



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 49

Semana 49: 03 - 09 de diciembre, 2023

## RESUMEN

- La anomalía promedio en la región Niño 1+2 disminuyó de +1,84 °C a +1,44 °C, respecto de la semana anterior.
- La zona frente a Chancay presentó el mayor calentamiento (+1,9 °C) del mar peruano.
- Las aguas ecuatoriales superficiales prevalecieron con un límite sur frente a Talara y Punta Falsa.
- La ola de calor marina se replegó por fuera de las 300 mn del litoral, con excepción de un sector al norte de Máncora.
- En el sector costero ocurrieron vientos del Sureste con velocidades desde 4,1 m/s y mayores a 6,8 m/s.
- En subsuperficie, frente a Talara y Tumbes, persistió el calentamiento de hasta +2,0 °C y +6,6 °C, respectivamente.
- En la región Niño 1+2 persiste una condición El Niño Fuerte y en el sector costero, una condición El Niño Moderado.
- Las áreas de pesca se delimitaron dentro de las 10 mn frente a Punta La Negra, dentro de las 40 mn desde Pimentel hasta Chimbote, y dentro de las 20 mn entre Supe y Bahía de la Independencia.

Para los próximos días se prevé:

- La presencia de vientos moderados hasta el 15 de diciembre y un incremento notable a partir del 16 de diciembre.
- La disminución del calentamiento en el sector costero y la persistencia del calentamiento en zonas oceánicas.
- La llegada de una onda Kelvin cálida en diciembre 2023.

## DIAGNÓSTICO

La banda ecuatorial (5°N-5°S y los 180°-costa Sudamericana) continuó presentando anomalías térmicas entre +1 y +2 °C, con un valor máximo de +3,7 °C en los 93°W. En la región Niño 1+2, la máxima anomalía fue +2,6 °C, valor que se ubicó frente a Tungurahua (Ecuador). Los valores promedio de las anomalías para las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 fueron +2,0 °C y +1,4 °C, disminuyendo 0,4 °C en el segundo caso, respecto de la semana anterior. (Figura 1)

En el mar peruano, la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 26,4 °C (extremo norte del litoral) y 15,4 °C (Bahía San Fernando). La proyección de aguas desde la costa norte hacia el noroeste prevaleció debido a la presencia de vientos de fuerte intensidad. La banda costera con TSM menor de 20 °C persistió de Sullana al sur, mientras que las aguas de 20-21 °C, con concentración de sales propias de las aguas subtropicales superficiales (ASS) persistieron próximas a Huacho y Morro Sama. Las aguas ecuatoriales superficiales (AES) prevalecieron hasta Talara (en el sector costero) y Punta Falsa (a ~90 mn de la costa). Al sur de Chimbote, se presentaron amplias zonas de mezcla entre las ASS y las aguas costeras frías (acf) (Figura 2). El mayor calentamiento ocurrió frente a Chancay (+1,9 °C), frente a Punta La Negra y de Huarmey a Paramonga ocurrieron condiciones normales y entre Matarani e Ilo se presentó el mayor enfriamiento (-1,2 °C). La Figura 3b destaca la disminución de hasta 1,7 °C y el incremento de +2,6 °C que ocurrieron a ~280 y 95 mn, respectivamente, frente a Tungurahua (Ecuador). La ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) iniciada a fines de febrero 2023 dentro de las 150 mn y entre los 2 y 15 °S se replegó casi completamente por fuera de las 300 mn del litoral, persistiendo un sector costero al norte de Máncora que representó el 10,8% de la franja indicada. En la última semana, la anomalía térmica disminuyó a menos de +0,5 °C en las tres áreas monitoreadas (norte, Chicama y Huacho). (Figura 4)

En la franja de ~60 mn adyacente a la costa entre el Ecuador geográfico y 22°S, predominaron vientos de dirección Sureste de intensidad moderada a fuerte, con velocidades del viento (VV) entre 4,1 a 6,8 m/s y mayores a 6,8 m/s, respectivamente (Figura 5). Vientos moderados, con anomalías menores a +2,0 m/s, ocurrieron desde Tumbes hasta Pisco y de San Juan de Marcona al sur, mientras que, entre Pisco y San Juan de Marcona predominaron vientos fuertes con anomalías mayores a +2,0 m/s. Estas condiciones de viento habrían favorecido condiciones de afloramiento costero frente al Perú.

Las anomalías del nivel del mar (ANM) se incrementaron hasta 2 cm cerca al litoral, condición que estaría asociada con el arribo de la onda Kelvin cálida (modo 2) referida en Imarpe (2023a), mientras que al oeste de los 100°W se mantuvieron valores superiores a +2 cm, asociados a la propagación de la onda Kelvin cálida (modo 1) que arribaría este mes según Imarpe (2023b) (Figura 6a). En el sector costero peruano, predominaron ANM entre ±1 cm con núcleos puntuales de hasta +2,4 cm (Huacho) y -3,1 cm (Atico). (Figura 6b)

Del 07 al 09 de diciembre, el glider Mochica recorrió las primeras 42 mn frente a Negritos, Talara. La TSM varió entre 19,3 °C y 22,2 °C y las anomalías entre +0,4 y +2,1 °C. La profundidad de la isoterma de 15 °C se profundizó de 130 m mar adentro a 170 m sobre el talud continental. La columna de agua presentó calentamiento dentro de las 30 mn y condiciones neutras por fuera de las 30 mn entre los 130 y 400 m de profundidad. Por fuera de las 27 mn se detectaron AES sobre los primeros 15 m y ASS entre 20 y 350 m de profundidad, con un núcleo de máximos valores (> 35,3) centrado a 75 m. Finalmente, predominaron flujos geostroficados con dirección de norte a sur en toda la columna por fuera de las 25 mn, con velocidades de hasta 30~40 cm/s en el núcleo principal, mientras que dentro de las 20 mn y sobre los 25 m se detectaron flujos débiles con dirección de sur a norte (Figura 7). El perfilador ARGO localizado a 171 mn frente a Tumbes, el 08 de diciembre, registró 23,7 °C y 35,29 de salinidad, con una anomalía de +1,7 °C. En la columna se observaron anomalías entre +0,5 °C y +6,6 °C (a 67 m) sobre los 300 m de profundidad. (Figura 8)

Los valores preliminares para noviembre de los índices LABCOS (Quispe & Vásquez, 2015) para el litoral peruano e ITCP (Quispe et al., 2016) para la banda de 40 km adyacente a la costa peruana fueron +1,14 y +0,4, respectivamente. El índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014) para la región Niño 1+2 exhibió un valor de +2,27 para octubre (ENFEN, 2023) indicando la persistencia de una condición El Niño Fuerte (ICEN); según el LABCOS, persiste una condición El Niño Moderado en el litoral. En la segunda quincena de noviembre, se observó una anomalía negativa de efecto fuerte del índice del factor de condición de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (AFC; Cuba et al., 2019), lo cual indicaría que el recurso presentó una condición somática por debajo de lo esperado para la época (Figura 9). Las áreas de pesca han sido delimitadas en tres zonas específicas: la primera, dentro de las 10 mn frente a Punta La Negra; la segunda, dentro de las 40 mn desde Pimentel hasta Chimbote, y la tercera zona se presentó dentro de las 20 mn entre Supe y Bahía de la Independencia. (Figura 10)

## PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

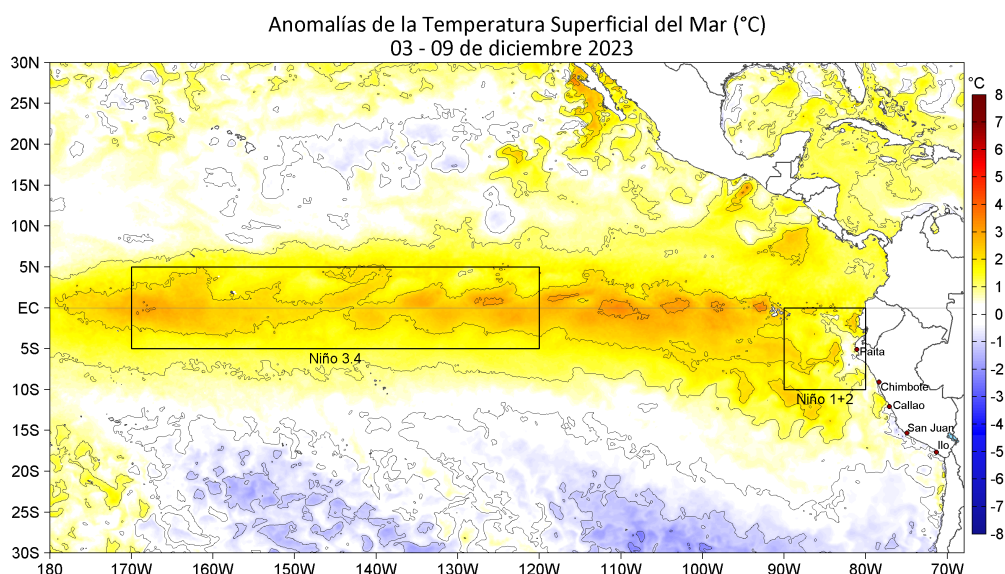
El Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS en inglés) del National Oceanic and Atmospheric Administration/National Center for Environmental Prediction (NOAA/NCEP) pronostica que, frente a la costa peruana (Figura 11), predominarían VV en el rango moderado y fuerte. Vientos moderados con anomalías menores a -1,0 m/s se registrarían hasta el 15 de diciembre, a partir del día 16 se registraría un incremento notable de la intensidad del viento, con anomalías mayores a +1,0 m/s.

Según el pronóstico de Mercator Océano, del 11 al 20 de diciembre 2023, se espera que el calentamiento continúe disminuyendo en áreas costeras frente al Perú asociado a la condición del viento costero. Se prevé que el calentamiento en zonas oceánicas persista. ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=I0178040300000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I0178040300000000000000))

La última simulación del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales implementado en el IMARPE (Figura 12), forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 08.12.2023, indica que la OKE **cálida (modo 1)** mencionada en Imarpe (2023b), continúa su propagación hacia el este y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en lo que resta de **diciembre 2023**. La OKE **cálida (modo 2)** mencionada en Imarpe (2023c) continúa su propagación hacia el este y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **enero 2024**. La OKE **fría (modo 1)** mencionada en Imarpe (2023d), continúa su propagación hacia el este y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **enero 2024**. Cabe señalar, que se identificó la señal de una nueva OKE **fría (modo 2)** en el Pacífico ecuatorial occidental y podría llegar al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **febrero-marzo 2024**. ([https://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id\\_seccion=I0178040300000000000000](https://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178040300000000000000))

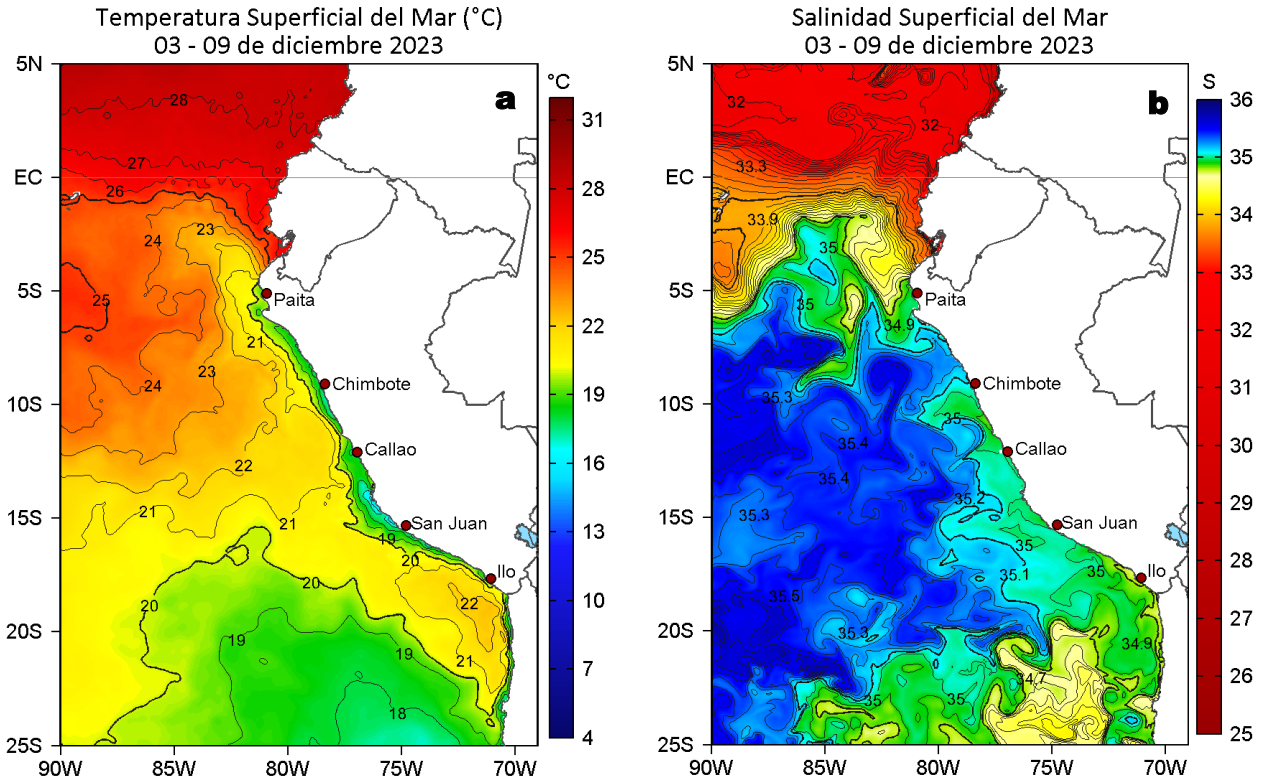
Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIOFEN)  
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático (DGIOCC) y  
Dirección General de Investigaciones de Recursos Pelágicos (DGRIP)  
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

## I. CONDICIONES DE MACROESCALA

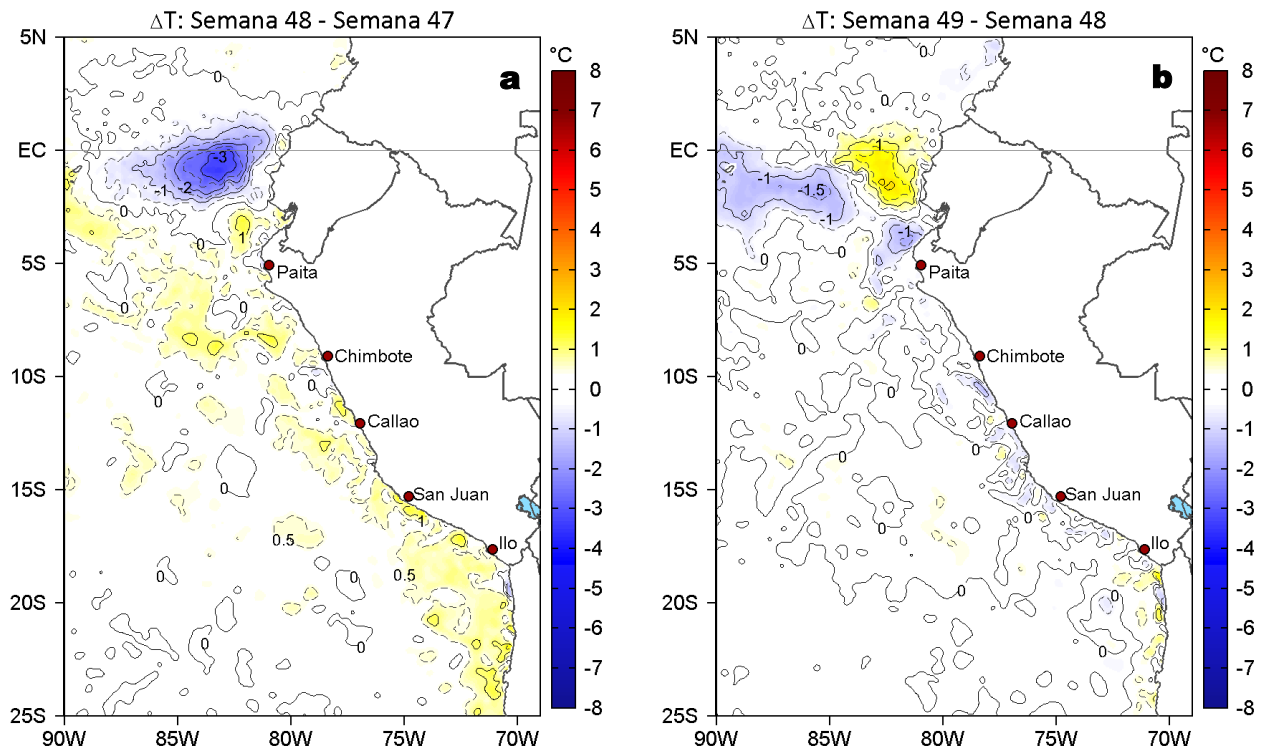


**Figura 1.** Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical del 03 al 09 de diciembre de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (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

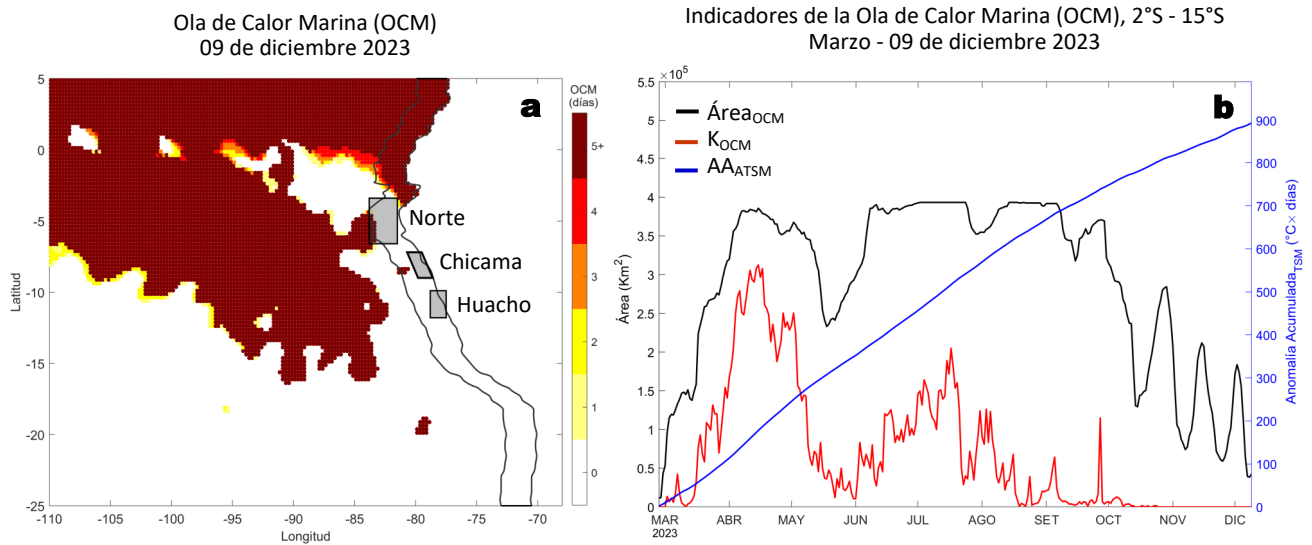


**Figura 2.** Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 03 al 09 de diciembre 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (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.

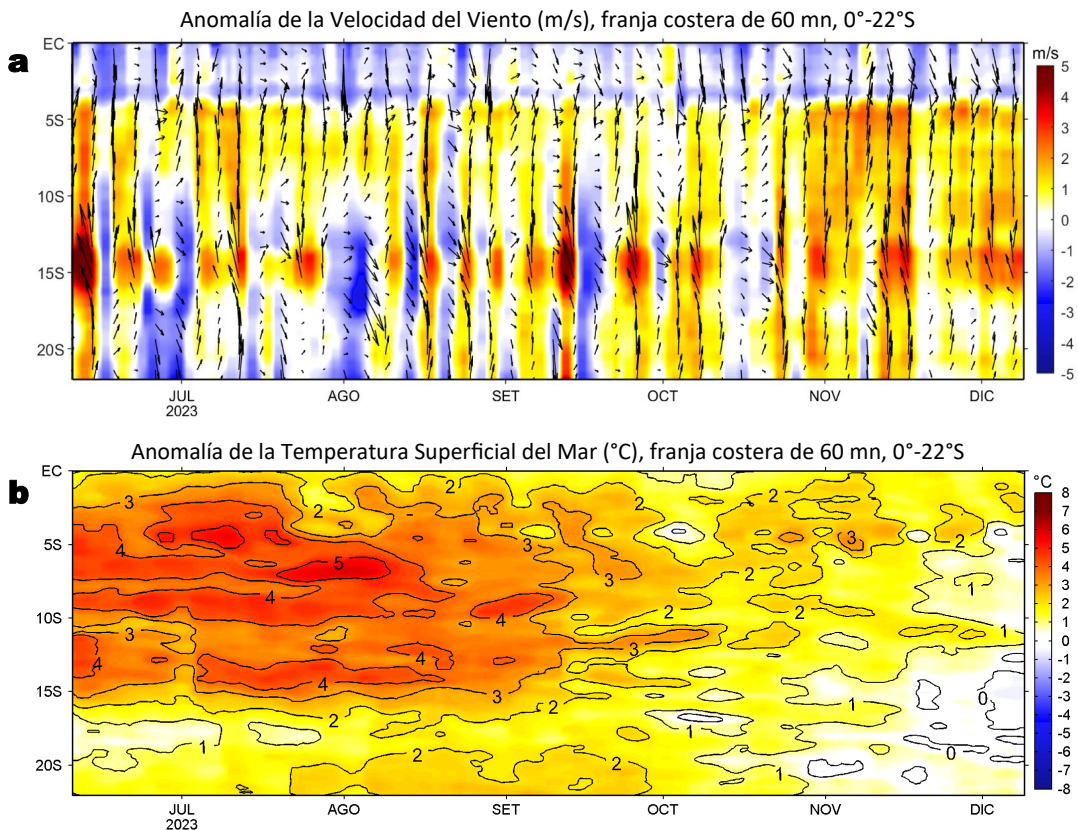


**Figura 3.** Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) cuadragésima octava (26 de noviembre - 02 de diciembre) y cuadragésima séptima (19-25 de noviembre) semana del 2023 y b) cuadragésima novena (03-09 de diciembre) y cuadragésima octava (26 de noviembre - 02 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.

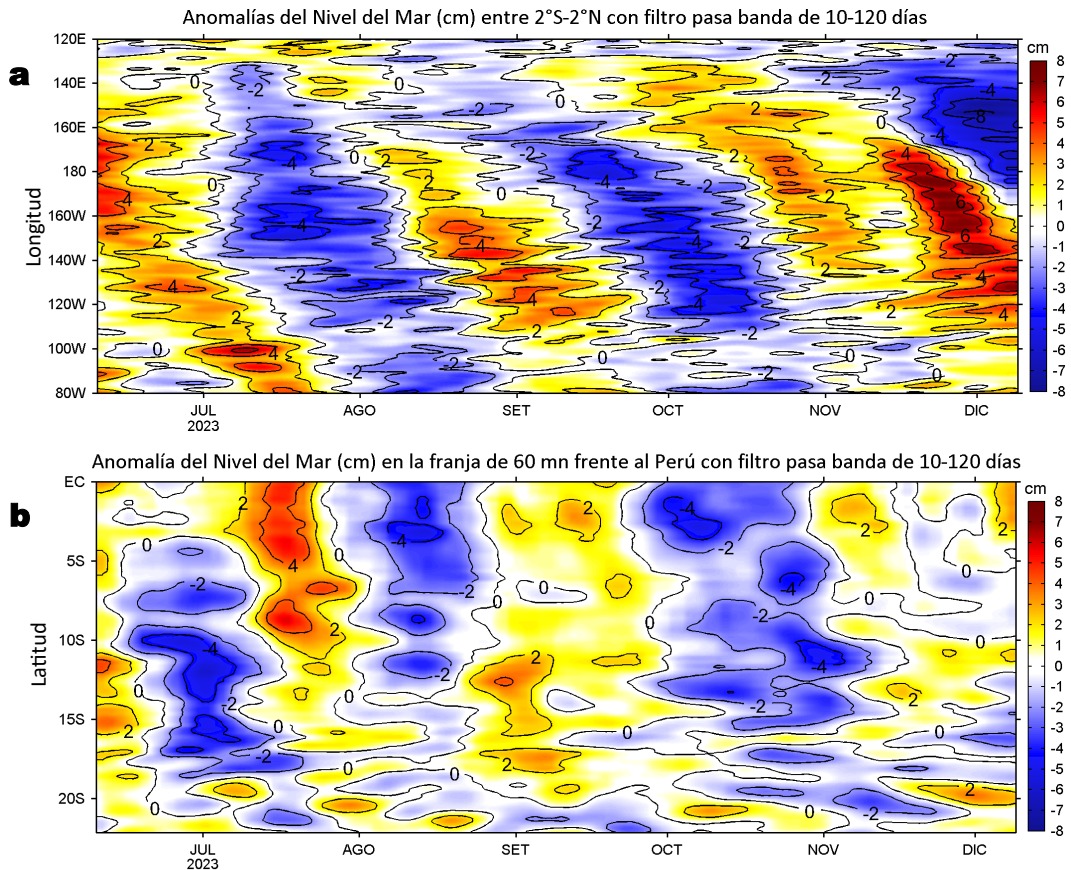
### III. CONDICIONES LOCALES



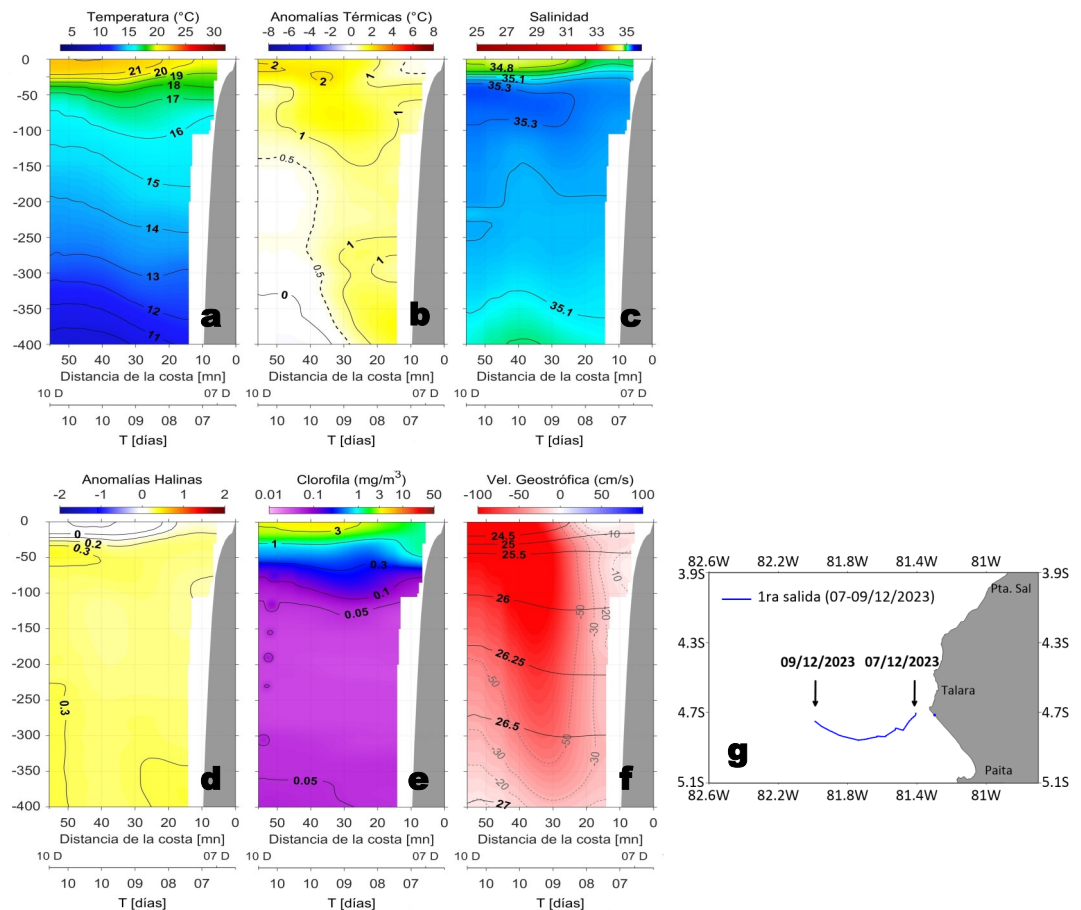
**Figura 4.** a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) entre los 5°N y 25°S, 70°W y 110°W al 09 de diciembre de 2023; la línea paralela a la costa demarca la distancia de 150 mn, la escala de color indica el número de días en los cuales la TSM ha superado el percentil 90 de los datos diarios históricos, 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 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). Desde su inicio a fines de febrero, la OCM acumuló una anomalía de TSM de 892,19 °C días totalizando 287 días de duración. Fuente: OISST 2.1; procesamiento: IMARPE/AFIOF.



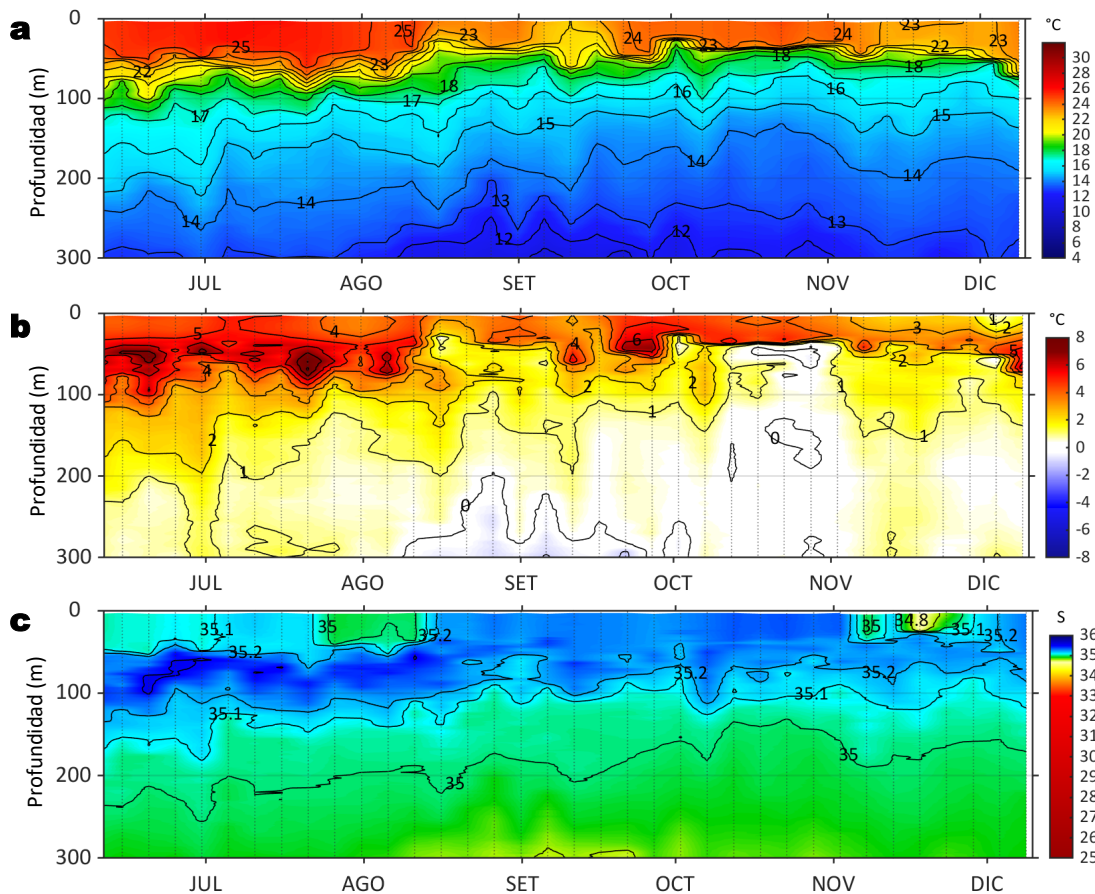
**Figura 5.** Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 09 de diciembre de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una 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 09 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.

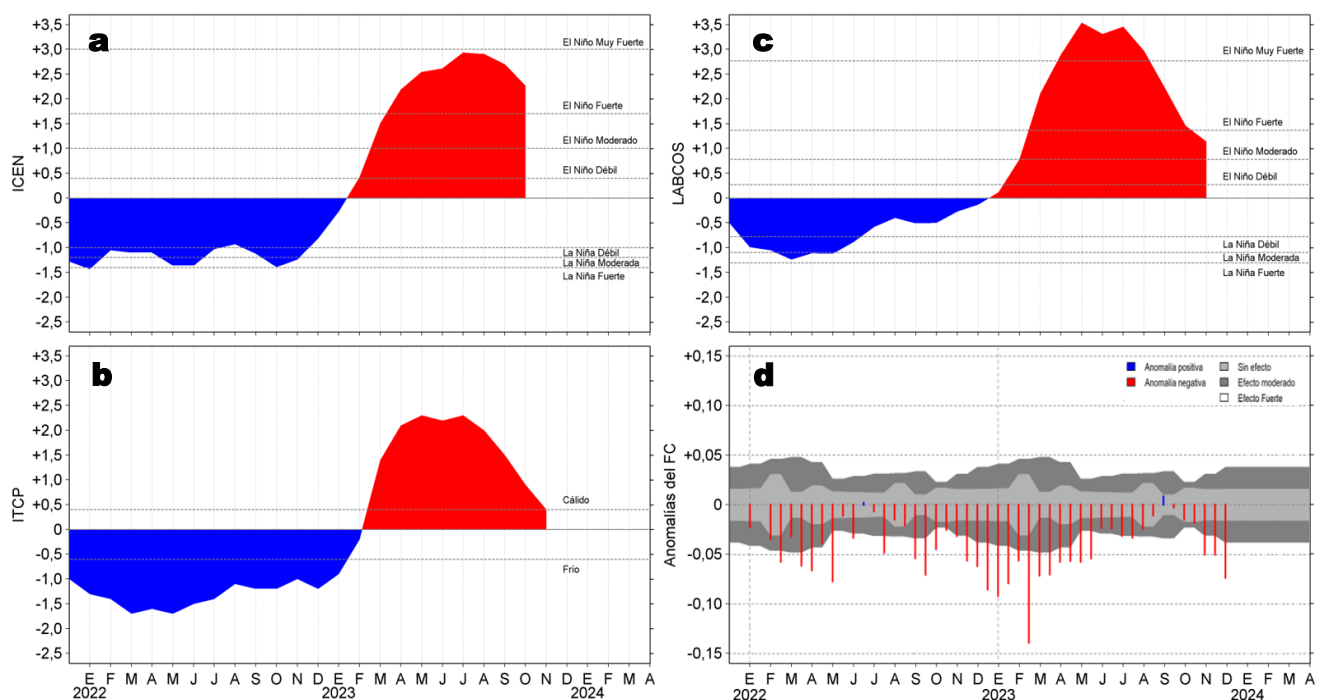


**Figura 7.** Estructura de: a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Clorofila "a" (mg/m<sup>3</sup>), f) Velocidades geostroficas (cm/s) y g) Recorrido del glider Mochica del 07 al 09 de noviembre del 2023.



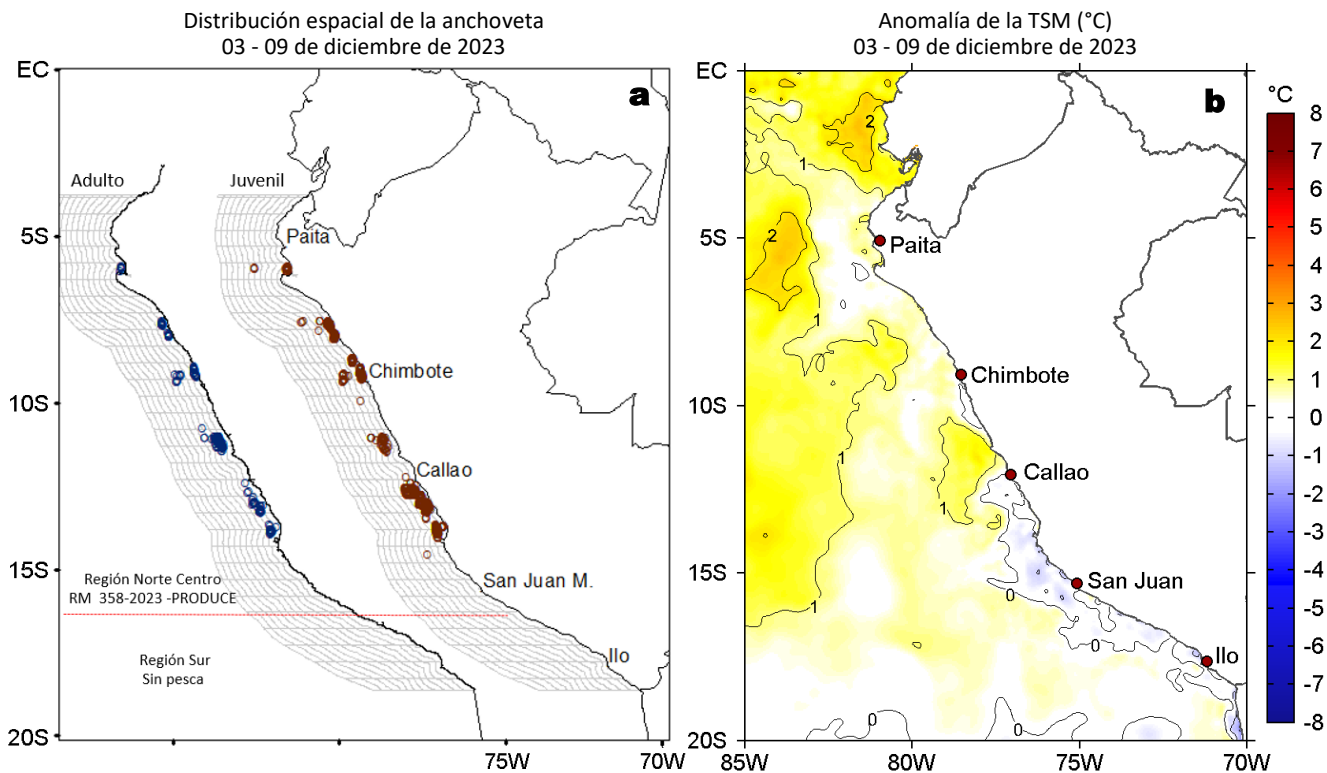
**Figura 8.** Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 171 mn (3,93°S, 83,66°W) frente a Tumbes el 08 de diciembre de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez 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



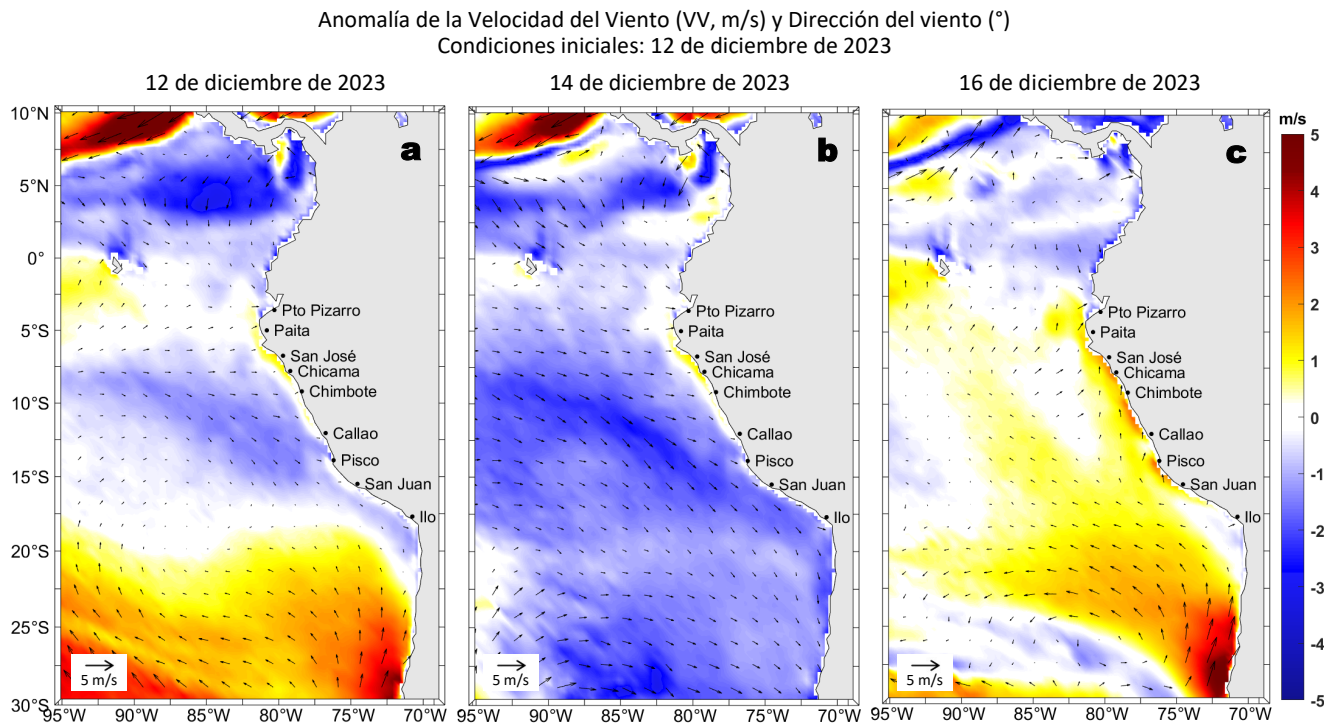
**Figura 9.** Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba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

## V. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS



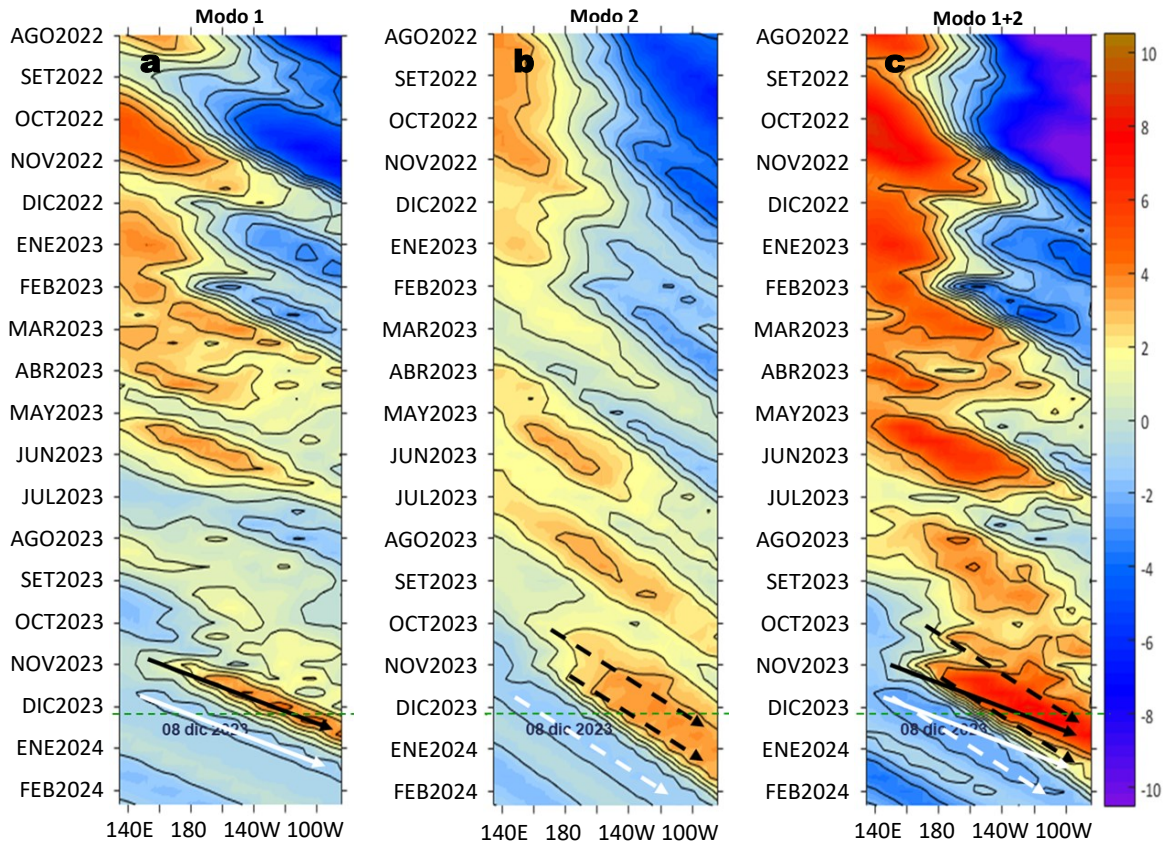
**Figura 10.** a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas ( $^{\circ}\text{C}$ ) para la semana del 03 al 09 de diciembre de 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>. 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) 12, b) 14 y c) 16 de diciembre de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales  
Condiciones iniciales: 01 - 08 de diciembre de 2023



**Figura 12.** Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales 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 (08 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” 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.

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.
- ENFEN. (2023). Informe Técnico ENFEN. Año 9, N°16, al 26 octubre de 2023, 62 p. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5345122/4788264-informe\\_tecnico-enfen-al-26-octubre-2023.pdf?v=1698466972](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5345122/4788264-informe_tecnico-enfen-al-26-octubre-2023.pdf?v=1698466972)
- 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 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. (2023b). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°45-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5421385/4845387-bs-obp-n-45-2023.pdf?v=1699991600>
- IMARPE. (2023c). 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>
- IMARPE. (2023d). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°47-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5490586/4896040-bs-obp-n-47-2023.pdf?v=1701184166>
- 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-Ccallauri C, Tam J, Arellano C, Chamorro A, Espinoza-Morriberón 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 Paíta -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 Paíta 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)  
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)



IMARPE (2023). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°49, 03 - 09 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, Antonio Cuba, Javier Sánchez, José Salcedo, Cecilia Peña, Dany Ulloa.

© 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).