



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 9, N° 28

Semana 28: 08 - 14 de julio, 2024

RESUMEN

- La anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) promedio en la región Niño 1+2 fue $-0,05$ °C e indicó un descenso de $0,22$ °C respecto de la semana anterior.
- La TSM en el mar peruano varió entre $25,3$ °C y $14,2$ °C. Frente al extremo norte del Perú persistieron anomalías de hasta $+1,7$ °C debido a la persistente presencia de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES).
- Vientos de dirección Sureste de intensidad fuerte, con velocidades mayores a $6,8$ m/s y anomalías mayores a $+1,0$ m/s ocurrieron desde el 06 de julio, desde Talara hasta Tacna, presentando mayor intensificación entre Pisco y San Juan de Marcona.
- A nivel subsuperficial, el perfilador ARGO frente a Tumbes y el glider frente a Talara, registraron calentamiento muy leve en las capas más superficiales, con persistencia de condiciones neutras a mayores profundidades.

Para los próximos días se prevén:

- El predominio de vientos moderados (entre $4,1$ y $6,8$ m/s), con anomalías de velocidad en el rango neutro ($\pm 1,0$ m/s), y vientos fuertes (mayores a $6,8$ m/s), con anomalías positivas (mayores a $+1,0$ m/s),
- Una mayor proyección de la cobertura hacia mar afuera de las aguas con TSM menor a 19 °C, así como un incremento en la intensidad de las anomalías negativas de TSM en áreas costeras frente al Perú.

DIAGNÓSTICO

En la banda ecuatorial (5°N - 5°S), al este de los 120°W , disminuyó la cobertura e intensidad del enfriamiento exhibiendo una anomalía máxima de la temperatura superficial del mar (TSM) de $-2,3$ °C frente al norte de Ecuador. En el mar peruano, la intensidad del enfriamiento se debilitó en promedio, aunque persistieron núcleos fríos aislados como frente a Chancay ($-1,4$ °C) (Figura 1). Las anomalías térmicas promedio en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 descendieron $0,09$ °C y $0,22$ °C respecto a la semana anterior, alcanzando $+0,29$ °C y $-0,05$ °C, respectivamente (Figura 1).

La TSM en la franja de 60 mn adyacente al litoral peruano varió entre $25,3$ °C (Tumbes) y $14,2$ °C (San Juan de Marcona), con valores de $16,3$ °C frente a Huacho-Chancay y de $16,6$ °C frente a Chicama. La banda de aguas con TSM menor de 20 °C se proyectó 150 mn hacia el noroeste, destacando la mayor amplitud de las isotermas hacia el oeste. Las AES se replegaron hacia el norte, desde Paita hasta Cabo Blanco, donde prevalecieron condiciones cálidas de hasta $+1,7$ °C. Hacia el sur, el escenario halino fue similar al de la semana anterior, con presencia de aguas costeras frías entre Cabo Blanco y Chicama y de Pisco al sur, así como presencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) cerca al litoral entre Chimbote y Pisco. (Figura 2b). A una escala semanal, la TSM no presentó mayores variaciones significativas, salvo el sector al norte de Paita y la línea ecuatorial donde la TSM descendió hasta en $4,4$ °C frente a Lobitos (Figura 3b).

En la misma franja predominaron vientos de dirección Sureste de intensidad fuerte, con velocidades del viento (VV) mayores a $6,8$ m/s. Se detectaron anomalías positivas de la VV (mayores a $+1,0$ m/s) que ocurrieron desde el 06 de julio, desde Talara hasta Tacna, particularmente entre Pisco y San Juan de Marcona (Figura 4a). La señal de la onda Kelvin fría, observada en las anomalías del nivel del mar (ANM) filtradas, se propagó hasta los 130°W . Hacia el este de los 130°W , predominaron ANM filtradas positivas, que indicarían la propagación de una onda Kelvin ecuatorial (OKE) cálida de débil intensidad (Figura 5a). En las 60 mn costeras (Figura 5b) entre el sector ecuatorial y Chicama, las ANM tendieron a disminuir, mientras que, hacia el sur se incrementaron, especialmente entre Huarmey y Chancay.

El perfilador ARGO localizado a 74 mn frente a Tumbes, el día 14 de julio (Figura 6), registró una TSM de 17,6 °C (-2,9 °C respecto a su climatología) y una salinidad en superficie de 35,1, que señala la presencia de ASS. Entre la superficie y los 60 m se evidenció enfriamiento y de este nivel hasta los 300 m, condiciones neutras (Figura 6 a-c). Hacia el sur, frente a Talara, entre el 11 y 14 de julio, se registraron temperaturas de 17,1 °C dentro de las 60 mn sobre la capa superficial de 50 m, asociadas a anomalías de hasta -1 °C. Por debajo de los 150 m se mantuvieron condiciones neutras (Figura 7).

El Índice de Laboratorios Costeros (LABCOS; Quispe & Vásquez, 2015), el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe-Ccallauri et al., 2018) y el Índice Costero El Niño (ICEN; ENFEN, 2012; Takahashi et al., 2014) presentaron valores temporales de -0,46, -1,1 y -0,88 para junio del 2024, indicando una condición “neutra” para los tres índices. En la segunda semana de julio persiste la mejora en la condición somática de la anchoveta, con presencia de una anomalía positiva de efecto fuerte (Figura 8d).

En la zona norte-centro del mar peruano, del 08 al 15 de julio de 2024, no se registraron zonas de pesca de anchoveta. En la región sur, la anchoveta se registró principalmente desde Atico hasta Ilo, dentro de las 20 mn de la costa.

PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

El Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS en inglés) de NOAA/NCEP pronostica que, frente a lo largo de la zona costera peruana, predominarían VV moderados (entre 4,1 y 6,8 m/s), con anomalías neutras ($\pm 1,0$ m/s) a negativas (menores a -1,0 m/s), condición que se mantendría durante el periodo de análisis. En la zona oceánica por fuera de las 200 mn, continuarían registrándose VV fuertes con anomalías mayores a +1,0 m/s.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan del 15 al 24 de julio 2024, se prevé una proyección hacia mar afuera de las aguas con TSM menor a 19 °C, asimismo se espera un incremento en la intensidad de las anomalías negativas de TSM en áreas costeras frente al Perú (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I01780403000000000000).

La última simulación del modelo de OKE implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 10.07.2023, indica que la OKE fría (modo 1), mencionada en el BSOBP N°21-2024, habría iniciado su llegada al extremo del Pacífico ecuatorial oriental, aunque los datos observados de ANM aún sitúan su señal algo más al oeste (Figura 5a). Por otro lado, la OKE cálida (modo 1), mencionada en el BSOBP N°22-2024, debilitada por las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central, podría alcanzar al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en agosto. Cabe señalar, que la OKE fría (modo 2), mencionada en el BSOBP N°27- 2024, continúa su propagación hacia el este y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en setiembre del 2024 (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

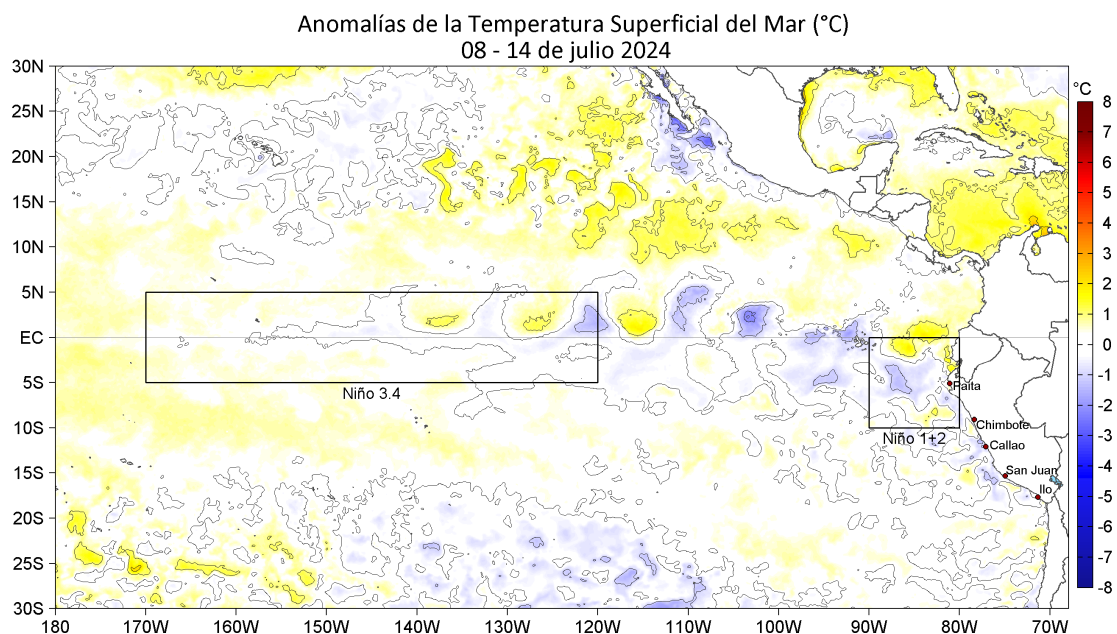


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical del 08 al 14 de julio de 2024. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>. Las anomalías se calcularon con respecto de la climatología 1991-2020.

II. CONDICIONES REGIONALES

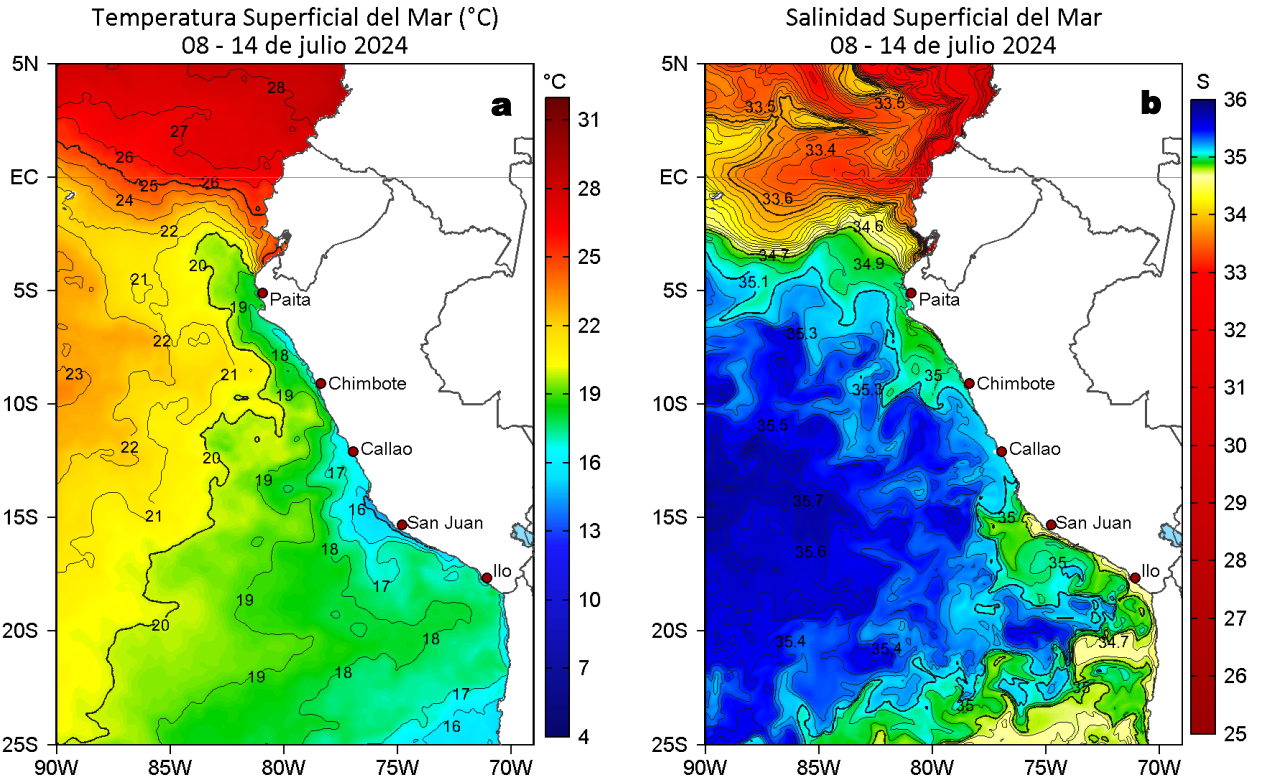


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura superficial del Mar (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) del 08 al 14 de julio del 2024, respectivamente. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

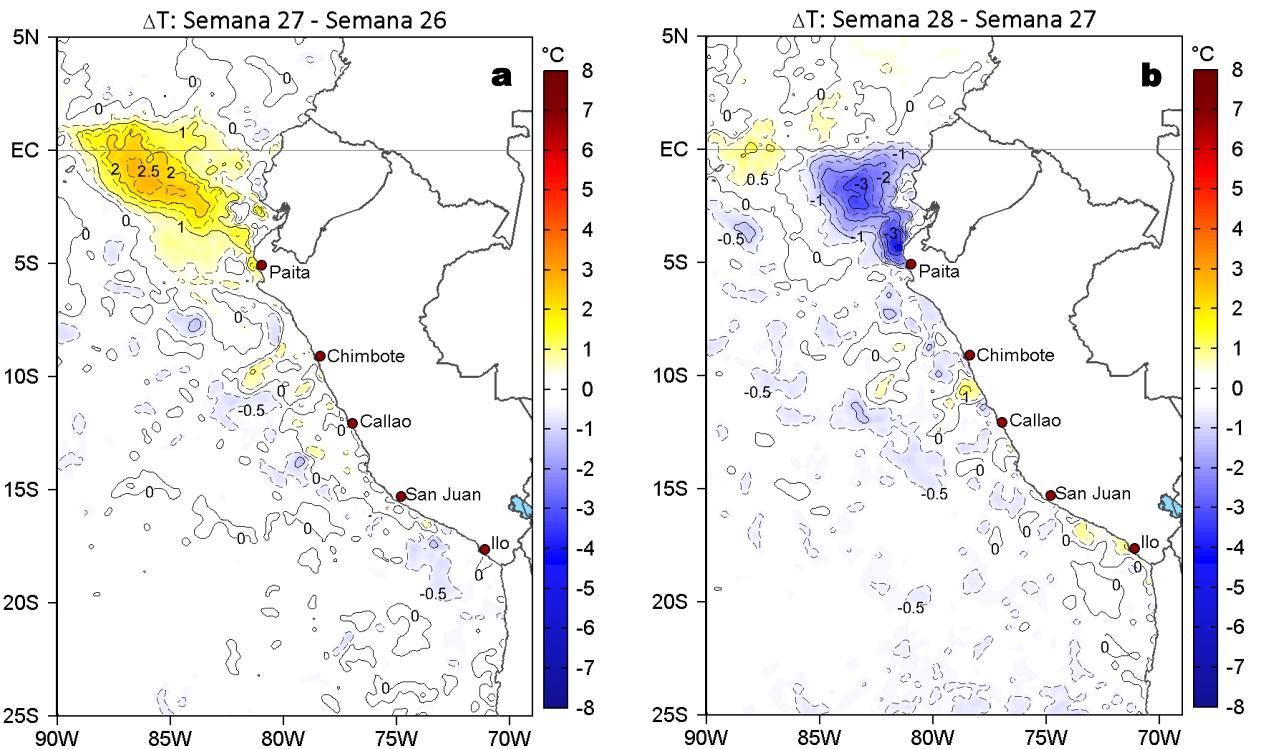


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) vigésima séptima (01-07 de julio) y vigésima sexta (24-30 de junio) semana del 2024 y b) vigésima octava (08-14 de julio) y vigésima séptima (01-07 de julio) semana del 2024. Los mapas, que indican el grado de 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

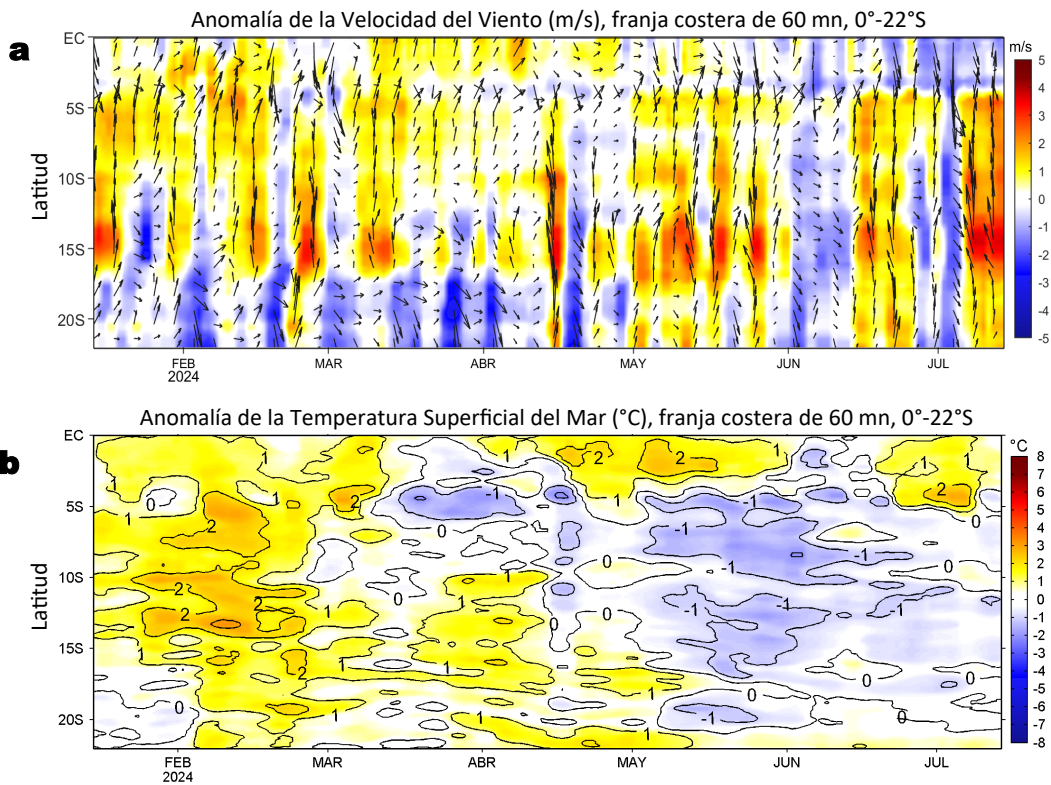


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) de enero al 14 de julio 2024. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S según los promedios 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.

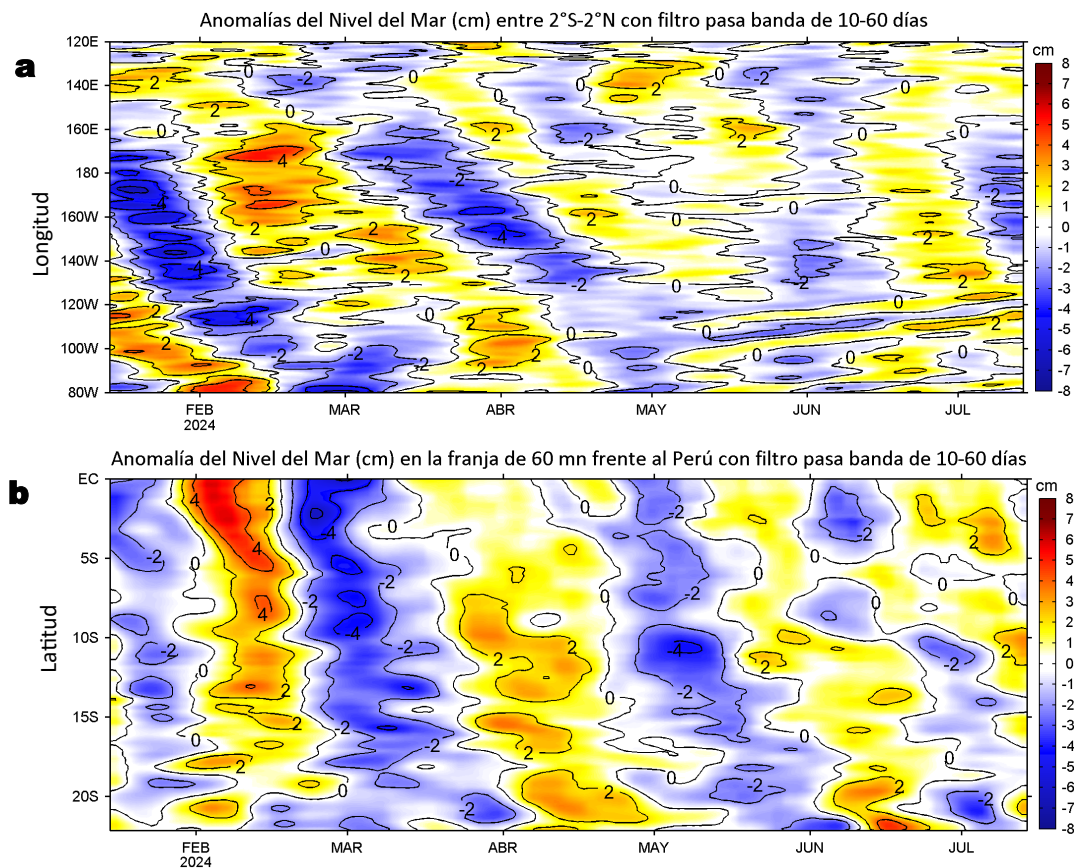


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-60 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, actualizado al 14 de julio del 2024. Datos: Servicio de Monitoreo 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.

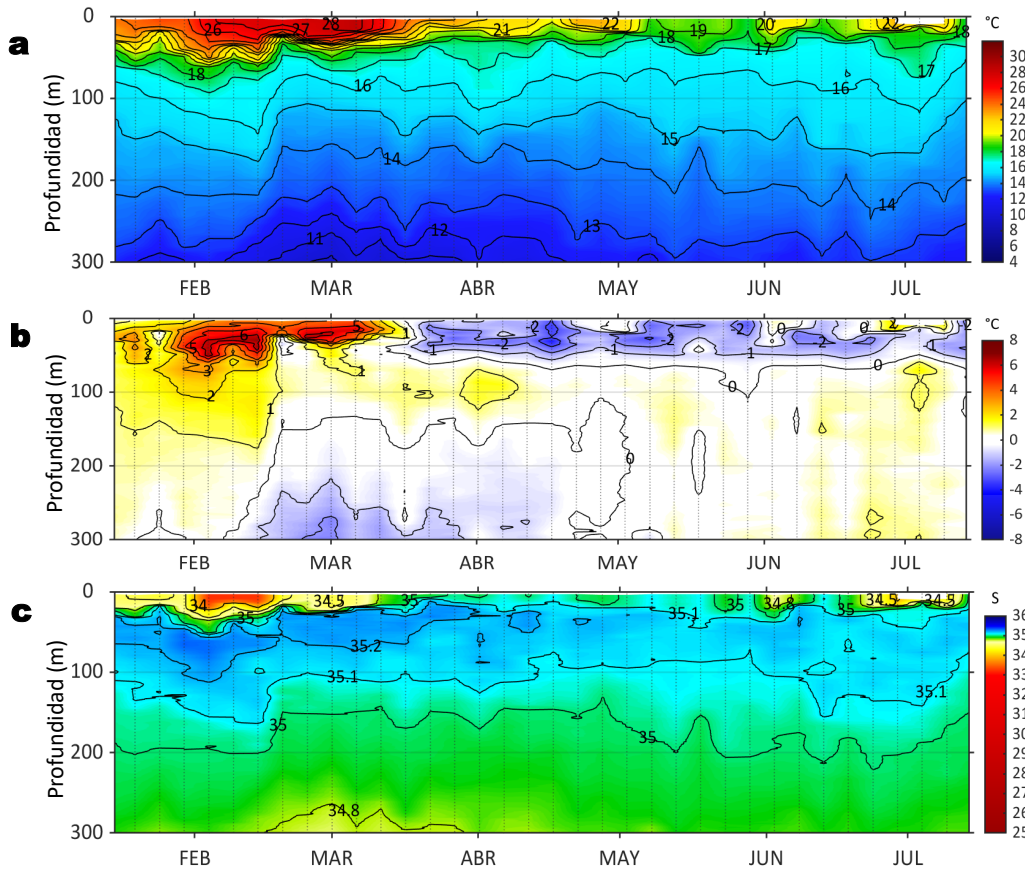


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar registrados por el perfilador ARGO No. 6903002 localizado a 74 mn (3,57°S, 82,13°W) frente a Tumbes el 14 de julio del 2024. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2023). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador registró información. Datos: ARGO.

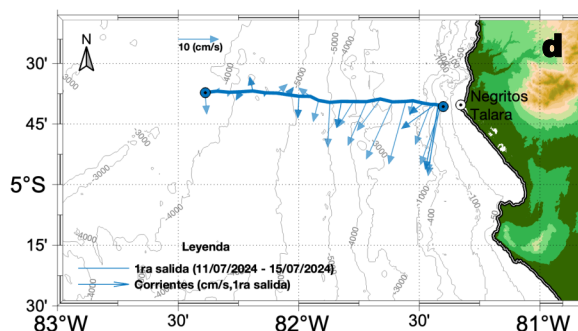
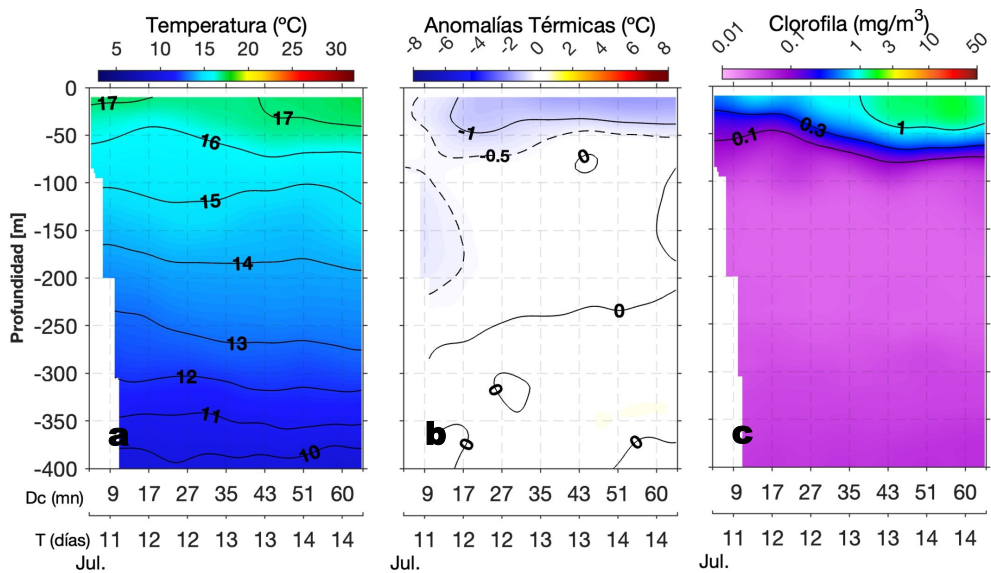


Figura 7. Estructura de: a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Clorofila "a" (mg/m^3) y d) Recorrido del glider Mochica del 11 al 14 de julio 2024.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

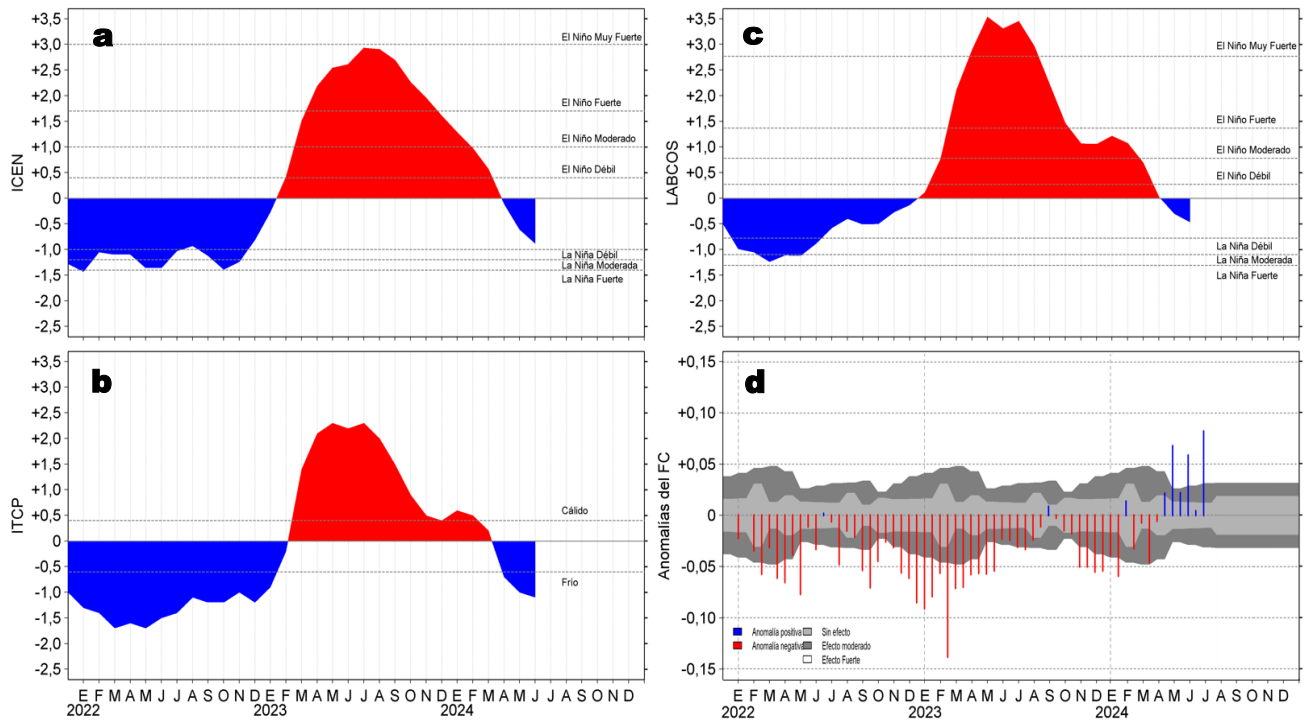


Figura 8. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et al., 2019) desde diciembre 2021 hasta julio del 2024.

V. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

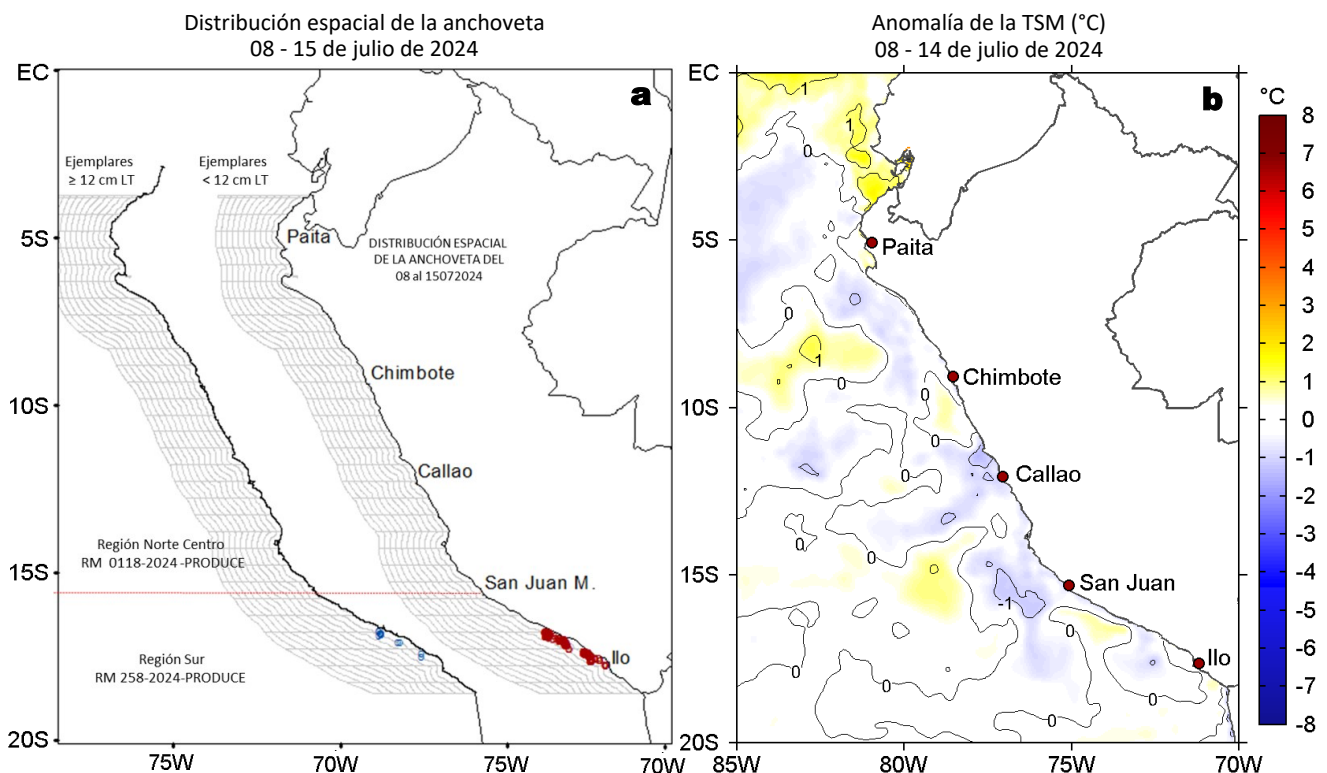


Figura 9. a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas (°C) para la semana del 08 al 14 de julio de 2024. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>. Las anomalías térmicas se calcularon con respecto de la climatología para el período 1991-2020.

VI. PERSPECTIVAS

Anomalía de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y Dirección del viento (°)
Condiciones iniciales: 16 de julio de 2024

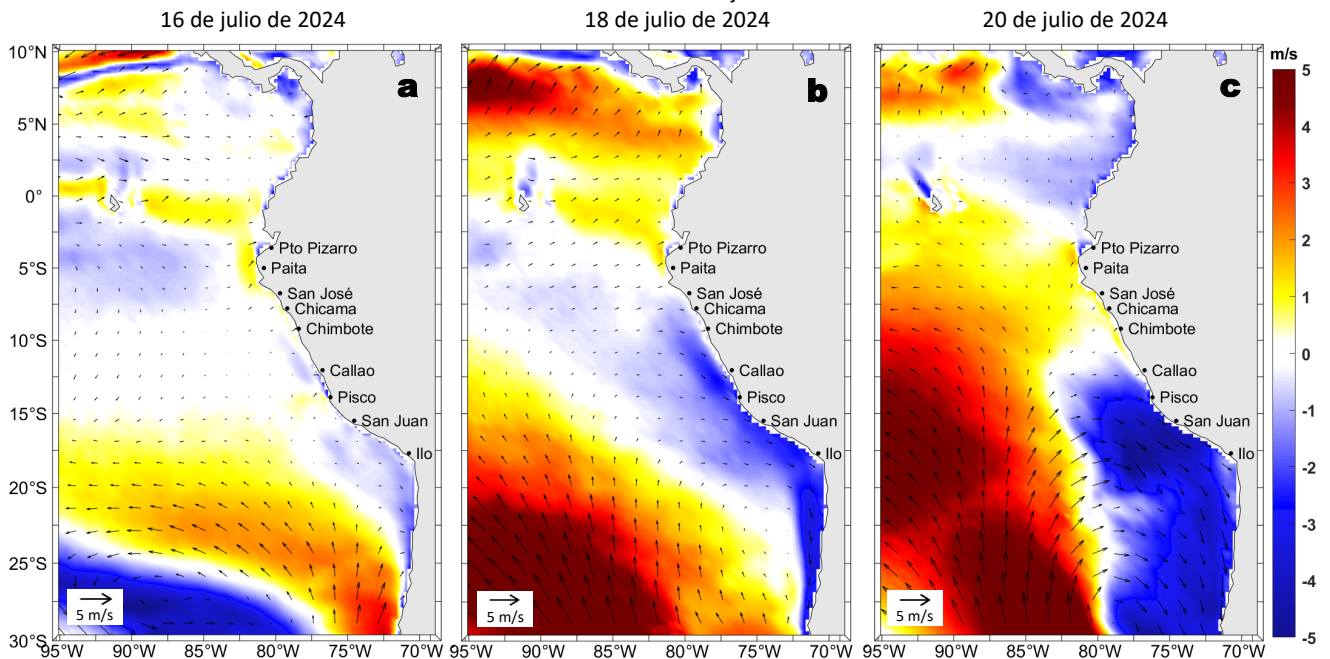


Figura 10. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la velocidad del viento (VV, m/s) y dirección del viento (°) para los días a) 16, b) 18 y c) 20 de julio de 2024, frente a la costa sudamericana entre Centroamérica y la costa norte de Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales en la banda entre 1°N-1°S
Condiciones iniciales: 01 - 10 de julio de 2024

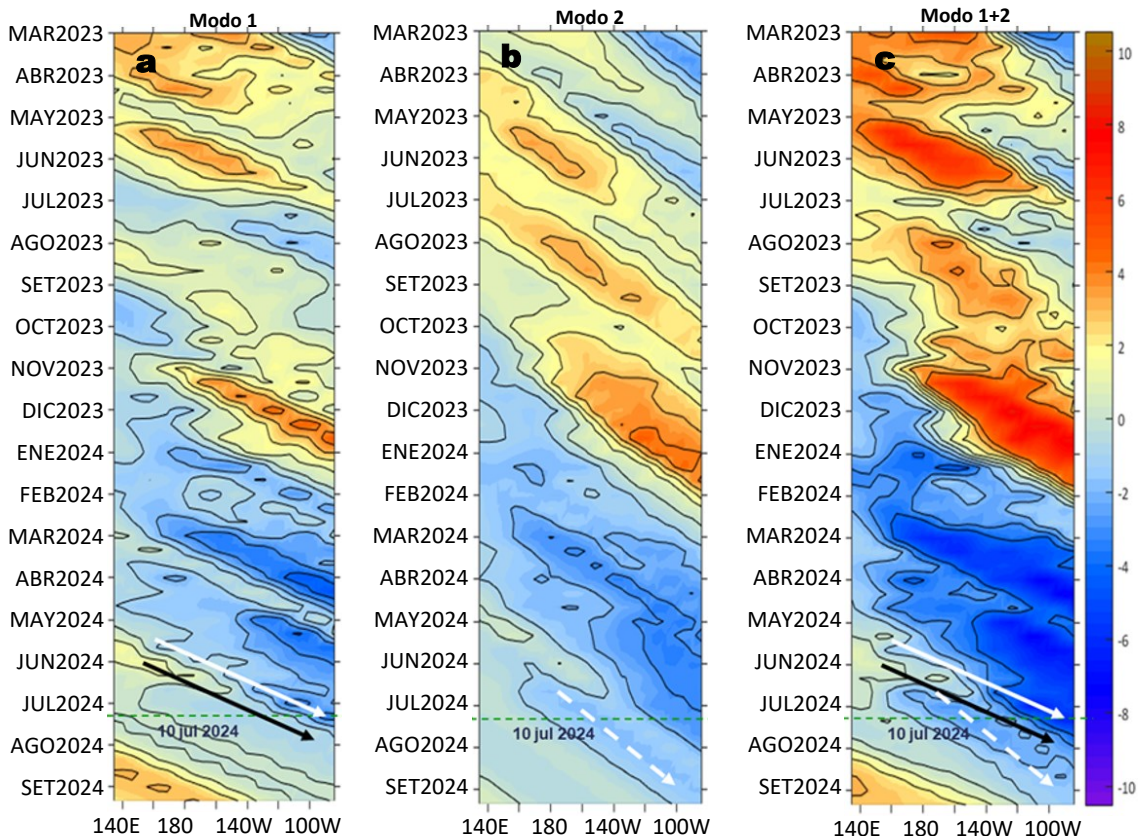


Figura 11. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W y en la banda entre 1°N-1°S, forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) 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 (10 de julio de 2024) con anomalías del esfuerzo del viento igual a cero. Los valores negativos corresponden a ondas Kelvin de afloramiento (frías) y están representadas por flechas discontinuas de color blanco. Los valores positivos corresponden a ondas Kelvin de hundimiento (cálidas) cuya propagación está representada por flechas de color negro sólido (modo 1) y discontinuo (modo 2). Datos del modelo: LMOECC/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

RECONOCIMIENTOS

The Group for High Resolution Sea Surface Temperature (GHRSSST) Multi-scale Ultra-high Resolution (MUR) Level 4 OSTIA Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (GDS version 2). Ver. 2.0 data were obtained from the NASA EOSDIS Physical Oceanography Distributed Active Archive Center (PO.DAAC) at the Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, CA (<http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ01>).

IFREMER/CERSAT. 2005. ERS-1 Level 3 Gridded Mean Wind Fields (IFREMER). Ver.1.PO.DAAC, CA, USA (ftp://anonymous@ftp.ifremer.fr/ifremer/cersat/products/gridded/mwf-ers1).

The Ssalto/Duacs altimeter products were produced and distributed by the Copernicus Marine and Environment Monitoring Service (CMEMS) (<https://data.marine.copernicus.eu/products>).

The products from the MERCATOR OCEAN system distributed through the Marine Copernicus Service (<https://data.marine.copernicus.eu/products>).

The Pacific Islands Ocean Observing System (PacIOOS) is funded through the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) as a Regional Association within the U.S. Integrated Ocean Observing System (IOOS). PacIOOS is coordinated by the University of Hawaii School of Ocean and Earth Science and Technology (SOEST).

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” del IMARPE.

REFERENCIAS

- Cuba, A., Sánchez, J., Mori, J., & Chávez, G. (2019). Anomalías de los índices reproductivos fracción desovante e índice gonadosomático de anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Jenyns, 1842) del stock norte-centro del Perú en relación a El Niño Costero 2017. *The Biologist*, 17(2).
- Dewitte B., D. Gushchina, Y. du Penhoat and S. Lakeev, 2002: On the importance of subsurface variability for ENSO simulation and prediction with intermediate coupled models of the Tropical Pacific: A case study for the 1997-1998 El Niño. *Geoph. Res. Lett.*, vol. 29, no. 14, 1666, 10.1029/2001GL014452.
- Donlon, C. J, M. Martin, J. Stark, J. Roberts-Jones, E. Fiedler, W. Wimmer, 2012. The Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis (OSTIA) system. *Remote Sen. Env.*, 116, 140-158.
- ENFEN. (2024). Informe Técnico ENFEN. Año 10, N° 08, 15 mayo de 2024, 83 p. <https://enfen.imarpe.gob.pe/download/informe-tecnico-enfen-ano-10-n08-al-15-de-mayo-de-2024/?wpdmdl=1877&refresh=6648253da30161716004157>.
- 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.
- 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.
- Qispe 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.
- Qispe-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>
- Qispe, 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 la costa norte-centro del Perú en un contexto temporal de corto plazo y en un marco local-regional. El objetivo del BSOBP es comprender los efectos de la variabilidad de macroescala y regional 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. Asimismo, esta información local se complementa con un repertorio de productos satelitales y con mediciones directas de equipamiento de programas y proyectos internacionales con el fin de lograr un análisis integrado del estado del océano. El BS-OBP, asimismo, pretende informar de forma oportuna y permanente sobre el estado del océano a diferentes grupos de interés y sociedad en general y contribuir a mejorar el conocimiento del mar peruano y coadyuvar a la gestión del riesgo de desastres del Estado Peruano.

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIOFEN)
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)



IMARPE (2024). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°28-2024, 08 - 14 de julio de 2024, Callao, Instituto del Mar del Perú.

<https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/7451>

Colaboradores: Carmen Grados, Katherine Vásquez, Cristhian Asto, Tony Anculle, David Correa, Carlos Quispe, Grecia Chávez, Javier Sánchez, Dany Ulloa, Cecilia Peña y Carlos Salcedo.

© 2024 Instituto del Mar del Perú

Suscripciones: Complete [este formulario](#) o escriba a siofen@imarpe.gob.pe.

Consultas:

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño, SIOFEN
Laboratorio de Hidrofísica Marina/AFIOF
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía Física y Cambio Climático
Instituto del Mar del Perú
Esquina Gamarra y General Valle S/N, Chucuito, Callao - Perú.
Correo electrónico: siofen@imarpe.gob.pe.
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).

Foto en la portada: Mar peruano (© M. Sarmiento/IMARPE).