



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 48

Semana 48: 26 de noviembre - 02 de diciembre, 2023

RESUMEN

- La anomalía en la región Niño 1+2 disminuyó 0,20 °C (de 2,04 °C a 1,84 °C) respecto de la semana anterior.
- Las zonas frente a Punta Sal y Huacho presentaron el mayor calentamiento (+2,8 °C) del mar peruano.
- Las aguas ecuatoriales superficiales prevalecieron con un límite sur frente a Paita y Punta Falsa.
- La ola de calor marina se acercó a la costa y recuperó una cobertura de 46,7% dentro de las 150 mn y entre los 2°S y 15°S.
- En el sector costero ocurrieron vientos del Sureste de intensidad moderada a fuerte con anomalías entre -1,0 y +2,5 m/s.
- En subsuperficie, frente a Paita y Chicama, el calentamiento alcanzó +5,3 °C (50 m) y +3,2 °C (20 m) a 100 mn de la costa.
- 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 de la anchoveta se registraron, principalmente, en las 20 mn adyacentes a la costa entre Pimentel y Chimbote y desde Huacho hasta Pisco, con presencia de núcleos entre las 20 y 60 mn entre Chimbote y Supe.

Para los próximos días se prevé:

- El predominio de vientos fuertes con anomalías mayores a +1,0 m/s hasta el 09 de diciembre.
- La persistencia del calentamiento frente a la costa norte y su disminución frente a la costa centro-sur.
- La llegada de dos ondas Kelvin cálidas en diciembre 2023.

DIAGNÓSTICO

En la banda ecuatorial (5°N-5°S y los 180°-costa Sudamericana) y en la región Niño 1+2, la máxima anomalía fue +3,5 °C, valor que se ubicó a ~570 mn frente a la Bahía de Caráquez (Ecuador). Los valores promedio para las regiones Niño 3.4 (+2,0 °C) y Niño 1+2 (+1,8 °C) declinaron 0,05 °C y 0,20 °C, respectivamente, con relación a la semana anterior. (Figura 1)

En el mar peruano, la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 26,5 °C (Aguas Verdes) y 15,8 °C (Bahía de la Independencia). La proyección de aguas de 23 a 25 °C desde la costa norte hacia el noroeste persistió asociado con la presencia de vientos de fuerte intensidad. La banda costera con TSM menor de 20 °C prevaleció de Sullana al sur, mientras que las aguas de 20-21 °C con concentración de sales propias de las aguas subtropicales superficiales (ASS) continuaron cerca de Huarmey e Ilo. Las aguas ecuatoriales superficiales (AES) prevalecieron hasta Paita (en el sector costero) y Punta Falsa (por fuera de las ~170 mn). Al sur de Paita, la distribución halina fue similar a la semana previa (Figura 2). El mayor calentamiento ocurrió frente a Huacho (+2,8 °C), mientras que condiciones frías anómalas se presentaron frente a San Juan de Marcona (-0,7 °C). La Figura 3b destaca la disminución de hasta 3,5 °C que ocurrió a ~145 mn de Manta (Ecuador), con presencia de varios núcleos puntuales con incremento de hasta 1 °C en sectores costeros como oceánicos.

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°S y 15°S se acercó a la costa, recuperando una cobertura de 46,7% en el área indicada, debido a la persistencia del núcleo al norte de Talara, y a la expansión del núcleo frente a Huacho, además de la presencia de otro núcleo fuera de las 30 mn frente a Chicama. En la última semana la anomalía térmica varió de +1,74 a +1,44 °C en la zona norte, de +0,95 a +1,21 °C frente a Chicama y de +2,0 a +1,67 °C frente a Huacho. (Figura 4)

En la franja de ~60 mn adyacente a la costa entre Tumbes y San Juan de Marcona, 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, que ocurrieron desde Tumbes hasta San Juan de Marcona. Las anomalías de la VV se presentaron en el rango neutral (VV = ±1,0 m/s) a positivo (hasta +2,5 m/s).

Las anomalías del nivel del mar (ANM) superiores a +2 cm extendieron su cobertura hasta los 100°W, asociadas a la propagación de dos ondas Kelvin cálidas (modo 2 y modo 1) que arribarían este mes según Imarpe (2023 a y b, respectivamente). Al este de los 100°W, las ANM cerca a cero, disminuyeron respecto de la semana anterior, consistente con la disminución reciente de la TSM (Figura 6a). En el sector costero (Figura 6b) continuó el predominio de ANM entre ±1 cm.

La información subsuperficial para los perfiles frente a Paita y Chicama (Figura 7) y para el punto a 139 mn de Tumbes (Figura 8), indicaron la persistencia de calentamiento sobre los 300 m de profundidad, con anomalías de +1 °C a +2 °C en superficie y de hasta +2,7 °C a 32 m frente a Tumbes, de +5,3 °C a 50 m frente a Paita, y de +3,19 °C a 20 m de profundidad frente a Chicama. Frente a Paita, las AES exhibieron una mayor cobertura respecto de noviembre, asimismo se apreció la profundización de la isoterma de 15 °C hasta los 200 m cerca de la plataforma debido al flujo de norte a sur asociado a la corriente submarina peruano-chilena (CSPCh). Frente a Chicama, en cambio, predominaron las ASS entre 50 y 100 mn, así como aguas de mezcla (ASS+acf) en las 50 mn costeras, con flujos de sur a norte sobre los 50 m asociados con la corriente costera peruana (CCP). El perfilador ARGO frente a Tumbes registró 21,5 °C y AES de 34,73 en la superficie del mar.

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 +2,22 para octubre (ENFEN, 2023) indicando la persistencia de una condición El Niño Fuerte (ICEN); según el LABCOS, persiste una condición El Niño Moderado para el litoral. En la segunda quincena de noviembre, se observó una anomalía negativa de efecto moderado y 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 8). En este periodo, las áreas de pesca (Figura 9) han sido delimitadas en tres zonas distintas: la primera abarcó desde Pimentel hasta Chimbote, la segunda zona se extendió dentro de 20 mn desde Huacho hasta Pisco, y la tercera zona registró pequeños núcleos entre Chimbote y Supe, situados entre las 20 y 60 mn de la costa.

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, predominarían VV en el rango entre moderado y fuerte (mayor a 6,8 m/s). Vientos ligeramente fuertes, con predominio de anomalías positivas mayor a +1,0 m/s se registrarían hasta el 09 de diciembre en la zona costera y oceánica. (Figura 10) De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan del 04 al 13 de diciembre 2023, se espera que persista el calentamiento anómalo en zonas adyacentes a la costa norte así como en sectores oceánicos, mientras que desde la costa central hacia el sur, se espera que las anomalías positivas de la TSM continúen disminuyendo por efecto del viento frente a la costa peruana. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I0178040300000000000000)

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 30.11.2023 (Figura 11), indica que la OKE **cálida (modo 2)**, referida en Imarpe (2023a), disminuyó ligeramente de intensidad y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **diciembre 2023**. La OKE **cálida (modo 1)** referida en Imarpe (2023b), también habría disminuido ligeramente de intensidad y llegaría a la costa Sudamericana en **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**. Finalmente, 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**. (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

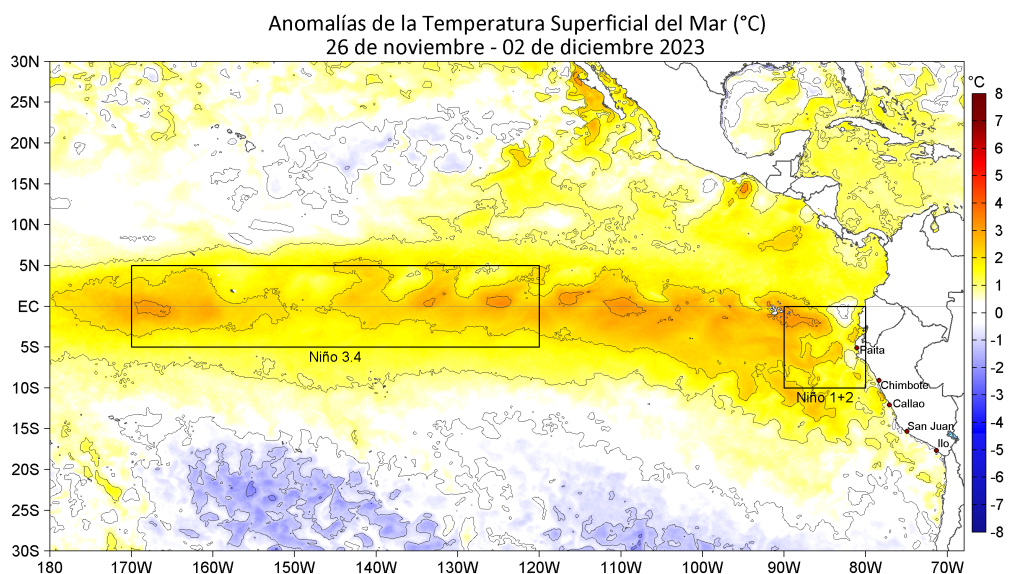


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical del 26 de noviembre al 02 de diciembre de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

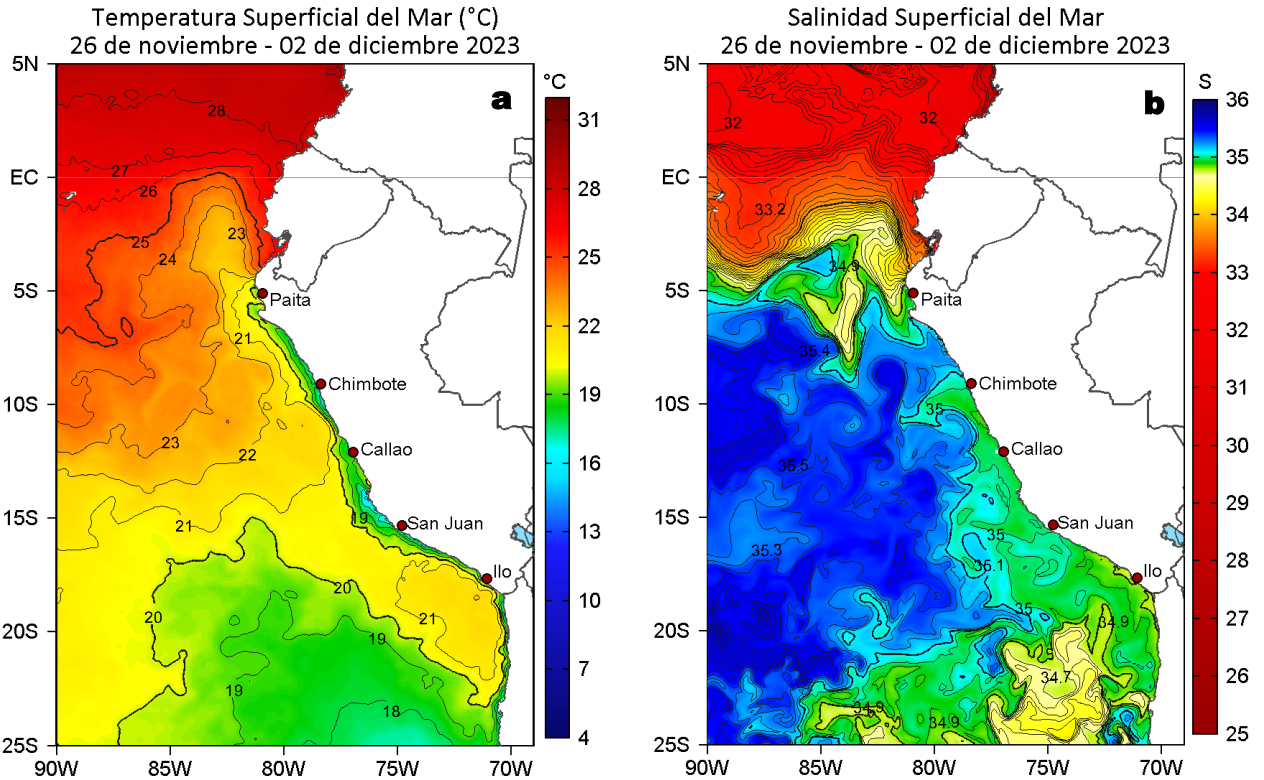


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM ($^{\circ}\text{C}$) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 26 de noviembre al 02 de diciembre 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

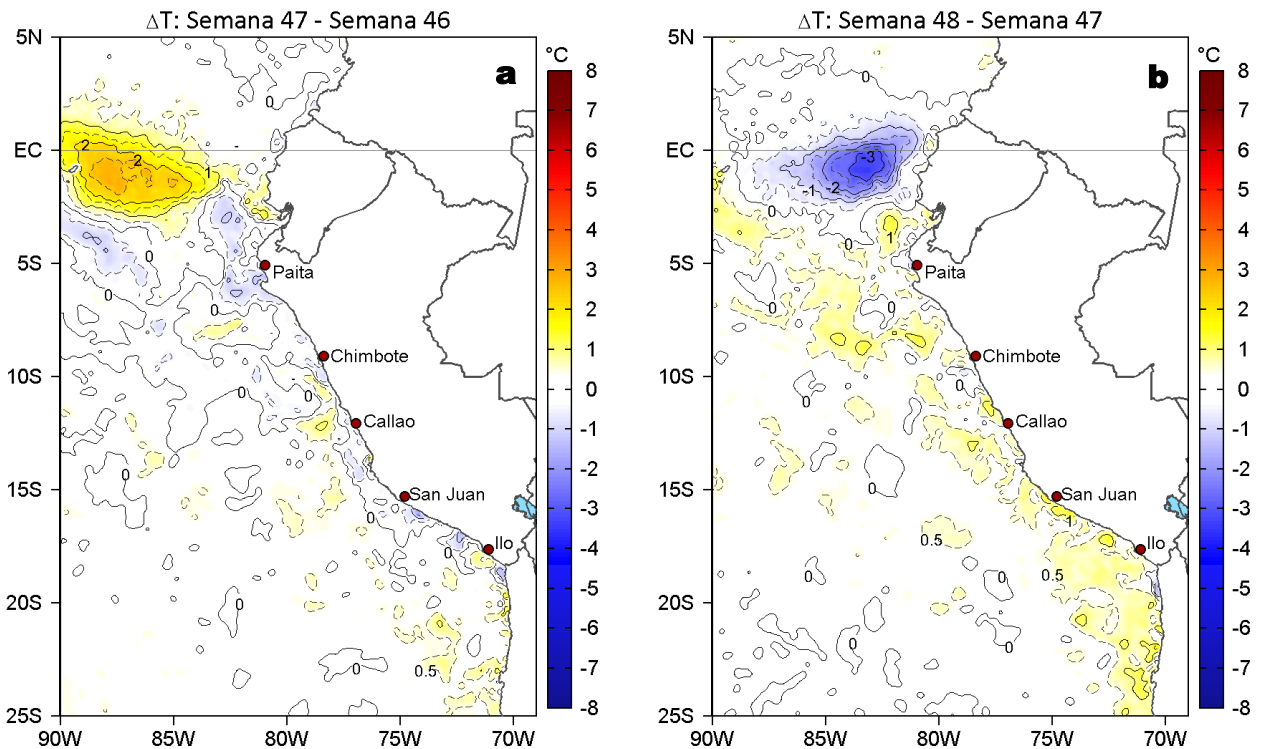


Figura 3. Variación semanal de la TSM ($^{\circ}\text{C}$) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) cuadragésima séptima (19-25 de noviembre) y cuadragésima sexta (12-18 de noviembre) semana del 2023 y b) cuadragésima octava (26 de noviembre - 02 de diciembre) y cuadragésima séptima (19-25 de noviembre) 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

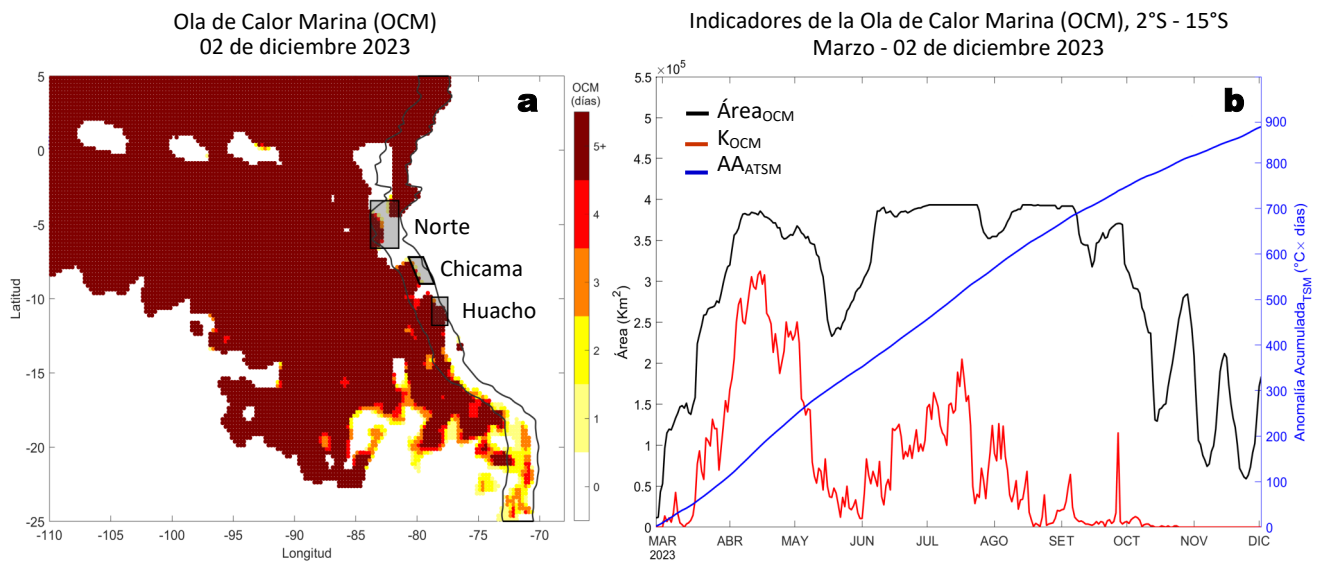


Figura 4. a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) entre los 5°N y 25°N, 70°W y 110°W al 02 de diciembre de 2023; la línea paralela a la costa demarca la distancia de 150 mn, la escala de color indica el número de días en los cuales la TSM ha superado el percentil 90 de los datos diarios históricos, 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} , Km²); área de la OCM donde la ATSM > +4 °C (K_{OCM} , Km²); y anomalía acumulada (AA_{ATSM} ; °C x días). Desde su inicio a fines de febrero, la OCM acumuló una anomalía de TSM de 879,56 °C días totalizando 280 días de duración. Fuente: OISST 2.1; procesamiento: IMARPE/AFIOF.

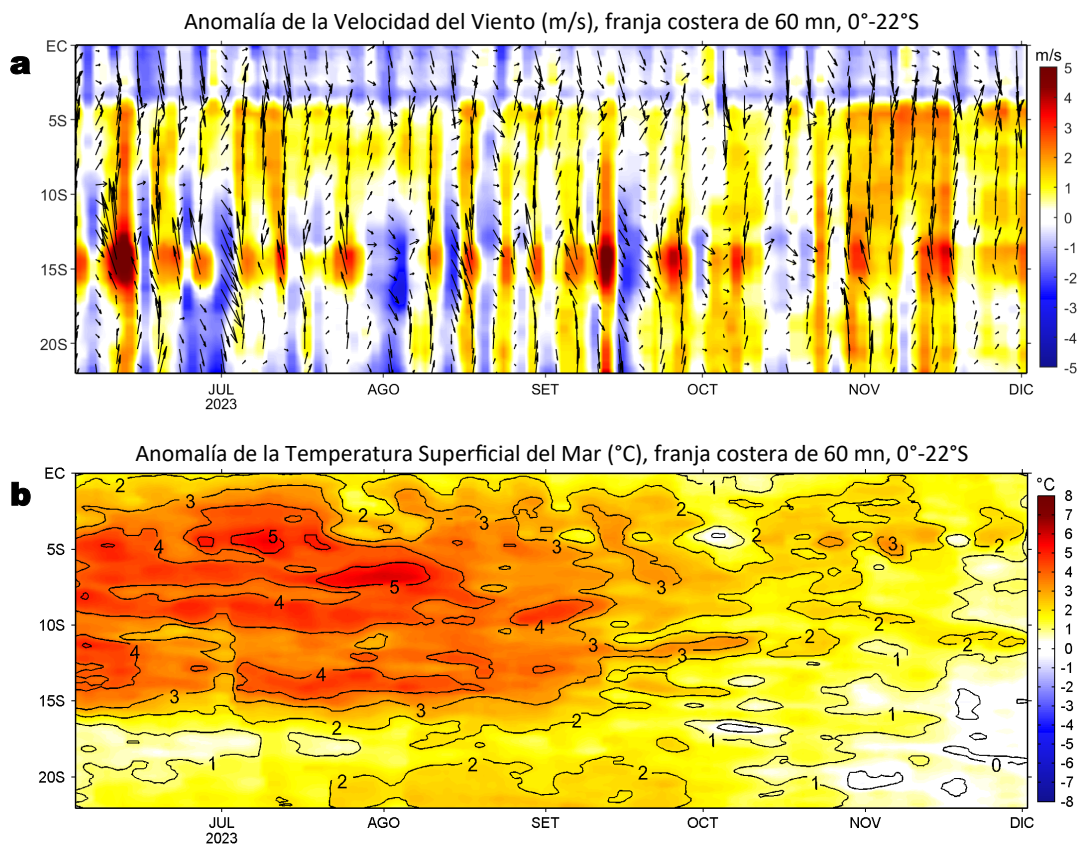


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 02 de diciembre de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja 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.

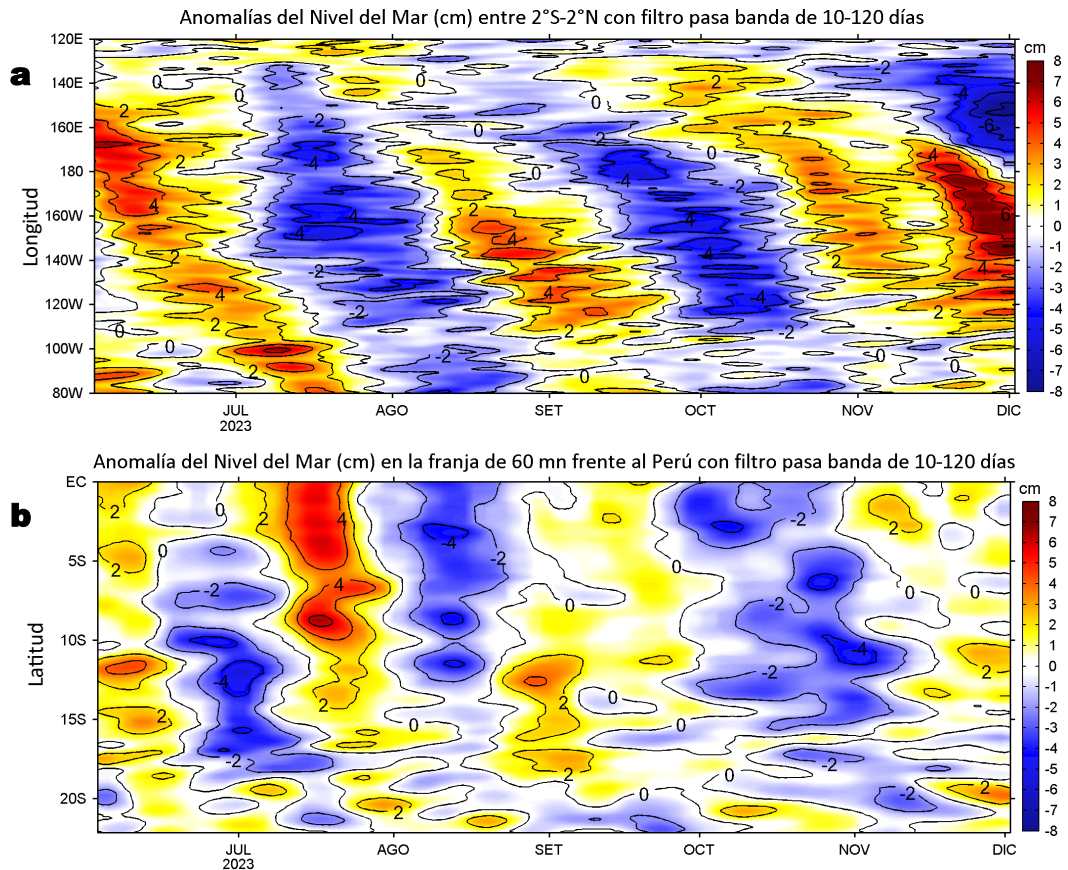


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el Ecuador geográfico y 22°S actualizado al 02 de diciembre de 2023. Datos: Servicio de Monitoreo 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.

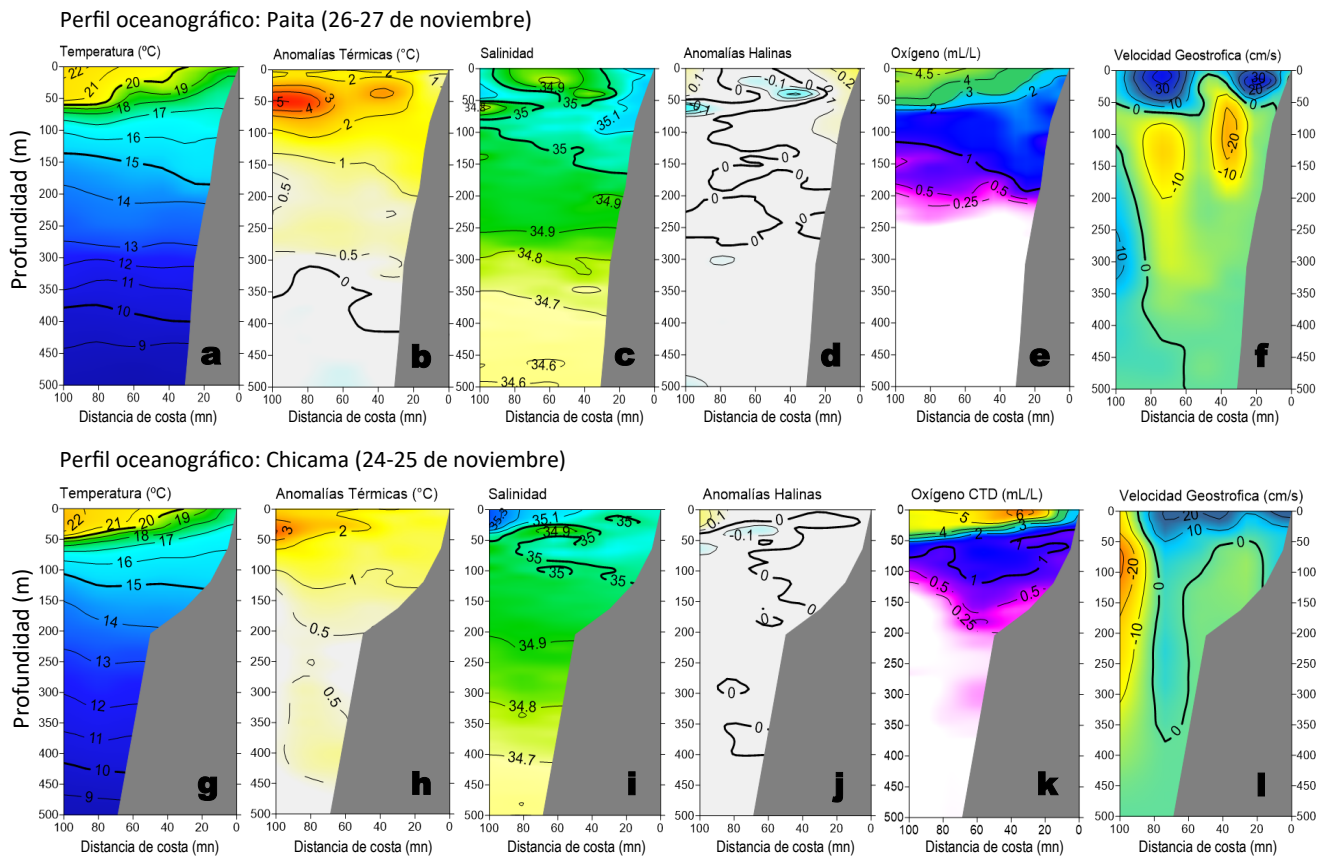


Figura 7. Estructura de: a, g) Temperatura del agua de mar (°C), b, h) Anomalías térmicas (°C), c, i) Salinidad, d, j) Anomalías halinas, e, k) Oxígeno (mL/L) y f, l) velocidad geostrofica (cm/s) frente a Paita (26-27 de noviembre) y Chicama (24-25 de noviembre), respectivamente, durante el “Monitoreo Bio-Oceanográfico frente a Chicama y Paita 2311”. Las anomalías fueron calculadas respecto al periodo 1991-2020 (Domínguez et al., 2023).

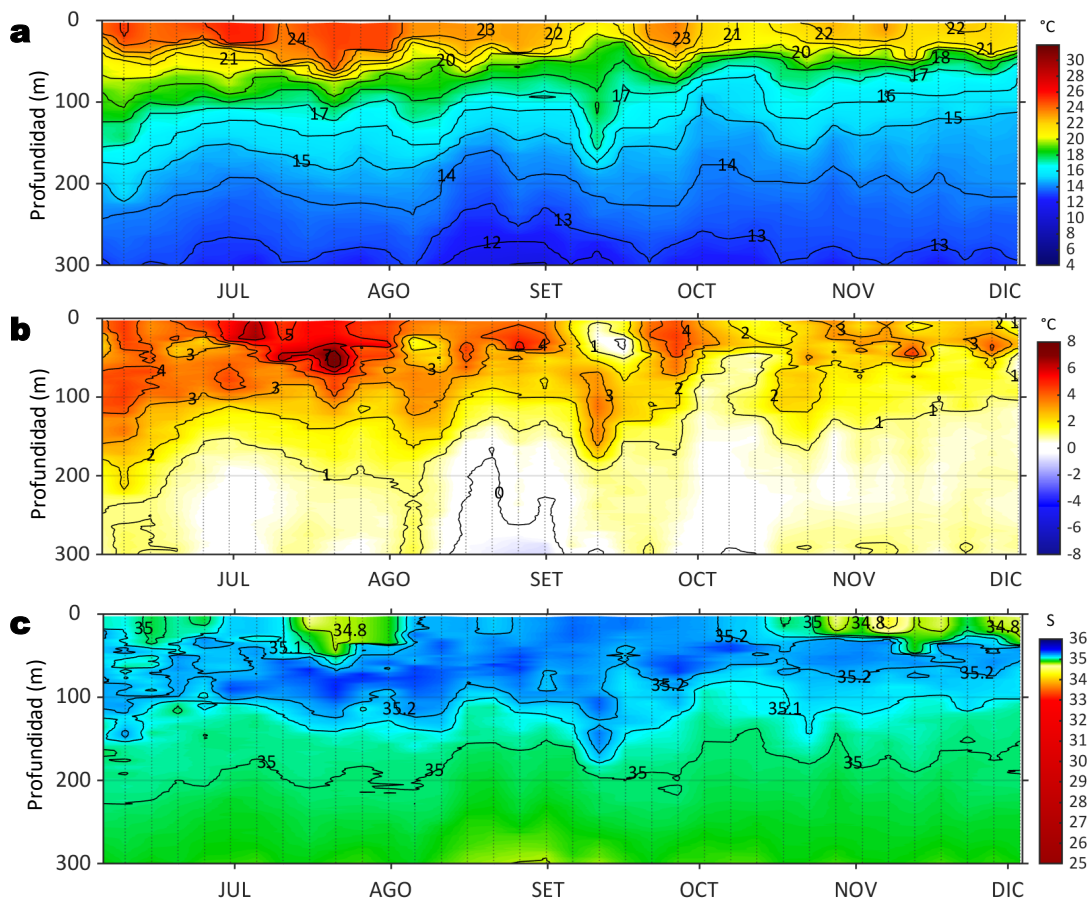


Figura 8. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, perfilador ARGO No. 6903002 localizado a 139 mn (3,10°S, 82,87°W) frente a Tumbes el 03 de diciembre de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez 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

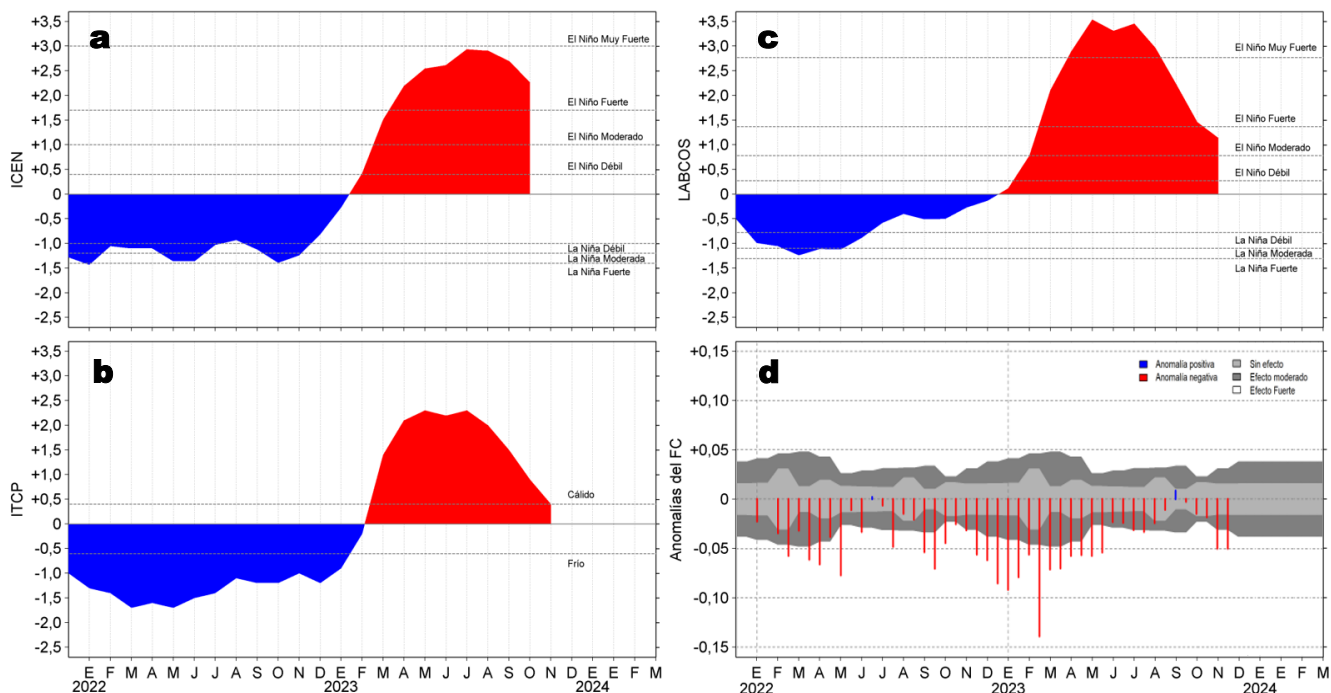


Figura 9. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et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

V. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

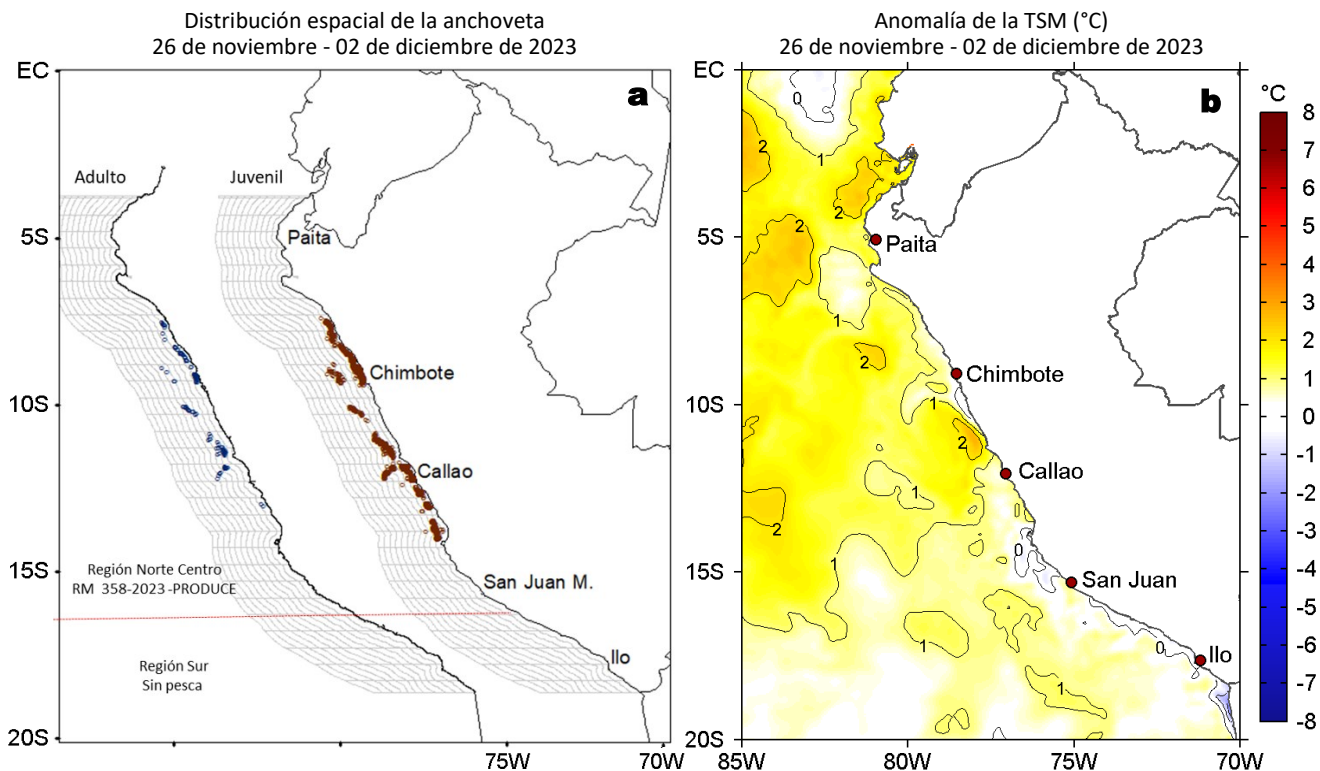


Figura 10. a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) para la semana del 26 de noviembre al 02 de diciembre de 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>. Las anomalías térmicas se calcularon con respecto de la climatología para el período 1991-2020.

VI. PERSPECTIVAS

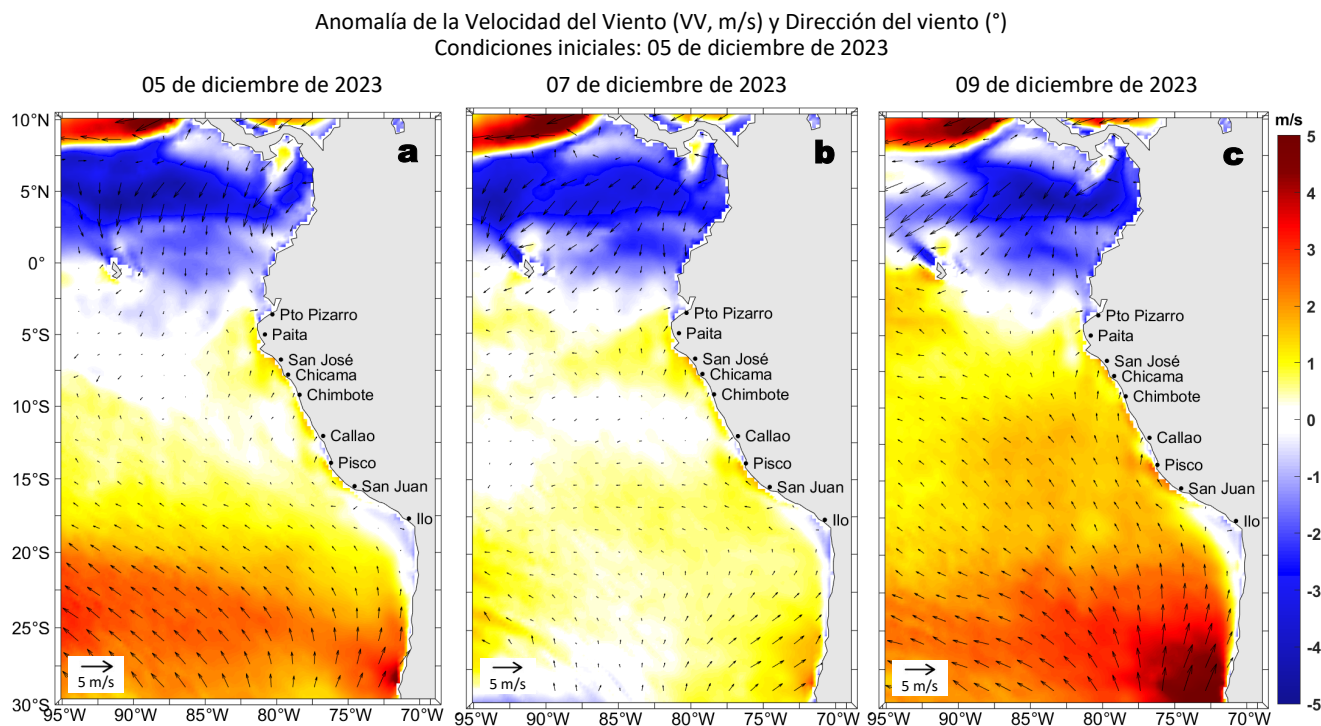


Figura 11. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y dirección del viento ($^{\circ}$) para los días a) 05, b) 07 y c) 09 de diciembre de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales
Condiciones iniciales: 21 - 30 de noviembre de 2023

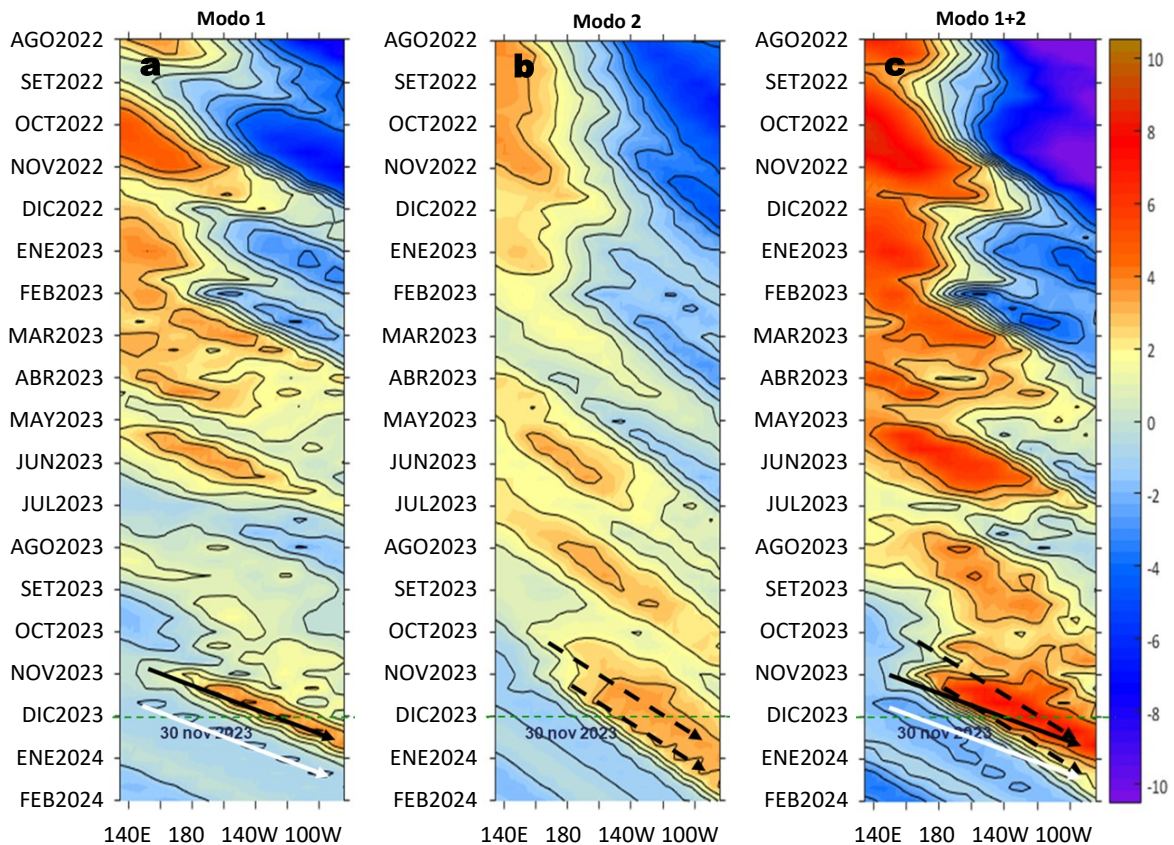


Figura 12. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica la fecha del inicio del pronóstico (30 de noviembre 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°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°48, 26 de noviembre - 02 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, 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).