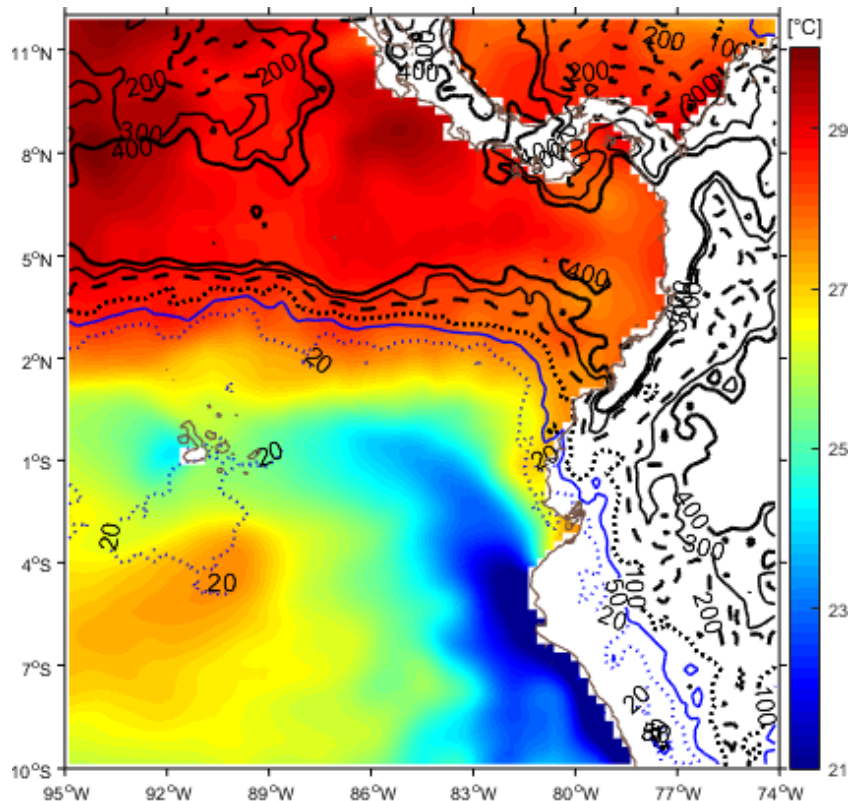


BOLETÍN ERFEN No 08-2019

Guayaquil, 31 mayo 2019

COMITÉ ERFEN: En observación de las condiciones océano-atmosféricas



Promedio de Temperatura Superficial del Mar y acumulado de precipitación. Los colores representan la temperatura y los contornos las precipitaciones: línea punteada azul (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). Periodo de análisis 1-31 de mayo 2019. Fuente: TSM, NOAA High-resolution Blended Analysis-Daily Mean; Precipitación, NASA, disc2.gesdisc.eosdis.nasa.gov.

Se mantienen condiciones de un evento El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) cálido débil en el Pacífico Central (región Niño 3.4), donde las anomalías de TSM se han mantenido en 0.8 °C, con tendencia a disminuir. Sin embargo, en la zona oriental del Pacífico Tropical (región Niño 1+2), no se evidenció un calentamiento propio de un El Niño típico, al contrario, en meses anteriores (marzo y abril), prevalecieron anomalías negativas; desde mayo, se observaron anomalías ligeramente positivas (máximo de 1°C).

En el mes de análisis, en la zona ecuatorial oriental, se observó la señal de una onda Kelvin de afloramiento reflejadas en las anomalías negativas del contenido calórico del océano, concentradas alrededor de 105°O. En el Pacífico Central, próximo a 180°O, se observa un núcleo de anomalías positivas de contenido de calor, que implica la generación de una onda Kelvin positiva.

Los sistemas atmosféricos que provocaron la presencia de precipitaciones en Ecuador fueron la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), Dorsal Subecuatorial, Perturbaciones Amazónicas, Variabilidad Tropical y procesos termodinámicos locales; sin influencia oceánica.

Los episodios de lluvias en Ecuador fueron más frecuentes en las dos primeras décadas en la zona interior de la región Litoral (Santo Domingo, Pichilingue) y Amazónica (Puyo, Jumandy y Lago Agrio) y de manera dispersa en el callejón Interandino.

La TSM en las estaciones costeras, aunque disminuyó en las dos últimas semanas de mayo; mantuvo anomalías positivas, al igual que lo registrado en las estaciones 10 millas costa afuera (E-10m) del centro y sur del país. Los perfiles de Temperatura y Salinidad (T-S) de E-10m, mostraron tendencia a recuperar su configuración normal, con la profundización de la termoclina en las estaciones de Esmeraldas, Manta y La Libertad.

En Puerto Bolívar se observaron dos núcleos de clorofila *a*, en los 0 y 10 m, favorecidas por la abundancia de fitoplancton coincidiendo con la mayor abundancia de huevos de peces, y un incremento en las concentraciones de nutrientes en toda la columna de agua.

En La Libertad, Manta y Anconcito, el zooplancton reflejó un incremento con relación a los meses anteriores y una ligera disminución de los nutrientes (Nitrato – Fosfato) en comparación a Manta, con dominancia de copépodos en todos los sitios de muestreo. Dominaron especies de copépodos y foraminíferos propias de aguas tropicales y subtropicales. En Anconcito, dentro del grupo de los gelatinosos, predominaron sifonóforos y medusas asociadas a aguas cálidas y oceánicas.

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

El Índice Oceánico de El Niño (ONI) basado en las anomalías de TSM en el Pacífico ecuatorial central (Niño 3.4), continúa con valores típicos de un evento ENOS cálido ($0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$) caracterizado como débil. El índice de Oscilación Sur (SOI) muestra la diferencia de presiones entre el Pacífico sudeste (Tahití) y el continente insular indonesio (Darwin), aunque negativo (-1.3), disminuyó en valor absoluto, alejándose del rango considerado como fase cálida de ENOS. Por su parte el Índice Multivariado para El Niño (MEI) que considera las variables atmosféricas y oceánicas en el Pacífico Tropical, mostró un valor de 0.3 , cercano a condiciones neutrales.

La TSM, con respecto a abril, aumentó 1°C desde la línea de costa continental ecuatoriana, hasta 84°O ; mientras que hacia Galápagos disminuyó 1°C . Con este comportamiento de la TSM, se observaron condiciones próximas a valores neutrales, excepto en el Golfo de Guayaquil, donde las anomalías fueron mayores a 1°C .

En la franja ecuatorial, alrededor de 105°W , se observó la influencia de una onda Kelvin de afloramiento sobre la temperatura del mar, que ocasionó la presencia de anomalías negativas en el contenido de calor.

La red mareográfica registró en todas sus estaciones de monitoreo un descenso del nivel del mar, presentando condiciones normales en Esmeraldas, La Libertad y Baltra.

En abril, el perfil de temperatura en La Libertad se mostró homogéneo en toda la columna, con valores entre 20 y 24°C (al paso de la onda de Kelvin). En mayo, en cambio, se observó una termoclina bien definida entre los 30 - 40 m.

2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Durante el periodo de análisis, la ZCIT fue continua en el Pacífico Oriental, configurada como

una banda bien definida, en ocasiones sinuosa y formada por sistemas de convección profunda. Tuvo una leve disminución de actividad convectiva en los primeros días del mes; en los siguientes su intensidad fue considerable, formando complejos convectivos de meso-escala que afectaron a las costas occidentales del sur de Centro América y Colombia.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur (ASPS), durante los primeros días del mes estuvo ligeramente desplazada al oeste y sur de su posición climatológica normal. Su eje de dorsal incidió sobre las costas del centro de Chile, con un valor promedio de 1027 hPa, presentando poca influencia sobre el territorio nacional. Durante el transcurso del mes, el núcleo del anticiclón presentó un desplazamiento hacia el norte y este del Pacífico, que son condiciones normales para este periodo. En promedio, el núcleo de acción se situó a 30° S y 90° O con un valor medio de 1020.0 hPa, incidiendo con su eje de dorsal sobre las costas del centro y norte de Chile, sur y centro del Perú, intensificando el viento de nivel bajo hacia el sur de nuestro país.

Las perturbaciones de la Amazonía se vieron afectadas por presencias de ondas del este y la baja permanente de Panamá generando precipitaciones entre ligeras a moderadas con tendencia a disminuir.

En mayo, en la región Litoral, las precipitaciones acumuladas estuvieron en el rango entre “Normal”, excepto la estación de Milagro y en el norte e interior “La Concordia, Santo Domingo, Puerto Ila” que se ubicaron “Sobre la normal”; mientras en el perfil costero y la región insular, la precipitación se registró en el rango “Bajo la normal”. En las regiones Interandina las precipitaciones en su mayoría estuvieron “Bajo la normal”, excepto la estación “Querochaca, Loja Argelia” en la región Amazónica, las precipitaciones en su mayoría estuvieron en el rango “Normal”, excepto estaciones puntuales como “Jumandy, Puyo y Lago Agrio” que se ubicaron “Sobre sus valores esperados”.

La Variabilidad tropical y oscilaciones en los primeros días del mes, la Oscilación de Madden-Julian (OMJ) ha tenido un rápido desplazamiento desde Indonesia hacia el Pacífico occidental, ocasionando condiciones subsidentes sobre Sudamérica.

Durante mayo se registraron un total de 110 eventos por época lluviosa. Las provincias que presentaron un mayor número de eventos de este tipo fueron: Napo (23), Esmeraldas (17), Morona Santiago (15) y Pichincha (13), estas cuatro provincias, de un total de 18, sumaron el 62% de ocurrencia de este tipo de eventos en el país.

3. CONDICIONES BIOLÓGICO-QUÍMICAS

Superficialmente se presentaron aguas con concentraciones de oxígeno disuelto entre 4.70 ml/l en Manta y 5.07 ml/l en La Libertad. La oxiclina se mostró en Esmeraldas en 40 m, en Manta y La Libertad en 20 m y en Puerto Bolívar a 10 m. La isolínea de 2.5 ml/l, se ubicó ligeramente más superficial que lo registrado en abril 2019 (70 m en Esmeraldas y 30 m en P. Bolívar). Por debajo de la oxiclina, el rango de OD estuvo entre 3.14 ml/l (Esmeraldas) y 1.96 ml/l (P. Bolívar).

El nitrato y fosfato tuvieron concentraciones menores a 2.5 y 0.5 µg-at/l en la capa superficial, que en Esmeraldas fue de 30 m de espesor, en Manta y La Libertad de 20 m y en P. Bolívar de 10 m. La base de la nutriclina se observó a 40 m en Esmeraldas, 30 m en Manta y La Libertad y en 10 m en P. Bolívar. Después de la base de la nutriclina, se presentaron aguas con mayor contenido de nutrientes

Se registraron altas concentraciones de clorofila en Puerto Bolívar a 0 y 10 m de profundidad con 1.34 y 2.16 mg/m³, en su orden. Esta alta productividad se evidenció en la abundancia relativa de

las especies *Leptocylindrus danicus* y *Guinardia striata*, lo que indica que existe una recuperación en la productividad primaria en esta estación, cabe mencionar la presencia de la especie *Pyrophacus steinii* a nivel superficial.

En Manta se registró la menor concentración de clorofila con 0.14 mg/m³ debido al incremento de dinoflagelados tales como *Ceratium macroceros*, *C. fusus* y *Pyrophacus steinii*, a nivel superficial, siendo especies típicas de Aguas Tropicales y oceánicas.

El zooplancton presentó mayor abundancia en La Libertad en ambos estratos en relación con el mes anterior, con dominancia de copépodos. Cabe resaltar que en Puerto Bolívar se presentó una mayor abundancia de huevos de peces, coincidiendo con el mayor núcleo de clorofila.

Durante la primera quincena, se observaron cambios espaciales en la composición y abundancia en copépodos y foraminíferos planctónicos. En Manta, dominaron copépodos de aguas oceánicas tropicales (*Acrocalanus gracilis* y *Oncaea venusta*) asociados con foraminíferos indicadores de aguas nutritivas (*Globigerina bulloides*). Mientras en La Libertad, fueron dominantes copépodos de aguas costeras-neríticas de distribución tropicales-subtropicales (*Eucalanus pileatus* y *Centropage furcatus*) relacionados con foraminíferos tropicales de ambientes costeros y oceánicos (*Globigerinella aequilateralis*, *Globigerinoides ruber*, *Globoquadrina dutertrei*, *Globorotalia menardii*). La columna de agua de Manta se caracterizó por especies tropicales y estratos más profundos (*G. ruber*, *G. aequilateralis*, *G. bulloides*, *Hastigerina pelágica*).

En la estación Fija de Anconcito los copépodos dominaron en ambos estratos, seguido de los cladóceros representado por *Evadne tergestina* como dominante y asociado para aguas tropicales neríticas.

Los sifonóforos a nivel superficial registraron especies de aguas cálidas y oceánicas: *Sulculeolaria chuni*, *Diphyes dispar* y *Lensia multicristata*, en aguas subsuperficiales: *Diphyes dispar* y *Muggiaea atlantica*. Las medusas estuvieron representadas por *Cunina frugífera*, *C. globosa* y *Rhopalonema velatum* y *Liriope tetraphylla*, respectivamente.

4. PERSPECTIVAS

Para el siguiente mes se prevén condiciones neutrales de TSM y NMM en el Pacífico Ecuatorial.

Se espera un incremento de la productividad primaria, nutrientes, plancton y presencia de especies de agua frías.

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para junio “Condiciones Normales”.

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

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 la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), el 31 de mayo 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), Universidad de la Península de Santa Elena y Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE).

El INOCAR presentó el análisis oceanográfico, meteorológico y biológico 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.
- 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 ESPOL presentó el análisis de variables oceánicas y atmosféricas obtenidas de bases de datos regionales y globales (boyas TAO, PMEL-NOAA; y altimetría satelital Aviso-DUACS).

La DGAC presentó su análisis basado en información de sus estaciones meteorológicas.

La UPSE presentó el análisis de observaciones y mediciones en estaciones oceanográficas de 10, 5 y 1 milla costa afuera.

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. 9-2019. www.inocar.mil.ec

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

EPU