



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 07

Semana 7: 12-18 de febrero, 2023

DIAGNÓSTICO

El enfriamiento anómalo del mar en las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 se mantuvo en $-0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+0,99\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente, sin variaciones respecto a la semana anterior (Figura 1).

Las aguas con temperatura superficial del mar (TSM) entre 25 y $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ocurrieron de Punta Sal al norte y se situaron a menos de 10 m.n. de la costa entre Camaná y Matarani. La banda de aguas costeras con TSM menor a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ prevaleció frente a Barranca y Atico (Figura 2a). Condiciones cálidas anómalas ocurrieron en varios sectores próximos a la costa así como frente a Ilo y Punta Chérrepe ($+2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), en el extremo norte del litoral ($+1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$) y Huanchaco ($+1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$), mientras que el enfriamiento anómalo aún se mantuvo en algunas zonas costeras con valores de hasta $-3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Atico) y $-2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Supe) (Figura 1).

Según el modelo MERCATOR, las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) persistieron frente a Cabo Blanco. Al respecto, la información in situ proveniente del glider Chimú confirmó la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) hasta Talara, por el momento. Al sur de Chimbote prevaleció la presencia de las aguas costeras frías (ACF). Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) mantuvieron su aproximación a la costa entre Huarmey-Huacho, San Juan de Marcona y de Chala a Matarani (Figura 2 b). Con respecto a la semana previa, la TSM disminuyó en sectores oceánicos y costeros al sur del Callao y al norte de Punta Falsa, especialmente frente a San Juan de Marcona ($1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$); por el contrario, la TSM se incrementó entre $2,2$ y $2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ de Pimentel a Callao, así como frente a Ilo (Figura 3 b).

En la franja de ~ 111 km adyacente a la costa peruana predominaron vientos de dirección Sureste de intensidad moderada ($4,1 - 6,8$ m/s) a débil (menores a $4,1$ m/s). Estas condiciones de viento dieron lugar al predominio de anomalías negativas de VV a lo largo del litoral en la mayor parte de la semana (Figura 4 a). Las anomalías térmicas exhibieron una tendencia ascendente hasta valores de $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, en promedio (Figura 4 b). Respecto a la anomalía del nivel del mar (ANM) filtrada en la ventana de 10 a 120 días, en el sector ecuatorial (Figura 5 a) predominaron valores positivos ($+1\text{ cm} - +3\text{ cm}$). Frente al litoral peruano (Figura 5 b), las ANM positivas alcanzaron su valor máximo ($+3,2\text{ cm}$) frente a Chicama, mientras que los valores positivos continuaron propagándose hacia el sur, alcanzando Pucusana, indicando posiblemente el efecto de dispersión de la onda Kelvin cálida (ENFEN, 2023).

Del 11 al 18 de febrero, el glider Chimú recorrió de las 35 a las 82 m.n. (11-15 de febrero) retornando a las 35 m.n. de la costa del 15 al 18 de febrero. Valores termohalinos de $17-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ y de $33,7-35,1$ caracterizaron los 50 m superiores con anomalías de $+1,5$ a $+3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ y de hasta $-0,9$, respectivamente, detectándose la presencia de ATS y AES ($S < 34,6$ y $T > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$). El oxígeno disuelto presentó valores de $5,0$ mL/L sobre los 40 m, mientras que el límite superior de la zona de mínima de oxígeno se ubicó sobre los 200 m (Figura 5).

El flotador ARGO localizado a 138 m.n. frente a Tumbes, registró una temperatura de $28,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ con anomalía de $+3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una salinidad de $34,0$ en la superficie del mar. En la columna de agua la máxima anomalía ($+3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) ocurrió sobre los 28 m de profundidad. La anomalía varió de $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ de los 28 a 100 m, mientras que de 100 y 300 m, los valores fueron acorde a su climatología (Figura 6).

PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

Según el pronóstico del Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS en inglés) del National Oceanic and Atmospheric Administration/National Center for Environmental Prediction (NOAA/NCEP), frente a lo largo de la zona costera y oceánica peruana, predominarían vientos moderados ($4,1-6,8$ m/s) a débiles ($< 4,1$ m/s) con anomalías en el rango neutro ($\pm 1,0$ m/s) a negativo ($< -1,0$ m/s) hasta el 23 de febrero, intensificándose a partir del 24 de febrero a VV mayores a $6,8$ m/s, principalmente de San José (Lambayeque) a San Juan de Marcona (Figura 9).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan del 20 de febrero al 01 marzo, se espera que persista el calentamiento anómalo del mar por fuera de la franja costera peruana (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=i01780403000000000000).

La última simulación del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial del NCEP al 17.02.2023 (Figura 10), indica que la OKE **cálida (modo 1)** referida en el BSOBP N°02-2023 y la OKE **fría (modo 2)** referida en el BSOBP N°52-2022, habrían alcanzado al extremo oriental del Pacífico ecuatorial. Asimismo, las OKE **frías (modos 1 y 2)** mencionadas en el boletín previo, podrían llegar en **marzo (modo 1)** y entre **marzo y abril (modo 2)**. Por otro lado, las OKE **cálidas (modos 1 y 2)** mencionadas en el BSOBP N°03-2023, llegarían al extremo oriental ecuatorial entre **marzo y abril (modo 1)** y entre **abril y mayo (modo 2)** (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=i01780403000000000000).

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático, IMARPE
Callao, 20 de febrero 2023

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

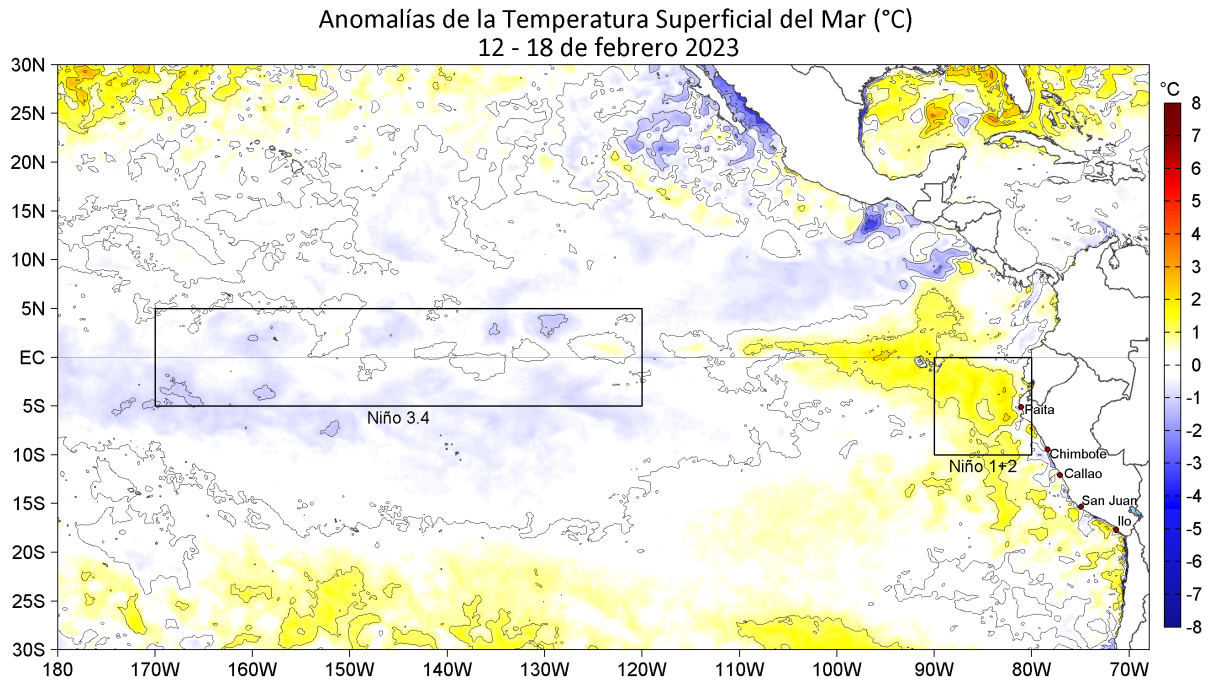


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 12 al 18 de febrero 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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 período 2007-2016.

II. CONDICIONES REGIONALES

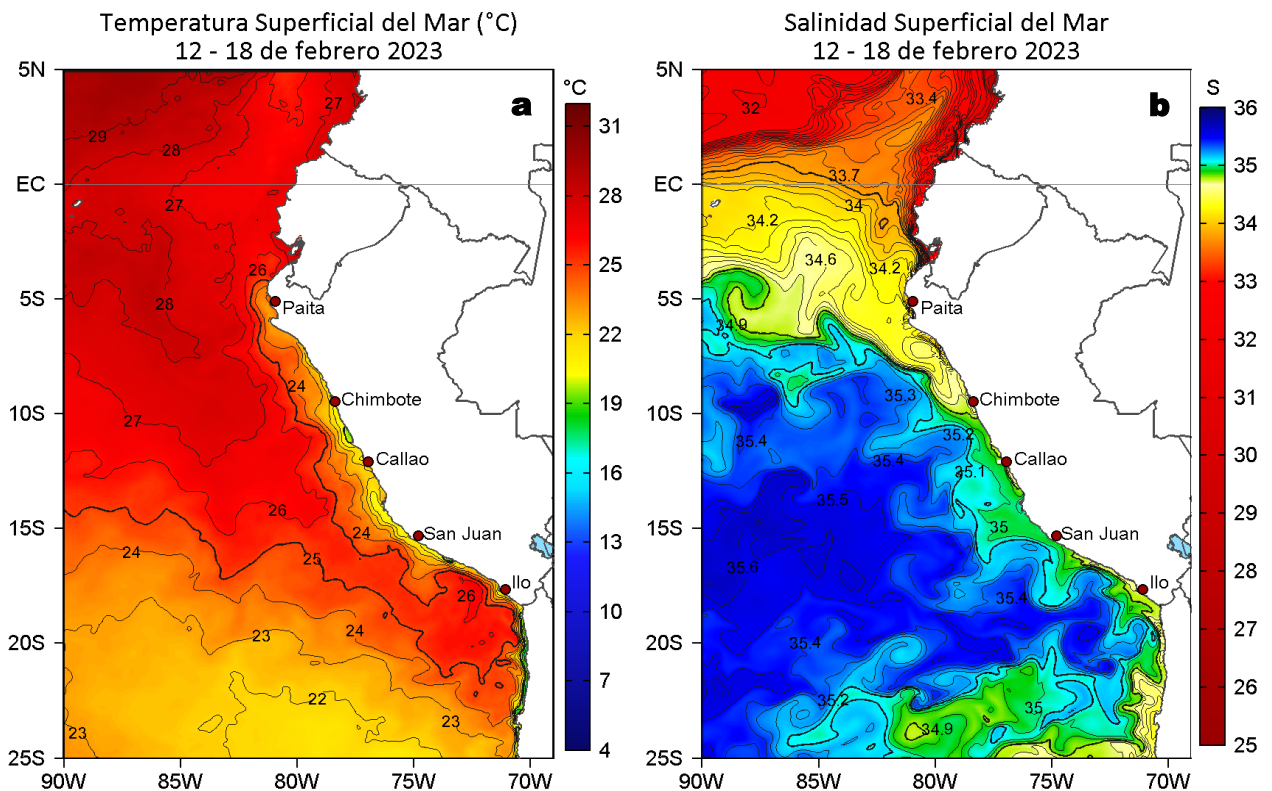


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 12 al 18 de febrero 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (a) y del GLOBAL_ANALYSIS_FORECAST_PHY_001_024 (Leffouche, J. M. et al, 2013) disponible en http://marine.copernicus.eu/services-portfolio/access-to-products/?option=com_csw&view=details&product_id=GLOBAL_ANALYSIS_FORECAST_PHY_001_024 para (b). Las escalas de colores se presentan a la derecha de cada gráfico.

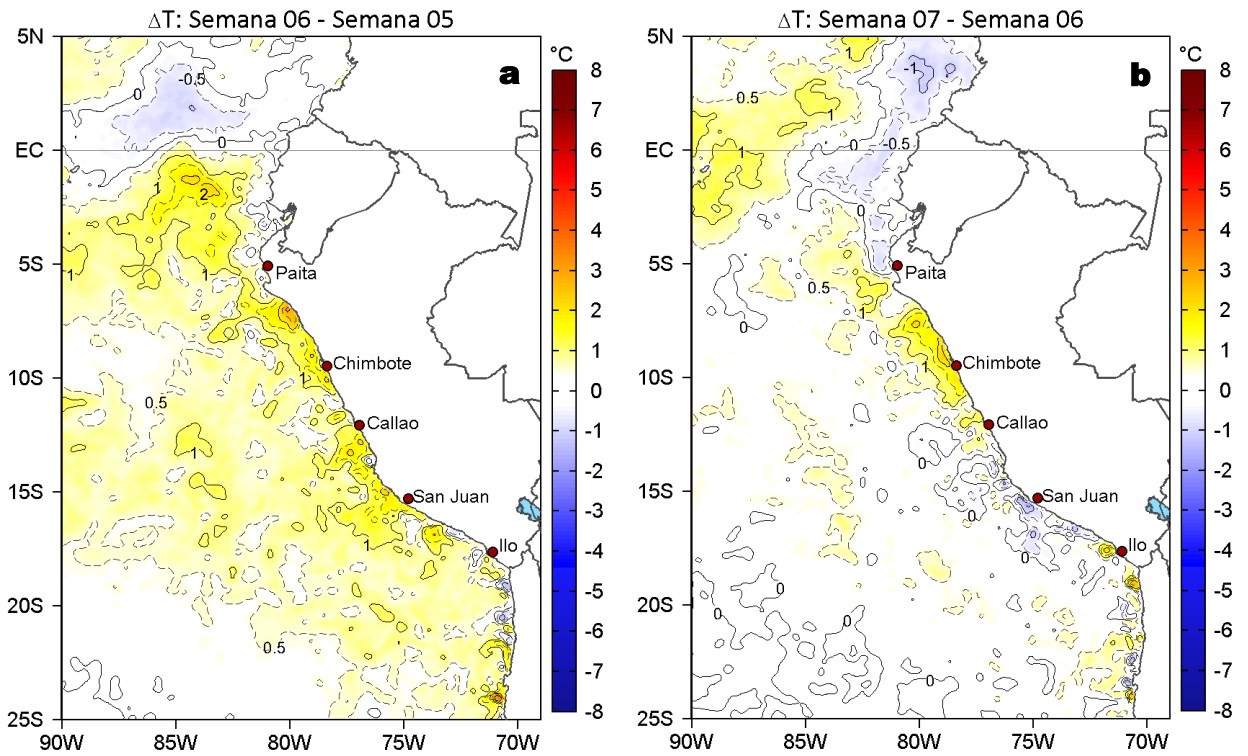


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) sexta (05-11 de febrero) y quinta (29 de enero - 04 de febrero) semana de 2023 y b) séptima (12-18 de febrero) y sexta (05-11 de febrero) semana de 2023. Los mapas, que indican el grado de calentamiento o enfriamiento de una semana a otra, provienen de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012).

III. CONDICIONES LOCALES

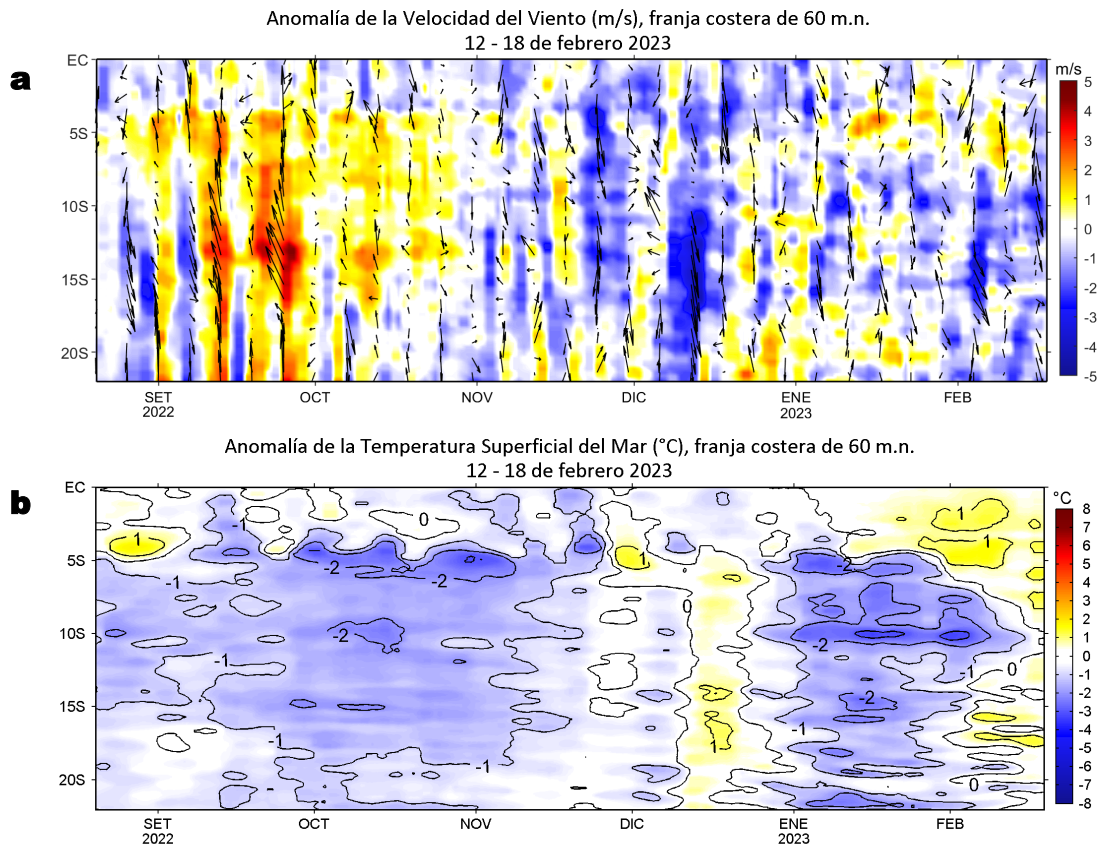


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 18 de febrero de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja de 60 m.n. 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.

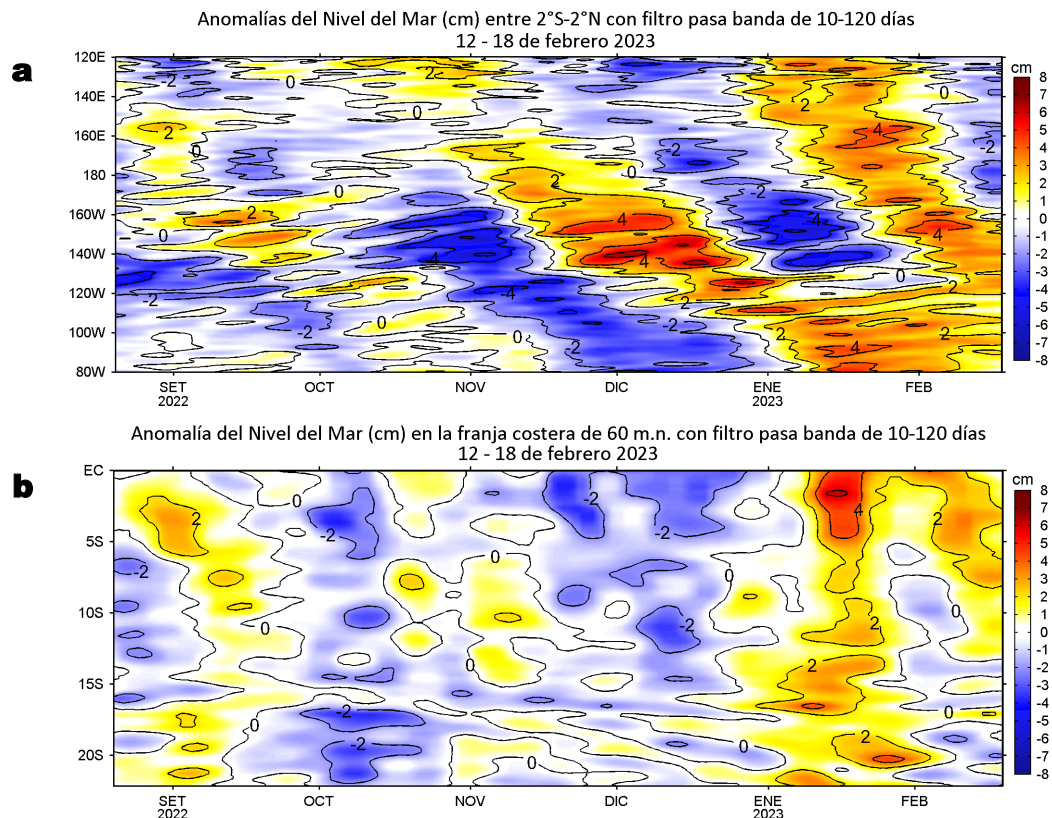


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 18 de febrero de 2023. Los datos de anomalías de nivel del mar consideran un filtro pasa banda de 10-120 días. 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.

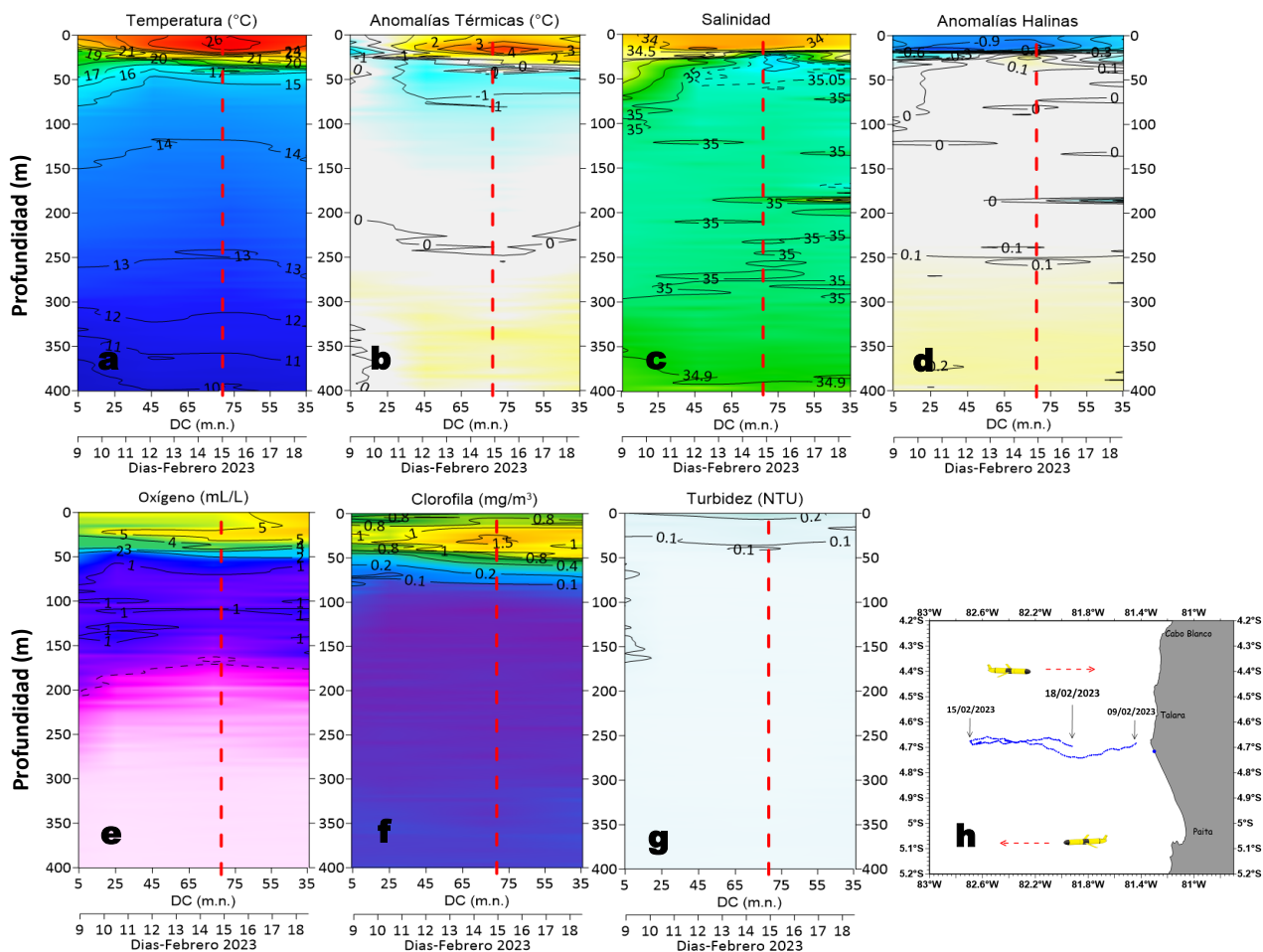


Figura 6. a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Oxígeno (mL/L), f) Clorofila "a" (mg/m³), g) Turbidez (NTU), y h) Recorrido del glider Chimú, del 11 al 18 de febrero 2023. Fuente: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/galeria.php?id_seccion=1019900000000000000000.

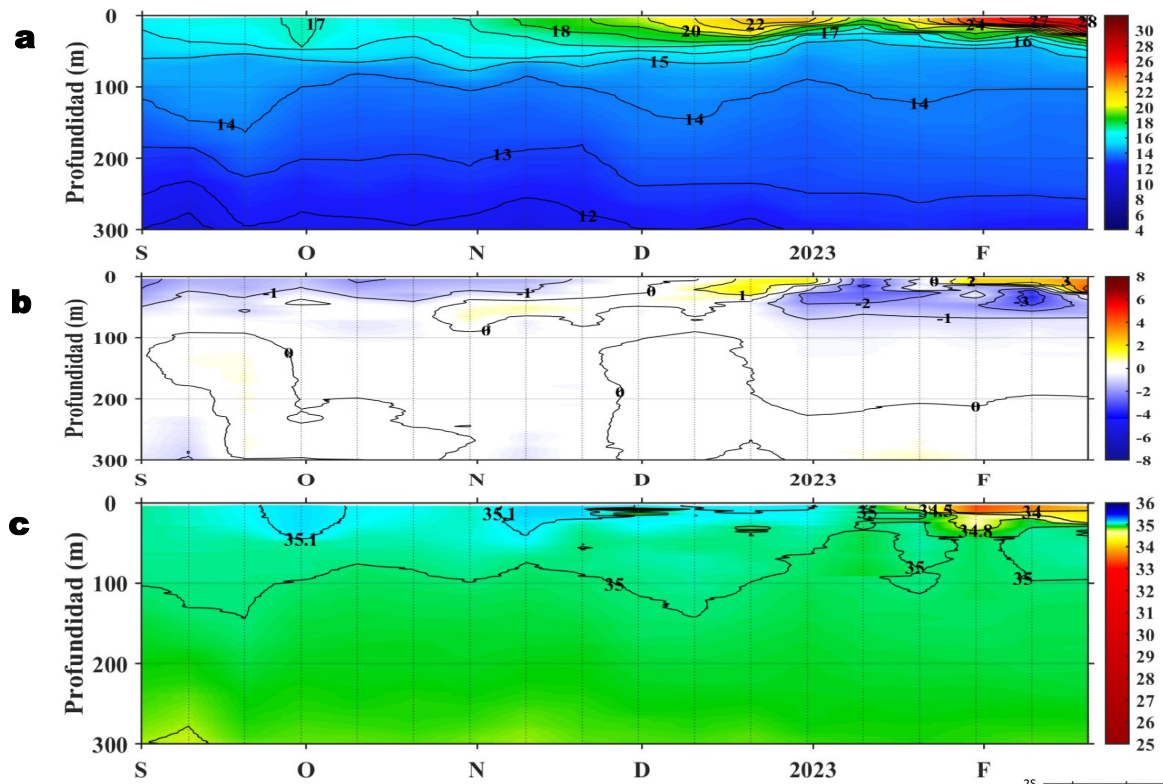


Figura 7. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, registradas por el perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 138 m.n. (3,79 °S, 83,15 °W) de Tumbes el 20 de febrero de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador registró información. La Figura 6 d muestra la ubicación de los perfiladores. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

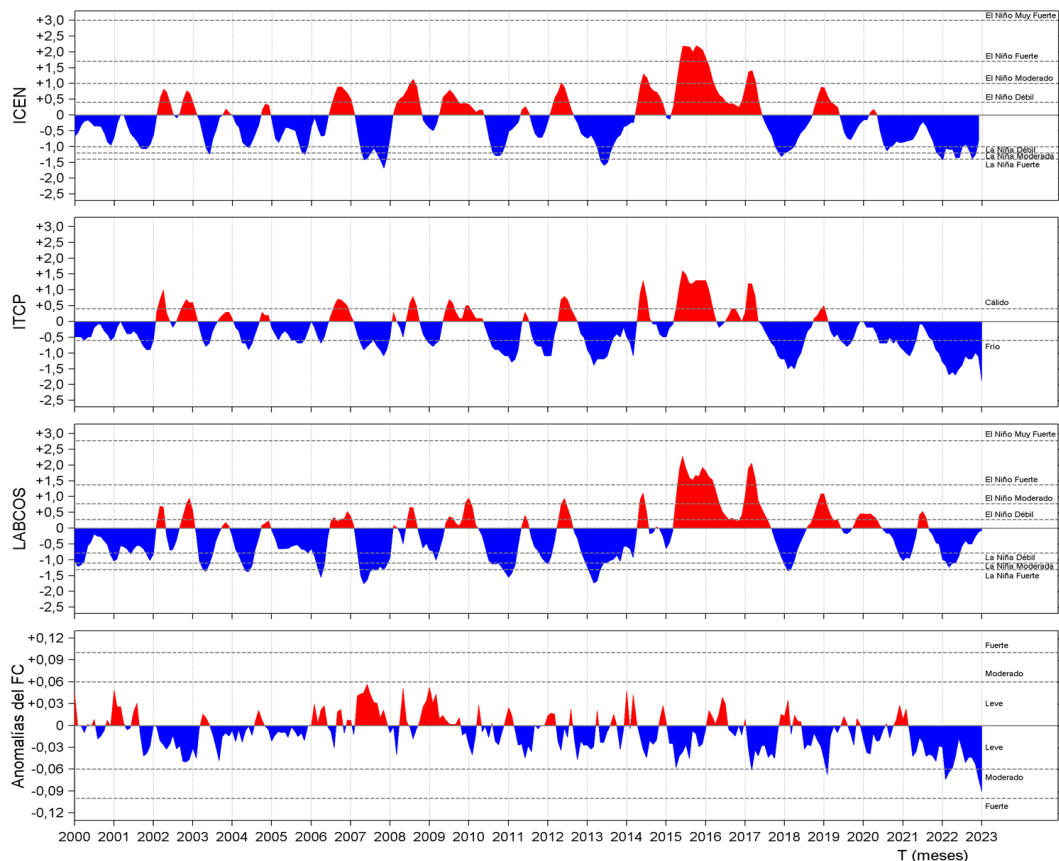


Figura 8. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Factor de condición de la anchoveta peruana (Fc; Perea et al., 2015) del año 2000 al 2022.

V. PERSPECTIVAS

Anomalía de la velocidad del viento (m/s) y Dirección del viento (°)
Condiciones iniciales: 21 febrero de 2023

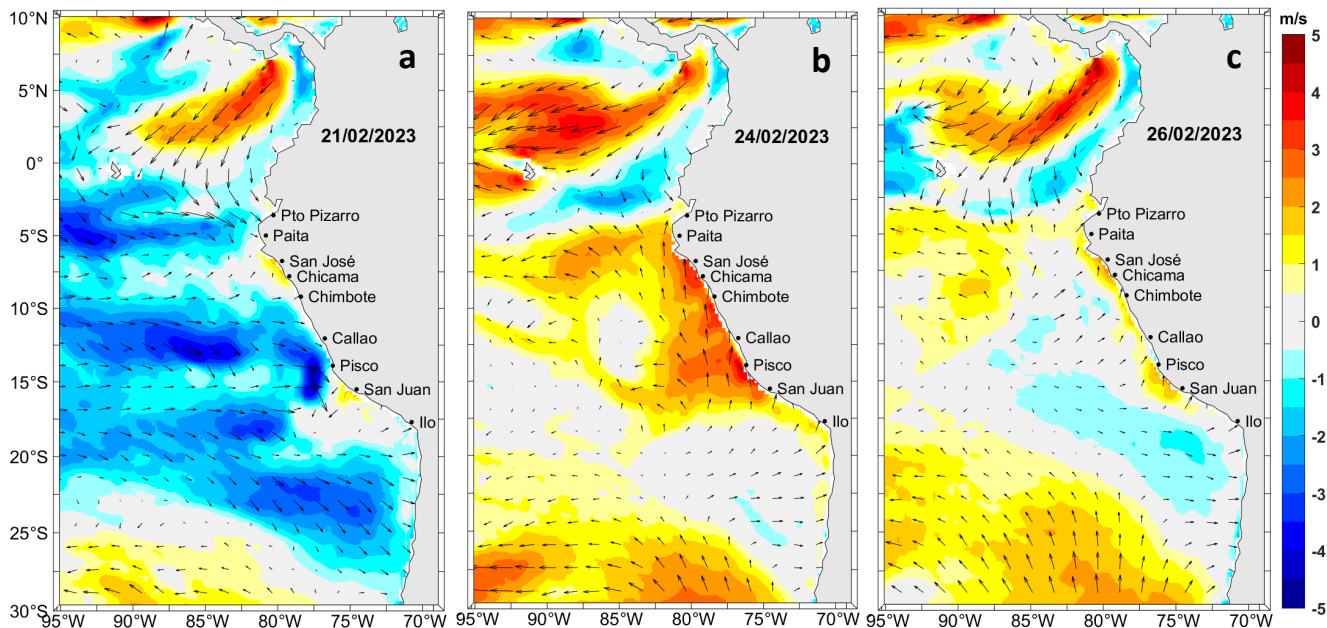


Figura 9. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la velocidad del viento (m/s) y dirección del viento (°) para el a) 21, b) 24 y c) 26 de febrero de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales

Condiciones iniciales: 10 - 17 de febrero 2023

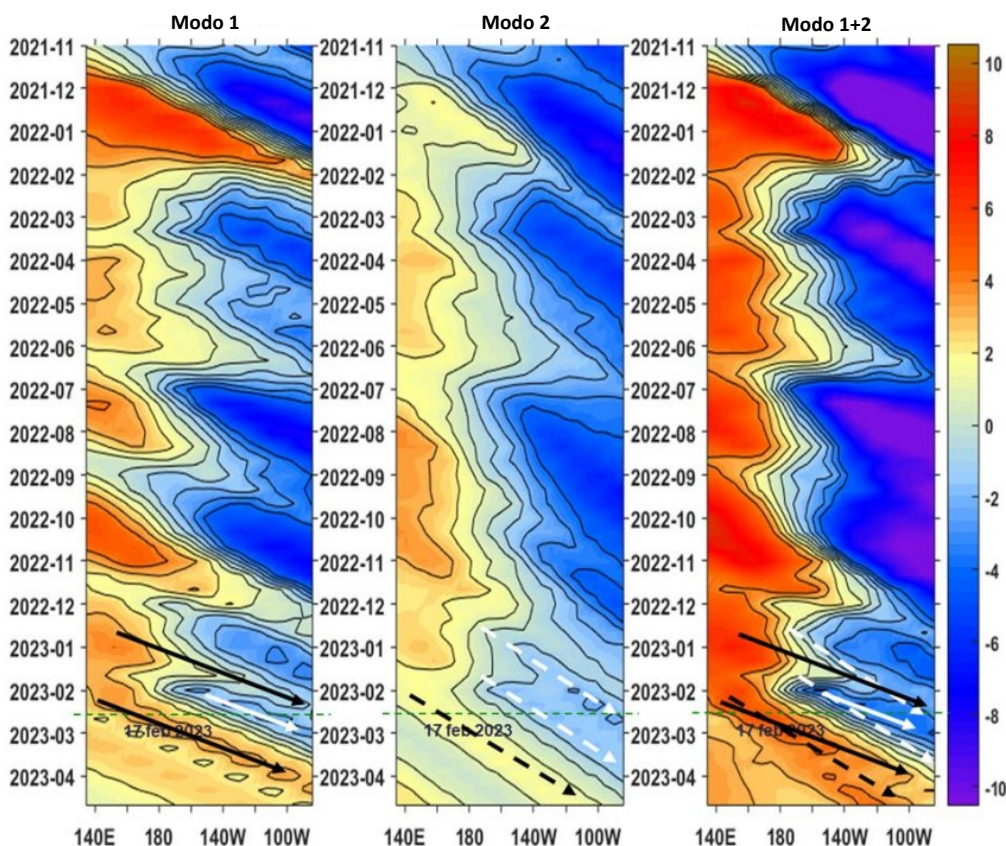


Figura 10. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130 °E y 95 °W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica el inicio del pronóstico (17 de febrero 2023) con anomalías del esfuerzo del viento igual a cero. Los valores negativos corresponden a ondas Kelvin de afloramiento "frías" (flechas blancas). Datos del modelo: Laboratorio de Modelado Oceanográfico Ecosistémico y de Cambio Climático (LMOECC).

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.

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).

El despliegue de los gliders en el mar peruano es una acción del proyecto “Adaptación a los impactos del cambio climático en el ecosistema marino costero del Perú y sus pesquerías”, convenio IMARPE-PROFONANPE. 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.

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

Chamorro Gómez, Adolfo. (2018). Dynamique des vents côtiers dans le système d’upwelling du Pérou dans des conditions de réchauffement: impacts d’El Niño et du changement climatique régional [Tesis de doctorado, Sorbonne Université]. <https://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3410>

Comisión Multisectorial Encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN), 2023. Informe Técnico ENFEN. Año 9, N°1, enero de 2023, 42 p. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4132610/Informe%20T%C3%A9cnico%20ENFEN_ENERO%202023.pdf

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](https://doi.org/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.

Huang, B., Peter W. Thorne, et. al, 2017: Extended Reconstructed Sea Surface Temperature version 5 (ERSSTv5), Upgrades, validations, and intercomparisons. *J. Climate*, doi: 10.1175/JCLI-D-16-0836.1

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., Drévillon, 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.

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-Ccallauri 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.

Wolter K. and M. S. Timlin, 1993. Monitoring ENSO in COADS with a seasonally adjusted principal component index. *Proceedings of the 17th Climate Diagnostics Workshop*, Norman, Oklahoma. NOAA/NMC/CAC-NSSL-Oklahoma Climate Survey-CIMMS-School of Meteorology of the University of Oklahoma, pp. 52-57.

Wolter K. and M. S. Timlin, 1998. Measuring the strength of ENSO events - how does 1997/98 rank? *Weather* **53**, 315-324.

Wolter K. and M. S. Timlin, 2011. El Niño/Southern Oscillation behavior since 1871 as diagnosed in an extended multivariate ENSO index (MEI. ext). *Int. J. Climatol.* **31**, 1074-1087.

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 del mar peruano y componente biológico-pesquera. 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
Laboratorio de Hidrofísica Marina, LHFM/AFIOF
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático/DGIOCC
Instituto del Mar del Perú



El contenido del Boletín se puede reproducir citándolo así:
Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero [en línea]
Callao, Instituto del Mar del Perú. Año 8, N°07, 12-18 de febrero de 2023.
http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=1017802040000000000000

© 2023 Instituto del Mar del Perú

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

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).