

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°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° O, la ATSM fue positiva, mayor al sur (~ 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° C (Esmeraldas) y 24.17° C (Puerto Bolívar), norte y sur respectivamente. A nivel superficial la tendencia mostró anomalías de temperatura negativas de hasta -0.5° 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

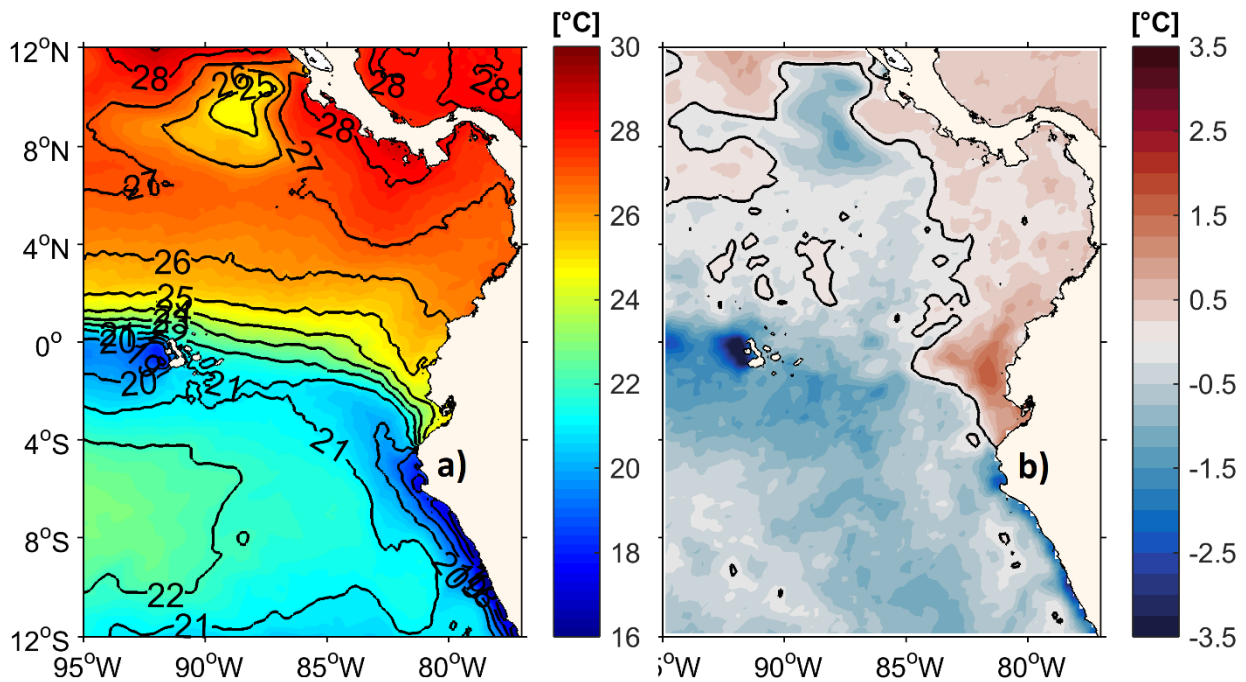


Figura 1. Promedio mensual de diciembre de 2021: a) Temperatura superficial del mar. b) Anomalía de la temperatura superficial del mar. Datos disponibles en <https://doi.org/10.5067/GHOST-4FK01>. Procesamiento INOCAR.

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 ₂ /L)	5.02	4.94	4.70	5.03 (Puerto Bolívar)	4.88 (Esmeraldas)
	Nitrato (μmol NO ₃ /L)	0.16	0.04	0.79	0.14 (Manta)	0.01 (Esmeraldas)
	FOSFATO (μmol PO ₄ /L)	0.14	0.15	0.16	0.30 (Puerto Bolívar)	0.05 (Esmeraldas)
SUBSUPERFICIAL (30-100 m)	Oxígeno Disuelto (ml O ₂ /L)	1.96	2.29	2.82	2.47 (Esmeraldas)	2.11 (La Libertad)
	Nitrato (μmol NO ₃ /L)	18.36	18.87	13.38	21.94 (Puerto Bolívar)	12.92 (Esmeraldas)
	Fosfato (μmol PO ₄ /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/m³) a los 0 y 10 m en Puerto Bolívar respectivamente y un segundo núcleo en La Libertad (2.38 mg/m³), 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°C y -1°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

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

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 23 de enero 2022
Fecha de elaboración: 24 de enero 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN No 02-2022

Situación actual Ecuador : Condiciones atmosféricas relacionadas con La Niña.

Pronóstico : Condiciones oceanográficas y atmosféricas con tendencia a normalizarse.

Estado de atención : Previsión por impactos de La Niña

RESUMEN

La anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) ha mantenido una tendencia negativa en el Pacífico Ecuatorial Oriental (Niño 1+2) y Central (Niño 3.4); el ONI, se mantendrá negativo con un valor en el rango de La Niña (menor a -0.5°C).

Sin embargo, en el ámbito local se observó un aumento de Temperatura Superficial del Mar (TSM) a lo largo de toda la costa del Ecuador, registrándose anomalías positivas frente al borde costero en el orden de 1°C , lo que indica que los procesos oceánicos locales, al momento, no presentan condiciones asociados con La Niña.

Los sistemas atmosféricos regionales que normalmente inciden sobre nuestro territorio, tuvieron un comportamiento anómalo a causa de la circulación atmosférica (niveles altos y bajos) asociadas a las condiciones observadas en el Pacífico Ecuatorial Oriental esto puede ser observado en la oscilación Madden Julian (MJO) la cual estuvo en una fase inactiva sobre el trópico suramericano, lo que inhibió considerablemente los procesos de convección profunda. Por ello las precipitaciones se mantuvieron deficitarias en gran parte del territorio continental e insular ecuatoriano de acuerdo a los registros del 01 al 20 de enero.

Sin embargo, desde el 20 de enero un cambio en el patrón de circulación atmosférica favoreció la ocurrencia de episodios importantes de lluvias en algunas localidades del país.

Los modelos de pronósticos estadísticos y dinámicos en la región 3.4 indican que la TSM se mantendrá con anomalías negativas, con una probabilidad del 92% de mantenerse en condiciones La Niña.

Frente al borde costero se espera se mantengan ATSM positivas en el siguiente mes y en la parte oceánica las condiciones tiendan a la neutralidad¹.

¹ El termino neutralidad se refiere al valor en promedio mensual de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 23 de enero 2022
Fecha de elaboración: 24 de enero 2022

1 ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

1.1 CONDICIONES EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

Se mantienen condiciones de ATSM negativas en el Pacífico Ecuatorial Central, por lo tanto, el índice ONI continuará en el rango de La Niña. Específicamente, los valores semanales de ATSM para las regiones Niño 1+2 y Niño 3.4 centrados en el 19 de enero, fueron de -0.5°C y -0.8°C , respectivamente, Figura 1.

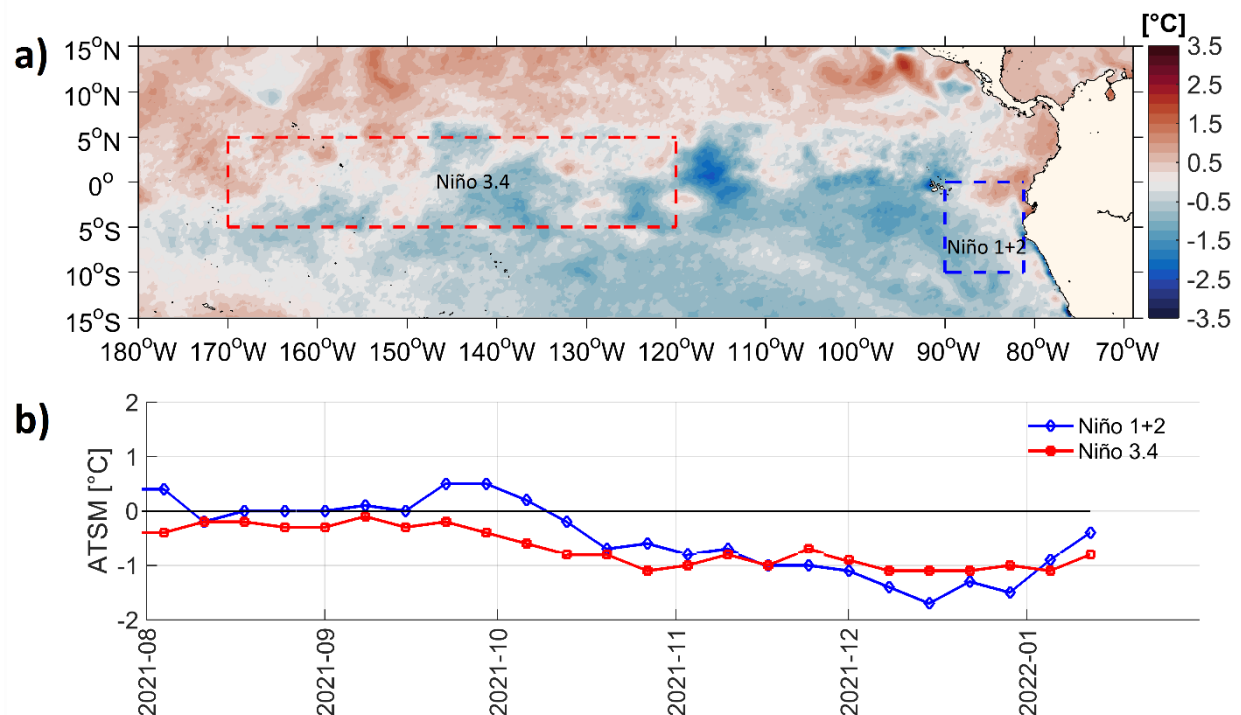


Figura 1. a) Mapa de promedio ATSM entre 1-23 enero 2022. Recuadro de color rojo señala la región Niño 3.4 y el de color azul la región Niño 1+2, datos disponibles en <https://doi.org/10.5067/GHOST-4FK01>.

b) Serie de tiempo de ATSM, desde el 1 de agosto 2021 al 19 de enero 2022, en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2. Datos disponibles en <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>. Procesamiento INOCAR.

En la subsuperficie del Pacífico Ecuatorial continúa desplazándose una onda Kelvin de hundimiento, lo cual ha provocado que existan anomalías positivas de la temperatura subsuperficial del mar de hasta 2.5°C desde la longitud 150°E hasta el 140°O en profundidades mayores a 100 m. Por otro lado, al este del 140°O se mantiene la presencia de anomalía negativa en la subsuperficie del mar hasta los 200 m de profundidad.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 23 de enero 2022
Fecha de elaboración: 24 de enero 2022

1.2 CONDICIONES LOCALES

Entre la costa continental y Galápagos, se observa el debilitamiento del Frente Ecuatorial (FE), evidenciado por la mayor separación de las isotermas. El FE se situó alrededor de 1°N y estuvo limitado por las isotermas de 24 y 26 °C. Se aprecia la influencia de agua con temperatura de 23 °C desde el Oeste hacia la costa norte de Perú.

En general, se registró un incremento de la TSM frente a la costa continental. Sin embargo, aunque existen patrones relativos estacionales, se evidencia ATSM tanto negativa como positiva; siendo positiva, principalmente hacia la región costera de Ecuador y Colombia, Figura 2.

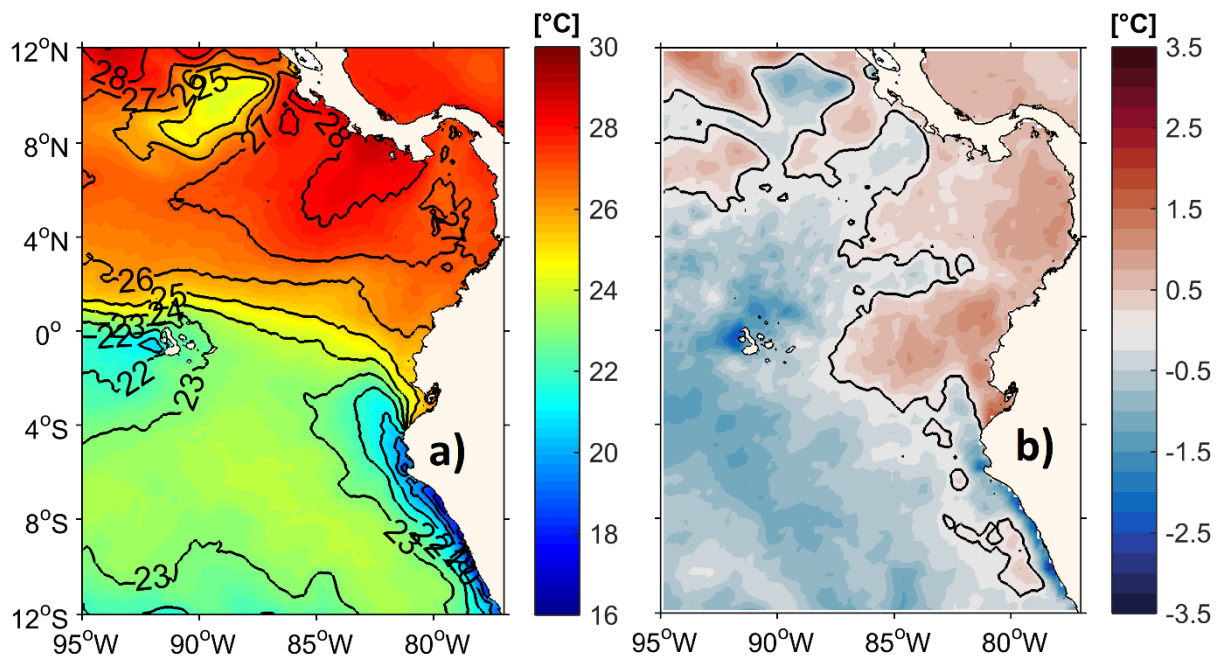


Figura 2. a) Mapa del promedio de la Temperatura Superficial del mar, del 1 al 23 enero de 2022.

b) Mapa de la Anomalía de Temperatura superficial del mar, del 1 al 23 de enero de 2022.

Datos disponibles en <https://doi.org/10.5067/GHOST-4FK01>. Procesamiento INOCAR.

Por otro lado, la red de sensores de TSM ubicados en la costa continental ecuatoriana, mostró el aumento de la temperatura a lo largo del borde costero, acorde con la estacionalidad. En el perfil costero, el mayor registro fue de 27.9 °C en Esmeraldas y el menor en Manta de 25.5°C, mientras en la Isla Santa Cruz se registró un rango de 21.6 a 23.3°C. El Índice Costero (ICOST) indica condiciones oceanográficas (superficiales y subsuperficiales) normales frente a la costa de Ecuador.

La red de monitoreo en el Ecuador registró condiciones de nivel del mar cercano a sus valores mensuales esperados, tanto en la costa insular como continental, registrando valores de +/- 8 cm.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 23 de enero 2022

Fecha de elaboración: 24 de enero 2022

2. ASPECTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

2.1 METEOROLOGÍA

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el Pacífico Oriental se configuró como una banda delgada y conformada por núcleos dispersos de moderada actividad convectiva, influenciada por el Jet Subecuatorial en esta región. Su eje principal fluctuó entre 2° y 7°N. En la región litoral norte e interior se presentaron aportes de humedad proveniente de este sistema.

El Alta de Bolivia mantuvo poca incidencia sobre el territorio nacional debido a la influencia del Jet Subecuatorial que ha estado presente en niveles altos de la tropósfera.

El Alta del Pacífico Sur Oriental (APSO) se presentó bien definido y fortalecido sobre el Pacífico Suroriental. Su núcleo de acción se ubicó en promedio, en los 28°S y 110°O, con un valor de 1027 hPa y anomalía de 7 hPa. Su dorsal incidió en las costas de Chile, Perú y región Insular del Ecuador, inhibiendo la convección (precipitación) y aportando con buen tiempo.

La MJO estuvo en una fase subsidente (inactiva) en el Trópico de Suramérica, lo que inhibió los procesos convectivos a gran escala.

Con estos antecedentes, las precipitaciones registradas a nivel nacional, del 1 al 22 de enero de 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

Región	Precipitación	Precipitación máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la normal a excepción de Puná INOCAR y Esmeraldas INOCAR que se está sobre la normal.	Guayaquil - Aeropuerto (56.0 mm) día 22
Interandina	Bajo la normal.	San Gabriel (24.9 mm) día 4
Amazónica	Bajo la normal.	Pastaza (112.0 mm) día 15
Insular (San Cristóbal)	Bajo la normal.	San Cristóbal (0.6 mm) día 1

2.2 HIDROLOGÍA

Los caudales de los ríos en la región costa se han registrado normal y sobre la normal para la época y en el río Quinindé (estación Quinindé) y en el río Esmeraldas (estación DJ Sade), se registraron eventos de crecida que superaron los umbrales de alarma. En la región amazónica estuvieron bajo la normal para la época.

3. PERSPECTIVAS

El pronóstico probabilístico de ENSO de CPC/IRI en la zona Niño 3.4, del 19 de enero, indica una probabilidad de ocurrencia de la Niña del 92%. Asimismo, pronostica que la ATSM se mantenga negativa, en el rango de La Niña débil a moderada.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1 – 23 de enero 2022
Fecha de elaboración: 24 de enero 2022

En el territorio marítimo ecuatoriano se prevé que frente a la costa del Ecuador la ATSM se mantenga positiva y en el resto del territorio tienda a neutral.

La tendencia de precipitaciones previstas para el período 23-ene al 6-feb de 2022 es el siguiente:

- **Región Litoral:** Se desarrollarán varios episodios de precipitación de variable intensidad acompañados de tormentas en la zona interior de la región, pie de montaña y estribaciones de cordillera occidental. En el perfil costero los eventos serían menos frecuentes y no se descarta algún episodio puntual de moderada a fuerte intensidad.
- **Región Interandina:** En varios sectores, sobre todo en las localidades ubicadas en las estribaciones de la cordillera occidental, y en la zona sur del país, las condiciones de inestabilidad se presentarían con mayor frecuencia e intensidad. En los sectores norte y centro, se prevén algunos episodios de precipitación dispersos de ligera y moderada intensidad. No se descarta alguna tormenta.
- **Región Amazónica:** En las estribaciones de la cordillera oriental, se presentarían las condiciones de inestabilidad atmosférica más probables y frecuentes, con precipitaciones de ligera a moderada intensidad y sin descartar tormentas puntuales. Mientras que en localidades de la zona baja se podrían generar algunas lluvias dispersas.
- **Región Insular:** Precipitaciones en su mayoría de ligera intensidad, con mayor probabilidad e intensidad hacia la isla Isabela, y menor probabilidad y más esporádicas tipo llovizna en otras islas.



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ**

Carlos Zapata Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 02-2022. www.inocar.mil.ec .

ANEXOS

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Dirección General de Aviación Civil (DGAC)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Asimismo, participó como invitado el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- *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 costa afuera.
 - Índice ICOST.
- *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.
- *IPIAP* presentó el análisis con información de perfiladores Argo y análisis zooplancton de 10 millas del INOCAR.
- *DGAC* aportó permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.

- *ESPOL* presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- *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
- *TSM*: Temperatura Superficial del mar.
- *ATSM*: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Enero 2022
Fecha de elaboración: 4 de febrero 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN Nº 03-2022

Situación actual Ecuador:

Condiciones oceánicas y atmosféricas conforme a la estacionalidad

Pronóstico:

Incremento en la frecuencia de las precipitaciones en el Ecuador

Estado de atención:

Previsión por impactos de La Niña

RESUMEN

El evento La Niña se mantiene en categoría moderada, de acuerdo con el índice Oceánico ONI (-1°C). En las regiones Niño 3.4 (Pacífico Ecuatorial Central) y Niño 1+2 (Pacífico Ecuatorial Oriental) se mantienen anomalías negativas de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) de -0.9°C y -1.14°C , respectivamente, conforme a lo que ocurre durante un evento La Niña.

En el ámbito de las ATSM desde Galápagos hasta la longitud 86°O , se evidenciaron valores negativos (-0.5°C), y desde la longitud indicada hasta la costa continental ecuatoriana, se observaron valores positivos (1°C). Esta anomalía positiva indica que la costa continental de nuestro país no se encuentra al momento influenciada por las condiciones del evento La Niña existentes en el Pacífico Ecuatorial Central y Pacífico Ecuatorial Oriental.

En la parte subsuperficial del Pacífico Ecuatorial, se observó una franja de anomalía positiva de temperatura del mar (4°C), desde 180°O hasta 125°O , entre 100 y 150 m de profundidad, la cual corresponde a una onda Kelvin cálida desplazándose de oeste a este.

Por otro lado, desde la longitud 125°O hacia el continente, entre la 50 y 120 m de profundidad, se presentó una zona con anomalía negativa (-4°C), condición que es propia durante el evento La Niña. Esta región con anomalía negativa actuó como una barrera que impidió el desplazamiento de la onda Kelvin cálida hacia la costa del Ecuador, y facilitó que se observen frente al perfil costero en La Libertad y Esmeraldas núcleos de alta fertilidad marina, que pueden beneficiar a la pesca.

Las precipitaciones fueron deficitarias en el norte del perfil costero y en la región insular; asimismo, se registró un patrón normal al interior de la costa norte y sobre la normal en el interior centro y sur del perfil costero. En la región interandina los valores estuvieron alrededor de su normal en la mayoría de las localidades, excepto en Iñaquito y La Toma, que estuvieron sobre la normal, y Tomalón, Rumipamba y Cañar, que estuvieron bajo la

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Enero 2022
Fecha de elaboración: 4 de febrero 2022

normal. En la región oriental los valores fueron normales, a excepción de Lago Agrio donde estuvieron bajo la normal.

Estos patrones de precipitación fueron producto de la incidencia transitoria de las ondas atmosférica continentales que debilitaron la fase subsidente de la MJO y desestabilizaron la atmósfera, activando a los sistemas meteorológicos continentales y no oceánicos, lo que facilitó la convección profunda y generó episodios significativos de precipitación.

Los pronósticos de organismos internacionales (ENSO CPC/IRI, CPC/IRI) mantienen probabilidad alta (>70%) de que se mantenga La Niña (región Niño 3.4) hasta el trimestre febrero-marzo-abril; mientras que, a nivel local, el índice ICOST refleja condiciones oceanográficas en categoría normal durante febrero.

1 ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

1.1 CONDICIONES EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

La ATSM continua negativa en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2; el último valor semanal fue de fue $-0.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ respectivamente, figura 1; por otra parte, el nivel del mar estuvo en condiciones normales en la región del Pacífico Ecuatorial Central y Oriental.

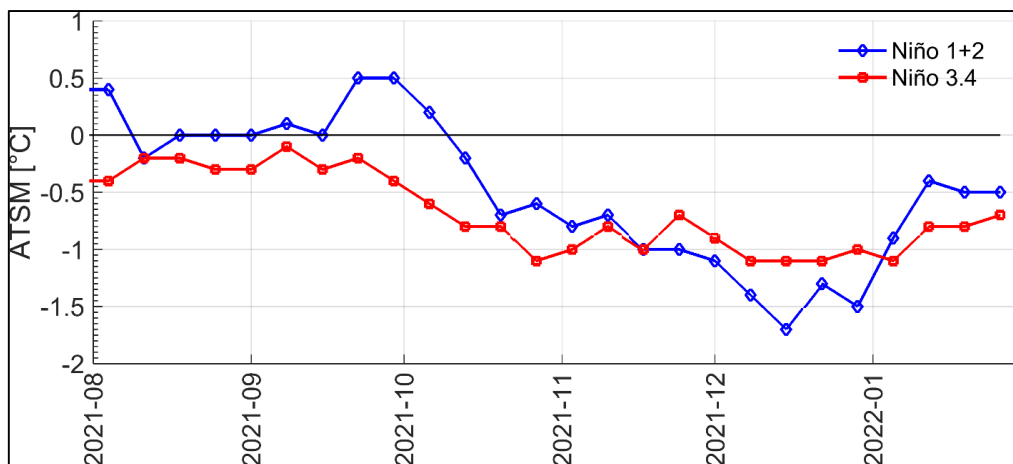


Figura 1: Serie de tiempo de ATSM, desde el 1 de agosto 2021 al 26 de enero 2022, en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2. Datos semanales disponibles en <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>. Procesamiento INOCAR.

En la subsuperficie del Pacífico Ecuatorial se mantiene el desplazamiento desde el oeste (180°O) al este de la onda Kelvin, la cual provoca que exista una gran región con anomalía de temperatura del mar positiva (hasta $4\text{ }^{\circ}\text{C}$) ubicada entre 100 y 150 m de profundidad hasta la longitud 125°O ; al contrario, desde la costa del Ecuador hasta el 125°O se mantienen las anomalías negativas de temperatura del mar, en la

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Enero 2022
Fecha de elaboración: 4 de febrero 2022

subsuperficie las cuales en promedio llegan a -4°C entre la superficie y los 120 m de profundidad.

1.2 CONDICIONES LOCALES

El Frente Ecuatorial (FE) se encuentra debilitado, actualmente conformado por las isotermas entre 24 y 26°C ; hacia la región más cercana a la costa el FE toma una orientación sur-este y la isoterma de 24°C está en el 4°S mientras la de 26°C en el cero geográfico. Aunque, la distribución mostrada y debilitamiento del FE es un comportamiento esperado, la ATSM fue positiva (en promedio 1.2°C) frente a la costa continental hasta 86°O y entre neutral y negativa hacia el oeste, figura 2.

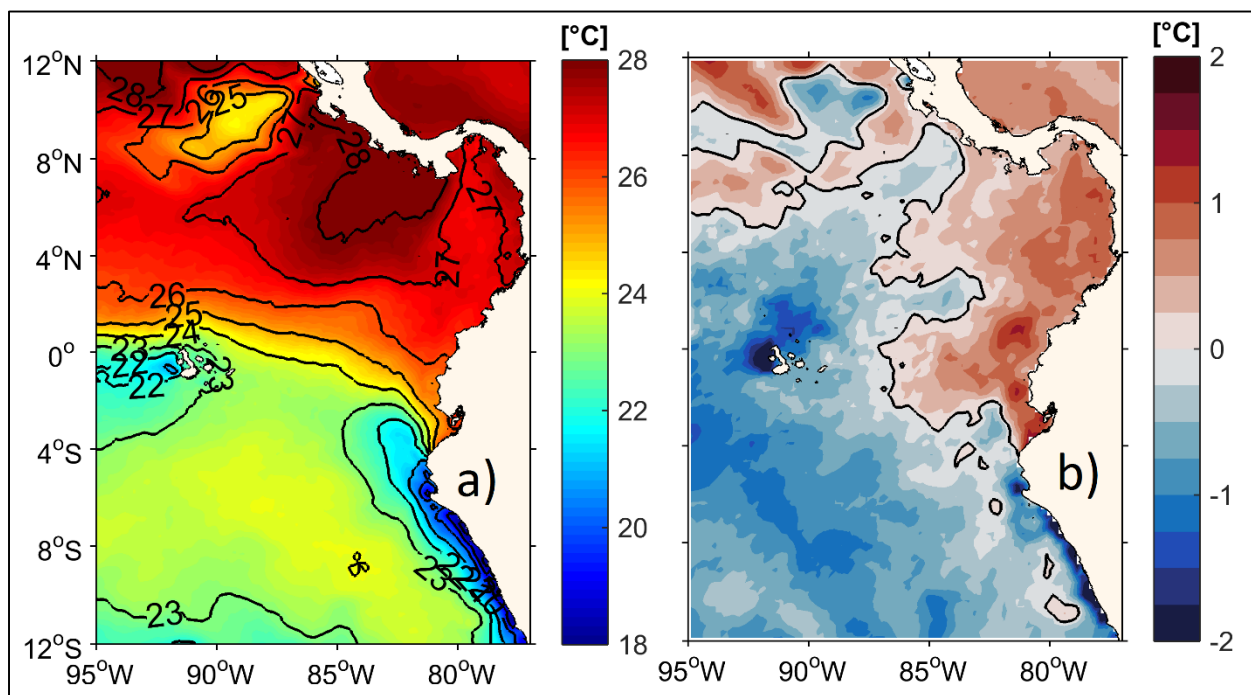


Figura 2: a) Mapa del promedio de la Temperatura superficial del mar, del 1 al 31 enero de 2022.
b) Mapa de la Anomalía de Temperatura superficial del mar, del 1 al 31 de enero de 2022.
Datos disponibles en <https://doi.org/10.5067/GHOST-4FK01>. Procesamiento INOCAR.

1.3 RED DE ESTACIONES OCEANOGRÁFICAS Y MAREOGRÁFICAS COSTERAS

La temperatura y salinidad superficial en las estaciones 10 millas Manta, La Libertad y Puerto Bolívar aumentó, pero en Esmeraldas la TSM mantuvo el valor de 26.2°C y la salinidad disminuyó de 32 ups a 30 ups, esta distribución es la esperada por el cambio estacional.

La red mareográfica ecuatoriana registró condiciones cercanas a la normal tanto en la costa insular como continental, a fines del mes la anomalía de nivel del mar estuvo entre $-/+6$ cm.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Enero 2022
 Fecha de elaboración: 4 de febrero 2022

La persistencia de ATSM positiva frente a la costa durante algunos meses, es un indicativo que en este escenario actual de La Niña no se han tenido impactos en la TSM, así como, en los patrones del nivel del mar.

A nivel superficial frente a la costa del Ecuador, las estaciones de La Libertad y Puerto Bolívar presentaron alta concentración de oxígeno disuelto (OD). Estas concentraciones estuvieron por encima de su climatológico y a lo observado en diciembre, asociadas a la menor temperatura y vientos superficiales que favorecieron la mayor solubilidad del oxígeno (Tabla 1). Subsuperficialmente (30 a 100 m), el promedio de OD en todas las estaciones fue menor a diciembre y a su climatología. La mayor concentración de OD estuvo en Esmeraldas y la menor en Puerto Bolívar, sin embargo, en La Libertad un máximo OD (5,64 mlO₂/L) se registró a 30 m.

La concentración de nutrientes (nitrato y fosfato) en la superficie fue mayor a diciembre y menor a su climatológico (nitrato). Subsuperficialmente (30 a 100 m) fue mayor a diciembre y al climatológico, mayores detalles se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 1 : Concentración de oxígeno disuelto y nutriente en las estaciones 10 millas costa afuera en enero 2022.

NIVEL	Variable	Promedio mensual		Climatología (Enero)	Máximo (Enero)	Mínimo (Enero)
		Enero 2022	Diciembre 2021			
SUPERFICIAL (0 m)	Oxígeno Disuelto (ml O ₂ /L)	5.00	4.94	4.83	5.12 (Puerto Bolívar)	4.89 (Manta)
	Nitrato (µmol NO ₃ /L)	0.47	0.04	0.62	0.72 (La Libertad)	0.22 (Puerto Bolívar)
	FOSFATO (µmol PO ₄ /L)	0.25	0.15	0,20	0,50 (Puerto Bolívar)	0.05 (Esmeraldas)
SUBSUPERFICIA (30-100 m)	Oxígeno Disuelto (ml O ₂ /L)	1.65	2.29	2.61	2.14 (Esmeraldas)	1.33 (Puerto Bolívar)
	Nitrato (µmol NO ₃ /L)	21.24	18.87	13,50	23.58 (Manta)	19.05 (La Libertad)
	Fosfato (µmol PO ₄ /L)	1.90	1.73	1.44	2.06 (Puerto Bolívar)	1.81 (La Libertad)

Dos máximos de concentración de clorofila (mg Cla/m³) y abundancia fitoplanctónica (Cel/L) fueron registrados frente al perfil costero: El primero en La Libertad presentó los mayores valores (6.67 mg Cla/m³ y 5595975 Cel/L) a 30 m y el segundo en Esmeraldas

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Enero 2022
Fecha de elaboración: 4 de febrero 2022

(2.0 mg Cl_a/m³ y 593762 Cel/L) entre 0-20 m. En La Libertad la abundancia fitoplanctónica estuvo dominada por diatomeas céntricas *Thalassiosira subtilis*, *Chaetoceros curvisetus*, *C. affinis*, además, esto coincidió con altas concentraciones de OD (5.64 mlO₂/L), favorecido por los procesos fotosintéticos. En Esmeraldas las especies dominantes fueron *Skeletonema costatum*, *Guinardia striata* y *Stephanopyx palmeriana*.

La mayor abundancia de zooplancton se registró en la Libertad entre 40 a 50 m. Los copépodos representaron el 41,9% y estuvieron dominados por *Paracalanus parvus*, especie característica de aguas costeras.

A 30 m en La Libertad se refleja una mayor generación de oxígeno disuelto (5,64 mlO₂/L), esto generado por una mayor productividad del fitoplancton, además hubo un mayor consumo de nitrato (0.50 μmol NO₃/L) y un extraordinario incremento en la densidad algas.

2 ASPECTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

2.1 ÍNDICES ATMOSFÉRICOS

El Índice Oscilación del Sur (IOS) ha mantenido valores positivos, pero disminuyó en relación al mes de diciembre de 2021 con un valor de 0.5 para enero de 2022. Con respecto al IOS Ecuatorial (IOS-EQ) mantiene valores positivos, sin embargo, experimentó un incremento en relación a diciembre 2021 de 1.0 para el mes de enero 2022.

2.2 SISTEMAS ATMOSFÉRICOS

El eje principal de la ZCIT se ubicó entre el 1°N y 7°N en el Pacífico oriental, presentando actividad convectiva de débil a moderada, incidiendo principalmente sobre el perfil costero colombiano; y en lo que respecta a la costa ecuatoriana, se presentaron precipitaciones de moderada a fuerte intensidad.

El núcleo del Alta de Bolivia se posicionó en promedio ligeramente desplazada hacia el sureste con respecto a su climatología. Este sistema incidió significativamente en una convección profunda en la selva peruana generando lluvias importantes que impactó principalmente el sur del Ecuador.

En la cuenca amazónica se desarrolló actividad convectiva de la NET (Vaguada cerca del Ecuador) y estuvo intensificada por la ventilación de divergencia en altura asociada al Alta de Bolivia. Debido al ingreso de humedad proveniente de la cuenca amazónica,

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Enero 2022
Fecha de elaboración: 4 de febrero 2022

se registraron precipitaciones de intensidad variable acompañado de tormentas eléctricas principalmente en las regiones Oriental e Interandina.

El ASPS se configuró de manera zonal sobre el Pacífico Suroriental. Su núcleo de acción se ubicó en promedio, en los 40 ° S y 95 ° O, con un valor de 1024 hPa y con una anomalía de 4 hPa. Su dorsal incidió las costas de Chile y Perú y hacia el Ecuador Insular y al perfil costero sur, manteniendo los vientos del sur ligeramente intensificados.

Las ondas atmosféricas ecuatoriales en su fase húmeda (Kelvin, rossby, etc.), transitoriamente generó su paso por el Ecuador continental debilitando los efectos de la fase subsidente de la Oscilación tropical atmosférica Madden y Julian (MJO), facilitando la ocurrencia de la convección profunda. Esto sumado a los aportes de humedad, principalmente provenientes de la Amazonía, generaron episodios importantes y significativos de precipitación.

En el Ecuador continental y mar territorial, los vientos zonales en niveles superiores de la troposfera (200 hPa) predominaron del este, con anomalías de hasta 18 m/s, lo cual favoreció el transporte de humedad.

2.3 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional durante enero 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

Tabla 2 Condiciones Climatológicas por región.

Región	Precipitación	Precipitación máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la normal y Normal, excepto Manta-INOCAR, Guayaquil, Puna y Pto. Bolívar que estuvieron Sobre la normal	Guayaquil - INOCAR (108.7 mm) día 27
Interandina	Bajo la normal y normal, excepto en Iñaquito y La Toma que estuvo Sobre la Normal.	Inguincho (33.5 mm) día 25
Amazónica	Normal, excepto Lago Agrio que estuvo Bajo la Normal.	Pastaza (112.0 mm) día 15
Insular (San Cristóbal)	Bajo la Normal.	San Cristóbal (1.2 mm) día 23

2.4 HIDROLOGÍA

Debido al comportamiento de las precipitaciones que en algunas localidades fueron intensas, los caudales de los ríos en la región costa se han registrado Sobre la Normal para la época. Se registraron eventos de crecidas que superaron los umbrales de alarma

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Enero 2022
Fecha de elaboración: 4 de febrero 2022

en la estación H0177 Quinindé en Quinindé, H0168 Esmeraldas DJ Sade, y el umbral de peligro H0346 Zapotal en Lechugal. En la región amazónica estuvieron bajo la normal para la época.

3. PERSPECTIVAS

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

Región Litoral: Persistirán las precipitaciones de intensidad variable en varios sectores de la región, sobre todo en la zona norte, interior y en estribaciones de la cordillera occidental de Los Andes. En el perfil costanero, se podrían presentar algunas precipitaciones, pero con menor frecuencia, de intensidad entre ligera y ocasional moderada. A partir de la segunda semana de febrero, es probable que las precipitaciones se incrementen en la región y en algunos casos puedan alcanzar una alta intensidad con tormentas eléctricas.

Región Interandina: Episodios dispersos de precipitación los cuales se desarrollaría con mayor frecuencia en el norte y sur de la región. En varios casos estos eventos podrían estar acompañados de tormentas eléctricas.

Región Amazónica: Las lluvias serán frecuentes en gran parte de la región y en varios casos estarán acompañadas de tormentas eléctricas. Se prevé que los episodios de mayor intensidad se podrían desarrollar en la zona norte, así como, en la estribación de la cordillera oriental de Los Andes.

Región Insular: Precipitaciones dispersas que en su mayoría se caracterizarían por presentar ligera intensidad, aunque no se descartarían eventos puntuales de moderada intensidad. Es probable que se desarrollen con mayor frecuencia en la isla Isabela.

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

Tabla 3 Índices por regiones en perspectivas.

Región	Precipitación	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Caudal
Litoral y perfil costero	Sobre la normal costa interior centro, Normal costa norte y perfil costero	Bajo la normal.	Sobre la normal, exceptuando estaciones puntuales.	Tiende a mantener un nivel alto en el norte de la región, sin descartar crecidas considerables en las próximas dos semanas. En el centro de

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Enero 2022
Fecha de elaboración: 4 de febrero 2022

				la región los niveles tienden a mantenerse y al sur de la región tienden a descender.
Interandina	Sobre la normal.	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.	Normales para la época, sin descartar episodios de crecidas.
Amazónica	Sobre la normal, excepto la zona noreste de la región que estará Bajo la Normal.	Bajo la normal.	Bajo la normal.	Normales 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.	



Firmado electrónicamente por:
CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ

Carlos Zapata Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 03-2022. www.inocar.mil.ec .

ANEXOS

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Dirección General de Aviación Civil (DGAC)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Asimismo, participó como invitado el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- *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 costa afuera.
 - Índice ICOST.
- *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.
- *IPIAP* presentó el análisis con información de perfiladores Argo y análisis zooplancton de 10 millas del INOCAR.
- *DGAC* aportó permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.

- *ESPOL* presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- *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
- *TSM*: Temperatura Superficial del mar.
- *ATSM*: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Febrero 1-17 2022
Fecha de elaboración: 18 de febrero de 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN Nº 05-2022

Situación actual Ecuador:

Condiciones La Niña de débil a moderado y desarrollo normal de la estación de lluvias, a excepción de Galápagos

Pronóstico:

Se mantendrán las condiciones actuales (La Niña de débil a moderado y desarrollo normal de la estación de lluvias)

Estado de atención:

Monitoreo de la TSM y nivel del mar por el arribo de onda Kelvin (cálida)

RESUMEN

Las dos primeras semanas de febrero muestran la persistencia de condiciones que corresponden al evento La Niña, tanto en el Pacífico Ecuatorial Central (región Niño 3.4), como Oriental (región Niño 1+2). En la región Niño 3.4, el valor de la Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) se mantuvo alrededor de -0.6°C , mientras que, en la región Niño 1+2 varió de -0.5°C a -1.3°C . Esta variación en la región Niño 1+2 (Pacífico Ecuatorial Oriental) está relacionada con la intensificación de los vientos superficiales en esta región (Vientos Alisios del Sureste).

La influencia de estas condiciones (asociadas a La Niña) es evidente en las aguas alrededor de las Islas Galápagos, entre los 84°O y 92°O , donde la Temperatura Superficial del Mar (TSM), dentro del período de análisis, presentó valores menores a los estacionalmente esperados. En razón de ello, existió y persiste en la región insular, un déficit de precipitaciones.

En contraste, desde la costa continental de nuestro país hasta aproximadamente 84°O , la TSM aumentó de acuerdo a la estacionalidad, debido al debilitamiento de los vientos superficiales costeros. En consecuencia, en esta región, y durante el periodo del presente análisis, las condiciones asociadas a La Niña fueron menos evidentes.

En cuando a las precipitaciones en el territorio nacional continental, ellas estuvieron presentes con variable intensidad y ocasionalmente acompañadas de tormentas eléctricas, con la ocurrencia puntual de eventos fuertes, y obedecieron a la interacción de sistemas sinópticos como el Alta de Bolivia y la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

Finalmente, a nivel subsuperficial, al oeste de Galápagos, se mantiene el desplazamiento de oeste a este de una onda Kelvin (cálida), la cual disminuyó su

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Febrero 1-17 2022
Fecha de elaboración: 18 de febrero de 2022

velocidad de 100 a 75 Km por día. Esta disminución, está relacionada con el encuentro de esta onda con una termoclina más superficial, aproximadamente en 110° O, situación característica de un evento La Niña.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Febrero 1-17 2022
Fecha de elaboración: 18 de febrero de 2022

1. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

1.1.CONDICIONES EN EL PACÍFICO ECUATORIAL

Las dos semanas de febrero muestran la persistencia de las condiciones que corresponden al evento La Niña, en vista que, en la región Niño 3.4, el valor de la Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) se mantuvo alrededor de -0.6°C ; mientras que, en Niño 1+2 varió de -0.5°C a -1.3°C , figura 1, este comportamiento está relacionado con la intensificación de los vientos superficiales en la región Niño 1+2.

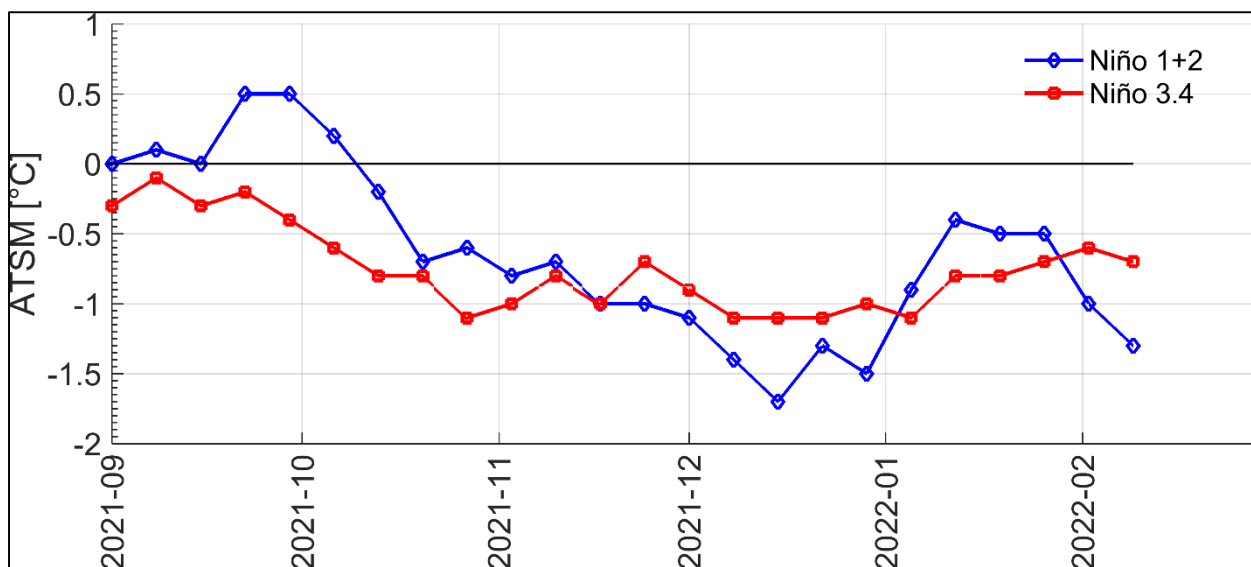


Figura 1 Serie de tiempo de ATSM, desde el 1 de septiembre al 9 de febrero 2022, en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2. Datos semanales disponibles en <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>. Procesamiento INOCAR.

2. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

2.1.CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

En el Pacífico Ecuatorial Oriental, la TSM aumentó de acuerdo a la estacionalidad. Frente al perfil costero continental hasta la longitud 84°O , la TSM fue mayor a su valor esperado debido al debilitamiento de los vientos superficiales costeros. En contraste desde el 84°O hasta las Islas Galápagos, la TSM fue menor a lo esperada, asociada a la influencia de las condiciones de la Niña, figura 2.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Febrero 1-17 2022
Fecha de elaboración: 18 de febrero de 2022

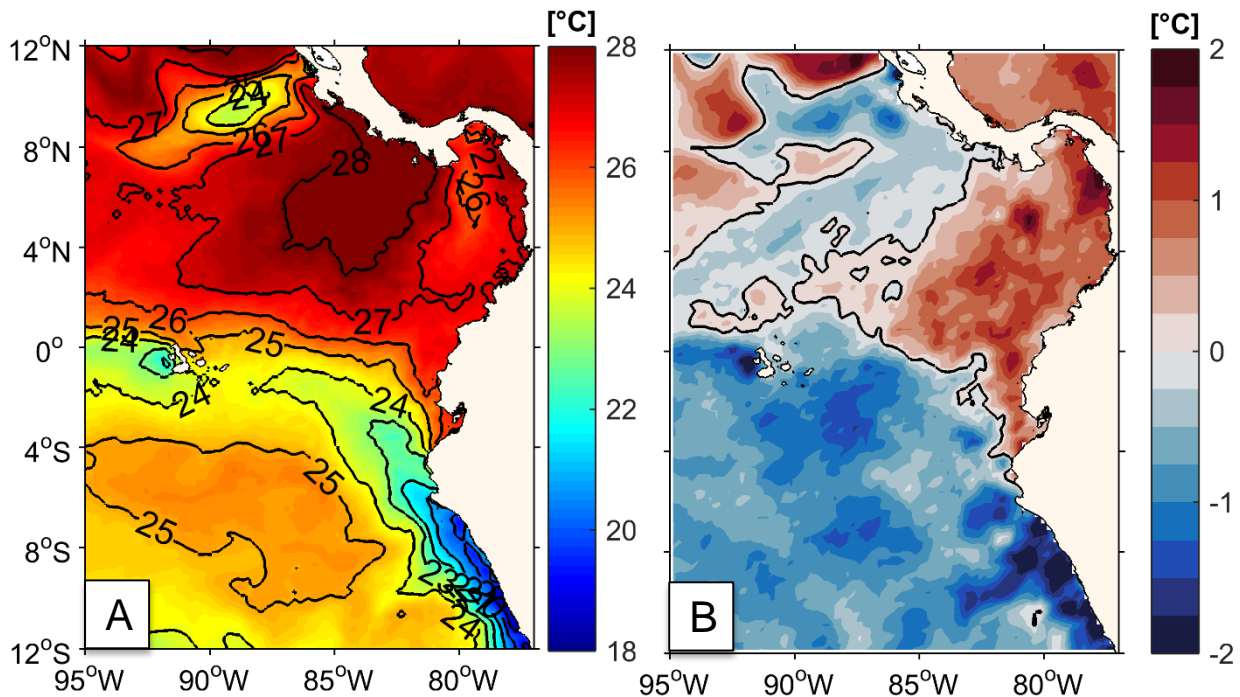


Figura 2 a) Mapa del promedio de la Temperatura superficial del mar, del 1 al 14 febrero de 2022. b) Mapa de la Anomalía de Temperatura superficial del mar, del 1 al 14 febrero de 2022. Datos disponibles en <https://doi.org/10.5067/GHOST-4FK1>. Procesado por INOCAR

En la actualidad, se mantiene el incremento de la TSM en la costa continental e insular del Ecuador; en el continente se tienen valores entre 25.8°C y 27.9°C y en Galápagos están cercanos a 24.9°C.

A nivel subsuperficial, el desplazamiento, de oeste a este, de la onda Kelvin (cálida) disminuyó su velocidad de propagación de 100 a 75 Km por día. Esta disminución está relacionada con el encuentro con una termoclina más superficial a los 110° O, situación característica de un evento la Niña.

La Anomalía del Nivel del mar estuvo alrededor del 0, estando la mayor anomalía en Baltra con 0.14 m y el menor en La Libertad con -0.02 m, la distribución temporal aun no representa un impacto por la Onda Kelvin.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Febrero 1-17 2022

Fecha de elaboración: 18 de febrero 2022

3. ASPECTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

3.1. SISTEMAS ATMOSFÉRICOS

Los procesos que han fortalecido las precipitaciones en Ecuador en este periodo de análisis han sido la ZCIT y la Alta de Bolivia, en vista que aportaron con humedad al Ecuador continental y provocaron precipitaciones de variable intensidad y ocasionalmente acompañados tormentas eléctricas. Por otro lado, el Alta del Pacífico Sur Oriental (APSO) y la Oscilación Madden Julian (MJO) no tuvieron incidencia en el desarrollo de las precipitaciones. Caso particular ocurrió en la región insular donde las precipitaciones fueron deficitarias producto de La Niña, las cuales son verificables a través de su acumulado de precipitación durante lo que va del mes.

Zona de Convergencia Intertropical

La ZCIT en el Pacífico Oriental se ubicó en promedio entre 1° y los 5°N, y estuvo estructurada, en su mayoría con nubosidad estratiforme; de manera ocasional y aislada con núcleos de convección profunda cerca de la costa de Colombia y Ecuador. El transporte de humedad proveniente de la ZCIT, derivado de la intensificación de vientos meridionales del norte, ocasionó importantes episodios de precipitaciones en el norte y centro del litoral ecuatoriano, así como, en el norte del Callejón Interandino.

Alta de Bolivia

La Alta de Bolivia se ubicó al este de su posición climatológica (20°S - 70°O), permitiendo el ingreso de masas de aire húmedas hacia el Ecuador provocando precipitaciones de moderada a fuerte intensidad en la región amazónica y la zona sur de la región interandina.

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional durante el 1 al 17 febrero 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

Tabla 1 Precipitaciones a nivel nacional del 1 al 17 de febrero

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Débiles a moderadas y ocasionalmente fuerte.	La Concordia (106.2 mm) día 15
Interandina	Débiles y moderadas y ocasionalmente fuerte.	Puerto Ila (31.6mm) día 13

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Febrero 1-17 2022

Fecha de elaboración: 18 de febrero 2022

Amazónica	Moderadas y ocasionalmente fuerte.	Nuevo Rocafuerte (64.7 mm) día 6
Insular (San Cristóbal)	Débiles y ocasionales.	San Cristóbal (2.7 mm) día 14

Asimismo, debido al comportamiento de las precipitaciones que en algunas localidades fueron intensas, para la región costa, se han registrado valores sobre lo normal para la época. Se reportaron eventos de crecidas que superaron los umbrales de alarma en la estación H0168 Esmeraldas, DJ Sade H0589 y Puyango AJ Marcabelí; de peligro en la estación H0346 Zapotal en Lechugal.

En la región amazónica e interandina, los ríos registran caudales dentro de lo normal y próximos al mínimo histórico, respectivamente.

4. PERSPECTIVAS

El pronóstico probabilístico del 10 de febrero del ENSO CPC/IRI en la zona Niño 3.4 (Pacífico Central, a 5000 km de Ecuador) presenta una probabilidad del 93% de que se **mantenga La Niña** en el trimestre febrero a abril y un 77 % para el trimestre marzo a mayo.

Por otro lado, el ENFEN, en el informe técnico de enero de 2022 indica una probabilidad entre el 65 y 77% que existan **condiciones neutrales** en la región Niño 1+2 (entre Ecuador continental e islas Galápagos) para el trimestre marzo a mayo.

Para las dos semanas siguientes en la costa del Ecuador se espera el arribo de la onda Kelvin, la cual impactaría de forma moderada la estructura térmica y nivel del mar; debido a que la condición de trasfondo oceánico es La Niña.

Tendencia de las precipitaciones previstas entre el 18 de febrero y 04 de marzo de 2022

Litoral: Precipitaciones de variable intensidad, con afectación en la zona norte e interior de la región durante la primera semana de pronóstico. Es posible que, la primera semana de marzo, las lluvias se presenten de manera ocasional, aunque podrían existir eventos puntuales de fuerte intensidad. Mientras que, en la zona sur de la región se presentarán precipitaciones de intensidad débil a moderada, sin descartar la ocurrencia de tormentas aisladas.

Interandina: Los eventos de lluvias se presentarán de manera dispersa, enfocándose en las provincias del norte de la región en primera instancia, para luego denotarse en las

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Febrero 1-17 2022

Fecha de elaboración: 18 de febrero 2022

zonas cercanas a estribaciones de cordillera y sur de la región. La intensidad de las lluvias variará entre ligera y moderada intensidad.

Amazonía: En la primera semana de análisis las lluvias irán incrementando su distribución e intensidad paulatinamente, los eventos intensos serán aislados (norte y estribación de cordillera), mientras que, a partir de la segunda semana de pronóstico las precipitaciones serán más recurrentes y sus mayores intensidades se podrían enfocar al este y sur de la región.

Región Insular: Las lluvias serán poco frecuentes en la zona, con ligera intensidad.

Tendencia hidrológica prevista entre el 18 de febrero y 04 de marzo de 2022

Litoral: Los valores de caudal tienden mantener niveles altos en el norte de la región, sin descartar crecidas considerables en las próximas semanas (H0168). En el centro y sur de la región, los niveles tienden a descender y mantenerse, respectivamente.

Interandina: Se prevé valores de caudal normales para la época, sin descartar posibles crecidas en las próximas semanas.

Oriental: Se esperan valores de caudal normales para la época, sin descartar la ocurrencia de crecidas puntuales a lo largo de la región.



Firmado electrónicamente por:
CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ

Carlos Zapata Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA
GDM/JAG/

ANEXO

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Dirección General de Aviación Civil (DGAC)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Asimismo, participó como invitado el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.
 - Índice ICOST.
- 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.
- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo y análisis zooplancton de 10 millas del INOCAR.
- DGAC aportó permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.

- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Ostia Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Del 18 de febrero al 04 de marzo

Fecha de elaboración: 04 de marzo de 2022.

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN No 05-2022

Situación actual Ecuador:

No existen condiciones asociadas a un evento La Niña en el país, con excepción de las islas Galápagos.

Pronóstico:

Evento La Niña con tendencia a debilitarse.

Estado de atención:

Monitoreo permanente de condiciones oceanográficas y atmosféricas.

RESUMEN

Al finalizar febrero, el valor del Índice Niño Oceánico (ONI, por sus siglas en inglés) evidencia que La Niña ha alcanzado su mayor intensificación, manteniéndose en -1°C por tercer trimestre consecutivo, con una tendencia a debilitarse.

Frente al perfil costero continental del Ecuador, se mantienen Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) positivas (alrededor de 1.5°C) hasta 84°O ; para el presente período de análisis este comportamiento corresponde al ingreso de flujos de agua del norte con mayor temperatura, por lo que al momento no se evidencian condiciones La Niña en esta región. Esto ha favorecido la presencia de precipitaciones en la costa centro y norte del país, región en la cual ha tenido también incidencia otros sistemas atmosféricos como la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). En el resto de la costa y del país, las precipitaciones fueron resultado de la incidencia de las perturbaciones generadas en la cuenca amazónica y el Alta de Bolivia.

A nivel subsuperficial, sin embargo, existen anomalías negativas de temperatura a lo largo de la columna de agua, particularmente frente a las costas de Manta, La Libertad y Puerto Bolívar (10 millas costa afuera), lo que ha favorecido una mayor productividad primaria, que se evidenció durante el presente período de análisis en un aumento del desembarco de los recursos Macarela y Pinchagua (en su estado reproductivo).

Por otra parte, desde el 84°O hasta el oeste de las islas Galápagos, la ATSM varió de normal a negativa (0 a -1.5°C), producto de la intensificación de los vientos superficiales del sureste (Alisios del Sureste), asociada a la actividad del Alta del Pacífico Sur Oriental (APSO). Estas condiciones, son concordantes con las observadas en el Pacífico Ecuatorial Oriental (región Niño 1+2), las cuales están asociadas al evento La Niña (ATSM de -1.55°C). En consecuencia, en la región insular se registró una disminución de precipitaciones.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Del 18 de febrero al 04 de marzo

Fecha de elaboración: 04 de marzo de 2022.

1. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

El último valor del índice ONI para el trimestre diciembre-febrero fue de -1.0°C , valor que se ha mantenido por tres períodos consecutivos, lo cual indica la persistencia de un evento La Niña moderada. A su vez, en comparación con enero, la ATSM en el Pacífico Ecuatorial Central (región Niño 3.4) cambió de -0.95 a -0.89°C ; mientras que en el Pacífico Ecuatorial Oriental (región Niño 1+2) de -1.14 a -1.55°C .

En el Pacífico Oriental correspondiente a la zona entre el perfil costero continental del Ecuador y 84°O persistió la ATSM positiva con un promedio de 1.0°C , que se explica por el ingreso de agua de mayor temperatura desde el norte. Por otra parte, desde el 84°O hasta el oeste de las islas Galápagos, la ATSM fluctuó entre neutral y negativa (0 a -1.5°C), lo cual se explica por el fortalecimiento de los vientos Alisios de sureste que se ha observado desde meses anteriores y que suele ocurrir durante eventos La Niña.

La anomalía del nivel del mar (ANM) en el Pacífico Ecuatorial mantuvo valores positivos asociados al desplazamiento de la onda Kelvin cálida hasta 110°O . Asimismo, en la costa Insular y Litoral del Ecuador, la ANM tendió a ser positiva, con el mayor registro de 0.16 m en Esmeraldas, y el menor de -0.02 m en La Libertad, situación no relacionada a la onda Kelvin cálida.

En las estaciones a 10 millas de la costa continental, la distribución de la temperatura en la columna de agua es similar en Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, con una capa de mezcla menor a 5 m y una termoclina hasta 20 m. En comparación, con la climatología, en los primeros 5 m los valores registrados estuvieron sobre la normal (anomalías positivas); mientras que desde 20 hasta 100 m estuvieron bajo la normal (anomalías negativas). En Esmeraldas, en toda la columna de agua las anomalías fueron positivas.

2. ASPECTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Los sistemas atmosféricos que actuaron sobre el territorio ecuatoriano se presentaron de la siguiente forma:

El eje principal de la ZCIT se ubicó entre 1°S y 6°N en el Pacífico oriental presentando actividad convectiva de débil a moderada, e incidió principalmente sobre las costas occidentales de Colombia y zona centro norte del Ecuador, por la circulación de bajos niveles que aportó con grandes cantidades de humedad a la costa y sierra ecuatoriana, provocando precipitaciones de moderada a fuerte intensidad.

El núcleo del Alta de Bolivia se posicionó ligeramente desplazada hacia el sureste respecto a su climatología. Este sistema incidió en la generación de convección en la selva peruana generando lluvias importantes principalmente hacia el sur del Ecuador.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Del 18 de febrero al 04 de marzo

Fecha de elaboración: 04 de marzo de 2022.

Las perturbaciones generadas en la cuenca amazónica provocaron precipitaciones de intensidad variable, acompañadas de tormentas eléctricas principalmente en las regiones oriental e interandina.

El APSO se configuró de manera zonal sobre el Pacífico Suroriental. Su núcleo de acción se ubicó en promedio, en los 45 ° S y 100 ° O, con un valor de 1023 hPa y con una anomalía positiva de 4 hPa, cuya dorsal incidió en las costas de Chile, Perú y Ecuador Insular, provocando una ligera intensificación en los vientos del sur.

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional durante el mes de febrero 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

Tabla 1 Precipitaciones a nivel nacional, febrero 2022

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Normal en la zona interior norte y bajo la normal en el resto de la región excepto San Lorenzo (Esmeraldas) que estuvo sobre la normal.	106.2 mm, día 15 en La Concordia (Santo Domingo)
Interandina	Normal, excepto en Querochaca (Tungurahua) y San Gabriel (Carchi) que estuvieron bajo la Normal	31.6mm, día 13 en La Tola (Pichincha)
Amazónica	Normal, excepto en Macas (Morona Santiago) y en Jumandy (Napo) que estuvieron bajo la normal	76.0 mm, día 27 en El Coca (Orellana)
Insular (San Cristóbal)	Bajo la Normal.	2.9 mm, día 27 en San Cristóbal

CONDICIONES QUÍMICA-BIOLÓGICA-PESQUERA

Las condiciones actuales de oxígeno disuelto, en superficie, en las estaciones 10 millas costa afuera están dentro de lo normal, excepto Puerto Bolívar que presentó alta concentración de oxígeno disuelto (OD) (5.23 ml/L). A nivel subsuperficial el promedio de OD fue menor a su climatología en todas las estaciones, la mayor concentración promedio de OD estuvo en Esmeraldas y la menor en Puerto Bolívar. La concentración

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Del 18 de febrero al 04 de marzo

Fecha de elaboración: 04 de marzo de 2022.

de nutrientes (Nitrato y silicato) en superficie fue menor a su climatológico en toda la columna de agua (Tabla 2).

Tabla 2 : Concentración de oxígeno disuelto y nutriente en las estaciones 10 millas costa afuera en febrero 2022.

NIVEL	VARIABLE	PROMEDIO MENSUAL		CLIMATOLOGÍA	MÁXIMO	MÍNIMO
		Febrero	Enero	Febrero	Febrero	Febrero
SUPERFICIAL	OXÍGENO DISUELTO (ml/L)	4,97	5.00	4.94	5.23 (Puerto Bolívar)	4.84 (Esmeraldas)
	NITRATO (($\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$)	0,90	0.47	0.96	2.84 (Puerto Bolívar)	0.13 (Manta)
	FOSFATO ($\mu\text{mol PO}_4/\text{l}$)	0,20	0.25	0.26	0.25 (Manta)	0.15 (La Libertad)
	SILICATO ($\mu\text{mol SiO}_3/\text{l}$)	2.86	0.67	3.56	5.17 (Puerto Bolívar)	1.49 (Esmeraldas)
SUBSUPERFICIAL	OXÍGENO DISUELTO (ml O ₂ /L)	2.37	1.65	2.62	2.69 (Esmeraldas)	2.12 (Puerto Bolívar)
	NITRATO ($\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$)	22.54	21.24	15.28	2.3 (La Libertad)	20.90 (Esmeraldas)
	FOSFATO ($\mu\text{mol PO}_4/\text{l}$)	1.84	1.90	1.55	1.94 (La Libertad)	1.66 (Esmeraldas)
	SILICATO ($\mu\text{mol SiO}_3/\text{l}$)	14.47	17.58	16.01	16.83 (Puerto Bolívar)	13.25 (Esmeraldas)

Los máximos valores de clorofila *a* se registraron en La Libertad (3.61 mg/m^3), seguido de Manta (3.29 mg/m^3) ubicados a los 10m, la especie dominante fue *Thalassiosira subtilis*, asociado a *Chaetoceros curvisetus*, *Rhizosolenia fragilissima*, consideradas especies típicas de aguas oceánicas y neríticas que favorecen la productividad primaria evidenciando un aumento del desembarco de los recursos Macarela y Pinchagua (en su estado reproductivo).

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Del 18 de febrero al 04 de marzo

Fecha de elaboración: 04 de marzo de 2022.

En Esmeraldas se encontraron las especies *Thalassiosira subtilis* y *Navicula sp*, típicas de aguas costeras y asociada a la presencia de dinoflagelado *Gonyaulax polygramma* de aguas cálidas (>26°C). En Puerto Bolívar se observaron las especies *Stephanophyxis palmeriana*, *Pseudosolenia calcar-avis* y *Noctiluca scintillans* de aguas cálidas (26.2°C), especies que generaron una menor productividad biológica, de tal manera que el máximo de clorofila *a* (2.65 mg/m³) se ubicó a los 10m, con una abundancia de zooplancton principalmente representado por estadios de caliptopis (Eufáusidos) registrado en la capa superficial.

A nivel superficial, la mayor abundancia de copépodos se encontró en La Libertad con respecto a Manta, siendo la especie más abundante *Paracalanus parvus*, típica de aguas costeras cálidas.

3. PERSPECTIVAS

De acuerdo al pronunciamiento del 18 de febrero del centro de predicción del Instituto Internacional de Investigación y el centro de Predicción Climática (Por sus siglas en ingles CPC/IRI), en la zona Niño 3.4, se esperan condiciones La Niña, con probabilidad de 62 % en el trimestre de marzo a mayo, con tendencia a disminuir su probabilidad en los siguientes meses. De acuerdo con el análisis realizado del modelo local, el índice multivariado subsuperficial, prevé para marzo “Condiciones Normales” frente a las costas del Ecuador.

Para marzo se prevén las siguientes condiciones hidrometeorológicas.

Tabla 3 Condiciones hidrometeorológicas para marzo 2022

Región	Precipitación	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Caudal
Litoral y perfil costero	Sobre la Normal	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales.	Sobre la normal con excepción de estaciones puntuales.	Tienden a mantener niveles altos en el norte y sur de la región, sin descartar crecidas considerables en las próximas semanas. En el centro de la región, los niveles tienden a descender.
Interandina	Sobre la Normal con excepción de	Sobre la normal con excepción de	Sobre la normal.	Se esperan valores de caudal normales para la época, sin

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Del 18 de febrero al 04 de marzo

Fecha de elaboración: 04 de marzo de 2022.

	estaciones puntuales.	estaciones puntuales.		descartar la ocurrencia de crecidas puntuales a lo largo de la región.
Amazónica	Sobre la normal.	Bajo la normal.	Bajo la normal.	Se esperan valores de caudal normales para la época, con posibles crecidas en las próximas semanas.
Insular	Normal.	Bajo la normal.	Bajo la normal.	



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ**

Carlos **Zapata** Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 05-2022. www.inocar.mil.ec .

ANEXOS

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Dirección General de Aviación Civil (DGAC)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Asimismo, participó como invitado el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.
 - Índice ICOST.
- 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.
- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo y análisis zooplancton de 10 millas del INOCAR.
- DGAC aportó permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.

- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 5-22 2022
Fecha de elaboración: 23 de marzo 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN No 06-2022

Situación actual Ecuador: No existen condiciones asociadas a un evento La Niña.

Pronóstico: Incremento de precipitaciones en el Litoral.

Estado de atención: Monitoreo permanente de condiciones oceanográficas y atmosféricas.

RESUMEN

En el Pacífico Ecuatorial Central, se intensificaron los vientos superficiales contribuyendo a una persistencia de la Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM), con un valor de -1°C para la región Niño 3.4, sosteniendo un escenario de La Niña de categoría moderada y un incremento en su probabilidad de ocurrencia. Por el contrario, en la región Niño 1+2 se tienen condiciones neutras.

Frente a la costa de Ecuador continental y Galápagos, la Temperatura Superficial del Mar (TSM) muestra valores entre 26.5 y 28.2°C , ocasionando que, en esta área, y principalmente frente a la costa continental se observen ATSM positivas. Estas condiciones sumadas a la ligera magnitud de los vientos, características de esta época, han permitido la ubicación de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCTI) entre 1°S y 6°N , favoreciendo las precipitaciones en la región.

A nivel subsuperficial, la onda Kelvin cálida con desplazamiento desde el Pacífico Central se disipó, según los registros de INOCAR, incidió en las Islas Galápagos. Sin embargo, debido a la estructura térmica presente en el área, esta onda no llegó a propagarse hasta la costa continental. Con lo cual, en el actual escenario de La Niña, en el Ecuador se mantienen condiciones de relativa normalidad en la estructura térmica (subsUPERFICIAL), y en el nivel del mar.

La ZCIT, las perturbaciones generadas en la cuenca amazónica y el Alta de Bolivia provocaron la incidencia de precipitaciones, las cuales fueron de intensidad variable y acompañadas de episodios convectivos (tormentas eléctricas) en el Ecuador continental. En la región Insular, se registró un incremento de precipitaciones causado por desprendimientos de la ZCIT.

1. ASPECTOS DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

En la región Niño 3.4 se mantiene una ATSM negativa, actualmente el valor es cercano a -1°C , esto está relacionado con la intensificación de los vientos Alisios, de hasta 2 m/s , en esta región, favoreciendo la surgencia Ecuatorial. Por el contrario, en la región Niño 1+2, la ATSM está en 0 , mostrando neutralidad, Figura 1a.

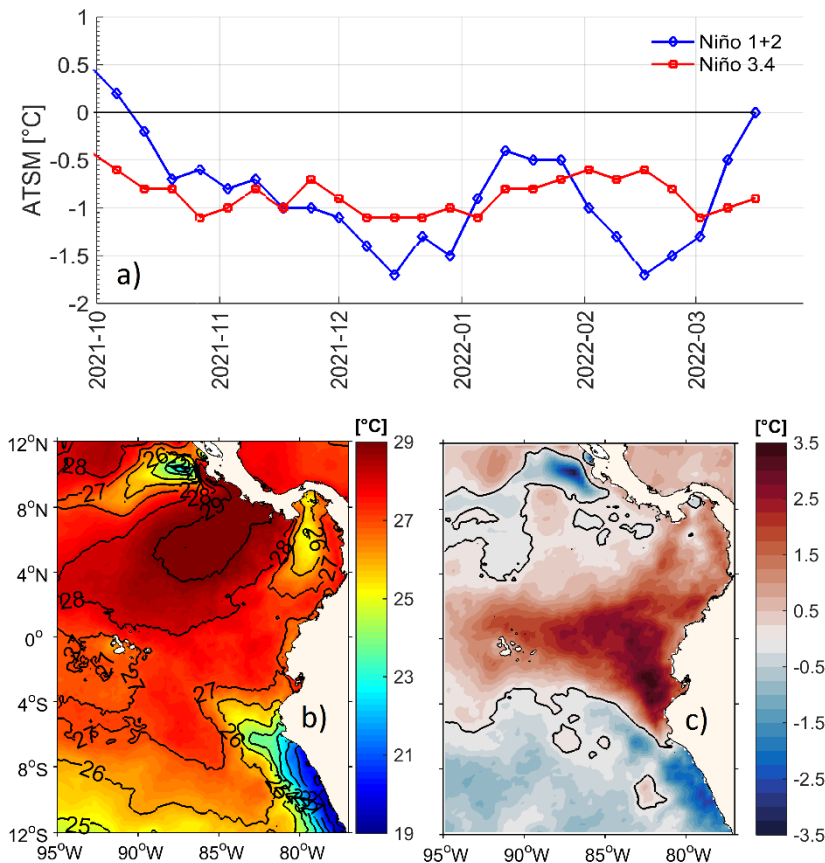


Figura 1. a) Serie de tiempo de la anomalía de la temperatura superficial del mar en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2, b y c) Mapa de promedio temperatura y anomalía de la superficie del mar (TSM y ATSM) 1-20 marzo 2022. Procesamiento INOCAR.

En el análisis espacial, figura 1 b) y c); en la b) se aprecia la TSM con algunos patrones típicos de este mes; tales como: afloramientos en la cuenca de Panamá y Papagayo (Costa Rica), y la surgencia costera al norte de Perú, entre 20 y 25°C . Sin embargo, la climatología evidencia una ATSM positiva que llega a los 2°C en la mayor parte del dominio, en tanto que, frente a Perú se mantiene una ATSM negativa de hasta -1.2°C .

Frente a la costa insular y continental del Ecuador la TSM está entre 26.5 y 28.2°C , rango que refleja una ATSM positiva en este periodo, lo cual es contrario a lo esperado en el escenario La Niña actual. El impacto por la onda Kelvin oceánica fue registrado en las estaciones de las Islas Galápagos, llegando a estimarse anomalías del nivel del mar; entre 11 y 17 cm , sin embargo, no se observó su influencia en la costa continental.

2. ASPECTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

El núcleo del Alta de Bolivia se presentó ligeramente desplazado hacia el sur de su posición climatológica, incidiendo con sus dorsales en el sur del Ecuador y favoreciendo la ocurrencia de precipitaciones de ligera a moderada intensidad en el sur de la zona costera.

La ZCIT fluctuó entre 1°S y 6°N en el Pacífico oriental, presentando actividad convectiva dispersa e incidió durante esta primera quincena sobre la región insular. Sin embargo, debido a la dinámica atmosférica en niveles bajos, generó aporte de importantes cantidades de humedad, provocando precipitaciones de moderada a fuerte intensidad al sur de la costa ecuatoriana.

El núcleo del Alta del Pacífico Sur Oriental (APSO) se presentó con una configuración zonal, se ubicó relativamente en 30° S y 100° O con un valor de promedio de 1025 hPa, teniendo una anomalía positiva que fluctuó entre 6 y 8 hPa. Su dorsal se posicionó sobre la costa de Chile y el sur de Perú, favoreciendo tanto a la intensificación de los vientos Alisios del sureste como al transporte de masas de aire frías y secas hacia la zona sur de la región Insular y zona sur del perfil costero ecuatoriano.

La fase divergente de la Oscilación Madden Julian (OMJ) favoreció el incremento de precipitaciones generalizadas, acompañadas de tormentas eléctricas dispersas en el país.

2.1 Situación climatológica

Las precipitaciones registradas a nivel nacional durante el 1 al 22 marzo 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

Región	Categoría de Precipitación	Precipitación máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Débil a moderada y ocasionalmente fuerte.	La Concordia (144.1 mm) día 1
Interandina	Débil a moderada y ocasionalmente fuerte.	Loja Argelia (54.7mm) día 13
Amazónica	Moderada y ocasionalmente fuerte.	Lago Agrio (78.3 mm) día 16
Insular (San Cristóbal)	Débil a moderada y ocasionales.	San Cristóbal (68.7 mm) día 2

2.2 Situación Hidrológica

Debido al comportamiento de las precipitaciones que en algunas localidades fueron moderadas, se han registrado los siguientes valores de caudales:

Región	Reporte	Límite Caudal (m ³ /s)
Litoral	La Estación Esmeraldas DJ Sade, sobre el promedio histórico.	Superó el umbral de alarma de 2208 m ³ /s la mayor parte del mes de marzo.
	La estación Zapotal en Lechugal, se reportaron eventos de crecidas que superaron los umbrales de alarma en todos los casos y de peligro en la Provincia de los Ríos.	Los días 5, 9, 20. Superando el umbral de alarma de 600 m ³ /s y de peligro 880 m ³ /s.
	La estación Puyango AJ Marcabeli, situado en la parte sur de la región Litoral, se observó sobre lo normal esperado para la época. (Provincia del Oro).	Los días 3,10 superando el umbral de alarma de 292 m ³ /s.
Interandina y Amazónica	Se registraron los caudales dentro de lo normal y próximos al mínimo histórico, respectivamente.	

3. PERSPECTIVAS

El pronóstico oficial probabilístico de El Niño y la Oscilación del Sur del Climate Prediction Center/ International Research Institute (ENSO CPC/IRI) en la zona Niño 3.4 del 18 de marzo, presentó probabilidades de ocurrencia de la Niña de hasta el 64% para el trimestre de abril hasta junio; sin embargo, los modelos estadísticos, para el mismo periodo, muestran que la ATSM estará en el rango de neutralidad.

Por otra parte, el Informe Técnico del Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN), presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como no activo, y las probabilidades en la zona Niño 1+2 son entre 50% y 58% de condiciones neutrales, hasta junio.

Tendencia de precipitaciones entre el 23 de marzo al 6 abril de 2022.

Litoral: Precipitaciones de variable intensidad, con afectación en la zona norte e interior de la región. Es posible que, la primera semana de abril, las lluvias se presenten de manera ocasional, aunque podrían existir eventos puntuales de fuerte intensidad. Mientras que, en la zona sur de la región se presentarán precipitaciones de intensidad débil a moderada, sin descartar la ocurrencia de tormentas aisladas.

Interandina: Los eventos de lluvias se presentarán de manera dispersa, enfocándose en las provincias del norte de la región, para luego ubicarse en las zonas cercanas a las estribaciones de la cordillera y sur de la región. La intensidad de las lluvias variará entre ligera y moderada.

Amazonía: Las lluvias se irán incrementando su distribución e intensidad paulatinamente, los eventos intensos serán aislados (norte y estribación de la cordillera). A partir de la primera semana de abril las precipitaciones serán más recurrentes y sus mayores intensidades se podrían enfocar al este y sur de la región.

Región Insular: Las lluvias serán poco frecuentes en la zona, con ligera intensidad.

Tendencias hidrológicas entre el 23 de marzo al 06 de abril de 2022

Litoral: Los valores de caudal mantendrán niveles altos en el norte de la región, sin descartar crecidas puntuales en el centro-sur de la región. Hacia finales del periodo, los niveles de caudales tenderán a descender y mantenerse, respectivamente.

Interandina: Se prevé valores de caudal normales para la época, sin descartar posibles crecidas, especialmente en la provincia de Santo Domingo.

Oriental: Se esperan valores de caudal normales para la época, sin descartar la ocurrencia de crecidas puntuales a lo largo de la región.



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ**

Carlos **Zapata** Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Dirección General de Aviación Civil (DGAC)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.
 - Índice ICOST.
- 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.
- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo y análisis zooplancton de 10 millas del INOCAR.
- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Ostia Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022
Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN Nº 07-2022

Situación actual Ecuador : No se evidencia impactos de condiciones de La Niña.

Pronóstico : Se mantiene La Niña. Precipitaciones en la costa de acuerdo a su estacionalidad.

Estado de atención : Monitoreo permanente del evento La Niña y precipitaciones.

RESUMEN

Persisten condiciones La Niña de intensidad moderada, con Anomalías de Temperatura Superficial del Mar (ASTM) alrededor de -1°C en el Pacífico Ecuatorial Central (región Niño 3.4), en tanto que en el Pacífico Oriental (región Niño 1+2), aunque las anomalías negativas se mantienen, éstas se han debilitado respecto a febrero. Las condiciones que se evidencian son principalmente producto de la intensificación de los vientos Alisios en el Pacífico Central.

Consecuente con las características de la estación actual, en el mar ecuatoriano, se ha observado un progresivo aumento del nivel del mar (NM) y de la Temperatura Superficial del Mar (TSM); aunque se mantiene la evolución temporal se tiene anomalía del nivel del mar (ANM) entre 5 y 15 cm y ATSM positiva de hasta 3°C .

La evolución temporal del Índice El Niño Oceánico, determinó que los años 2010 -2012 son comparables con los años 2020-2022, dado que los procesos oceánico- atmosféricos que han mantenido La Niña son similares. Sin embargo, en la región oriental existen diferencias en las condiciones oceánicas en ambos períodos y al momento no se evidencia el impacto de La Niña frente a la costa insular y continental del Ecuador, principalmente corroborado con el último monitoreo físico y bioquímico en el monitoreo costero.

Las condiciones bioquímicas (concentración de nutrientes, oxígeno disuelto, clorofila a) frente al perfil costero continental estuvieron asociadas a procesos locales. La mayor productividad biológica en términos de clorofila se registró en Manta y estuvo relacionada a la mayor disponibilidad de nutrientes, que en esa estación estuvieron por encima de sus valores

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022

Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

esperados. En La Libertad se registró un importante incremento de dinoflagelados en la superficie, asociado a condición cálida y favorable para el desarrollo de ciertas especies de interés comercial como Botellita.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), las perturbaciones generadas en la cuenca amazónica y la intensificación del Alta de Bolivia ocasionaron precipitaciones en el Ecuador continental, las cuales fueron de intensidad moderada a fuerte con presencia de tormentas eléctricas. En la región Insular, se registró un incremento de precipitaciones debido a la actividad dispersa de la ZCIT en mar abierto.

1. CONDICIONES DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

En las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 la ATSM al finalizar marzo se encontró cercana a -1°C . La evolución en tiempo ha sido diferente, en la región Niño 3.4 se ha mantenido con una relativa uniformidad, pero en la región Niño 1+2 incluso llegó a ser neutral en la semana centrada del 16 de marzo, Figura 1a.

En una escala espacial, la ATSM se mantiene positiva en el lado oriental; e incluso llega a 3°C frente a la costa de Ecuador, Colombia y Panamá, y hacia el sur en la costa de Perú se mantiene la ATSM negativa con un promedio de -1.5°C . En la parte oceánica (región Niño 3.4) se encuentra la ATSM negativa, estos patrones opuestos muestran que los vientos oceánicos son los que están fortalecidos y ayudan a mantener el escenario La Niña, al contrario, en la zona más cercana a la costa se encuentran debilitados.

Basados en la evolución temporal del Índice El Niño Oceánico, se determinó que los años 2010 -2012 son comparables con los años 2020-2022, en otras palabras, los procesos oceánico-atmosféricos que han mantenido La Niña son similares, en contraste en la región oriental existen diferencias en las condiciones oceánicas en ambos periodos y al momento no se evidencia el impacto de La Niña actual frente a la costa del Ecuador.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022

Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

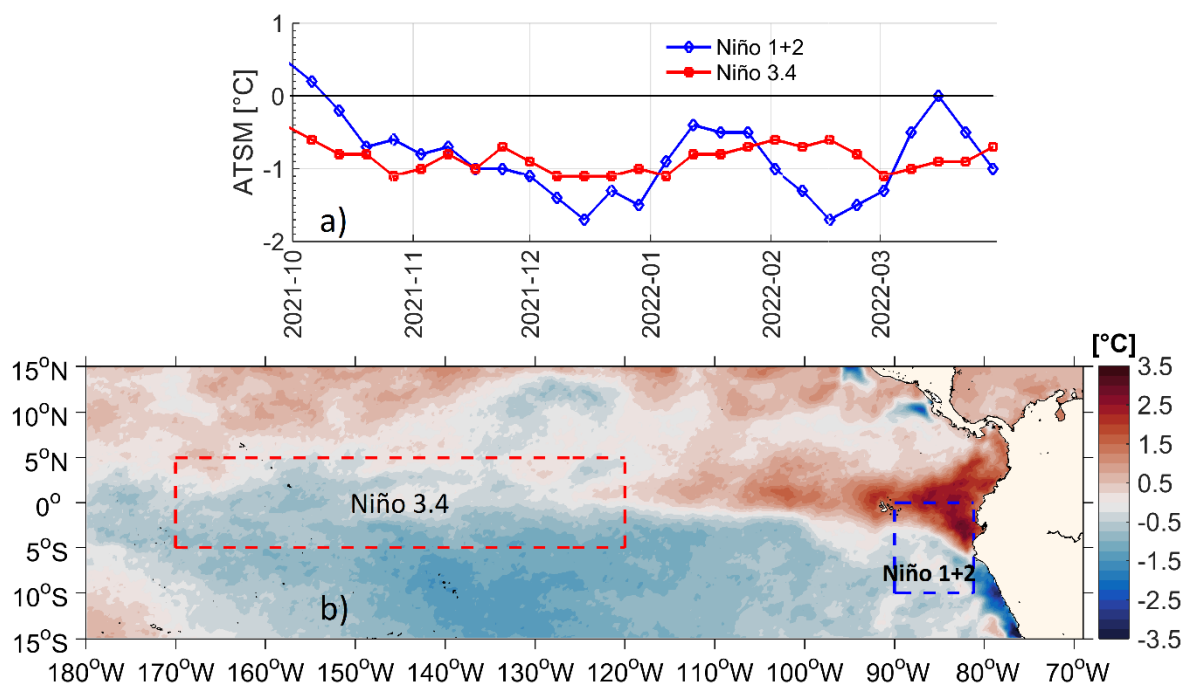


Figura 1. a) Serie de tiempo de la anomalía de la temperatura superficial del mar en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2; b) Mapa de promedio de la anomalía de la superficie del mar (ATSM) 1-31 marzo 2022, cuadro rojo :región Niño 3.4 y cuadro azul , región Niño 1+2, Procesamiento INOCAR.

De acuerdo al monitoreo 10 millas costa afuera (8 al 14 de marzo) y a las estaciones mareográficas del INOCAR se registraron las siguientes condiciones:

La anomalía del nivel del mar (ANM) entre Ecuador continental e islas Galápagos, estuvo entre 5 y 15 cm, siendo mayor al oeste de la isla Isabela. Por otro lado, la ANM estuvo en el rango de 12 y 22 cm, en la costa insular y continental, con base a las mediciones de la red del INOCAR. La TSM, de la misma red de monitoreo, registró valores entre 22.1 a 29.8 °C en la costa del Ecuador.

A nivel subsuperficial la anomalía positiva de la temperatura del mar, la mayor amplitud de la capa de mezcla (entre 5 y 10m) y la profundización termoclina (10m) evidenciaron un calentamiento en las estaciones de Manta, Puerto Bolívar y La Libertad exceptuando Esmeraldas cuyas anomalías fueron negativas y su termoclina se encontró a 4m.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022

Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

Por su parte, el monitoreo realizado por el Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (PIAP), en la última semana de marzo, se reporta que frente a la costa de Salinas y Puerto López que la termoclina no se definió de forma clara. En Puerto López se encontró la Z20 ubicada a 54 m de profundidad, cuya TSM fue de 24.76 °C, con ATSM de -0.34 °C, la capa de mezcla estuvo a 2.7 m de profundidad. Mientras que, en Salinas la Z20 correspondió a 49 m de profundidad, con una TSM de 26.49 °C, la ATSM de +1.38 °C y la capa de mezcla estuvo a 3.93 m de profundidad.

2.CONDICIONES QUIMICAS-BIOLÓGICAS Y PESQUERAS

Frente a la costa del Ecuador, en la columna de agua la mayor concentración de oxígeno disuelto (OD) se presentó en Esmeraldas y la menor en La Libertad. A nivel superficial, los vientos y la menor temperatura (24°C) registrada en Esmeraldas favorecieron la mayor saturación de OD. La concentración promedio de OD fue cercana a su climatología y por debajo de lo registrado en febrero. A nivel Subsuperficial (30 a 100 m), el promedio de OD fue mayor al valor esperado en marzo (climatológico) y a febrero (Tabla 1).

La concentración de los nutrientes (nitrato y fosfato) en superficie fueron mayores a su climatología y a febrero. Subsuperficialmente (30 a 100 m) fueron cercanos a su climatológico y menor a lo estimado en febrero. Sin embargo, el silicato estuvo por debajo de su climatológico y a febrero en toda la columna de agua.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022

Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

Tabla 1 Concentración de oxígeno disuelto y nutriente en las estaciones 10 millas costa afuera. En superficie (0 m) y a nivel subsuperficial (30-100)

NIVEL	VARIABLE	PROMEDIO MENSUAL		CLIMATOLOGÍA (Marzo)	MÁXIMO (Marzo)	MÍNIMO (Marzo)
		Marzo 2022	Febrero 2022			
SUPERFICIAL	OXÍGENO DISUELTO (nl/L)	4.84	4.97	4.86	5.06 (Esmeraldas)	4.71 (La Libertad)
	NITRATO ($\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$)	2.17	0.90	1.46	4.37 (Manta)	0.28 (Pto. Bolívar)
	FOSFATO ($\mu\text{mol PO}_4/\text{l}$)	0.39	0,20	0.3	0.59 (Manta)	0.25 (Pto. Bolívar)
	SILICATO ($\mu\text{mol SiO}_3/\text{l}$)	2.83	2.86	4.29	4.01 (Manta)	1.80 (La Libertad)
SUBSUPERFICIAL	OXÍGENO DISUELTO (ml O ₂ /L)	2.85	2.37	2.51	3.50 (Esmeraldas)	2.47 (La Libertad)
	NITRATO ($\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$)	16.19	22.51	16.95	16.64 (Manta)	15.40 (Esmeraldas)
	FOSFATO ($\mu\text{mol PO}_4/\text{l}$)	1.56	1.84	1.47	1.72 (Manta)	1.40 (Esmeraldas)
	SILICATO ($\mu\text{mol SiO}_3/\text{l}$)	9.52	15.47	19.56	9.84 (Manta)	9.00 (La Libertad)

El máximo de clorofila *a* (3.92 mg/m^3), se registró en Manta a los 20 m y estuvo asociado con la mayor disponibilidad de nutrientes (Tabla 1). *Ch. affinis* especie característica de aguas neríticas dominó en superficie, en tanto que a nivel subsuperficial *Chaetoceros curvisetus* especie típica de aguas oceánicas fue la dominante.

El segundo máximo de clorofila *a* (2.80 mg/m^3), se registró en Puerto Bolívar a nivel superficial, y estuvo caracterizado por la presencia de diatomeas *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. affinis*, *Thalassiotrix frauenfeldii*.

Aunque en La Libertad se registraron los menores valores de clorofila *a*, en términos de composición se destacó la presencia del dinoflagelado *Gonyaulax polyedra*, especies típica de aguas oceánicas y cálidas, que dominó a nivel superficial.

En contraste, la mayor abundancia de zooplancton en la columna de agua se registró en La

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022

Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

Libertad, donde se observó un cambio en la dominancia de grupos, siendo los radiolarios (48%) el grupo más abundante, seguido por copépodos (*Farranula gracilis* relacionada con aguas cálidas), eufáusidos y quetognatos entre otras taxa. Los copépodos dominaron en el resto de las estaciones y en particular en Manta, donde *Paracalanus parvus* representó la especie más abundante.

El esfuerzo pesquero durante febrero y marzo operó principalmente en la puntilla de Santa Elena. Especialmente, en el área del Copé se registró presencia de individuos juveniles de Botella con un alto grado de llenura estomacal. Cabe destacar la presencia de calamar pequeño denominado *Loligo* sp el cual constituye uno de los principales alimentos en la dieta de la botella juvenil. Cambios en la composición de especies fueron observados, en febrero dominó la Macarela y en marzo la Botella.

3.CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

El eje principal de la ZCIT fluctuó entre 1°S y 6°N en el Pacífico Oriental, presentando actividad convectiva dispersa, la misma que incidió principalmente al perfil costero colombiano, norte del litoral ecuatoriano y sobre la región insular, registrando precipitaciones de intensidad moderada a fuerte acompañadas con tormentas eléctricas.

El núcleo del Alta de Bolivia se presentó ligeramente desplazado hacia el sur de su posición climatológica, incidiendo en el sur del Ecuador con sus dorsales, favoreciendo la ocurrencia de precipitaciones de moderada a fuerte intensidad en el sur de la zona costera.

El núcleo del APSO se presentó con una configuración zonal, se ubicó relativamente en 30° S y 100° O con un valor promedio de 1023 hPa, teniendo una anomalía positiva que fluctuó entre 6 y 8 hPa. Su dorsal se posicionó sobre las costas de Chile y sur de Perú, favoreciendo tanto a la intensificación de los vientos Alisios del sureste como al transporte de masas de aire frías y secas hacia la zona sur de la región Insular y zona sur del perfil costero ecuatoriano.

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional durante marzo 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022

Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Sobre la normal, excepto Esmeraldas que fue bajo y San Lorenzo que fue Normal	Pichilingue (166.5 mm), día 25
Interandina	Sobre la Normal, excepto San Gabriel, La Tola, Cuenca Aeropuerto, Inguincho que estuvieron Normales.	Rumipamba (38.6mm), día 13
Amazónica	Sobre la Normal, excepto en Macas que fue Bajo la Normal	Lago Agrio (78.3 mm), día 16
Región Insular (San Cristóbal)	Sobre la normal	San Cristóbal-Aeropuerto (68.7 mm), día 1

Debido al comportamiento de las precipitaciones que en algunas localidades fueron intensas, Para el territorio nacional, se han registrado los siguientes valores de caudales:

Región	Reporte	Caudal máximo (m ³ /s)
<i>Litoral</i>	<p>La Estación DJ Sade en el río Esmeraldas, ubicada en el Noroeste, ha registrado valores de caudal sobre el promedio histórico.</p> <p>La estación Lechugal en el río Zapotal (Provincia de los Ríos) ha reportado eventos de crecidas que superaron los umbrales de alarma y de peligro en todos los casos.</p>	<p>Supero el umbral de alarma la mayor parte del mes de marzo de 2022.</p> <p>Los días 5, 9, 20 superaron el umbral de alarma de 600 y de peligro 880.</p> <p>El nivel ha superado el umbral de alarma continuamente desde el 26 de marzo de 2022.</p>

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022

Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

	La estación AJ Marcabeli en el río Puyango, situado en la <i>parte sur de la región Litoral</i> , se observa valores de caudal sobre lo normal esperado para la época.	
Interandina y Amazónica	Se registraron los caudales dentro de lo normal y próximos al mínimo histórico, respectivamente.	

4. PERSPECTIVAS

El pronóstico oficial probabilístico de El Niño y la Oscilación del Sur del Climate Prediction Center/ International Research Institute (ENSO CPC/IRI) en la zona Niño 3.4 muestra un 94% de probabilidades para el trimestre marzo-abril-mayo y 80% abril-mayo-junio; por otra parte, las probabilidades en la zona Niño 1+2 son entre 55% y 59% de condiciones neutrales para los trimestres marzo-abril-mayo y abril-mayo-junio respectivamente. Para la costa ecuatoriana el índice costero ICOST prevé condiciones frías para abril.

Se esperan las siguientes condiciones de precipitaciones:

- Región Litoral: Centro y Sur en la Normal, Norte sobre la normal
- Región Interandina: Sobre la normal, con excepción de estaciones puntuales.
- Región Amazónica: Sobre la Normal
- Región Insular: Normal.

Además se espera, para la región litoral que los caudales tiendan a incrementarse en el norte de la región. En el centro y sur de la región, los niveles tienden a bajar. En la región oriental se esperan valores de caudal normales para la época, sin descartar la ocurrencia de

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022

Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

crecidas puntuales a lo largo de la región. En la región interandina los valores de caudal tienden a mantenerse dentro de niveles normales esperados para la época, sin descartar crecidas puntuales a lo largo de la región.



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ**

Carlos **Zapata** Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 07-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022

Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Dirección General de Aviación Civil (DGAC)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura y la Cruz Roja.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera. Índice ICOST.

- 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.

- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo y análisis zooplancton de 10 millas del INOCAR y monitoreo de sus estaciones 10 millas costa afuera.
- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Marzo 2022
Fecha de elaboración: 06 de abril de 2022

- Copernicus Global Ocean Ostia Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1-19 abril 2022

Fecha de elaboración: 20 de abril 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN N° 08-2022

Situación actual Ecuador : Inicio de cambio de estación climática y posible efecto de la Niña al oeste de las Galápagos.

Pronóstico : Se mantiene La Niña. Déficit de precipitaciones en la costa centro-sur.

Estado de atención : Monitoreo permanente del evento La Niña.

RESUMEN

Pronósticos internacionales muestran probabilidades de ocurrencia de la Niña para el trimestre de abril a junio del 89% y un 73% para el trimestre de mayo a julio; de manera general se mantienen probabilidades sobre el 50% de mantenerse La Niña durante el año.

En el Pacífico Ecuatorial, en la región Niño 3.4 se mantiene la Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) negativa, su último valor semanal fue de $-0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$. La región Niño 1+2 también registró ATSM con una magnitud promedio de $-1.7\text{ }^{\circ}\text{C}$, sin embargo, anomalías positivas también estuvieron presentes, en particular frente al perfil costero continental.

En el borde oriental del Pacífico se observó: a) el Frente Ecuatorial con Temperatura Superficial del Mar (TSM) entre $25\text{ y }27\text{ }^{\circ}\text{C}$; b) fortalecimiento de la surgencia al oeste de la isla Isabela con TSM menor a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ y c) la surgencia costera en el norte de Perú con TSM entre $19\text{ y }22\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Procesos indicativos de un cambio estacional). Tanto al oeste de Isabela como en la costa sur del Ecuador se registraron núcleos de altas concentraciones superficiales de clorofila a y mayor disponibilidad de nutrientes.

En la zona continental esta distribución de clorofila y nutrientes es típica de la estacionalidad, sin embargo, frente a Isabela existe un desfase temporal de los máximos de clorofila, los cuales de acuerdo a su climatología inician en julio. Este comportamiento podría estar asociado al impacto de La Niña en esa zona.

La estructura térmica y la anomalía de la temperatura en la columna de agua, en las estaciones frente a la costa continental, difieren a lo registrado durante La Niña 2010-2012, especialmente, en la distribución de la TSM y en la profundidad donde la temperatura del mar es de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Z20).

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1-19 abril 2022

Fecha de elaboración: 20 de abril 2022

La Zona de Convergencia Intertropical, las perturbaciones generadas en la cuenca amazónica, el Alta de Bolivia, la fase divergente de la Oscilación Madden Julian (OMJ) y una onda Kelvin atmosférica provocaron la incidencia de precipitaciones.

Estas fueron de intensidad variable y acompañadas de episodios convectivos (tormentas eléctricas) en el Ecuador continental, y mantendrán un incremento en la frecuencia e intensidad en la costa norte y estribaciones de cordillera occidental, abarcando las provincias de Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, y al norte e interior de los Ríos y Manabí; por otro lado, se espera se mantenga un déficit de precipitaciones en la costa centro sur.

En la región interandina se esperan precipitaciones dispersas y ocasionales, con eventos entre ligeros a puntualmente fuertes. En la Amazonía las precipitaciones se espera sean dispersas y de variable intensidad.

En la región Insular las precipitaciones fueron más frecuentes, a causa de desprendimientos convectivos, aumento en la magnitud de los vientos Alisios del norte y a la propia actividad de la ZCIT en mar abierto. Se espera que estas precipitaciones disminuyan y sean ocasionales y aisladas, de ligera intensidad, con mayor probabilidad en las islas Isabela y Santa Cruz, y menos probables en San Cristóbal.

1. CONDICIONES DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

En el Pacífico Ecuatorial central (región Niño 3.4) la TSM se mantiene menor a su valor climatológico esperado, el último valor de ATSM se mantuvo negativo (-0.9 °C). En el Pacífico Ecuatorial Oriental (región Niño 1+2) la ATSM tuvo una magnitud promedio de -1.7 °C, no obstante, se observaron anomalías positivas en algunos sectores, especialmente, frente a la costa, figura 1.

De la información obtenida en los muestreos realizados en las estaciones 10 millas de Manta, La Libertad y Puerto Bolívar, la TSM registró 26.6 °C, 24.2 °C y 26.1 °C, respectivamente; mientras que la Z20 permaneció alrededor de 40 m en Manta y Libertad y en 25 m en Puerto Bolívar.

La estructura térmica y la anomalía de la temperatura en la columna de agua, en las estaciones frente a la costa continental, difieren a lo registrado durante La Niña 2010-2012, especialmente, en la distribución de la TSM y Z20.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1-19 abril 2022

Fecha de elaboración: 20 de abril 2022

Por su parte, la red mareográfica ecuatoriana ha registrado fluctuaciones en el nivel del mar en la costa insular y continental, manteniendo valores sobre sus promedios. El mayor registro fue 12 cm.

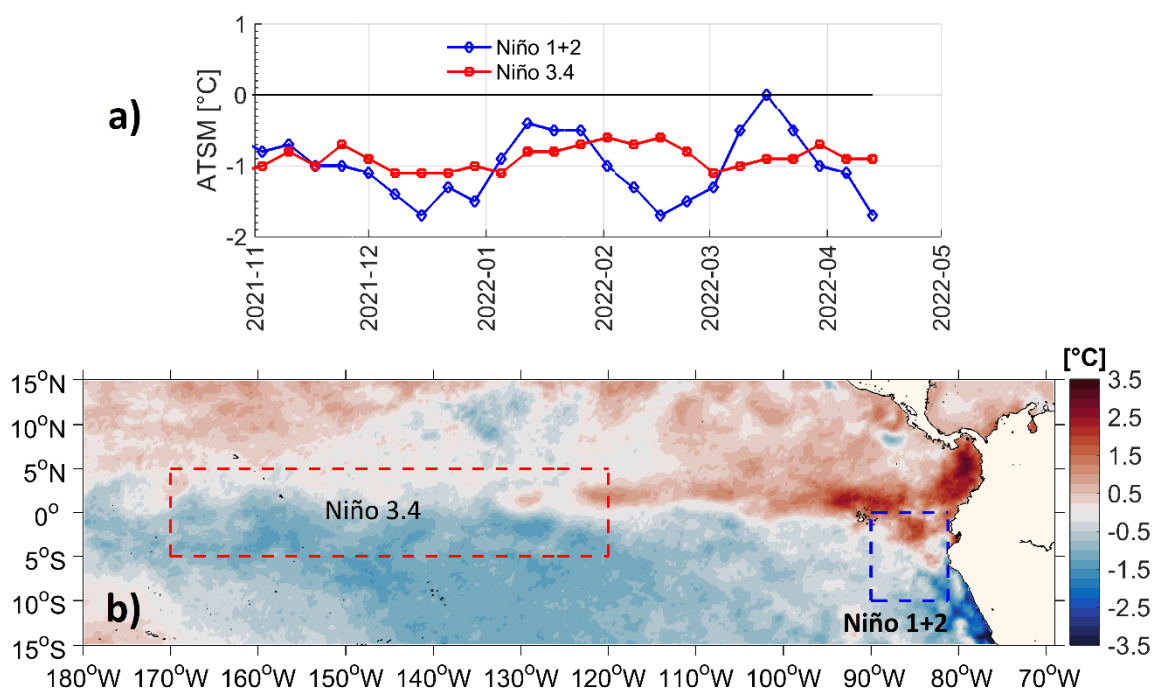


Figura 1. a) Serie de tiempo de la anomalía de la temperatura superficial del mar en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2; b) Mapa de promedio de la anomalía de la superficie del mar (ATSM) 1-16 abril 2022, cuadro rojo :región Niño 3.4 y cuadro azul , región Niño 1+2, Procesamiento INOCAR.

2. CONDICIONES QUÍMICAS-BIOLÓGICAS Y PESQUERAS

Durante la primera quincena de abril, se registraron núcleos con altas concentraciones de clorofila *a* al oeste de Isabela y región centro-sur del perfil costero continental del Ecuador. El análisis preliminar en la columna de agua evidencia un importante incremento de diatomeas en La Libertad. Esta variabilidad espacial estuvo asociada a la mayor disponibilidad de nutrientes producto del fortalecimiento de la surgencia ecuatorial y surgencia costera frente al norte de Perú. Aunque en la zona continental esta variabilidad es típica de la estacionalidad, frente a Isabela se observó un desfase temporal de los máximos de clorofila, los cuales de acuerdo a su climatología ocurren a inicios de julio. Este comportamiento podría estar asociado al impacto de La Niña en esa zona.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1-19 abril 2022

Fecha de elaboración: 20 de abril 2022

3. CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

El núcleo del Alta de Bolivia se presentó débilmente estructurado de acuerdo a su climatología, estimulando la convección en la región Amazónica y por efecto de trasvases, este aporte se extendió al sur de la zona costera, favoreciendo la ocurrencia de precipitaciones de ligera a moderada intensidad.

La ZCIT fluctuó entre 2°N y 7°N en el Pacífico Oriental presentando actividad convectiva dispersa y por efectos de circulación en los niveles bajos de la atmósfera incidió sobre la región insular y el norte del litoral ecuatoriano.

El núcleo del Alta del Pacífico Sur Oriental (APSO) se presentó de manera zonal, ubicándose en promedio en los 35° S y 95° O con un valor de 1023 hPa, y una anomalía positiva de 4 hPa. Su dorsal se posicionó sobre las costas de Chile y sur de Perú, favoreciendo a la intensificación de los vientos Alisios del sur, aportando estabilidad a la zona centro-sur del perfil costero continental ecuatoriano.

Con respecto a la variabilidad tropical, la fase divergente de la Oscilación Madden Julian (OMJ) favoreció el desarrollo de precipitaciones en los últimos días del periodo de análisis, mientras una onda Kelvin atmosférica incidió a partir del 11 de abril.

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional del 1 al 20 abril del 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

Región	Precipitación	Precipitación máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Débiles a moderadas y ocasionalmente fuerte.	La Concordia (170.1 mm) día 8
Interandina	Débiles a moderadas y puntualmente fuerte	Cuenca (44.9 mm) día 1
Amazónica	Débiles a moderadas y ocasionalmente fuerte.	Lago Agrio (114.3 mm) día 9
Insular (San Cristóbal)	Débiles	San Cristóbal (11.2 mm) día 5

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1-19 abril 2022

Fecha de elaboración: 20 de abril 2022

Debido al comportamiento de las precipitaciones que en algunas localidades fueron fuertes. Para el territorio nacional, se han registrado los siguientes valores de caudales:

Región	Reporte	Caudal máximo (m3/s)
Litoral	<p>En la estación Esmeraldas DJ Sade, ubicada en el Noroeste, se registraron valores de caudal sobre el promedio histórico.</p> <p>La estación Zapotal en Lechugal, presenta valores de caudal sobre el promedio histórico diario esperado para la época.</p> <p>La estación Payo AJ Bulubulu, presenta valores de caudal dentro del promedio histórico diario esperado para la época.</p> <p>En la estación Puyango AJ Marcabeli, se observa valores de caudal sobre lo normal esperado para la época</p>	<p>Superó el umbral de alarma (2208 m3/s) desde el 09 de abril de 2022.</p> <p>Superó el umbral de alarma (600 m3/s) entre el 8 y 10 de abril de 2022.</p> <p>No superó el umbral de alarma.</p> <p>No ha superado el nivel de alarma</p>
Interandina y Amazónica	Se registraron los caudales dentro de lo normal y próximos al mínimo histórico, respectivamente.	No han superado el nivel de alarma

4. PERSPECTIVAS

El pronóstico oficial probabilístico de El Niño/Southern Oscillation, Climate Prediction Center/International Research Institute for Climate and Society (ENSO, CPC/IRI) en la zona Niño 3.4 del 14 de abril, presentó probabilidades de ocurrencia de la Niña para el trimestre de abril a junio del 89% y un 73% para el trimestre de mayo a julio. En general las probabilidades están por encima del 50% de ser condiciones La Niña durante el año.

Por otra parte, el Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN-Perú), en la zona Niño 1+2, presentó probabilidades de 53% a 65% de condiciones neutrales hasta julio.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1-19 abril 2022

Fecha de elaboración: 20 de abril 2022

Las tendencias de precipitaciones previstas entre el 20 de abril y 04 de mayo de 2022:

Litoral: Se esperan precipitaciones de variable intensidad hasta el 23 de abril en toda la región. A partir del 25 de abril es probable un incremento de precipitaciones en el centro, norte y estribaciones de cordillera occidental abarcando las provincias de Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, y al norte e interior de los Ríos y Manabí.

Interandina: Se esperan precipitaciones dispersas y ocasionales, en toda la región con eventos entre ligeros a puntualmente fuertes, enfocándose en las localidades ubicadas en las estribaciones de la cordillera, provincias del norte y sur de la región y con menor intensidad y frecuencia hacia el centro del callejón interandino.

Amazonía: Se esperan precipitaciones dispersas de variable intensidad en toda la región, siendo más frecuentes al norte y estribación oriental de la cordillera (centro y norte).

Región Insular: Se esperan precipitaciones ocasionales y aisladas de ligera intensidad, con mayor probabilidad en las islas Isabela y Santa Cruz y menos probables en San Cristóbal.



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ**

Carlos **Zapata** Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 08-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1-19 abril 2022

Fecha de elaboración: 20 de abril 2022

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.

- 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.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1-19 abril 2022

Fecha de elaboración: 20 de abril 2022

Red de estaciones meteorológicas de superficie e hidrológicas instaladas en todo el territorio ecuatoriano.

- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo
- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- 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.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: 1-19 abril 2022

Fecha de elaboración: 20 de abril 2022

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN No 09-2022

- Situación actual Ecuador:** Transición a época seca
- Pronóstico:** Se mantendrá La Niña, se prevé precipitaciones bajo la normal en la región litoral e interandina; normal en la insular y amazónica.
- Estado de atención:** Monitoreo permanente del evento La Niña.

RESUMEN

La Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) en la región Niño 3.4 es de -1.1 y en la región Niño 1+2 de -1.9°C. Los pronósticos internacionales indican la existencia del 61% de probabilidades para el trimestre mayo-julio de que se mantenga el escenario La Niña. Mientras, el Índice Costero (ICOST), prevé que en mayo prevalezcan Condiciones Normales junto a la costa continental del Ecuador.

La anomalía del nivel mar en la costa insular y continental mantiene condiciones positivas sobre sus promedios, con rango entre 6 y 12 cm, este comportamiento es opuesto a la presencia de la onda Kelvin de surgencia que ha estado desde febrero.

Frente al perfil costero continental, se observó a inicios de abril núcleos de clorofila *a* en Esmeraldas a nivel subsuperficial (20m) y en Puerto Bolívar en la capa superficial, favorecido por la disponibilidad y consumo de nutrientes, los mismos que estuvieron por encima de sus valores climatológicos. Esta variabilidad espacial estuvo asociada a la estacionalidad y se espera que las concentraciones de clorofila *a* se incrementen en mayo, favoreciendo los recursos pesqueros (Botella y Chuhueco). Asimismo, las condiciones ambientales actuales son favorables a las capturas del recurso camarón, sea pomada o langostino.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), las perturbaciones generadas en la cuenca amazónica y la intensificación del Alta de Bolivia y la Oscilación Madden Julian (al final del mes) provocaron precipitaciones de intensidad moderada a ocasional fuerte, con el acompañamiento de tormentas eléctricas en el Ecuador continental.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

El Alta del Pacífico Sur Oriental (APSO) presentó una intensificación de su núcleo, lo cual provocó un fortalecimiento de los vientos Alisios y aportó con estabilidad en los niveles inferiores de la atmósfera, evidenciándose en la región Insular, mar territorial, zona centro y sur del perfil costero ecuatoriano.

1.CONDICIONES DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

El último valor de la anomalía semanal de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) en la región Niño 3.4 es de -1.1 y en la región Niño 1+2 de -1.9°C , figura 1a. El índice ONI del trimestre de febrero a abril es de -1.0°C . Junto a la costa continental del Ecuador se mantiene la Temperatura Superficial del Mar (TSM) entre 26 y 28°C , rango que está con ATSM positiva de hasta 1.5°C , figura 1b.

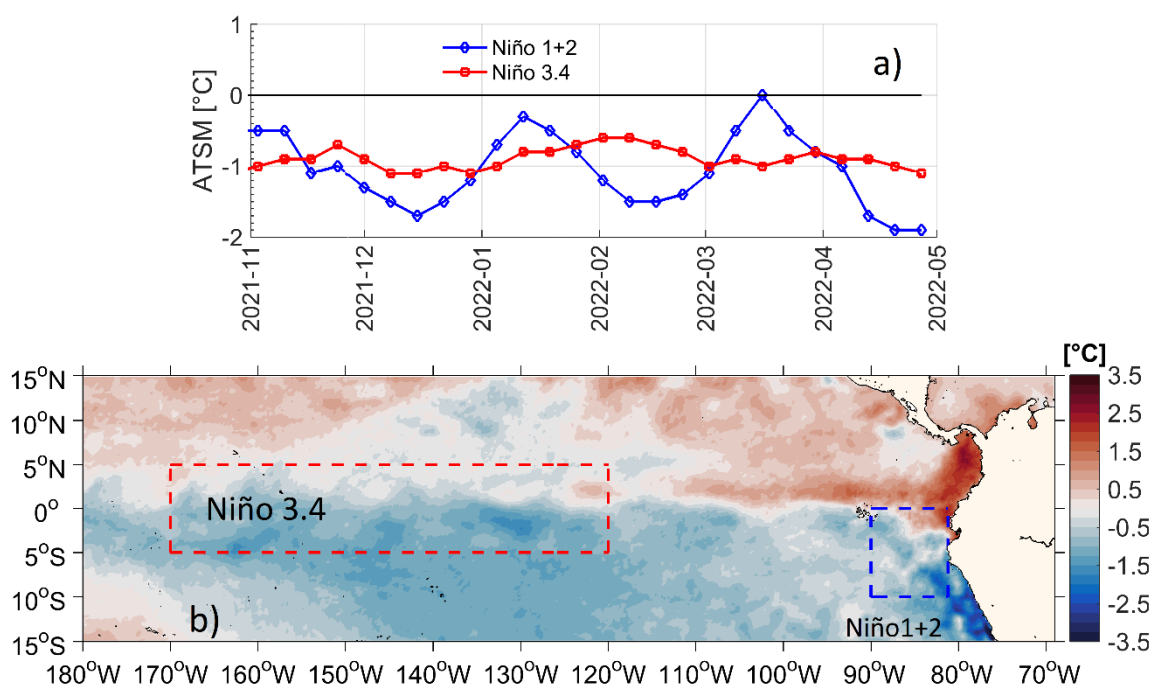


Figura 1. Condiciones de Anomalía de Temperatura Superficial del Mar. a) Serie de tiempo de la ATSM en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2, b) Mapa promedio de ATSM de abril 2020.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

En comparación con el mes anterior, durante abril el nivel del mar descendió, pero manteniendo condiciones muy cercanas a sus promedios. En febrero de 2022, se evidenció la generación de una onda Kelvin de surgencia, mientras que a inicios de abril se observó una onda de hundimiento que se registra entre 130°E hasta aprox. 170°W en la anomalía de calor y en el nivel del mar de la zona ecuatorial.

La red de monitoreo ecuatoriana registró fluctuaciones en el nivel del mar en la costa insular y continental manteniendo condiciones sobre sus promedios, el mayor valor fue +12 cm y el menor de 6 cm.

Frente a la costa continental e insular de Ecuador la Temperatura Superficial del Mar (TSM) registró valores entre 21 a 30°C durante el primer cuatrimestre del 2022. En abril los valores variaron entre 21 y 29.1°C, presentándose en Puerto Ayora valores evidentemente menores en la última quincena.

Los resultados obtenidos en las estaciones 10 millas, se observó que las mayores temperaturas superficiales se presentaron en Puerto Bolívar (26.7°C), Manta (26.2°C) y las menores en La Libertad (24.3°C). Se registró anomalías de temperaturas positivas a nivel superficial en Manta; mientras que en las estaciones al sur las anomalías fueron cercanas a la normal; por otro lado, la salinidad presentó anomalías cercanas a la normal en Manta y La Libertad en toda la columna de agua y negativas en Puerto Bolívar por encima de los 10 m de profundidad.

La termoclina se encontró más profunda en la estación de Manta (20 m aproximadamente) y más superficial en La Libertad y Puerto Bolívar (10 y 15 m respectivamente). En términos generales, la Z20 presentó un comportamiento estacional, siendo evidente que en las estaciones de Manta y La Libertad no se mostró tan profunda como en años anteriores. La capa de mezcla se observó más profunda en Manta (10 m aproximadamente) y más superficial La Libertad y Puerto Bolívar (5 m).

2.CONDICIONES QUIMICAS-BIOLÓGICAS Y PESQUERAS

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
 Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

Durante la última quincena de abril, la presencia de un frente ecuatorial bien definido; el fortalecimiento de la surgencia, tanto frente a Perú como al oeste de Isabela, contribuyeron a la mayor disponibilidad de nutrientes. Estos procesos favorecieron altas concentraciones de clorofila *a* y productividad primaria neta en estas zonas.

Frente al perfil costero continental, en la zona centro sur también se observó un incremento en la concentración de clorofila *a*, en particular en la última semana. Esta variabilidad espacial estuvo asociada a la estacionalidad.

La concentración de nitrato en superficie fue mayor a su climatología y a marzo, no así el fosfato y el silicato que presentó menor disponibilidad en relación a su climatología y a marzo, que evidencia la presencia de aguas de menor concentración de estos nutrientes. Subsuperficialmente (30 a 100 m), el promedio de nitrato e ion fosfato fueron mayores a su climatología y menor a lo registrado en marzo. El silicato estuvo por debajo de su climatológico y a marzo en toda la columna de agua.

Tabla 1. Nutrientes en la columna de agua-abril 2022

NIVEL	VARIABLE	PROMEDIO MENSUAL		CLIMATOLOGÍA (Abril)	MÁXIMO (Abril)	MÍNIMO (Abril)
		Abril 2022	Marzo 2022			
Superficial (0m)	NITRATO ($\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$)	2,64	2,17	1,82	5.00 (Puerto Bolívar)	0.23 (Esmeraldas)
	FOSFATO ($\mu\text{mol PO}_4/\text{l}$)	0,24	0,39	0,39	0.50 (La Libertad)	0.10 (Esmeraldas)
	SILICATO ($\mu\text{mol SiO}_3/\text{l}$)	1,58	2,83	5,14	2.30 (Manta)	0.90 (Esmeraldas)
Subsuperficial (0-30 m)	NITRATO ($\mu\text{mol NO}_3/\text{l}$)	15,35	16,19	12,03	17.72 (Puerto Bolívar)	12.49 (Esmeraldas)
	FOSFATO ($\mu\text{mol PO}_4/\text{l}$)	1,57	1,56	1,25	1.80 (Puerto Bolívar)	1.37 (Esmeraldas)
	SILICATO ($\mu\text{mol SiO}_3/\text{l}$)	10,39	9,52	12,78	13.41 (Puerto Bolívar)	8.97 (La Libertad)

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

Los máximos valores de clorofila *a* se registraron en Esmeraldas a los 20m (2.74 mg/m^3), dominando las especies *Chaetoceros curvisetus*, *Rhizosolenia imbricata*, consideradas especies típicas de aguas neríticas que favorecieron la productividad biológica, en tanto que en superficie se observó un cambio en la composición debido a la presencia de dinoflagelados (*Goniodoma polyedricum*, *Pyrophacus steinii* y *Ceratium macroceros*) que caracterizan aguas oceánicas y cálidas ($27.2 \text{ }^\circ\text{C}$).

Otro núcleo de clorofila (2.12 mg/m^3) se presentó a nivel superficial en Puerto Bolívar, caracterizado por las especies *Chaetoceros curvisetus*, *Skeletonema costatum*, *Lauderia annulata*, típicas de aguas neríticas productivas y *Thalassiosira subtilis* de aguas oceánicas. En Manta se encontraron las especies *Leptocylindrus danicus*, *Ceratium macroceros*, *Chaetoceros affinis* y *Rhizosolenia imbricata* observándose una mezcla de especies de aguas oceánicas, neríticas y cálidas ($26.2 \text{ }^\circ\text{C}$).

En La Libertad se registraron las especies *Streptotheca thamensis*, *Protoperidinium depressum* y *Goniodoma polyedricum* de aguas oceánicas y cálidas a nivel superficial, mientras desde los 10m hasta los 40m la composición de las especies es diferente, observándose *Chaetoceros curvisetus*, *Pseudoeunotia doliolus* y *Coscinodiscus excentricus*, diatomeas de aguas neríticas.

La abundancia superficial de zooplancton en Esmeraldas y Puerto Bolívar fue mayor a la mediana mensual. Entre 10-20 m los copépodos fueron dominantes entre el 45 y 95% de abundancia relativa, seguido por quetognatos, radiolarios, eufáusidos.

El máximo valor de abundancia de zooplancton se encontró en Puerto Bolívar en la capa superficial, representado por cladóceros 67 %, copépodos 31 % entre otras taxa. En tanto que *Paracalanus parvus* y *Oncaea venusta* especies características de aguas costeras y oceánicas fueron abundantes en Manta y La Libertad.

2.1 PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

Durante abril 2022, la flota cerquera-sardinera realizó sus faenas de pesca en el estuario externo del Golfo de Guayaquil, Península de Santa Elena y frente a la zona centro-sur de la provincia de Manabí

Las especies analizadas se encontraban en estadio II (madurez virginal/recuperación), una vez transcurrido su periodo de desove (estadio V); en el análisis de huevos y larvas de peces se encontraron mayormente larvas y un mínimo porcentaje de huevos. Las concentraciones de huevos fueron mínimas (500 huevos/10 m²) en comparación a marzo-2022. Larvas de Chuhueco fueron abundantes (9000 huevos/10 m²) frente a la puntilla de Santa Elena y similar tendencia se registró para la especie botella.

El Índice Gonadosomático (IGS) indicó que el período de máxima actividad reproductiva y desove (febrero y marzo) ha declinado.

2.2 RECURSO CAMARÓN.

Las fluctuaciones en las capturas del camarón pomada están relacionadas con la abundancia de este recurso, la cual está acoplada con eventos reproductivos que dependen de la temperatura.

Se observó un patrón de dependencia entre las anomalías de la TSM y el ingreso de individuos jóvenes a la población explotable (reclutamiento). Durante meses fríos, se evidenció el decremento de la proporción de juveniles en las capturas, lo que se ve reflejado en descensos de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), como índice de abundancia relativa.

Cuando las anomalías de la TSM son superiores a 0, la CPUE aumenta, así como, la disponibilidad de los recursos pomada y langostino cuando las anomalías son inferiores a 0, los desembarques se mantienen estables y bajan mientras más negativas las anomalías se registren.

3. CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

La ZCIT se configuró como una banda bien definida conformada por amplias áreas de convección profunda las cuales se han desarrollado con frecuencia en el Pacífico Oriental. Durante este periodo, la ZCIT continuó con su desplazamiento hacia el norte (condiciones propias de la época), ubicándose en promedio entre los 6 y 8 °N. En el Litoral este sistema ha tenido una incidencia ocasional con transporte de humedad hacia el norte de la región.

El núcleo del Alta de Bolivia se presentó ligeramente desplazado hacia el sur de su posición climatológica, incidiendo en el sur del Ecuador con sus dorsales, favoreciendo la ocurrencia de precipitaciones de moderada a fuerte intensidad en el sur del territorio nacional. A finales de abril, su dorsal cambió su forma y se desplazó hacia al sureste de Brasil disminuyendo poco a poco el ingreso de humedad hacia el Ecuador debido al alejamiento del sistema.

El núcleo del APSO se presentó con una configuración zonal, se ubicó relativamente en 30° S y 100° O con un valor promedio de 1023 hPa, teniendo una anomalía positiva que fluctuó entre 6 y 8 hPa. Su dorsal se posicionó sobre las costas de Chile y sur de Perú, favoreciendo tanto a la intensificación de los vientos alisios del sureste como al transporte de masas de aire frías y secas hacia la zona sur de la región Insular, mar territorial y zona sur del perfil costero ecuatoriano.

Existió ocasionalmente el acoplamiento de algunas ondas ecuatoriales, al culminar el paso de la oscilación Madden Julian, favoreciendo el realce de los eventos de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas principalmente en las regiones Amazónica e Interandina.

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional durante abril 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la normal, excepto Santa Rosa y San Lorenzo que fue sobre la Normal	La Concordia (170.1 mm) día 8

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

Interandina	Normal y Bajo Normal, excepto Cañar y La Tola, que estuvieron Sobre las Normales.	La Tola (43.2mm) día 20
Amazónica	Bajo la Normal, excepto en Macas, El Coca y Lago Agrio que fue Sobre la Normal	Lago Agrio (124.3 mm) día 23
Insular (San Cristóbal)	Bajo la normal	San Cristóbal-Aeropuerto (11.2 mm) día 5

3.1 SITUACIÓN HIDROLÓGICA

Debido al comportamiento de las precipitaciones que en algunas localidades fueron entre débil a moderadas y ocasional muy fuertes, para el territorio nacional, se han registrado los siguientes valores de caudales:

Región	Reporte	Caudal máximo (m ³ /s)
Litoral	La Estación Esmeraldas DJ Sade, ubicada en el Noroeste, se han registrado valores de caudal sobre el promedio histórico diario. La estación Zapotal en Lechugal.	Supero el umbral de alarma de 4629 la mayor parte del mes de abril de 2022. Los días 9 y 10. Superando el umbral de alarma de 600.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

	<p>Se presentaron valores de caudal sobre el promedio histórico diario esperado para la época, superando el umbral de alarma.</p> <p>La estación Puyango AJ Marcabeli, situado en la parte sur de la región Litoral, se observa valores de caudal sobre lo normal (promedio histórico diario).</p>	<p>El nivel ha superado el umbral de alarma de 292 el día 21.</p>
<p>Interandina y Amazónica</p>	<p>Se registraron los caudales dentro de lo normal para la época.</p>	

4. PERSPECTIVAS

El pronóstico probabilístico basado en modelos de El Niño/Southern Oscillation, Climate Prediction Center/International Research Institute for Climate and Society (ENSO, CPC/IRI) en la zona Niño 3.4 del 19 de abril, presentó probabilidades de ocurrencia de la Niña para el trimestre de abril a junio del 80% y un 61% para el trimestre de mayo a julio.

Por otra parte, el Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN), presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como no activo, y las probabilidades en la zona Niño 1+2 fueron de 53% a 65% de condiciones neutrales hasta el mes de julio.

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

Frente al perfil costero continental, en la zona centro sur también se observó un incremento

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

en la concentración de clorofila a, en particular en la última semana. Esta variabilidad espacial estuvo asociada a la estacionalidad y se espera que las concentraciones de clorofila a se incrementen en mayo.

Región	Precipitación	Temperatura superficial máxima del aire	Temperatura superficial mínima del aire	Caudal
Litoral	Normal a Bajo la Normal.	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales.	Sobre la normal con excepción de estaciones puntuales.	Normales para la época en el centro y sur tienden a bajar sus niveles.
Interandina	Bajo la Normal con excepción de estaciones puntuales.	Bajo la Normal con excepción de estaciones puntuales.	Sobre la normal con excepción de estaciones puntuales.	Normales para la época, sin descartar la ocurrencia de crecidas puntuales a lo largo de la región.
Amazonica	Normal.	Sobre la Normal.	Bajo la Normal	Niveles normales esperados para la época, sin descartar crecidas

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

				puntuales a lo largo de la región
Insular	Normal.	Bajo la Normal.	Normal.	



Firmado electrónicamente por:
CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ

Carlos **Zapata** Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 09-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia (SNGRE)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.

- 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.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

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.

- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo
- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- 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

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Abril 2022
Fecha de elaboración: 05 de mayo 2022

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Mayo 2022

Fecha de elaboración: 07 de junio 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN Nº 10-2022

Situación actual Ecuador : Condiciones acordes con la época seca

Pronóstico: Se mantendrá La Niña y no se prevén condiciones anómalas en Ecuador

Estado de atención: Monitoreo permanente del evento La Niña.

RESUMEN

El Pacífico ecuatorial presenta temperatura superficial del mar (TSM) debajo de su promedio climatológico. Los índices de anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM) en las regiones Niño 1+2 y 3.4 durante mayo fueron $-1.63\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-1.15\text{ }^{\circ}\text{C}$, alcanzando durante la última semana valores de $-1.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ respectivamente. A nivel subsuperficial (entre 0 y 50 m), entre el 100°O y 85°O se concentró un núcleo de anomalía de temperatura del mar negativa, que alcanzó $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Estas condiciones de menor temperatura son producto de un desplazamiento de una onda Kelvin de surgencia.

En la zona del mar ecuatoriano, la surgencia frente a la costa sur de Ecuador favoreció la producción nueva de nutrientes, los cuales mostraron una distribución espacial asociada al patrón de TSM, mayor concentración al sur y menor al norte del Frente Ecuatorial (FE). La disponibilidad de nutrientes ocasionó alta concentración de clorofila *a* al sur del perfil costero y al oeste de las islas Galápagos.

A 10 millas de Salinas y Puerto López, se encontró baja densidad de nutrientes en la capa superficial de 20 m, lo que se asocia al consumo realizado por las comunidades fitoplanctónicas.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), la Oscilación Madden-Julian (MJO) y la Variabilidad tropical incidieron en las precipitaciones en el Ecuador continental, fueron de intensidad variable y ocasionalmente acompañadas de tormentas eléctricas principalmente en la zona norte y estribaciones de la cordillera occidental.

El Alta del Pacífico Sur Oriental (APSO) provocó un fortalecimiento de los vientos Alisios y aportó con estabilidad en los niveles inferiores de la atmósfera por lo cual hubo ausencia de precipitaciones en la región Insular, zona centro y sur del perfil costero ecuatoriano.

En promedio, el pronóstico probabilístico de El Niño (Climate Prediction Center/International Research Institute for Climate and Society (CPC/IRI)) en la zona Niño 3.4 (Pacífico Ecuatorial Central), muestra probabilidad cercana al 60% que se mantenga el escenario La Niña durante el presente año.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Mayo 2022

Fecha de elaboración: 07 de junio 2022

Por otra parte, el Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN-Perú) indicó probabilidades en la zona Niño 1+2 (Pacífico Ecuatorial Oriental) de 48% a 63%, de condición fría-débil hasta septiembre.

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para junio “Condiciones Normales” frente a la costa de Ecuador.

1. CONDICIONES DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

El último valor del Índice Oceánico El Niño es -1.1°C , persistiendo condiciones en el rango La Niña desde el trimestre Julio-Agosto-Septiembre del 2021.

El Pacífico ecuatorial presenta temperatura superficial del mar (TSM) debajo de su promedio climatológico. El índice de anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM) en las regiones Niño 1+2 y 3.4 durante la última semana de mayo fue de -1.1°C y -1°C respectivamente, figura 1. A nivel subsuperficial (entre 0 y 50 m), entre 100°O y 85°O se concentra la mayor anomalía de temperatura del mar (-3°C), producto del desplazamiento de una onda Kelvin de surgencia.

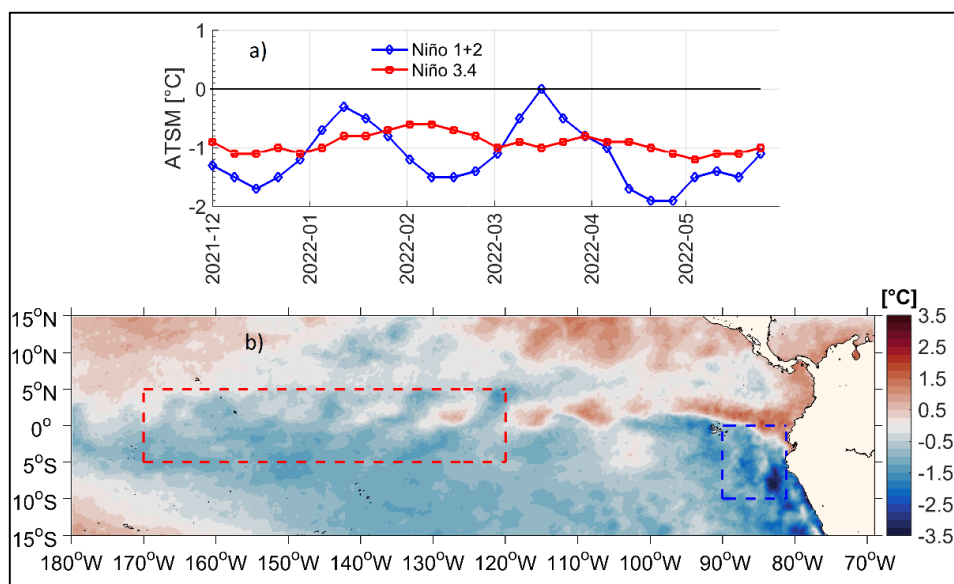


Figura 1. Condiciones de Anomalía de Temperatura Superficial del Mar. a) Serie de tiempo de la ATSM en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2, b) Mapa promedio de mayo 2022.

En el mar ecuatorialiano se observó, a nivel superficial, al Frente Ecuatorial (FE) bien estructurado y al norte de su posición climatológica, donde se observó el encuentro de agua de mayor temperatura (26°C) del norte con agua de menor temperatura ($22 - 24^{\circ}\text{C}$) del sur (asociado al fortalecimiento de la surgencia costera). Se mantiene el patrón de ATSM de los meses anteriores, hacia el norte del FE ATSM positiva y hacia

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Mayo 2022

Fecha de elaboración: 07 de junio 2022

el sur negativa; en promedio 1°C y -1.5°C. En la subsuperficie el FE está presente hasta 15 m de profundidad aproximadamente.

En la costa insular y continental el nivel del mar estuvo sobre su promedio, con un rango entre 4 y 12 cm. Frente a Puerto López y Salinas (a 10 millas costa afuera) se registró TSM de alrededor de 25 °C, evidenciando anomalías positivas. En la columna de agua a partir de los 30 m por debajo de la termoclina, las temperaturas reflejaron anomalías negativas en ambas estaciones.

Las condiciones de TSM y del nivel del mar junto a la costa del Ecuador no mantienen relación con el escenario actual de La Niña.

2.CONDICIONES QUIMICAS-BIOLÓGICAS Y PESQUERAS

En la zona del mar ecuatoriano, la presencia de la surgencia frente a la costa sur de Ecuador favoreció la producción nueva de nutrientes, los cuales mostraron una distribución espacial asociada al patrón de TSM (concentraciones altas, al sur y bajas, al norte del FE). La disponibilidad de nutrientes ocasionó altas concentraciones de clorofila *a* al sur del perfil costero y al oeste de las islas Galápagos.

Por otra parte en la zona centro sur de la costa de Ecuador, durante el monitoreo a 10 millas frente a Salinas y Puerto López, se encontró baja densidad de nutrientes en la capa superficial de 20 m, lo que se asocia al uso por parte de las comunidades fitoplanctónicas presentes.

Se presentó un declive en la densidad de huevos de peces y un incremento en la presencia de larvas pelágicas costeras y demersales. La mayor riqueza de especies se concentró en larvas de *Bregmaceros bathymaster* (plumón) y, larvas de mojarra, pinchagua y chuhueco, en Puerto López y Salinas, respectivamente.

El análisis de la captura de la flota cerquera-sardinera, frente a la Península de Santa Elena, Manabí y al Sur del Golfo de Guayaquil mostró que la mayor parte de las especies eran sexualmente inmaduras, habiendo mayor concentración de larvas de peces, con lo cual, se determinó que el período de máxima actividad reproductiva y desove ha declinado.

Durante abril y mayo mientras la temperatura disminuía, se observó un incremento en la proporción de capturas de juveniles del camarón; mientras que la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) disminuyó en un 42.3%; no obstante, hay que considerar la veda que se implementó para el recurso pomada algunos días de mayo.

El desarrollo de larvas y estadios juveniles de peces pelágicos pequeños se ha visto favorecido por la disminución de la temperatura del mar; sin embargo se observa un efecto contrario con el camarón. Este comportamiento es típico durante eventos La Niña.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Mayo 2022

Fecha de elaboración: 07 de junio 2022

3.CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

La ZCIT se configuró como una banda bien definida formada por amplias áreas de convección profunda. Durante este periodo, la ZCIT continuó con su desplazamiento al norte (condiciones propias de la época), ubicándose en promedio entre 7 °N y 12 °N. En el Litoral, este sistema ha tenido una incidencia ocasional con transporte de humedad hacia el norte de la región y de manera muy puntual a la zona norte de la región interandina (provincia del Pichincha).

El paso de la oscilación Madden Julian, favoreció la ocurrencia de eventos de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas dispersas, principalmente en la región Amazónica y la zona norte de la región Interandina.

El núcleo del APSO se presentó con una configuración zonal, se ubicó relativamente en 45° S y 100° O con un valor promedio de 1025 hPa. Su cercanía al continente provocó una intensificación de los vientos provenientes del sur, afectando a Chile, Perú e influyendo con estabilidad atmosférica (ausencia de precipitaciones) al perfil costero continental e insular

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional durante mayo 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la Normal, excepto Santa Rosa y Esmeraldas, Sobre la Normal.	Esmeraldas (51.2 mm), día 20
Interandina	Normal y Bajo la Normal, excepto Querochaca, Sobre la Normal.	Tomalón (18.0mm), día 31
Amazónica	Bajo la Normal, excepto en Nuevo Rocafuerte, El Coca y Lago Agrio, Sobre la Normal.	Lago Agrio (134.3 mm), día 11
Insular (San Cristóbal)	Bajo la normal.	San Cristóbal-Aeropuerto (4.4 mm), día 2

Debido al comportamiento de las precipitaciones, que en algunas localidades fueron entre débil a puntualmente moderadas, para el territorio nacional se han registrado los siguientes valores de caudales:

Región	Reporte	Caudal máximo (m ³ /s)
--------	---------	-----------------------------------

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Mayo 2022
Fecha de elaboración: 07 de junio 2022

Litoral	Estación Esmeraldas DJ Sade, ubicada en el Noroeste, registró valores de caudal sobre el promedio histórico diario.	Superó el umbral de alarma de 2208 m ³ /s el 4 y del 18 al 24 de mayo 2022.
Interandina	Se registraron caudales dentro de lo normal para la época.	

4.PERSPECTIVAS

En promedio, el pronóstico probabilístico de El Niño/Southern Oscillation CPC/IRI en la zona Niño 3.4, muestra probabilidad cercana al 60% que se mantenga el escenario La Niña durante el presente año.

Por otra parte, el ENFEN-Perú, presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como activo, y las probabilidades en la zona Niño 1+2 fueron de 48% a 63% de condición fría-débil hasta el mes de septiembre.

El índice multivariado subsuperficial (ICOST), prevé para junio "Condiciones Normales" frente a las costas del Ecuador.



Firmado electrónicamente por:
CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ

Carlos Zapata Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 10-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Mayo 2022

Fecha de elaboración: 07 de junio 2022

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.

- 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.

- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Mayo 2022
Fecha de elaboración: 07 de junio 2022

- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOLE presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- 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 Niño 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

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Mayo 2022
Fecha de elaboración: 07 de junio 2022

- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: junio 2022
Fecha de elaboración: 05 de julio 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN No 11-2022

Situación actual Ecuador : Clima acorde a la estacionalidad
Pronóstico : La Niña se mantiene
Estado de atención : Monitoreo permanente del evento La Niña

RESUMEN

El escenario La Niña se mantiene, y el monitoreo mensual evidenció, la intensificación de los vientos Alisios y la concentración de clorofila *a* en la costa sur del continente y al oeste de la isla Isabela. El último valor semanal de la Anomalía de la Temperatura superficial del mar (ATSM) en la región Niño 3.4 es de -0.7 y en la Niño 1+2 de -1.4 °C.

La estructura térmica subsuperficial en el Pacífico ecuatorial estuvo, principalmente, modulada por el desplazamiento hacia el este de dos ondas Kelvin, una de hundimiento, que llega al 110°O y la segunda de afloramiento que se ubica entre 110°O y 85°O. Por otro lado, frente a la costa de Ecuador continental, se observó un núcleo de anomalías positivas de la temperatura del mar hasta 40 m de profundidad. Esta estructura subsuperficial implica baja probabilidad de impacto de las ondas Kelvin, en la región insular y continental del Ecuador, evidenciándose actualmente el nivel del mar con una anomalía positiva de hasta 12 cm.

El Frente Ecuatorial (FE) está definido, aunque es un indicador de estacionalidad y normalidad, se evidencia ATSM positivas y negativas; incluso las negativas llegan a -3°C pero, en zonas cercanas a la costa continental se mantiene ATSM positiva de 1°C.

Las perturbaciones amazónicas apoyados por una fase activa de la Oscilación Madden-Julian (MJO) (primera quincena), el incremento de la velocidad del viento en niveles medios y bajos, contribuyeron al transporte de humedad hacia la región oriental y estribaciones de la cordillera, con la ocurrencia de precipitaciones de intensidad variable en el Ecuador continental, incluso con episodios puntuales de nevadas (Papallacta). Por el contrario, en gran parte del litoral ecuatoriano y en la región insular predominaron condiciones de estabilidad atmosférica, con presencia de lloviznas ocasionales y de temperaturas ligeramente frías, debido a la incidencia del Alta del Pacífico Sur Oriental; es importante mencionar, que si bien se encuentra activo un escenario de La Niña, las precipitaciones detalladas, no se relacionan con el escenario mencionado.

Los pronósticos basados en modelos de El Niño (Climate Prediction Center/International Research Institute for Climate and Society (CPC/IRI) mantienen que La Niña continuaría hasta fin de año, pero, a nivel más costero el ICOST prevé condiciones normales.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: junio 2022
Fecha de elaboración: 05 de julio 2022

1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

En la región del Pacífico Ecuatorial, la ATSM continua con valores negativos; en la región Niño 3.4 se ha mantenido cercana a -0.7°C y en la Niño 1+2 a -1.4°C , figura 1a. El escenario La Niña continua, el último valor del Índice El Niño Oceánico para el trimestre abril-junio fue de -1°C .

La distribución de la ATSM en la región Ecuatorial, figura 1b, no es homogénea, al sur de la región Niño 1+2, es más acentuada (-3°C). Se evidencian parches de ATSM positiva, principalmente hacia el norte y este de la región Niño 3.4 y al norte de la Niño 1+2.

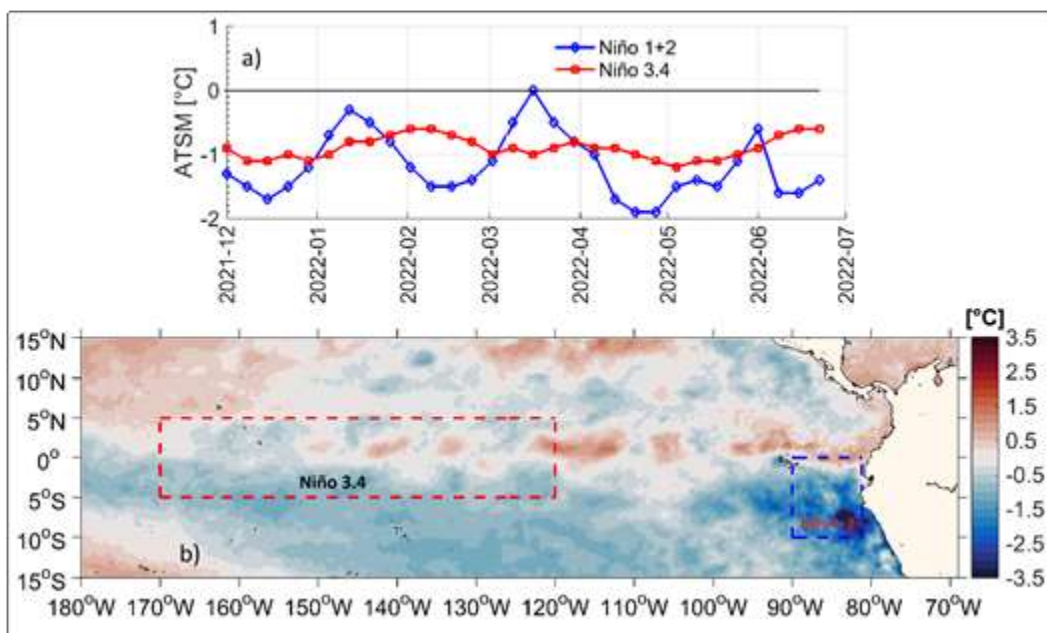


Figura 1. Condiciones de Anomalía de Temperatura Superficial del Mar. a) Serie de tiempo de la ATSM en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2, b) Mapa promedio de junio 2022.

En la subsuperficie del Pacífico Ecuatorial, se evidencia alternancia positiva y negativa de la anomalía de la temperatura del mar. Una gran franja con anomalía positiva ($\sim 1.5^{\circ}\text{C}$), situada desde el oeste del Pacífico ecuatorial hasta 110°W y entre 50 y 200 m, se explica por el desplazamiento desde el oeste de una onda Kelvin de hundimiento. Hacia el este de esta franja, se aprecia anomalía negativa que corresponde a la última parte de otra onda Kelvin, pero de afloramiento, cuyo núcleo con un valor de hasta -1.5°C , se concentró a 75 m de profundidad. En la región más oriental se mantuvo una pequeña región de anomalía positiva concentrada entre 40 y 50 m, que ha servido de barrera, al impedir la llegada de la onda

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: junio 2022
Fecha de elaboración: 05 de julio 2022

Kelvin a la costa de Ecuador; en esta misma región se ha observado incremento hacia valores positivos del nivel del mar.

El Frente Ecuatorial está definido en el mar ecuatoriano, entre las isotermas de 22 y 26 °C; sin embargo, está desplazado hacia el norte, excepto frente al borde costero. Esta configuración mantiene ATSM negativa, hacia el norte y sur del FE; positiva en el FE y junto a la costa norte de Ecuador continental. Por otro lado, existe el incremento de nutrientes (fosfato y nitrato) frente al perfil costero continental y al oeste de las Galápagos, esto último favorecido por el fortalecimiento de la surgencia ecuatorial. Ambos nutrientes mostraron una distribución espacial asociada a la presencia del FE.

En la costa continental e insular el nivel del mar se ha mantenido con valor sobre su promedio; la mayor anomalía de nivel del mar fue en Esmeraldas con 16 cm; en La Libertad, se evidenciaron valores normales al final del mes. En las cercanías de las islas Galápagos, la TSM mostró dos características, una con un amplio rango en el norte, estación Darwin, entre 22.9 y 27.3°C y la segunda con menor rango entre las Islas Santa Cruz y San Cristóbal entre 21.5 y 23°C.

En este periodo se mantienen ciertas características, como la intensificación de los vientos Alisios y mayor concentración (productividad biológica) de clorofila *a* junto a la costa sur de Ecuador y al oeste de la isla Isabela, ambas características relacionadas con La Niña.

2.CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

El núcleo del APSO se presentó con una configuración zonal, se ubicó en promedio sobre los 30° S y 100° O con un valor de 1025 hPa y una anomalía positiva de 3 hPa. Su cercanía a la costa chilena provocó una intensificación de los vientos provenientes del sur, afectando a Chile, Perú y aportando con estabilidad atmosférica al perfil costero centro-sur ecuatoriano.

La MJO se presentó en su fase divergente durante la primera quincena del mes, a la cual se sumó el paso de ondas ecuatoriales provenientes del este, provocando precipitaciones dispersas de intensidad variable con énfasis en la zona norte del Ecuador continental. Durante la segunda quincena de junio predominó la fase subsidente de la MJO, inhibiendo la convección profunda.

Los vientos zonales en niveles medios e inferiores presentaron anomalías positivas que oscilan entre los 2 y 3 m/s, ocasionado un incremento en el transporte de humedad hacia las estribaciones de la cordillera oriental y resaltando las precipitaciones en dicha región.

Con este antecedente, las precipitaciones registradas a nivel nacional durante junio 2022 se categorizaron de la siguiente manera:

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: junio 2022
Fecha de elaboración: 05 de julio 2022

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la Normal, excepto Esmeraldas y La Concordia que estuvieron Normales, San Lorenzo estuvo Sobre la Normal.	La Concordia (41.1 mm) día 7
Interandina	Normal y Bajo Normal, excepto Inguincho, Izobamba, la Tola y Latacunga que estuvieron Sobre la Normal.	Tomalón (18.0mm) día 31
Amazónica	Normal.	Pastaza (92.0 mm) día 8
Insular (San Cristóbal)	Bajo la normal.	San Cristóbal-Aeropuerto (6.0 mm) día 11

El régimen de precipitaciones en la región interandina (estribación de la cordillera oriental) y amazónica corresponde a su estacionalidad; eventos puntuales no mantienen relación con el escenario La Niña 2021-2022.

Debido al comportamiento de las precipitaciones que en algunas localidades fueron entre débil a puntualmente moderadas, Para el territorio nacional, se han registrado los siguientes valores de caudales:

Región	Reporte	Caudal máximo (m ³ /s)
<i>Litoral</i>	La Estación Esmeraldas DJ Sade, ubicada en el Noroeste, se han registrado valores de caudal dentro del promedio histórico diario.	
<i>Interandina</i>	La estación de Cebada AJ Guamote, ubicada en la provincia de Chimborazo,	<i>Caudal máximo registrado fue de 75 m³/s</i>

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: junio 2022
Fecha de elaboración: 05 de julio 2022

	presentó valores puntuales por encima del histórico.	
<i>Amazónica</i>	La estación DJ Oyacachi, ubicada en la provincia de Napo, presentó valores puntuales por encima del histórico.	<i>Caudal máximo registrado fue de 750 m³/s</i>

3.PERSPECTIVAS

El pronóstico probabilístico basado en modelos de El Niño (Climate Prediction Center/International Research Institute for Climate and Society (CPC/IRI) en la zona Niño 3.4 del 20 de junio, presentó probabilidades de ocurrencia de La Niña para el trimestre (Junio – Julio – Agosto) del 66% y superior al 54% hasta (Diciembre – Enero – Febrero) del 2023.

Por otra parte, el Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN) de Perú, del 16 de junio, presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como activo, y las probabilidades en la zona Niño 1+2 estuvieron por encima del 57% hasta agosto, de condición fría débil-moderada, mientras en septiembre-octubre se esperan mayores probabilidades de condiciones neutras.

De acuerdo con el análisis realizado del modelo local, el índice multivariado subsuperficial (ICOST) prevé para julio “Condiciones Normales” frente a la costa del Ecuador.

Región	Precipitación	Temperatura superficial máxima del aire	Temperatura superficial mínima del aire	Caudal
Litoral	Bajo la normal centro-sur, la normal norte	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales.	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales.	Normales para la época, en el centro y sur tienden a bajar sus niveles.
Interandina	Sobre la normal con excepción de	Bajo la Normal con excepción de estaciones puntuales.	Bajo la normal con excepción de	Normales esperados para la época, sin descartar

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: junio 2022
Fecha de elaboración: 05 de julio 2022

	estaciones puntuales.		estaciones puntuales.	crecidas puntuales
Amazónica	Normal.	Bajo la Normal.	Bajo la Normal.	Normales esperados para la época, sin descartar crecidas puntuales
Región Insular	Bajo la Normal.	Bajo la Normal.	Bajo Normal.	



Firmado electrónicamente por:
CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ

Carlos Zapata Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 11-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: junio 2022
Fecha de elaboración: 05 de julio 2022

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.

- 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.

- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: junio 2022
Fecha de elaboración: 05 de julio 2022

- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETINES ERFEN.

- 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 Niño 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN Nº 12-2022

Situación actual Ecuador : Déficit de lluvias en la región litoral e insular y baja productividad biológica

Pronóstico : La Niña se mantiene en categoría débil

Estado de atención : Monitoreo permanente del evento La Niña

RESUMEN

El escenario La Niña se mantiene, la Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) en la región Niño 3.4 es de -0.6°C y en Niño 1+2 es de -1°C . Entre Ecuador y las islas Galápagos el Frente Ecuatorial (FE) está presente, siendo el límite entre ATSM positivas y negativas al norte y sur del FE respectivamente.

La productividad biológica fue baja en general y estuvo asociada a la poca disponibilidad de nutrientes que incidió en la disminución de abundancia del fitoplancton y concentración de clorofila a, afectando a los demás niveles tróficos. Este comportamiento no estaría asociado a condiciones La Niña

El evento frío La Niña que se desarrolla en el Pacífico Central, ha incidido mediante tele conexiones en el cambio de los patrones de circulación atmosférica, en especial en los niveles altos de la tropósfera sudamericana. Este comportamiento se refleja en el posicionamiento anómalo de la dorsal subtropical sobre Sudamérica (desplazada hacia al sur de su ubicación habitual) lo cual favoreció en la ventilación de divergencia sobre Perú y Ecuador. Mientras que, en la región litoral e insular han predominado condiciones de estabilidad atmosférica asociado a la intensificación del Alta del Pacífico Sur Oriental (APSO) y la corriente de Humboldt.

Los acumulados de precipitaciones presentaron superávit en la región amazónica y en el norte de la interandina, déficit generalizado en las regiones litoral e insular, exceptuando estaciones puntuales en el norte e interior de la región litoral cuyos acumulados estuvieron normales.

El pronóstico probabilístico basado en modelos de El Niño/Southern Oscillation (Climate Prediction Center/International Research Institute for Climate and Society, CPC/IRI) en la zona Niño 3.4, presentó probabilidades de ocurrencia de la Niña (débil) para el trimestre JJA del 66%. Por otro lado, en informe del Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN-Perú), presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como activo, y las probabilidades más altas en la región Niño 1+2 están sobre el 70% hasta septiembre, en la categoría fría (débil-moderada).

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

1. CONDICIONES DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

En el Pacífico Ecuatorial, la ATSM continúa con valores negativos; el promedio de julio en la región Niño 3.4, es -0.6°C y en Niño 1+2 -1°C , figura 1a. Asimismo, el último valor del Índice Oceánico El Niño, para el trimestre mayo-julio, fue de -0.9°C . En general el escenario La Niña continúa.

La distribución de la ATSM en la región Ecuatorial, figura 1b, no es homogénea, al sur de la región Niño 1+2, la anomalía negativa está más acentuada (-2.5°C); en tanto que, en el sector norte y hacia el oeste, hasta la parte centro-este de la región Niño 3.4, predominaron anomalías positivas (0.5°C).

En la región del Pacífico Ecuatorial central, entre los 200°O y 180°O , se fortaleció el viento zonal del este, el cual provocó: 1) la disipación de la onda Kelvin de hundimiento que se reportó el mes anterior y 2) la generación de una onda Kelvin de surgencia. El desplazamiento hacia el este de la onda Kelvin se evidenció en la columna de agua con la presencia de anomalía negativa del contenido de calor (-1°C) y de temperatura (hasta -3°C), al menos hasta 150 m.

Hacia la parte oriental del Pacífico ecuatorial, el FE y la surgencia costera en el norte de Perú, se encuentran bien identificados. Específicamente, entre Ecuador continental y las islas Galápagos el FE está definido entre las isoterms de 22°C y 25°C y se mantiene la distribución diferenciada de ATSM positiva y negativa justo al norte y sur del FE.

En la estación 10 millas frente a la localidad de Salinas se observó Temperatura Superficial del Mar (TSM) de 23.3°C y en Puerto López de 23.2°C ; estos valores están por debajo del esperado y tienen una anomalía de -0.3°C y -0.7°C respectivamente. La Z20 se encontró a una profundidad aproximada de 30 m en ambas estaciones.

El nivel del mar en la costa continental e insular mantienen condiciones sobre sus promedios, observándose en las estaciones de La Libertad, Baltra y Santa Cruz anomalías positivas que fluctuaron entre 8 y 17cm.

De los registros obtenidos de TSM, se observa en la región Insular valores entre 21.5°C y 25.5°C , mientras que en la costa continental las temperaturas fluctuaron entre 23.5°C a 26.6°C

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

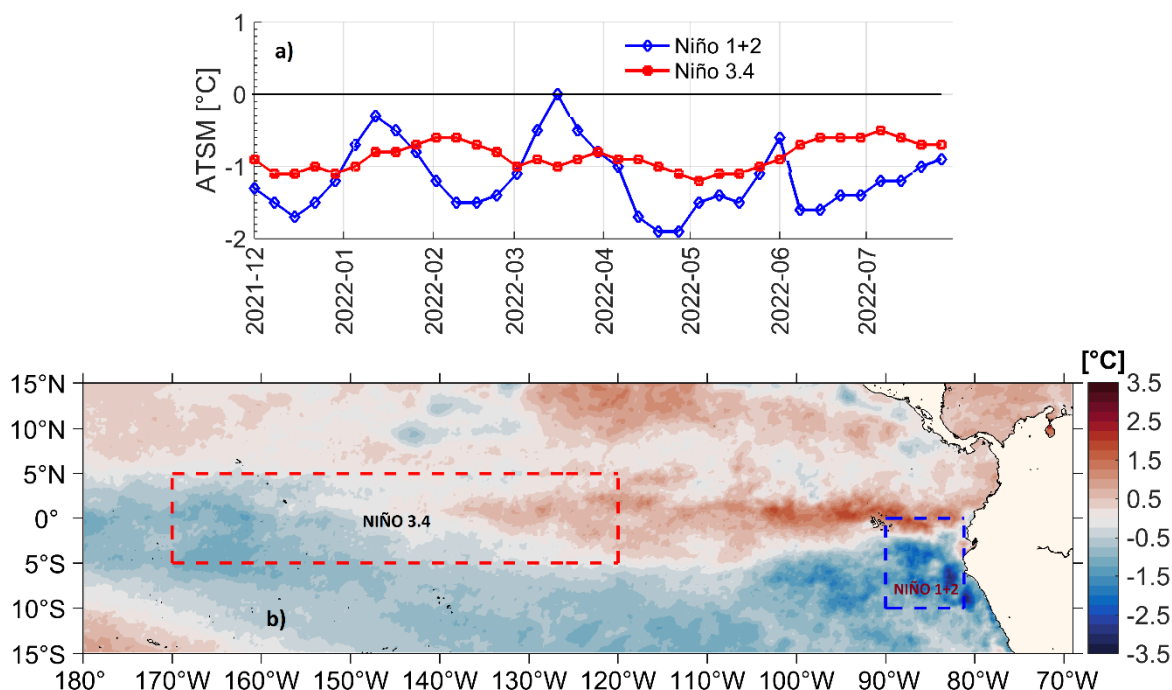


Figura 1. Condiciones de Anomalía de Temperatura Superficial del Mar. a) Serie de tiempo de la ATSM en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2, b) Mapa promedio de julio 2022.

2. CONDICIONES BIOLÓGICAS PESQUERAS

Frente al perfil costero ecuatoriano la productividad primaria fue baja en general, con concentración de clorofila *a* por debajo de su climatológico, en particular frente a la zona centro-norte. La baja disponibilidad de nutrientes contribuyó a la disminución de Clorofila *a* en esta área.

La máxima concentración de los nutrientes (nitratos y fosfatos) se localizó frente al norte de Perú y al oeste de las Galápagos. Ambos nutrientes mostraron una distribución espacial asociada al frente Ecuatorial el cual se encuentra desplazado hacia el norte.

Frente a Salinas (estación 10 millas), el oxígeno disuelto en superficie fue 5.0 ml/l disminuyendo a ~3.0 ml/l a 20 m. Los nutrientes en esta capa fueron bajos con valores de Nitrato de 0.1 μM y Fosfato 0.2 μM . La baja disponibilidad de nutrientes contribuyó a la baja abundancia del fitoplancton. En cuanto a su composición la especie dominante fue el dinoflagelado *Pyrocystis fusiformis*.

La abundancia de zooplancton estuvo por debajo de su promedio para el mes de julio y estuvo dominada por copépodos (*Oithona sp.*). Sin embargo, en términos de biomasa por peso seco esta fue baja, debido a la presencia de organismos gelatinosos de gran tamaño.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

La abundancia de huevos y larvas en superficie fue menor a la registrada en la columna de agua. Las larvas de *Eucinostomus gracilis* (larvas de mojarra) dominaron en superficie, en tanto que *Bregmaceros bathymaster* (pez plumon) fue abundante en la columna de agua. Los huevos de *Maurolicus muelleri* (pez hacha-Especie de profundidad) también dominaron en la columna de agua.

3.CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presentó en promedio entre los 9° y 13° N, pero con una actividad convectiva inferior a lo habitual (de acuerdo a las anomalías positivas de radiación de onda larga) en el Pacífico centro oriental. Su actividad se vio incrementada en los últimos 10 días del mes, y que por influencia del viento en los niveles bajos incidió con precipitaciones dispersas al norte de la región litoral (día 26).

La dorsal subtropical se presentó muy dinámica, favoreciendo la ventilación de divergencia y en consecuencia convección profunda en algunos períodos de los últimos días de análisis. En ocasiones se pudo observar un núcleo definido entre Bolivia y Brasil, mientras que, su configuración “típica” de dorsal fue ocasional y desplazada hacia el sur. El núcleo de este sistema de alta presión, se mostró mejor configurado entre el 25 y 28 de julio, ubicado en promedio entre los 65° - 69° O y 13° - 16° S favoreciendo el ingreso de una masa de aire seco a nuestro país.

Durante la primera y la última semana de julio, las perturbaciones amazónicas presentaron ligera actividad convectiva, en conjunto con la intensificación de los vientos del este provocó la acumulación de humedad y precipitaciones aisladas y de intensidad variable sobre la región amazónica, y centro sur de la región interandina.

El APSO se dispuso de manera zonal con un núcleo fortalecido y posicionado anómalamente al suroeste de lo habitual, ubicándose en promedio entre los 37° S y 125° O con un valor de 1033.0 hPa y una anomalía de 13 hPa. Su dorsal incidió en las costas de Chile y sur de Perú, aportando con estabilidad atmosférica para el continente y la región insular.

Durante julio, la Oscilación Madden y Julian (OMJ) estuvo en su fase subsidente sobre el trópico de sudamérica, razón por la cual no incidió en las precipitaciones generalizadas para esta zona. Sin embargo, una onda kelvin atmosférica incidió en la ocurrencia de precipitaciones dispersas y de intensidad variable, sobre todo en la segunda quincena del mes.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

a. SITUACIÓN CLIMATOLÓGICA

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la Normal, excepto en Esmeraldas DGAC (Tachina) y San Lorenzo-Inocar que se ubicaron en la categoría Normal.	34,5 mm en Esmeraldas DGAC el día 26
Interandina	Sobre la Normal, excepto en estaciones puntuales que estuvieron Normales.	39,2 mm en Loja el día 3 de Julio
Amazónica	Sobre la Normal en el norte y Normal en el centro y sur.	78,9 mm en Nuevo Rocafuerte el día 8
Insular (San Cristóbal)	Bajo la Normal	1,1 mm en San Cristóbal el día 20

La distribución espacial de la precipitación guarda relación al evento frío de la Niña que se está desarrollando en el Pacífico Central, teniendo superávit en la región Amazónica y en el norte de la Interandina y déficit en las regiones litoral e insular.

b. SITUACIÓN HIDROLÓGICA

Región	Reporte	Caudal máximo (m ³ /s)
Litoral y perfil costero	En las estaciones monitoreadas: Esmeraldas DJ Sade (Esmeraldas), Payo AJ Bulubulu (Guayas), y Puyango AJ Marcabelí (El Oro), los caudales estuvieron normales para la época.	Esmeraldas DJ Sade: 857 (28/07/2022) Payo AJ Bulubulu: 15.6 (05/07/2022) Puyango AJ Marcabelí: 78 (28/07/2022)
Interandina	Se han registrado valores de caudal bajo lo normal esperado para la época, con incrementos puntales en la estación Cebadas AJ Guamote (Chimborazo).	Cebadas AJ Guamote: 1550 (06/07/2022)
Amazonía	Se han registrado valores de caudal dentro de lo normal esperado para la época, con incrementos puntales,	Quijos DJ Oyacachi: 295 (03/07/2022)

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

	superando el umbral de alarma en la estación Quijos DJ Oyacachi (Napó).	
--	---	--

4.PERSPECTIVAS

El pronóstico probabilístico basado en modelos de El Niño/Southern Oscillation CPC/IRI en la zona Niño 3.4, presentó probabilidades de ocurrencia de la Niña (débil) para el trimestre JJA del 66% y superior al 60% hasta NDE del 2022-2023.

Por otra parte, el Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN-Perú), en el informe técnico del 15 de julio y en su comunicado oficial, presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como activo, y las probabilidades más altas en la región Niño 1+2 están sobre el 70% hasta septiembre, en la categoría fría (débil-moderada), mientras para octubre-noviembre la mayor probabilidad se encuentra dentro de la categoría neutral.

Frente a la costa del Ecuador, de acuerdo con el análisis realizado del modelo local, el índice multivariado subsuperficial (ICOST) prevé para agosto “Condiciones Normales”.

El clima de manera general en el Ecuador se prevé sea de acuerdo al detalle en la siguiente tabla:

Región	Precipitación	Temperatura del aire máxima	Temperatura del aire mínima	Caudal
Litoral y perfil costero	Normal	Bajo la normal	Sobre la normal en estaciones puntuales	Normal para la época
Interandina	Sobre la normal al norte de la región, Normal en el resto de la región	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales.	Sobre la normal con excepción de estaciones puntuales.	Se esperan valores de caudal dentro de lo normal esperado para la época, sin embargo, no se descarta la probabilidad de incrementos de nivel, principalmente entre la segunda y tercera semana del mes de agosto de 2022.
Amazonía	Normal	Sobre la normal	Sobre la normal	

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

Insular	Bajo la normal	Bajo la normal	Bajo normal	la	
---------	----------------	----------------	-------------	----	--



Firmado electrónicamente por:
CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ

Carlos **Zapata** Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 12-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
- Dirección General de Aviación Civil.

Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura - Ganadería y del Servicio Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencia.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.

- 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.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo
- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Ostia Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETIN ERFEN.

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Julio 2022
Fecha de elaboración: 4 de agosto de 2022

- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN Nº 13-2022

Situación actual Ecuador : Precipitación bajo la normal

Pronóstico : La Niña se mantiene en categoría débil

Estado de atención : Monitoreo permanente del evento La Niña

RESUMEN

En el monitoreo actual se verifica que se mantiene el escenario La Niña y los pronósticos de ocurrencia para los siguientes meses muestran que continuará en la categoría Débil.

La onda Kelvin de Surgencia, continúa su desplazamiento hacia la región oriental del Pacífico Ecuatorial, y al momento el mayor impacto está hasta la longitud 120°O, con anomalías subsuperficiales de la temperatura del mar que llegan a 1.5°C. Por otro lado, en la región cercana a la costa del Ecuador se evidenció Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) positivas de hasta 1.5°C. La producción planctónica tuvo un incremento al mes anterior, favorecidas por las condiciones oceanográficas. Se reportaron mayores volúmenes de captura de camarón pomada respecto a los meses anteriores.

Se registró un descenso de temperatura del aire entre el 23 y 25 de agosto, en la Región Interandina y Amazonia, posiblemente al aire frío y seco proveniente del sureste del continente. Bajas temperaturas en la Región Interandina en Cotopaxi con -2.6°C, Pichincha 3.0°C, Carchi con 0.6°C, Azuay con 6.7°C, Riobamba 4.7°C. En la Región Amazónica en Napo 15.9°C, Morona Santiago 15.3°C, Orellana 17.1°C.

El pronóstico probabilístico basado en modelos de ENSO CPC/IRI en la zona Niño 3.4 del 19 de agosto, presentó probabilidades de ocurrencia de La Niña para el trimestre ASO del 79% y superior al 55% hasta DEF del 2022-2023. Mientras el ICOST pronostica condiciones subsuperficiales normales frente a la costa del Ecuador.

1. CONDICIONES DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

En el Pacífico Ecuatorial, la ATSM continúa con valores negativos; el promedio de agosto en la región Niño 3.4, es -1.0°C y en -Niño 1+2 -0.6°C, figura 1a.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

La distribución espacial de la ATSM en la región Ecuatorial, figura 1b, no es homogénea; principalmente en la región Niño 3.4 y Niño 1+2, la anomalía negativa está presente y llega en promedio a -1.2°C , no obstante, en el espacio geográfico entre las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 se observan ATSM positivas de 1.5°C .

La onda Kelvin de surgencia continúa su desplazamiento hacia la parte oriental del Pacífico Ecuatorial. Se presentan anomalías de contenido de calor de -2°C en la superficie. En la subsuperficie la anomalía de la temperatura del mar llega a -3°C . Ambas condiciones principalmente están concentradas hasta la longitud 120°W .

En la parte más oriental, entre Ecuador continental e Islas Galápagos la división de la ATSM se mantiene, conforme al reporte ERFEN anterior, hacia el norte de la latitud 2°S es positiva llegando a 1.5°C incluso hasta los primeros 50 m de la columna de agua; hacia el sur del 2°S se tiene ATSM negativa de hasta -1°C . En las estaciones del IPIAP ubicadas 10 millas costa afuera se registraron valores de 23.8°C en Puerto López y 23.6°C en Salinas, estos valores reflejaron ATSM de 0°C y $+0.8^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

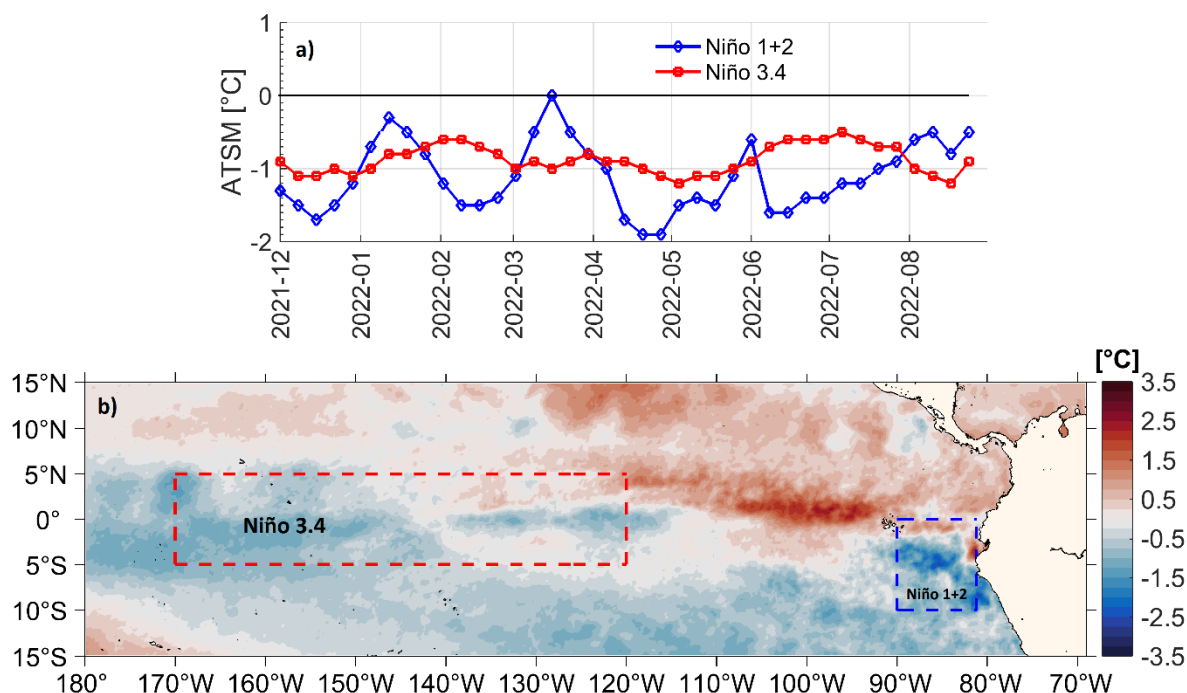


Figura 1. Condiciones de Anomalía de Temperatura Superficial del Mar. a) Serie de tiempo de la ATSM en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2, b) Mapa promedio de agosto 2022.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

2. Componente Biológico Pesquero

Regionalmente, entre Ecuador continental e islas Galápagos, la máxima concentración de los nutrientes se localizó frente al norte de Perú y al oeste de las islas Galápagos favorecido por el fortalecimiento de la surgencia. Aunque los nutrientes mostraron una distribución espacial asociada al Frente Ecuatorial, el cual se mantiene bien estructurado y desplazado hacia el norte, el nitrato mostró menores concentraciones en relación a lo registrado en julio.

Frente al perfil costero ecuatoriano la productividad primaria fue baja en general, con concentración de clorofila a por debajo de su climatológico, en particular frente a la zona centro-norte. La baja disponibilidad de nutrientes y el alto consumo por parte de organismos pastoreadores contribuyeron la baja concentración de Clorofila.

En las estaciones de Salinas y Puerto López, el IPIAP, reporta que el fitoplancton estuvo caracterizado por la dominancia de coscinodiscophyceae o diatomeas céntricas. La mayor cantidad de organismos se observaron en los niveles superficiales, así mismo, en Salinas el arrastre superficial registró un aumento de diatomeas entre julio y agosto del 76% al 91%, mientras que los patrones de abundancia fueron similares en los arrastres verticales.

En el arrastre superficial, en agosto, la estación de Salinas, registró un incremento de la abundancia del zooplancton con respecto a julio, los hexanauplio aumentaron del 56 al 84 %. Dentro de este grupo, los calanoidas se incrementaron del 21 al 35%, pero los cyclopoides decrecieron del 35 al 12%. El copepodito Calanus sp, cuyo adulto posiblemente sea Canthocalanus pauper, sucedió al copepodito Oithona sp. Este comportamiento se relaciona al incremento de la temperatura del agua, la cual vario de 23,5 en julio a 23,8 en agosto. Un patrón similar se observó en la columna de agua en los hexanauplios, sin embargo, los calanoides disminuyeron del 37% en julio al 32 % en agosto; Paracalanus parvus fue la especie que más domino en este nivel en ambos meses. En Puerto López, el zooplancton fue superior en abundancia en un 3.83 % con respecto a Salinas, en el arrastre superficial, y superior en un 5.64% en la columna de agua. El copepodito Calanus sp, domino en ambos niveles.

En Salinas, los huevos de peces registraron dominancia de Cynoscion sp (corvina) tanto a nivel superficial como en la columna de agua, las larvas de peces a nivel superficial predominó Eucinostomus sp (mojarra) y en la columna de agua Bregmacero bathymaster (plumón)

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

Para Puerto López, la dominancia de huevos de peces estuvo representada por *Pleuronecthy sp* (lenguado) tanto a nivel superficial como vertical. En tanto que, para larvas de peces, *Bregmacero bathymaster* (plumón) fue dominante en la columna de agua y *Serranus sp* (mero) a nivel superficial, todos de importancia ecológica pesquera.

En términos generales, se deduce que existe un incremento en la productividad primaria, comparada con el mes de Julio 2022.

3.CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

Durante el mes de agosto los pulsos de aire frío provenientes del sur (Perturbaciones de la Amazonía) favorecieron la ocurrencia de lluvias frecuentes de variable intensidad acompañadas de tormentas eléctricas y disminuciones de temperatura de forma puntual, siendo más afectadas las comunidades de la zona centro-norte de la región Interandina. Las perturbaciones amazónicas incidieron en la intensificación de las precipitaciones, los eventos más intensos ocurrieron en la primera y última semana del mes.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur presentó dos núcleos. El núcleo principal, en promedio, se ubicó en los 33° S y 85° O con un valor superior a los 1023 hPa que representa una anomalía positiva de 3 hPa. El segundo núcleo se posicionó en el Pacífico Occidental entre los 35° S y 145° W con mayor intensidad que el primer núcleo. La dorsal del núcleo principal se posicionó sobre las costas de Chile con mayor intensidad sobre la costa sur de Perú, este comportamiento coincide con la climatología de este sistema, lo cual favoreció una ligera intensificación de los vientos alisios del sureste y al transporte de masas de aire frías y secas hacia las regiones Litoral e Insular del Ecuador.

Un pulso de la fase subsidente de la Oscilación Madden-Julian (MJO) arribó sobre América del sur del 9 al 15 de agosto debilitándose gradualmente. Como consecuencia este pulso débil impidió que se estimule el desarrollo de nubosidad convectiva en el norte de América del sur. La onda avanzó rápidamente hacia el continente africano. Como resultado la MJO no influenció de manera significativa en los patrones de precipitación de Ecuador.

En resumen, el comportamiento de las precipitaciones en Ecuador fue:

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la Normal, excepto en La Concordia que estuvo normal.	38,0 mm en La Concordia el día 26.
Interandina	Bajo la Normal, excepto en las estaciones Inguincho (provincia de Imbabura) y Loja.	22.9 mm en Inguincho el día 1.
Amazónica	Bajo la Normal con excepción de las estaciones de Coca, Macas y Lago Agrio que estuvieron Normales.	31,0 mm en Pastaza el día 29.
Insular (San Cristóbal)	Bajo La Normal.	0,6 mm en San Cristóbal los días 11, 16 y 22.

El reporte hidrológico queda resumiendo en la siguiente tabla:

Región	Reporte	Caudal máximo (m ³ /s)
Litoral y perfil costero	En las estaciones monitoreadas: Esmeraldas DJ Sade (Esmeraldas), Payo AJ Bulubulu (Guayas), y Puyango AJ Marcabelí (El Oro), los caudales estuvieron normales para la época.	Esmeraldas DJ Sade: 1545 (21/08/2022) Payo AJ Bulubulu: 40.0 (23/08/2022) Puyango AJ Marcabelí: 73 (01/08/2022)
Interandina	Se registraron caudales dentro de lo normal esperado para la época, con incrementos puntuales en la estación Cebadas AJ Guamote (Chimborazo).	Cebadas AJ Guamote: 243 (21/08/2022)

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

Amazónica	Se han registrado valores de caudal dentro de lo normal esperado para la época, con incrementos puntuales estación Quijos DJ Oyacachi (Napo).	Quijos DJ Oyacachi: 1421 (12/08/2022)
------------------	---	---------------------------------------

4. PERSPECTIVAS

El pronóstico probabilístico basado en modelos de ENSO CPC/IRI en la zona Niño 3.4 del 19 de agosto, presentó probabilidades de ocurrencia de La Niña para el trimestre ASO del 79% y superior al 55% hasta DEF del 2022-2023.

Por otra parte, el Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN-Perú), presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como activo, y las probabilidades en la zona Niño 1+2 estuvieron entre el 50-55% durante agosto-septiembre-octubre dentro de la categoría fría- débil, mientras para noviembre-diciembre las mayores probabilidades están dentro del rango neutral.

Frente a la costa del Ecuador, de acuerdo con el análisis realizado del modelo local, el índice multivariado subsuperficial (ICOST) prevé para septiembre “Condiciones Normales”.

EL comportamiento del clima en el país se detalla en la siguiente tabla:

Región	Precipitación	Temperatura del aire máxima	Temperatura del aire mínima	Caudal
Litoral y perfil costero	Normal a bajo la normal.	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales	Normal para la época, sin embargo, no se descarta la probabilidad de incrementos

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

Interandina	Sobre la normal al norte de la región, centro y sur de la región Bajo la Normal	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales	Sobre la normal con excepción de estaciones puntuales.	Valores de caudal dentro de lo normal esperado para la época, sin embargo, no se descarta la probabilidad de incrementos de nivel.
Amazónica	Normal	Sobre la normal	Sobre la normal	
Insular	Bajo la normal	Bajo la normal	Bajo la normal	



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ**

Carlos **Zapata** Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 13-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencia.

Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura – Ganadería.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.

- 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:

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

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.

- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo
- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Ostia Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETIN ERFEN.

- 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

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Agosto 2022
Fecha de elaboración: 05 de septiembre 2022

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN Nº 14-2022

Situación actual Ecuador : Precipitaciones bajo Lo Normal / Mar Ecuatoriano en condiciones de transición estacional
Pronóstico : La Niña se mantiene en categoría débil
Estado de atención : Monitoreo permanente del evento La Niña

RESUMEN

La Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 continúa negativa, teniendo el máximo valor de -1.7°C en la Niño 1+2 en la última semana de septiembre.

La presencia del Frente Ecuatorial entre Ecuador e Islas Galápagos está de acuerdo a la estacionalidad; sin embargo, se mantiene Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM), positiva y negativa al norte y sur del Frente Ecuatorial.

Las esporádicas perturbaciones amazónicas que ingresaron al país favorecieron la ocurrencia de lluvias de variable intensidad sobre todo en las regiones oriental y callejón interandino; mientras que, las condiciones atmosféricas estables y bajas temperatura en el océano, produjeron disminución en la temperatura del aire en gran parte de la región litoral e insular en donde sólo se presentaron lloviznas ocasionales.

El pronóstico oficial probabilístico de El Niño Oscilación del Sur de Climate Prediction Center (CPC) / International Research Institute for Climate and Society (IRI) en la zona Niño 3.4, nos indica para el trimestre ASO una probabilidad del 97%. El Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN), presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como activo. Para el perfil costero ecuatoriano, de acuerdo al ICOST (índice multivariado subsuperficial), se prevé en octubre existan “Condiciones Cálidas”.

1. CONDICIONES DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

En el Pacífico Ecuatorial, los indicadores de ATSM en las regiones Niño en septiembre se mantienen con valores negativos, el último valor semanal del 28 de septiembre fue de -0.8°C y -1.7°C para la Niño 3.4 y Niño 1+2 respectivamente, figura 1a.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

En la figura 1b, se evidencia que la ATSM no es homogénea, hacia el oeste y al sur, se mantienen ATSM negativas, en promedio -1°C . Hacia la parte oriental, cercana al cero geográfico, se muestra una división en la ATSM, siendo positiva al norte y negativa al sur, en promedio de 1°C y -1.5°C . El ONI presentó un valor de ATSM de -0.9°C en el trimestre julio-agosto-septiembre, teniendo un incremento en comparación a junio-julio-agosto.

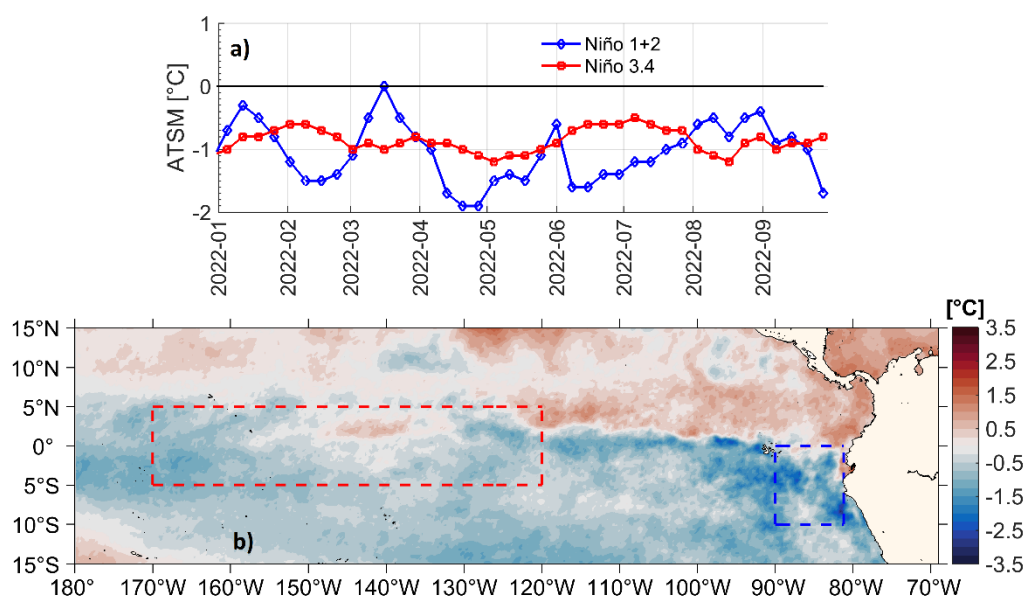


Figura 1. Condiciones de Anomalía de Temperatura Superficial del Mar. a) Serie de tiempo de la ATSM en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2, b) Mapa promedio de septiembre 2022.

La onda Kelvin de surgencia continúa su desplazamiento hacia la parte oriental, mostrando impacto en la estructura térmica de la columna de agua; con anomalía de hasta -2°C a los 100m en el 120°W e incluso en la parte superficial se reporta -3°C en el 90°W .

Específicamente, entre Ecuador continental e Islas Galápagos, se mantiene el Frente Ecuatorial bien estructurado con TSM entre 21 y 25°C ; a pesar de esta típica configuración estacional se presentan ATSM positivas y negativas al norte y sur del Frente Ecuatorial, en promedio 1°C y -1.5°C respectivamente.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

EL INOCAR, de su monitoreo 10 millas costa afuera, reportó que frente a Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar se observaron valores de TSM que van desde los 22.8°C en Puerto Bolívar a 25.9°C en Esmeraldas; esto representa valores cercanos a lo normal. La termoclina se ubicó entre 33 y 43 m y la isoterma de 20°C se mostró profundizada en las cuatro estaciones, siendo más profunda en Manta a los 40.7 m. Mientras tanto, el IPIAP en sus estaciones 10 millas costa afuera reportó TSM de 23.2 °C en Puerto López y Salinas, lo cual representó anomalías de -1.0 y -0.6 °C, respectivamente. La termoclina se ubicó a 25 m aproximadamente.

La salinidad superficial en Esmeraldas fue menor, 32.2 ups, mientras que en las estaciones de Manta, La Libertad y Puerto Bolívar se registró 33.0 ups, 33.2 ups y 33.5 ups, respectivamente. La haloclina se mostró bien definida y se la observó por debajo de los 35 m en todas las estaciones. Con respecto a la anomalía de salinidad, fue negativa en toda la columna de agua en las 4 localidades.

La red mareográfica del INOCAR registró valores de nivel del mar muy cercanos a sus valores esperados (promedio mensual); con un rango de anomalía entre -6 cm y 10 cm. Mientras que, la TSM al norte de las Islas Galápagos (estación Darwin) osciló entre 23.2 y 26.0°C y desde la isla Santa Cruz hasta isla San Cristóbal entre 18.2°C y 22.9°C.

2.COMPONENTE BIOLÓGICO PESQUERO

En Puerto López y Salinas, en los primeros 20 m de la columna de agua en promedio se tuvo concentración de oxígeno disuelto de 4.5 ml/l de oxígeno disuelto, la oxiclina estuvo localizada cerca de los 30 m de profundidad y aproximadamente a los 25 m se ubicó la isolínea de 2.5ml/l, profundidad que coincide con la ubicación de la nutriclina; además, a partir de los 25 m se detectaron concentraciones mayores de nitrato (17.0 μM) y fosfato (1.5 μM).

La relación Nitrato/Fosfato sugiere un agotamiento de los principales elementos nutritivos en Puerto López y Salinas, en los primeros 10 m de la columna de agua (~0.5).

En Puerto López, en la columna de agua se observó la presencia de dinoflagelados, entre estos *Gymnodinium catenatum* (0 m), *Prorocentrum sp.* y *Gymnodinium sp* (0 y 10 m). La estación de Salinas cualitativamente estuvo caracterizada por una alta riqueza de especies comparada a meses anteriores, encontrándose en septiembre 29 especies a nivel superficial y 35 a nivel vertical.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

Comparando la Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE's) estimadas para camarón pomada (marzo – septiembre 2022), el mayor valor correspondió a junio con 4938.3 lb y el menor valor a julio con 1280.6 lb, resultando la CPUE estimada para septiembre con un 68.8 % menor a la de junio. La disminución del recurso mantiene relación con la estacionalidad.

3.CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

Las perturbaciones amazónicas, el ingreso de pulsos fríos provenientes del sur transportados por el viento, favorecieron la ocurrencia de lluvias de intensidad variable en algunas localidades de las regiones Oriental y callejón interandino, por otro lado, se presentó una disminución de temperaturas nocturnas en ciertas localidades a mediados del mes.

La Zona de Convergencia Intertropical se presentó como una banda sinuosa y con muy débil actividad convectiva, se ubicó entre los 8° y 16° N. Por tal motivo no tuvo ninguna incidencia sobre el territorio nacional. La Oscilación Madden Julian se presentó en una fase subsidente en el continente sudamericano, como resultado no influyó de manera significativa en los patrones de precipitación de Ecuador.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur presentó una bifurcación en dos núcleos. El núcleo principal, en promedio, se ubicó entre los 33° S y 85° W con un valor de 1028 hPa. La dorsal del núcleo principal incidió sobre las costas de Chile, Perú y centro sur de litoral y región insular, intensificando los vientos alisios y aportando a la estabilidad atmosférica presente en la zona.

SITUACIÓN CLIMATOLÓGICA

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la Normal.	16.6 mm en San Lorenzo el día 16.
Interandina	Bajo la Normal, excepto en la estación Izobamba (provincia de Pichincha).	30.1 mm en San Gabriel el día 15.
Amazonía	Bajo la Normal con excepción de las estaciones de Lago Agrio, Pastaza y Macas, que estuvieron Normal.	109.5 mm en Macas el día 15.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

Insular Cristóbal)	(San	Bajo La Normal.	2.3 mm en San Cristóbal el día 7.
-------------------------------	-------------	-----------------	-----------------------------------

SITUACIÓN HIDROLÓGICA

Región	Reporte	Caudal máximo (m ³ /s)
Litoral y perfil costero	En las estaciones monitoreadas: Esmeraldas DJ Sade (Esmeraldas), Payo AJ Bulubulu (Guayas) y Puyango AJ Marcabelí (El Oro) los caudales estuvieron normales para la época.	Esmeraldas DJ Sade: 326 (21/09/2022) Payo AJ Bulubulu: 6.0 (19/09/2022) Puyango AJ Marcabelí: 54 (13/09/2022)
Interandina	Se registraron caudales dentro de lo normal para la época, ejemplo en la estación Cebadas AJ Guamote (Chimborazo).	Cebadas AJ Guamote: 40.75 (05/09/2022)
Amazonía	Se han registrado valores de caudal dentro de lo normal para la época, en la estación Quijos DJ Oyacachi (Napo).	Quijos DJ Oyacachi: 216 (03/09/2022)

4. PERSPECTIVAS

El pronóstico oficial probabilístico de El Niño Oscilación del Sur de Climate Prediction Center (CPC) / International Research Institute for Climate and Society (IRI) en la zona Niño 3.4, nos indica para el trimestre ASO una probabilidad del 97% y en el pronóstico basado en modelos del 19 de septiembre, presentó probabilidades por encima del 60% hasta el trimestre DEF, ambos de condiciones La Niña.

Por otra parte, el Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño (ENFEN), presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como activo, y las probabilidades en la zona Niño 1+2 estuvieron por encima del 50% hasta noviembre, dentro de la categoría fría débil. Para el perfil costero ecuatoriano, de acuerdo al ICOST (índice multivariado subsuperficial), se prevé en octubre existan “Condiciones Cálidas”.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

La presencia de dinoflagelados, disminución en la concentración de oxígeno y la baja disponibilidad de nutrientes en la capa superficial, sugieren un cambio en las condiciones ambientales asociadas a mayores temperaturas por cambios estacionales, (transición de estación climática) lo que favorecería la mayor captura del recurso camarón pomada en los siguientes meses.

Las precipitaciones en las diferentes regiones se espera estén de acuerdo a la siguiente tabla:

Región	Precipitación	Temperatura del aire máxima	Temperatura del aire mínima	Caudal
Litoral y perfil costero	Bajo Normal.	Bajo Normal.	Bajo Normal.	Normal para la época, aunque, hay probabilidad de incrementos ligeros, especialmente al norte de la región.
Interandina y Amazonía	Normal.	Normal con excepción de estaciones puntuales	Normal con excepción de estaciones puntuales.	Valores de caudal dentro de lo normal esperado para la época, sin embargo, no se descarta la probabilidad de incrementos de nivel, especialmente al norte y centro de la región.
Insular	Bajo Normal	Bajo Normal	Bajo Normal	

El detalle del comportamiento de las precipitaciones en el periodo del 5 AL 19 de este mes se detalla a continuación:

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

Litoral: En la zona norte las precipitaciones serán más frecuentes y de intensidad variable, se espera precipitaciones de ligera intensidad en el perfil costero.

Interandina: Las precipitaciones se presentarán principalmente como chubascos en las tardes y parte de la noche, con mayor intensidad en las provincias del norte.

Amazonía: Las precipitaciones serán de variable intensidad y se enfocarán en las zonas de estribación oriental de cordillera, paulatinamente se dispersarán en toda la región.

Región Insular: Las precipitaciones serán ocasionales y de ligera intensidad.



Firmado electrónicamente por:
CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ

Carlos Zapata Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 14-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
- Cruz Roja Ecuatoriana
- Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura – Ganadería y del Servicio Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencia.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.

- 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.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

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.

- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo y de su monitoreo 10 millas en Salinas y Puerto López.
- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETIN ERFEN.

- 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

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de octubre de 2022

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.
- CPUE's: Captura por Unidad de esfuerzo.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN Nro. 15-2022

Situación actual Ecuador : Condiciones océano-atmosféricas asociadas a La Niña
Pronóstico : La Niña se mantiene en categoría débil a moderada
Estado de atención : Análisis de impacto de La Niña

RESUMEN

Las condiciones de La Niña se mantienen, con valores de Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) cercanos a $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la región Niño 3.4; en la región Niño 1+2, la ATSM negativa se intensificó de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-1.8\text{ }^{\circ}\text{C}$. El índice ONI fue de $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ para el trimestre agosto-septiembre-octubre.

La ATSM mantiene un patrón positivo al norte del Ecuador geográfico y negativo al sur; sin embargo, desde el borde costero hasta 50 millas mar afuera, prevalecieron condiciones entre neutras (al norte del Ecuador geográfico) y positivas.

Los datos de las estaciones 10 millas costa afuera registraron Temperatura Superficial del Mar (TSM) de 23.2°C en Puerto López y Salinas, reflejando ATSM negativas en ambas estaciones de -0.7°C y -0.4°C , respectivamente. La ATSM negativa se intensificó en comparación al mes anterior.

Las condiciones frías presentes durante septiembre del 2022, frente a la costa del Ecuador y al suroeste de las islas Galápagos, contribuyeron de manera espacial y temporal una alta fertilidad marina a nivel superficial y subsuperficial, presentando una mayor concentración de oxígeno disuelto, nutrientes (Nitrato y Fosfato) y la abundancia de las diatomeas céntricas (*Chaetoceros curvisetus*), todo esto favoreció al zooplancton herbívoro y a los niveles tróficos superiores.

En octubre, se reportó dominancia de diatomeas céntricas, particularmente del género Guinardia, en cuanto a la abundancia y riqueza del zooplancton y las mayores densidades de ictioplancton se registraron en Salinas con dominancia de corvina y anchoa que estaría sustentando el régimen alimenticio de las principales pesquerías.

Actualmente, se tiene la predicción del 100% de que se mantenga La Niña en el trimestre de septiembre-octubre-noviembre y de acuerdo con el análisis realizado del modelo local, el índice multivariado subsuperficial (ICOST) prevé para noviembre "Condiciones Normales" frente a la costa del Ecuador.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

1. CONDICIONES DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

En octubre el Océano Pacífico Ecuatorial la ATSM negativa prevaleció, con valores más intensos (-2°C) hacia Sudamérica; sin embargo, también se evidenció, a partir de 130°O hacia el este y al norte de la latitud ecuatorial la configuración de ATSM positiva. Figura 1a. En consecuencia, el promedio mensual de los indicadores de ATSM en las regiones Niño 1+2 y 3.4 continuaron negativas (-1.81°C y -1.03°C , respectivamente). En la región Niño 3.4, desde septiembre, se ha mantenido valores cercanos a -1°C ; mientras que en la región Niño 1+2, la anomalía negativa se intensificó, a partir de la tercera semana de septiembre, variando de -1°C a -1.8°C , figura 1b. El índice ONI fue de -1.0°C para el trimestre agosto-septiembre-octubre.

En el mar ecuatoriano, entre el continente y la región insular, se estableció un patrón de ATSM positiva al norte del Ecuador geográfico y negativo al sur; sin embargo, frente a la costa, desde el borde costero hasta 50 millas mar afuera, prevalecieron condiciones entre neutrales (al norte del Ecuador geográfico) y positivas. La TSM de los registros de estaciones oceanográficas, indicaron que al norte de las Islas Galápagos (estación Darwin) osciló entre 24.2°C y 26.1°C , y desde la isla Santa Cruz hasta isla San Cristóbal, entre 16.7°C y 20.4°C . Mientras que la TSM en la costa continental registró valores entre 23.8°C a 27.2°C .

Los datos de las estaciones 10 millas costa afuera de IPIAP registraron TSM de 23.2°C en Puerto López y Salinas, reflejando anomalías negativas en ambas estaciones de -0.7°C y -0.4°C , respectivamente. La anomalía negativa se intensificó en comparación al mes anterior.

La condición de ATSM con anomalías negativas responde a la intensificación de los vientos Alisios, los cuales mantienen y han mantenido La Niña.

De los registros de la red mareográfica, el nivel del mar desde agosto hasta fines de octubre ha presentado una disminución en todo el mar territorial, estos valores fluctuaron entre -10 cm y 7 cm .

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

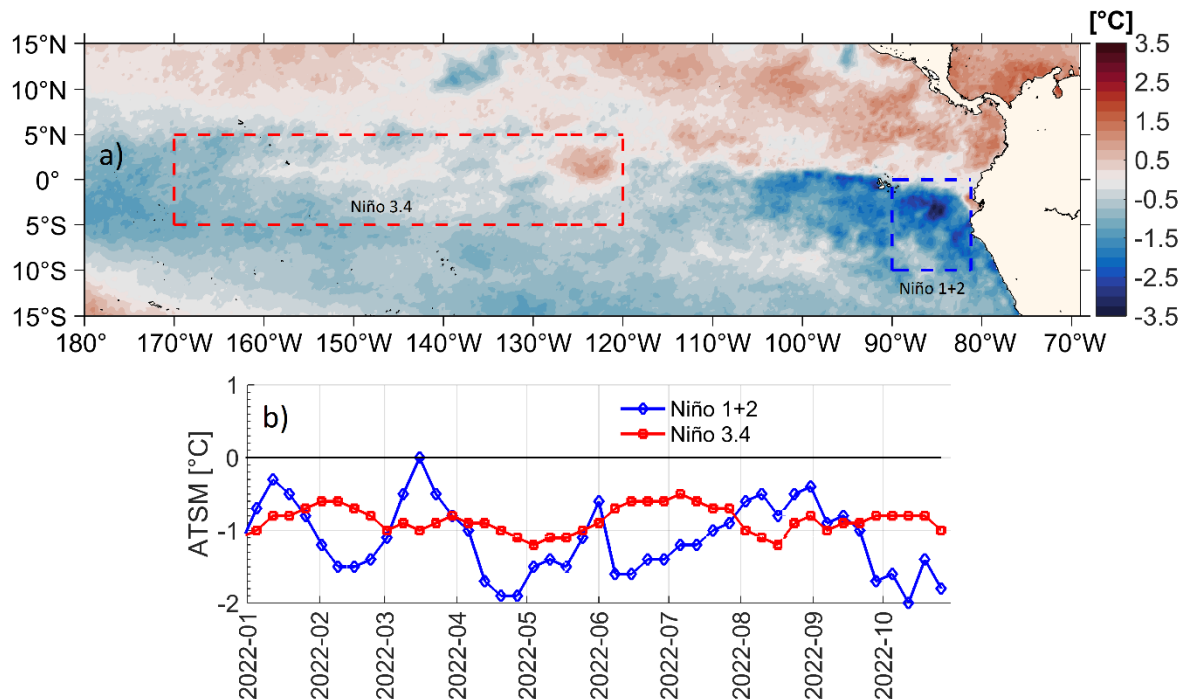


Figura 1. Condiciones de Anomalia de Temperatura Superficial del Mar. a) Mapa promedio de octubre 2022, b) Serie de tiempo de la ATSM en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2.

1.1. CONDICIONES OCEÁNICAS DURANTE EL CRUCERO OCEANOGRÁFICO (12 de septiembre al 06 de octubre de 2022)

La distribución de la isoterma de 20°C desaparece en la zona sur por la presencia de aguas frías exceptuando la transecta del 89°O, donde la cuña de agua cálida se evidencia hasta los 3 °S; a diferencia de la isoterma de 15°C que se la observó profundizarse hacia el Este alrededor de los 100 m. y en el Archipiélago se la observó a profundidades menores a 50 m.

La distribución superficial de oxígeno disuelto (OD), presentó valores característicos de aguas del Pacífico Ecuatorial, con concentraciones entre 3.95 ml/l a 5.37 ml/l con un promedio de 4.66 ml/l. En las zonas cercanas a la costa del Ecuador se presentaron anomalías de oxígeno disuelto, con valores negativos en la región al sur de la línea ecuatorial, mientras que al norte presentaron valores neutrales. Las concentraciones de oxígeno disuelto registran un máximo de 4,89 ml/l entre la superficie y 30 m en el 83°O y hasta 40 m en la línea ecuatorial, en tanto que, en la latitud 1°S y 3°S el OD presentó valores menores a 4.5 ml/l. La oxiclina en la sección 83° O se ubicó entre los 20 hasta los 40 m de profundidad, mientras que desde la línea ecuatorial hacia los 3° sur su presencia no fue evidente. La zona mínima de oxígeno (ZMO) fue registrada en la sección 83°O entre los 250 y 600 m de

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

profundidad, en la estación ubicada a 3°S; en tanto que en la estación de 1°N fue observada entre 300 y 500 m de profundidad.

La distribución de nitrato en todo el mar ecuatoriano en la capa superficial alcanza valores máximos de 20 $\mu\text{mol/l}$ en la sección centro frente a las costas del Ecuador, disminuyendo considerablemente al norte hasta valores inferiores a 1 $\mu\text{mol/l}$, se observan aguas frías provenientes del sur ricas en nutrientes que influyeron en la parte centro-sur, y en menor intensidad en las islas Galápagos. Los núcleos con valores entre 12.5 $\mu\text{mol/l}$ y 20.0 $\mu\text{mol/l}$ evidenciaron notablemente el comportamiento y la influencia de las aguas frías. A lo largo de la sección 83°O en la parte superficial el ión nitrato tiene un comportamiento de concentración muy variada como se puede observar la isolínea de 15 $\mu\text{mol/l}$ se profundiza en la sección 3°S a 2°S alcanzando los 70 m de profundidad y emergiendo en la sección 2°S a 1°S a nivel superficial. En la sección 1°S hasta 1°N las concentraciones de nitratos bajan considerablemente a nivel superficial hasta los 40 m de profundidad con concentraciones que oscilan entre 0.5 y 5.0 $\mu\text{mol/l}$. A lo largo de toda la columna de agua en la sección 3°S a 2°S se observó una baja concentración de nitratos no así en las demás secciones donde se mantiene de manera cuasi homogénea.

Los fosfatos a nivel superficial en todo el mar ecuatoriano, mantienen concentraciones que oscilan entre 0.1 $\mu\text{mol/l}$ y 1.5 $\mu\text{mol/l}$ manteniendo bajas concentraciones en la zona norte donde existe presencia de aguas cálidas, mientras que al sur (del cero geográfico) se observó la influencia de aguas frías donde tenemos las mayores concentraciones de fosfatos 1.25 $\mu\text{mol/l}$. En el sector oeste de Galápagos se observó un núcleo de fosfatos asociado al afloramiento de la corriente de Cromwell. Las concentraciones de fosfato en la capa superior hasta los 40 m de profundidad mantienen valores que oscilan entre 1.4 y 1.5 $\mu\text{mol/l}$ desde 3°S hasta 1°S; mientras que entre 1°S a 1°N las concentraciones son menores oscilando entre 0 y 1.0 $\mu\text{mol/l}$, lo que indica la incidencia de aguas cálidas provenientes del norte. A nivel subsuperficial a partir de los 200 m de profundidad se observa un comportamiento homogéneo en toda la transecta 83°O.

Del monitoreo y análisis de las condiciones biológicas, las máximas concentraciones de clorofila *a* en la capa superficial se presentaron en los 2°S-81.3°O frente a la Península de Santa Elena (2.83 mg/m^3) caracterizado por la abundancia de *Chaetoceros curvisetus*, y en los 2°S -92°O ubicado al sur de la isla Isabela (2.03 mg/m^3) dominando la diatomea *Corethron criophylum*. Así también se registraron productivas concentraciones de clorofila *a* en el Canal Bolívar con valores entre 1.91 y 1.93 mg/m^3 respectivamente, caracterizado por la abundancia de *Bacteriastrum hyalinum* y *Ch. affinis*. Esta fertilidad marina favoreció al mayor biovolumen de zooplancton superficial, reportándose como grupos dominantes los copépodos, zoeas de brachiuras y fases larvales de peces y moluscos.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

A nivel subsuperficial el mayor núcleo de clorofila *a* de toda el área de estudio se registró a los 40 m con 3.49 mg/m³ ubicado a 2°S de la sección 86°O, dominado por la abundancia de *T. subtilis*, *Ch. compressus* y *Ch. curvisetus* que son especies típicas de aguas frías y oceánicas en esta sección, lo que contribuye con una moderada abundancia del zooplancton herbívoro.

2.COMPONENTE BIOLÓGICO-PESQUERO

De la información proveniente de las estaciones fijas efectuadas en septiembre de 2022, se encontraron los máximos valores de clorofila *a* en Esmeraldas desde la superficie hasta los 20 m (2.11-2.94-3.06 mg/m³), caracterizado por la dominancia de las especies *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. affinis* y *Guinardia striata*, que favorecen la mayor productividad biológica. Las menores concentraciones de clorofila *a* se presentaron en Puerto Bolívar tipificado por una mezcla de diatomeas céntricas *Leptocylindrus danicus* y *Rhizosolenia imbricata* asociada a la presencia de dinoflagelados *Goniodoma polyedricum* y *Noctiluca scintillans* que caracterizan aguas tropicales. Esta composición provocó bajas concentraciones de clorofila en la columna de agua.

La mayor abundancia de zooplancton se encontró en Manta en la capa superficial, conformado por copépodos 80%. El taxón dominante fueron los copépodos entre 73 al 91%, seguido por cladóceros, pterópodos, radiolarios, entre otras taxa.

Del monitoreo de 10 millas costa afuera efectuado en octubre de 2022, Salinas presentó menor productividad primaria en la superficie y columna de agua comparada a septiembre y agosto.

Cualitativamente, Salinas presentó una diversidad alta de especies; sin embargo, se encontró una mínima diversidad de dinoflagelados asociados a aguas cálidas, sugiriendo la incidencia de masas de agua templadas. Así mismo, las diatomeas del género *Chaetoceros* presentaron una amplia variedad de especies. La capa superficial presenta dominancia de la especie *Guinardia flaccida*, mientras que la columna de agua presenta en abundancia a la especie *Rhizosolenia imbricata*.

En Puerto López, la densidad y diversidad de organismos fueron similares a las registradas en septiembre. Cualitativamente, presentó un alto índice de especies, sin embargo, al igual que Salinas se encontró una baja diversidad de dinoflagelados. Tanto a nivel superficial como en la columna de agua, tres especies dominaron: *Pseudo-Nitzschia seriata*, *Guinardia striata* y *Dactyliosolen phuketensis*, diatomeas asociadas a regiones tropicales con un amplio rango de tolerancia. La abundancia de las diatomeas *Guinardia flaccida*, *G. striata*, *Dactyliosolen phuketensis* y *Cylindrotheca closterium* a distintas profundidades sugieren una amplia disposición de nutrientes en la columna de agua.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

La abundancia y riqueza de zooplancton fue mayor en Salinas con respecto a Puerto López. Pero en relación a septiembre, las densidades disminuyeron en promedio un 28.08 %. El copépodo *Clausocalanus furcatus* fue abundante en Puerto López, mientras el cladócero *Penilia avirrostris*, en Salinas.

El descenso de la abundancia y riqueza de zooplancton en octubre comparado a septiembre se asocia al descenso de la TSM, que fue más evidente en Puerto López, corroborado con el cambio de dominancia de calyptopis (larvas de eufáusidos) por *C. furcatus* (asociadas a masas de aguas cálidas). En Salinas el efecto fue mínimo, ya que *P. avirrostris*, especie de hábitat marinos, continuó presente en octubre, pero en menor densidad.

La abundancia y riqueza del plancton estaría sustentando el régimen alimenticio de las principales pesquerías, y también evidencia la mayor influencia de aguas oceánicas en la zona costera.

2.1. ICTIOPLANCTON

En la estación ubicada 10 millas costa fuera en Salinas, los huevos de peces registraron dominancia de *Cynoscion sp.* (corvina) tanto a nivel superficial como en la columna de agua, especie considerada de hábitat demersal con importancia ecológica y comercial. Mientras que, para las larvas de peces a nivel superficial predominó *Eucinostomus sp.* (mojarra) y en la columna de agua *Bregmacero bathymaster* (plumón) especies de hábitat demersal y pelágico costero respectivamente.

Para Puerto López la dominancia de huevos de peces estuvo representada por *Pleuronecthy sp.* (lenguado) tanto a nivel superficial como en la columna de agua. En tanto que, para larvas de peces *Bregmacero bathymaster* (plumón) fue dominante en la columna de agua y *Serranus sp.* (mero) a nivel superficial grupos de importancia ecológica pesquera.

3.CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presentó como una banda delgada, parcialmente ondulada e intermitente con núcleos convectivos aislados de intensa actividad, su eje se ubicó en promedio en la latitud 9 °N. Este sistema no incidió en territorio nacional ecuatoriano.

La configuración divergente en altura sumado a procesos termodinámicos permitió esporádicamente, el desarrollo de lluvias de tipo convectivo (tormentas) en la Amazonía y el norte del Callejón Interandino. El ingreso de una masa de aire frío desde el sureste del continente provocando inestabilidad atmosférica en el centro-oeste de América del Sur y en especial la Amazonía Ecuatoriana entre el 30 de

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

octubre y 2 de noviembre, generando lluvias de fuerte intensidad y tormentas dispersas acompañadas de ráfagas de viento.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur se presentó fortalecido, su núcleo principal se ubicó entre los 33° S y 88° O con un valor de 1025 hPa y una anomalía de 3 hPa. La dorsal del núcleo principal incidió sobre las costas de Chile, Perú y la región insular ecuatoriana.

La Oscilación Madden Julian (MJO) presentó una fase divergente en el continente sudamericano a partir de la segunda semana de octubre, en Ecuador estimuló los episodios de precipitaciones intensas, especialmente entre el 19 y 25 de octubre en las regiones Amazónica e Interandina.

3.1. SITUACIÓN CLIMATOLÓGICA

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la Normal.	64.8 mm en San Lorenzo el día 4.
Interandina	Normal, excepto en las estaciones Inguincho (Imbabura) y Tomalón (Pichincha) que estuvieron sobre la normal.	36 mm en Loja (La Argelia) el día 23.
Amazonía	Normal con excepción de las estaciones de Lago Agrio y Coca que estuvieron sobre la normal.	138 mm en Lago Agrio el día 14.
Insular (San Cristóbal)	Bajo La Normal.	0.5 mm en San Cristóbal el día 4.

3.2. SITUACIÓN HIDROLÓGICA

Región	Reporte	Caudal máximo (m ³ /s)
Litoral y perfil costero	En las estaciones monitoreadas: Esmeraldas DJ Sade (Esmeraldas), se han registrado valores de caudal bajo el promedio histórico; en Payo AJ Bulubulu (Guayas) los	Esmeraldas DJ Sade: 405 (19/10/2022) Payo AJ Bulubulu: 5.0 (2/10/2022) Puyango AJ Marcabelí: 58 (11/10/2022)

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

	caudales estuvieron normales para la época; en Puyango AJ Marcabellí (El Oro) se observa valores de caudal próximos a los máximos históricos.	
Amazonía	Se han registrado valores de caudal dentro de lo normal para la época con incrementos puntuales, en la estación Quijos DJ Oyacachi (Napo).	Quijos DJ Oyacachi: 284 (19/10/2022)

4. PERSPECTIVAS

El pronóstico oficial probabilístico del Centro de Predicción del Clima de la NOAA y del Instituto Internacional para la investigación del clima y la sociedad (CPC / IRI por sus siglas en inglés) en la zona Niño 3.4, indica probabilidades de ocurrencia de condiciones La Niña del 100% para el trimestre septiembre-octubre-noviembre, y de 75% para el trimestre de diciembre-enero-febrero.

Por otra parte, el Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño de Perú presentó el sistema de alerta de la Niña Costera, como activo, y las mayores probabilidades en la zona Niño 1+2 están dentro de la categoría fría (débil-moderada-fuerte) por encima del 70% hasta diciembre del 2022, siendo la categoría fría débil la predominante en diciembre.

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

En la siguiente tabla se detalla el pronóstico del clima para las diferentes regiones

Región	Precipitación	Temperatura máxima del aire	Temperatura mínima del aire	Caudal
Litoral y perfil costero	Bajo la normal.	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales.	Bajo la normal.	Normal para la época, sin descartar la probabilidad de incrementos al norte de la región.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

Interandina	Bajo la normal.	Bajo la Normal con excepción de estaciones puntuales	<i>Sobre la</i> Normal con excepción de estaciones puntuales	se esperan valores de caudal dentro de lo normal esperado para la época, con probabilidad de incrementos de caudal a partir de la tercera semana del mes de noviembre
Amazonía	Sobre la Normal	Sobre la Normal	Sobre la Normal	se esperan valores de caudal dentro de lo normal esperado para la época, con probabilidad de incrementos de caudal principalmente en la primera y segunda semana de noviembre
Insular	Bajo la normal	Bajo la normal	Bajo la normal	

4.1.TENDENCIA DE PRECIPITACIONES DEL 7 AL 21 DE NOVIEMBRE DE 2022

Litoral: Los eventos de precipitaciones serán limitados, en general serán de intensidad ligera y ocasionalmente moderada en especial al norte de la región.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

Interandina: Las lluvias se pueden presentar con mayor frecuencia a partir de mediados del mes de noviembre: En las primeras semanas, serán aisladas y se enfocarán ocasionalmente en zonas de estribación de la cordillera oriental.

Amazonía: En las primeras semanas de noviembre, serán muy pocos los eventos de lluvias. Existirá mayor frecuencia e intensidad de lluvias a partir de mediados del mes.

Región Insular: Si bien existirá ingreso de humedad y nubosidad, las precipitaciones serán muy esporádicas y de ligera intensidad.



Firmado electrónicamente por:
CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ

Carlos Zapata Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 15-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
- Dirección General de Aviación Civil (DGAC)
- Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura – Ganadería y del Servicio Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencia.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.

- 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.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

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.

- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo y de su monitoreo 10 millas en Salinas y Puerto López.
- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOLE presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETIN ERFEN.

- 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 Niño Index
- IOS: Índice de oscilación sur
- IME: Índice Multivariado ENOS

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Septiembre-Octubre 2022

Fecha de elaboración: 07 de noviembre de 2022

- 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
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.
- CPUE's : Captura por Unidad de esfuerzo.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Noviembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de diciembre de 2022

BOLETÍN TÉCNICO - ERFEN Nº 16-2022

Situación actual Ecuador: Cambio estacional

Pronóstico en Ecuador: Inicio tardío de las precipitaciones en las regiones litoral e insular

Estado de atención: Monitoreo de La Niña

RESUMEN

Los indicadores de Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) evidencian la persistencia de condiciones La Niña en las regiones Niño 3.4 y 1+2, con un índice del Niño Oceánico (ONI) de -1°C para el trimestre septiembre-octubre-noviembre y el Índice Multivariado El Niño (MEI) con valores de -1 , para octubre-noviembre.

Frente al perfil costero continental ecuatoriano se mantuvieron valores de Temperatura Superficial del Mar (TSM) de 23.2°C , reflejando ATSM negativas entre -1.0°C y -0.3°C .

En la atmósfera se observó el debilitamiento del Alta Semipermanente del Pacífico Sur y de los vientos Alisios del Sur, lo cual es característico del cambio estacional. Las precipitaciones fueron de intensidad variable sobre todo en la región oriental y callejón interandino y estuvieron asociadas al ingreso de las perturbaciones amazónicas en territorio ecuatoriano.

En la primera quincena y finales del mes, la estabilidad atmosférica junto con la temperatura del océano, incidieron en la disminución de la temperatura ambiental y presencia de lloviznas esporádicas en gran parte de la región litoral e insular

La composición, distribución y abundancia de las comunidades biológicas evidenciaron un cambio de estación climática.

Los pronósticos de organismos internacionales de investigación indican condiciones La Niña de débil a moderada hasta el trimestre enero-febrero-marzo de 2023, con un 59% de probabilidad. En tanto que, frente a la costa de Ecuador, durante diciembre, se prevén condiciones normales y a nivel atmosférico el retraso en el inicio de la temporada de lluvias en las regiones Litoral e Insular, con precipitaciones bajo lo normal.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Noviembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de diciembre de 2022

1.CONDICIONES DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA

La Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) de noviembre en el Océano Pacífico Ecuatorial (OPE) permaneció negativa con un valor medio de -1°C , el cual tuvo poca variación durante el presente evento de La Niña. Hacia la costa de Sudamérica la anomalía es más intensa y de mayor variación, predominando una media cercana a -1.2°C . Al norte del OPE, principalmente en el borde oriental se mantiene un patrón de ATSM positiva que llega a 1°C , Figura 1a.

Los indicadores de ATSM evidencian la persistencia de condiciones La Niña en las regiones Niño 3.4 y 1+2 (Figura 1b), con un índice ONI de -1°C para el trimestre septiembre-octubre-noviembre y el índice MEI de -1 para octubre-noviembre.

Los índices atmosféricos se han mantenido por encima de 0.5 desde enero del 2022 hasta octubre del presente año. En noviembre, el Índice Oscilación del Sur (IOS) registró valores de $+1.7$, en tanto que el Índice Oscilación Sur Ecuatorial (IOS-EQ) fue de $+1.1$, estos valores positivos están asociados a La Niña.

En la subsuperficie, ha continuado el desplazamiento de la onda Kelvin de surgencia, la cual mantiene su influencia hasta los 200 m de la columna de agua, con anomalía negativa en promedio de -1.5°C .

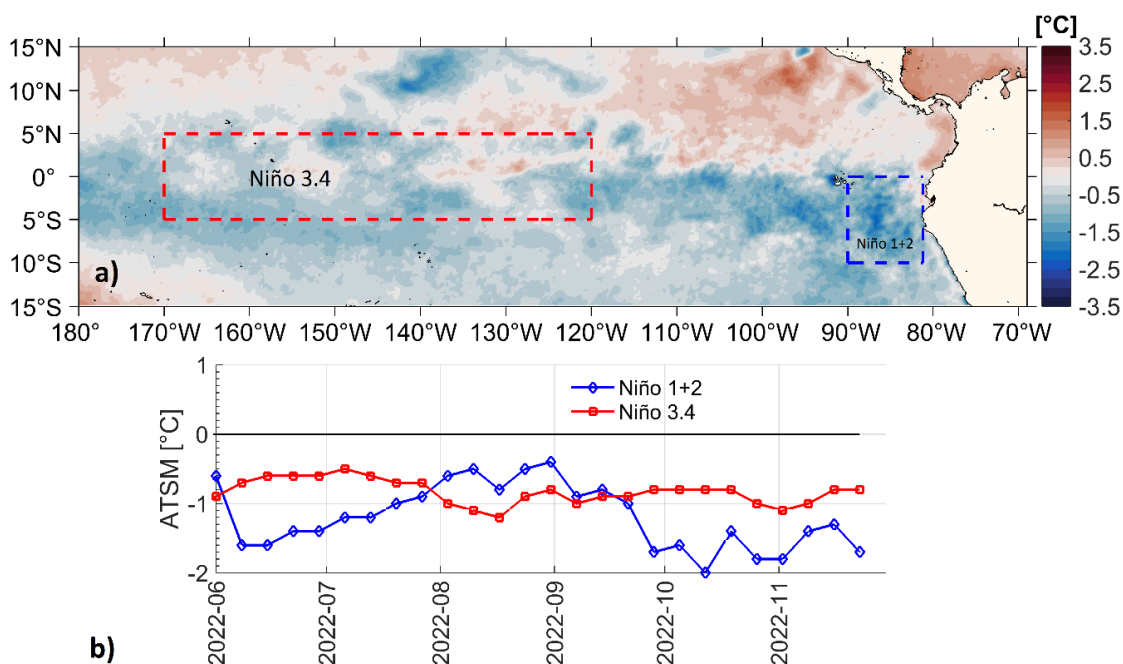


Figura 1. Condiciones de Anomalía de Temperatura Superficial del Mar. a) Mapa promedio de noviembre 2022 b) Serie de tiempo de la ATSM en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Noviembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de diciembre de 2022

Los datos de las estaciones 10 millas costa afuera del perfil continental ecuatoriano mantuvieron valores de Temperatura Superficial del Mar de 23.2 °C en las estaciones de Puerto López y La Libertad, estos valores se han registrado desde septiembre. La salinidad registró una disminución de 33.4 a 31.9 UPS, evidenciando la intrusión de aguas tropicales del norte.

2.COMPONENTE BIOLÓGICO PESQUERO

La distribución de la clorofila *a* estuvo asociada al afloramiento de aguas subsuperficiales ricas en nutrientes al oeste de las Islas Galápagos y frente a la costa norte de Perú. Sin embargo, en relación con lo observado en octubre las concentraciones de nutrientes y clorofila fueron menores. Estas condiciones son típicas del cambio de estación climática.

A nivel local, las estaciones de 10 millas de Puerto López y Salinas estuvieron dominadas por las siguientes especies de diatomeas: *Guinardia flaccida*, *G. striata* y *Dactyliosolen fragilissimus*, *Rhizosolenia imbricata* y *Hemiaulus hauckii*. En particular *Hemiaulus hauckii* organismo característico de aguas cálidas a templadas incrementó su abundancia y estuvo distribuida en toda la columna de agua en ambas estaciones. La presencia y mayor abundancia de esta especie en Puerto López estaría relacionada al cambio de estacionalidad.

La abundancia y riqueza de zooplancton disminuyeron con relación a lo registrado en septiembre y octubre, asociados a la estacionalidad. En ambas estaciones dominaron los copépodos (Puerto López 86 %- Salinas 57%), siendo Hexanauplia el grupo más numeroso. Grupos como Sagittoidea, Thecofilosea y Globothalamea también fueron abundante en la estación de Salinas. En cuanto a la composición de especies el copépodo *Paracalanus parvus* representó la mayor abundancia en Puerto López y *Sagitta sp.* en Salinas.

3.CONDICIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se presentó como una banda ondulada y entrecortada con núcleos convectivos aislados de intensa actividad, su eje se ubicó en promedio en 6°N y 12 °N. Este sistema incidió de forma aislada en el norte del litoral ecuatoriano.

En la cuenca amazónica se presentaron áreas de inestabilidad atmosférica producto de la circulación anticiclónica en los niveles altos de la tropósfera y de la liberación de calor latente propia de la zona. Precipitaciones de intensidad variable y acompañadas de tormentas eléctricas, se presentaron principalmente, en las regiones Oriental e Interandina, con eventos de granizadas puntuales en la provincia de Pichincha (20/11/2022).

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Noviembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de diciembre de 2022

Estas precipitaciones estuvieron asociadas al ingreso de humedad proveniente de la cuenca amazónica y a los procesos termodinámicos locales. En el norte de la región litoral, se registraron precipitaciones esporádicas de intensidad débil y puntuales, debido al trasvase de humedad proveniente de la Amazonía.

El Alta Semipermanente del Pacífico Sur se presentó bifurcada, con su núcleo principal alrededor de 32°S y 90°O, con un valor de 1020 hPa y una anomalía de -2 hPa. La dorsal del núcleo principal incidió sobre la costa de Chile, Perú y en la región Insular.

La Oscilación Madden Julian (MJO) se presentó en fase subsidente durante la primera quincena de noviembre; sin embargo, en la segunda quincena transitó una fase convectiva, la cual estimuló los episodios de precipitaciones intensas en las regiones Amazónica e Interandina.

Tabla1. Situación Climatológica

Región	Precipitación	Precipitación Máxima en 24 h
Litoral y perfil costero	Bajo la Normal.	11.0 mm, La Concordia, día 6.
Interandina	Normal.	29.5 mm, Izobamba, día 20.
Amazonía	Normal con excepción de la estación Nuevo Rocafuerte que estuvo bajo la normal.	89.7 mm, Nuevo Rocafuerte, día 1.
Insular (San Cristóbal)	Bajo La Normal.	

Tabla 2. Situación Hidrológica

Región	Reporte	Caudal máximo (m ³ /s)
Litoral y perfil costero	Esmeraldas DJ Sade (Esmeraldas), valores de caudal bajo el promedio histórico. Payo AJ Bulubulu (Guayas), caudales normales para la época Puyango AJ Marcabelí (El Oro), caudal sobre el promedio histórico diario (23 m ³ /s)	Esmeraldas DJ Sade: 390 (17/11/2022) Payo AJ Bulubulu: 6.8 (13/11/2022) Puyango AJ Marcabelí: 43.7 (22/11/2022)
Amazonía	Se han registrado valores de caudal dentro de lo normal para la época con incrementos puntuales, en la estación Quijos DJ Oyacachi (Napo).	Quijos DJ Oyacachi: 550 (16/11/2022)

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Noviembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de diciembre de 2022

4. PERSPECTIVAS

El pronóstico oficial probabilístico del Centro de Predicción del Clima de la NOAA y del Instituto Internacional para la investigación del clima y la sociedad (CPC / IRI por sus siglas en inglés) en la zona Niño 3.4, indican condiciones La Niña de débil a moderada hasta el trimestre enero-febrero-marzo de 2023, con un 59% de probabilidad. Luego de lo cual, ocurriría una transición desde condiciones La Niña a neutrales.

El Estudio Nacional del Fenómeno de El Niño del Perú prevé para la región Niño 1+2 (Pacífico Ecuatorial Oriental), mayor probabilidad de condiciones oceanográficas en la categoría Fría débil/moderada y La Niña Costera Activa.

En el mar ecuatoriano, el análisis de las condiciones oceanográficas y el índice ICOST prevén Condiciones Normales.

Los resultados de modelos meteorológicos y el análisis de los sistemas atmosféricos prevén un retraso en el inicio de la temporada de lluvias en las regiones Litoral e Insular. Se pronostican precipitaciones bajo la normal durante las 2 primeras decenas de diciembre y un incremento a partir de la tercera decena. Esta condición coincide con el arribo de la fase divergente en altura de la Oscilación de Madden Julian (OMJ).

Región	Precipitación	Temperatura del aire máxima	Temperatura del aire mínima	Caudal
Litoral y perfil costero	Normal en la zona norte e interior, bajo la normal centro y sur.	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales.	Bajo la normal con excepción de estaciones puntuales.	Normal para la época, sin descartar la probabilidad de incrementos ligeros al norte y centro de la región.
Interandina	Bajo la normal.	Bajo la Normal con excepción de estaciones puntuales	<i>Sobre la</i> Normal con excepción de estaciones puntuales	Se esperan valores de caudal dentro de lo normal, con probables incrementos a partir de la segunda semana.
Amazonía	Sobre la normal.	Sobre la Normal	Sobre la Normal	Se esperan valores de caudal dentro

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Noviembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de diciembre de 2022

				de lo normal
Insular	Bajo la normal.	Bajo la normal	Bajo la normal	Se esperan valores de caudal dentro de lo normal



Firmado electrónicamente por:
CARLOS GUSTAVO
ZAPATA CORTEZ

Carlos **Zapata** Cortez
Capitán de Navío - EMT
PRESIDENTE COMITÉ NACIONAL ERFEN

ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

GDM/JAG/

Cite este boletín como: Comité ERFEN-Ecuador, Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador, BOLETÍN ERFEN Nro. 16-2022. www.inocar.mil.ec

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Noviembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de diciembre de 2022

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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 de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca (IPIAP)
- Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR)
- Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencia
- Dirección General de Aviación Civil (DGAC)
- Además, estuvieron presente (vía remota) en la reunión representantes del Ministerio de Agricultura – Ganadería.

2. DINÁMICA DE LA REUNIÓN.

Durante la reunión las instituciones participantes aportaron con varios productos y análisis dentro del marco de sus competencias; en ese sentido la información proporcionada fue la siguiente:

- 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 costa afuera.

- 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.

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Noviembre 2022
Fecha de elaboración: 05 de diciembre de 2022

Red de estaciones meteorológicas de superficie e hidrológicas instaladas en todo el territorio ecuatoriano.

- IPIAP presentó el análisis con información de perfiladores Argo y de su monitoreo 10 millas en Salinas y Puerto López.
- DGAC aporta permanentemente con información meteorológica de sus estaciones ubicadas en diferentes localidades del país.
- ESPOL presentó el análisis de información de índices oceánicos con información de centros internacionales.

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

- CPC-NOAA, Monthly ERSSTv5.
- Copernicus Global Ocean Ostia Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis.
- Perfiladores ARGO.
- Copernicus, Global Ocean- Real Time in-situ Observations Objective Analysis

4. GLOSARIO UTILIZADO EN BOLETIN ERFEN.

- 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

COMITÉ NACIONAL PARA EL ESTUDIO REGIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO



Período de análisis: Noviembre 2022

Fecha de elaboración: 05 de diciembre de 2022

- ASPS: Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur
- TSM: Temperatura Superficial del mar.
- ATSM: Anomalía de la temperatura superficial del mar.
- CPUE´s : Captura por Unidad de esfuerzo.