

# COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 31 de diciembre 2021  
Fecha de elaboración: 5 enero 2022

## BOLETÍN ERFEN No 01-2022

**Situación actual Ecuador** : Condiciones normales  
**Pronóstico** : Condiciones oceanográficas normales y precipitaciones debajo de lo normal  
**Estado de atención** : Previsión por impactos de La Niña

### Resumen

La anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM) en la región Niño 1+2, se mantiene en condiciones bajo la normal,  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; sin embargo, frente a la zona costera del Ecuador y hasta el  $83^{\circ}\text{O}$  se observaron ATSM positivas de  $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Los índices de monitoreo atmosférico del evento El Niño Oscilación del Sur, tales como IOS, IOS-EQ mantienen valores positivos, 1.5 y 0.4, respectivamente. Mientras que el Índice Multivariado El Niño (MEI) mantiene valores negativos, -1.4. Estos índices denotan el desarrollo de un evento frío La Niña.

Los sistemas atmosféricos que incidieron sobre nuestro territorio fueron: las Perturbaciones Amazónicas, el Alta de Bolivia, flujo de humedad proveniente de la ZCIT y en menor medida de las masas de aire frías provenientes del sur debido a los vientos generados por el APSO.

Las regiones interandinas y amazónicas se vieron influenciadas por áreas de inestabilidad atmosférica que derivaron en lluvias de variable intensidad acompañadas de tormentas eléctricas y caída de granizo en Cuenca. En la región litoral predominaron condiciones atmosféricas ligeramente inestables con precipitaciones entre débiles y moderadas.

De manera general, las precipitaciones fueron normales y deficitarias en gran parte de la región litoral e insular, exceptuando San Lorenzo, Manta y Guayaquil que en un día superaron la normal climatológica mensual; mientras que en las regiones interandina y oriental fueron normales con excepciones en Izobamba y Macas, donde registraron un superávit.

Las condiciones locales en las estaciones a 10 millas de la costa, indicaron concentraciones de oxígeno disuelto superficial similares a noviembre-2021. La mayor concentración de clorofila *a* se presentó a 0 y 10 m en Puerto Bolívar y un segundo núcleo en La Libertad, estos máximos de clorofila fueron superiores al patrón anual y obedecen a ligera disponibilidad de nitratos y

# COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 31 de diciembre 2021  
Fecha de elaboración: 5 enero 2022

abundancia de fosfatos en los primeros 20 m. Las especies de fitoplancton caracterizan una alta productividad biológica en Puerto Bolívar y La Libertad, debido a la disponibilidad de nutrientes (nitrato, nitrito y fosfatos) a nivel subsuperficial y consumo de silicatos a partir de los 30m. En cuanto al zooplancton se presentaron especies de copépodos en La Libertad y especies de anfípodos en Esmeraldas.

## 1. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

El índice de evaluación de condiciones ENOS, ONI, para el trimestre octubre-diciembre 2021 fue de  $-1$  °C, manteniéndose negativo por cuarto período consecutivo. Asimismo, el MEI continúa negativo,  $-1.4$ , ambos en el rango de La Niña. La ATSM en la región Niño 3.4 (Pacífico Ecuatorial Central) fue de  $-1.06$  °C y en la región Niño 1+2 (Pacífico Ecuatorial Oriental) de  $-1.63$  °C.

Desde la costa continental de Ecuador hasta el oeste de Galápagos prevalecieron valores de ATSM negativos, más acentuadas ( $-2.5$  °C) al oeste de Galápagos. Sin embargo, frente a la costa, y hasta el  $83^{\circ}$ O, la ATSM fue positiva, mayor al sur ( $\sim 0.6$  °C) que al norte ( $< 0.5$  °C) del Ecuador geográfico, figura 1.

En las estaciones 10 millas costa afuera, durante las mediciones efectuadas del 7 al 15 de diciembre de 2021, la TSM estuvo entre  $25.9^{\circ}\text{C}$  (Esmeraldas) y  $24.17^{\circ}\text{C}$  (Puerto Bolívar), norte y sur respectivamente. A nivel superficial la tendencia mostró anomalías de temperatura negativas de hasta  $-0.5^{\circ}\text{C}$ .

La salinidad superficial presentó valores de 32.3 ups, 32.4 ups, 32.2 ups y 32.4 ups en Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar respectivamente, asociada a agua Tropical Superficial. Con respecto a las anomalías, en la zona de la haloclina presentaron anomalías positivas, excepto Esmeraldas que mantuvo anomalías negativas hasta los 30 m; a partir de los 60 m la salinidad se presentó en rango normal.

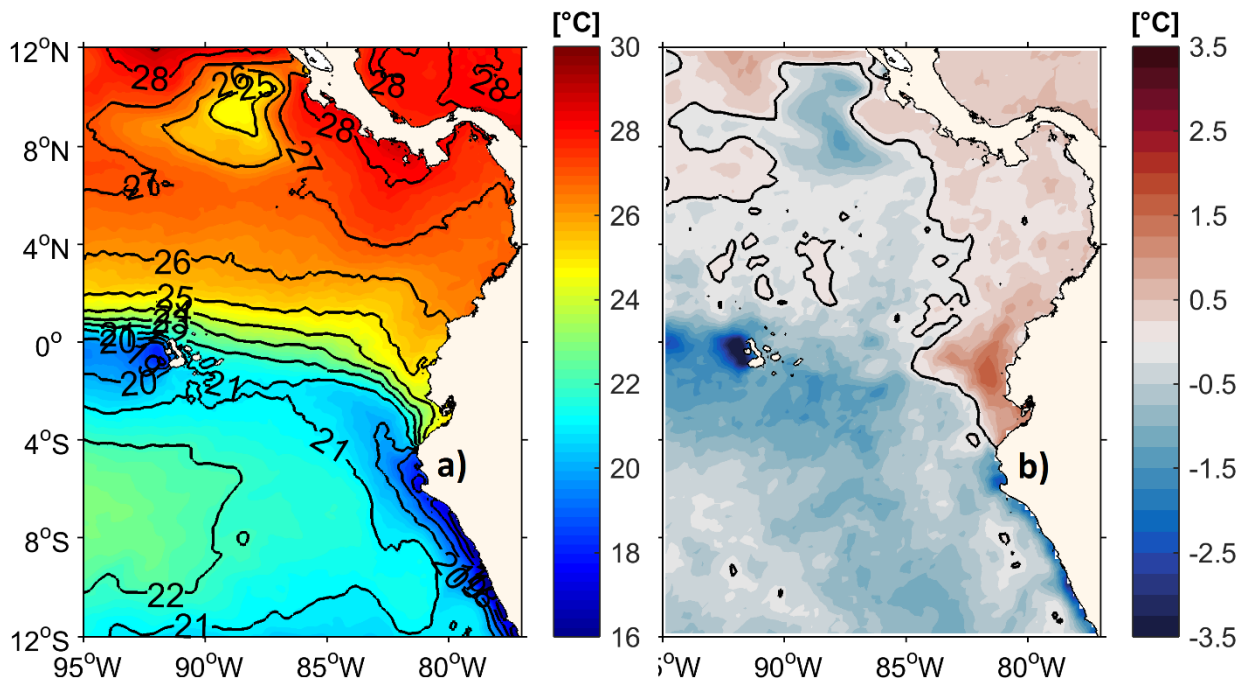
La profundidad de la Z20 fue mayor en Esmeraldas (37.2 m) que en Puerto Bolívar (14.3 m). Entre diciembre y noviembre la Z20 ha mantenido su profundidad en las cuatro localidades.

# COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis:  
Fecha de elaboración:

1 – 31 de diciembre 2021  
5 enero 2022



**Figura 1.** Promedio mensual de diciembre de 2021: a) Temperatura superficial del mar. b) Anomalía de la temperatura superficial del mar. Datos disponibles en <https://doi.org/10.5067/GHOST-4FK01>. Procesamiento INOCAR.

Entre los primeros días de diciembre, en el Pacífico Occidental, se observó la generación y propagación de una onda de Kelvin (de hundimiento), forzada por anomalías de viento oeste y relacionada con el desarrollo de la fase activa de la MJO en el Pacífico Occidental al oeste de la línea de cambio de fecha. Al momento, esta se ha manifestado con anomalías positivas del nivel del mar (15 cm) hacia la línea de cambio de fecha y con anomalías positivas de la temperatura subsuperficial del mar de hasta 4°C. Se espera continúe su propagación y sus efectos se evidencien en la costa de Ecuador en el siguiente mes.

## 2. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA Y BIOLÓGICA.

Las concentraciones de las variables química mostradas en la siguiente tabla, indican aguas superficiales bien oxigenadas principalmente la estación de Puerto Bolívar. En subsuperficie, los valores fueron menores con relación a su valor climatológico.

La concentración de nutrientes en superficie fue menor a su climatológico, en tanto que a nivel subsuperficial (30 a 100 m) fue mayor. Los valores máximos se observaron en Puerto Bolívar y La Libertad, y los menores en Esmeraldas.

# COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 31 de diciembre 2021  
Fecha de elaboración: 5 enero 2022

## Variables químicas de estaciones 10 millas costa afuera

| NIVEL                     | VARIABLE                                | Promedio mensual |           | Climatología (Diciembre) | Máximo (Diciembre)     | Mínimo (Diciembre) |
|---------------------------|---|------------------|-----------|--------------------------|------------------------|--------------------|
|                           |   | Noviembre        | Diciembre |                          |                        |                    |
| SUPERFICIAL (0 m)         | Oxígeno Disuelto (ml O <sub>2</sub> /L) | 5.02             | 4.94      | 4.70                     | 5.03 (Puerto Bolívar)  | 4.88 (Esmeraldas)  |
|                           | Nitrato (μmol NO <sub>3</sub> /L)       | 0.16             | 0.04      | 0.79                     | 0.14 (Manta)           | 0.01 (Esmeraldas)  |
|                           | FOSFATO (μmol PO <sub>4</sub> /L)       | 0.14             | 0.15      | 0.16                     | 0.30 (Puerto Bolívar)  | 0.05 (Esmeraldas)  |
| SUBSUPERFICIAL (30-100 m) | Oxígeno Disuelto (ml O <sub>2</sub> /L) | 1.96             | 2.29      | 2.82                     | 2.47 (Esmeraldas)      | 2.11 (La Libertad) |
|                           | Nitrato (μmol NO <sub>3</sub> /L)       | 18.36            | 18.87     | 13.38                    | 21.94 (Puerto Bolívar) | 12.92 (Esmeraldas) |
|                           | Fosfato (μmol PO <sub>4</sub> /L)       | 1.4              | 1.73      | 1.11                     | 2.34 (La Libertad)     | 0.93 (Esmeraldas)  |

De la comparación de las cuatro estaciones fijas, se encontró la mayor concentración de clorofila a (3.11 y 4.24 mg/m<sup>3</sup>) a los 0 y 10 m en Puerto Bolívar respectivamente y un segundo núcleo en La Libertad (2.38 mg/m<sup>3</sup>), estos máximos de clorofila fueron superiores al patrón anual y obedecen a ligera disponibilidad de nutrientes en los primeros 20 m. El máximo valor de clorofila a en Puerto Bolívar coincide con la mayor abundancia del fitoplancton cuantitativo (0 a 10m; 1562.161 Cel/L), representado por las especies *G. striata* y *D. fragilissimus* que se lo relaciona con aguas de menor temperatura presente al sur de Ecuador.

La mayor abundancia de las especies en muestras de red de (50 μ) fueron *Rhizosolenia imbricata*, *Leptocylindrus danicus* y *Proboscia alata* que caracterizan una alta productividad biológica en Puerto Bolívar y La Libertad, debido a la disponibilidad de nutrientes a nivel subsuperficial a partir de los 30m. La abundancia del zooplancton fue baja a nivel superficial en Pto Bolívar representado por copépodos, cladóceros y eufausidos que juntos representaron el 83%, en tanto que la mayor abundancia zooplanctónica se encontró en La Libertad y Esmeraldas, en esta última localidad se encontraron especies de anfípodos *Hyperoides sibaginis* y *Scina crasicornis* que prefieren aguas cálidas y menores concentraciones de nutrientes.

En lo que respecta a copépodos en Manta, incrementaron sus abundancias en el nivel superficial, pero disminuyeron en la columna de agua en relación a noviembre, en tanto en La

# COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 31 de diciembre 2021  
Fecha de elaboración: 5 enero 2022

Libertad registraron un descenso de su densidad en ambos niveles. La riqueza de especie fue mayor en La Libertad que en Manta y mayor que el mes anterior. Las especies más dominantes, en Manta, en la columna de agua, fueron los copepoditos y adultos de *Clausocalanus furcatus*, *Oncaea clevei* y *Corycaeus andrewsi*. En La Libertad, se presentaron con mayor abundancia los estadios de copepoditos y adultos de *Canthocalanus pauper*, *Paracalanus parvus* y los copepoditos de *Oithona* sp. En esta estación en la subsuperficie del mar, se registraron abundancias considerables de *Calanus chilensis*.

### 3. ASPECTOS METEOROLÓGICOS

El Índice Oscilación del Sur (IOS) ha mantenido valores positivos por encima de 0.5 desde julio 2021. En diciembre, fue de 1.5. El IOS Ecuatorial (IOS-EQ) mantiene valores positivos, pero disminuyó significativamente en relación a noviembre 2021. En diciembre 2021 fue de 0.4.

La ZCIT, en el Pacífico Oriental, se configuró como una banda delgada con núcleos dispersos con actividad convectiva limitada por el posicionamiento del Jet Ecuatorial que fluctúa entre las latitudes 20°N y 15°S. Su eje principal fluctuó entre 4 y 8° N. En la región litoral norte e interior del Ecuador se presentaron aportes de humedad proveniente de este sistema.

El Alta de Bolivia se encontró estructurada durante las primeras dos décadas del mes, mientras que en los últimos días se encontró muy bien estructurada. Su núcleo se posicionó en promedio ligeramente desplazada hacia el sureste respecto a su climatología. Este sistema generó lluvias importantes principalmente hacia el sur de las regiones Oriental e Interandina del Ecuador.

En la cuenca amazónica se desarrollaron sistemas convectivos a causa de la circulación anticiclónica en los niveles altos de la tropósfera, de la liberación de calor latente propios de la zona y de la actividad convectiva. Debido al ingreso de humedad proveniente de la cuenca amazónica, se registraron precipitaciones de intensidad variable acompañado de tormentas eléctricas principalmente en las regiones Oriental e Interandina, incluso algunos eventos de granizadas puntuales en la provincia de Azuay. Por su parte, se registraron precipitaciones débiles y moderadas en la región litoral debido al trasvase de humedad proveniente del Este, así como también al flujo de humedad proveniente del Norte.

El APSO se presentó bien definido y fortalecido sobre el Pacífico Suroriental. Su núcleo se ubicó en promedio, en 35°S y 110°O, con un valor de 1028 hPa y con una anomalía de 9 hPa. Su dorsal mantuvo los vientos del sur ligeramente intensificados y mantuvieron la surgencia costera al norte de Perú y la ecuatorial al oeste de las Galápagos.

La MJO estuvo en una fase convectiva (activa) en el Pacífico Occidental y en los últimos días de diciembre 2021 en la región de Sudamérica, por lo que incidió ligeramente en el realce de las precipitaciones principalmente en la cuenca amazónica.

# COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 31 de diciembre 2021  
Fecha de elaboración: 5 enero 2022

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional durante diciembre 2021 se categorizaron de la siguiente manera:

| Región                  | Precipitación  | Precipitación máxima en 24 h            |
|-------------------------|--|---|
| Litoral                 | Normal y bajo la normal, excepto en San Lorenzo, Manta y Guayaquil que estuvo sobre la normal.                           | Guayaquil - Aeropuerto (81.0 mm) día 12 |
| Interandina             | Normal en gran parte de la región, excepto en Rumipamba que estuvo bajo la normal e Ilobamba que estuvo sobre la normal. | Izobamba (50.4 mm) día 5                |
| Amazónica               | Normal, excepto Macas que estuvo sobre la normal.  | Pastaza (99.3 mm) día 12                |
| Insular (San Cristóbal) | Bajo la normal.  | San Cristóbal (1.2 mm) día 23           |

Debido al comportamiento de las precipitaciones, los caudales de los ríos en la región costa se han registrado normales y sobre la Normal para la época y en la estación H0177 Quinindé en Quinindé se superó el umbral de alarma en los últimos días de diciembre.

En la región amazónica estuvieron bajo la normal para la época. Se registraron eventos de crecidas puntuales sin alcanzar umbrales de alarma ni de peligro.

## 4. PERSPECTIVAS

El pronóstico oficial probabilístico de ENSO CPC/IRI en la zona Niño 3.4 del 20 de diciembre, presentó probabilidades de ocurrencia de la Niña del 91% en el trimestre de diciembre hasta febrero y un 80% para el trimestre de enero hasta marzo del 2022.

El promedio de los modelos estadísticos y dinámicos de pluma de CPC/IRI, prevé ATSM entre  $-0.5^{\circ}\text{C}$  y  $-1^{\circ}\text{C}$  en la zona Niño 3.4 hasta el trimestre de febrero- abril del 2022. Este rango indica La Niña en categoría débil a moderada.

De acuerdo con el análisis realizado del modelo local, el índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para enero "Condiciones Normales" frente a las costas del Ecuador.

# COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 31 de diciembre 2021  
Fecha de elaboración: 5 enero 2022

Se espera continúe el desplazamiento hacia la costa de Sudamérica de la onda de Kelvin, con probabilidades de incrementar ligeramente la Temperatura Superficial del Mar entre 0.5 a 1°C.

Las salidas de modelos probabilísticos, prevé para enero 2022 el siguiente comportamiento de precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas:

| Región      | Precipitación   | Temperatura Máxima  | Temperatura Mínima                                     | Caudal  |
|-------------|---|---|--|---|
| Litoral     | Bajo la normal en la costa interior y perfil costero. Normal en la costa norte. | Bajo la normal.   | Bajo la normal.  | Normal para la época, sin descartar crecidas puntuales.   |
| Interandina | Normal centro norte de la región y Bajo la normal al centro sur de la región.   | Sobre la normal al norte de la región y bajo la normal el resto de la región. | Sobre la normal con excepción de estaciones puntuales. | Normal para la época  |
| Amazónica   | Sobre la normal   | Bajo la normal  | Bajo la normal   | Normal para la época sin descartar la ocurrencia de crecidas puntuales a lo largo de la región. |
| Insular     | Bajo la normal  | Bajo la normal  | Bajo la normal   |   |

Jhony **CORREA** Aguayo  
Capitán de Navío -EM  
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

MAA

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 01-2022. [www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec)

## ANEXOS

### 1. INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Para el análisis de las condiciones oceanográficas y meteorológicas, los miembros del Comité Nacional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN), coordinaron vía correo electrónico y video llamada la preparación del boletín. Este informe fue realizado con el aporte del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), el Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP), el Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR), la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE) y la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), como invitados delegados del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

- El INOCAR presentó el análisis oceanográfico y meteorológico apoyado en:
  - ✓ Información de bases globales e imágenes satelitales de variables oceánicas y atmosféricas.
  - ✓ Observaciones de las estaciones meteorológicas, mareográficas y 10 millas.
  - ✓ Índice ICOST.
  - ✓
- 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 e hidrológicas instaladas en todo el territorio ecuatoriano.
- El IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo y análisis zooplancton de 10 millas del INOCAR.
- La DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- La ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.



## 2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Temperatura Superficial del Mar en las regiones Niño: CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5

Temperatura Superficial del Mar: Copernicus, Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis y Perfiladores ARGO. Climate Prediction Center, 2021. "UK Met Office. 2005 y OSTIA L4 SST Analysis"

Temperatura y Salinidad del Mar: Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

## 3. GLOSARIO

**ICOST:** Índice multivariado subsuperficial construido en base a variables oceanográficas de la costa ecuatoriana (10 millas costa afuera) de las estaciones de Manta y La Libertad.

**MTL:** Modelo de Transferencia Lineal, 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.

**ENOS:** El Niño de Oscilación Sur

**ONI:** Oceanic Nino Index

**IOS:** Índice de oscilación sur

**IME:** Índice Multivariado ENOS

**OMJ:** Oscilación tropical atmosférica Madden y Julian.

**ZCIT:** Zona de Convergencia Intertropical, donde convergen los vientos alisios del sur y del norte.

**APSO:** Alta del Pacífico Sur Oriental

**ASPS:** Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur