



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 50

Semana 50: 10 - 16 de diciembre, 2023

RESUMEN

- La anomalía promedio en la región Niño 1+2 disminuyó de $+1,44$ °C a $+1,42$ °C, respecto de la semana anterior.
- La zona frente a Chancay presentó el mayor calentamiento ($+2,4$ °C) del mar peruano.
- Las aguas ecuatoriales superficiales prevalecieron con un límite sur frente a Talara.
- En el sector costero ocurrieron vientos del Sureste que habrían favorecido el afloramiento costero en la zona norte.
- Las anomalías del nivel del mar al oeste y este de los 150°W , indican la propagación de una onda Kelvin fría (modo 2) y una onda Kelvin cálida (modo 1), respectivamente.
- En subsuperficie, frente a Talara y Tumbes, el calentamiento alcanzó $+2,1$ °C (25m) y $+4,6$ °C (33m), respectivamente.

Para los próximos días se prevé:

- La presencia de vientos moderados hasta el 21 de diciembre y descenso a partir del 22 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 entre diciembre 2023 y enero 2024.

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 $+3,4$ °C en los 113°W . En la región Niño 1+2, la máxima anomalía fue $+2,6$ °C, valor que se ubicó en los 89°W . Los valores promedio de las anomalías para las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 fueron $+1,9$ °C y $+1,4$ °C, respectivamente. (Figura 1)

En el mar peruano, la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre $26,6$ °C (extremo norte del litoral) y $16,3$ °C (Bahía de la Independencia). La proyección de aguas de 23 - 24 °C se mantuvo desde la costa norte hacia el nor-oeste, pero ha disminuido de amplitud. La banda costera con TSM menor de 20 °C también registró menor cobertura y presentó intermitencia asociado con la persistencia de aguas de 20 - 21 °C frente a la costa central y sur, especialmente frente a Chancay, donde el calentamiento alcanzó $+2,4$ °C, mientras que el mayor enfriamiento se presentó frente a la Bahía Independencia ($-0,79$ °C). Condiciones propias del periodo se presentaron frente a Mórrope y Huarmey. Las aguas tropicales superficiales (ATS) y las aguas ecuatoriales superficiales (AES) permanecieron en el sector costero al norte de Cabo Blanco, mientras que las aguas subtropicales superficiales (ASS) persistieron entre Chicama y Chimbote. Las aguas de mezcla entre las ASS y las aguas costeras frías (ACF) ocurrieron entre Talara y Atico (Figura 2). La Figura 3b destaca el incremento térmico en el sector costero de hasta $+2,7$ °C frente a Paracas y la disminución de $-0,4$ °C frente a Supe y Mollendo.

La ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) continuó su repliegue al noroeste y por fuera de las 300 mn del litoral, con persistencia de un pequeño núcleo al norte de Máncora, dentro de la franja de las 150 mn, lo que representó el 11,9% de dicha área entre los 2 y 15°S dentro de las 150 mn. En la última semana, la anomalía térmica aumentó de $+0,96$ a $+1,55$ °C en la zona norte, de $+0,17$ a $+1,35$ °C frente a Chicama y de $+0,17$ a $+1,04$ °C frente a Huacho. (Figura 4)

En la franja de ~ 60 mn km 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. Vientos moderados, con anomalías en el rango neutral, ocurrieron desde Tacna hasta Chimbote, mientras que, entre Chimbote y Talara, continuaron predominando anomalías de viento mayores a $+1,0$ m/s. Estas condiciones de viento habrían favorecido condiciones de afloramiento costero, principalmente en la zona norte de Perú. (Figura 5a)

Las anomalías del nivel del mar (ANM) positivas asociadas a la propagación de la onda Kelvin cálida (modo 1) (Imarpe, 2023a), presentaron una intensidad de hasta $+7,3$ cm entre 100°W - 150°W , mientras que, al oeste de este sector, predominaron ANM negativas de hasta $-8,7$ cm asociadas con la propagación de la OKE fría (modo 2) según Imarpe (2023b) (Figura 6a). En el sector costero peruano, predominaron ANM cercanas a cero, con excepción de la zona entre Callao-Matarani donde predominaron ANM negativas de hasta $-3,8$ cm frente a Atico. (Figura 6b)

Entre el 10 y 16 de diciembre el glider Mochica registró información entre las 50 y 85 mn frente a Negritos, Talara. La TSM alcanzó $22,6$ °C a 75 mn de la costa (14/12/23) y disminuyó hasta $19,6$ °C a 50 mn (16/12/23). Las anomalías térmicas oscilaron entre $22,6$ °C

a 75 mn de la costa (14/12/23) y 19,6 °C a 50 mn (16/12/23). Las anomalías térmicas oscilaron entre +0,3 °C y +2,1 °C. La profundidad de la isoterma de 15°C se mantuvo a 130 m. Las AES persistieron en los primeros 15 m de profundidad por fuera de las 60 mn, mientras que las ASS se ubicaron entre los 50 m y 150 m de profundidad con un núcleo de máxima salinidad 35,24 a 60 mn. Las corrientes geostróficas exhibieron flujos de norte a sur con valores menores de 35 cm/s dentro de las 60 mn, así como flujos de sur a norte con valores menores de 25 cm/s por fuera de las 60 mn. La concentración de clorofila-a registró un incremento entre 80 y 50 mn (>5 mg/m³) a partir del día 13 (Figura 7). El perfilador ARGO localizado a 181 mn frente a Tumbes, el 13 de diciembre (Figura 8), registró 24,3 °C, una anomalía de +2,5 °C, y 35,33 de salinidad. En la columna de agua se observaron anomalías entre +0,5 °C y +4,6 °C (a 33 m) sobre los 300 m de profundidad. (Figura 6)

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 preliminar de +1,90 para noviembre (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 primera quincena de diciembre, 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). En este período, las áreas de pesca han sido delimitadas dentro de las 30 mn desde el sur de Paita hasta Chimbote y dentro de las 20 mn de la costa desde Callao hasta 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 y a lo largo de la zona costera y oceánica peruana (Figura 11), predominarán VV en el rango moderado con anomalías mayores a +1,0 m/s hasta el 21 de diciembre. A partir del 22 de diciembre, la intensidad del viento disminuiría y presentaría anomalías menores a -1,0 m/s.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan del 18 al 27 de diciembre 2023, se espera que, en los siguientes días, el calentamiento anómalo continúe en zonas oceánicas fuera de la costa peruana, mientras que, en áreas costeras el calentamiento continúe disminuyendo, posiblemente asociado a las condiciones del viento costero. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I01780403000000000000)

La última simulación del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 15.12.2023 (Figura 12), indica que la OKE cálida (modo 1), mencionada en Imarpe (2023a), llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre fines de **diciembre 2023** e inicios de **enero 2024**. 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 2), mencionada en el boletín anterior, disminuyó ligeramente su intensidad debido a las anomalías de vientos del oeste en el Pacífico ecuatorial occidental y podría llegar al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre **febrero-marzo 2024**. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I01780403000000000000)

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 (DGI RP)
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

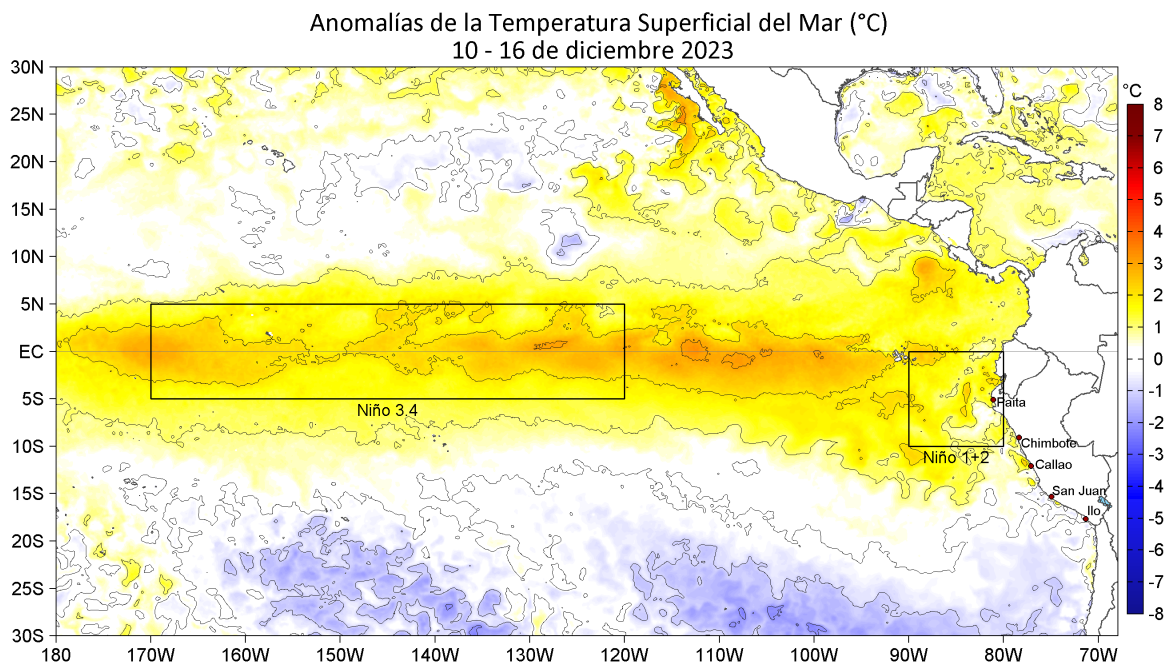


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical del 10 al 16 de diciembre de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (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

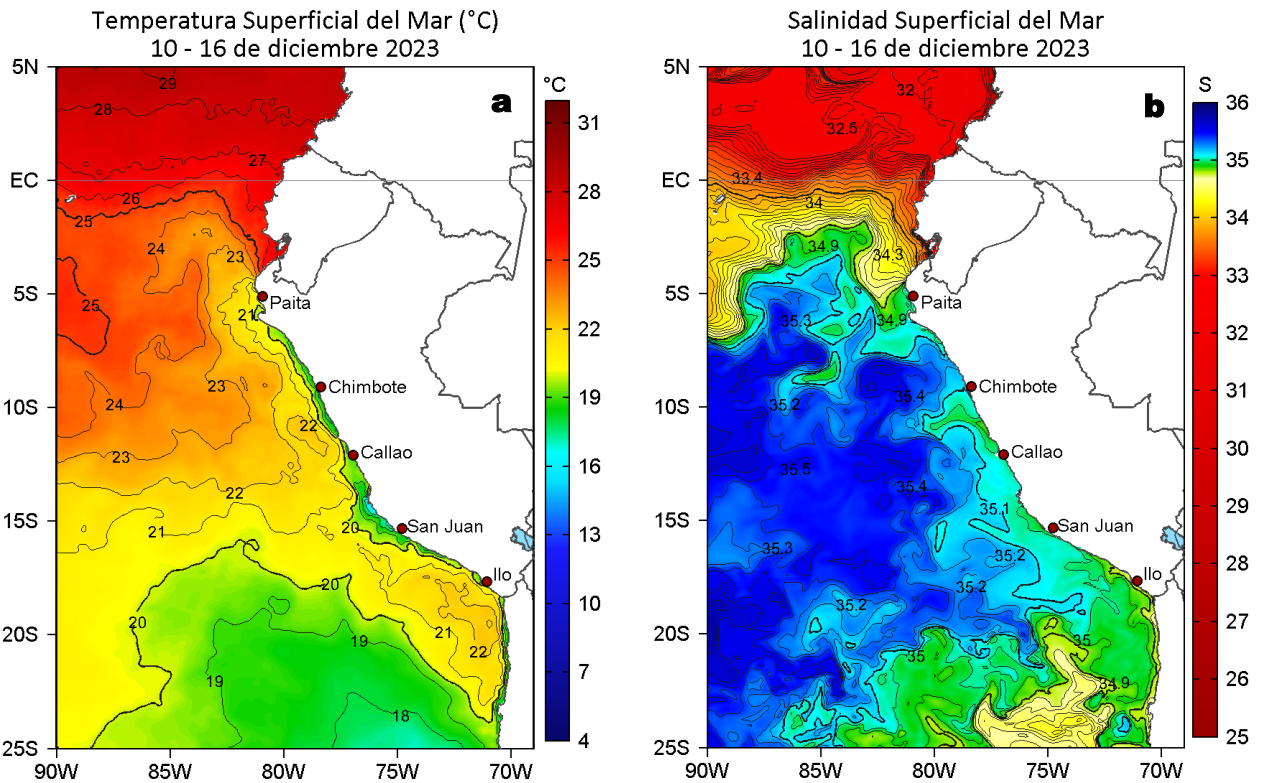


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 10 al 16 de diciembre 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (a) 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 para (b). Las escalas de colores se presentan a la derecha de cada gráfico.

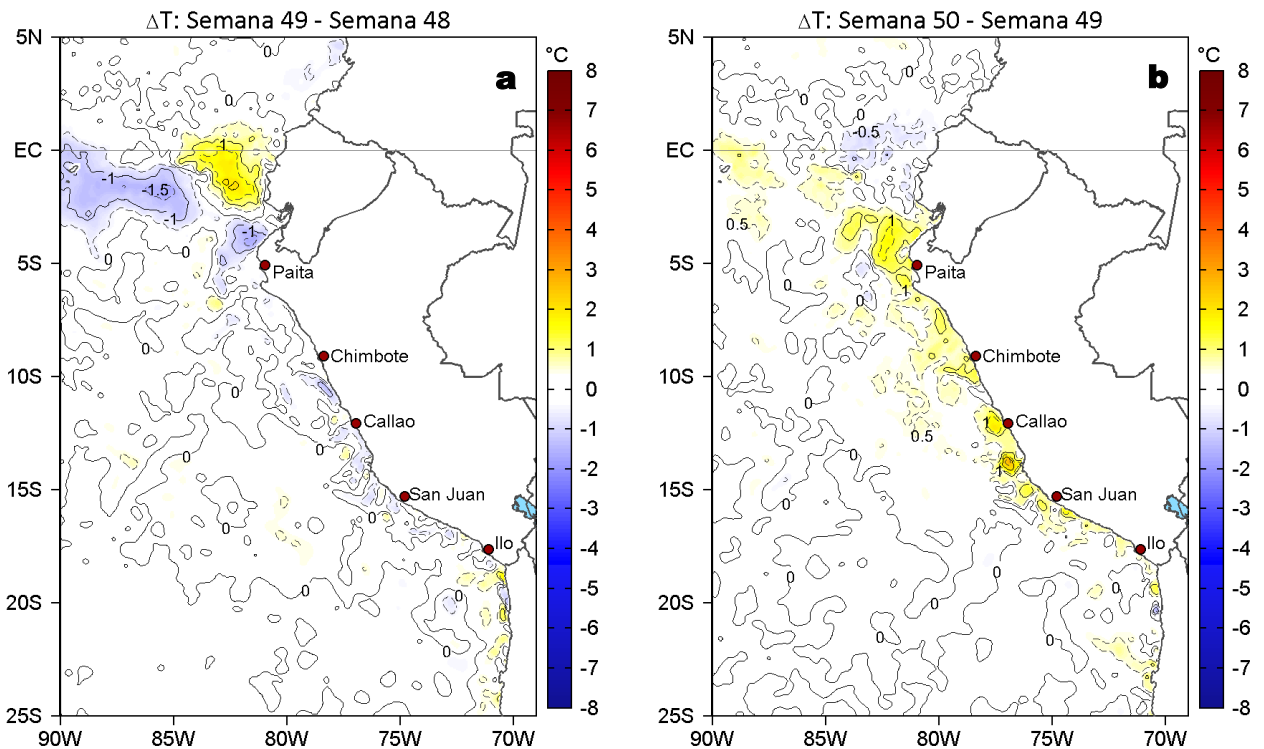


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) cuadragésima novena (03-09 de diciembre) y cuadragésima octava (26 de noviembre - 02 de diciembre) semana del 2023 y b) quincuagésima (10-16 de diciembre) y cuadragésima novena (03-09 de diciembre) semana del 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

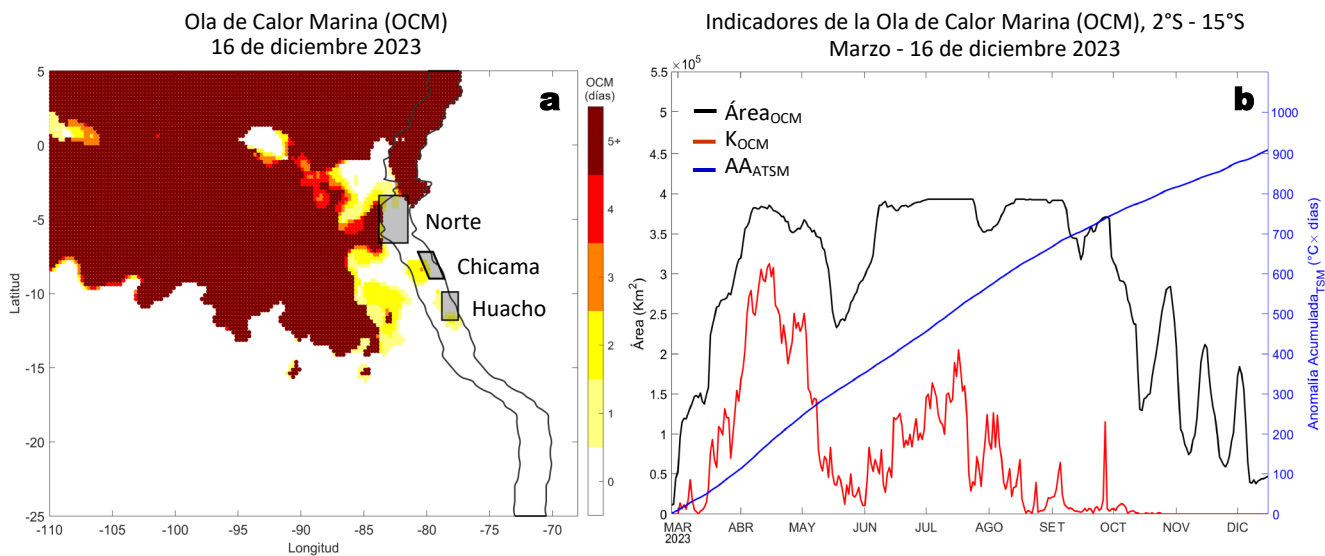


Figura 4. a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) entre los 5°N y 25°S, 70°W y 110°W al 16 de diciembre de 2023; la línea paralela a la costa demarca la distancia de 150 mn, la escala de color indica el número de días en los cuales la TSM ha superado el percentil 90 de los datos diarios históricos, 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^2); área de la OCM donde la ATSM > +4 °C (K_{OCM} , Km^2); y anomalía acumulada (AA_{ATSM} ; $^{\circ}\text{C} \times \text{días}$). Fuente: OISST 2.1; procesamiento: IMARPE/AFIOF.

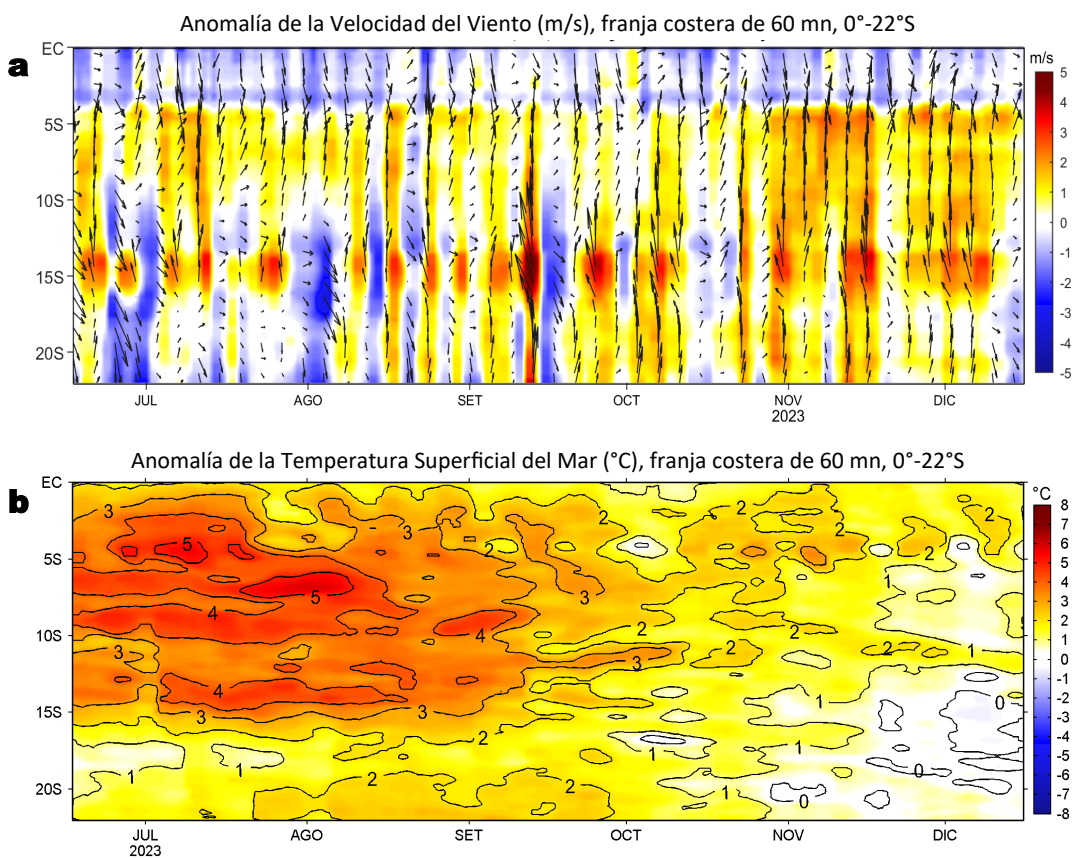


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$) para el último semestre, actualizado al 16 de diciembre de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

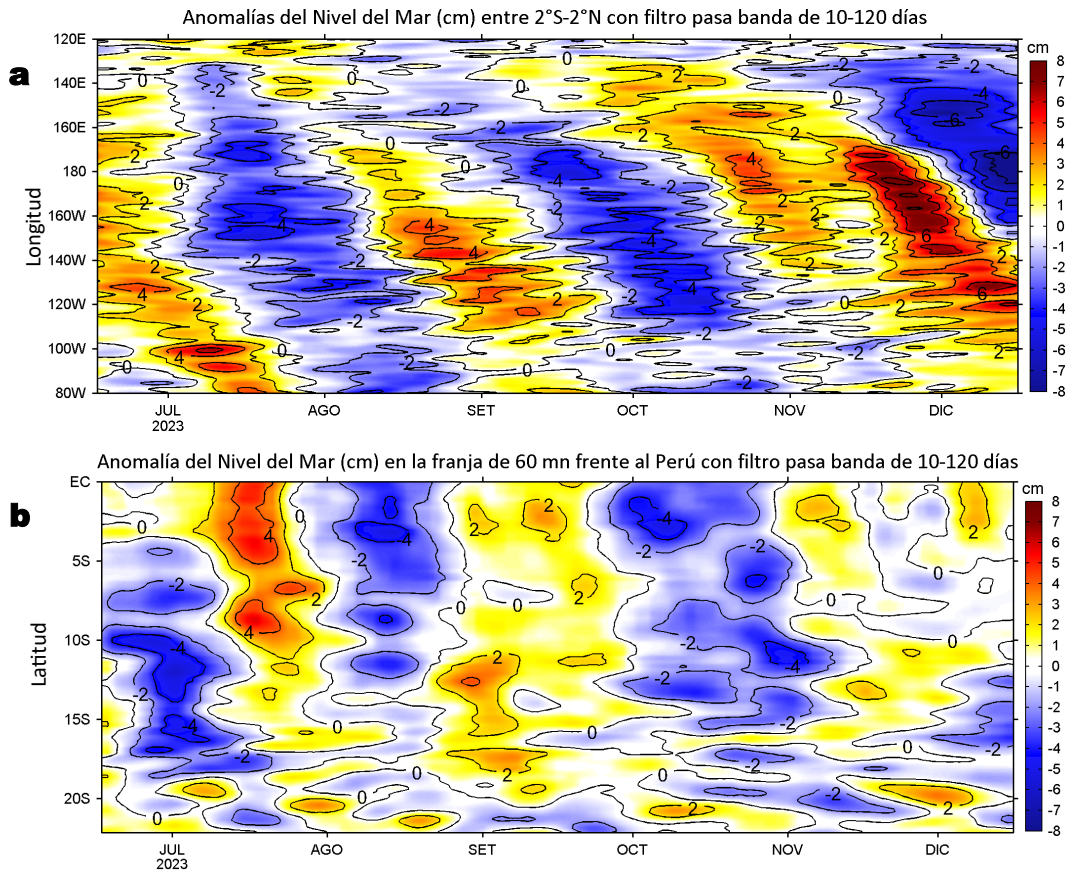


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 16 de diciembre de 2023. Datos: Servicio de Monitoreo 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.

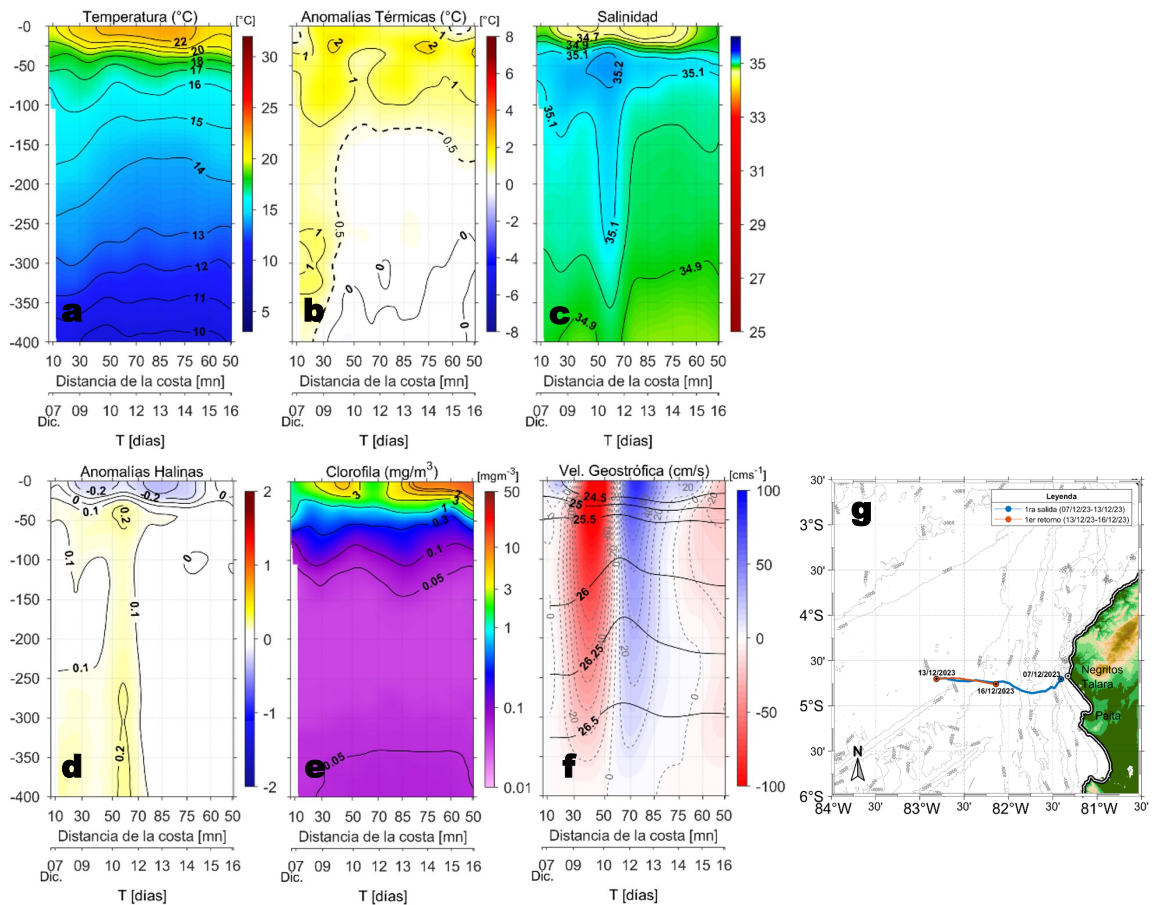


Figura 7. Estructura de: a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Clorofila "a" (mg/m³), f) Velocidades geostroficas (cm/s) y g) Recorrido del glider Mochica del 07 al 16 de diciembre del 2023.

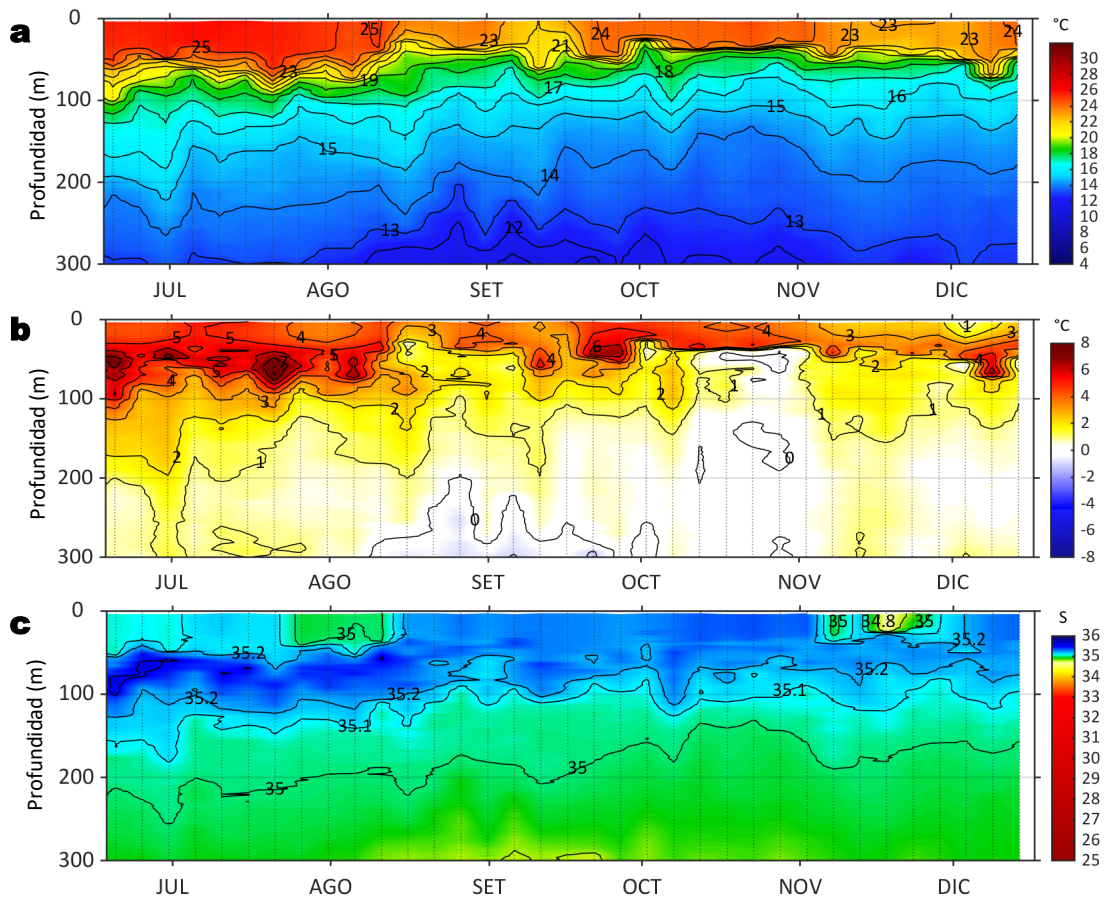


Figura 8. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 181 mn (3,64°S, 83,77°W) frente a Tumbes el 13 de diciembre de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez 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

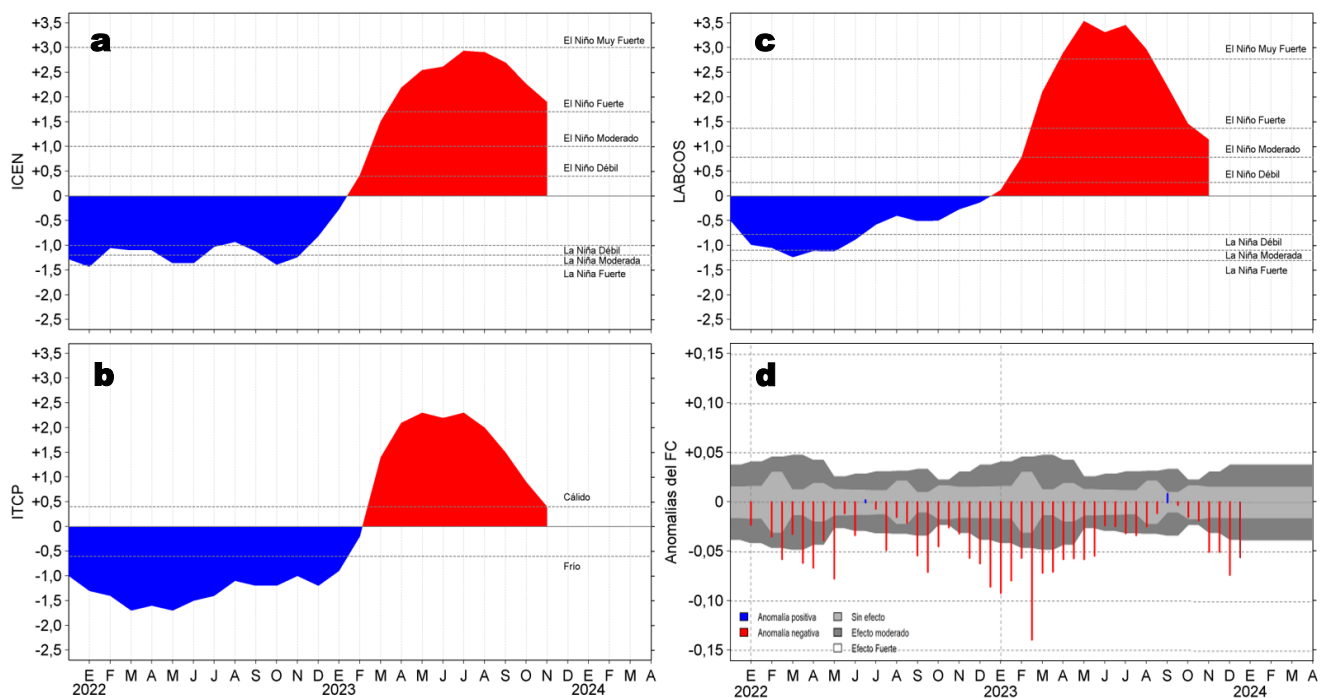


Figura 9. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et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

V. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

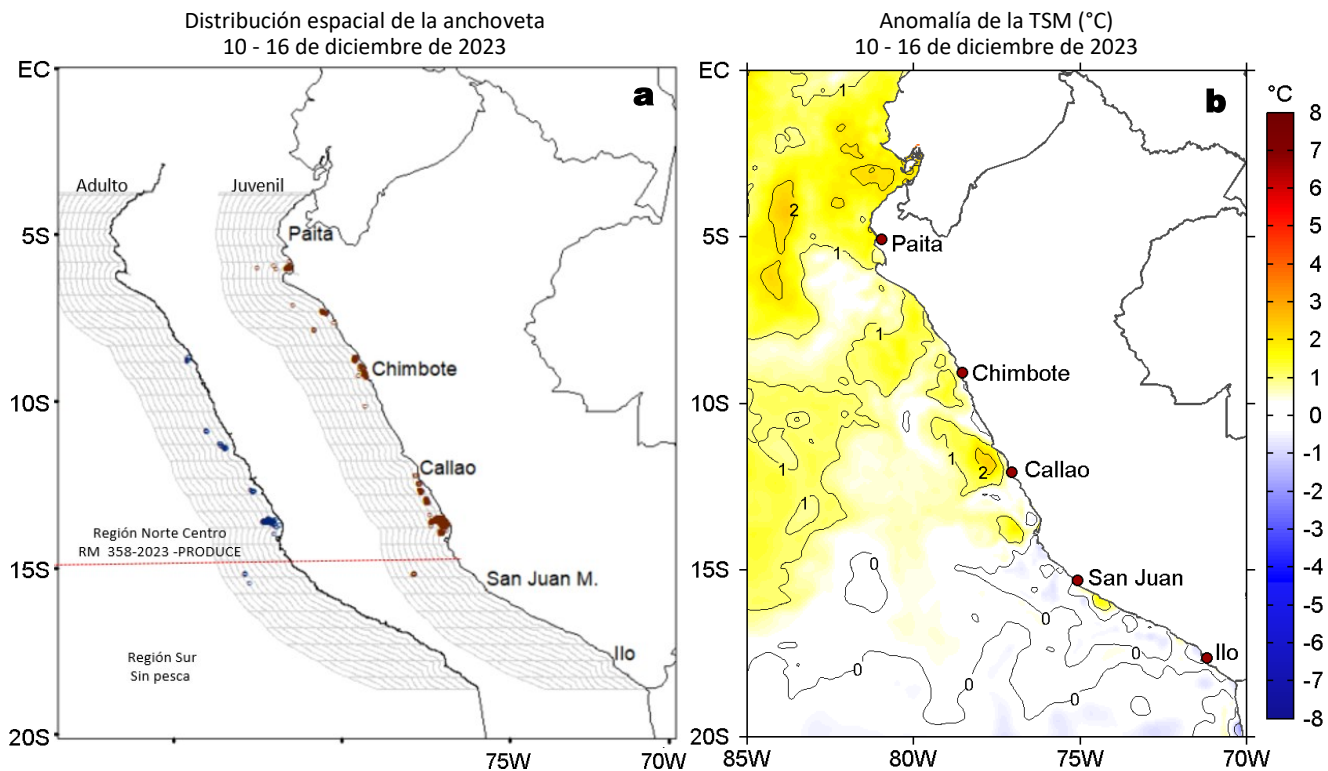


Figura 10. a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas (°C) para la semana del 10 al 16 de diciembre de 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>. Las anomalías térmicas se calcularon con respecto de la climatología para el período 1991-2020.

VI. PERSPECTIVAS

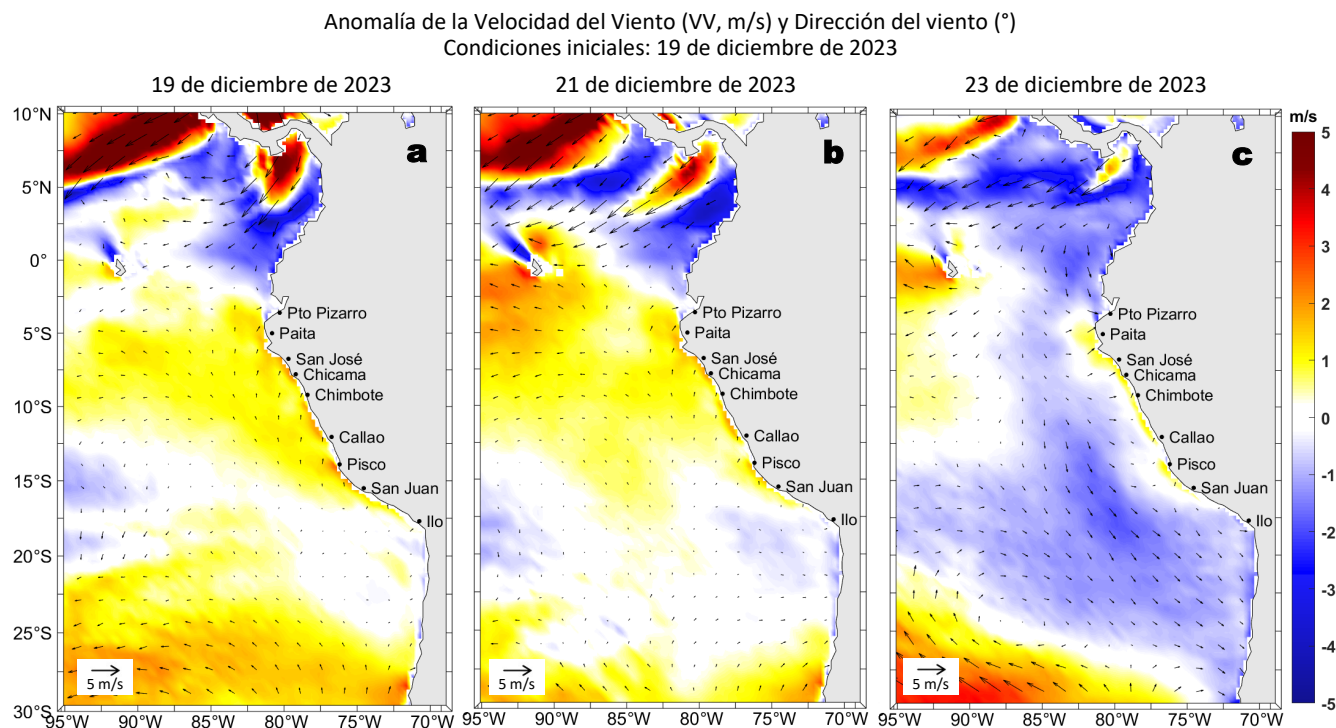


Figura 11. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y dirección del viento (°) para los días a) 19, b) 21 y c) 23 de diciembre de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales
Condiciones iniciales: 10 - 15 de diciembre de 2023

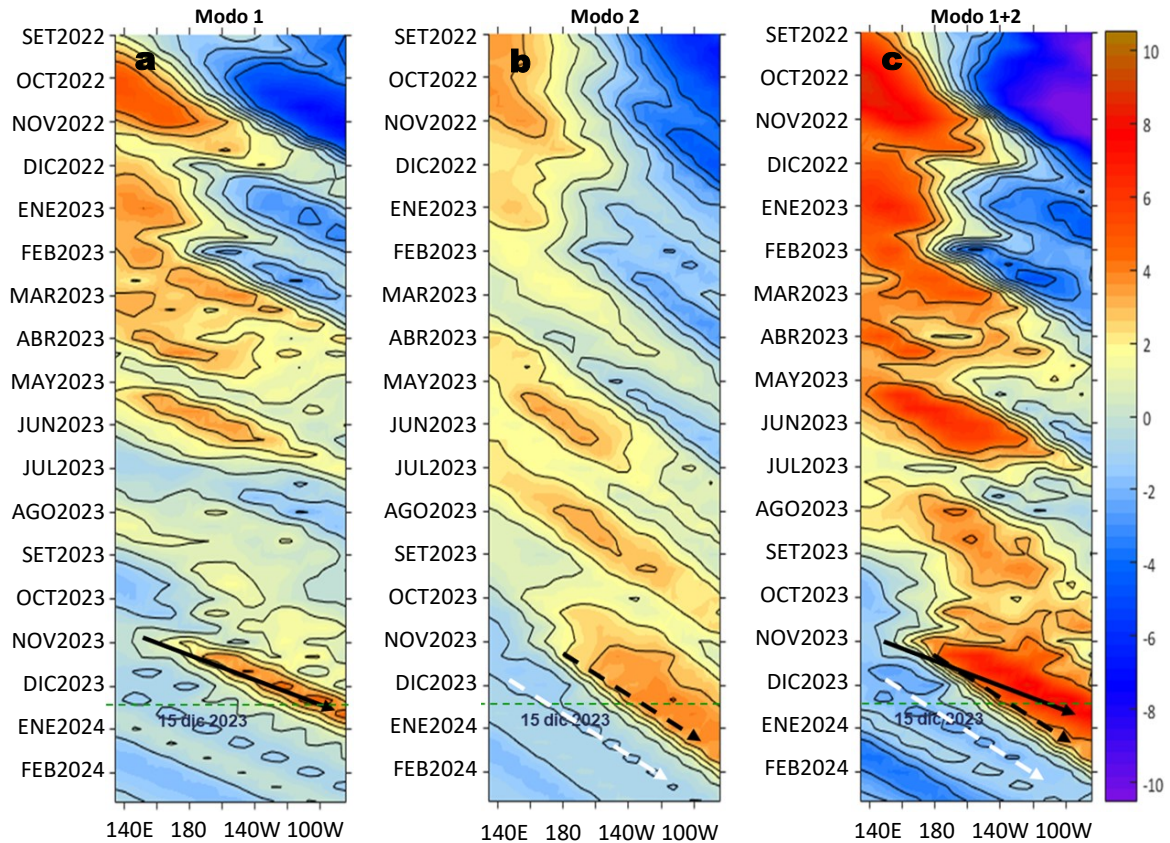


Figura 12. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica la fecha del inicio del pronóstico (15 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
- 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°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. (2023b). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°49-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5540862/4928237-bs-obp-n-49-2023.pdf?v=1702402381>
- 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>
- 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., Drévillon, 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://bibliomarpe.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°50, 10 - 16 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.

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.
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).

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