



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 52

Semana 52: 24 - 30 de diciembre, 2023

## RESUMEN

- La anomalía promedio en la región Niño 1+2 disminuyó de  $+1,17\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+1,05\text{ }^{\circ}\text{C}$ , respecto de la semana anterior.
- En superficie, la máxima anomalía del mar peruano se registró frente a Callao ( $+2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); en subsuperficie, la información disponible indicó calentamiento de  $+3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (a 30 m) frente a Paita y de  $+6,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  (a 57 m) frente a Tumbes.
- Las aguas ecuatoriales superficiales se desplazaron 80 mn hacia el sur, desde Cabo Blanco hasta Sechura, en promedio.
- Vientos del Sureste con anomalías menores a  $-1,0\text{ m/s}$  favorecieron la reducción del afloramiento en parte de la costa.
- Información local, satelital y de modelado numérico confirmaron el arribo de la onda Kelvin cálida a la costa sudamericana.
- Las áreas de pesca de la anchoveta se registraron dentro de las 10 mn frente a Chimbote, Callao y Pisco.

Para los próximos días se prevé:

- La presencia de vientos de intensidad moderada hasta el 05 de enero de 2024, con incremento en las 20 mn costeras.
- El incremento de las anomalías positivas de la TSM en áreas costeras frente a la costa norte y centro, así como la persistencia del calentamiento anómalo en sectores oceánicos.
- La llegada de una onda Kelvin cálida (modo 2) entre enero y febrero 2024.

## DIAGNÓSTICO

La banda ecuatorial ( $5^{\circ}\text{N}$ - $5^{\circ}\text{S}$  y los  $180^{\circ}$ -costa Sudamericana) continuó presentando anomalías térmicas entre  $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , con un valor máximo de  $+3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $109^{\circ}\text{W}$ ). En la región Niño 1+2, la máxima anomalía ( $+2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ocurrió a 30 mn frente a Talara (Perú). Las anomalías promedio para las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 fueron  $+2,07\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+1,05\text{ }^{\circ}\text{C}$ , estos valores indicaron incremento en  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  y disminución en  $0,12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , respectivamente, con referencia a la semana anterior (Figura 1).

En la franja de 60 mn adyacente al litoral peruano, la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre  $26,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el extremo norte y  $17,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a San Nicolás (Figura 2a). La banda costera con TSM menor de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  disminuyó de manera considerable esta semana, manteniéndose adyacente a Punta Chérrepe-Huacho y Paracas-Ilo. Frente a la costa norte, aguas más cálidas y de menor salinidad (aguas ecuatoriales superficiales, AES) se desplazaron 80 mn hacia el sur, desde Cabo Blanco hasta Sechura (Figura 2b), determinando el incremento de la TSM hasta  $2,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Talara (Figura 3b). Las aguas subtropicales superficiales (ASS), con TSM superior a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  y mayor concentración de sales, continuaron su desplazamiento hacia la costa central (Figura 2b), contribuyendo al incremento de la TSM entre  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  respecto de la semana anterior (Figura 3b) y que, frente al Callao, persista el máximo calentamiento ( $+2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) del mar peruano (Figura 1). Aguas de mezcla (AM) entre las ASS y aguas costeras frías (acf) caracterizaron las zonas entre Sechura-Chicama y Huarmey-San Juan de Marcona (Figura 2b). En zonas puntuales frente a Aguas Verdes, Sechura, Pativilca, como al sur de San Juan de Marcona, continuaron condiciones propias del periodo, con presencia de núcleos fríos de hasta  $-1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Quilca).

La ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) mantuvo su repliegue al noroeste y por fuera de las 400 mn del litoral, quedando un núcleo en la franja dentro de las 150 mn, entre Máncora y el golfo de Guayaquil. En las tres zonas monitoreadas, la anomalía térmica varió de  $+0,71$  a  $+0,68\text{ }^{\circ}\text{C}$  en la zona norte, de  $+0,46$  a  $+1,45\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Chicama y de  $-0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+0,52\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Huacho (Figura 4).

En la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y  $22^{\circ}\text{S}$ , predominaron vientos de dirección Sureste de intensidad moderada a débil, con velocidades del viento (VV) entre  $4,1$  y  $6,8\text{ m/s}$  y menores a  $4,1\text{ m/s}$ , respectivamente. Las anomalías de la VV exhibieron valores en el rango negativo menor a  $-1,0\text{ m/s}$  desde Tumbes hasta Tacna, lo que habría reducido las condiciones de afloramiento costero en gran parte de la costa peruana, así como contribuido al desplazamiento de aguas cálidas del norte (AES) y del oeste (ASS) hacia la costa norte y centro, respectivamente (Figura 5a).

Las anomalías del nivel del mar (ANM) positivas ( $>+2\text{ cm}$ ) se extendieron desde los  $100^{\circ}\text{W}$  hasta los  $90^{\circ}\text{W}$  sugiriendo el arribo de la onda Kelvin ecuatorial (OKE) cálida (modo 1) hacia la costa Sudamericana, condición confirmada mediante el modelado numérico. Las ANM negativas continuaron ampliando su cobertura hasta los  $110^{\circ}\text{W}$ , asociado a propagación de la OKE de afloramiento (modo 2) (Figura 6a). En las 60 mn adyacentes al litoral (Figura 6b), las ANM se incrementaron, predominando valores positivos de hasta  $+4\text{ cm}$  (Callao) al norte de los  $15^{\circ}\text{S}$ ; hacia el sur, predominaron ANM de  $-1\text{ cm}$  (Figura 6b).

El punto fijo Paita, a 7 mn de esta localidad, indica que, en la última semana, la anomalía térmica se incrementó de 2 °C a 3 °C sobre los 60 m de profundidad, debido a la proyección hacia el sur de AES que alcanzaron hasta los 48 m de profundidad. En la superficie se registraron 23,0 °C, 34,5 de salinidad, concentraciones de oxígeno de 5 mL/L, con una anomalía de +4,3 °C (Figura 7). Este incremento también fue registrado en la estación costera Paita, de forma paulatina, desde el 25 de diciembre ([https://www.imarpe.gob.pe/ftp/enso/imagenes/rw\\_s3\\_atm\\_PAITA.png](https://www.imarpe.gob.pe/ftp/enso/imagenes/rw_s3_atm_PAITA.png)) y alcanzó +3,7 °C el 28 de diciembre de acuerdo a Imarpe (2023a). Complementariamente, el 24 de diciembre, el perfilador ARGO localizado a 113 mn frente a Tumbes (Figura 8), registró 22,9 °C y 34,83 de salinidad, y exhibió calentamiento en toda la columna de agua, con anomalías de +1,7 °C en la superficie y de hasta +6,6 °C a 57 m. En ambos casos, el incremento térmico en la superficie y subsuperficie frente a la costa norte, estaría asociado a un efecto combinado entre la disminución de la intensidad del viento mencionado en Imarpe (2023b) y el arribo de la OKE.

El índice LABCOS (Quispe & Vásquez, 2015), basado en la media móvil de tres anomalías mensuales de TSM en estaciones costeras seleccionadas y, el índice ITCP (Quispe-Ccallauri et al., 2018), basado en las anomalías mensuales de TSM para la banda de 40 km adyacente a la costa, continuaron con su tendencia a la declinación observada desde el mes de julio. Para este mes, el LABCOS exhibió un valor temporal de +0,90 y mantiene una condición El Niño Moderado próximo al umbral de la categoría “Débil” (0,27-0,78), mientras que, el valor preliminar de la primera componente del ITCP fue +0,1, indicando una condición en el rango neutro. El índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014) para la región Niño 1+2 exhibió un valor temporal de +1,94 para noviembre (ENFEN, 2023) indicando la persistencia de una condición El Niño Fuerte. Finalmente, el índice del factor de condición de la anchoveta (AFC; Cuba et al., 2019) para la segunda quincena de diciembre, presentó una anomalía negativa de efecto fuerte lo que indicaría que el recurso continuó presentando una condición somática por debajo de lo esperado para la época (Figura 9).

La Resolución Ministerial (RM 358-2023-PRODUCE) ha marcado el inicio de la segunda temporada de pesca de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona norte-centro del mar peruano. Durante el periodo del 24 al 29 de diciembre, las áreas de pesca se han registrado en tres ubicaciones específicas: la primera frente a Chimbote, la segunda frente a Callao y, la tercera frente a Pisco. Estas tres áreas se encontraron dentro de las 10 mn de la costa. Simultáneamente, en la región sur, se está llevando a cabo la pesca exploratoria según lo establecido en la Resolución Ministerial (RM 429-2023 PRODUCE) para el recurso de anchoveta y anchoveta blanca. Se ha registrado actividad pesquera frente a Atico, dentro de las 20 mn (Figura 10).

## PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

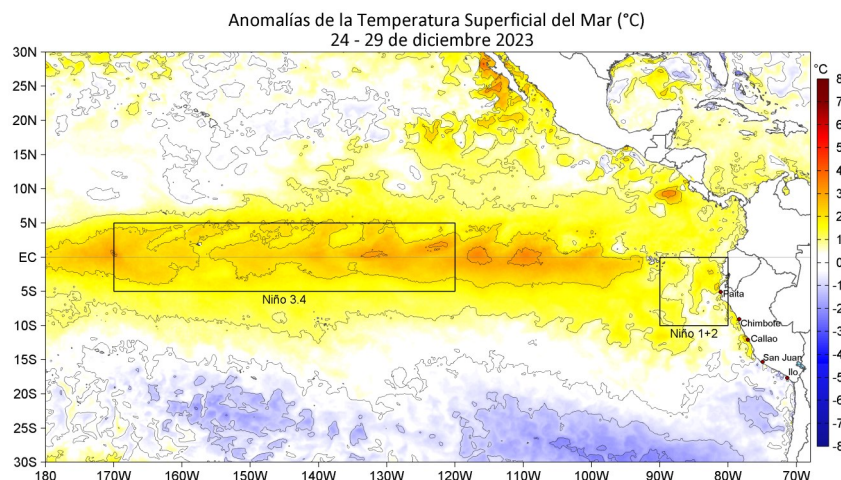
El Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS en inglés) del National Oceanic and Atmospheric Administration/National Center for Environmental Prediction (NOAA/NCEP) pronostica que, frente a la costa peruana (Figura 11), predominarían VV en el rango moderado, con anomalías en el rango neutral a negativo (menor a -1,0 m/s) que se registrarían hasta el 05 de enero de 2024, a excepción de la franja costera dentro de las 20 mn, donde la intensidad del viento se incrementaría notablemente alcanzando a registrar anomalías en el rango positivo superior a +1,0 m/s.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océano del 30 de diciembre 2023 al 07 de enero 2024, se espera que continúe el incremento de las anomalías positivas de la TSM en las áreas costeras norte y centro frente al Perú, posiblemente asociado al paso de la onda Kelvin cálida, mientras que, en áreas oceánicas, el calentamiento anómalo continuará. ([https://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id\\_seccion=I0178040300000000000000](https://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178040300000000000000))

La última simulación del modelo de OK ecuatoriales (OKE) implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 27.12.2023 (Figura 12), indica que la OKE **cálida (modo 2)**, referida en Imarpe (2023d), continúa su propagación hacia el este y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre **enero y febrero 2024**. Dos nuevas OKE **cálidas (modo 1 y modo 2)** han sido generadas debido a pulsos de vientos del oeste en el Pacífico ecuatorial occidental-central; la primera (modo 1) llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre **enero y febrero 2024**, mientras que, la segunda (**modo 2**) lo hará entre **febrero y marzo 2024**. Cabe señalar, que la OKE **fría (modo 2)**, mencionada en el BSOBP N°50-2023, continúa su propagación hacia el este y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **marzo 2024**. ([https://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id\\_seccion=I0178040300000000000000](https://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178040300000000000000))

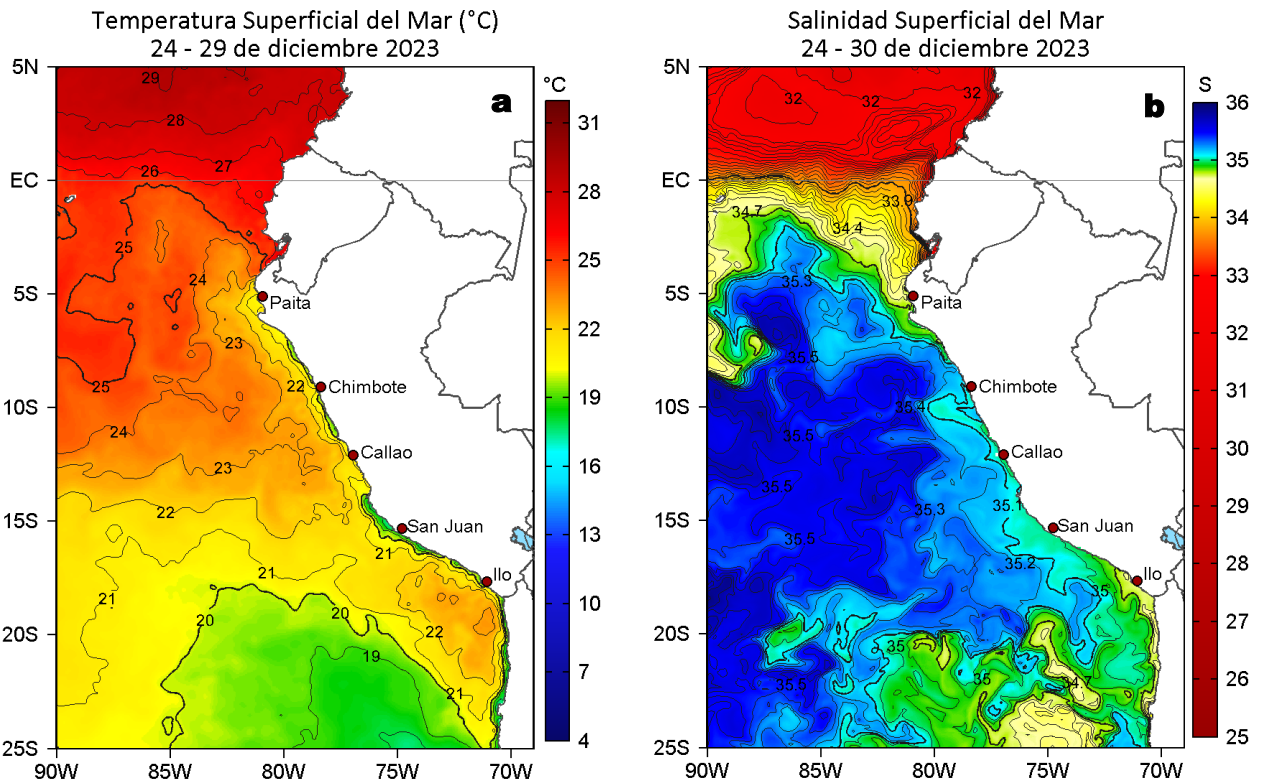
Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIOFEN)  
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático (DGIOCC) y  
Dirección General de Investigaciones de Recursos Pelágicos (DGIRP)  
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

## I. CONDICIONES DE MACROESCALA

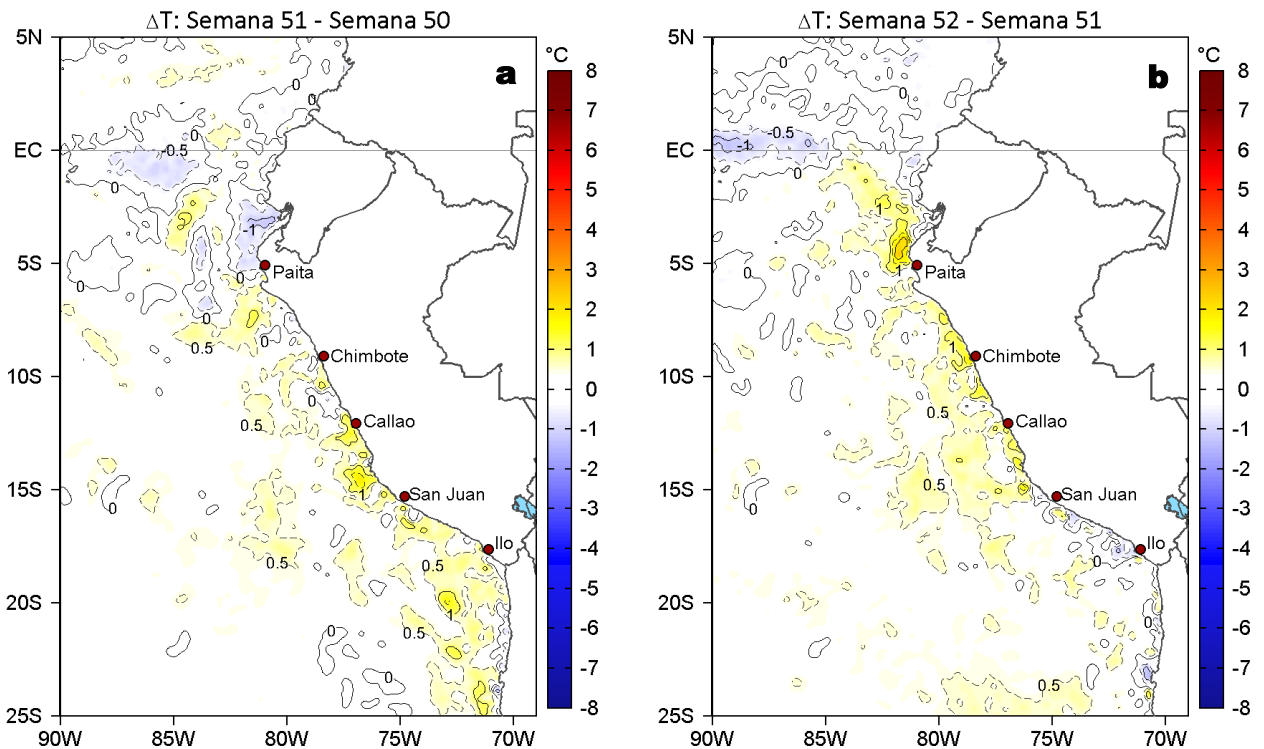


**Figura 1.** Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical del 24 al 29 de diciembre de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>. Las anomalías se calcularon con respecto de la climatología 1991-2020.

## II. CONDICIONES REGIONALES

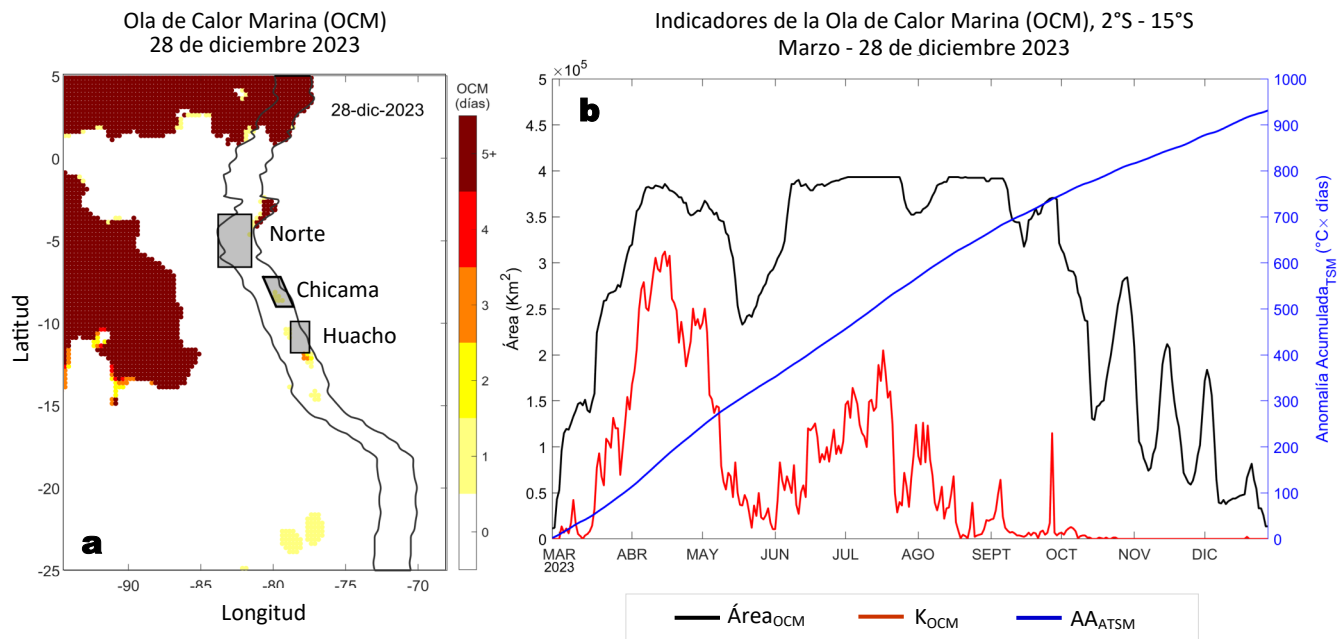


**Figura 2.** Distribución espacial promedio de: a) TSM ( $^{\circ}\text{C}$ ) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 24 al 29 de diciembre 2023 y del 24 al 30 de diciembre 2023, respectivamente. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (a) y del GLOBAL\_ANALYSISFORECAST\_PHY\_001\_024 (Lellouche, J. M. et al, 2013) disponible en [https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL\\_ANALYSISFORECAST\\_PHY\\_001\\_024/description](https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL_ANALYSISFORECAST_PHY_001_024/description) para (b). Las escalas de colores se presentan a la derecha de cada gráfico.

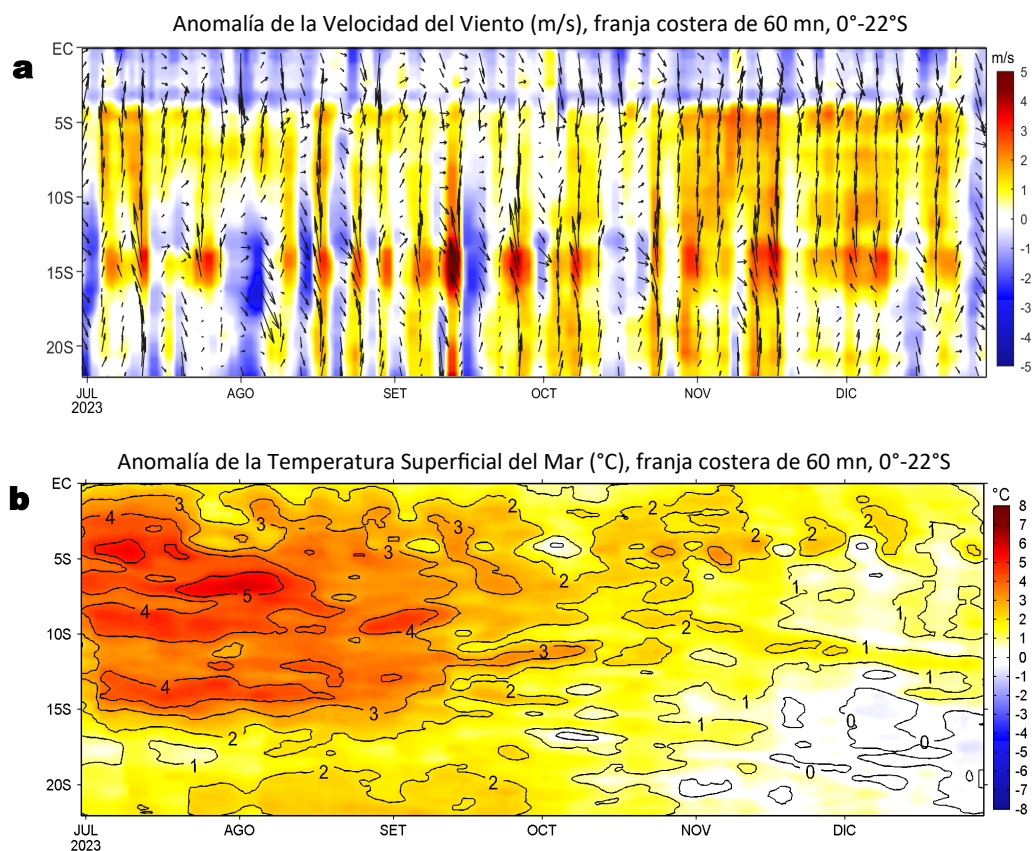


**Figura 3.** Variación semanal de la TSM ( $^{\circ}\text{C}$ ) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) quincuagésima primera (17-23 de diciembre) y quincuagésima (10-16 de diciembre) semana del 2023 y b) quincuagésima segunda (24-29 de diciembre) y quincuagésima primera (17-23 de diciembre) semana del 2023. Los mapas, que indican el grado de calentamiento o enfriamiento de una semana a otra, provienen de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012). La barra de colores a la derecha muestra la diferencia de la temperatura entre la presente y la semana previa.

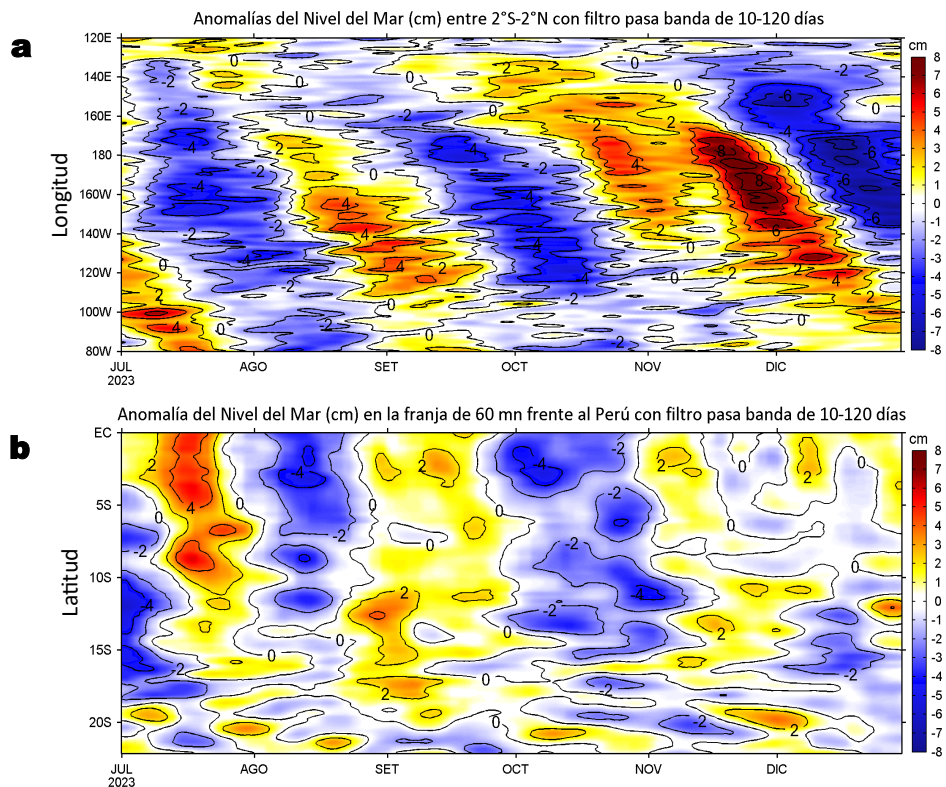
### III. CONDICIONES LOCALES



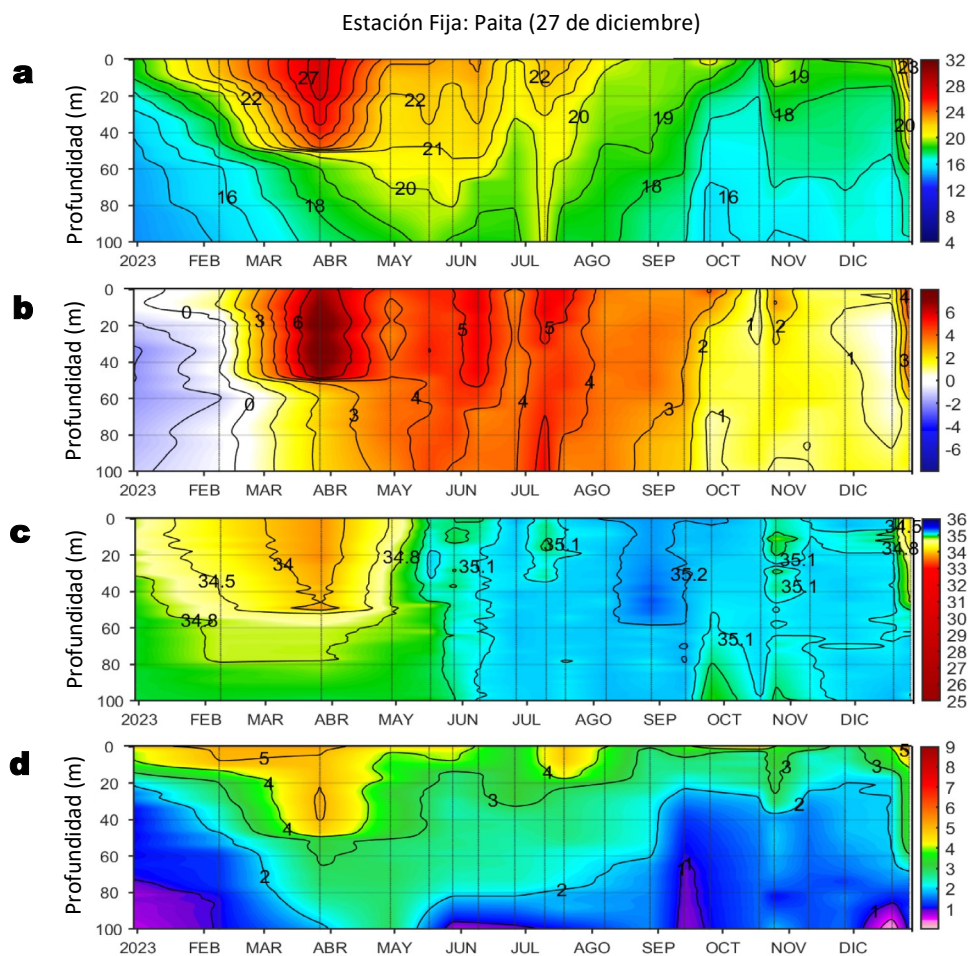
**Figura 4.** a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) entre los 5°N y 25°S, 70°W y 110°W al 28 de diciembre de 2023; la línea paralela a la costa demarca la distancia de 150 mn, la escala de color indica el número de días en los cuales la TSM ha superado el percentil 90 de los datos diarios históricos, usando el período 1982-2011 como referencia (Pietri et al., 2021), los círculos con relleno azul indican que allí la OCM supera la anomalía de +4 °C. b) Series de tiempo de indicadores de la OCM para la zona entre los 2°S y 15°S y dentro de las 150 mn: área de la OCM ( $A_{OCM}$ , Km<sup>2</sup>); área de la OCM donde la ATSM > +4 °C ( $K_{OCM}$ , Km<sup>2</sup>); y anomalía acumulada ( $AA_{ATSM}$ ; °C x días). Fuente: OISST 2.1; procesamiento: AFIOF/IMARPE.



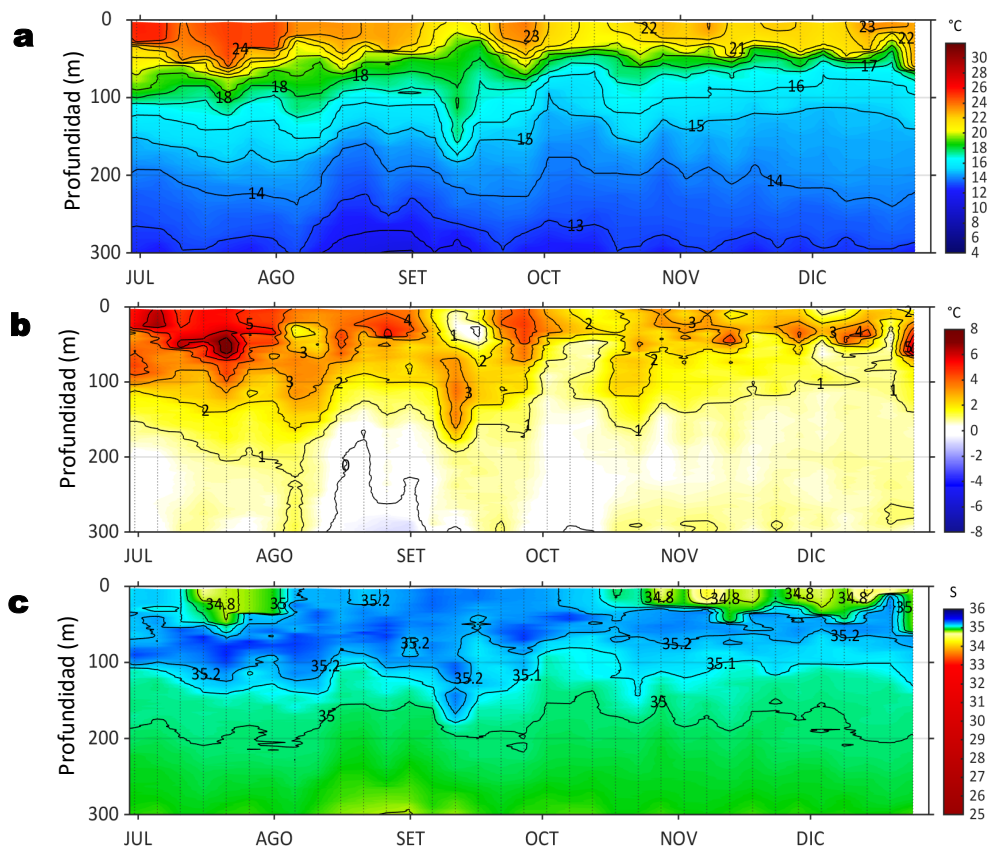
**Figura 5.** Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 29 de diciembre de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S según los promedios climatológicos diarios de 2000-2014 para (a) y de 1991-2020 para (b). La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso.



**Figura 6.** Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 30 de diciembre de 2023. Datos: Servicio de Monitoreo del Ambiente Marino Copernicus (CMEMS en inglés). Climatología: 1993-2010. La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso.

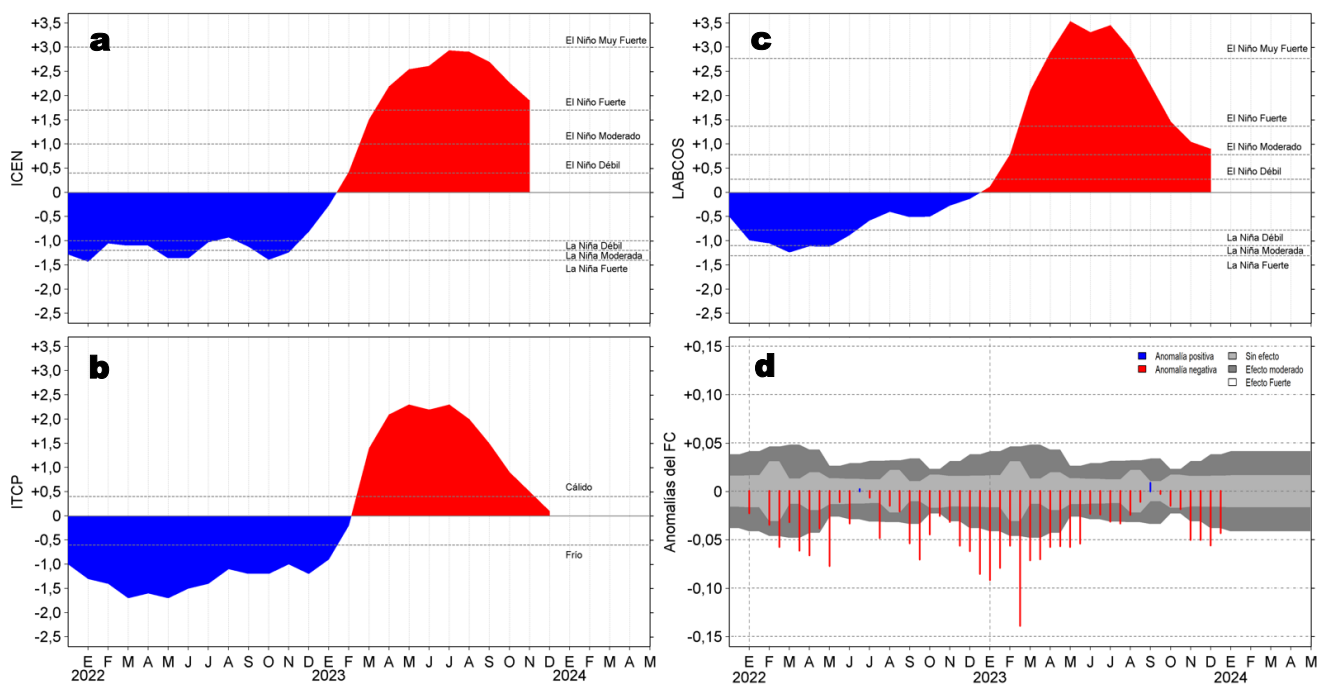


**Figura 7.** Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad y d) Oxígeno (mL/L) frente a Paita el 27 de diciembre de 2023. Las anomalías fueron calculadas respecto al periodo 1991-2020 (Domínguez et al., 2023).



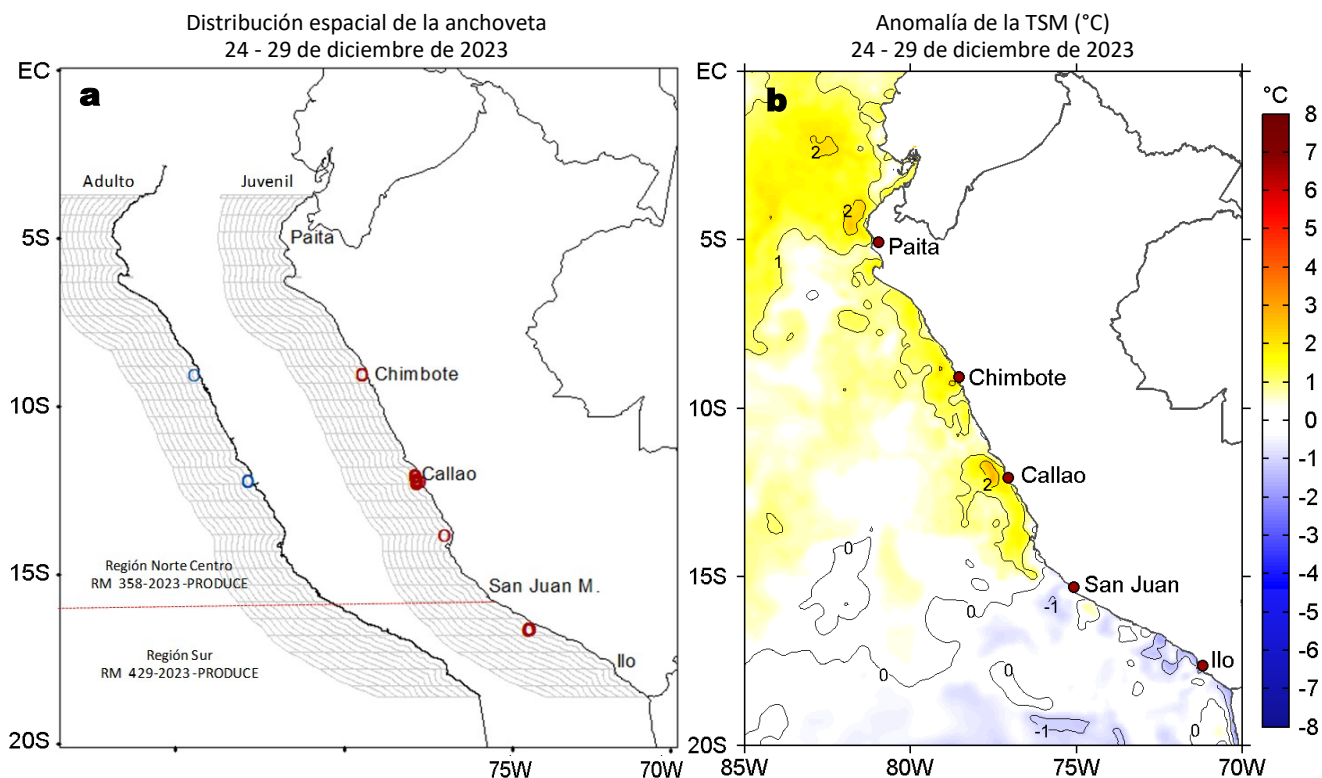
**Figura 8.** Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 113 mn (3,53°S, 82,74°W) frente a Tumbes el 24 de diciembre de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2023). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador registró información. Datos: ARGO.

## IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO



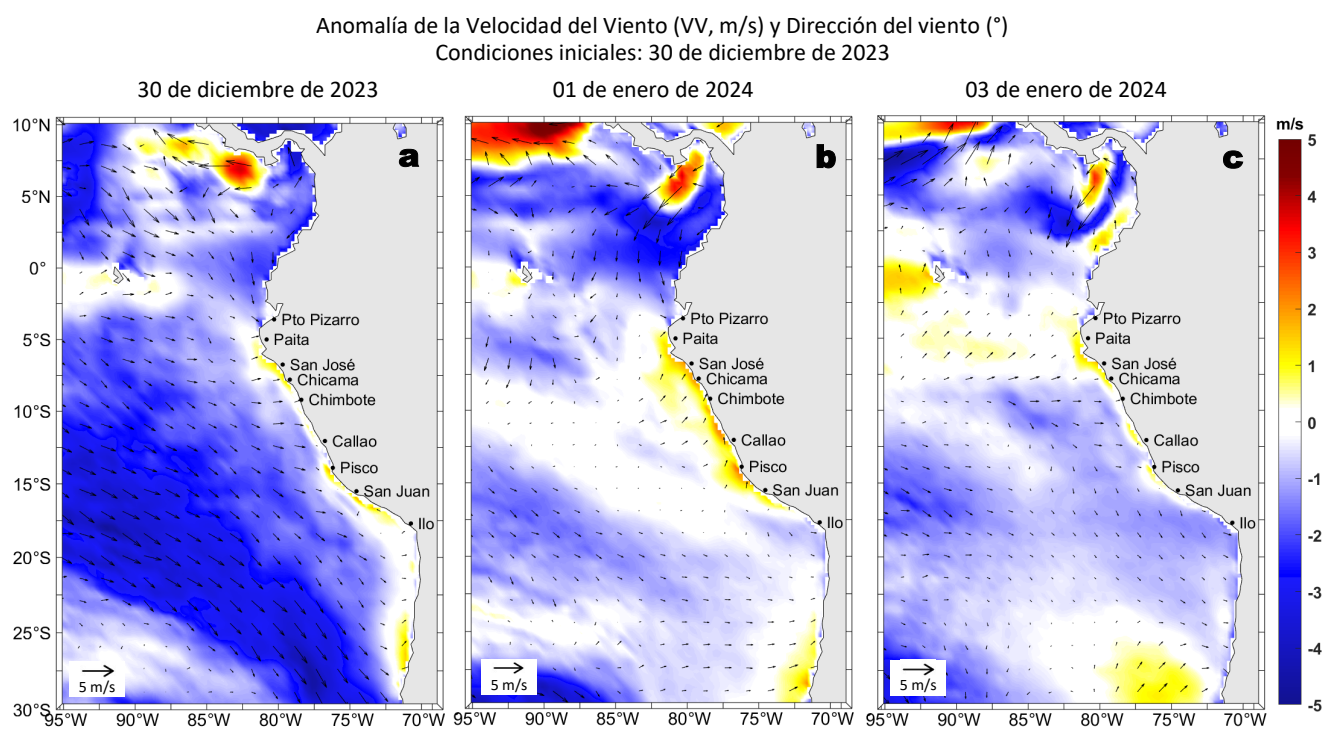
**Figura 9.** Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et al., 2019) desde diciembre 2021 hasta diciembre 2023.

## V. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS



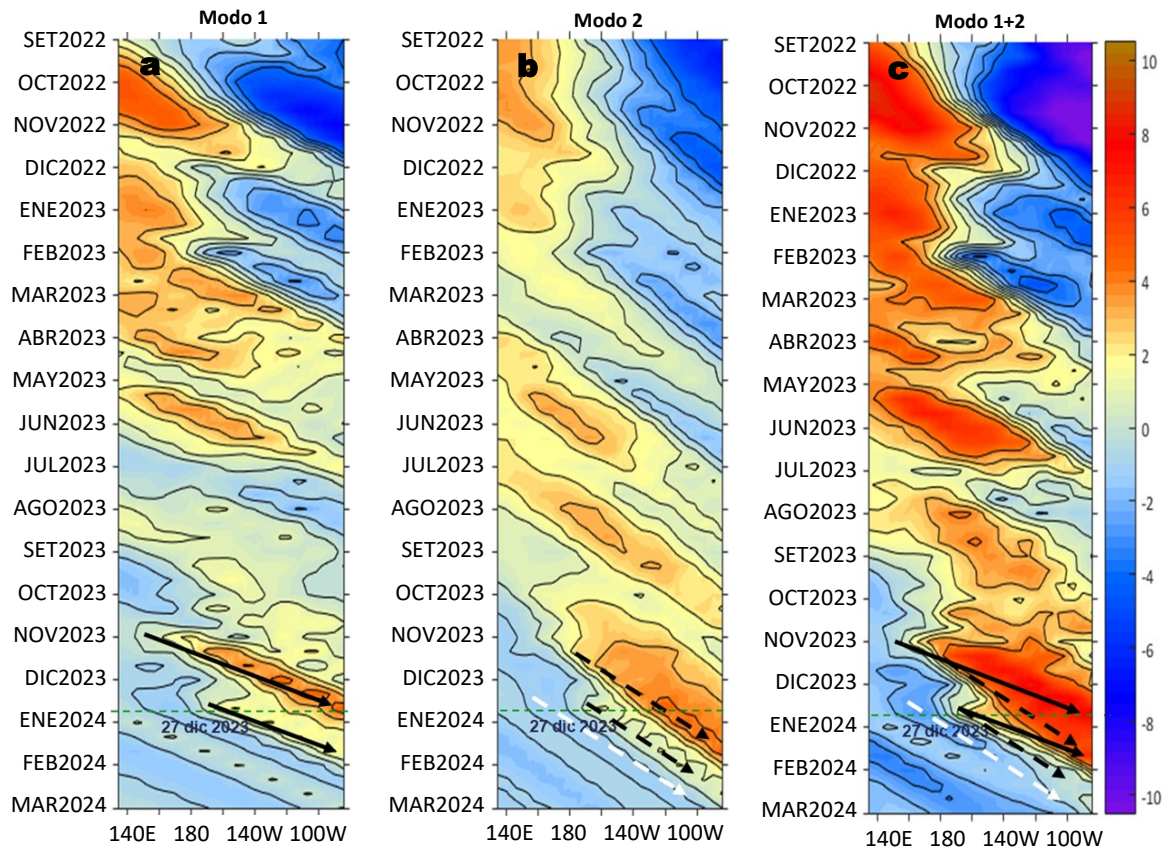
**Figura 10.** a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas ( $^{\circ}\text{C}$ ) para la semana del 24 al 29 de diciembre de 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>. Las anomalías térmicas se calcularon con respecto de la climatología para el período 1991-2020.

## VI. PERSPECTIVAS



**Figura 11.** Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y dirección del viento ( $^{\circ}$ ) para los días a) 30 de diciembre de 2023, b) 01 y c) 03 de enero de 2024, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales  
Condiciones iniciales: 20 - 27 de diciembre de 2023



**Figura 12.** Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento ( $N/m^2$ ) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica la fecha del inicio del pronóstico (27 de diciembre 2023) con anomalías del esfuerzo del viento igual a cero. Los valores negativos corresponden a ondas Kelvin de afloramiento (frías) y están representadas por flechas discontinuas de color blanco. Los valores positivos corresponden a ondas Kelvin de hundimiento (cálidas) cuya propagación está representada por flechas de color negro sólido (modo 1) y discontinuo (modo 2). Datos del modelo: LMOECC/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

## RECONOCIMIENTOS

The Group for High Resolution Sea Surface Temperature (GHRSSST) Multi-scale Ultra-high Resolution (MUR) Level 4 OSTIA Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (GDS version 2). Ver. 2.0 data were obtained from the NASA EOSDIS Physical Oceanography Distributed Active Archive Center (PO.DAAC) at the Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, CA (<http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ01>).

IFREMER/CERSAT. 2005. ERS-1 Level 3 Gridded Mean Wind Fields (IFREMER). Ver.1.PO.DAAC, CA, USA (<ftp://anonymous@ftp.ifremer.fr/ifremer/cersat/products/gridded/mwf-ers1>).

The Ssalto/Duacs altimeter products were produced and distributed by the Copernicus Marine and Environment Monitoring Service (CMEMS) (<http://www.marine.copernicus.eu>).

The products from the MERCATOR OCEAN system distributed through the Marine Copernicus Service (<http://www.marine.copernicus.eu>).

Argo data (<http://doi.org/10.17882/42182>) were collected and made freely available by the International Argo Program and the national programs that contribute to it. (<http://www.argo.ucsd.edu>, <http://argo.jcommops.org>). The Argo Program is part of the Global Ocean Observing System.

El despliegue de los gliders en el mar peruano así como la información de las olas de calor marinas (OCM) son acciones del proyecto "Adaptación a los impactos del cambio climático en el ecosistema marino costero del Perú y sus pesquerías", convenio PRODUCE/PROFONANPE/IMARPE. La información contribuirá en la determinación de escenarios vulnerables e impactos del cambio climático en los ecosistemas marino-costeros, en beneficio de las comunidades costeras de pesca artesanal.

Las anomalías del índice de factor de condición fueron determinadas a partir de información brindada por el Laboratorio de Biología Reproductiva de la sede central de IMARPE.

El "Monitoreo Bio-Oceanográfico frente a Chicama y Paita" y el "Punto Fijo de alta frecuencia frente a Paita" son acciones del Programa Presupuesto Por Resultados - PPR 068 El Niño "Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres" y su producto "Entidades Informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño" del IMARPE.

Este boletín es una acción del Programa Presupuesto Por Resultados - PPR 068 El Niño "Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres" y su producto "Entidades Informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño" del IMARPE.

## REFERENCIAS

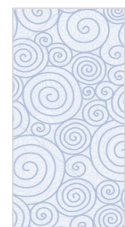
- Cuba, A., Sánchez, J., Mori, J., & Chávez, G. (2019). Anomalías de los índices reproductivos fracción desovante e índice gonadosomático de anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Jenyns, 1842) del stock norte-centro del Perú en relación a El Niño Costero 2017. *The Biologist*, 17(2).
- Dewitte B., D. Gushchina, Y. du Penhoat and S. Lakeev, 2002: On the importance of subsurface variability for ENSO simulation and prediction with intermediate coupled models of the Tropical Pacific: A case study for the 1997-1998 El Niño. *Geoph. Res. Lett.*, vol. 29, no. 14, 1666, 10.1029/2001GL014452.
- Domínguez, N., Asto, C. y Gutiérrez, D. (2023). Climatología termohalina frente a las costas del Perú. Período: 1991 – 2020. *Inf Inst Mar Perú*, 50(1), 19-35.
- Donlon, C. J., M. Martin, J. Stark, J. Roberts-Jones, E. Fiedler, W. Wimmer, 2012. The Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis (OSTIA) system. *Remote Sen. Env.*, 116, 140-158.
- Comisión Multisectorial Encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN), 2023. Informe Técnico ENFEN. Año 9, N°21, 29 diciembre de 2023, 65 p. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5624585/4985219-informe-tecnico-enfen-29-diciembre-2023.pdf?v=1703902994>
- Hobday, A. J., Alexander, L. V., Perkins, S. E., Smale, D. A., Straub, S. C., Oliver, E. C. J., Wernberg, T. (2016). A hierarchical approach to defining marine heatwaves. *Progress in Oceanography*, 141, 227–238. doi:10.1016/j.pocean.2015.12.014
- Illig, S., B. Dewitte, N. Ayoub, Y. du Penhoat, G. Reverdin, P. De Mey, F. Bonjean and G. S. E. Lagerloef, 2004: Interannual Long Equatorial Waves in the Tropical Atlantic from a High Resolution OGCM Experiment in 1981-2000, *Journal of Geophysical Research*, 109, C02022, doi:10.1029/2003jc001771.
- IMARPE. (2023a). Boletín Diario Oceanográfico N°362-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5620723/4982689-bdo-29-12-2023%282%29.pdf?v=1703881981>
- IMARPE. (2023b). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°51-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5594674/4967290-bs-obp-n-51-2023.pdf?v=1703607215>
- IMARPE. (2023c). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°40-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5258643/BS%20OBP%20N%C2%B040%202023.pdf?v=1697030734>
- IMARPE. (2023d). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°46-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5453431/4868532-bs-obp-n-46-2023.pdf?v=1700587296>
- Kalnay, E., M. Kanamitsu, R. Kistler, W. Collins, D. Deaven, L. Gandin, M. Iredell, S. Saha, G. White, J. Woollen, Y. Zhu, A. Leetmaa, B. Reynolds, M. Chelliah, W. Ebisuzaki, W. Higgins, J. Janowiak, K. Mo, C. Ropelewski, J. Wang, R. Jenne, and D. Joseph, 1996: The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 77, 437–471.
- Kobayashi S, Ota Y, Harada Y, Ebata A, Moriya M, Onoda H, Onogi K, Kamahori H, Kobayashi C, Endo H, Miyaoka K, Takahashi K (2015) The JRA-55 reanalysis: general specifications and basic characteristics. *J Meteor Soc Jpn* 93: 5–48.
- Lellouche, J.-M., Le Galloudec, O., Drévilion, M., Régnier, C., Greiner, E., Garric, G., Ferry, N., Desportes, C., Testut, C.-E., Bricaud, C., Bourdallé-Badie, R., Tranchant, B., Benkiran, M., Drillet, Y., Daudin, A., and De Nicola, C.: Evaluation of global monitoring and forecasting systems at Mercator Océan, *Ocean Sci.*, 9, 57-81, 2013.
- Perea, A., B. Buitrón, J. Mori, J. Sánchez, C. Roque, 2015. Anomalías de los índices reproductivos de anchoveta *Engraulis ringens* en relación al ambiente. En: *Boletín Trimestral Oceanográfico*, Volumen 1, Números 1-4, pp.: 27-28.
- Pietri, A., Colas, F., Mogollon, R., J. Tam & D. Gutierrez. Marine heatwaves in the Humboldt current system: from 5-day localized warming to year-long El Niños. *Sci Rep* 11, 21172 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00340-4>.
- Quispe Ccallauri, C, J. Tam, H. Demarcq, C. Romero, D. Espinoza, A. Chamorro, J. Ramos, R. Oliveros, 2016. El Índice Térmico Costero Peruano. En: *Boletín Trimestral Oceanográfico*, Volumen 2, Número 1, pp: 7-11.
- Quispe-Ccalluari C, Tam J, Arellano C, Chamorro A, Espinoza-Morrinerón D, Romero C, Ramos J. 2015. Desarrollo y aplicación de índices y simulaciones para la vigilancia y el pronóstico a mediano plazo del impacto del ENOS frente a la costa peruana. *Inf. Inst. Mar Perú*, Vol. 44(1):28-34. <https://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3149>
- Quispe, J. y L. Vásquez, 2015. Índice “LABCOS” para la caracterización de evento El Niño y La Niña frente a la costa del Perú, 1976-2015. En: *Boletín Trimestral Oceanográfico*, Volumen 1, Números 1-4, pp.: 14-18.
- Takahashi, K, K. Mosquera y J. Reupo, 2014. El Índice Costero El Niño (ICEN): historia y actualización. *Boletín Técnico - Vol. 1 Nro. 2*, Febrero del 2014.

El Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero (BS-OBP) presenta la evolución de variables físicas en el océano y la atmósfera, de la estructura físico-química del océano frente a Paita -lugar referente del mar peruano para la vigilancia climática asociada a El Niño-Oscilación del Sur, así como de indicadores biológico-pesqueros. El objetivo es comprender los efectos de la variabilidad de corto plazo en las condiciones oceanográficas y biológico-pesqueras del mar peruano. Esta información se sustenta en las redes observacionales in situ que administra el IMARPE y que se ha fortalecido en el marco del Programa Presupuesto Por Resultados - PPR 068 El Niño “Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres” y su producto “Entidades Informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño” del Estado Peruano.

El BS-OBP pretende informar de forma oportuna y permanente sobre el estado del océano a diferentes grupos de interés y sociedad en general y contribuye a mejorar el conocimiento del mar peruano y coadyuvar a la gestión del riesgo de desastres del Estado Peruano.

Finalmente, se informa que el monitoreo oceanográfico rutinario frente a Paita se ha restablecido, de manera complementaria se presenta información de perfiladores ARGO seleccionados, actualmente disponibles frente a la costa norte-centro del Perú. Se recomienda cautela en el uso de esta información debido a la naturaleza móvil de estos equipos oceanográficos.

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIOFEN)  
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)



IMARPE (2023). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°52, 24 - 30 de diciembre de 2023, Callao, Instituto del Mar del Perú.

<https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/7451>

**Colaboradores:** Carmen Grados, Katherine Vásquez, David Correa, Carlos Quispe, Tony Anculle, Daniel Camarena, Dimitri Gutiérrez, Noel Domínguez, Antonio Cuba, Javier Sánchez, José Salcedo, Cecilia Peña, Dany Ulloa, Walter García y Luis Beltrán.

© 2023 Instituto del Mar del Perú

**Suscripciones:** Complete [este formulario](#) o escriba a [siofen@imarpe.gob.pe](mailto:siofen@imarpe.gob.pe).

### Consultas:

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño, SIOFEN  
Laboratorio de Hidrofísica Marina/AFIOF  
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía Física y Cambio Climático  
Instituto del Mar del Perú  
Esquina Gamarra y General Valle S/N, Chucuito, Callao - Perú.  
Correo electrónico: [siofen@imarpe.gob.pe](mailto:siofen@imarpe.gob.pe).  
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).

**Foto en la portada:** Mar peruano (© Miguel Sarmiento/IMARPE).