

Los modelos numéricos internacionales muestran que las anomalías de temperatura superficial del mar en las regiones Niño presentan predicciones por debajo de lo normal, excepto en la Región Niño 4 donde se prevé una condición cercana a la normal.

La NOAA menciona que las condiciones de La Niña están presentes y hay una probabilidad del 65% al 75% de que estas condiciones se mantengan al menos durante el invierno del hemisferio norte.

En las Estaciones Fijas de Esmeraldas, Manta, La Libertad, Anconcito y Pto. Bolívar se observaron la dominancia de especies de sifonóforos y medusas de aguas tropicales tanto superficiales y subsuperficialmente, incrementando su población entre las estaciones de La Libertad, Anconcito y Pto. Bolívar, observándose un ligero incremento poblacional de especies de aguas subsuperficial.

El nivel medio del mar ha mantenido la tendencia a valores bajo la normal en el Pacífico Central y Oriental.

Existen anomalías positivas de temperatura a nivel subsuperficial en el Pacífico Occidental; mientras que, entre  $90^{\circ}\text{O}$  y  $170^{\circ}\text{O}$  se puede observar anomalías negativas hasta de  $-4^{\circ}\text{C}$  desde superficie a los 200 m de profundidad. Además, se observa cerca del borde costero sudamericano, a nivel subsuperficial ( $80^{\circ}\text{O}$ ) tendencia a condiciones negativas.

Subsuperficialmente agua con menor contenido de oxígeno disuelto y mayor contenido de nutrientes, se presenta desde los 30 a 100 metros producto de las presencias de aguas frías y corroboradas por parches de clorofila a, entre los 30 a 40 metros de profundidad, asociado a una alta abundancia relativa de diatomeas típicas de aguas fría, siendo más abundantes en Manta.

Del Crucero Regional efectuado en octubre del 2017, mostró particularidades como un Frente Ecuatorial definido y la presencia del Afloramiento Ecuatorial en la sección  $92^{\circ}\text{O}$ , sustentado por la distribución de oxígeno disuelto y nutrientes donde se observaron valores altos de nutrientes y bajos de oxígeno disuelto. El gradiente TSM en el  $82^{\circ}\text{O}$  tuvo valores desde el  $3^{\circ}\text{S}$  al  $1^{\circ}\text{S}$  estuvieron entre  $21$  y  $22^{\circ}\text{C}$  y a partir del  $1^{\circ}\text{S}$  hasta el  $1^{\circ}\text{N}$  la TSM tiene una razón de incremento de  $2^{\circ}\text{C}$  por cada  $^{\circ}$  de Latitud. En el  $86^{\circ}\text{O}$  entre el  $1^{\circ}\text{S}$  y el  $2^{\circ}\text{S}$  la TSM estuvo entre  $18$  y  $20^{\circ}\text{C}$ , y a partir del  $2^{\circ}\text{S}$  donde fue evidente el gradiente pero con una razón menor que en el  $82^{\circ}\text{O}$ ,  $1^{\circ}$  por cada  $^{\circ}$  de Latitud. La Temperatura



Fecha  
Boletín No.

29 – NOV - 2017  
CN-ERFEN-17-16-O

Superficial del Aire en el 82°O y 86°O mantuvo valores menores que los de TSM y conservó la distribución latitudinal aumento hacia el norte.

Al oeste de la isla Isabela, en la transecta del 92°O, existió un patrón diferente al encontrado en el 82°O y el 89°O, la TSM y TSA no aumenta directamente con la latitud, existe una disminución desde el 2°S hasta cerca al Ecuador, esta particularidad es explicada con el afloramiento ecuatorial, transporte divergente producto de los vientos alisios del sur, luego ya los valores incrementan de 20°C a 24°C en menos de un grado de latitud y permanecer entre 24 y 26°C.

En Manta se registró una elevada productividad de Clorofila a los 30-40 m de profundidad con parches entre 1.41-4.03 mg/m<sup>3</sup> mientras en La Libertad se observaron tres núcleos de clorofila ubicados desde los 20 hasta los 40 m con rangos entre 1.05 -1.13 -1.35 mg/m<sup>3</sup>, respectivamente.

En Manta en toda la columna de agua se observó un incremento de especies típicas de aguas frías tales como *Leptocylindrus danicus*, *Thalassiosira subtilis* y *Hemiaulus sinensis*, que favorecieron una alta productividad primaria.

Sin embargo en las demás estaciones se registraron moderadas densidades celulares de especies de aguas frías y escasa presencia de especies de aguas cálidas.

En lo que respecta a los recursos pesqueros, se ha observado una disminución en los desembarques de macarela, botella y sardina redonda. Así mismo el recurso calamar gigante aún se mantiene presente en los desembarques de manera sostenida.

#### 4. Perspectivas

De los pronósticos de los modelos dinámicos y estadísticos de la NOAA manifiestan condiciones de temperatura superficial neutras en el Pacífico ecuatorial central, con una probabilidad de 65% a 75% de condiciones frías hasta fin de año.

La mayor productividad de clorofila se registraron en las estaciones fijas de Manta y La Libertad, las especies de fitoplancton registradas en noviembre son normales para la presente época.

Las condiciones oceanográficas y meteorológicas mostradas del crucero mantienen patrones propios de la estacionalidad.



Fecha  
Boletín No.

29 – NOV - 2017  
CN-ERFEN-17-16-O

Sub-superficialmente existen anomalías negativas de temperatura del mar, las mismas que continúan su desplazamiento hacia las costas de Sur América.

La TSM mantiene valores bajo su normal en el Pacífico ecuatorial y costas de América del Sur.

La predicción del índice ONI indica que mantendrá sus valores negativos al menos en los siguientes dos meses.

No existe información concluyente sobre cómo serían precipitaciones en la costa o todo el Ecuador.

El índice costero (ICOST) este mes mantiene condiciones frías con tendencia ligeramente a normal, con probabilidad de 61.2%; el modelo de transferencia lineal prevé que las precipitaciones estén ligeramente alrededor de la normal para diciembre.

De mantenerse las anomalías frías en el orden de las observadas, especies como la macarela, botella y sardina redonda, disminuirían sustancialmente, y aparecerían frente al Ecuador especies como el jurel y la anchoveta. El recurso dorado vería disminuida su disponibilidad; mientras que se incrementaría la abundancia de especies como picudos y atunes. Así mismo el recurso camarón marino se vería sustancialmente disminuido.

## 5. Próxima Convocatoria

El Comité Nacional del ERFEN continuará monitoreando la evolución de las condiciones océano-atmosféricas manteniendo informada a la ciudadanía y se reunirá el jueves 21 de diciembre de 2017.

**Humberto GÓMEZ Proaño**  
**Capitán de Navío-EM**  
**PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN**