



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 31

Semana 31: 30 de julio - 05 de agosto, 2023

DIAGNÓSTICO

En la región Niño 3.4 y frente a la costa norte de Chile predominaron condiciones cálidas con intensidades alrededor de $+1^{\circ}\text{C}$ y valores máximos puntuales de $+2,8^{\circ}\text{C}$ en los $122,8^{\circ}\text{W}$ y $+3,2^{\circ}\text{C}$ frente a Antofagasta. Frente a Ecuador y la costa norte-centro del Perú continuó el máximo calentamiento del Pacífico oriental. La máxima anomalía en la banda ecuatorial (5°N - 5°S y los 180° y la costa Sudamericana) fue similar ($+4,7^{\circ}\text{C}$) a la semana previa y se localizó a ~ 170 mn de Lobitos (Perú), mientras que en la región Niño 1+2, alcanzó $+5,9^{\circ}\text{C}$ frente a Pimentel (Perú) (Figura 1).

En el mar peruano, la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre $27,2^{\circ}\text{C}$ (extremo norte del litoral) y $16,2^{\circ}\text{C}$ (Chala). Las aguas de 22 a 24°C se aproximaron hacia la costa entre Punta Falsa y Chicama, mientras que frente a la costa norte, las aguas entre 23 y 25°C presentaron una mayor proyección hacia el ecuador geográfico, respecto a la semana anterior (Figura 2a). Las zonas frente a Pimentel, Salaverry ($+4,8^{\circ}\text{C}$) e Ica ($+4,7^{\circ}\text{C}$) destacaron por las máximas anomalías térmicas de la costa peruana. (Figura 1)

Según el modelo Mercator (Figura 2b), las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES, $S < 34,8$) se mantuvieron al norte de Caleta Cruz, mientras que las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS, $S \geq 35,1$) prevalecieron frente a la costa desde Caleta Cruz hasta Ilo, presentando su mayor intensidad ($S = 35,3$ - $35,4$) desde Talara hasta Chimbote (Figura 2b). La variación semanal de la TSM (Figura 3b) frente a la costa peruana, mostró el predominio de núcleos dispersos donde la TSM disminuyó en hasta $1,5^{\circ}\text{C}$ (Huarmey) y algunos núcleos, donde la TSM aumentó en 1°C (Tumbes y Pimentel).

La ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) presentó una cobertura sobre el 94,8% del área dentro de las 150 mn y entre los 2 y 15°S ($3,58 \times 10^5 \text{ km}^2$), así como, 154 días de duración. El área total con anomalía de TSM superior a $+4^{\circ}\text{C}$ aumentó de $0,92$ a $1,23 \times 10^5 \text{ km}^2$, debido al incremento del calentamiento en el área comprendida entre Punta Falsa y Chimbote. Asimismo, la anomalía térmica disminuyó de $+3,92$ a $+3,79^{\circ}\text{C}$ en la zona norte y de $+3,70$ a $+3,37^{\circ}\text{C}$ frente a Huacho; mientras que frente a Chicama, aumentó de $+4,0$ a $+4,36^{\circ}\text{C}$ (Figura 4).

En la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S predominó la presencia de vientos del Sureste de intensidad moderada ($VV = 4,8$ - $6,8$ m/s). Anomalías de la VV en el rango positivo ($> +1,0$ m/s) prevalecieron de Talara a Chimbote, mientras que, de Chimbote hacia el sur, se presentaron anomalías en el rango neutro a negativo ($< -1,0$ m/s) (Figura 5a). Las anomalías del nivel del mar (ANM) negativas continuaron predominando hasta la costa Sudamericana, alcanzando $-4,5$ cm entre 87°W y 93°W (Figura 6a). Frente a la costa peruana y hasta los 15°S , las ANM continuaron disminuyendo, variando entre cero y $-4,8$ cm (Tumbes), debido a la propagación de la OK fría hacia el sur. Al sur de los 15°S , las ANM continuaron presentando valores positivos de hasta $+2,2$ cm (Morro Sama) (Figura 6b).

A nivel subsuperficial, el glider Mochica (Figura 7) y el perfilador ARGO (Figura 8) evaluaron la zona costera (entre 65 y 80 mn) y oceánica (150 mn) frente a Sullana, respectivamente; indicando que tanto la TSM como su anomalía se incrementaron con la distancia a la costa, variando desde $22,8$ a $23,4^{\circ}\text{C}$ y de $+3,7$ a $+3,9^{\circ}\text{C}$, respectivamente. A nivel subsuperficial, el glider detectó una anomalía máxima de $+3,9^{\circ}\text{C}$ a 80 mn de la costa y 40 m de profundidad, mientras que a 150 mn, la columna de agua sobre los 300 m de profundidad presentó una condición cálida, con anomalías de $+0,9$ a $+3,9^{\circ}\text{C}$. La información costera evidenció el predominio de las ASS sobre los 190 m, con núcleos de hasta 35,3 (entre 70 y 120 m), en tanto que, a 150 mn, la salinidad se mantuvo con valores mayores a 35,1 sobre los 150 m.

La isoterma de 15°C exhibió un ascenso, ubicándose a 160 m el 05 de agosto; mientras que la capa con anomalías cálidas ($> +0,5^{\circ}\text{C}$) se redujo, pasando de los 350 m a los 200 m de profundidad. El borde superior de la zona de mínima de oxígeno mostró una ligera tendencia ascendente respecto a la semana anterior, alcanzando los 200 m (Figura 7e). Finalmente, las corrientes integradas mostraron predominancia hacia el norte con valores máximos de 30 cm/s (Figura 7g).

Los valores preliminares de los índices LABCOS (Quispe & Vásquez, 2015) e ITCP (Quispe-Ccallauri et al., 2018) para julio (JJA-2023) fueron +3,53 y +2,5, respectivamente, indicando que el calentamiento persiste (Figura 9b y c). En lo que va de agosto 2023, se observaron anomalías negativas de efecto moderado del índice del factor de condición (AFC; Cuba et al., 2019) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens*, mostrando un gasto en la reserva energética del recurso (Figura 9c). La región norte-centro del mar peruano continuó mostrando condiciones oceanográficas poco propicias para el desarrollo de las actividades extractivas de la anchoveta.

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, predominarían VV en el rango moderado con anomalías de negativas ($< -1,0$ m/s) a positivas ($\sim +1,0$ m/s). Sin embargo, a partir del 10 de agosto, en la zona oceánica, se presentaría un notable incremento del viento con anomalías de neutras a positivas ($> +1,0$ m/s) (Figura 10).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan del 07 al 15 de agosto 2023, aún persistirá el calentamiento anómalo frente a la costa peruana, mientras que las máximas anomalías positivas se presentarían en la zona norte y centro. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I0178040300000000000000)

La última simulación del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 04.08.2023 (Figura 11), indica que la OKE cálida (modo 2), reportada en el BSOBP N°16-2023 (IMARPE, 2023a), continúa su propagación hacia el este y alcanzará el extremo del Pacífico ecuatorial oriental en agosto. Asimismo, otra OKE fría (modo 1) generada entre junio y julio por las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central, alcanzará el extremo del Pacífico ecuatorial oriental en agosto. Posteriormente, otra OKE cálida (modo 2), mencionada en el BSOBP N°29-2023 (IMARPE, 2023b), se habría generado y llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en octubre 2023. (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 (DGIRP)
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

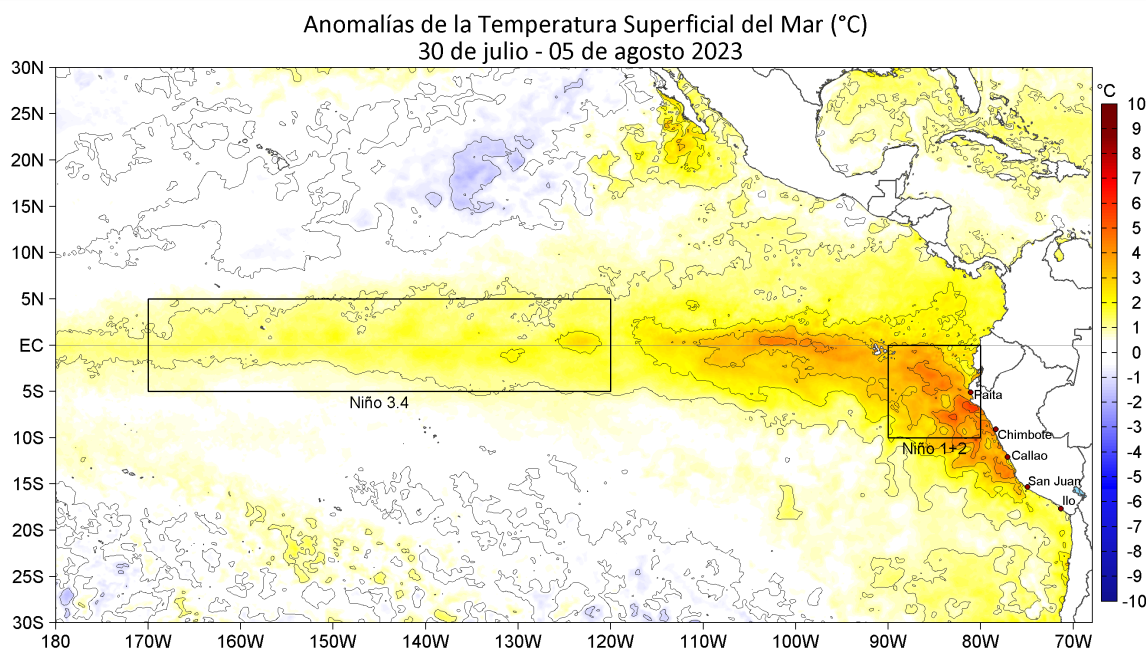


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, $^{\circ}\text{C}$) en el océano Pacífico tropical para la semana del 30 de julio al 05 de agosto de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una 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 2007-2016.

II. CONDICIONES REGIONALES

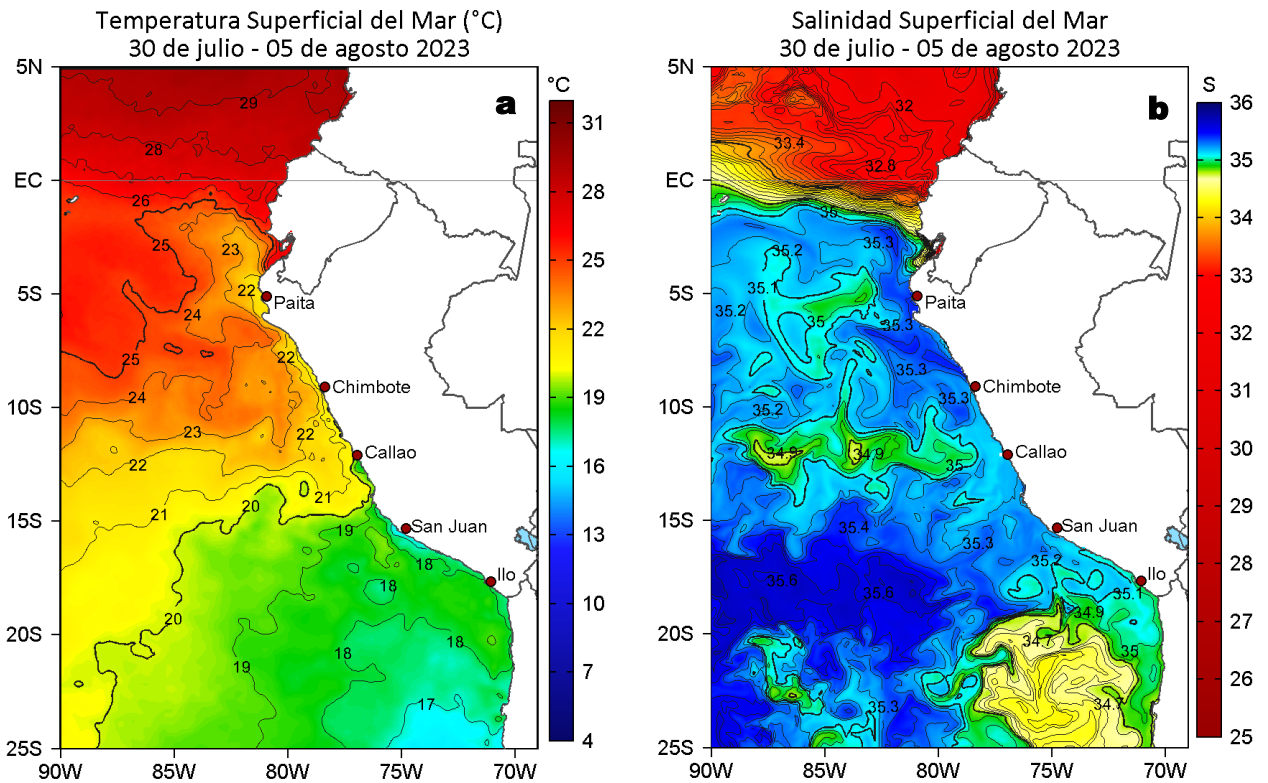


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM ($^{\circ}\text{C}$) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 30 de julio al 05 de agosto 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

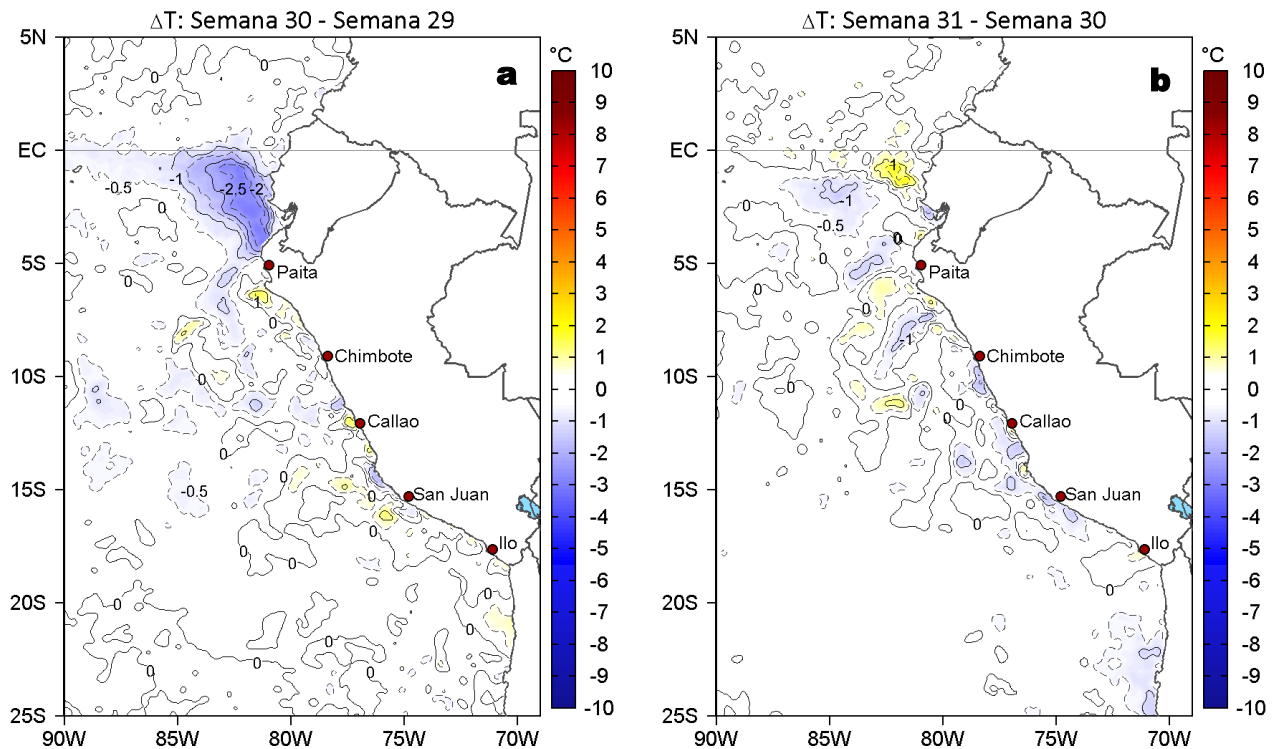


Figura 3. Variación semanal de la TSM ($^{\circ}\text{C}$) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) trigésima (23-29 de julio) y vigésima novena (16-22 de julio) semana de 2023 y b) trigésima primera (30 de julio - 05 de agosto) y trigésima (23-29 de julio) semana de 2023. Los mapas, que indican 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

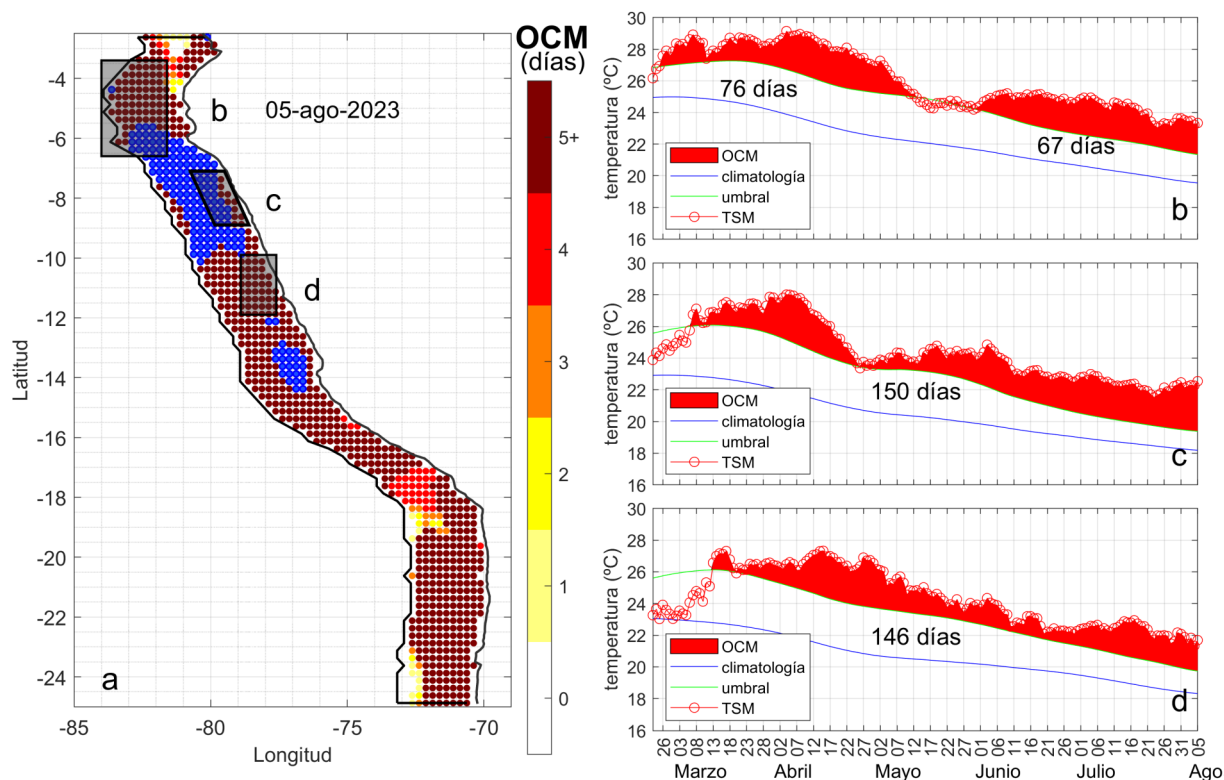


Figura 4. a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) dentro de la franja de 150 mn frente a la costa al 05 de agosto de 2023. La escala de color en (a) indica el número de días en los cuales la TSM superó el percentil 90 de los datos diarios históricos, usando el período 1982-2011 como referencia (Pietri 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.

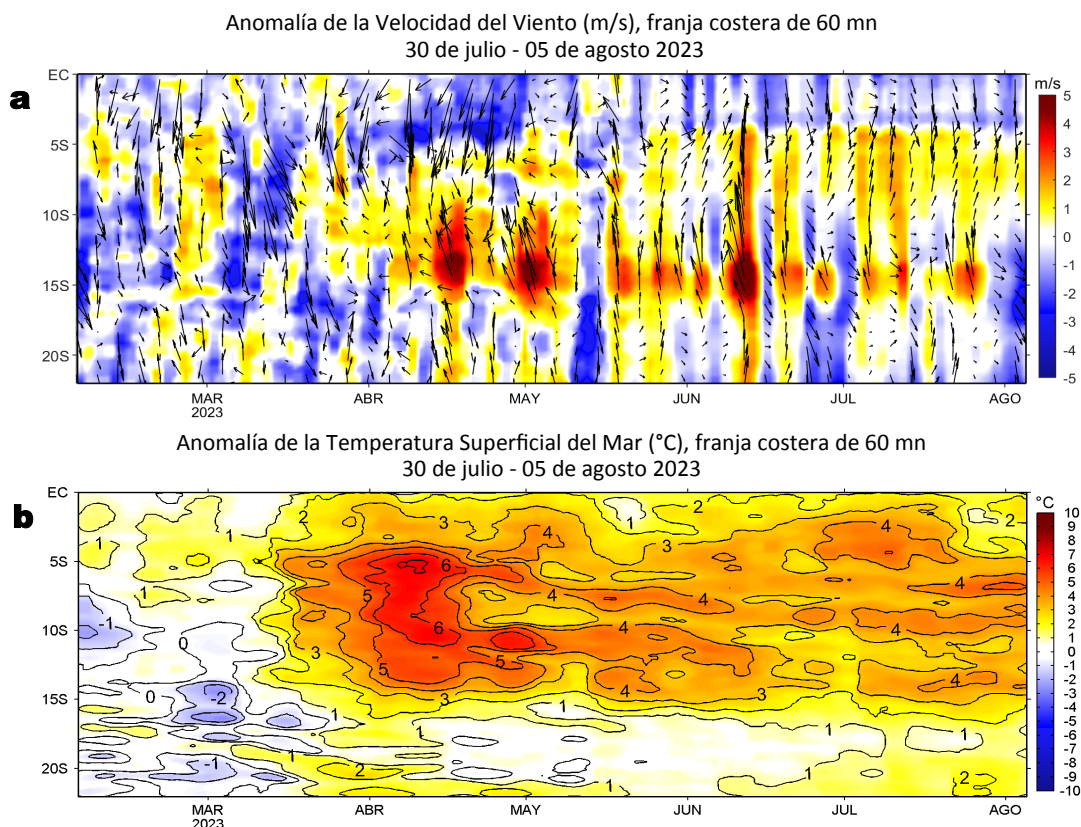


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 05 de agosto de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja 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 2007-2016 para (b). La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso.

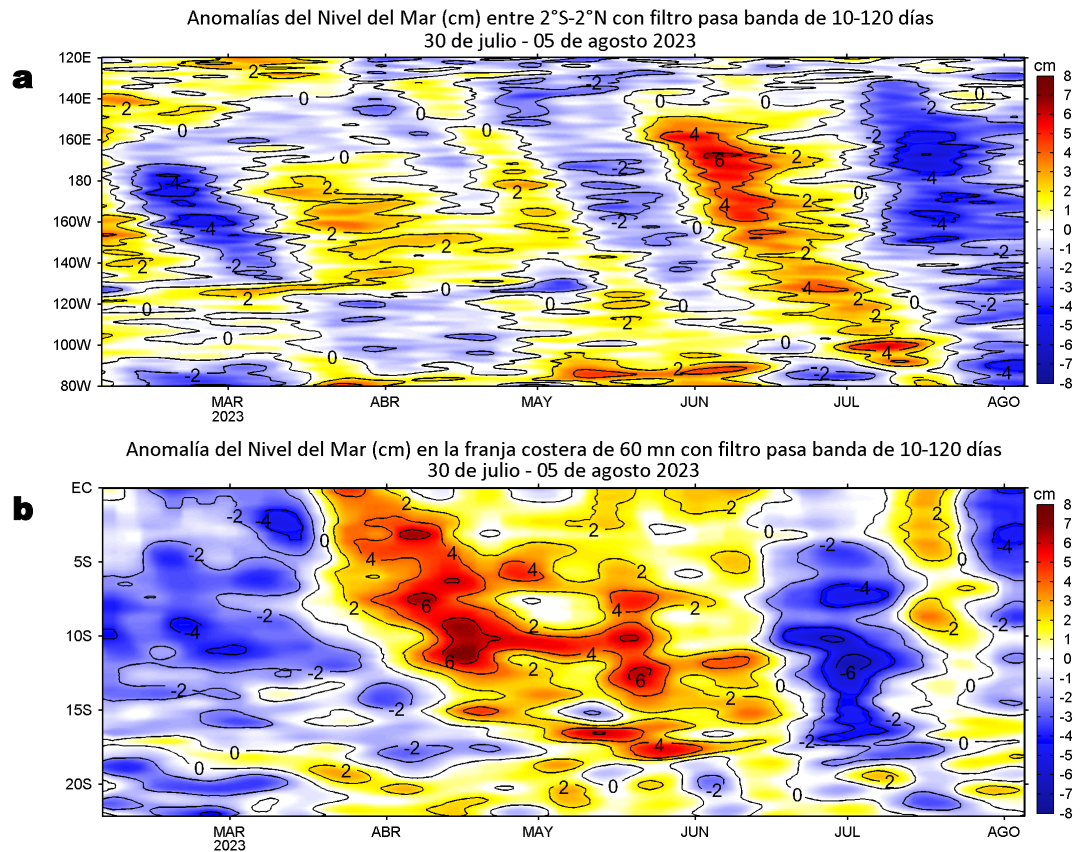


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 05 de agosto de 2023. Datos: Servicio de Monitoreo 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.

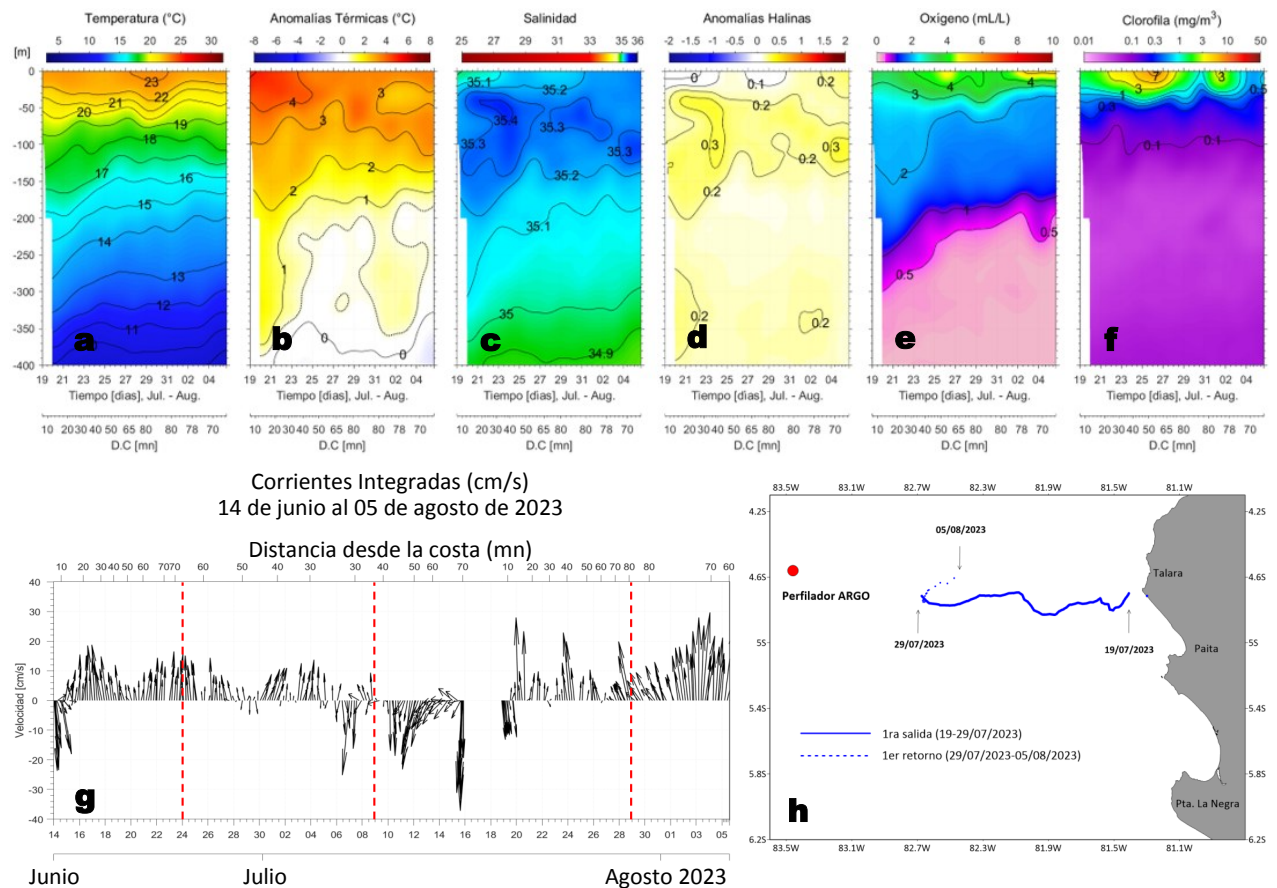


Figura 7. Estructura de: a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Oxígeno (mL/L), f) Clorofila "a" (mg/m³), g) Corrientes integradas (cm/s) y h) Recorrido del glider Mochica del 19 de julio al 05 de agosto del 2023.

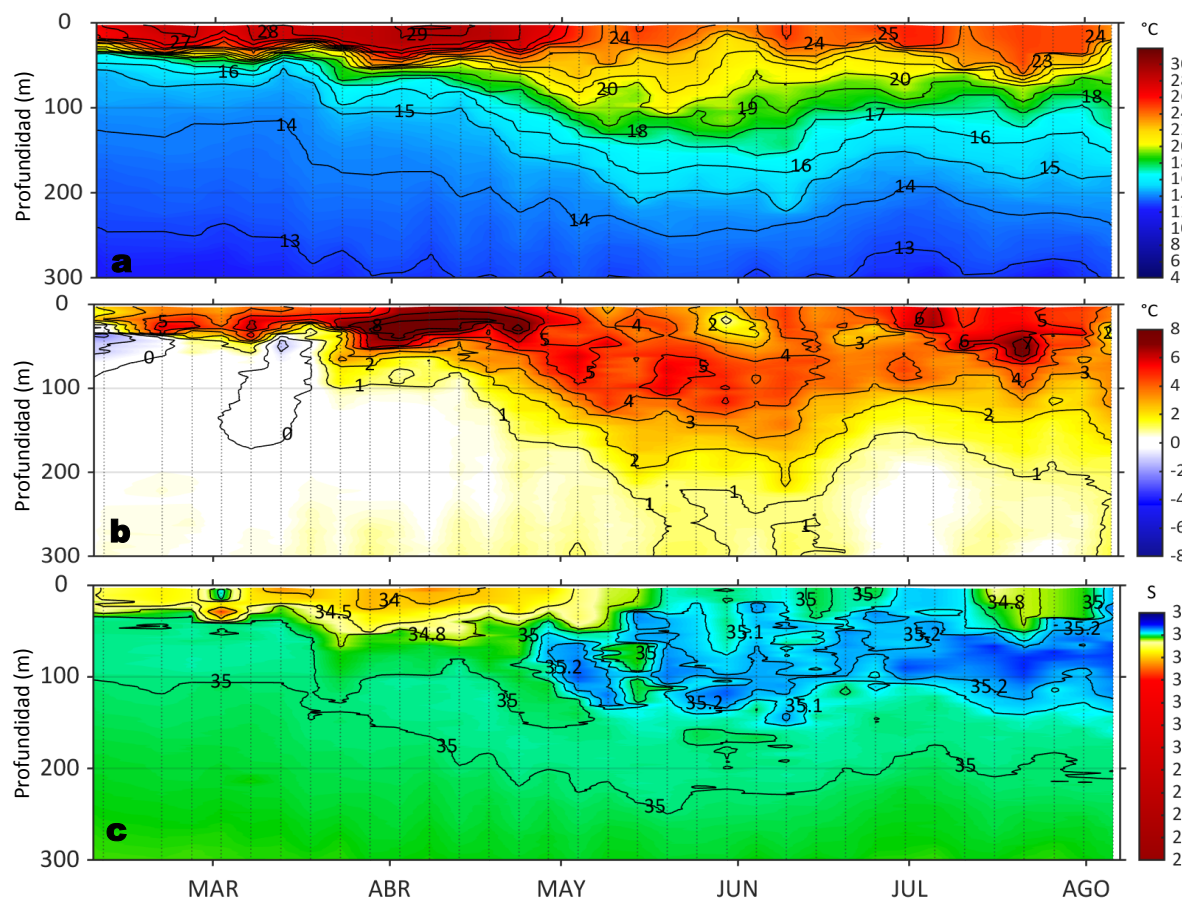


Figura 8. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, perfilador ARGO No. 6903002 localizado a 150 mn (4,56°S, 83,46°W) frente a Punta Falsa el 05 de agosto de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador registró información. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

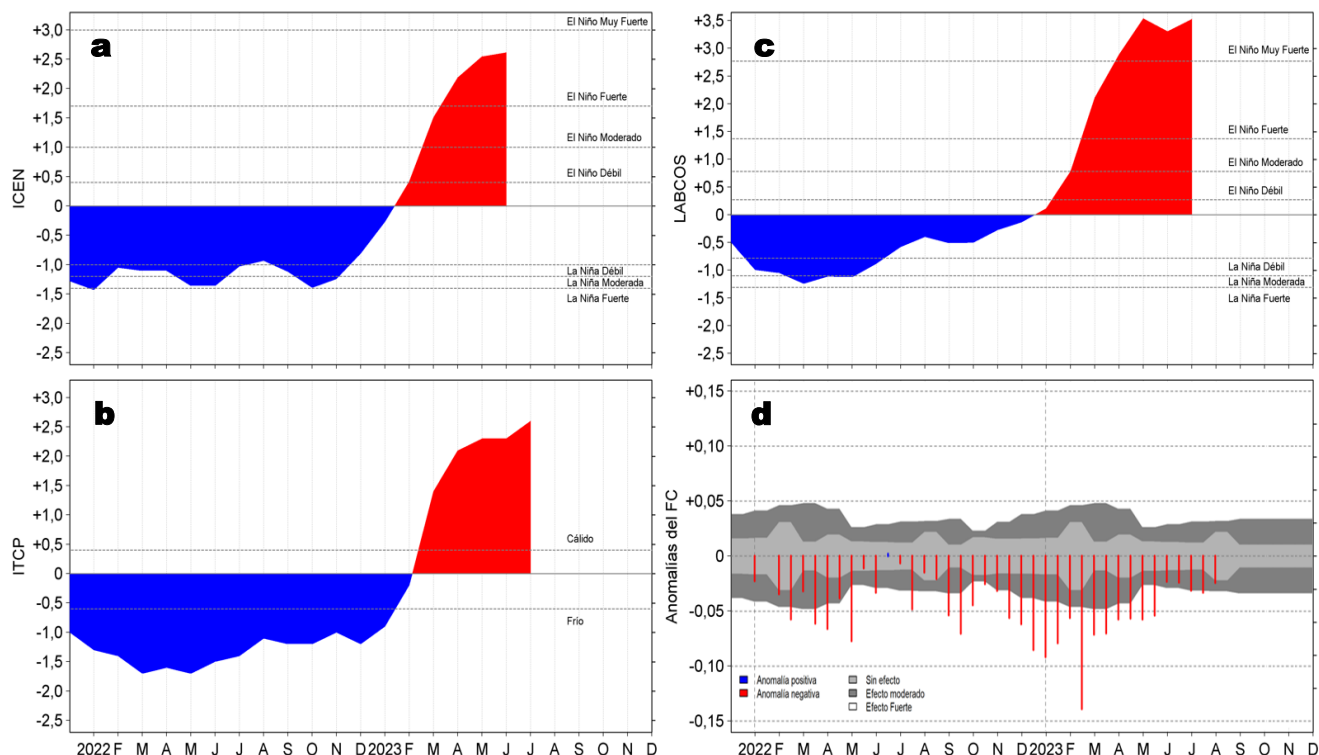


Figura 9. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et al, 2019), desde diciembre 2021 a agosto 2023; climatología 2010-2022.

V. PERSPECTIVAS

Anomalía de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y Dirección del viento (°)
Condiciones iniciales: 07 de agosto de 2023

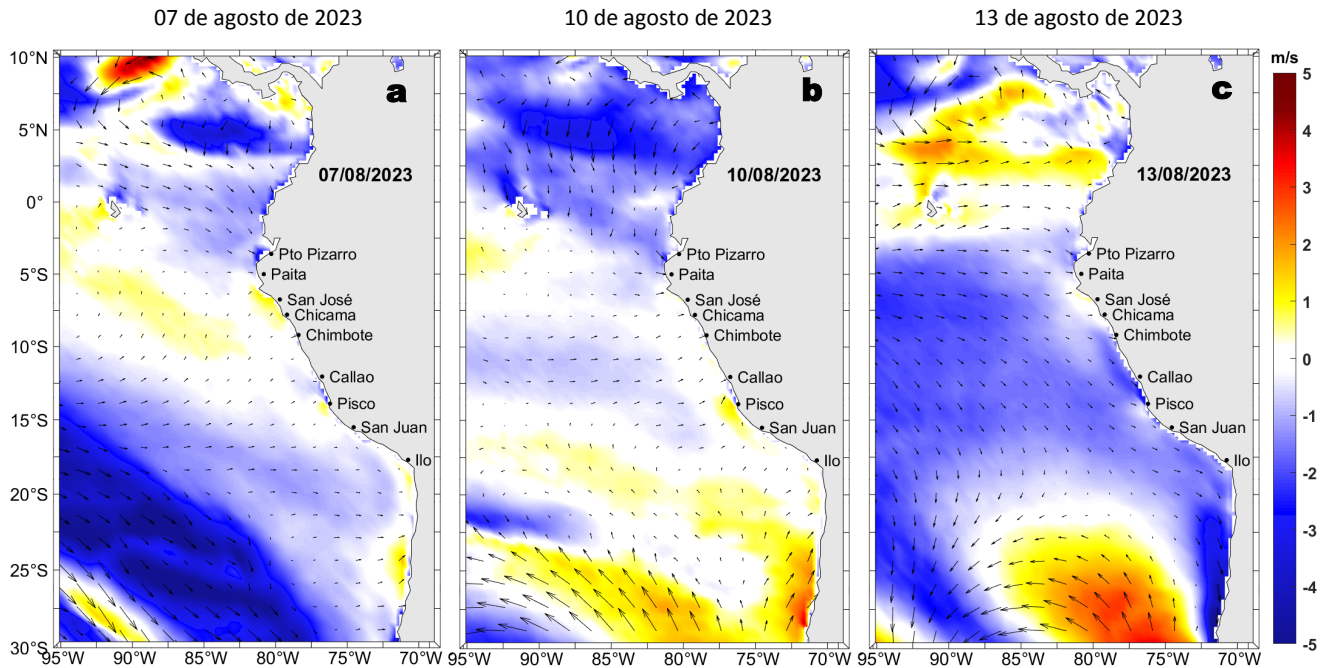


Figura 10. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y dirección del viento (°) para los días a) 07, b) 10 y c) 13 de agosto de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales

Condiciones iniciales: 01 - 04 de agosto de 2023

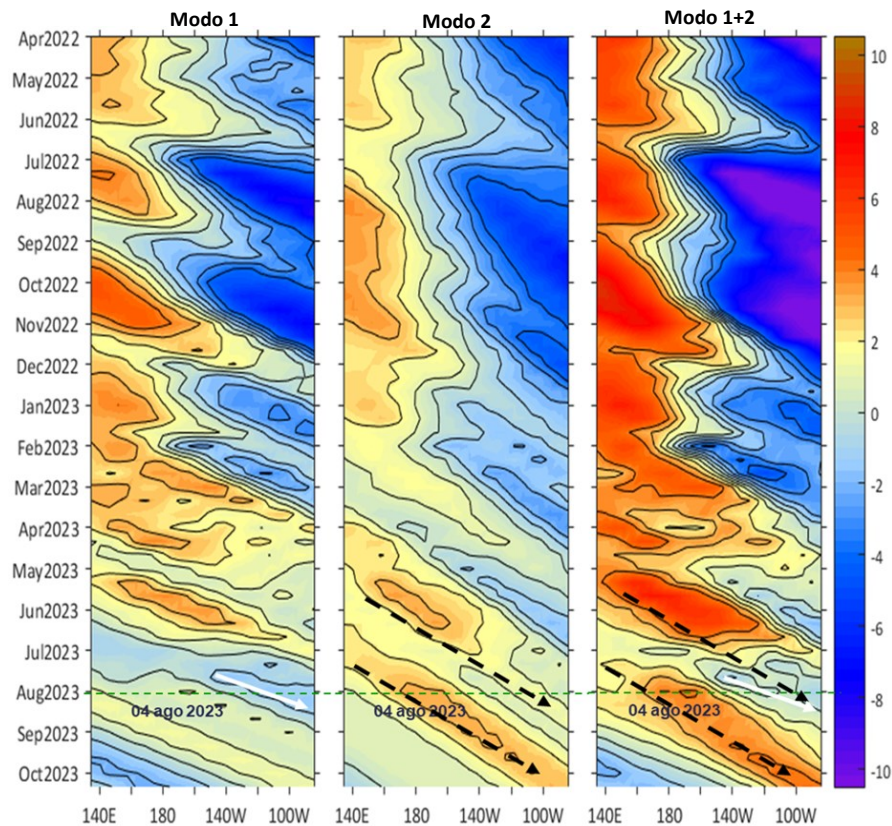


Figura 11. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica la fecha del inicio del pronóstico (04 de agosto 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 (GHRST) 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., C. Grados, L. Vásquez, D. Gutiérrez, A. Chaigneau. Climatología termohalina frente a las costas del Perú. Periodo: 1981-2010. Volumen 44, Número 1, Enero-Marzo 2017. Inf Inst Mar Perú 44(1).

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°16-2023. LHFM/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/7594/1/BS%20OBP%20N%C2%b016%202023.pdf>

IMARPE. (2023b). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°29-2023. LHFM/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4904138/BS%20OBP%20N%C2%B029%202023.pdf?v=1690317927>

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-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 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°31, 30 de julio - 05 de agosto 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).