

**PERÚ**Ministerio  
de la Producción**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N°05

Semana 05: 28/01 - 03/02/2022

## DIAGNÓSTICO

La temperatura superficial del mar (TSM) en el océano Pacífico ecuatorial continuó presentando enfriamiento anómalo, aunque disminuyó en amplitud e intensidad respecto a la semana anterior. La máxima anomalía ( $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ocurrió entre  $110$  y  $95^{\circ}\text{W}$  y, de manera muy puntual, se presentaron núcleos de hasta  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  en esta área. Asimismo, en el sector costero ecuatoriano y al norte de Paita ocurrió calentamiento anómalo de intensidad débil; por el contrario, en sectores oceánicos persistió el enfriamiento anómalo característico de las últimas semanas (Figura 1).

En los  $100\text{ km}$  adyacentes al litoral peruano, la TSM varió entre  $26,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Caleta Cruz) y  $15,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (al norte de Chala). Las aguas menores a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  disminuyeron su distribución latitudinal respecto a la semana anterior, manteniéndose entre Pimentel y Mollendo. Los núcleos de aguas  $\leq 17\text{ }^{\circ}\text{C}$  se replegaron en algunas zonas y se mantuvieron frente a Huarney, al norte de Huacho y, de manera intermitente, entre Parácas y Matarani. En el sector oceánico, las aguas de  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$  continuaron desplazándose hacia la costa y hacia el sureste (SE), condición propia del periodo (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo del mar persistió de Bayóvar al sur notándose un incremento en su amplitud, aunque con la disminución de su intensidad frente a la costa norte y centro. Las máximas anomalías ocurrieron al sur de Punta Eten ( $-3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), frente a Huarney ( $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y al norte de Atico ( $-5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR, las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) disminuyeron de amplitud a  $\sim 200\text{ m.n.}$  de Punta Falsa, proyectándose en la franja costera hasta Chicama. Las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) se localizaron hasta Cabo Blanco. De Chicama al sur continuaron presentes las aguas costeras frías (ACF). Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) persistieron a distancias variables de la costa, presentando una mayor aproximación frente a Huarney, Atico, Matarani e Ilo (Figura 2 b). La variación semanal de la TSM (Figura 3 b) indicó la intensificación del calentamiento en la banda ecuatorial oriental con anomalías máximas de hasta  $+3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Los Órganos. Al sur de Punta Falsa ocurrieron zonas con enfriamiento de leve intensidad y de hasta  $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Punta Yerba Buena (al norte de Ilo).

En la franja de  $\sim 111\text{ km}$  adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y  $22^{\circ}\text{S}$ , predominaron vientos de dirección SE de intensidad débil (menores a  $4,1\text{ m/s}$ ) a fuertes (mayores a  $6,8\text{ m/s}$ ). Al norte de Chancay se registraron vientos de débiles a moderados mientras que de éste último punto a San Juan de Marcona ocurrieron vientos de fuerte intensidad; al sur de San Juan de Marcona se registraron vientos moderados. Las anomalías del viento variaron principalmente en el rango positivo (mayor a  $+1,0\text{ m/s}$ ) a neutral (Figura 4 a). El enfriamiento anómalo del mar continuó presentando una mayor intensidad con excepción de la zona al norte de Paita, así como frente a Ilo. La máxima anomalía ocurrió frente al litoral entre Bahía de la Independencia y Nazca ( $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (Figura 4 b). La evolución de las anomalías del nivel del mar (ANM) diarias con un filtro pasa banda de  $10\text{-}120$  días se muestran para dos sectores: la zona ecuatorial entre  $2^{\circ}\text{N}$  y  $2^{\circ}\text{S}$  (Figura 5 a) y para la franja de  $111\text{ km}$  adyacente al litoral peruano (Figura 5 b). En el sector ecuatorial, predominaron ANM positivas con valores entre  $+2$  y  $+8\text{ cm}$ , indicando la propagación de la onda Kelvin cálida, que estaría próxima a arribar hacia la costa Sudamericana (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, al norte de Punta Falsa, se registró el aumento de las ANM a valores positivos de hasta  $+3\text{ cm}$ , mientras que hacia el sur, el nivel del mar presentó condiciones propias del periodo, aunque con presencia de algunos núcleos negativos (Figura 5 b).

El flotador ARGO localizado a  $54\text{ m.n.}$  ( $5,21^{\circ}\text{S}$  y  $81,95^{\circ}\text{W}$ ) de Sechura, el 30 de enero, registró una TSM de  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ , condición normal ( $+0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Sin embargo, entre los  $10$  y  $130\text{ m}$  de profundidad, continuó el enfriamiento anómalo alcanzando valores de  $-1$  a  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  entre los  $10$  y  $80\text{ m}$ , declinando en intensidad en niveles inferiores. Los valores termohalinos sobre los  $10\text{ m}$  de profundidad indicaron la permanencia de las AES (Figura 6 a-c). Hacia el sur, el flotador

localizado a 31 m.n. (6,65°S y 81,33°W) de Lambayeque, el mismo día, registró 20 °C indicando enfriamiento de -1,5 °C. Esta condición caracterizó los primeros 100 m de la columna de agua con valores de hasta -3 °C entre 25 y 35 m de profundidad. La salinidad y temperatura del mar indicaron el predominio de aguas de mezcla entre las ACF y ASS sobre los 70 m de profundidad (Figuras 6 d-e).

## PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

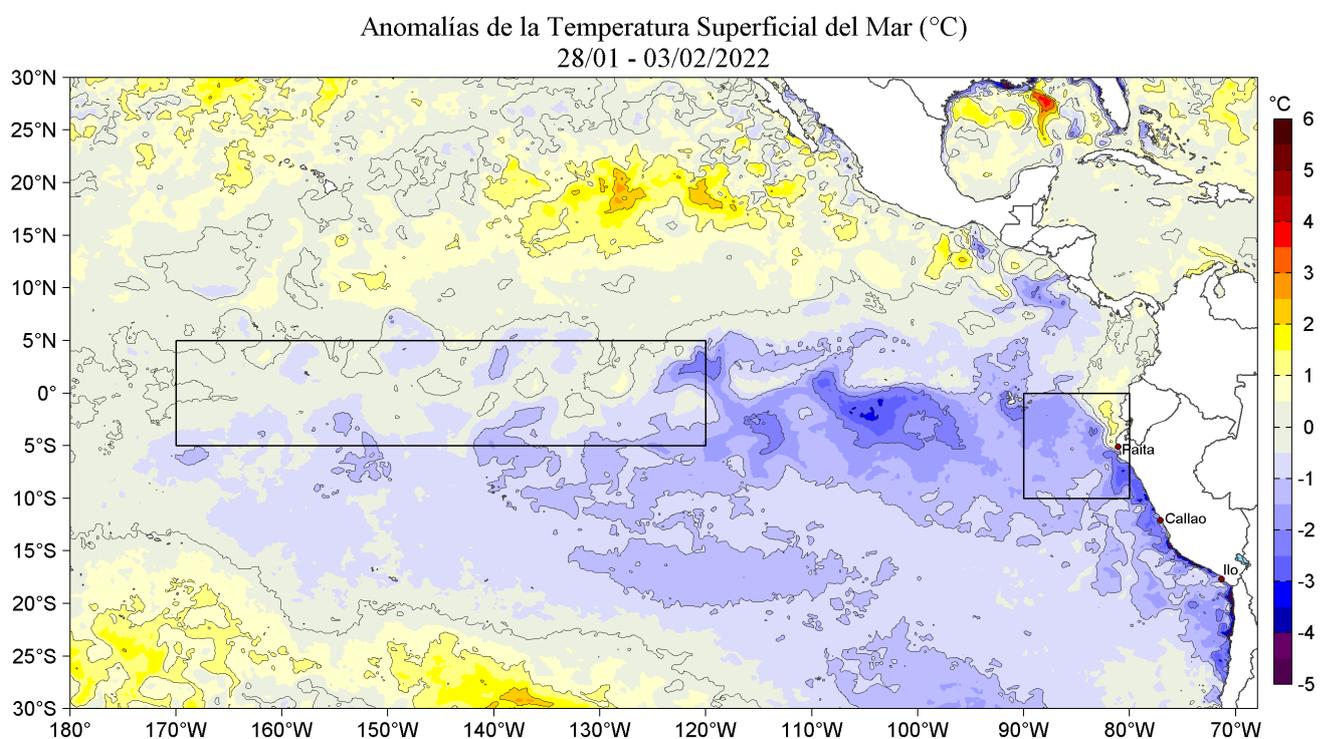
Según el pronóstico del Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS, por sus siglas en inglés) de NOAA/ NCEP ([https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep\\_global.html](https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html)) frente y a lo largo de la zona costera peruana predominarían vientos moderados con un notable incremento entre Paita y San Juan de Marcona que producirían anomalías de viento en el rango positivo ( $> +1,0$  m/s) en este sector hasta el 08 de febrero.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 04 al 12 de febrero 2022, se espera que el enfriamiento anómalo del mar peruano persista durante la siguiente semana; asimismo, que las aguas costeras con valores de temperatura del mar  $< 19$  °C continúen replegadas a la costa. ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=I0178040300000000000000](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 31.01.2022, indica que la onda **Kelvin cálida (modo 1)**, mencionada en el BS OBP N° 50-2021, llegaría frente a Sudamérica en febrero 2022. La onda **Kelvin cálida (modo 2)**, referida también en el BS OBP N° 50-2021 se habría atenuado ligeramente por la persistencia de anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central durante el mes de enero 2022; no obstante, aún podría llegar frente a Sudamérica en marzo. Cabe señalar que en el extremo del Pacífico ecuatorial occidental se habría generado una onda **Kelvin cálida (modo 1)**, posiblemente como producto de la reflexión de una onda Rossby cálida en enero; de ocurrir ello, esta onda Kelvin alcanzaría el extremo del Pacífico oriental en marzo. ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id\\_seccion=I017804030000000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017804030000000000000000))

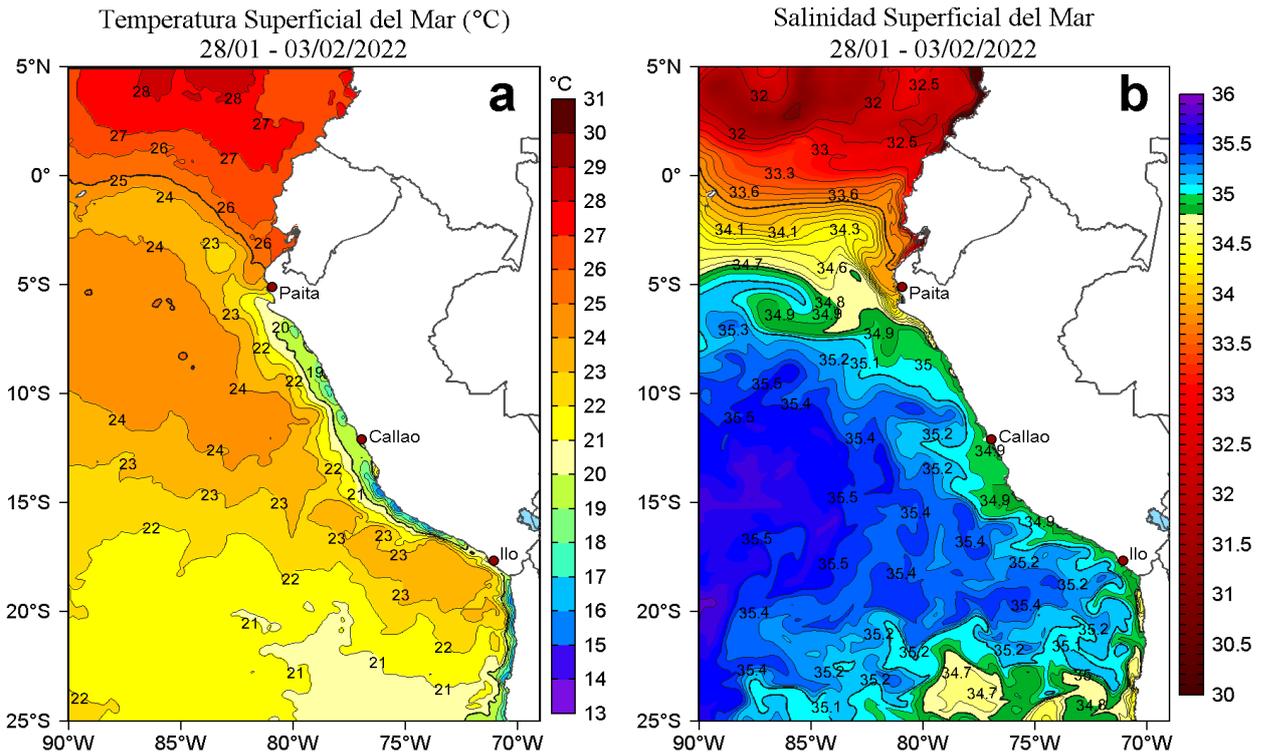
Servicio de Información Oceanográfica  
del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)  
DGIOCC/DGIRP, IMARPE  
Callao, 04 de febrero 2022

## I. CONDICIONES DE MACROESCALA

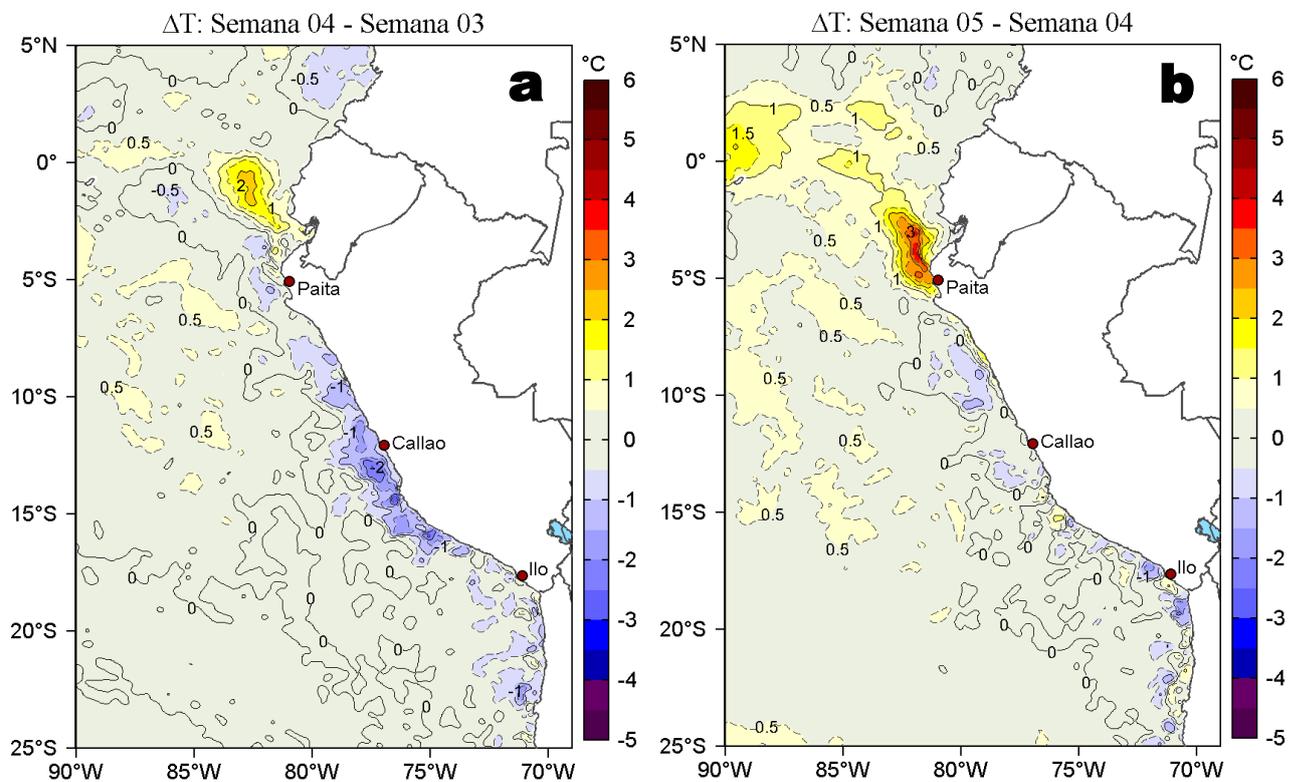


**Figura 1.** Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 28 de enero al 03 de febrero de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color 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

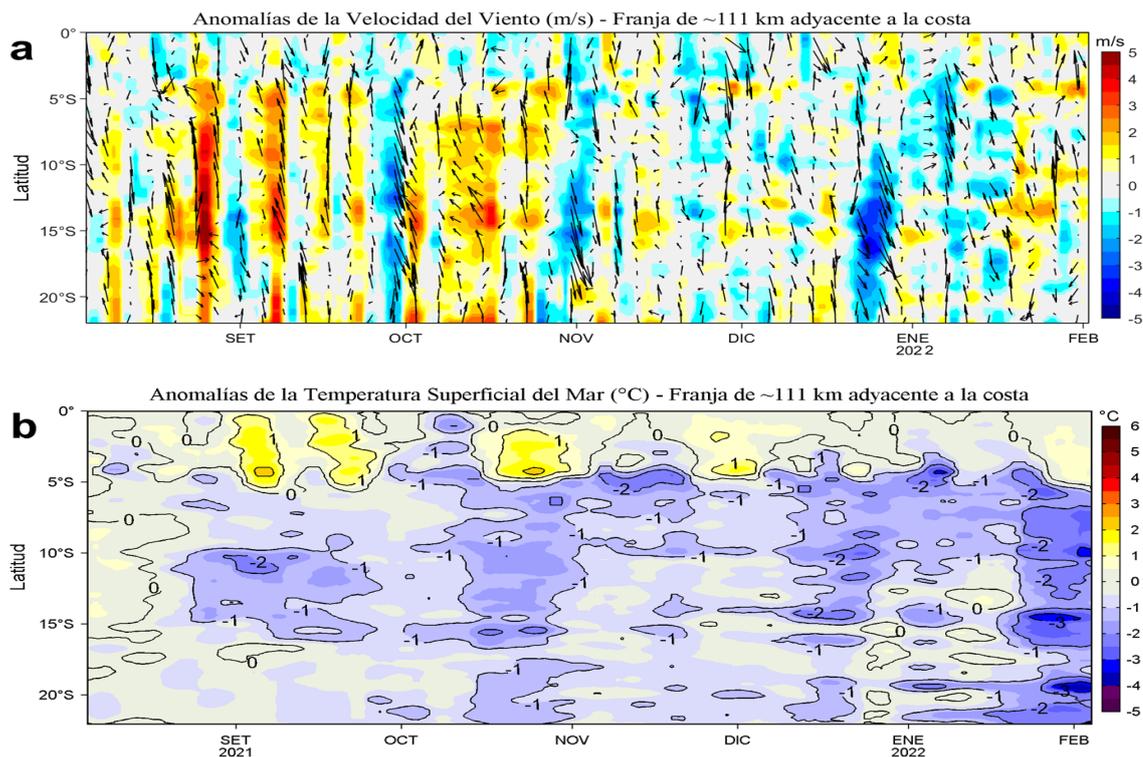


**Figura 2.** Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 28 de enero al 03 de febrero de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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](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.

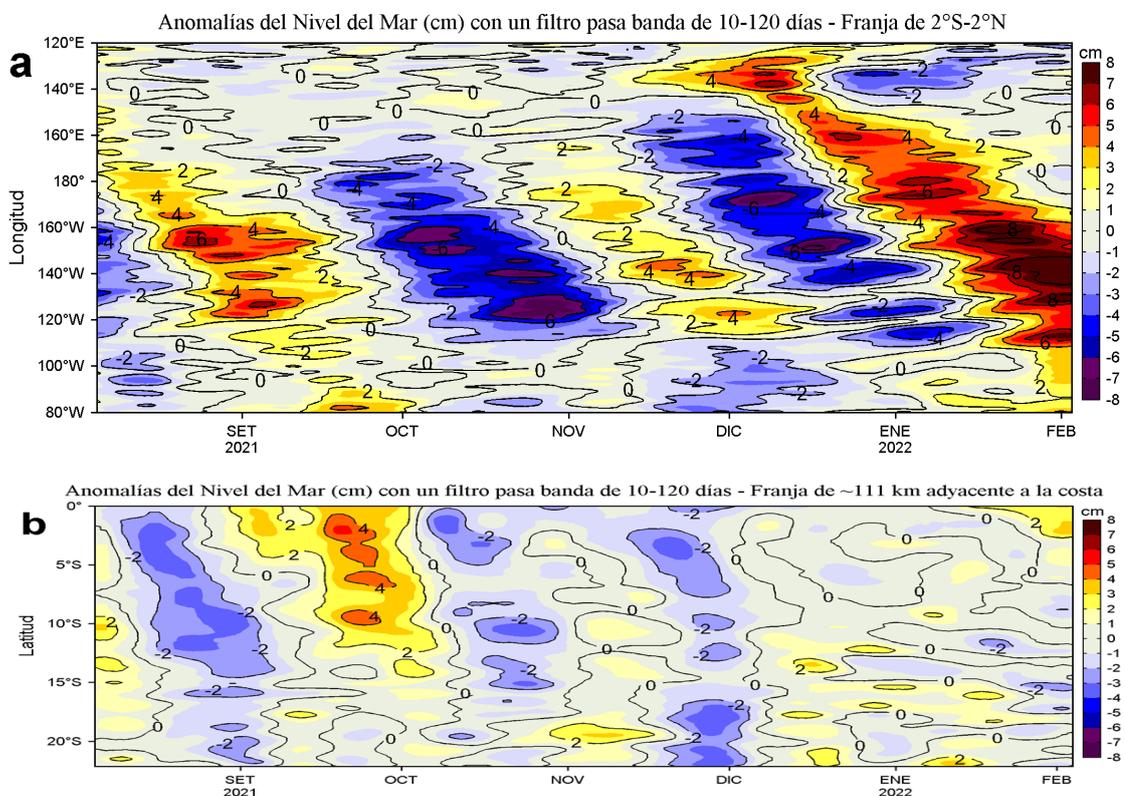


**Figura 3.** Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) cuarta (21-27 de enero) y tercera (14-20 de enero) semana de 2022 y b) quinta (28 de enero - 03 de febrero) y cuarta (21-27 de enero) semana de 2022. Los mapas, que indican el 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.

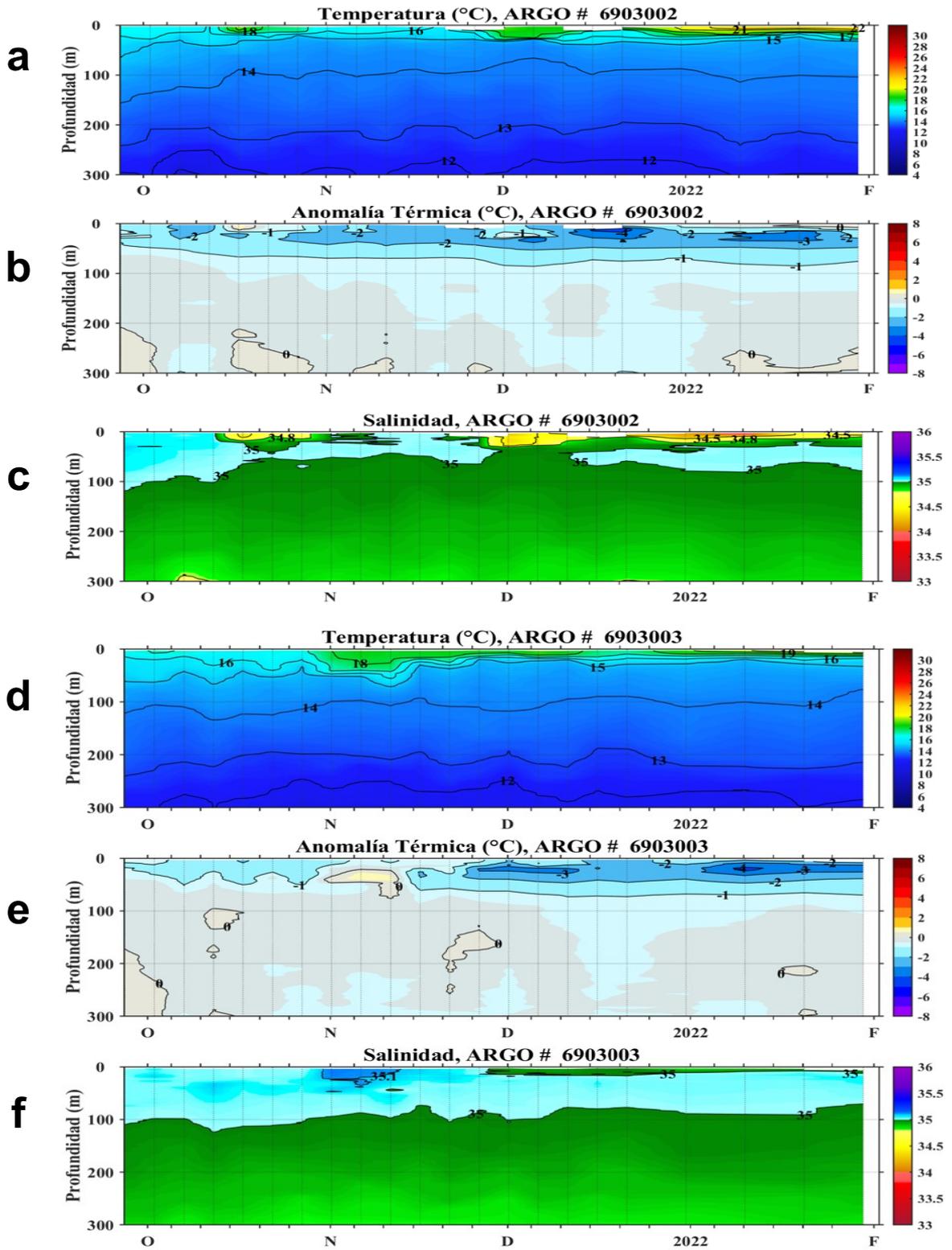
### III. CONDICIONES LOCALES



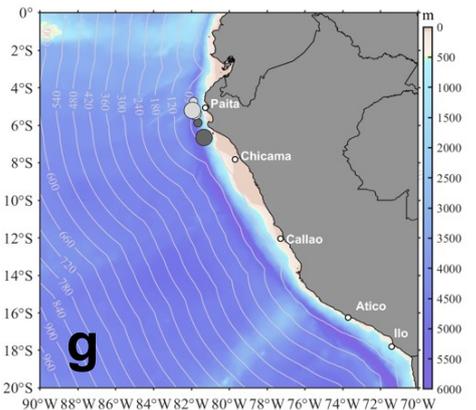
**Figura 4.** Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 02 y 03 de febrero de 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja de 111 km 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.



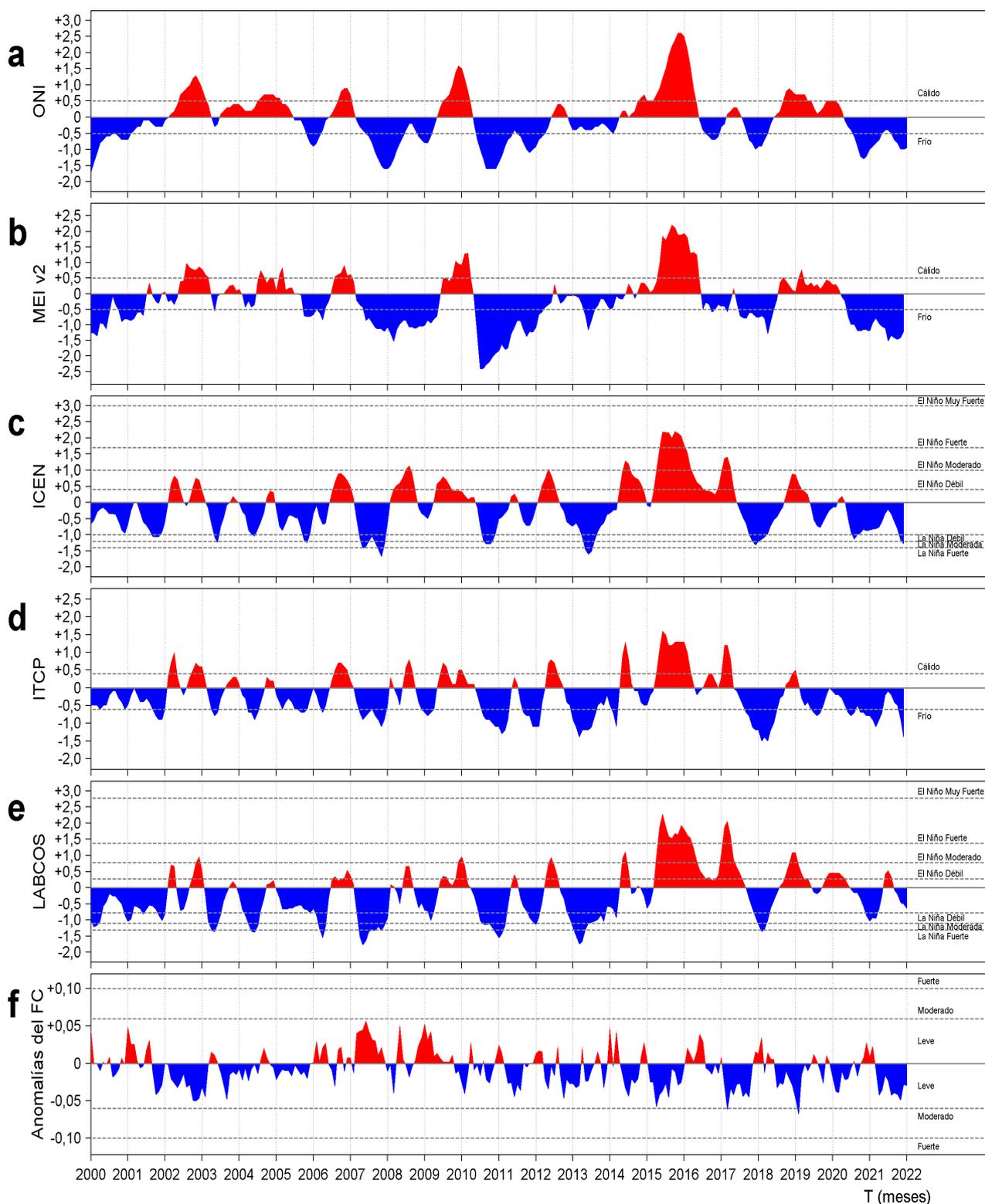
**Figura 5.** Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 03 de febrero de 2022. Los datos de anomalías de nivel del mar consideran un filtro pasa banda de 10-120 días. Datos: del 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, d) Temperatura del mar (°C), b, e) Anomalías térmicas (°C), c y f) Salinidad del mar de perfiladores ARGO localizados frente a Sechura y Lambayeque el día 30 de enero. El primer flotador No. 6903002 se localizó a 54 mn (5,21 °S, 81,95 °W) de Sechura mientras que el segundo (No. 6903003) a 31 mn de Lambayeque (6,65 °S, 81,33 °W). Las anomalías de la temperatura del agua (°C) se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que los perfiladores registraron información. En la Figura (g) se muestra la ubicación de los perfiladores ARGO cuyos datos se han utilizado. Datos: ARGO.

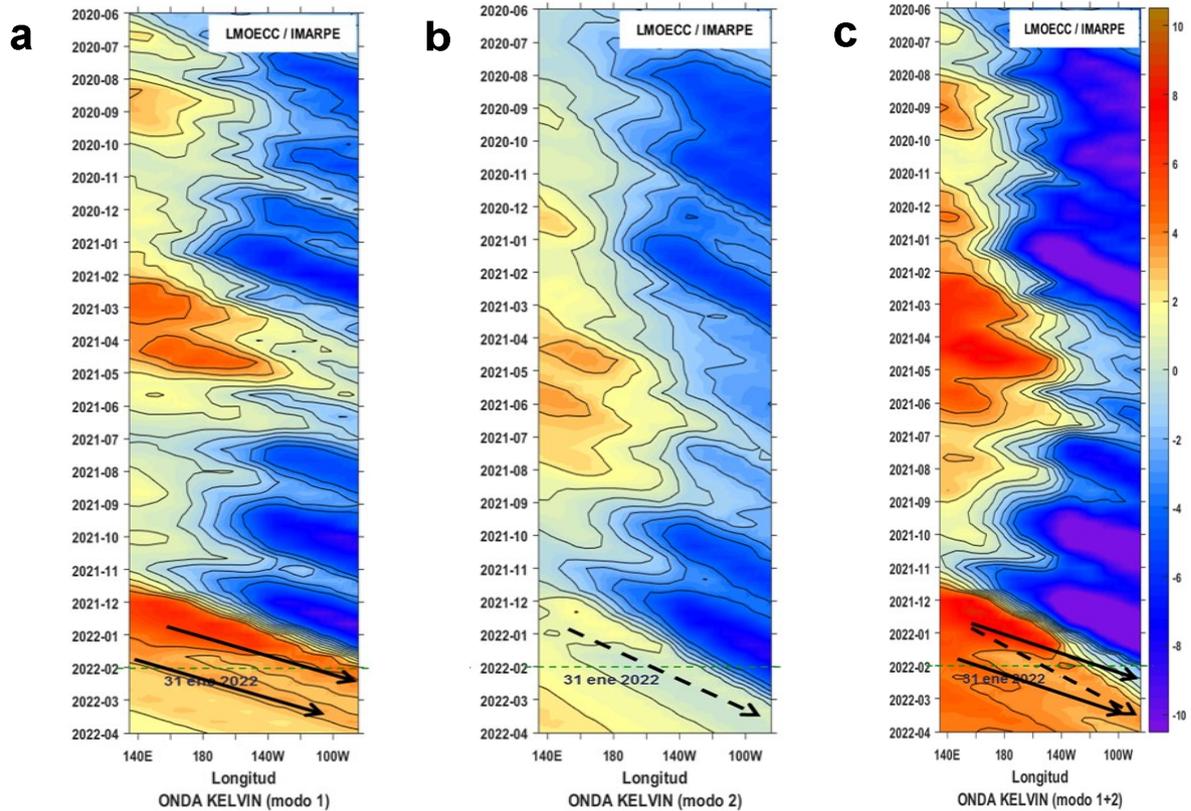


## IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO



**Figura 7.** Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), e) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y f) Factor de condición de la anchoveta peruana (Fc; Perea et al., 2015), respectivamente desde el año 2000.

## V. PERSPECTIVAS



**Figura 8.** 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<sup>2</sup>) 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 con anomalías del esfuerzo del viento igual a cero. Los valores negativos corresponden a ondas Kelvin de afloramiento “frías” (flechas blancas).

## 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).

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

- 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.
- 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, 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 la superficie del océano y atmósfera, así como 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- con el fin de comprender los efectos de la variabilidad de corto plazo en las condiciones oceanográficas del mar peruano. Esta información se sustenta en las redes observacionales que administra el IMARPE y que se han 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". Índices climáticos e información satelital complementan las observaciones in situ.

El BS OBP es elaborado por investigadores de las Áreas Funcionales de Oceanografía Física y Cambio Climático (AFIOFCC) y de Oceanografía Química y Geológica (AFIOQG) de la Dirección General de Investigaciones de Oceanografía y Cambio Climático (DGIOCC) así como la Dirección General de Investigaciones de Recursos Pelágicos (DGIRP) del Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Se espera informar de forma oportuna y permanente sobre el estado del océano a diferentes grupos de interés y sociedad en general, contribuyendo a mejorar el conocimiento del mar peruano y coadyuvar a la gestión del riesgo de desastres del Estado Peruano.

**Se informa que el monitoreo oceanográfico rutinario frente a Paita se ha suspendido debido a las disposiciones por la presencia del COVID-19; en su reemplazo, se presenta información de perfiladores ARGO disponibles frente a la costa norte del Perú.**

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)  
Laboratorio de Hidrofísica Marina/AFIOFCC/DGIOCC/IMARPE



El contenido del Boletín se puede reproducir citándolo así: Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero [en línea]. Callao, Instituto del Mar del Perú. Año 7, N°05, 04 de febrero de 2022. [http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=101780204000000000000000](http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=101780204000000000000000).

© 2022 Instituto del Mar del Perú.  
Esquina Gamarra y General Valle, Chucuito, Callao - Perú.

**Consultas:** Servicios y Productos Oceanográficos  
Laboratorio de Hidrofísica Marina/AFIOFCC/DGIOCC/IMARPE.  
Correo electrónico: [lhfm\\_productos@imarpe.gob.pe](mailto:lhfm_productos@imarpe.gob.pe);  
[lhfm\\_productos@gmail.com](mailto:lhfm_productos@gmail.com).  
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).

**Suscripciones:** Complete [este formulario](#).