

**PERÚ**Ministerio
de la Producción**IMARPE**
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 51

Semana 51: 17 - 23 de diciembre, 2023

RESUMEN

- La anomalía promedio en la región Niño 1+2 disminuyó de +1,42 °C a +1,17 °C, respecto de la semana anterior.
- La zona frente a Chancay-Callao continuó exhibiendo el mayor calentamiento (+2,8 °C) del mar peruano.
- Las aguas ecuatoriales superficiales prevalecieron con un límite sur frente a Cabo Blanco.
- En el sector costero persistieron vientos del Sureste de intensidad moderada que favorecieron el afloramiento costero.
- El mayor calentamiento subsuperficial ocurrió frente a Chicama y alcanzó +5 °C, a 50 m de profundidad.
- Las áreas de pesca se delimitaron en las 20 mn próximas a la costa frente a Salaverry-Chimbote y entre Callao y Pisco.

Para los próximos días se prevé:

- La presencia de vientos de intensidad moderada a débil hasta el 25 de diciembre y disminución desde el día 26.
- El incremento de las anomalías positivas de la temperatura superficial del mar en áreas costeras frente al Perú.
- La llegada de una onda Kelvin cálida entre diciembre de 2023 y enero de 2024.

DIAGNÓSTICO

La banda ecuatorial (5°N-5°S y los 180°-costa Sudamericana) continuó presentando anomalías térmicas entre +1 °C y +2 °C, con un valor máximo de +3,5 °C (114°W). En la región Niño 1+2, la máxima anomalía fue +2,4 °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 +1,97 °C y +1,17 °C, aumentando 0,03 °C y disminuyendo 0,25 °C, respectivamente, con referencia a la semana anterior (Figura 1).

En el mar peruano, la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 26,7 °C (extremo norte del litoral) y 17,2 °C (Bahía de la Independencia). La banda costera con TSM menor de 20 °C disminuyó de amplitud y prevaleció entre Mórrope y Callao y de Pucusana a Camaná, con valores mínimos de 18,1 °C (Supe) y 18,3 °C (Pacasmayo), mientras que, las aguas de 22-24 °C continuaron proyectadas desde la costa norte hacia el noroeste. Condiciones cálidas continuaron en varios sectores costeros hasta Bahía de la Independencia, con máximo calentamiento frente a Chancay-Callao (+2,8 °C) debido a la advección de aguas de 20-22 °C hacia la costa central, mientras que, frente a Matarani-Sama (-0,8 °C) ocurrió el mayor enfriamiento. Las aguas tropicales superficiales (ATS) y las aguas ecuatoriales superficiales (AES) permanecieron al norte de Cabo Blanco. Las aguas subtropicales superficiales (ASS) se presentaron a distancias variables de la costa entre Talara y Mollendo, con presencia de zonas de mezcla entre las ASS y las aguas costeras frías (acf) (Figura 2). La Figura 3b destaca el incremento de la TSM al sur de Punta Falsa, alcanzando hasta 1,8 °C frente a Bahía de la Independencia, mientras que, frente a la costa norte la TSM disminuyó hasta 1,2 °C en el extremo norte del litoral.

La ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) mantuvo su repliegue al noroeste y por fuera de las 200 mn del litoral, presentando unos pequeños núcleos en la franja dentro de las 150 mn, que representaron el 16,4% en el área comprendida entre los 2 y 15°S. Los núcleos se ubicaron al norte de Máncora, fuera de las 50 mn frente a Chicama y dentro de las 50 mn frente al Callao. En la última semana la anomalía térmica disminuyó de +1,82 a +0,66 °C en la zona norte, de +1,50 a +0,56 °C frente a Chicama y de +0,90 a +0,09 °C frente a Huacho (Figura 4).

En la banda 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 (VV) entre 4,1 y 6,8 m/s y mayores a 6,8 m/s, respectivamente (Figura 5a). Vientos moderados, con anomalías en el rango positivo (> +1,0 m/s), ocurrieron desde Tumbes hasta Tacna y habrían favorecido el afloramiento, principalmente frente a la costa norte-centro del Perú.

Las anomalías del nivel del mar (ANM) negativas de hasta -8 cm se extendieron desde los 150°W hasta los 130°W, respecto de la semana anterior, asociados con la propagación de la onda Kelvin (OK) de afloramiento (modo 2). Hacia el este, las ANM positivas, asociadas a la señal de la OK cálida (modo 1), disminuyeron de intensidad (Figura 6a). En las 60 mn costeras (Figura 6b), predominaron valores en el rango neutro de hasta -3,9 cm frente a Chala.

A nivel subsuperficial, frente a Paita, el calentamiento disminuyó de +5 °C a +2 °C con respecto a noviembre, mientras que, frente a Chicama aumentó de +1 °C a +5 °C (a 50 m) por la aproximación de ASS hacia la costa. En ambos casos, como frente a Talara, ocurrieron procesos de surgencia en el sector costero, con AM entre las ASS y AES (Talara) y entre las ASS y acf (Paita y Chicama); sin embargo, la isoterma de 15 °C se profundizó en 50-60 m cerca de la costa ubicándose entre los 150 y 180 m, coincidiendo con la capa con anomalías superior a +1 °C, exceptuando algunos sectores cerca de la superficie. Frente a Paita ocurrieron flujos con dirección norte dentro de las 30 mn y por fuera de la 80 mn relacionados a la corriente costera peruana (CCP), así como flujos al sur, entre las 40 y 80 mn, asociados a la corriente submarina peruano-chilena (CSPCh) (Figura 7f). El perfil Chicama (Figura 7l) mostró flujos hacia el sur (< 30 cm/s) y de sur a norte (<10 cm/s) sobre los 220 m. Frente a Talara, del 16 al 21 de diciembre, ocurrieron flujos predominantes hacia el sur sobre los 200 m (< 30 cm/s) y flujos hacia el norte (< 10 cm/s) por debajo de ~220m (Figura 8f). Finalmente, a 194 mn frente a Tumbes se registraron 23,8 °C y 35,22 de salinidad, con calentamiento sobre los 300 m y una anomalía máxima de +3,5 °C a 19 m (Figura 9).

Los valores preliminares para noviembre de los índices LABCOS (Quispe & Vásquez, 2015) para el litoral peruano e ITCP (Quispe et al., 2016) para los 40 km adyacentes 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 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). La RM 358-2023-PRODUCE autorizó el inicio de la segunda temporada de pesca de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona norte-centro del mar peruano. En este período, las áreas de pesca se delimitaron dentro de las 20 mn adyacentes al sector frente a Salaverry-sur de Chimbote y desde Callao hasta Pisco (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 a débil (menores a 6,8 m/s). Vientos moderados con anomalías en el rango neutral a negativo (< -1,0 m/s) se registrarían hasta el 25 de diciembre; a partir del 26 de diciembre, la intensidad del viento disminuiría, alcanzando a registrar anomalías de viento en el rango negativo (< -2,0 m/s).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océano del 22 al 31 de diciembre 2023, se espera el incremento de las anomalías positivas de la TSM en áreas costeras frente al Perú, posiblemente asociado a la llegada de la OK cálida, mientras que, en las zonas oceánicas, se prevé que el calentamiento persista. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I0178040300000000000000)

La última simulación del modelo de OK ecuatoriales implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 20.12.2023 (Figura 12), indica que la OK ecuatorial **cálida (modo 1)**, mencionada en Imarpe (2023a), alcanzará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre lo que resta de diciembre 2023 e inicios de enero 2024. La OK ecuatorial **cálida (modo 2)**, mencionada en Imarpe (2023b), reforzó ligeramente su intensidad debido a las anomalías de vientos del oeste en el Pacífico ecuatorial occidental-central y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **enero 2024**. La OK ecuatorial **fría (modo 2)**, mencionada en el boletín anterior, nuevamente disminuyó ligeramente su intensidad debido a las mismas anomalías de vientos del oeste mencionadas anteriormente y llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre **febrero y marzo 2024**. (http://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 (DGIROP)
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

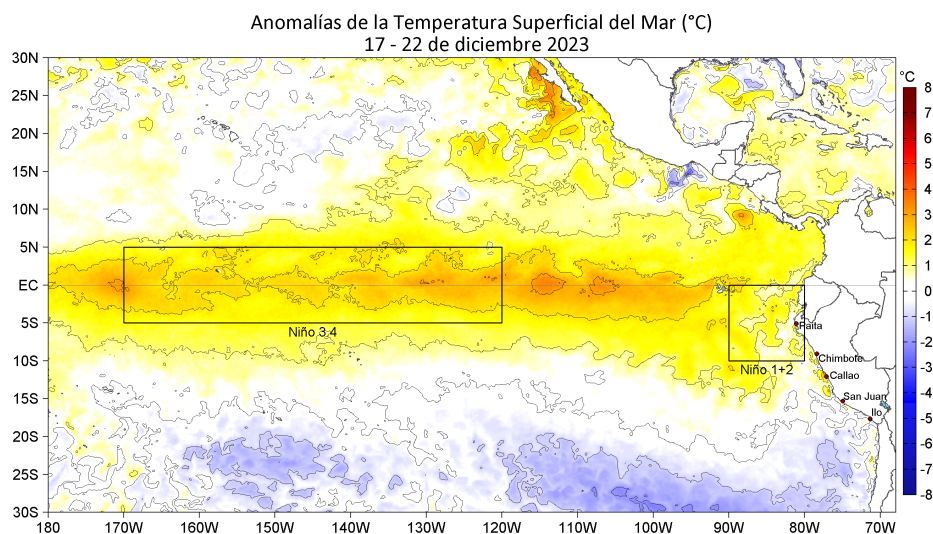


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical del 17 al 22 de diciembre de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (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

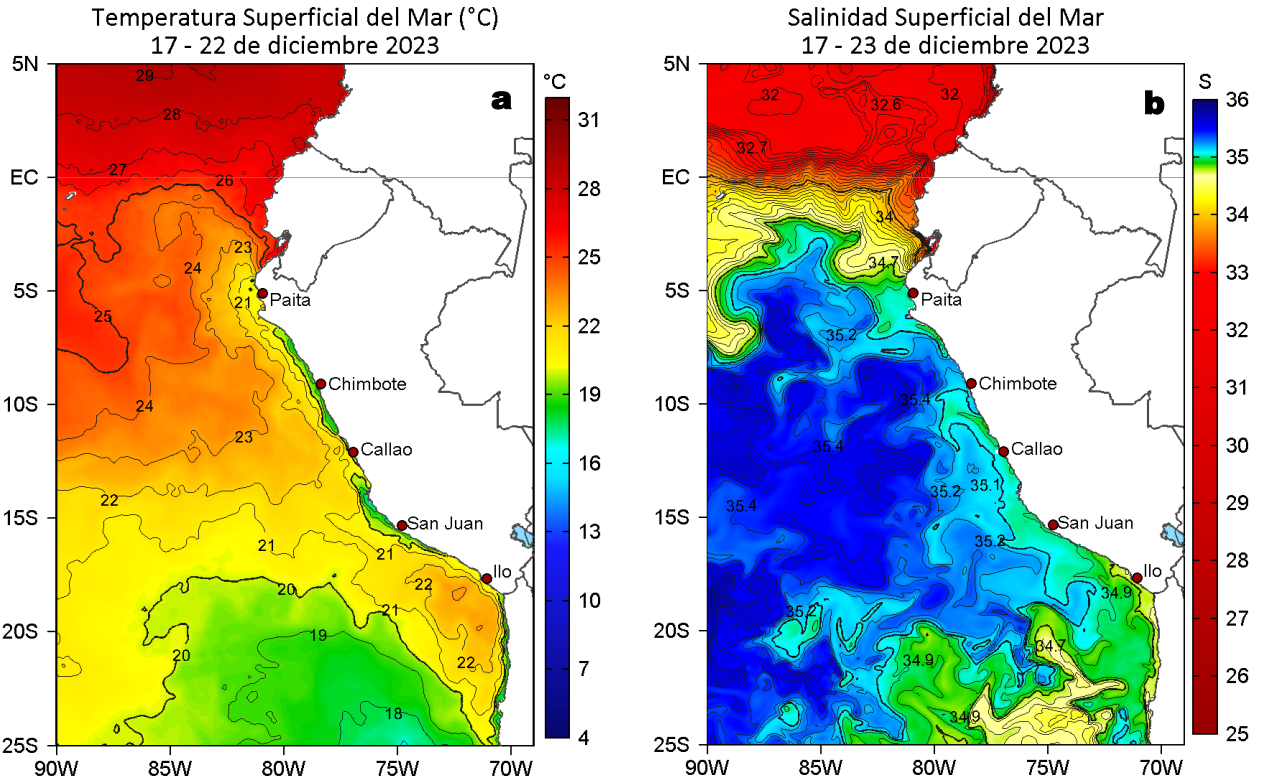


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 17 al 22 de diciembre del 2023 y del 17 al 23 de diciembre del 2023, respectivamente. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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 para (b). Las escalas de colores se presentan a la derecha de cada gráfico.

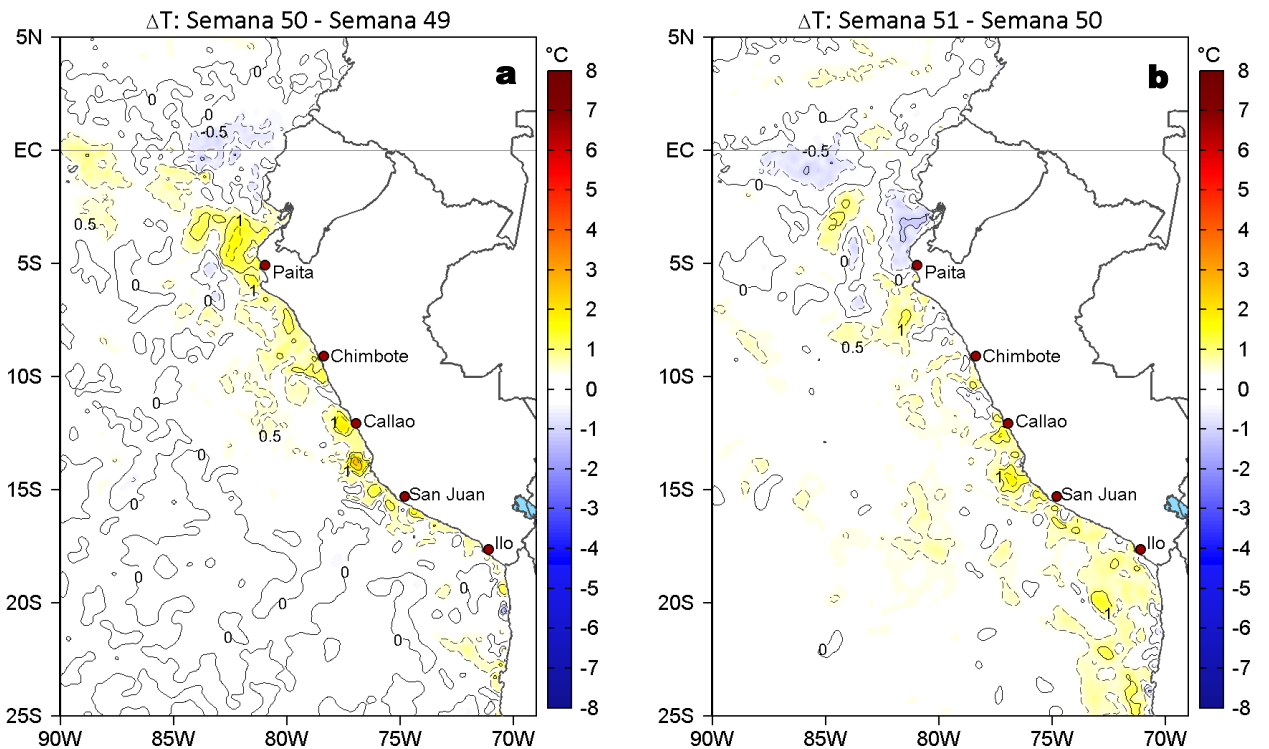
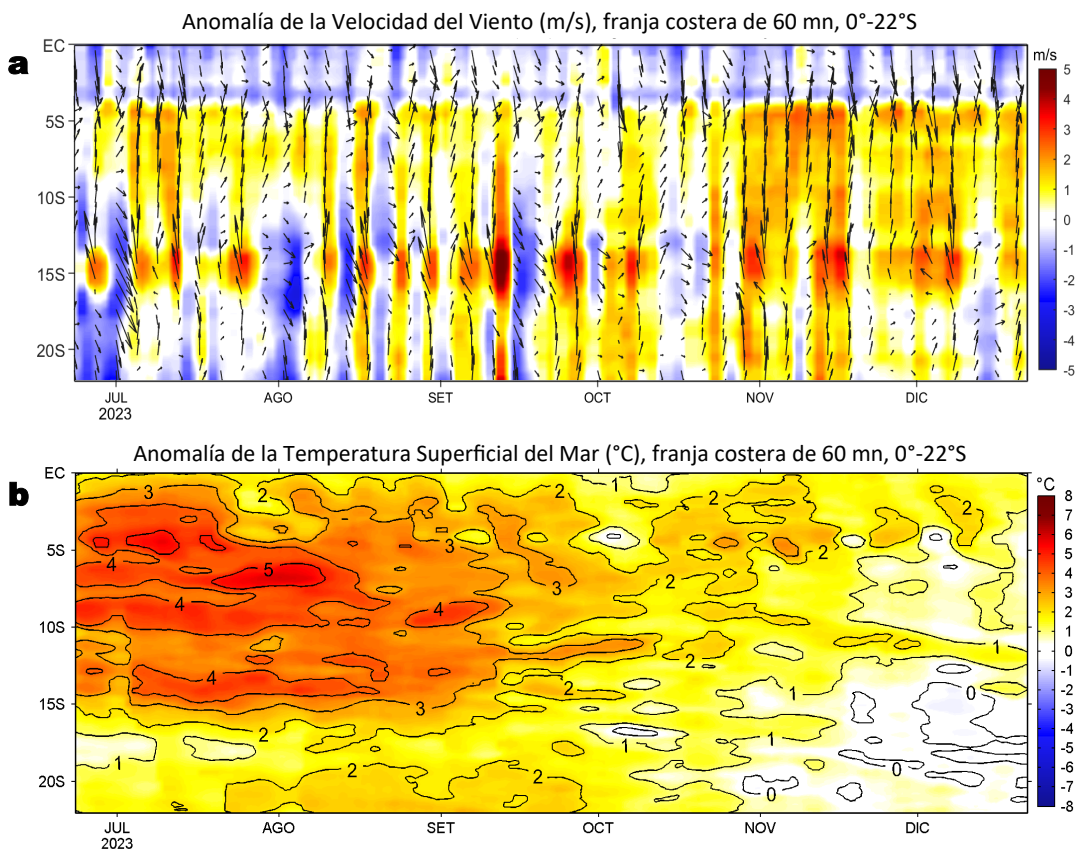
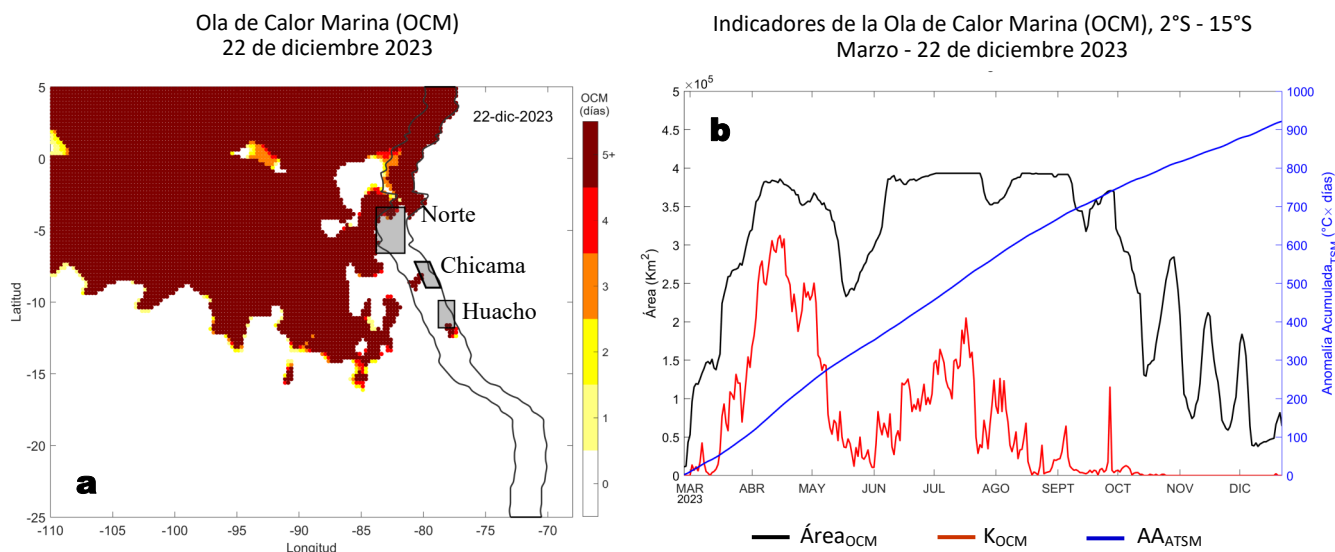


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) quincuagésima (10-16 de diciembre) y cuadragésima novena (03-09 de diciembre) semana del 2023 y b) quincuagésima primera (17-22 de diciembre) y quincuagésima (10-16 de diciembre) semana del 2023. Los mapas, que 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



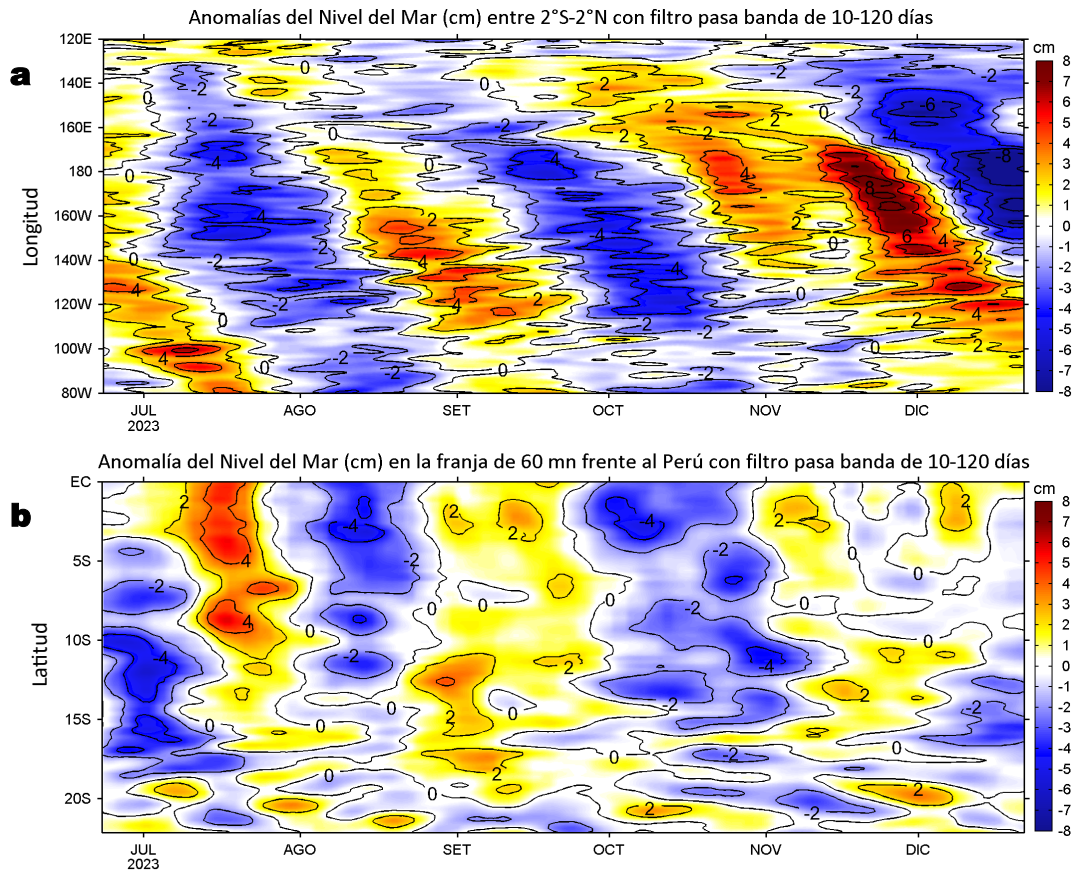


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 22 de diciembre de 2023. Datos: Servicio de Monitoreo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

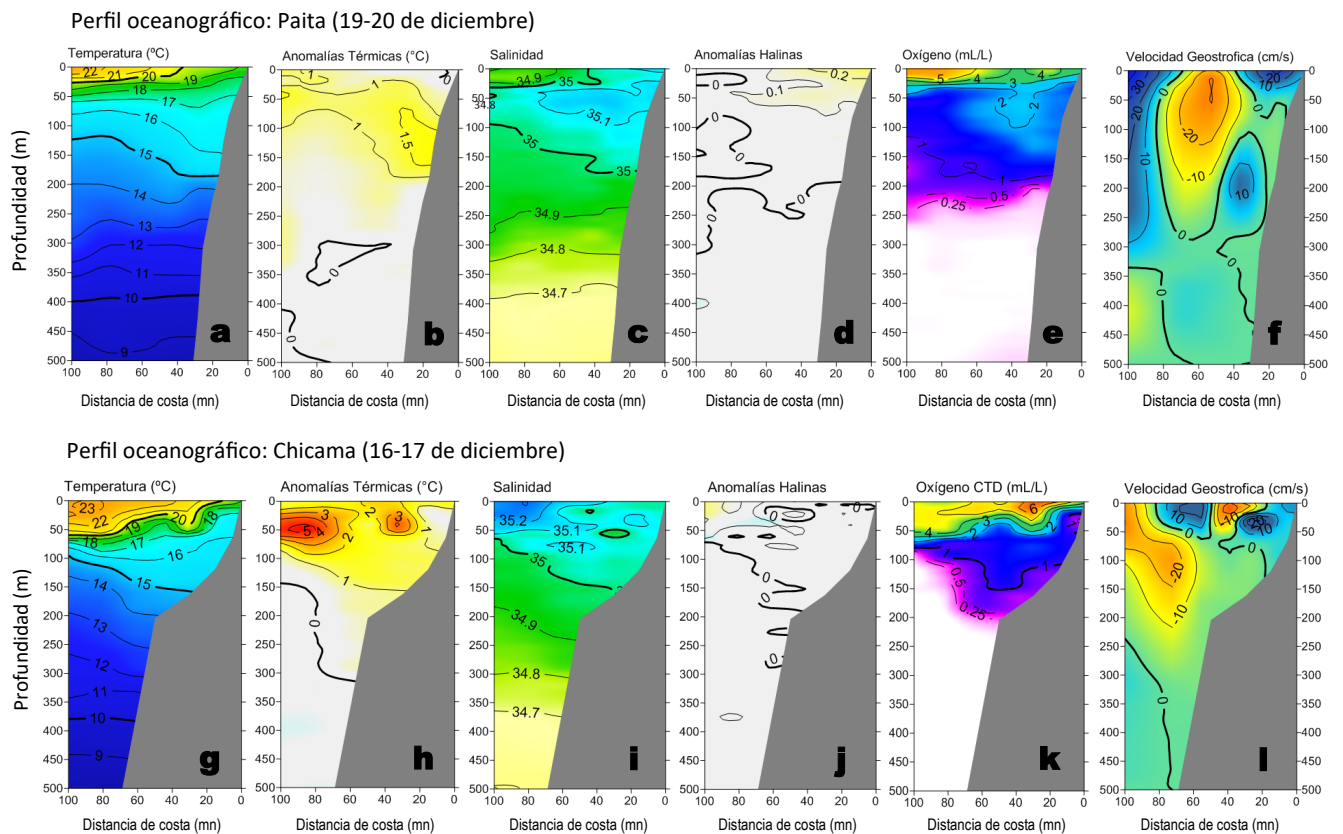


Figura 7. Estructura de: a, g) Temperatura del agua de mar (°C), b, h) Anomalías térmicas (°C), c, i) Salinidad, d, j) Anomalías halinas, e, k) Oxígeno (mL/L) y f, l) velocidad geostrófica (cm/s) frente a Paita (19-20 de diciembre) y Chicama (16-17 de diciembre), respectivamente, durante el “Monitoreo Bio-Oceanográfico frente a Chicama y Paita 2312”. Las anomalías fueron calculadas respecto al periodo 1991-2020 (Dominguez et al., 2023).

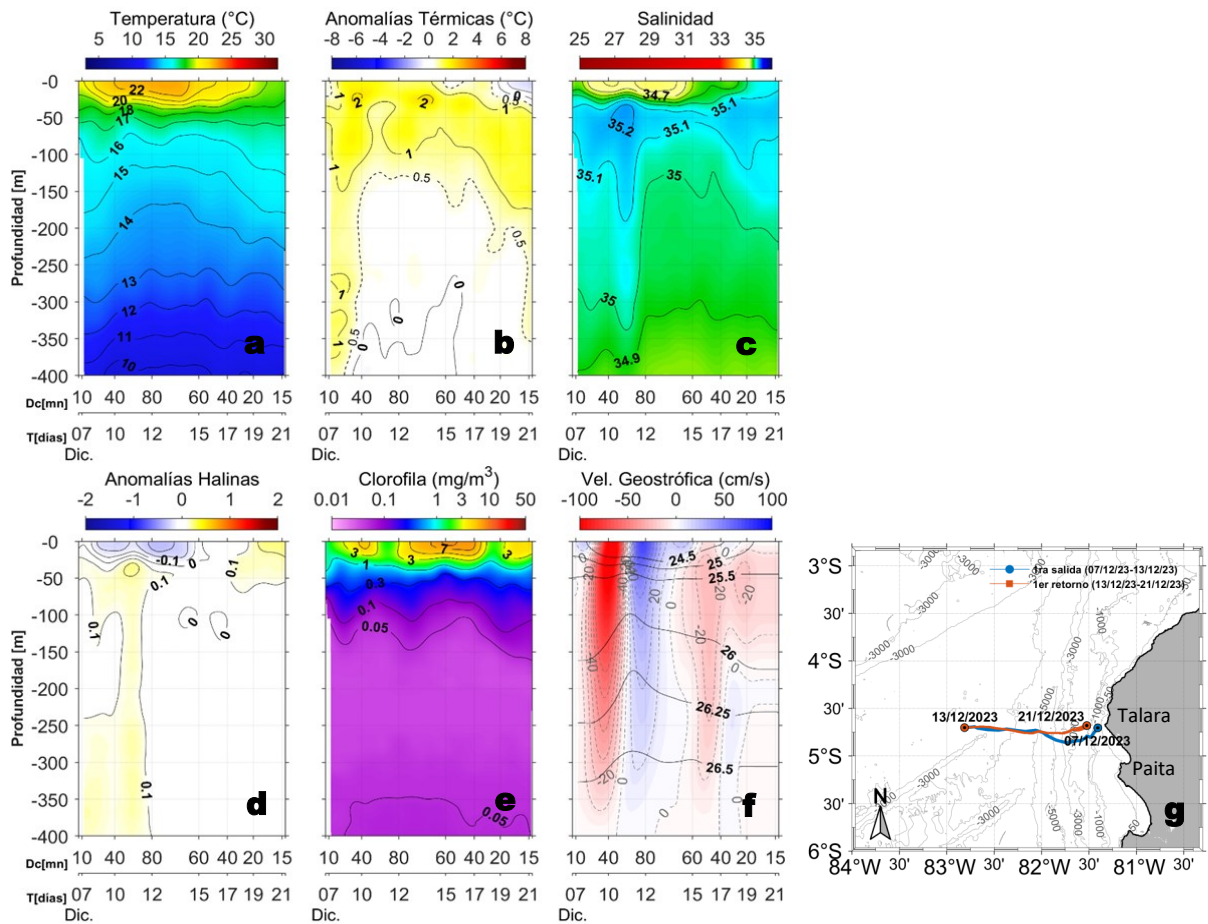


Figura 8. Variación de: a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), la línea discontinua representa la isoterma de +0,5 °C, c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Clorofila "a" (mg/m^3) y f) Velocidades geostróficas (cm/s). En (g) se muestra el recorrido del glider Mochica del 07 al 21 de diciembre del 2023.

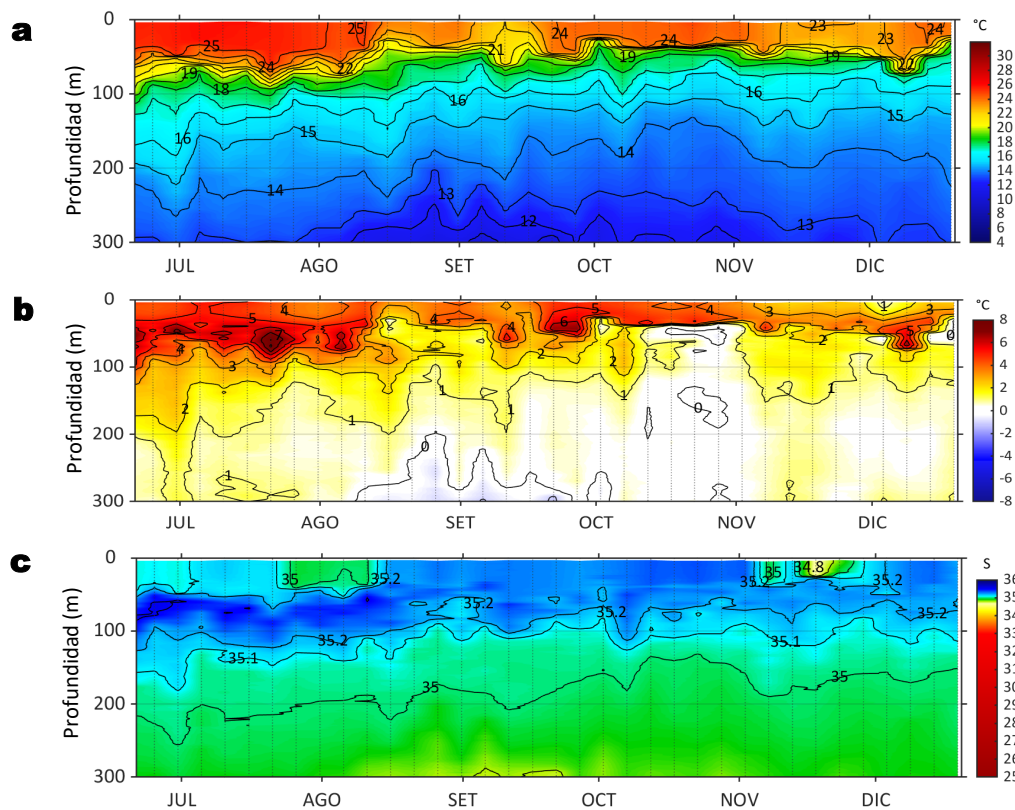


Figura 9. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 194 mn ($3,34^{\circ}\text{S}$, $83,92^{\circ}\text{W}$) frente a Tumbes el 19 de diciembre de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon 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

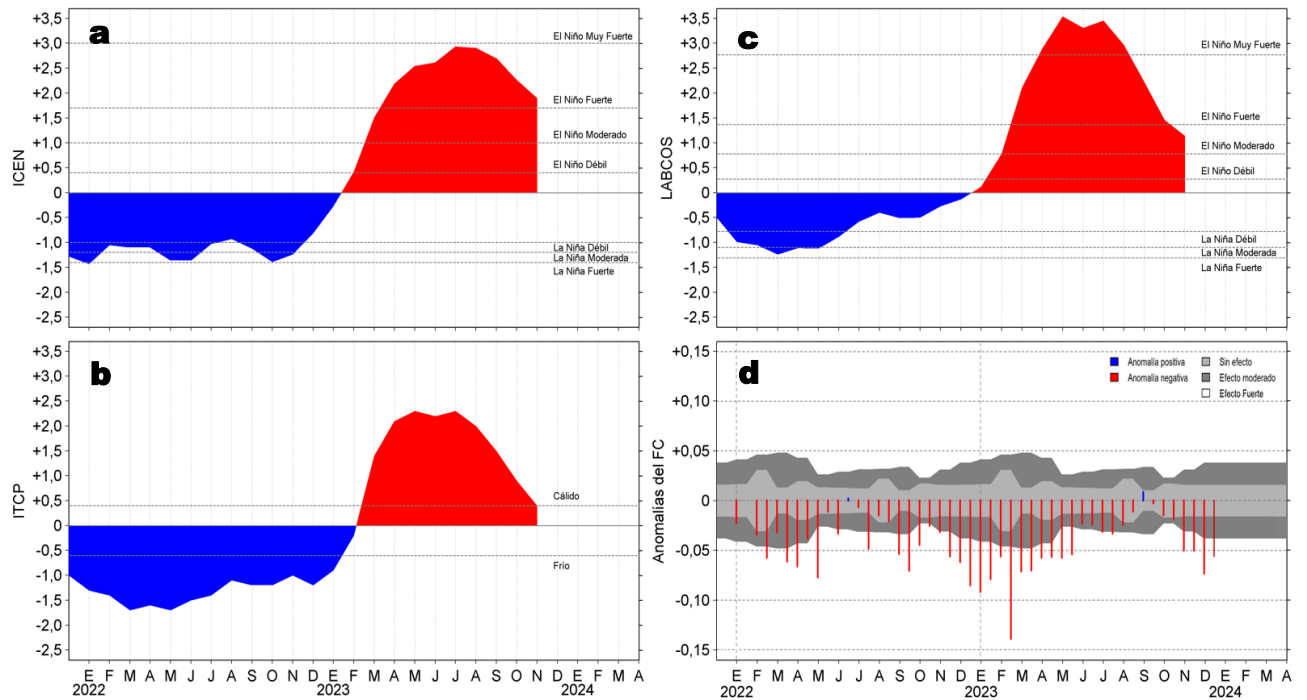


Figura 10. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et al, 2019) desde diciembre 2021 hasta diciembre 2023.

V. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

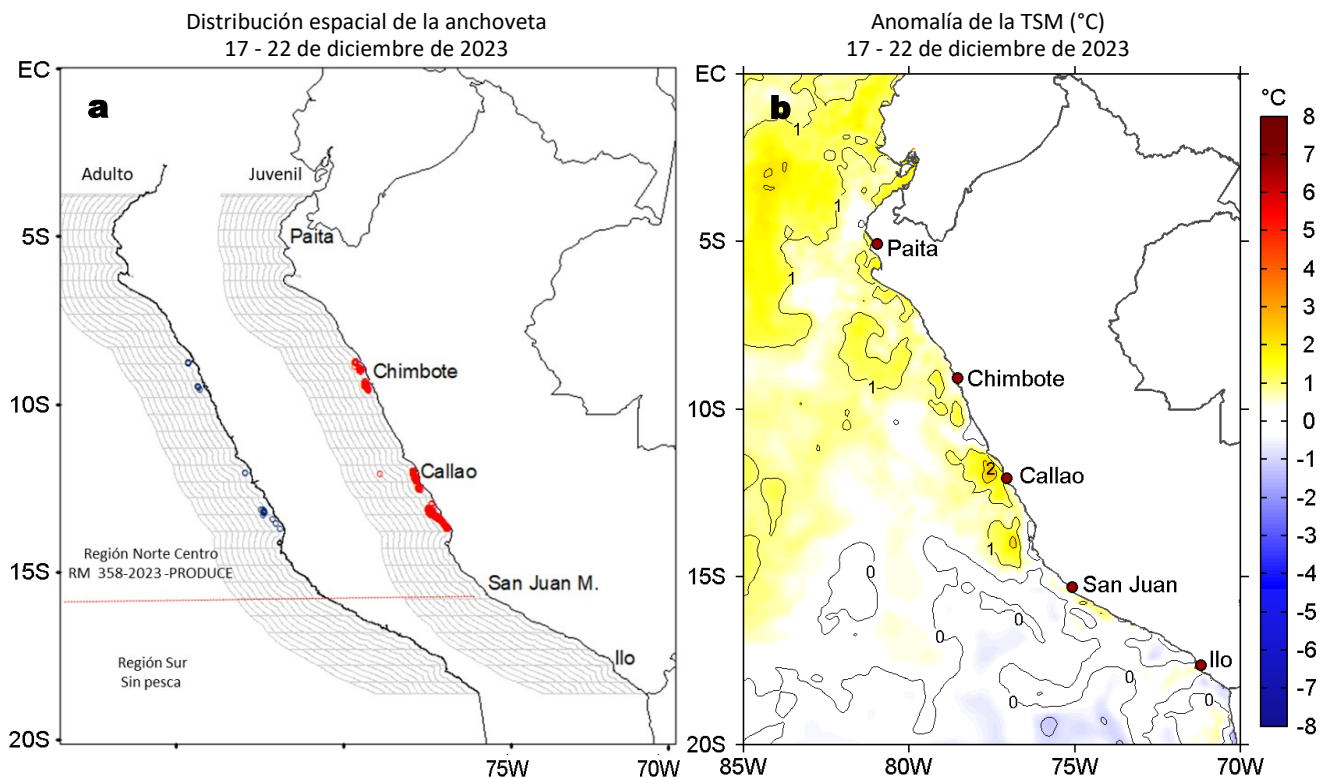


Figura 11. a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) para la semana del 17 al 22 de diciembre de 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>. Las anomalías térmicas se calcularon con respecto de la climatología para el período 1991-2020.

VI. PERSPECTIVAS

Anomalía de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y Dirección del viento (°)
Condiciones iniciales: 23 de diciembre de 2023

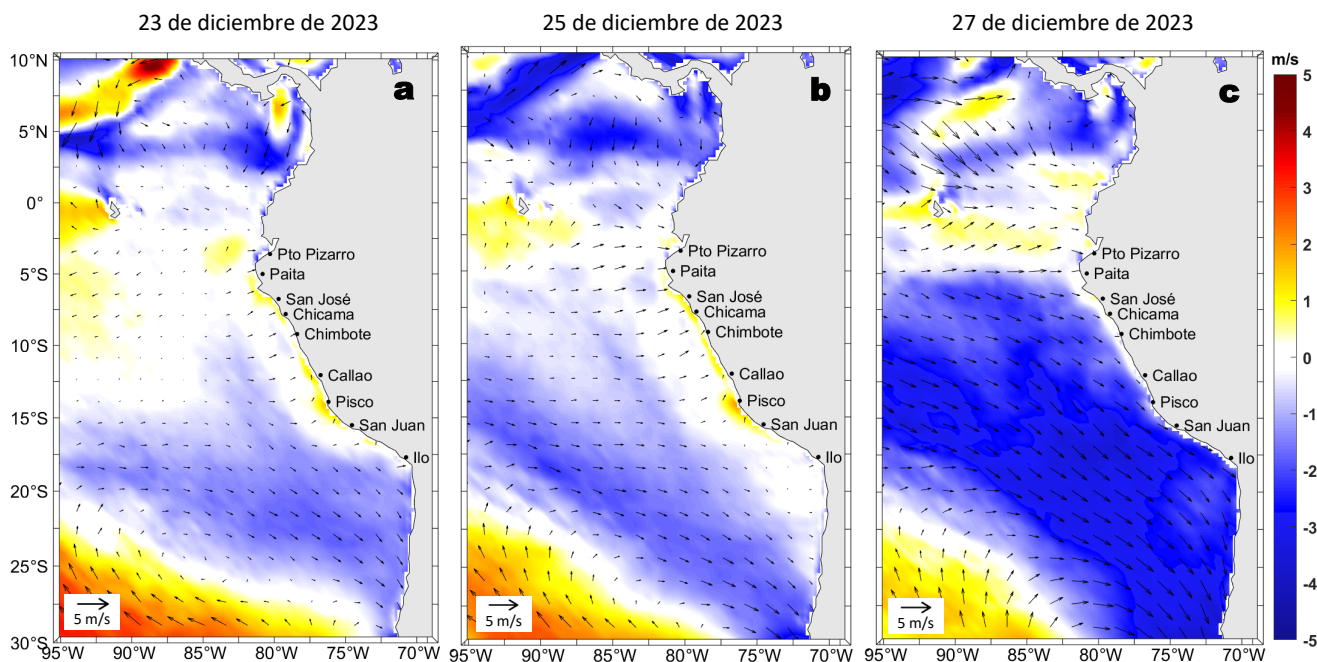


Figura 12. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y dirección del viento (°) para los días a) 23, b) 25 y c) 27 de diciembre de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales

Condiciones iniciales: 10 - 20 de diciembre de 2023

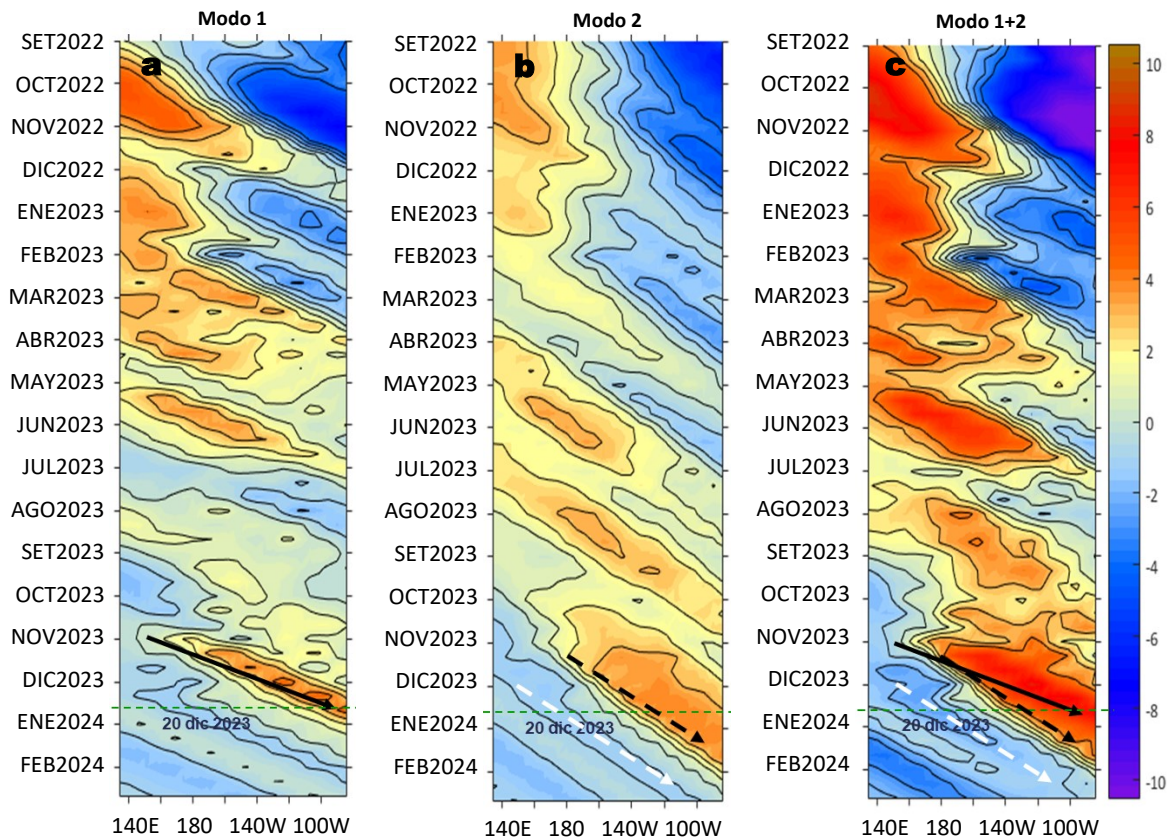


Figura 13. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica la fecha del inicio del pronóstico (20 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). Comisión Multisectorial Encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN), 2023. Informe Técnico ENFEN. Año 9, N°18, 15 diciembre de 2023, 62 p. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5560375/4944652-informe-tecnico-enfen-15-diciembre-2023.pdf?v=1702686694>
- 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. LHFMAFIOF/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°46-2023. LHFMAFIOF/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-Ccalluari 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 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)
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°51, 17 - 23 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, Manuel Ochoa y Sergio Bances.

© 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).