



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 06

Semana 6: 05-11 de febrero, 2023

DIAGNÓSTICO

El enfriamiento anómalo del mar en la región Niño 3.4 se mantuvo en $-0,4$ °C, sin variación. En paralelo, en la región Niño 1+2, el calentamiento anómalo continuó su incremento, de $+0,68$ °C a $+0,99$ °C, en promedio (Figura 1).

La temperatura superficial del mar (TSM) alcanzó $27,6$ °C en el extremo norte del Perú y $18,3$ °C al sur, próximo a Huarney. La banda de aguas costeras menor a 20 °C disminuyó y se restringió a la zona de Chimbote a Huacho con zonas puntuales de Callao al sur (Figura 2a). Condiciones cálidas anómalas ocurrieron al norte de Paita, frente a San Juan de Marcona y Matarani así como en el sector oceánico; las máximas anomalías ocurrieron frente a Puerto Pizarro-Tumbes ($+2,5$ °C), Cabo Blanco ($+2,3$ °C) y San Juan de Marcona ($+2,6$ °C). El máximo enfriamiento anómalo se presentó frente a Pativilca ($-3,8$ °C), Sama ($-3,7$ °C) y Chicama ($+2,3$ °C) (Figura 1, 4a).

Según el modelo MERCATOR, las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) continuarían replegadas en Cabo Blanco, mientras que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) continuarían proyectadas hasta Chimbote en una franja costera angosta; esto último, sin embargo, no se verifica con las observaciones realizadas por el IMARPE, ya que las AES solo han sido registradas hasta Sechura. Al sur de este punto, las aguas costeras frías (ACF) persistieron, con excepción de la zona frente a Pisco. Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) mantuvieron su aproximación a la costa entre Chimbote-Callao y San Juan de Marcona-Camaná (Figura 2 b). Con respecto a la semana previa, la TSM aumentó, especialmente de Pimentel al sur, donde el mayor incremento fue $3,0$ °C (Pimentel-Chérrepe) (Figura 3 b).

En la franja de ~ 111 km adyacente a la costa peruana predominaron vientos del Sureste de intensidad moderada ($4,1$ - $6,8$ m/s) a débil ($<4,1$ m/s). Las anomalías de la VV se presentaron en el rango neutral a negativo de Sechura a Tacna (Figura 4 a). El enfriamiento anómalo disminuyó esta semana frente a la costa central del Perú; la anomalía térmica varió entre ± 1 °C (Figura 4b). La anomalía del nivel del mar (ANM), al este de 120 °W, continuó disminuyendo y presentó valores entre 0 y $+2$ cm, en promedio (Figura 5 a). Frente al litoral peruano (Figura 5 b) destacó el incremento de las ANM al norte de Chicama, alcanzando $+4,2$ cm frente a Tumbes.

Del 09 al 11 de febrero, el glider Chimú se desplazó entre las 5 y 35 m.n. frente a Talara. En los primeros 50 m, la temperatura varió de 17 a 24 °C con valores halinos de $35,0$ a $34,0$ y presencia de ATS y AES ($S < 34,8$ y $T > 20$ °C). Las anomalías térmicas variaron entre $+4,1$ °C sobre los 25 m y $-1,0$ °C hasta los 100 m. Las anomalías halinas alcanzaron $-0,9$ sobre los 50 m. El oxígeno disuelto presentó valores de $2,0$ mL/L sobre los 25 m, mientras que el límite superior de la zona de mínima de oxígeno (ZMO) se ubicó entre 160 y 200 m (Figura. 6). El flotador ARGO localizado a 114 m.n. ($4,0$ °S y $82,9$ °W) frente a Tumbes, el 09 de febrero registró 27 °C, $+2,3$ °C de anomalía y $33,67$ de salinidad. En la columna de agua se observó calentamiento ($+2$ °C) sobre los 15 m de profundidad y enfriamiento (de $-1,0$ a $-3,5$ °C) entre los 15 y 70 m. Entre los 100 y 300 m de profundidad se observó temperaturas de acuerdo a su climatología (Figura 7 a-c).

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 la costa peruana, predominarían VV moderadas, con anomalías en el rango neutral (± 1 m/s) a positivo ($>+1$ m/s), hasta el 15 de febrero. Del 16 al 18 de febrero, la intensidad del viento disminuiría en la zona costera y oceánica con anomalías en el rango neutral a negativo (<-1 m/s) (https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html).

El pronóstico de TSM de Mercator Océano para el periodo del 13 al 22 febrero indica que se espera la persistencia y una mayor cobertura espacial de las anomalías positivas de TSM frente al Perú que estaría asociado con posibles anomalías negativas del viento (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=101780403000000000000000).

El modelo de ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) implementado por IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial del NCEP al 09.02.2023, indica que la **OKE fría (modo 2)** referida en el BS-OBP N° 52- 2022, alcanzaría al extremo oriental del Pacífico ecuatorial en lo que queda de **febrero 2023**. Las dos **OKE cálidas (modos 1 y 2)** mencionadas en el BS-OBP N° 03-2023, llegarían al extremo oriental del Pacífico ecuatorial a **fin de marzo (modo 1)** y de **abril a mayo 2023 (modo 2)**. Recientemente, debido a las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central, podrían generarse **OKE frías de modos 1 y 2**. Estas OKE frías llegarían al extremo oriental del Pacífico ecuatorial en **marzo (modo 1)** y entre **marzo y abril (modo 2)** (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=101780403000000000000000).

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (°C)
05 - 11 de febrero 2023

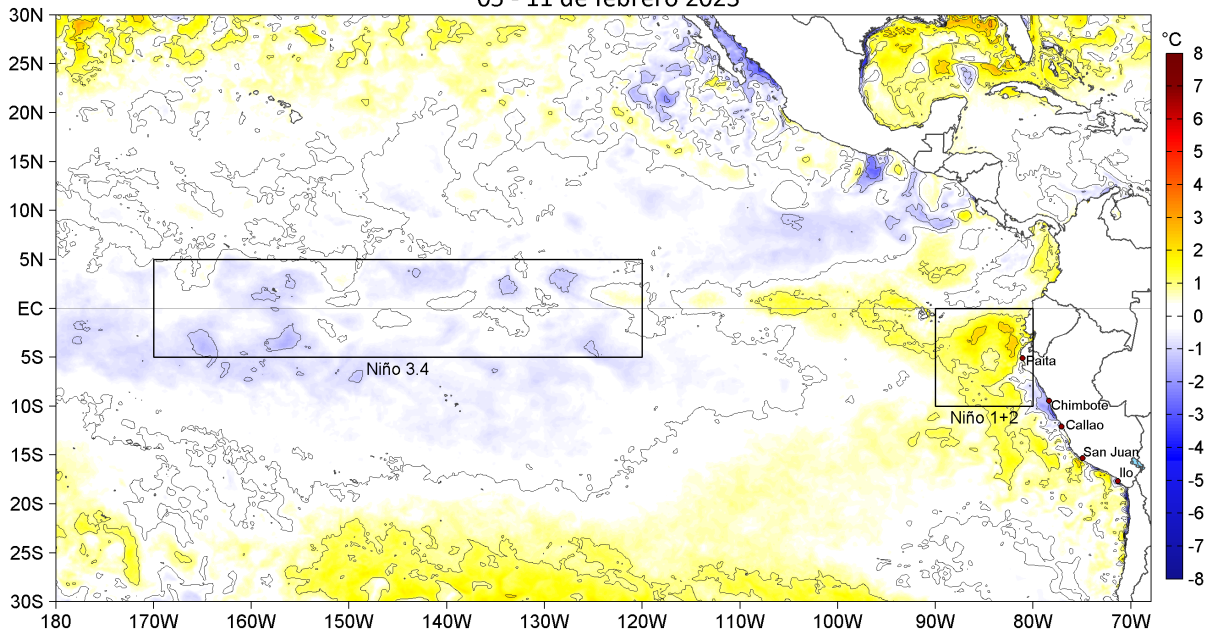


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 05 al 11 de febrero 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

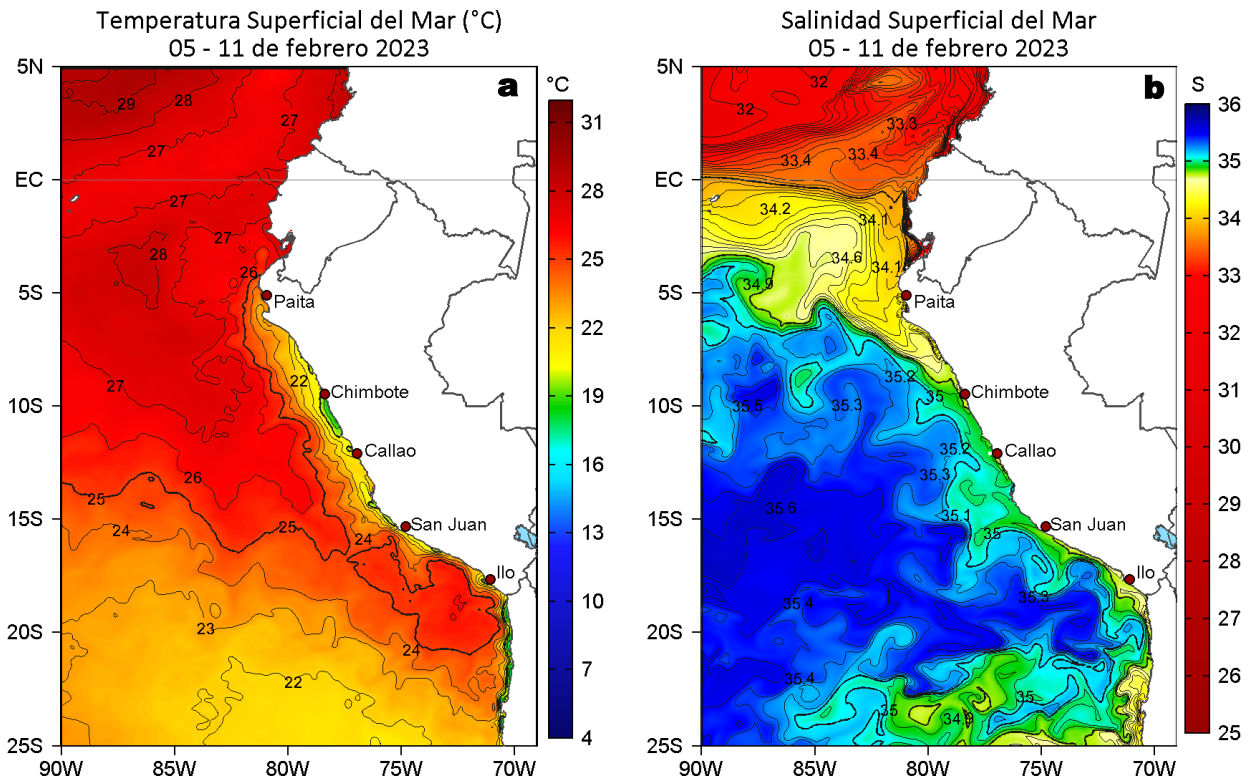


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 05 al 11 de febrero 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (a) y del GLOBAL_ANALYSIS_FORECAST_PHY_001_024 (Lellouche, 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.

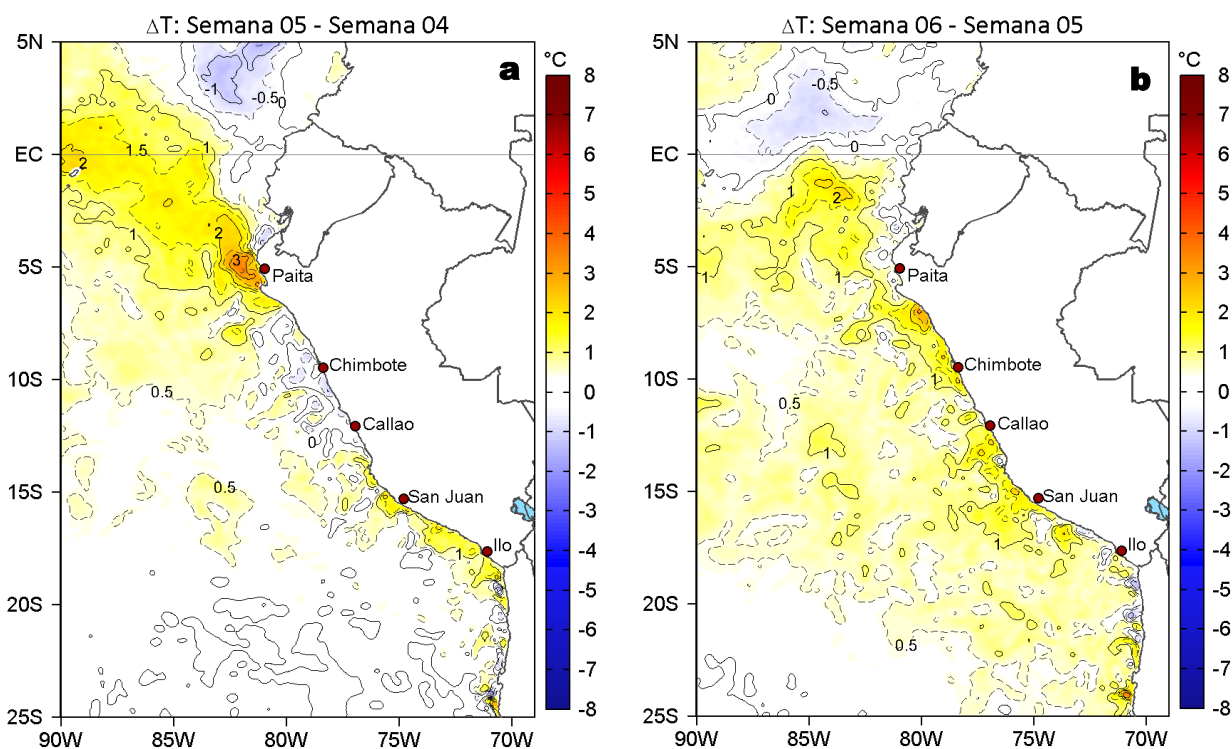


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) quinta (29 de enero - 04 de febrero) y cuarta (22-28 de enero) semana de 2023 y b) sexta (05-11 de febrero) y quinta (29 de enero - 04 de febrero) semana de 2023. Los mapas, que indican el grado de calentamiento o enfriamiento de una semana a otra, provienen de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012). La barra de colores a la derecha muestra la diferencia de la temperatura entre la presente y la semana previa.

III. CONDICIONES LOCALES

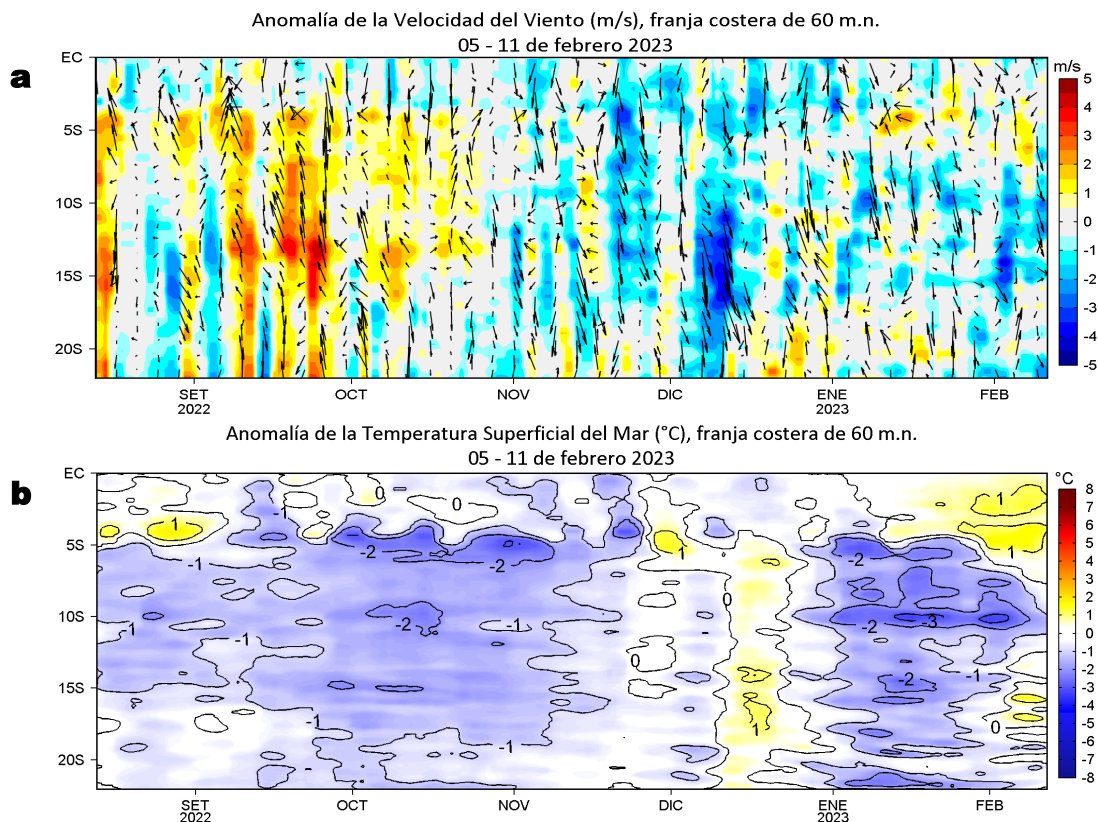


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 11 de febrero de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja 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.

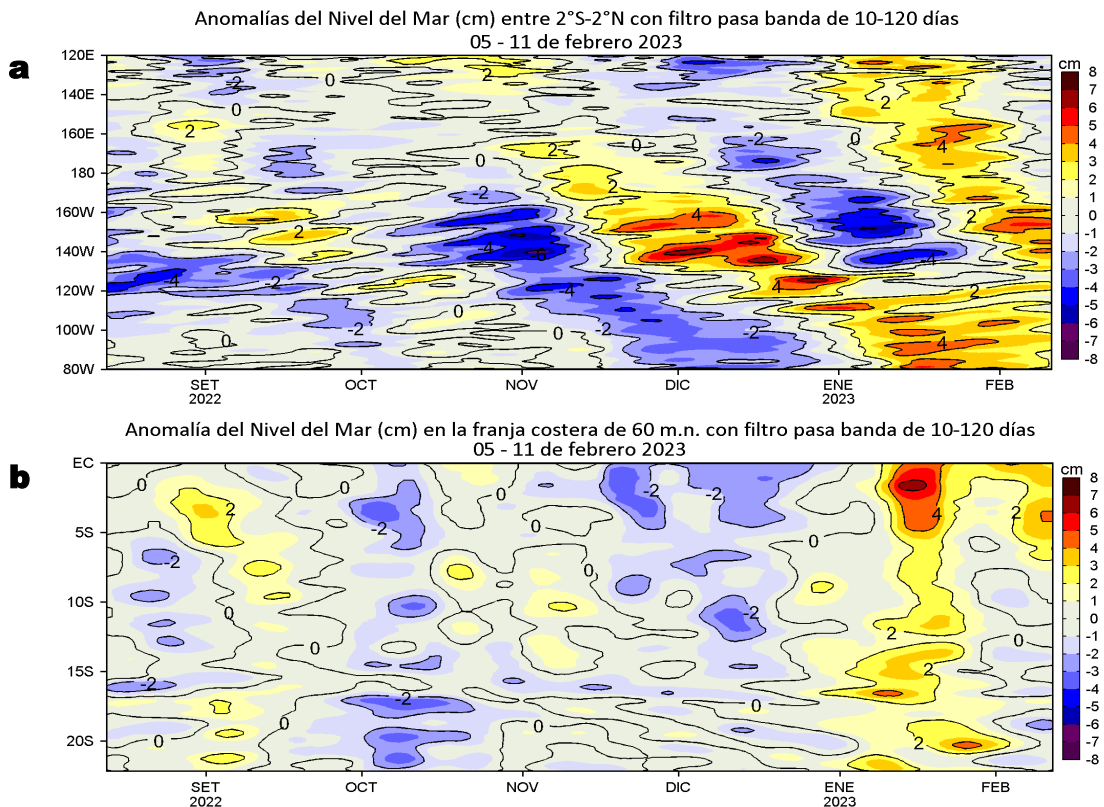


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 11 de febrero de 2023. Los datos de anomalías de nivel del mar consideran un filtro 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.

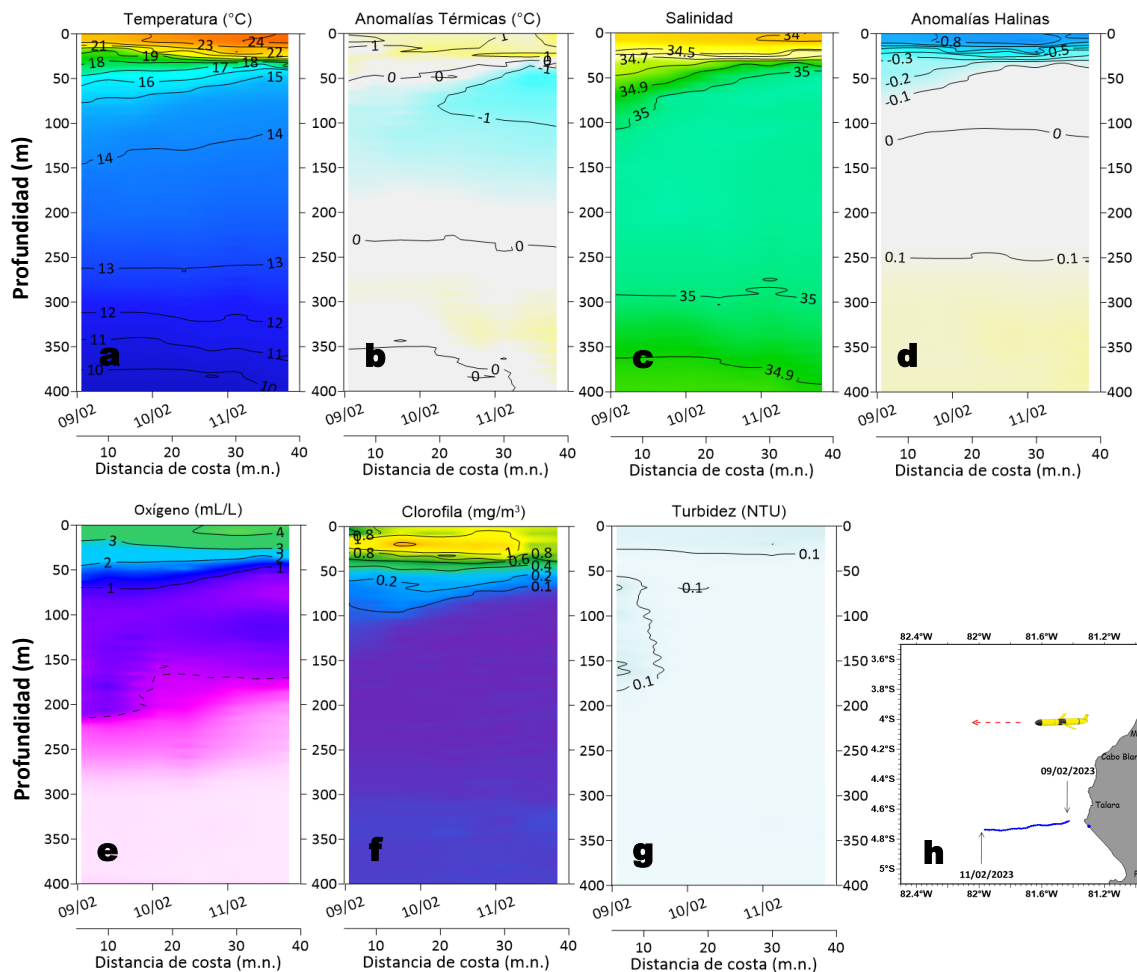


Figura 6. a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Oxígeno (mL/L), f) Clorofila "a" (mg/m³), g) Turbidez (NTU), y h) Recorrido del glider Chimú en salida, del 09 al 11 de febrero de 2023. Fuente: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/galeria.php?id_seccion=1019900000000000000000.

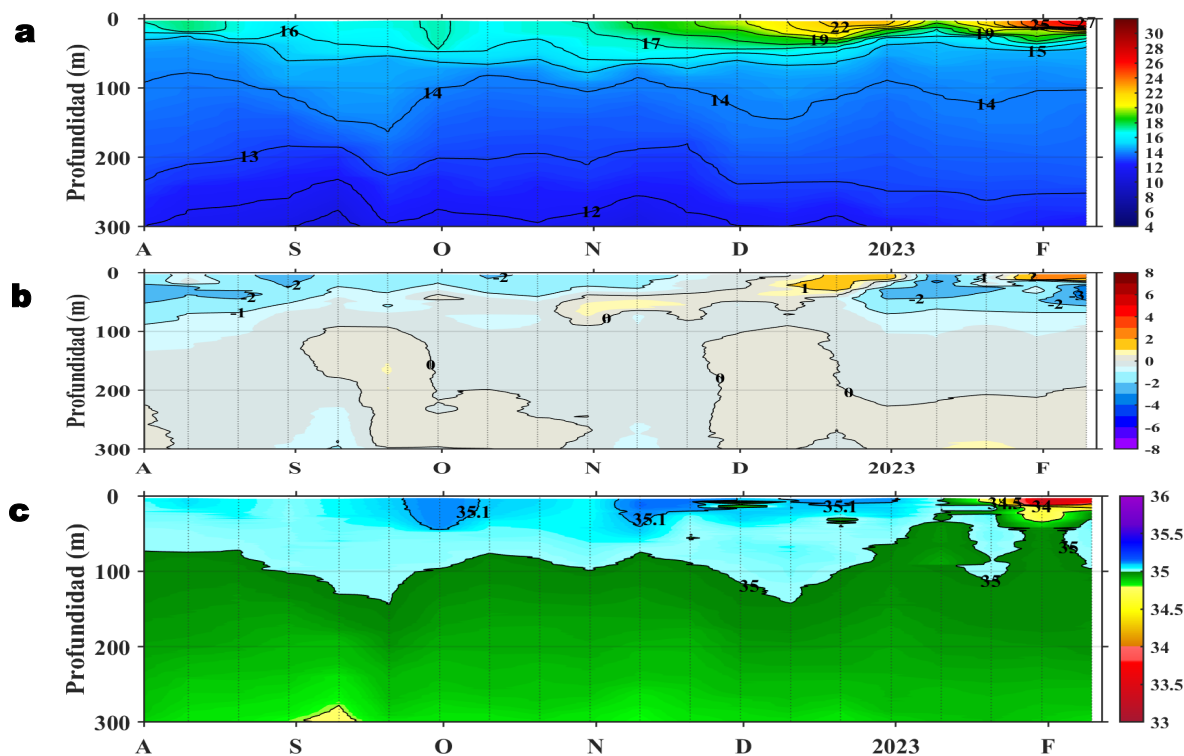


Figura 7. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar ($^{\circ}\text{C}$), b) Anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) y c) Salinidad del mar, registradas por el perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 114 m.n. ($4,0^{\circ}\text{S}$, $82,93^{\circ}\text{W}$) de Tumbes el 09 de febrero de 2023. Las 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

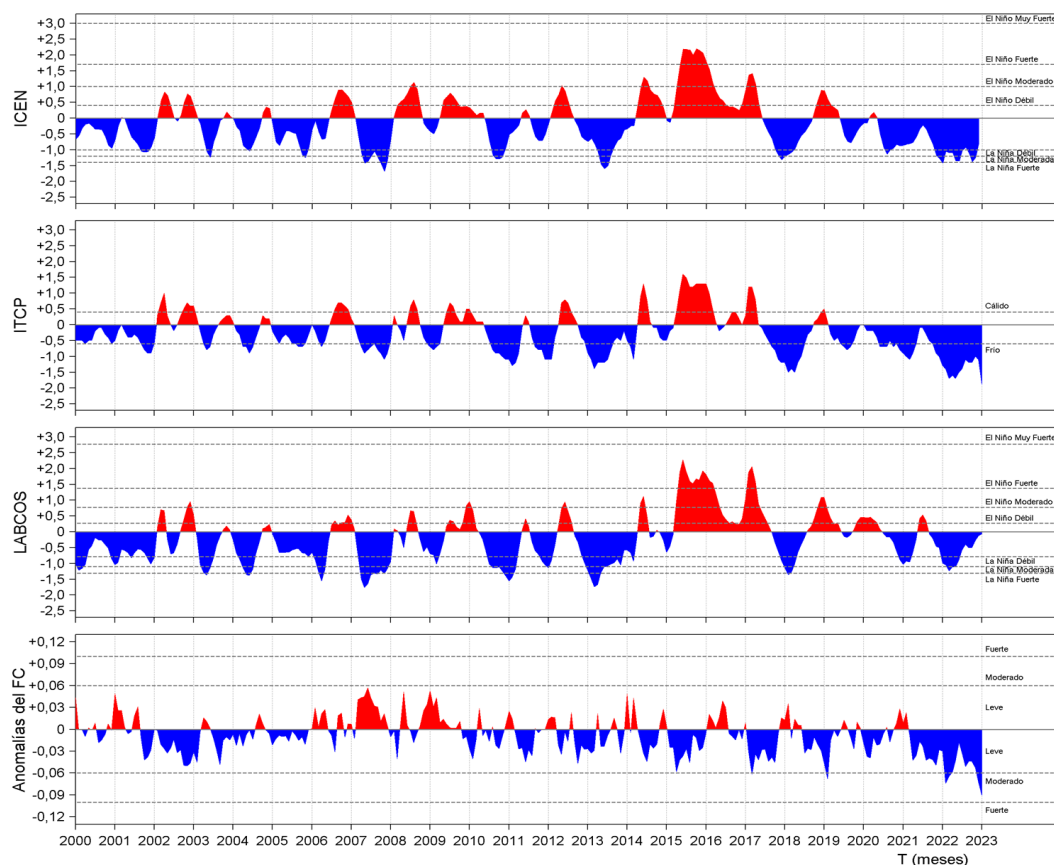


Figura 8. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Factor de condición de la anchoveta peruana (Fc; Perea et al., 2015) del año 2000 al 2022.

V. PERSPECTIVAS

Anomalía de la velocidad del viento (m/s) y Dirección del viento (°)
Condiciones iniciales: 14 febrero de 2023

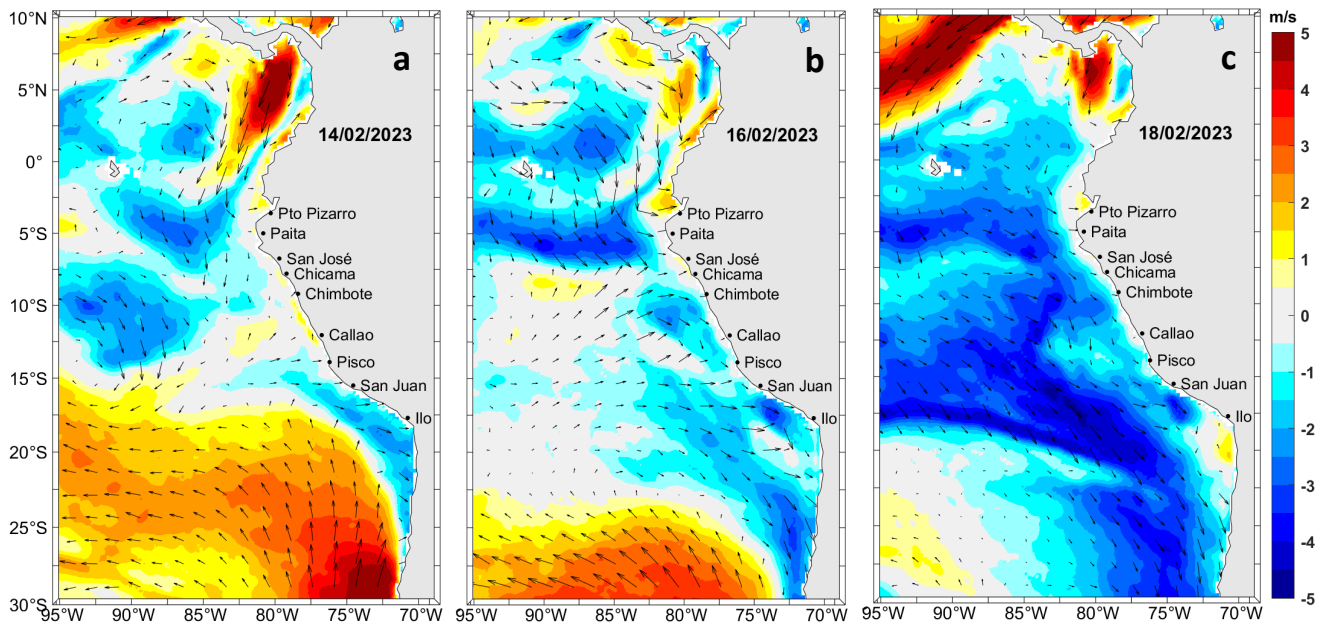


Figura 9. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la velocidad del viento (m/s) y dirección del viento (°) para el a) 14, b) 16 y c) 18 de febrero de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales

Condiciones iniciales: 01 - 09 de febrero 2023

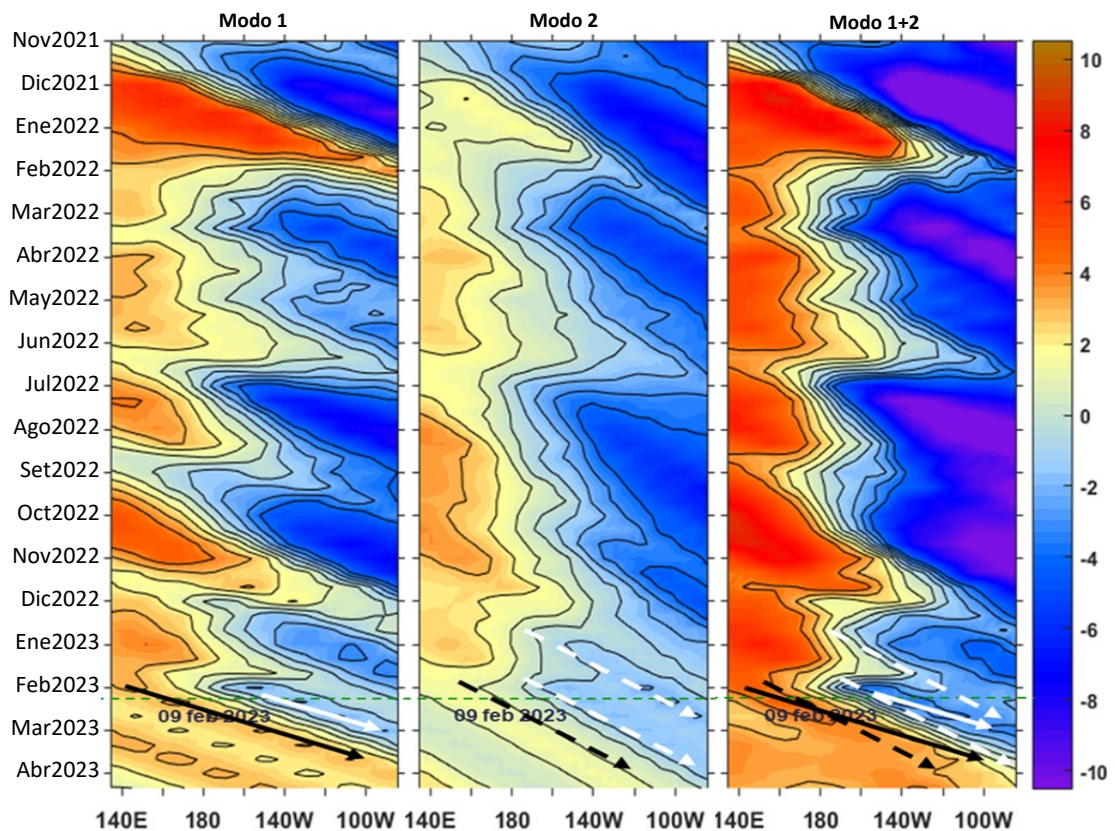


Figura 10. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130 °E y 95 °W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica el inicio del pronóstico (09 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>

Dewitte B., D. Gushchina, Y. du Penhoat and S. Lakeev, 2002: On the importance of subsurface variability for ENSO simulation and prediction with intermediate coupled models of the Tropical Pacific: A case study for the 1997-1998 El Niño. Geoph. Res. Lett., vol. 29, no. 14, 1666, 10.1029/2001GL014452.

Domínguez, N., C. Grados, L. Vásquez, D. Gutiérrez, A. Chaigneau. Climatología termohalina frente a las costas del Perú. Periodo: 1981-2010. Volumen 44, Número 1, Enero-Marzo 2017. Inf Inst Mar Perú 44(1).

Donlon, C. J, M. Martin, J. Stark, J. Roberts-Jones, E. Fiedler, W. Wimmer, 2012. The Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis (OSTIA) system. Remote Sen. Env., 116, 140-158.

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., 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.

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, LHFMA/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°06, 05-11 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).