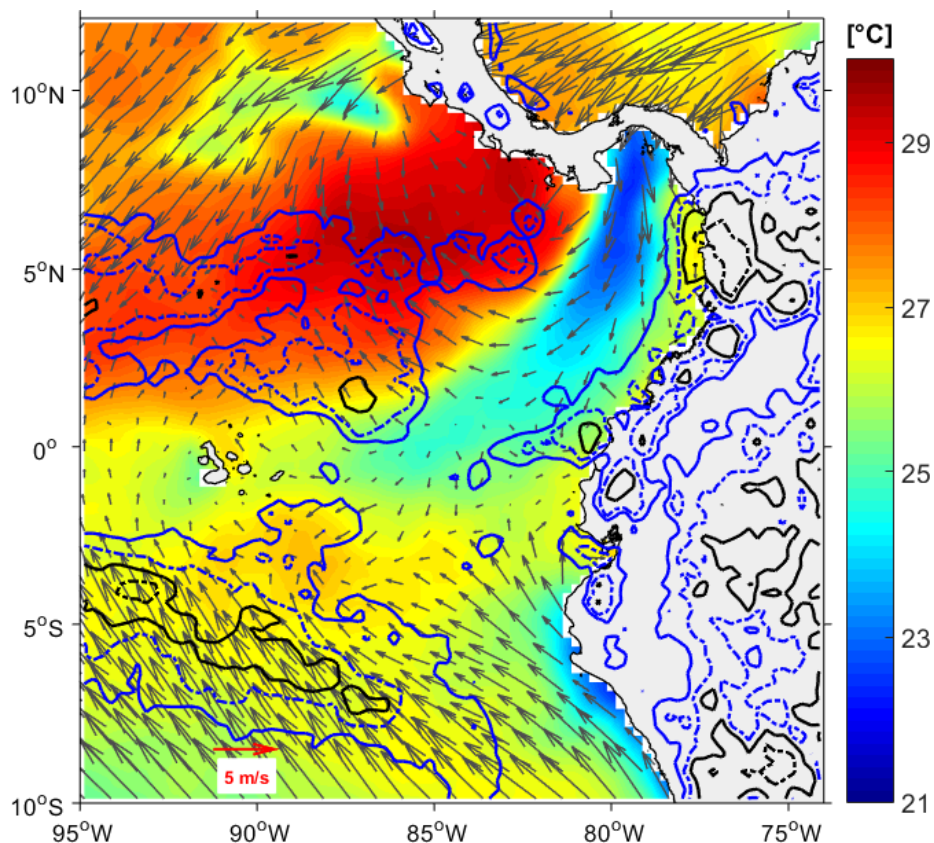


BOLETÍN ERFEN No 04-2019

Guayaquil, 28 febrero 2019

COMITÉ ERFEN: Vigilancia por la presencia de El Niño y la estación de lluvias en Ecuador



Promedio de temperatura superficial del mar y viento superficial y acumulado de precipitación. Los colores representan la temperatura, los vectores el viento y los contornos las precipitaciones: línea azul continua (20 mm), línea azul punteada (50 mm), línea negra continua (100 mm) y línea negra punteada (200 mm). Periodo de análisis 15 -23 febrero 2019.

En el Pacífico Central Ecuatorial, específicamente en la región Niño 3.4, la Temperatura Superficial del Mar continúa con anomalías positivas desde noviembre de 2018, lo que es congruente con el desarrollo de un El Niño débil. En la región Niño 1+2, la anomalías, aunque positivas, disminuyeron (0.2°C); mientras que en las costas ecuatorianas, la señal de El Niño, se ha visto reflejada en las anomalías positivas de temperatura, aproximadamente de 1°C, en la columna de agua hasta 100 m, de los perfiles de las estaciones 10 millas costa afuera.

En promedio la temperatura superficial del mar (TSM), mostró su distribución típica, con valores que aumentan de sur a norte; sin embargo en la cuenca de Panamá, se observaron sectores con TSM (23-25°C) inferiores al mar adyacente, o afloramientos, producto de la presencia del Jet de Panamá, que en estos meses hace su aparición. Asimismo se observó la región del afloramiento frente a la costa norte de Perú, con valores de 22°C y 23°C.



La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) mostró sus dos ramales, los eventos de precipitación más fuertes en el litoral ecuatoriano se registraron entre el 22 y 24 de febrero de 2019, debido a la incidencia directa del ramal sur de la ZCIT, al patrón divergente en niveles altos de la tropósfera y a las ondas tropicales. Los mayores acumulados de precipitación en 24 horas se registraron en: La Maná y La Concordia con 154.5 mm y 117.5 mm, respectivamente. Durante febrero, se registraron 185 eventos peligrosos asociados a la época lluviosa.

Las variables químicas y biológicas (2-8 febrero), evidenciaron incremento del fitoplancton cuantitativo en Esmeraldas, relacionado con el aumento de los nutrientes (nitrato y fosfato). En Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, se observó una ligera disminución de fitoplancton y nutrientes a nivel superficial; mientras que después de 20 m, se registró un incremento. La mayor concentración de clorofila “a”, se encontró en La Libertad de 0 a 50 m. Los dinoflagelados (red 50 μ) a nivel superficial, se incrementaron en las cuatro estaciones. Posteriormente, el 22 y 23 de febrero, el fitoplancton mostró abundancia en Salinas y Puerto López, con especies de condiciones propias de la época. El Ictioplancton fue abundante en huevos de Macarela. En cuanto a las capturas de peces pelágicos pequeños (PPP), la especie dominante fue la botella. La distribución de las capturas de PPP, fue mayor en la zona del golfo exterior y alrededor de la Puntilla de Santa Elena.

Los modelos locales indican que para marzo el océano frente a las costas ecuatorianas presentará “Condiciones Frías” y que las precipitaciones en el perfil costero ecuatoriano, serán ligeramente “Bajo La Normal. Por su parte los modelos probabilísticos regionales y globales indican que las precipitaciones tendrán valores alrededor de sus normales para todo el territorio continental, excepto en la sierra norte, donde se esperan precipitaciones bajo la normal.

1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

El Pacífico Ecuatorial mostró anomalías positivas y negativas de TSM. En la última semana, en la región Niño 3.4 prevalecieron anomalías positivas (0.7°C), mientras en la región Niño 1+2 el último registro fue 0.2°C .

Actualmente la diferencia del nivel del mar entre el Pacífico Occidental y Oriental es de 30 cm (mayor en Indonesia), valor que es menor al normal y que es consecuente con el desarrollo de El Niño débil. La anomalía del nivel del mar en el Pacífico Oriental estuvo entre 0 y 5 cm, la cual podría incrementarse en el siguiente mes, por el arribo de la onda de Kelvin. Respecto a condiciones locales del nivel del mar, en Esmeraldas y Baltra se observaron anomalías positivas (10 cm) y en Santa Cruz y La Libertad, valores cercanos a la normal.

Sobre el Pacífico Tropical Oriental (cuenca de Panamá), resaltan anomalías negativas tanto de TSM (-2°C) como de NMM (-10 cm) producto de la intensificación del jet de Panamá. La región del afloramiento costero en Perú mantiene valores entre 22 y 23°C , los cuales son anómalos en -0.5°C .

En el monitoreo 10 millas costa afuera, efectuado entre el 4-11 de febrero, la TSM fue cercana a 26°C , la termoclina se presentó más superficial que en meses anteriores y la temperatura a partir de los 40 m tendió a disminuir. Los cambios en TSM, estructura de termoclina y temperatura subsuperficial son de acuerdo a la época; sin embargo toda la estructura mostró anomalías positivas en el orden de 1°C . Mientras que en el monitoreo del 22 y 23 de febrero, sobre los 30 m, las estructuras de temperatura reflejaron condiciones neutrales con una capa de mezcla de menor espesor ($\sim 5\text{m}$), lo que se relaciona con la disminución de los vientos a partir del 15 de febrero. Estas condiciones se vieron moduladas también por la fase fría de la onda de Kelvin, observada en las últimas semanas.

2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

La ZCIT se presentó con dos ramales o bandas, la del norte, entre 1° y 6° N, estuvo entrecortada por un eje dorsal a partir de 90°W con núcleos convectivos aislados frente a las costas de Colombia y norte de la región Litoral del Ecuador. Mientras tanto, el ramal sur, entre 1° y 5°S , tuvo mayor incidencia en las costas centro y sur del litoral ecuatoriano, con intensificaciones del 17 al 19 y del 22 al 24 de febrero. Esta condición, sumada al patrón divergente en niveles altos de la tropósfera y a las ondas tropicales, permitió la formación de núcleos de convección profunda, que ocasionaron precipitaciones como las del 22 de febrero en La Maná (154.5 mm) y La Concordia (117.5 mm). A partir del 25 de febrero el ramal Sur estuvo alejado de las costas norte de Perú y sur de Ecuador.

El alta térmica de Bolivia, en promedio estuvo desplazada hacia al sur de Perú; mientras que el jet subecuatorial, presente del 12 al 17 de febrero sobre el Ecuador, inhibió procesos de convección profunda en el territorio continental. Se observaron varios eventos de precipitación en la región Amazónica e Interandina y en ocasiones las precipitaciones se fortalecieron en la región litoral. Los eventos más considerables de precipitación, acompañados ocasionalmente de tormentas eléctricas, se presentaron el 23 y 24 de febrero del 2019, existiendo un incremento en el registro de precipitaciones con mayor énfasis en la región interandina y litoral ecuatoriano.



A partir del día 17 de febrero, la Oscilación de Madden Julian (MJO) transitó en la fase 8 siendo su señal más fuerte el 22 y 23 de febrero, propagándose el 24 a la fase 1. El acoplamiento de la MJO, sumado a los procesos de convergencia en los niveles bajos de la troposfera y el cambio de circulación del viento en altura favorecieron eventos de precipitación en la mayoría del territorio continental (con mayor incidencia en la región Litoral e Interandina) generando amplias zonas de inestabilidad.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur se mostró desplazado hacia el sur y con dos núcleos. El núcleo menos intenso (~1019 hPa), estuvo en 42° S y 148° O y el núcleo más intenso (~1020.0 hPa), con forma cuasi meridional, se ubicó en 39° S y 92° O y formó una dorsal hacia el noroeste del Pacífico y al sureste sobre las costas sur de Chile con anomalías positivas. Existe una leve variación, con respecto a la normal climatológica, en lo que corresponde a la posición, pues estaba algunos grados más al sur y con menor intensidad. Este posicionamiento permitió el la persistencia del ramal sur del ZCIT al sur del Ecuador.

Las precipitaciones ocurridas en la región litoral han evidenciado caudales que están sobre los valores normales para la época, generando varios eventos de aviso y alertas hidrológicos. En la Sierra, los caudales de los ríos han estado por debajo de la normal, con ciertos eventos puntuales de crecidas. Para la amazonia los ríos monitoreados, en especial en la zona sur de la región, han mantenido sus caudales con valores normales para la época.

En la costa en la primera década de febrero, se registraron precipitaciones sobre la Normal, y la mayor anomalía positiva se presentó en Portoviejo. En el número de días con precipitación para la región todas las estaciones registran en un rango de 2 a 10 días. Adicionalmente, la máxima precipitación en 24 horas fue en Sto. Domingo-aeropuerto. Para la segunda década, gran parte de las estaciones registraron precipitaciones sobre la Normal, con excepción de algunas estaciones como Esmeraldas y Portoviejo. Todas las estaciones registran en un rango de 3 a 9 días de lluvias. La máxima precipitación en 24 horas se registró en Pichilingue.

En la Sierra para la primera década, se registraron precipitaciones bajo la Normal, con excepción de estaciones puntuales como Querochaca, Izobamba, La Argelia Loja. Casi todas las estaciones registraron de 2 a 9 días con precipitación, con la máxima precipitación en 24 horas, en Inguincho. En la segunda década se registraron precipitaciones bajo la Normal, con 1 a 6 días de precipitaciones. La máxima precipitación en 24 horas la registró la estación Izobamba.

En la Amazonia, en la primera década, se registraron precipitaciones sobre la Normal con excepción de la estación Lago Agrio aeropuerto. La estación de mayor anomalía positiva fue El Puyo. El número de días con precipitación fue de 9 a 10 días. En la segunda década todas las estaciones registraron precipitaciones bajo la Normal y el número de días con precipitación fue de 5 a 10 días. La máxima precipitación en 24 horas en las dos décadas, se registró en la estación el Puyo

En la primera década se registraron precipitaciones bajo la Normal en la estación San Cristóbal con dos días de precipitación. En la segunda década, la precipitación fue bajo la Normal para la estación con 3 días de precipitación.

Para la primera década en la región Costa, se registraron temperaturas medias de aire sobre la Normal, con excepción de Guayaquil-aeropuerto. La mayor anomalía positiva fue en Puerto Ila. En la segunda década se registran temperaturas medias sobre la Normal. La mayor anomalía positiva registra la estación Pichilingue.

En la Sierra primera década, se registraron temperaturas medias sobre la Normal. En la segunda década en general se registran temperaturas medias sobre la Normal a excepción de la estación La Toma Catamayo. La mayor anomalía positiva en ambas décadas fue en Tomalón.

Para la región amazónica primera década, se registraron temperaturas medias bajo la Normal con excepción de la estación Pastaza aeropuerto. La mayor anomalía negativa fue en la estación El Coca-aeropuerto. En la segunda década en general se registran temperaturas medias sobre la Normal con excepción de las estaciones El Coca aeropuerto y Nuevo Rocafuerte.

En la primera década se registra temperaturas medias sobre la Normal en la estación San Cristóbal. Para la segunda década se registran temperaturas medias sobre la Normal en la estación San Cristóbal.

Durante febrero, se han registrado un total de 185 eventos ligados a precipitaciones. La mayor cantidad de impactos se han dado en las provincias: El Oro, Manabí, Zamora Chinchipe, Guayas, Los Ríos, Loja y Pichincha con un 73% de ocurrencia aproximadamente en el país.

CONDICIONES QUÍMICO- BIOLÓGICAS

Los resultados (febrero/2019), presentaron concentraciones de oxígeno disuelto a nivel superficial menores a 5,5 ml/L en todas las estaciones (INOCAR); en Esmeraldas la oxiclina se evidenció a 10 y 20 m, ligeramente más profundizada en Manta, La Libertad y Puerto Bolívar entre los 20 a 30 m. Por debajo de los oxiclina se registró un máximo de 4,77 ml/l (Manta) y mínimo de 1,44 ml/L (Puerto Bolívar), condiciones normales para la época.

El fitoplancton cuantitativo se incrementó en Esmeraldas en la columna de agua, relacionados con el aumento de los nutrientes (nitrato fosfato), mientras que en Manta, La Libertad y Puerto Bolívar registró ligera disminución a nivel superficial con incremento a nivel subsuperficial. En La Libertad registró mayor concentración de clorofila *a* desde el estrato superficial hasta los 50 m de profundidad con concentraciones entre 0.97-3.38 mg/m³. Las máximas densidades del fitoplancton en los 4 sitios se relacionaron con la posición de la nutriclina (nitrato y fosfato) y clorofila (in.situ), compuestos por diatomeas, dinoflagelados y el ciliado *Mesodinium rubrum*.

En relación a los dinoflagelados (red 50m) a nivel superficial, se incrementaron en los 4 sitios, con mayor densidad en Esmeraldas, Puerto Bolívar y La Libertad; *Ceratium furca*, *C. dens*, *Protoperidinium quarnerense*, y *Prorocentrum micans*, fueron las especies más representativas. En febrero (22 y 23) en estaciones fijas Salinas y Puerto López, se evidenció menor fitoplancton en relación a febrero 2018, con abundancia de dinoflagelados *Pyrophacus steinii*, *Ceratium furca* y la diatomea *Pseudosolenia calcar avis*; en Puerto López dominó *Rhizosolenia hebetata*, especies cosmopolitas, cálidas y oceánicas.

El segundo nivel trófico (zooplancton) registró mayor abundancia en Manta a nivel superficial, representado por radiolarios, seguido de copépodos, quetognatos, cladóceros, apendicularios, entre otros



grupos. En la primera quincena de febrero dominaron especies de copépodos en Manta y La Libertad dominaron las especies de aguas cálidas oceánicas y costeras, evidenciando a *Canthocalanus pauper*, *Eucalanus sp.*, *Labidocera sp.* y *Temora sp.* Durante la segunda quincena de febrero 2019 en Salinas y Anconcito, la abundancia y diversidad del zooplancton fue baja con relación a enero 2019. La composición de especies indica mezcla de fauna de aguas tropicales, aguas frías y nutritivas en la superficie y en la columna de agua, entre los foraminíferos planctónicos: *Globigerina bulloides*, *Globoquadrina dutertrei* y *Hastigerina pelágica.*, entre los sifonóforos: *Sulculeolaria quadrivalvis* y *S. chuni.*, medusas: *Sarsia cocometra* de carácter oceánico.

En la semana del 22 al 23 de febrero, (Puerto López – Salinas), se observó la presencia de una masa de agua de elevada concentración de elementos nutritivos, oxígeno disuelto (6,0 ml/L) y elevada producción primaria, desencadenó intensos procesos de consumo, predación y productividad del sistema, condiciones atípicas en la estación húmeda

Estas condiciones reflejaron ser óptimas para el desove (en especial de pelágicos menores), coherente con la presencia de huevos y larvas como *Macarela (Scomber japonicus)* y *Botella (Auxis sp)* coincidente con la abundancia de esta última especie en los desembarques frente a las costas ecuatorianas.

3. PERSPECTIVAS

A partir del Índice Costero se prevé para marzo que el océano frente a las costas ecuatorianas esté en “Condiciones Frías”.

Se prevé para el mes de marzo, que las precipitaciones en el perfil costero ecuatoriano estén ligeramente “Bajo La Normal.

Según el análisis de las salidas de los modelos climáticos globales y regionales, las perspectivas para el próximo mes y el trimestre (marzo, abril y mayo) son para la región costa, región sierra (centro y sur), región amazónica y región Insular sus precipitaciones están alrededor de sus valores normales, mientras que en región sierra (norte) las precipitación están bajo la normal.

Se espera continúe el aumento de productividad asociada a la fertilidad del océano y un incremento en la diversidad.



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 Oceanográfico de la Armada, en Guayaquil, el 27 de febrero 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), de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) y de la Universidad de la Península de Santa Elena (UPSE). Además, participó un representante de la Cruz Roja Ecuatoriana (CRE).

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 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 DGAC presentó el análisis de variables atmosféricas y de sus estaciones meteorológicas.

El INP realizó el análisis de información oceanográfica de perfiles de boyas Argo.

La SNGRE mostró las estadísticas de eventos por época lluviosa y estadísticas de afectaciones para la época.

La ESPOL utilizó información global y regional, principalmente de NOAA y AVISO (Altimetría).

Cite este boletín como: Comité ERFEN, Instituto Oceanográfico de la Armada, BOLETÍN ERFEN Nro. 4-2019. www.inocar.mil.ec

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

EPU