



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 37

Semana 37: 10 - 16 de setiembre, 2023

DIAGNÓSTICO

El calentamiento del mar continuó presente en la banda ecuatorial y frente a la costa Sudamericana, manteniendo valores superiores a $+3$ °C, principalmente al este de los 110° W y desde Ecuador hasta Pisco (Perú). La máxima anomalía en la banda ecuatorial (5° N- 5° S y los 180° y la costa Sudamericana) fue $+4,7$ °C, valor localizado en los 85° W frente a Talara (Perú), por otro lado, la anomalía promedio máxima ($+3,2$ °C) en la región Niño 1+2 fue similar respecto de la semana anterior. Al sur, frente a la costa norte de Chile, la máxima anomalía ($+3,1$ °C) se presentó en los $22,8^{\circ}$ S. (Figura 1)

En el mar peruano, la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre $26,3$ °C (Aguas Verdes) y $15,4$ °C (San Juan de Marcona). La amplitud de las aguas con TSM de 22 a 24 °C se incrementó desde la costa norte del Perú hacia el noroeste, mientras que la franja con TSM entre 17 y 20 °C amplió su distribución hacia el oeste (Figura 2a). El calentamiento del mar declinó en cobertura en la banda ecuatorial oriental, así como frente a la costa peruana. Los máximos valores ocurrieron frente a Chancay-Callao ($+4,3$ °C), Callao ($+4,2$ °C), Punta Sal y Pimentel ($+3,7$ °C, respectivamente), mientras que las menores anomalías se presentaron frente a Atico ($+0,7$ °C) y Punta Bermejo ($+0,8$ °C).

Según el modelo Mercator (Figura 2b), las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES, $S < 34,8$) prevalecieron al norte de Caleta Cruz, mientras que las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS, $S \geq 35,1$) se ubicaron desde Paita hasta San Juan de Marcona (Figura 2b). La variación semanal de la TSM (Figura 3b) indicó que la tendencia a la declinación de la TSM continuó en varios puntos frente a la costa, especialmente entre Huanchaco y Pisco donde la TSM disminuyó $1,8$ °C.

La cobertura de la ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) se redujo del $89,6\%$ al $83,4\%$ del área dentro de las 150 mn y entre los 2 y 15 °S ($3,15 \times 10^5$ Km²) y, principalmente, en su franja litoral. En la última semana, la anomalía térmica varió de $+2,06$ a $+2,24$ °C en la zona norte, de $+3,17$ a $+2,28$ °C frente a Chicama y de $+2,45$ a $+2,08$ °C frente a Huacho. (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 moderada ($4,8$ - $6,8$ m/s) a muy fuerte ($>10,4$ m/s). Las anomalías de la velocidad del viento (VV) superaron $+2,0$ m/s desde Talara hasta Tacna entre el 11 y 14 de setiembre, posteriormente, la VV declinó a magnitudes entre moderada y débil con anomalías en el rango neutral a negativo ($< +1,0$ m/s). (Figura 5a)

Las anomalías del nivel del mar (ANM) positivas continuaron ampliando su cobertura hacia el este, aunque con menor intensidad, predominando valores entre ± 1 cm al este de los 100° W, lo cual sugiere el debilitamiento del efecto de la onda Kelvin cálida frente a la costa Sudamericana (Figura 6a). En gran parte del sector costero predominaron ANM negativas con núcleos de hasta $-3,2$ cm (Pisco), asociado a la persistencia de vientos intensos. Sin embargo, al norte de Talara, se registró un leve incremento de las ANM que alcanzó valores positivos frente a la costa sur de Ecuador. Al sur de Atico, se mantuvieron valores positivos con un valor máximo ($+1,7$ cm) frente a Matarani. (Figura 6b)

Esta semana, el glider Mochica continuó con su primer retorno hacia la costa, ubicándose al final de este lapso a 19 mn frente a Negritos, Talara. La TSM varió entre $19,6$ °C y $21,8$ °C; mientras que la anomalía promedio de la TSM fue $+2,2$ °C. La isoterma de 15 °C se mantuvo centrada en 150 m y, por debajo de esta, las isotermas mostraron una leve profundización que estuvo asociada a la extensión vertical de la capa de anomalías cálidas ($> +0,5$ °C) hasta los 300 m cerca de la costa, en tanto que las anomalías negativas detectadas en el trayecto de salida se disiparon. La salinidad

mostró valores superiores a 35,1, evidencia de la presencia de las ASS hasta los 120 m, aunque en los 25 m superficiales la salinidad promedio presentó valores de 35,0 cerca de la costa (Figura 7). El perfilador ARGO localizado a 136 mn (3,63°S y 83,14°W) frente a Tumbes, el 16 de septiembre, registró una TSM de 21,1 °C y 35,3 de salinidad, valor propio de las ASS. El calentamiento del mar predominó desde la superficie (+1,4 °C) hasta 300 m, con un valor máximo (+2,4 °C) a 119 m. (Figura 8)

Los valores preliminares para el LABCOS (Quispe & Vásquez, 2015), así como para el ITCP (Quispe et al., 2016) fueron +3,41 y +2,1, que indican una condición cálida muy fuerte para el primer caso y cálida para el segundo caso (Figura 9). En la segunda quincena de setiembre, el índice del factor de condición (AFC; Cuba et al., 2019) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* exhibió una anomalía de efecto moderado, producto del gasto energético producido por el proceso reproductivo observado en agosto (IMARPE, 2023a). Del 11 al 15 de setiembre no se ha registrado actividad pesquera en las áreas correspondientes a la región norte-centro y sur.

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 vientos de intensidad moderada, con anomalías entre $\pm 1,0$ m/s, se presentarían hasta el 22 de setiembre, a partir del día 23 se registrarían VV fuertes, con anomalías mayores a +1,0 m/s, principalmente entre Callao y San Juan de Marcona. (Figura 10)

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan del 18 al 27 de setiembre 2023, el calentamiento anómalo continuará frente a la costa peruana, asimismo, es posible que disminuya la TSM en la zona costera, principalmente en la zona sur. (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 15.09.2023 (Figura 12), indica que la OKE **cálida (modo 1)** debilitada, mencionada en el BSOBP N°34-2023 (Imarpe, 2023b), habría alcanzado al extremo del Pacífico ecuatorial oriental. Por otro lado, la otra OKE **cálida (modo 2)**, mencionada en el BSOBP N°29 -2023 (IMARPE, 2023c), ha sido reforzada por las recientes anomalías de vientos del oeste observadas en el Pacífico ecuatorial central y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **octubre 2023**. Cabe señalar, que es posible que una nueva OKE **cálida (modo 1)** pueda generarse en el Pacífico ecuatorial central y podría llegar al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre fines de **octubre** e inicios de **noviembre 2023**. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017804030000000000000000)

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

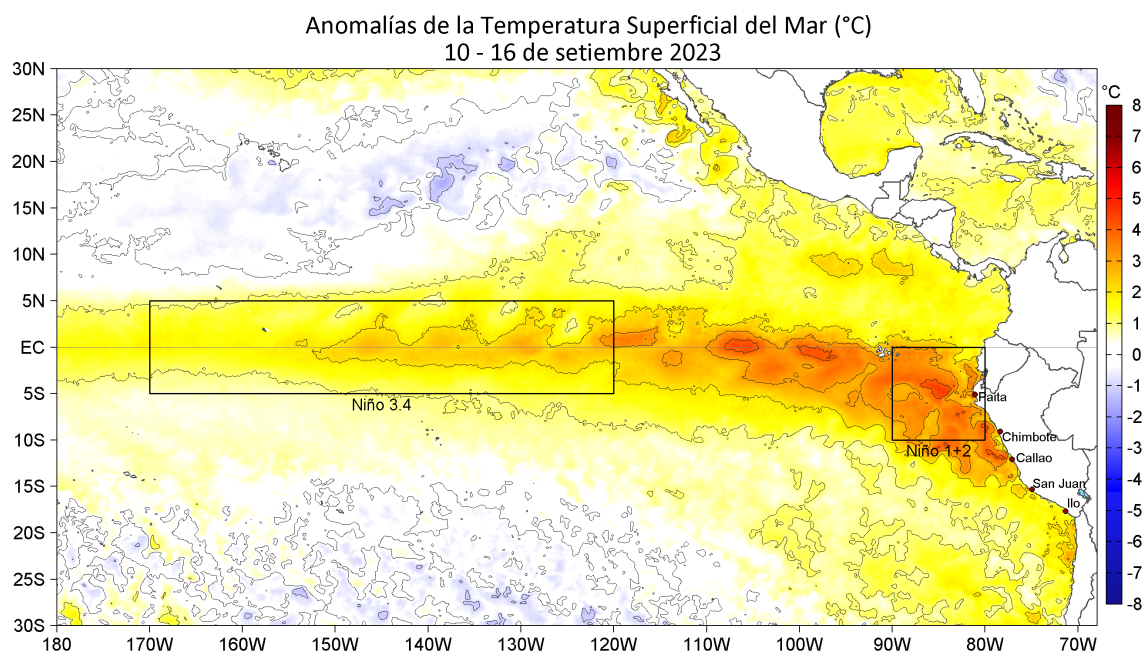


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 10 al 16 de setiembre de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. 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

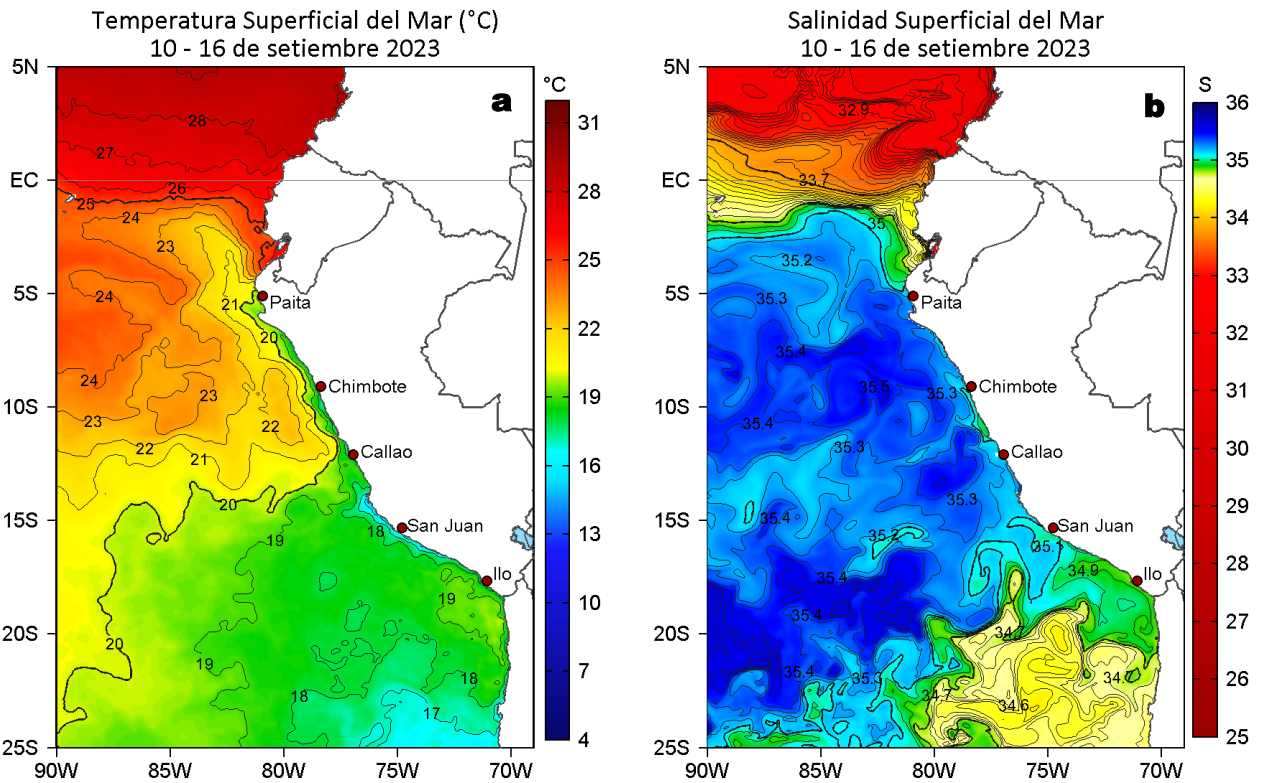


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 10 al 16 de setiembre 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (a)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

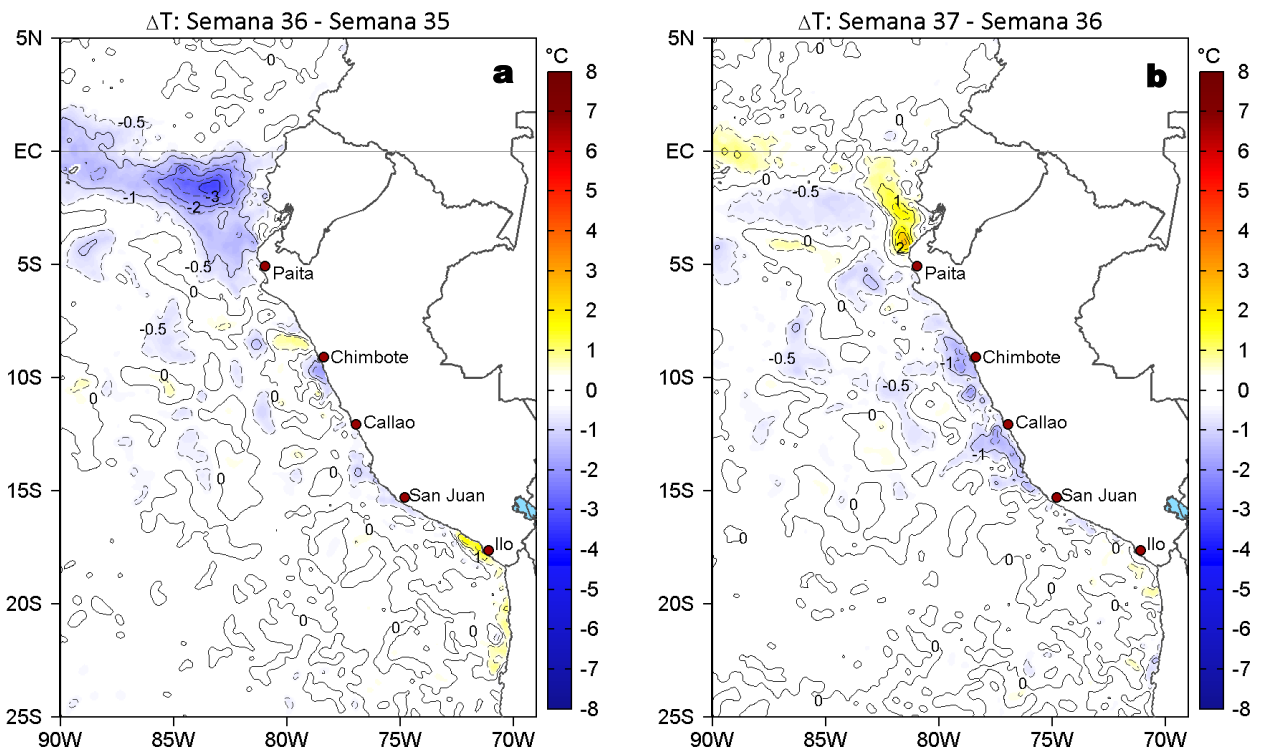


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) trigésima sexta (03-09 de setiembre) y trigésima quinta (27 de agosto - 02 de setiembre) semana de 2023 y b) trigésima séptima (10-16 de setiembre) y trigésima sexta (03-09 de setiembre) semana de 2023. Los mapas, 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

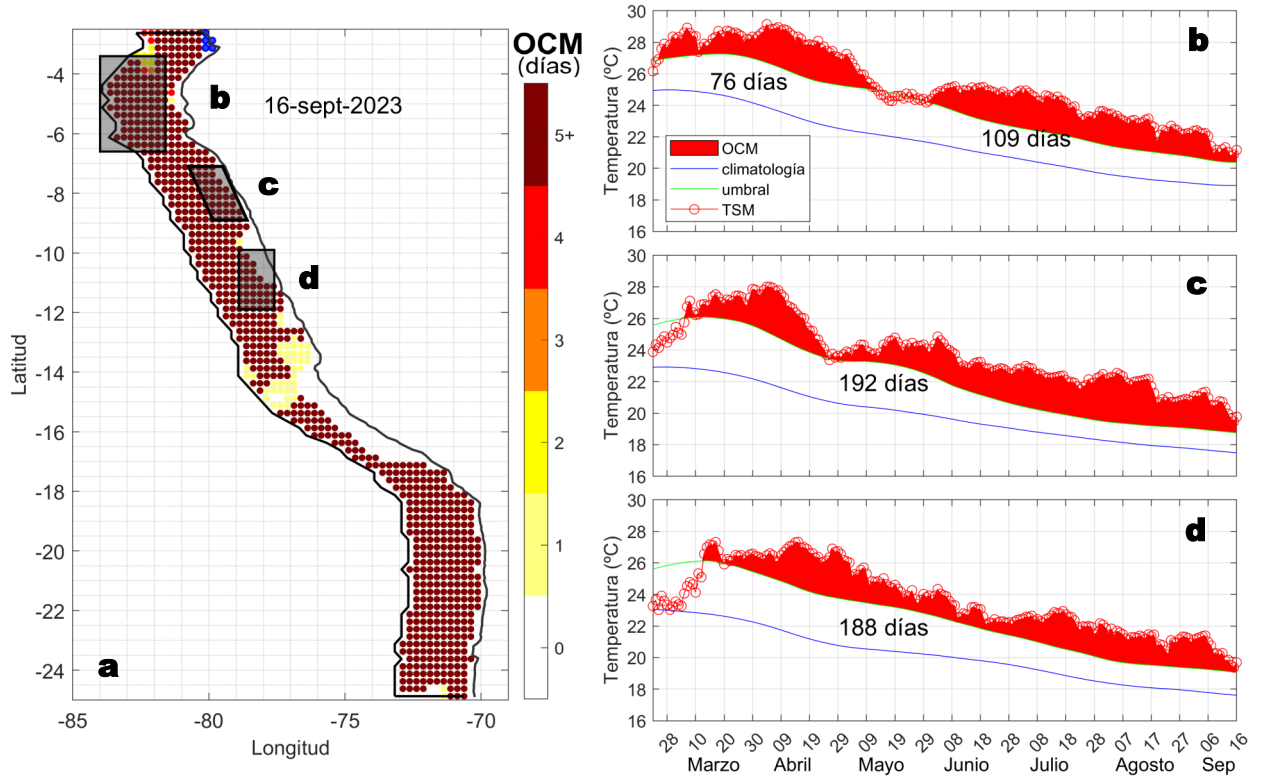


Figura 4. a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) dentro de la franja de 150 mn frente a la costa al 16 de setiembre de 2023. La escala de color en (a) indica el número de días en los cuales la TSM superó el percentil 90 de los datos diarios históricos, usando el período 1982-2011 como referencia (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.

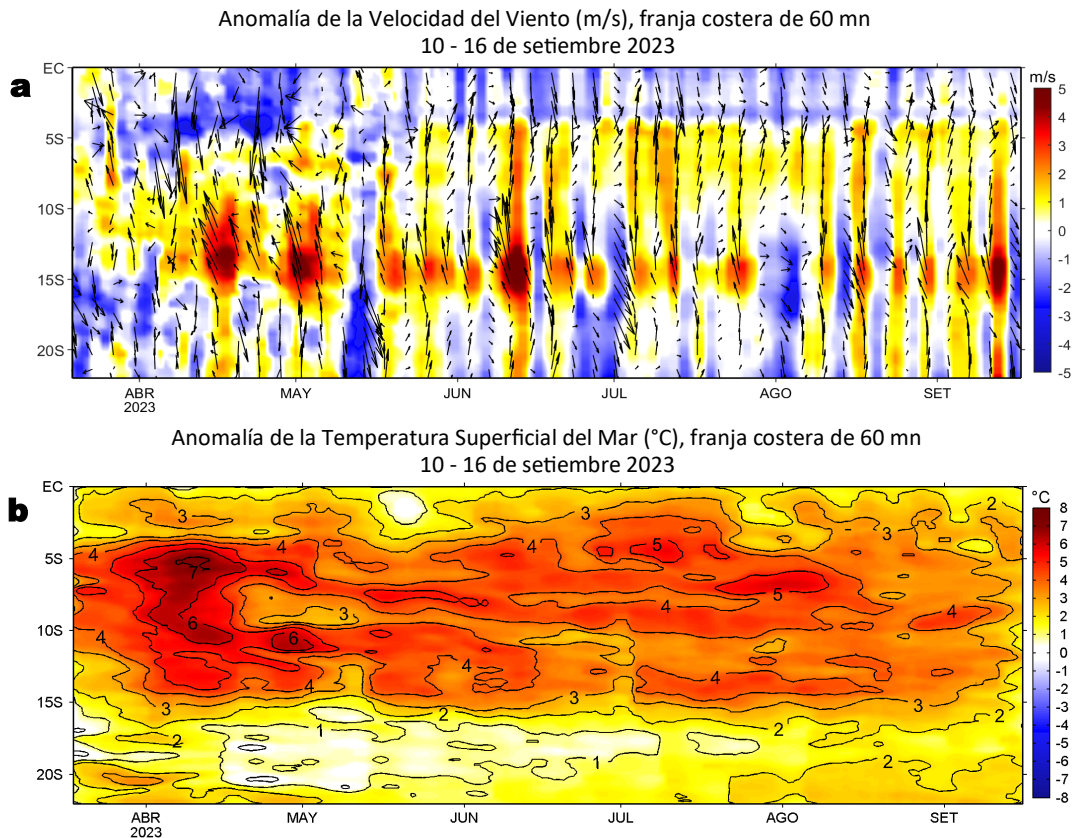


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 16 de setiembre de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S según los promedios climatológicos diarios de 2000-2014 para (a) y de 1991-2020 para (b). La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso.

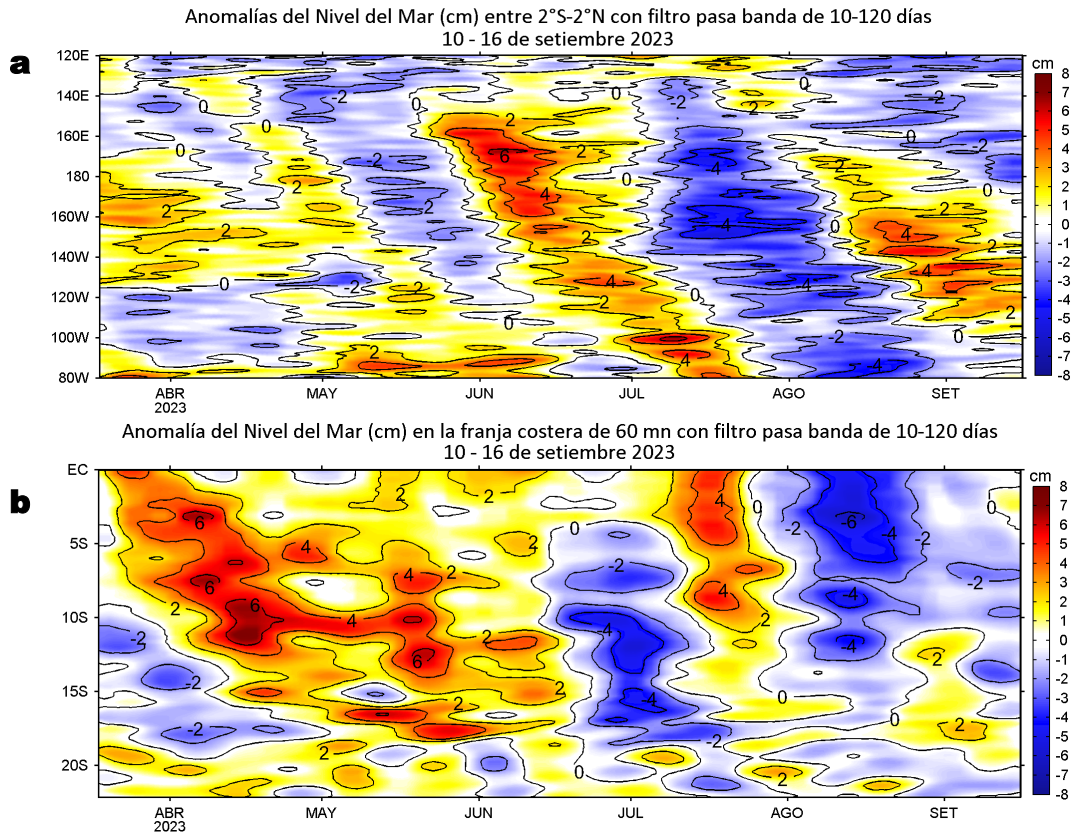


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 16 de setiembre de 2023. Datos: Servicio de Monitoreo del Ambiente Marino Copernicus (CMEMS en inglés). Climatología: 1993-2010. La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso.

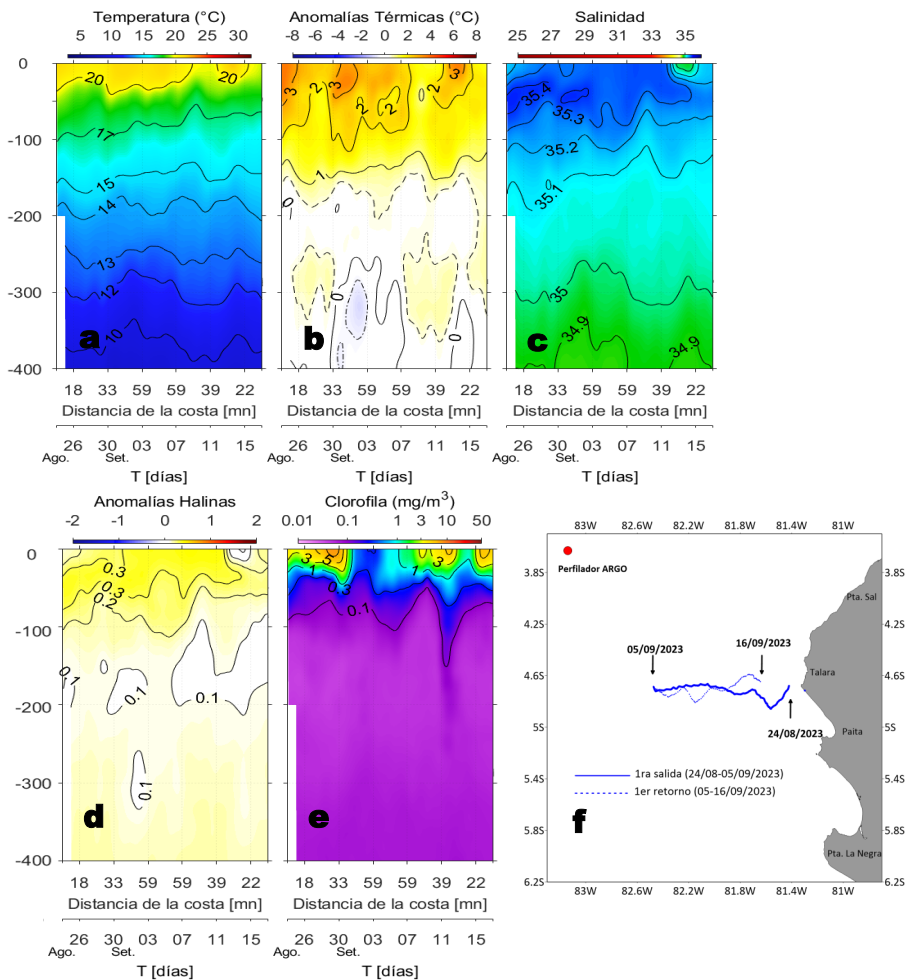


Figura 7. Estructura de: a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Clorofila "a" (mg/m³) y f) Recorrido del glider Mochica del 24 de agosto al 16 de setiembre del 2023.

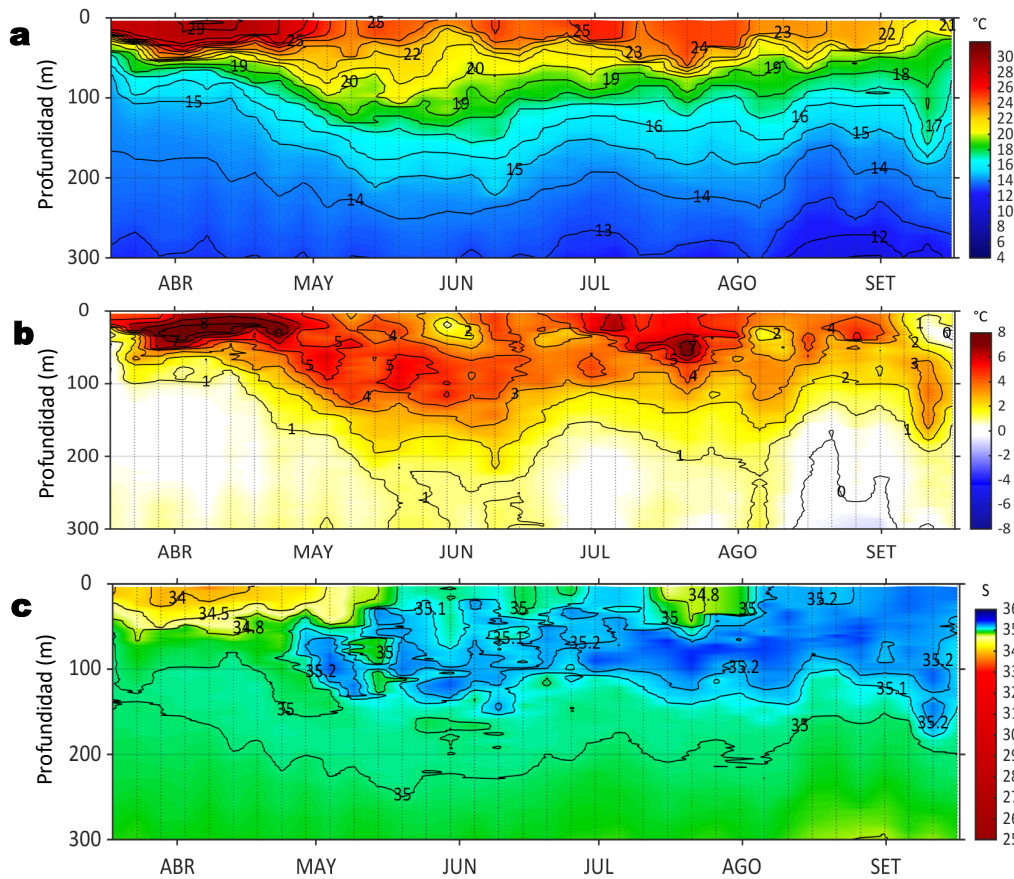


Figura 8. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, perfilador ARGO No. 6903002 localizado a 136 mn (3,63°S, 83,14°W) frente a Tumbes el 16 de setiembre de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez 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

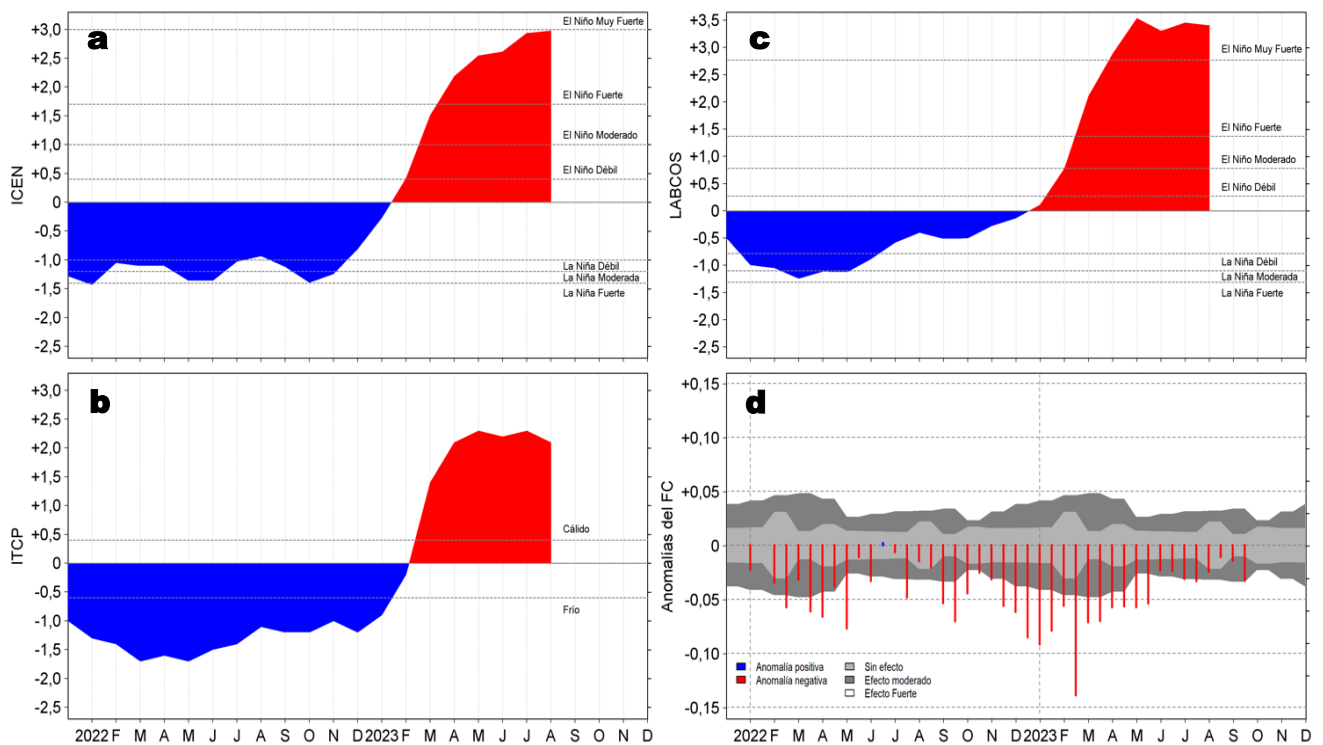


Figura 9. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et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

V. PERSPECTIVAS

Anomalía de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y Dirección del viento (°)
Condiciones iniciales: 19 de setiembre de 2023

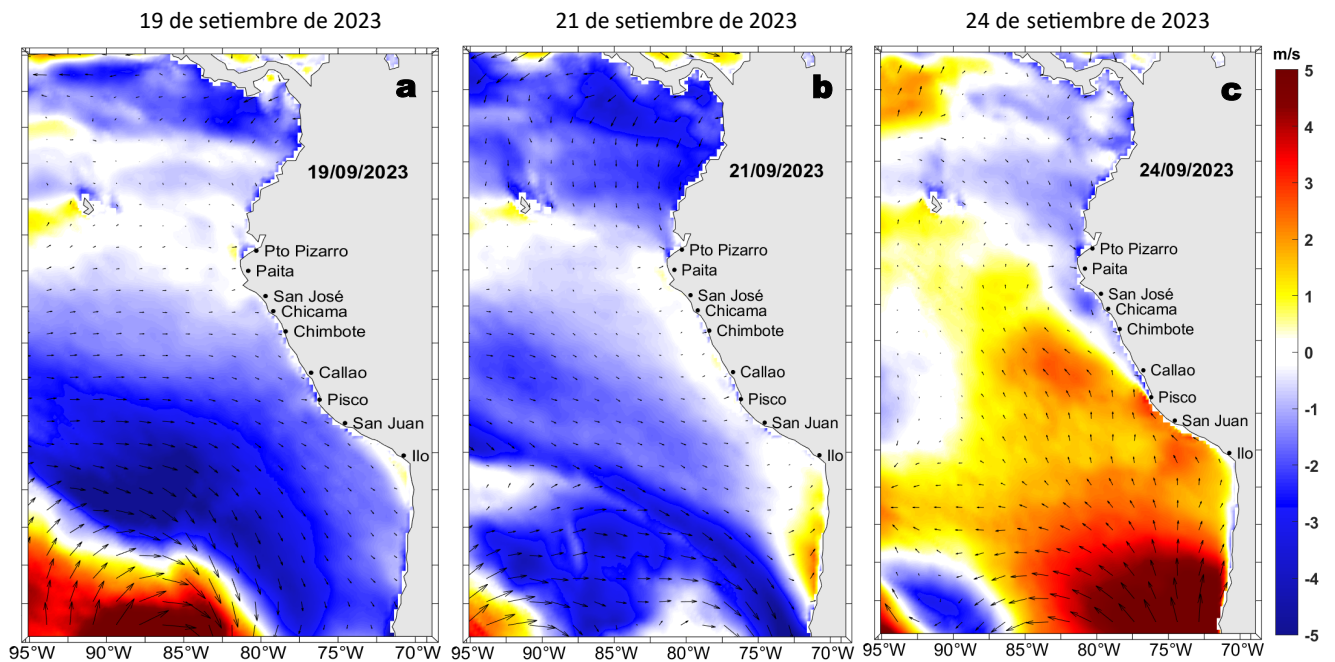


Figura 10. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y dirección del viento (°) para los días a) 19, b) 21 y c) 24 de setiembre de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales

Condiciones iniciales: 10 - 15 de setiembre de 2023

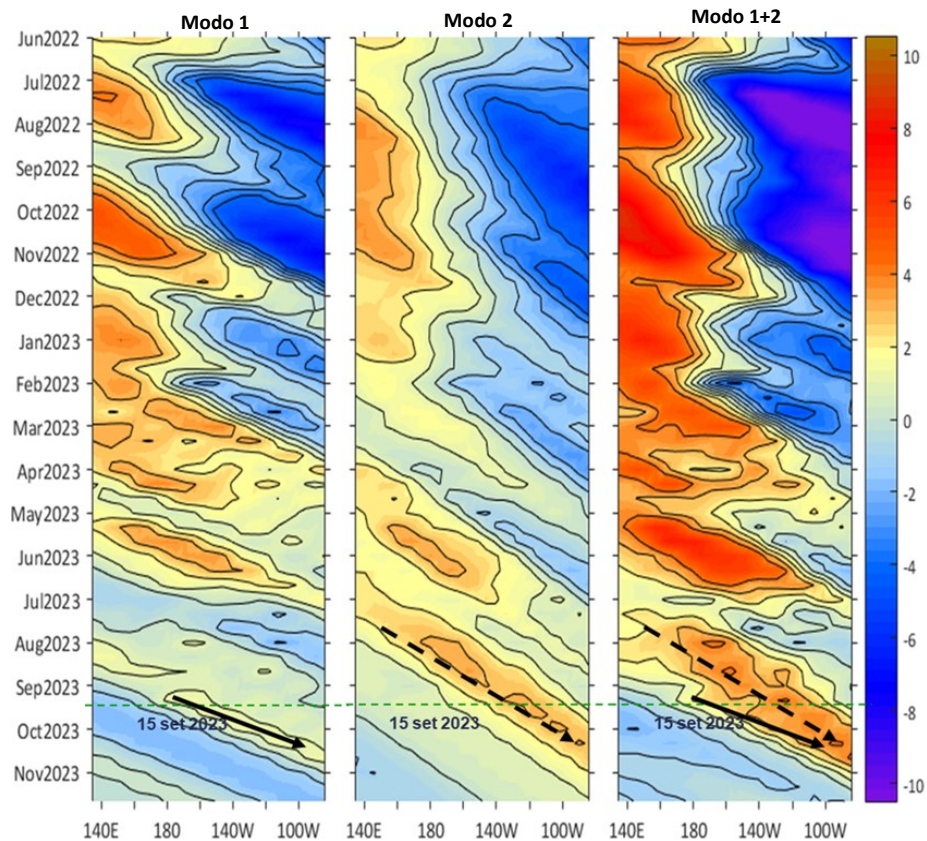


Figura 11. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica la fecha del inicio del pronóstico (15 de setiembre 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). Reporte de Indicadores Reproductivos de anchoveta peruana *Engraulis ringens*. N°16-2023. LBR/AFINRP/DGIRP. http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/lista.php?id_seccion=I0146010103000000000000

IMARPE. (2023b). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°34-2023. LHF/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/7594/1/BS%20OBP%20N%C2%b034%202023.pdf>

IMARPE. (2023c). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°29-2023. LHF/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°37, 10 - 16 de setiembre 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).