



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 42

Semana 42: 15 - 21 de octubre, 2023

DIAGNÓSTICO

Esta semana, el mayor calentamiento anómalo en la banda ecuatorial (5°N - 5°S y los 180° y la costa Sudamericana) fue $+4,7^{\circ}\text{C}$ y se presentó en los 103°W , mientras que en la región Niño 1+2, la anomalía alcanzó $+4,3^{\circ}\text{C}$ y ocurrió a 340 mn frente a Machala (Ecuador). Los valores promedio semanales de la anomalía térmica para las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 se incrementaron levemente ($\sim 0,1^{\circ}\text{C}$) respecto de la semana anterior en ambos casos, alcanzando $+1,68^{\circ}\text{C}$ y $+2,75^{\circ}\text{C}$, respectivamente. (Figura 1)

En el mar peruano, la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre $26,4^{\circ}\text{C}$ (extremo norte del litoral) y $14,7^{\circ}\text{C}$ (Quilca). Las aguas cálidas del norte ($> 20^{\circ}\text{C}$) presentaron una mayor aproximación hacia Paita, favoreciendo el incremento del calentamiento frente a la costa norte. Asimismo, la franja de aguas menores de 18°C se replegó hacia la costa centro y sur destacando la reducción de las zonas de afloramiento y la notable atenuación del enfriamiento local frente a Quilca, donde la anomalía máxima disminuyó de $-6,1^{\circ}\text{C}$ a $-2,5^{\circ}\text{C}$ (Figura 2a). Por su parte, el calentamiento anómalo del mar, en general, se incrementó ligeramente y presentó valores máximos frente a Tumbes ($+2,8^{\circ}\text{C}$), Punta Falsa ($+3,4^{\circ}\text{C}$), Callao ($+3,1^{\circ}\text{C}$) y cerca de San Juan de Marcona ($+2,3^{\circ}\text{C}$). (Figura 1)

Según el modelo Mercator (Figura 2b), las aguas ecuatoriales superficiales (AES, $S < 34,8$) se proyectaron al sur de Punta Sal, generando mezcla con las aguas subtropicales superficiales (ASS, $S \geq 35,1$) entre Paita y Punta Falsa. De este último punto a Huanchaco, las ASS mantuvieron su aproximación a la costa con valores entre $35,1$ y $35,3$. De Huanchaco al sur, las aguas costeras frías (ACF) continuaron ampliando su cobertura, favoreciendo el repliegue de las ASS hacia el oeste y el incremento de las zonas de mezcla (ASS+ACF). La variación semanal de la TSM (Figura 3b) indicó la persistencia del incremento de la TSM entre el ecuador geográfico y los 6°S , con un valor máximo de $2,5^{\circ}\text{C}$ a ~ 130 mn del Golfo de Guayaquil. En el sector costero al sur de Pucusana, la TSM también se incrementó de forma intermitente con un valor de hasta $4,1^{\circ}\text{C}$ frente a Quilca, debido al acercamiento de las aguas menores de 18°C hacia la costa.

La cobertura de la ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) iniciada a fines de febrero 2023, evidenció una tendencia a la recuperación de su extensión, variando entre $32,6\%$ y $46,6\%$ durante la última semana y ampliando su cobertura fuera de las 30 mn entre Callao y Chicama. En la última semana, la anomalía térmica se incrementó de $+1,16$ a $+1,97^{\circ}\text{C}$ en la zona norte, de $+1,10$ a $+2,19^{\circ}\text{C}$ frente a Chicama y de $+1,24$ a $+2,58^{\circ}\text{C}$ frente a Huacho. Desde su inicio, la OCM ha acumulado una anomalía de TSM de $794,31^{\circ}\text{C}$ días totalizando 238 días de duración. (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 débil ($VV < 4,8$ m/s) a moderada ($VV = 4,8$ - $6,8$ m/s). Los vientos moderados con anomalías en el rango neutral (entre $\pm 1,0$ m/s) ocurrieron desde Talara hasta Huacho, mientras que desde este último punto a Ilo predominaron vientos entre moderados y débiles con anomalías en el rango neutral a negativo ($AVV < -1,0$ m/s) (Figura 5a). Las anomalías del nivel del mar (ANM) positivas incrementaron su intensidad al oeste de los 140°W , mientras que hacia el este de este punto, las ANM negativas mostraron una tendencia a la atenuación (Figura 6a). En la franja costera peruana, las ANM también declinaron de $-4,7$ (Pisco) a $-1,4$ cm (Tumbes). En ambos casos, esta disminución confirmaría el arribo de una onda Kelvin cálida de intensidad débil. (Figura 6b)

El perfilador ARGO se ubicó a 129 m.n. frente a Tumbes el 22 de octubre, donde registró una TSM de $22,2^{\circ}\text{C}$ y $35,05$

de salinidad. El calentamiento del mar se incrementó en intensidad sobre los 167 m de profundidad, presentando anomalías entre +1,0 °C y +3,1 °C (a 50 m) y de +2,9 °C en la superficie. (Figura 7)

El valor preliminar de la primera componente del ITCP (Quispe et al., 2016) para el mes de octubre fue +0,7 °C, indicando la persistencia de condiciones cálidas, aunque con un descenso significativo en su intensidad (Figura 8b). En la segunda quincena de octubre, el índice del factor de condición de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (AFC; Cuba et al., 2019) mantuvo una anomalía negativa sin efecto, lo cual indicaría que el recurso continuó presentando una condición somática dentro de lo esperado para la época. (Figura 8d)

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 hasta el 25 de octubre, predominarían vientos fuertes con anomalías positivas superiores a +1,0 m/s. A partir del 26 de octubre se prevé la disminución de la VV, con predominio de vientos moderados con anomalías en el rango neutro entre $\pm 1,0$ m/s. (Figura 9)

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan, del 23 al 31 de octubre 2023, se prevé la persistencia del calentamiento anómalo frente a la costa peruana, con un posible incremento de la anomalía positiva de la TSM en la zona norte y una ligera disminución en la zona sur. (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 20 de octubre 2023 (Figura 10), indica que la OKE **cálida (modo 2)** debilitada, mencionada en el BSOBP N°29-2023 (IMARPE, 2023a), habría alcanzado al extremo del Pacífico ecuatorial oriental. Asimismo, una segunda OKE **cálida (modo 1)**, también debilitada y mencionada en el BSOBP N°37-2023 (IMARPE, 2023b) podría llegar al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre lo que resta de **octubre e inicios de noviembre 2023**. Por otro lado, la OKE **fría (modo 1)** mencionada en el BSOBP N°40-2023 (IMARPE, 2023c), continúa su propagación hacia el este y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **diciembre 2023**. Cabe señalar, que la OKE **cálida (modo 2)**, mencionada en el BSOBP N°40 -2023 (IMARPE, 2023c), podría llegar al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **diciembre 2023**. (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 (DGIRP)
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

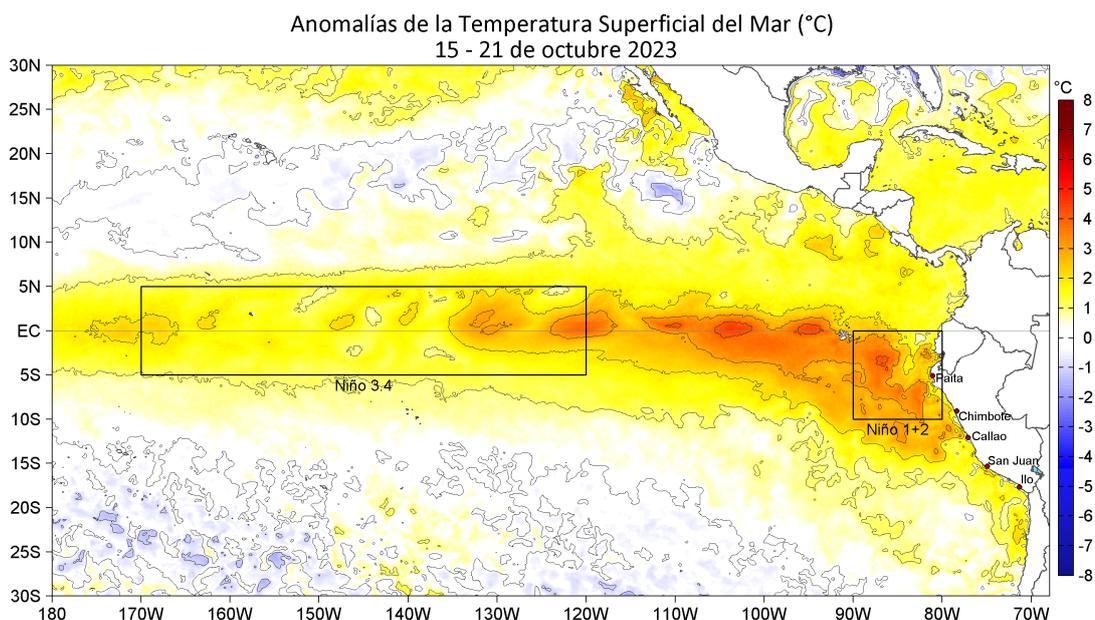


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 15 al 21 de octubre de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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 para el periodo 1991-2020 (Quispe, *in prep.*).

II. CONDICIONES REGIONALES

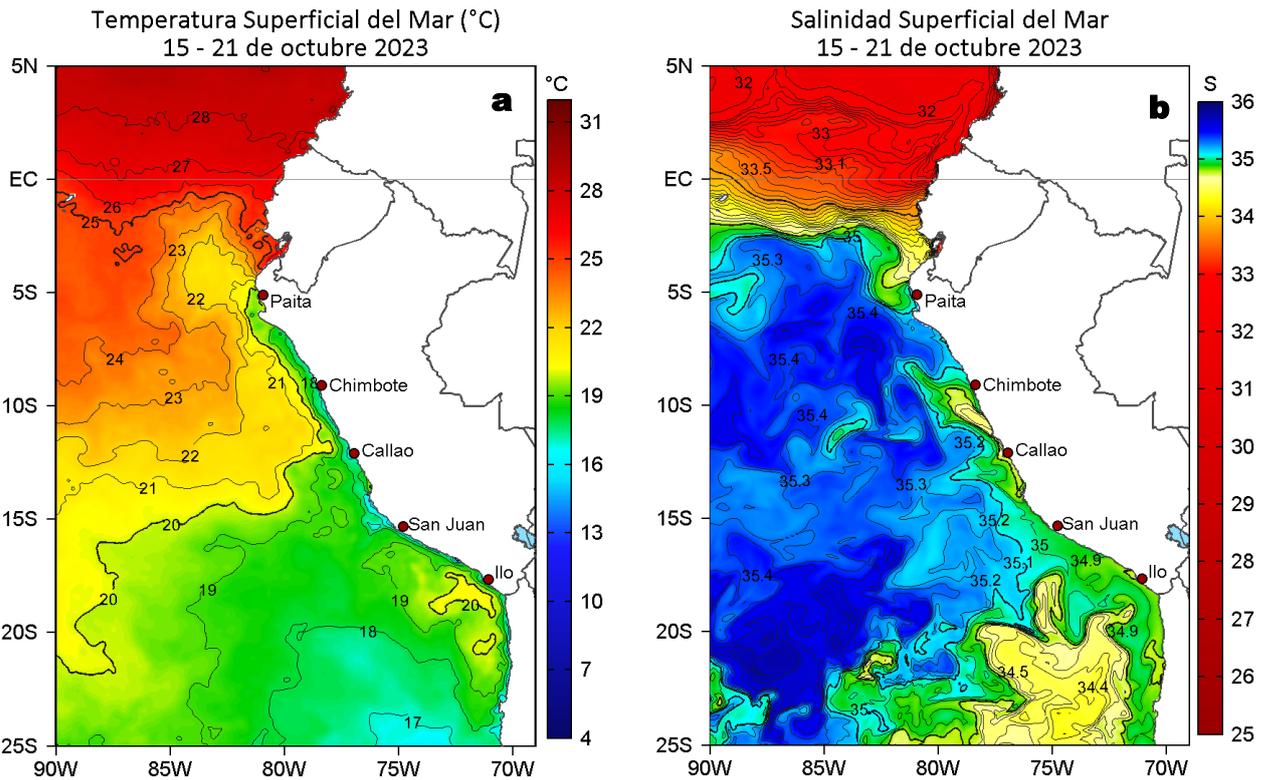


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 15 al 21 de octubre 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (a) 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.

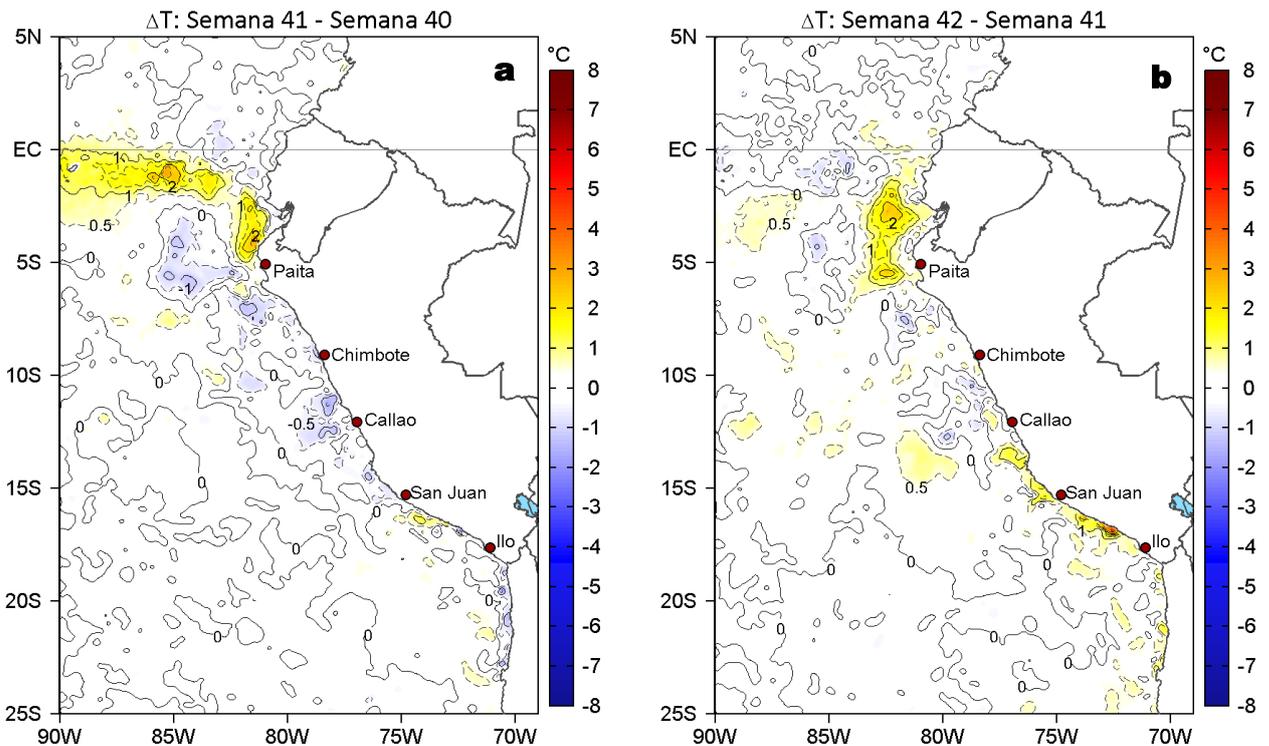


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) cuadragésima primera (08-14 de octubre) y cuadragésima (01-07 de octubre) semana de 2023 y b) cuadragésima segunda (15-21 de octubre) y cuadragésima primera (08-14 de octubre) semana de 2023. Los mapas, que indican 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

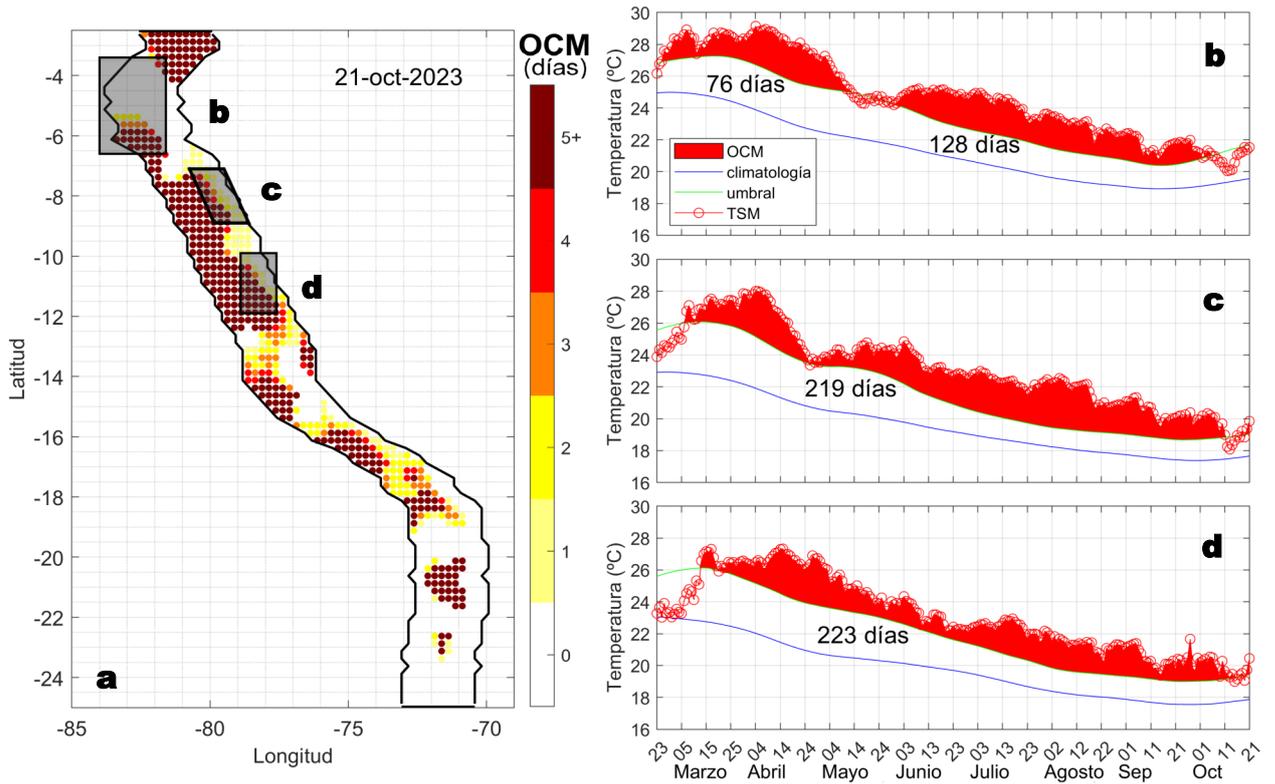
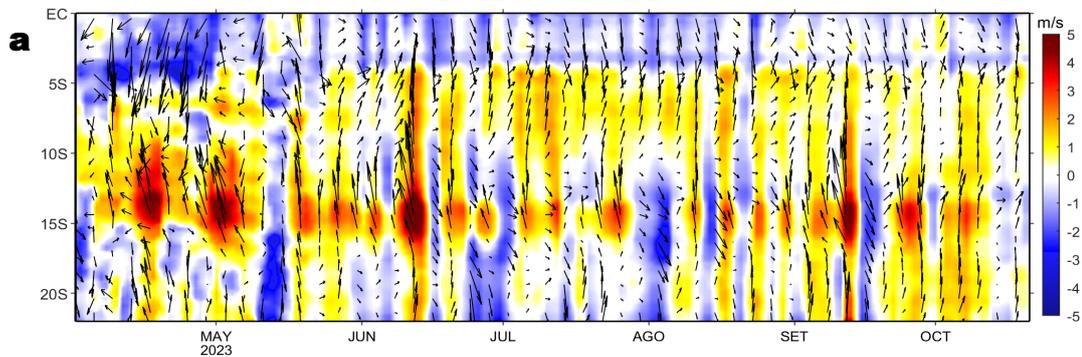


Figura 4. a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) dentro de la franja de 150 mn frente a la costa al 21 de octubre de 2023. La escala de color en (a) indica el número de días en los cuales la TSM superó el percentil 90 de los datos diarios históricos, usando el período 1982-2011 como referencia (Pietri et al., 2021), los círculos con relleno azul indican que allí la OCM supera la anomalía de +4 °C. Serie de tiempo de la TSM relacionada a la climatología y al percentil 90 en las áreas seleccionadas norte (b), Chicama (c) y Huacho (d) de la OCM. Fuente: OISST 2.1; procesamiento: LMOECC/IMARPE.

Anomalía de la Velocidad del Viento (m/s), franja costera de 60 mn
15 - 21 de octubre 2023



Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (°C), franja costera de 60 mn
15 - 21 de octubre 2023

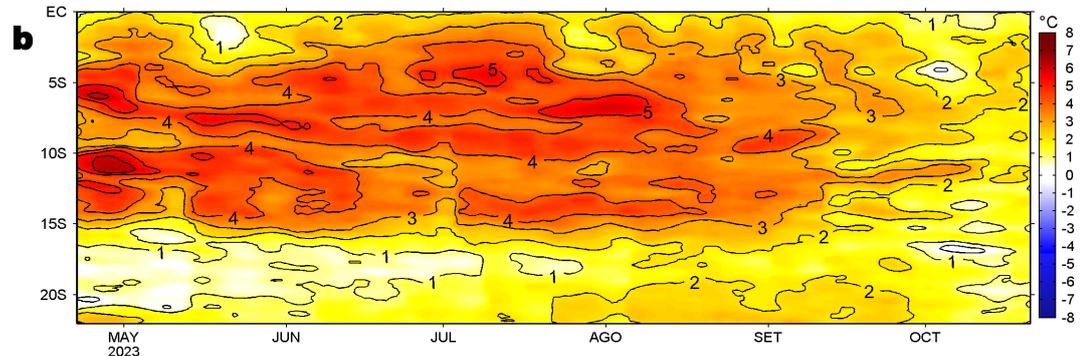


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 21 de octubre de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja 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.

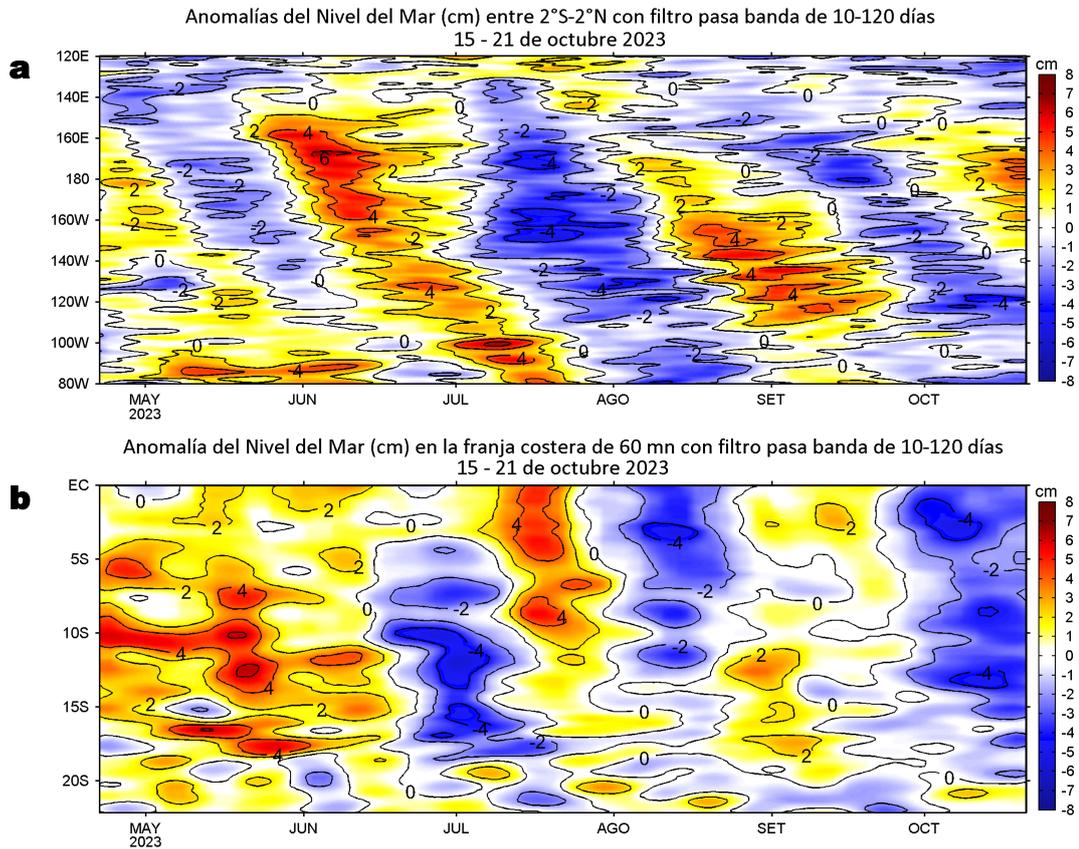


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 21 de octubre de 2023. Datos: Servicio de Monitoreo del Ambiente Marino Copernicus (CMEMS en inglés). Climatología: 1993-2010. La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso.

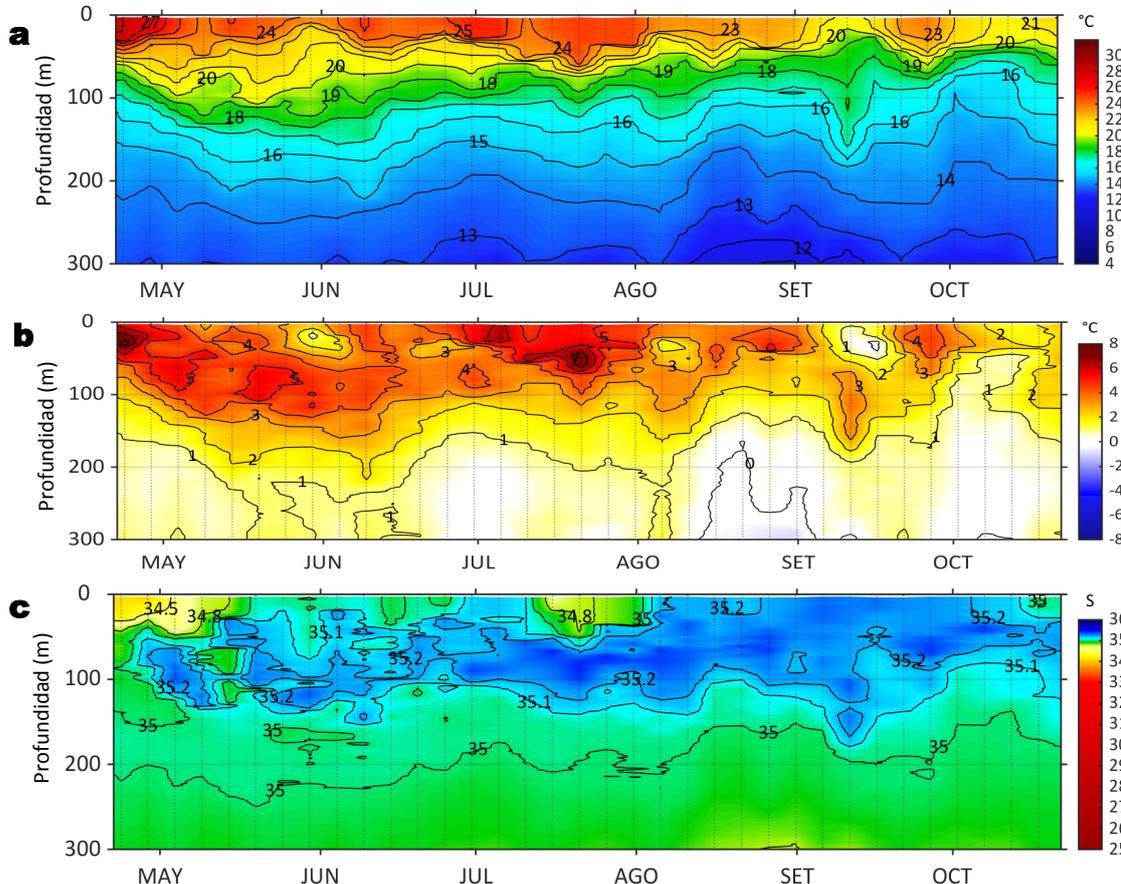


Figura 7. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, perfilador ARGO No. 6903002 localizado a 129 mn (3,87°S, 83,09°W) frente a Tumbes el 22 de octubre de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et 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

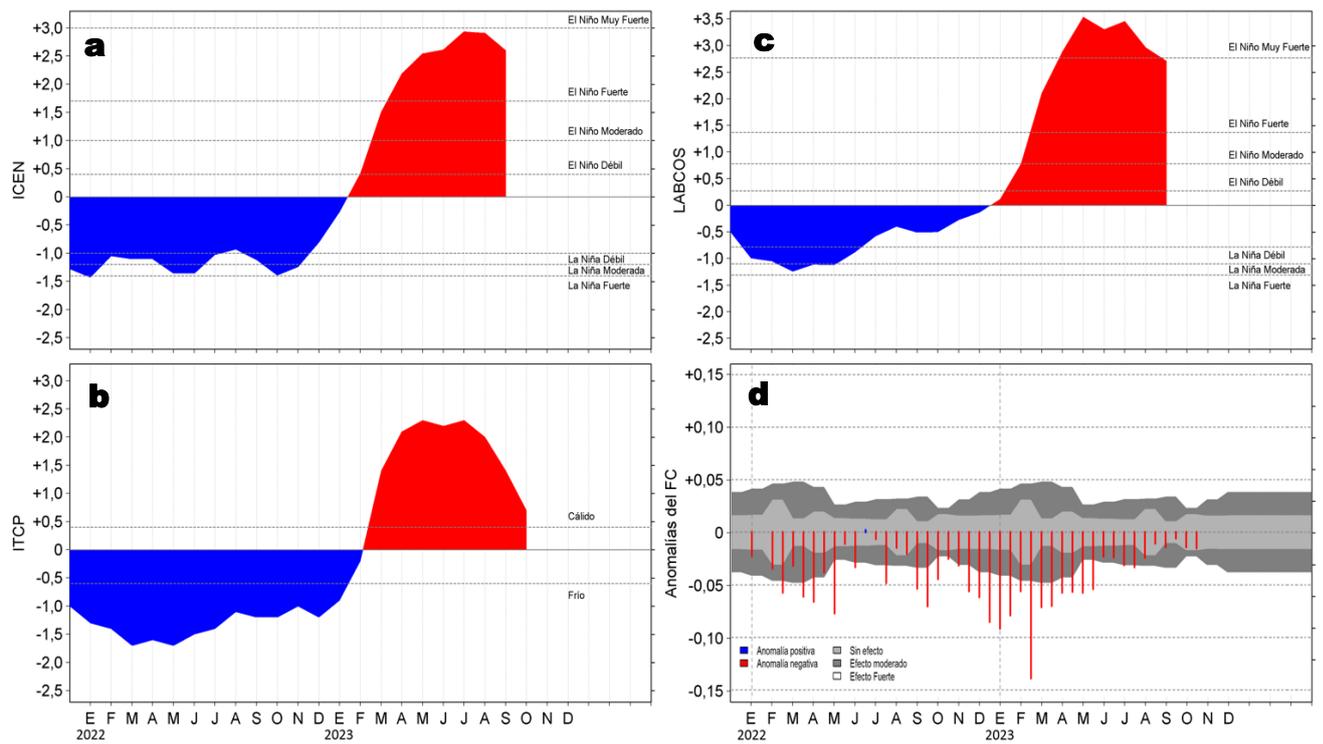


Figura 8. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et al, 2019), desde diciembre 2021 hasta octubre 2023.

V. PERSPECTIVAS

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

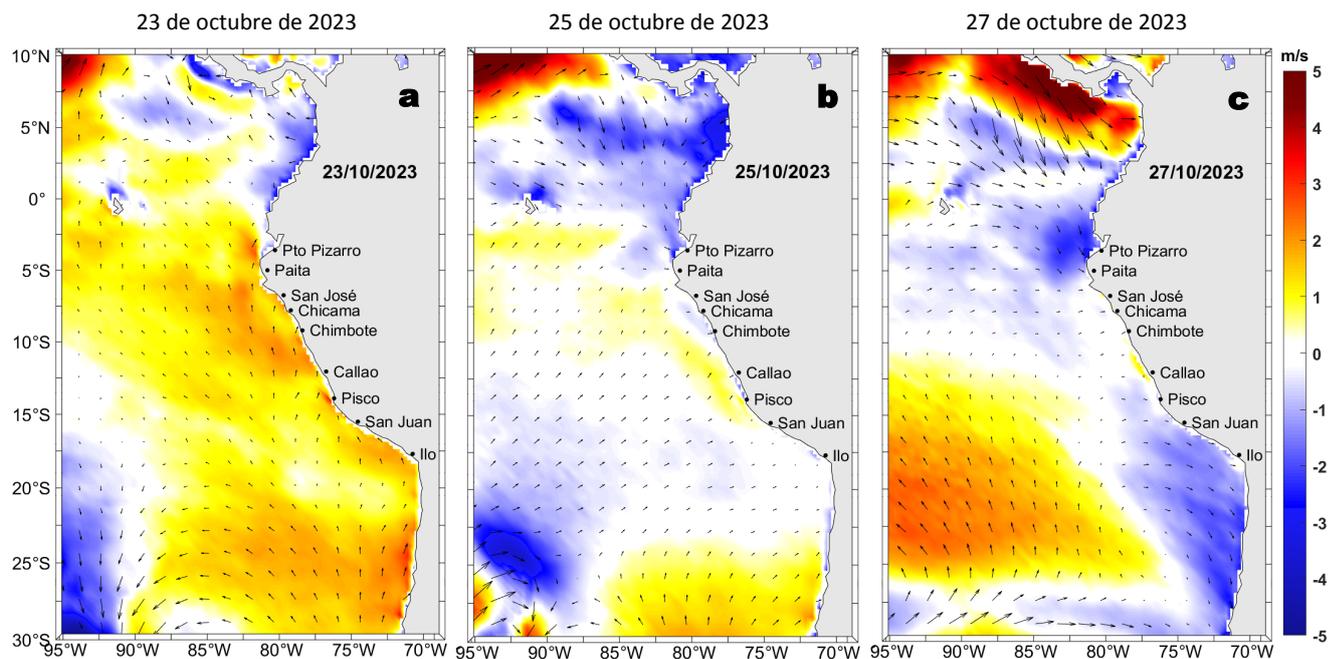


Figura 9. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y dirección del viento (°) para los días a) 23, b) 25 y c) 27 de octubre de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales
Condiciones iniciales: 11 - 20 de octubre de 2023

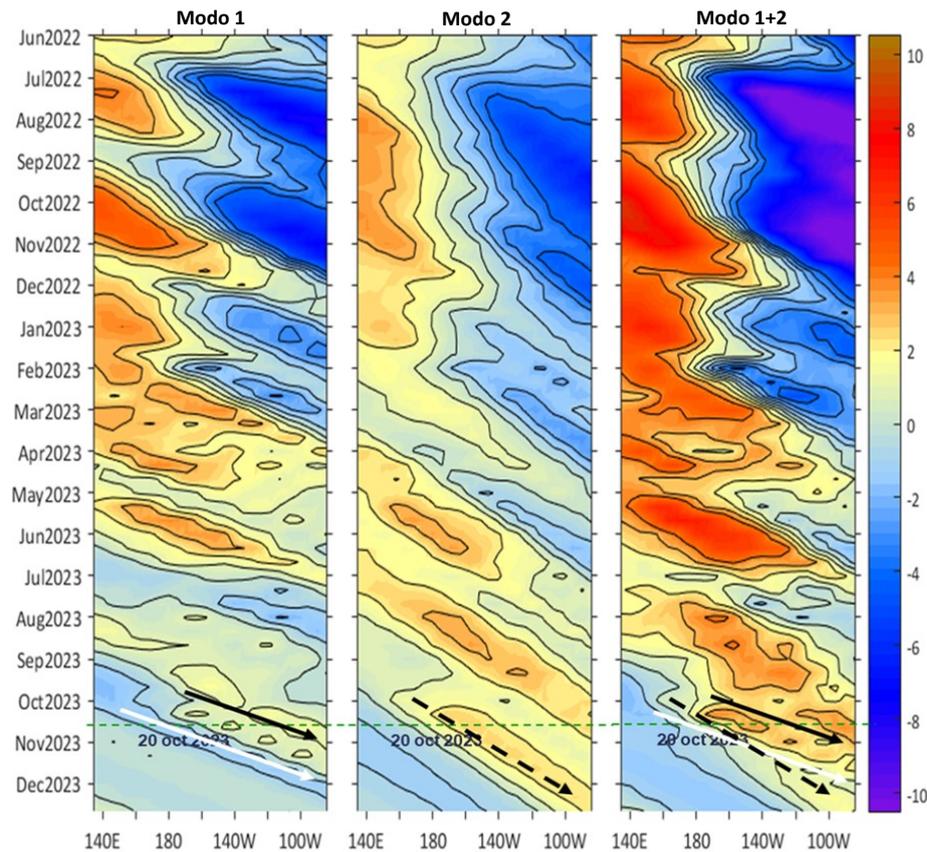


Figura 10. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 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 octubre 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 “cálidas” cuya propagación está representada por flechas de color negro para el modo 1 (flecha sólida) y modo 2 (flecha discontinua). 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.

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”.

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.
- 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°29-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4904138/BS%20OBP%20N%C2%B029%202023.pdf?v=1690317927>
- IMARPE. (2023b). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°37-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5153412/BS%20OBP%20N%C2%B037%202023.pdf?v=1695134407>
- IMARPE. (2023c). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°40-2023. LHFMA/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5258643/BS%20OBP%20N%C2%B040%202023.pdf?v=1697030734>
- 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 Ocean, *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://biblioiimarpe.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 aún no se ha restablecido por lo que la información subsuperficial considera la 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°42, 15 - 21 de octubre 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, Cristhian Asto, Carlos Quispe, Tony Anculle, Daniel Camarena, Dimitri Gutiérrez, Antonio Cuba, Cecilia Peña y Dany Ulloa.

© 2023 Instituto del Mar del Perú

Suscripciones: Complete [este formulario](#).

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).