



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 30

Semana 30: 23 - 29 de julio, 2023

DIAGNÓSTICO

El calentamiento del mar en el sector ecuatorial continuó presentando el predominio de valores de +1°C al oeste de los 120°W, con persistencia de calentamiento intenso de hasta +4°C y +5°C por fuera del sector costero ecuatoriano y frente a la costa norte-centro del Perú, respectivamente. También se destaca que frente a la costa norte de Chile, el calentamiento del mar se incrementó en intensidad (hasta +3,8°C en los 23,7°S) así como en amplitud. La máxima anomalía entre los 5°N-5°S y entre los 180° y la costa Sudamericana disminuyó de +5,1°C a +4,7°C esta semana, valor localizado frente al litoral entre Tungurahua y Salinas (Ecuador). La anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) promedio en la región Niño 1+2 fue similar (+3,13°C) a la semana previa. (Figura 1)

En el mar peruano, la TSM se presentó entre 27,6°C (extremo norte del litoral) y 17,0°C (Chala). Las aguas de 22°C continuaron frente a Chicama-Casma, mientras que de Callao al sur la TSM varió entre 17-18°C (Figura 2 a). Las zonas frente a Chérrepe (+5,7°C), Casma (+5,5°C) y entre Cerro Azul y Paracas (+5,2°C) destacaron por las máximas anomalías térmicas. (Figura 1)

Según el modelo Mercator (Figura 3b), las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES, $S < 34,8$) persistieron 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 (Figura 2b). La variación semanal de la TSM (Figura 3b) evidenció núcleos dispersos con valores entre $\pm 1^\circ\text{C}$, declinando notablemente entre el ecuador geográfico y la costa norte del Perú donde la TSM disminuyó hasta 2,9°C a ~60 mn frente a Tumbes asociado, en parte, al arribo de la onda Kelvin (OK) fría. (Figura 3b)

La ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) presentó una cobertura sobre el 92,60% del área dentro de las 150 mn y entre los 2 y 15°S ($3,50 \times 10^5 \text{ Km}^2$) y presentó 154 días de duración. El área total con anomalía de TSM superior a +4°C aumentó de 0,29 a $0,67 \times 10^5 \text{ Km}^2$. Asimismo, la anomalía térmica se incrementó de +3,24 a +3,59°C en la zona norte, de +3,05 a +3,90°C frente a Chicama y de +3,03 a +3,11°C frente a Huacho. (Figura 4)

En la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S persistió la presencia de vientos de dirección Sureste de intensidad moderada ($VV = 4,8-6,8 \text{ m/s}$) a fuerte ($VV = 6,8-10,2 \text{ m/s}$). Anomalías de la VV en el rango positivo ($> +1,0 \text{ m/s}$) prevalecieron de Talara a Chicama y de Pisco a San Juan de Marcona, mientras que entre Chicama y Pisco y al sur de San Juan de Marcona, ocurrieron vientos de intensidad moderada con anomalías en el rango neutral ($\pm 1,0 \text{ m/s}$). (Figura 5a)

Las anomalías del nivel del mar (ANM) de hasta -4 cm extendieron su cobertura hasta la costa Sudamericana y confirmaron el arribo a la costa de la OK fría pronosticada las semanas previas (Figura 6a). Frente a la costa peruana, las ANM disminuyeron al norte de los 15°S alcanzando valores mínimos ($< -2 \text{ cm}$) al norte de Paita asociado a la propagación de la OK fría. Al sur de los 15°S, las ANM se incrementaron ligeramente presentando núcleos puntuales de hasta +2,1 cm frente a Chala e Ilo. (Figura 6b)

A nivel subsuperficial, el glider Mochica (Figura 8) y el perfilador ARGO (Figura 9) evaluaron la zona costera (30-60 mn) y oceánica (136 mn) frente a Sullana, respectivamente, indicando que la TSM y su anomalía se incrementaron con la distancia de la costa, desde 22,3-23,4°C a 24,8°C y de +3,6°C a +4,8°C. A nivel subsuperficial, el glider detectó una anomalía máxima (+4,0°C) a 36 mn (a 30 m) de la costa, mientras que 76 mn hacia el oeste, toda la columna de agua sobre los 300 m de profundidad presentó calentamiento de hasta +5,6°C (a 35 m). La información costera evidenció el predominio de las ASS sobre los 200 m con un valor de 35,1-35,2 entre la superficie y los primeros 10 m y de hasta 35,4 a 50 m, en tanto que, a 136 mn, la salinidad declinó a 34,8 en los primeros 30 m y, de 30 a 130 m,

se presentaron las ASS. La isoterma de 15°C se ubicó a 190 (80 mn)-170 m, exhibiendo un leve ascenso desde su ubicación a 30 mn la semana anterior; esto se reflejó en la profundidad de las anomalías cálidas (>+ 0,5°C) que alcanzó unos 200-250 m fuera de la costa. Similarmente, el borde superior de la zona de mínima de oxígeno ascendió a 200 m costa afuera (Figura 7e). Finalmente, las corrientes integradas mostraron predominancia hacia el noroeste con máximos de 21 cm/s (Figura 7g).

Los valores preliminares de los índices LABCOS (Quispe & Vásquez, 2015) e ITCP (Quispe-Ccallauri et al., 2018) para julio (JJA2023) fueron 3,58 y +2,6, respectivamente, indicando que el calentamiento persiste. En la segunda quincena de julio 2023, se observaron anomalías negativas de efecto fuerte 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, lo cual tiene relación con su condición reproductiva (Figura 9 c). 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 y anomalías en el rango neutral a negativo (< -1,0 m/s). (Figura 10)

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan del 31 de julio al 09 de agosto 2023, aún persistirá el calentamiento anómalo frente a la costa peruana, asociado con el pronóstico del debilitamiento del viento frente al Perú. (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 28.07.2023, indica que la OKE **fría (modo 1)** ya alcanzó a la costa Sudamérica. Por otro lado, 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. Posteriormente, otra OKE **fría (modo 1)**, reportada en el BSOBP N°26-2023 (IMARPE, 2023b) debilitada continúa su propagación hacia el este y podría alcanzar el extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre **agosto y setiembre 2023**. Cabe señalar, que la OKE **cálida (modo 2)**, mencionada en el boletín anterior, 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 (DGIACC) y
Dirección General de Investigaciones de Recursos Pelágicos (DGRP)
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

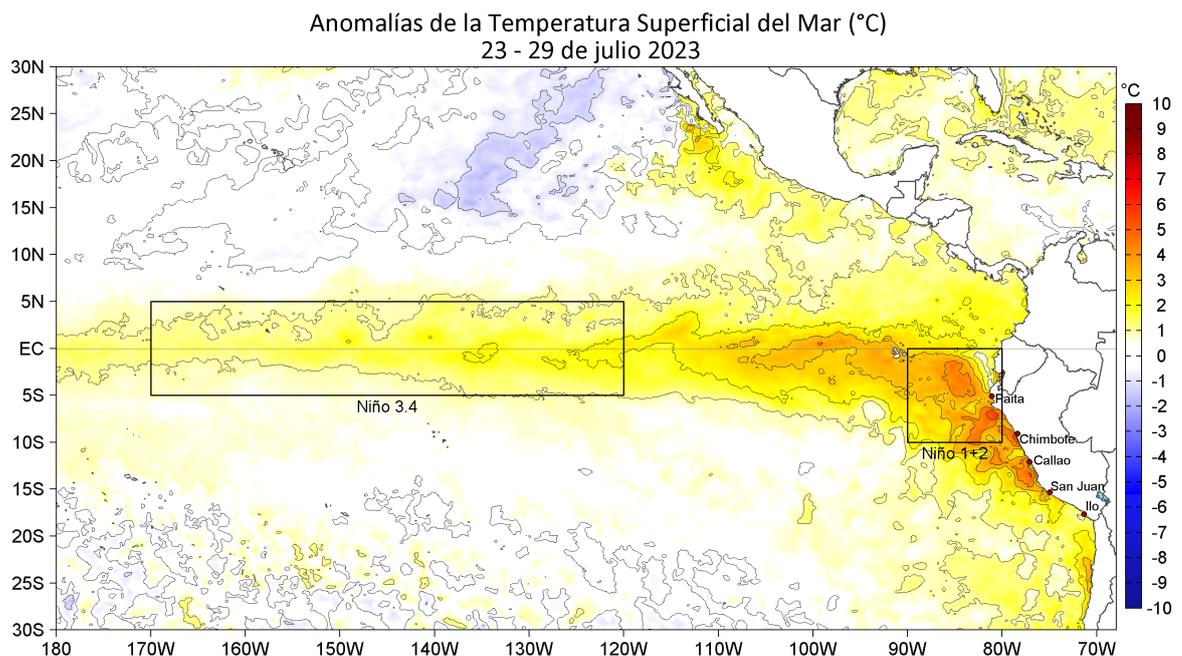


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 23 al 29 de julio de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

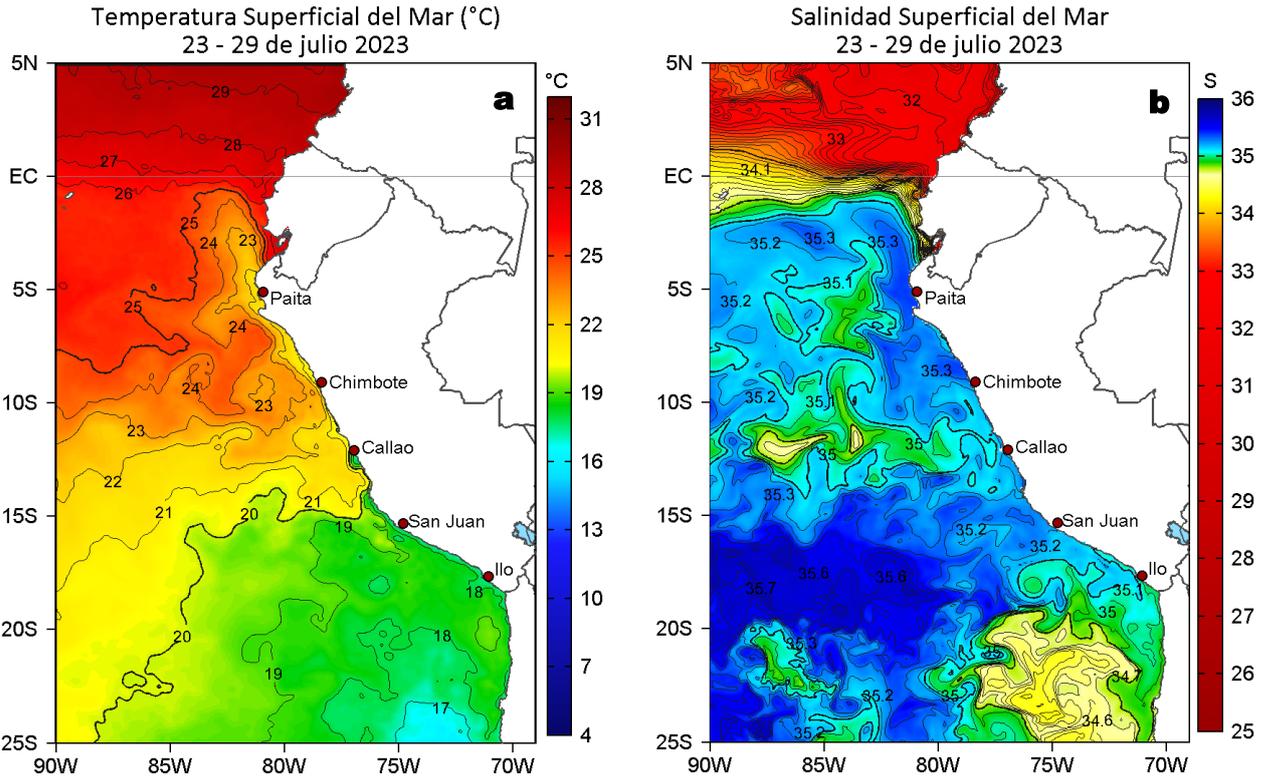


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 23 al 29 de julio 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (a) y 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.

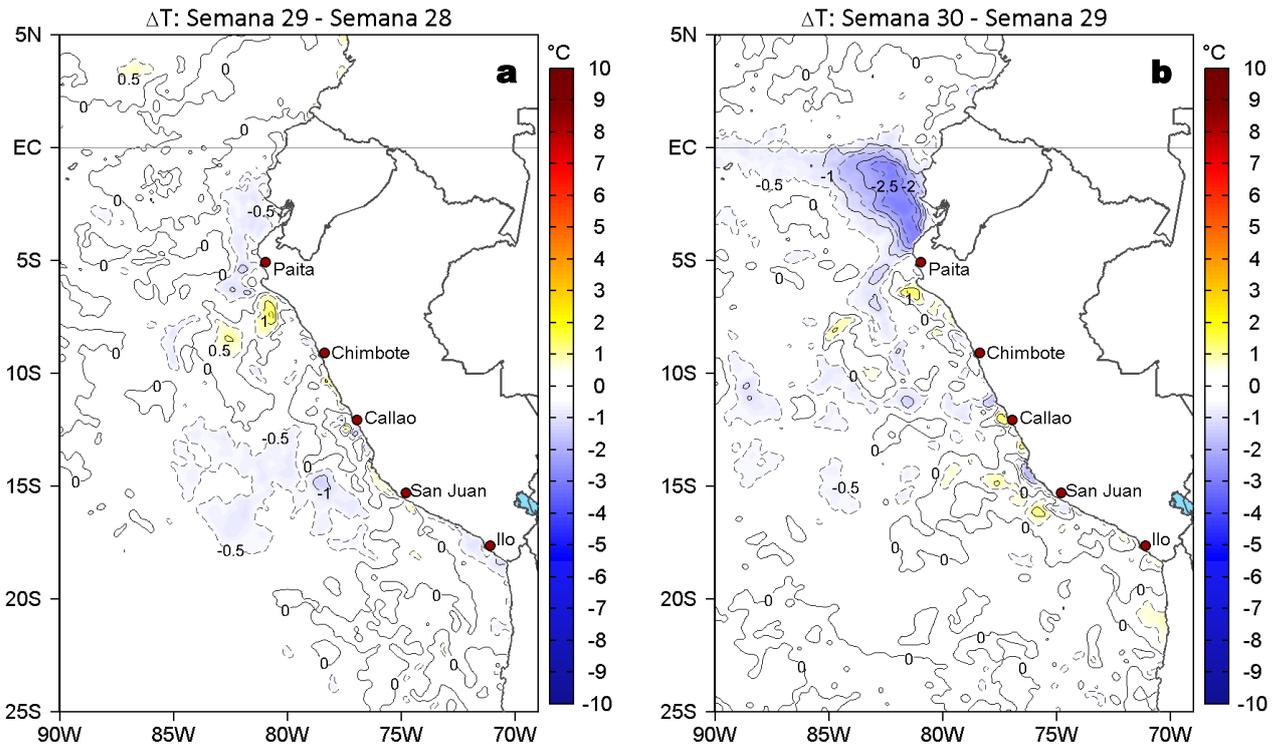


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) vigésima novena (16-22 de julio) y vigésima octava (09-15 de julio) semana de 2023 y b) trigésima (23-29 de julio) y vigésima novena (16-22 de julio) semana de 2023. Los mapas, que indican el grado de calentamiento 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

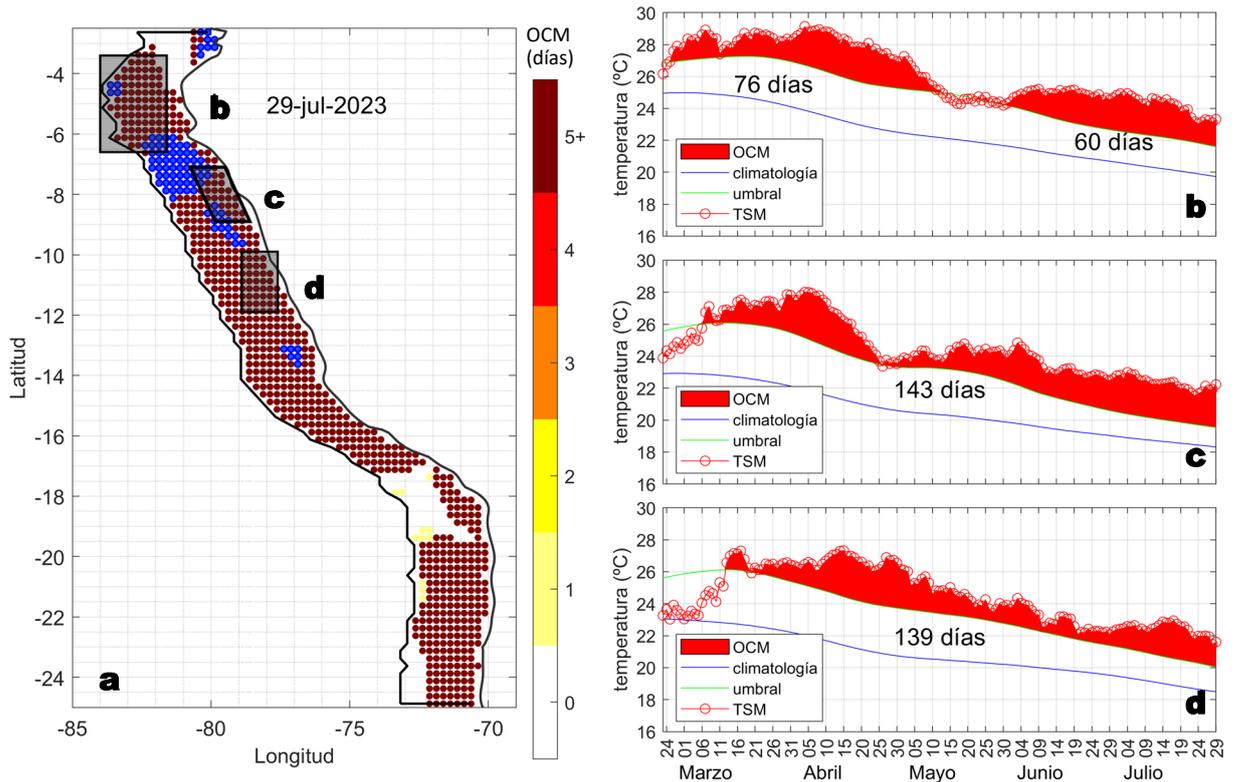
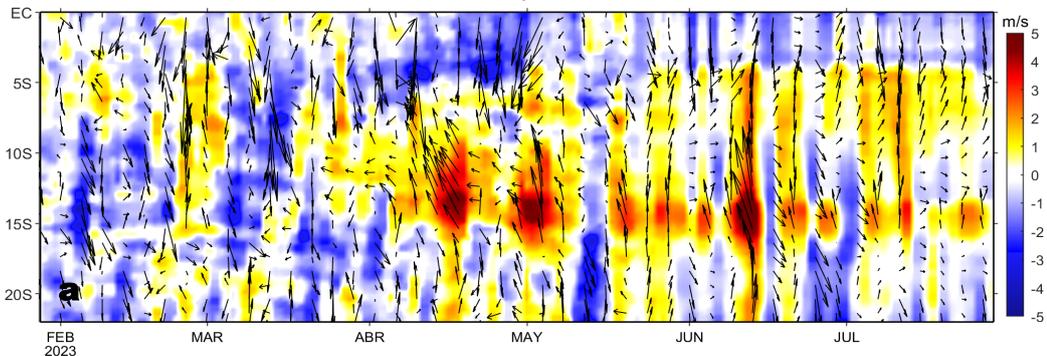


Figura 4. a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) dentro de la franja de 150 mn frente a la costa al 29 de julio 2023. La escala de color en (a) indica el número de días en los cuales la TSM superó el percentil 90 de los datos diarios históricos, usando el periodo 1982-2011 como referencia (Pietri et al., 2021), los círculos con relleno azul indican que la OCM superó 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
23 - 29 de julio 2023



Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (°C), franja costera de 60 mn
23 - 29 de julio 2023

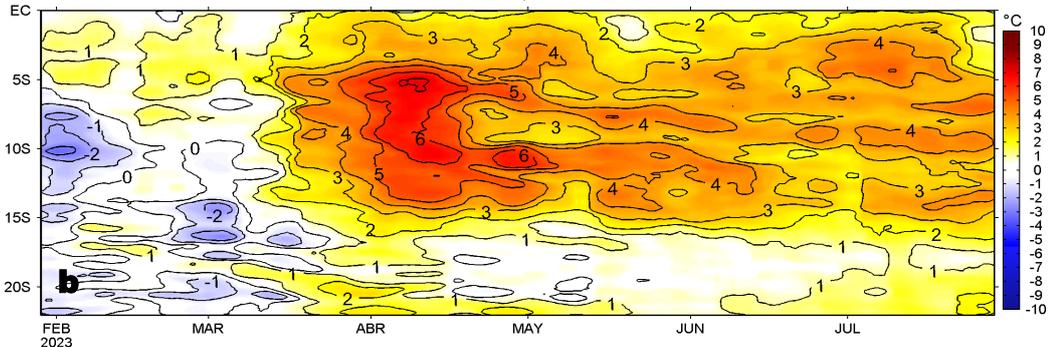


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 29 de julio de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja 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.

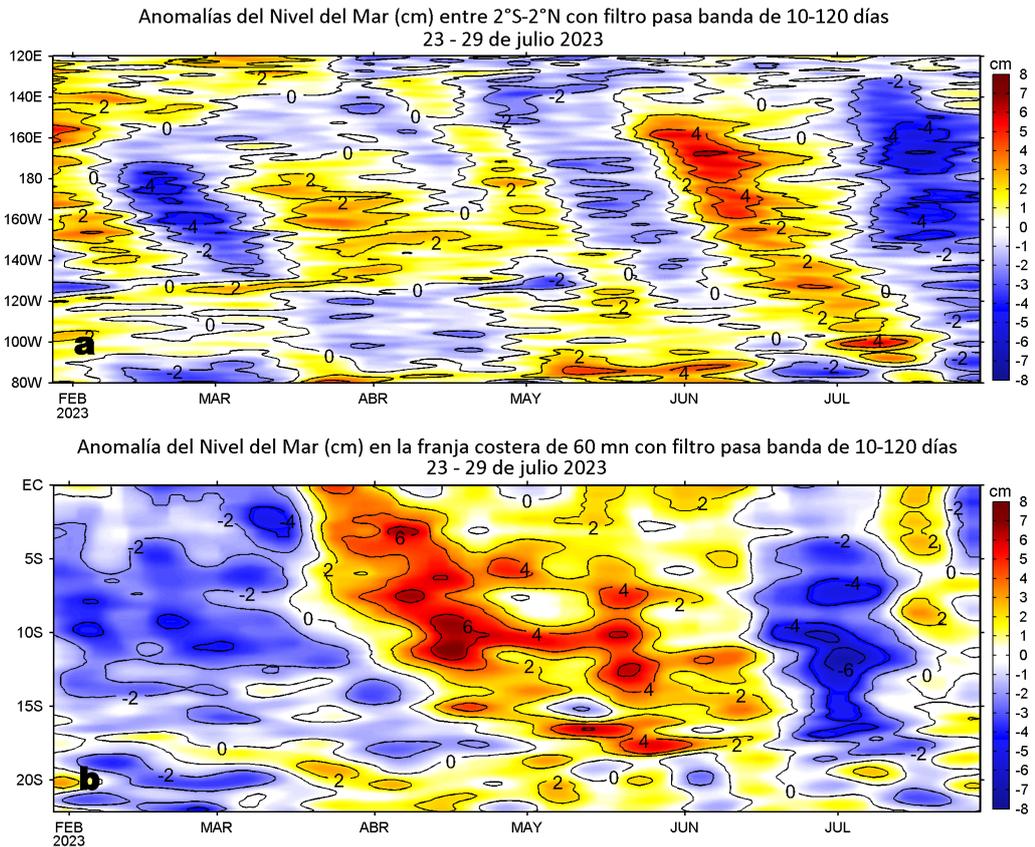


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 29 de julio de 2023. Datos: Servicio de Monitoreo 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.

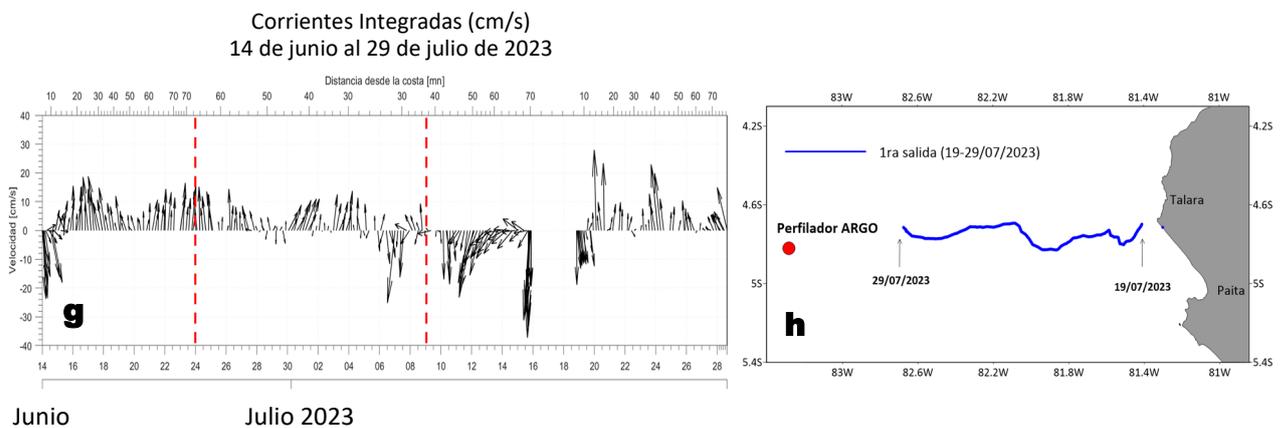
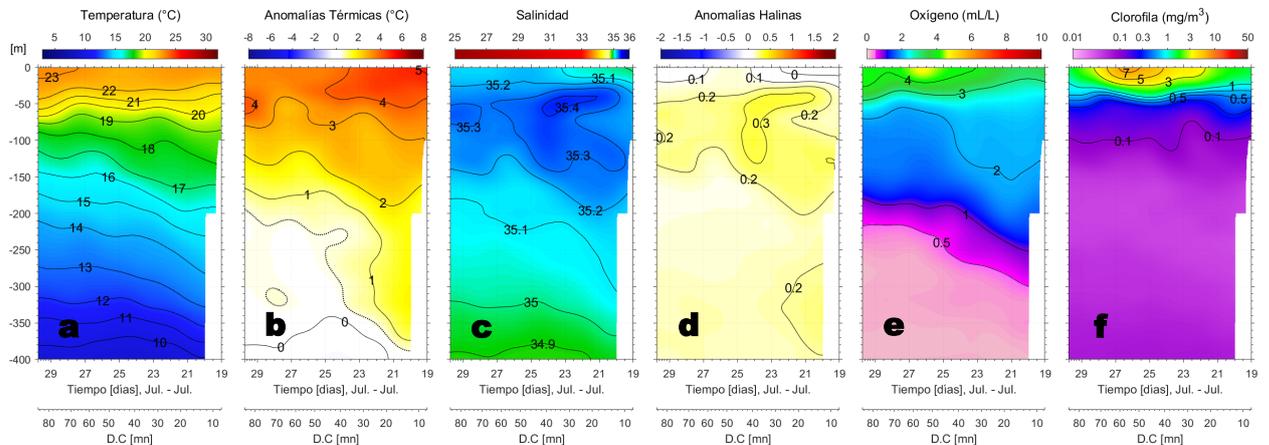


Figura 7. Estructura de: a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Oxígeno (mL/L), f) Clorofila "a" (mg/m³), g) Corrientes integradas (cm/s) y h) Recorrido del glider Mochica del 19 al 29 de julio del 2023.

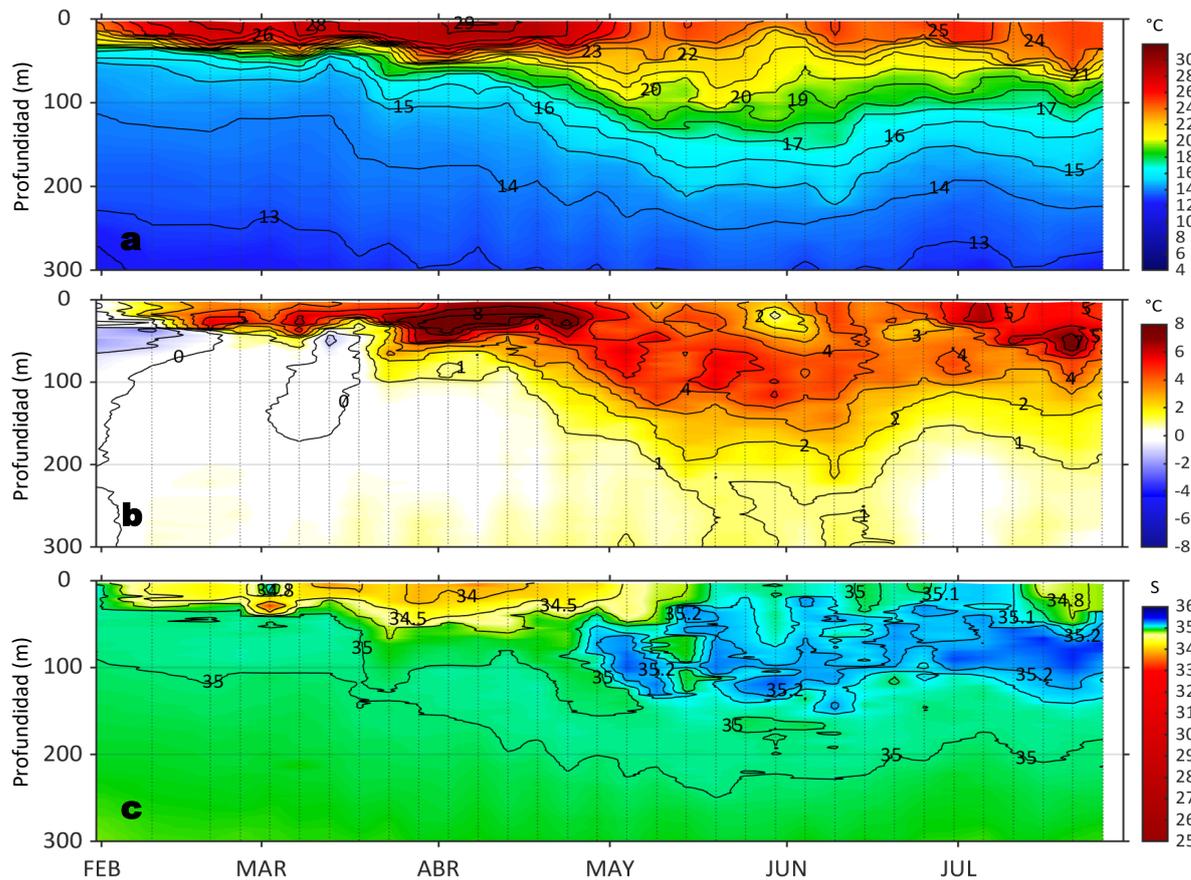


Figura 8. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, perfilador ARGO No. 6903002 localizado a 136 mn (4,82°S, 83,28°W) frente a Talara el 26 de julio de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (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

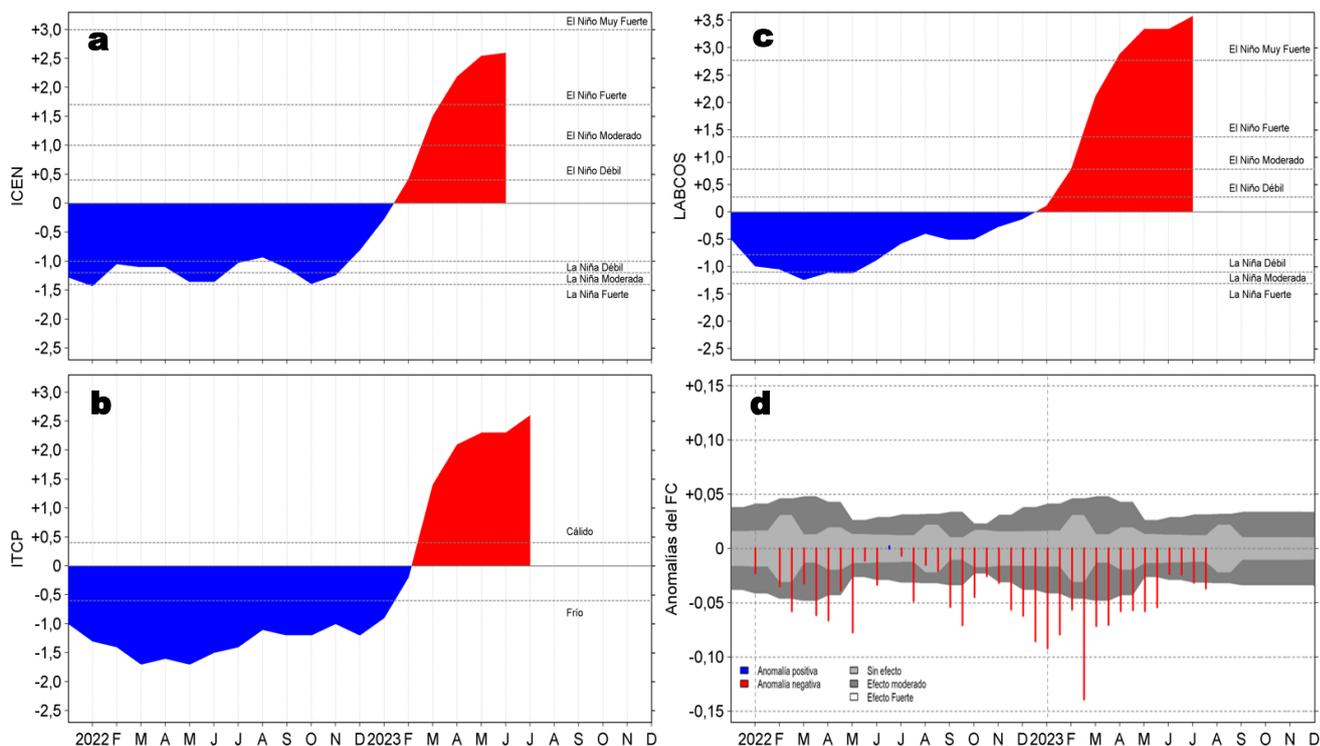


Figura 9. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et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

V. PERSPECTIVAS

Anomalia de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y Dirección del viento (°)
Condiciones iniciales: 01 de agosto de 2023

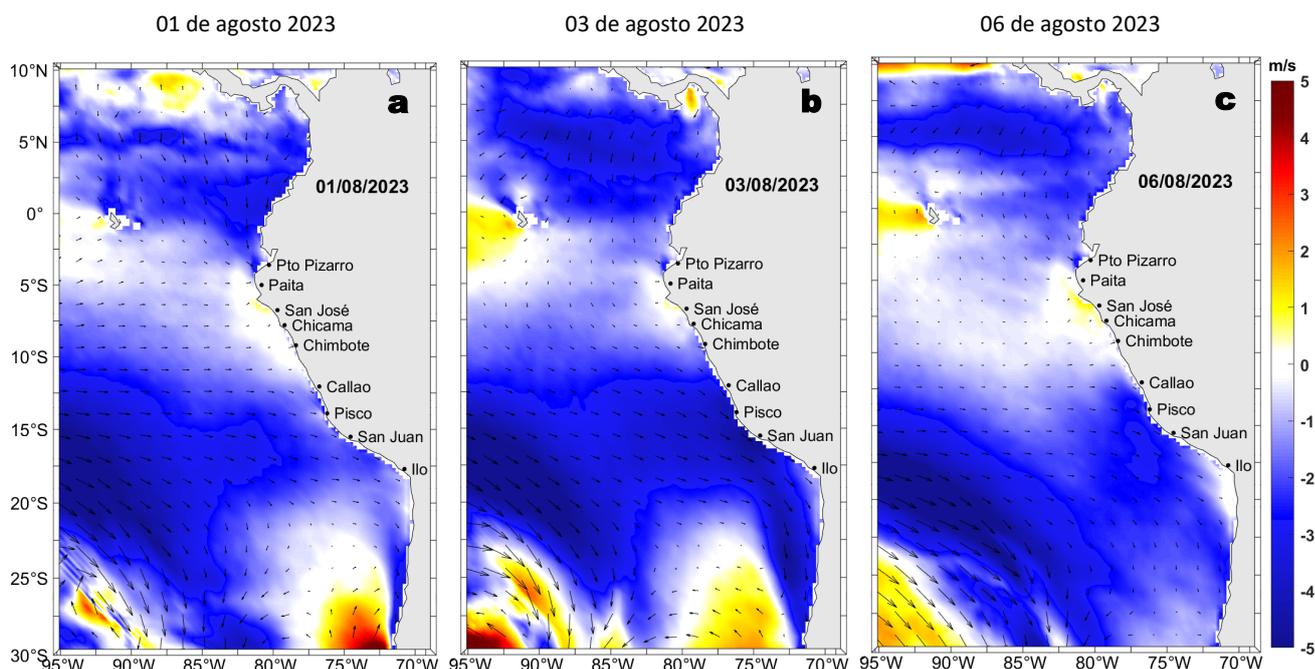


Figura 10. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y dirección del viento (°) para los días a) 01, b) 03 y c) 06 de agosto de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales

Condiciones iniciales: 20 - 28 de julio 2023

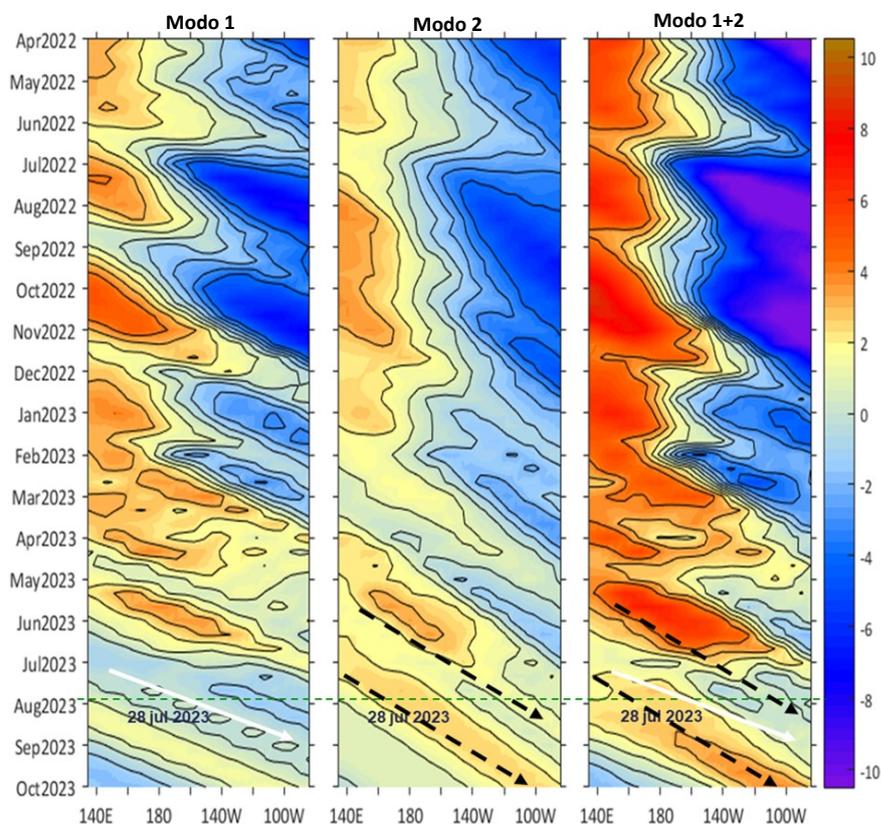


Figura 11. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): 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 (28 de julio 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/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., C. Grados, L. Vásquez, D. Gutiérrez, A. Chaigneau. Climatología termohalina frente a las costas del Perú. Período: 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. LHFMAFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/7594/1/BS%20OBP%20N%2%b016%202023.pdf>

IMARPE. (2023b). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°26-2023. LHFMAFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/7684/1/BS%20OBP%20N%2%b026%202023.pdf>

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°30, 23 - 29 de julio 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).