



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N°27

Semana 27: 01 - 07/07/2022

## DIAGNÓSTICO

El enfriamiento anómalo leve de la capa superficial se mantuvo en la región Niño 3.4 ( $-0,51\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) de la banda ecuatorial, aunque se continuó detectando anomalías de moderadas a intensas al este de los  $100^{\circ}\text{W}$ . El mayor enfriamiento del mar en la banda ecuatorial ( $-3,02^{\circ}\text{C}$ ) ocurrió a los  $96,8^{\circ}\text{W}$ . Por otro lado, al este de las Islas Galápagos se apreciaron núcleos cálidos anómalos con un valor máximo de  $+1,4^{\circ}\text{C}$  (Figura 1).

Frente a la costa peruana, la temperatura superficial del mar (TSM) en la franja adyacente al litoral osciló entre  $24,0^{\circ}\text{C}$  (caleta Cruz) y  $13,6^{\circ}\text{C}$  (Chala), persistiendo la proyección en dirección noroeste de las aguas de  $20^{\circ}\text{C}$  desde Talara hasta el Golfo de Guayaquil. Las aguas menores a  $15^{\circ}\text{C}$  se mantuvieron presentes entre Pisco y Quilca. La banda de aguas con TSM menores a  $20^{\circ}\text{C}$  presentó una mayor proyección hacia la zona oceánica especialmente frente a la costa central y sur del Perú. En sectores oceánicos, las aguas mayores de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  continuaron su repliegue hacia el oeste de acuerdo con el ciclo estacional (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo en sectores adyacentes a la costa disminuyó en intensidad y amplitud con respecto a lo observado la semana previa; las zonas frente al litoral entre Huacho y Chancay ( $-3,9^{\circ}\text{C}$ ) así como frente a Chicama y Callao ( $-2,6^{\circ}\text{C}$ ) y especialmente por fuera de los 100 km frente a punta Chérrepe ( $-3,7^{\circ}\text{C}$ ) presentaron las anomalías más extremas (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR, la distribución de las masas de agua esta semana fue muy similar respecto a la anterior. Las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) continuaron presentes hasta Máncora, mientras que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) ocurrieron hasta Talara, con presencia de áreas de mezcla con las aguas costeras frías (ACF) frente a Paita. Al sur de Paita, predominaron las ACF, exceptuando la zona entre Chimbote y Pucusana donde ocurrieron aguas de mezcla debido al acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), las cuales además, se mantuvieron próximas frente al sector costero de Mollendo al sur (Figura 2 b). La variación de la TSM frente a la costa peruana con respecto a la semana anterior (Figura 3 b) indicó la disminución de la intensidad de los núcleos cálidos y fríos anómalos frente al Perú; el mayor incremento térmico ( $1^{\circ}\text{C}$ ) ocurrió frente a Sullana, mientras que la mayor disminución ( $1,2^{\circ}\text{C}$ ) se detectó frente al litoral entre Chancay y Callao así como frente a San Juan de Marcona.

En la franja de  $\sim 111$  km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y  $22^{\circ}\text{S}$ , predominaron vientos de dirección Sureste de intensidad moderada (menores a  $6,8\text{ m/s}$ ), con anomalías de velocidad del viento (VV) dentro del rango neutral (entre  $\pm 1,0\text{ m/s}$ ), desde Tumbes hasta Huacho, mientras que desde Huacho hasta San Juan de Marcona, predominaron vientos moderados a fuertes con anomalías de la VV mayores a  $+1,0\text{ m/s}$  (Figura 4 a). El enfriamiento del mar continuó con mayor intensidad frente a Chimbote y Callao. Por otro lado, la evolución de las anomalías del nivel del mar (ANM) diarias con un filtro pasa banda de 10-120 días para la zona ecuatorial entre  $2^{\circ}\text{N}$  y  $2^{\circ}\text{S}$  (Figura 5 a) y para la franja costera de 111 km (Figura 5 b) indicó que en el sector ecuatorial, al este de los  $100^{\circ}\text{W}$ , continuaron predominando ANM cercanas a cero, mientras que hacia el oeste, prevalecieron valores entre  $+2$  y  $+4\text{ cm}$  (Figura 5 a). A lo largo de la franja adyacente a la costa peruana, los valores de ANM tendieron a normalizarse respecto a la semana anterior, excepto un núcleo de  $-2,1\text{ cm}$  frente a Huacho (Figura 5 b).

El recorrido del glider Mochica frente a la caleta Negritos (Talara) se realizó entre los días 01 y 07 de julio y se desplazó alrededor de 47 m.n. El nivel subsuperficial mostró isotermas de  $11^{\circ}\text{C}$  a  $19\text{ }^{\circ}\text{C}$  e isohalinas de 34,5 a 35,05. El área se encontró cubierta por una incursión de AES sobre los 35 m asociados a temperaturas mayores de  $18^{\circ}\text{C}$  y concentración de sales menor a 34,8. Las ACF se ubicaron entre los 50 y 150 m con temperaturas entre  $14^{\circ}\text{C}$  y  $18^{\circ}\text{C}$  y valores de

salinidad de 34,9 a 35,05. Las anomalías térmicas indicaron valores próximos a lo normal excepto por un núcleo negativo de  $-1^{\circ}\text{C}$  a 50 m a lo largo del recorrido, en tanto que, las anomalías halinas mostraron valores negativos de hasta  $-0,4$  sobre los 40 m indicando la presencia de aguas menos salinas en la zona superficial. El oxígeno disuelto presentó valores mayores de 3,0 mL/L sobre los 20-25 m de profundidad, en tanto que, la zona de mínimo de oxígeno (ZMO) se situó alrededor de los 150 m (Figura 6).

## PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

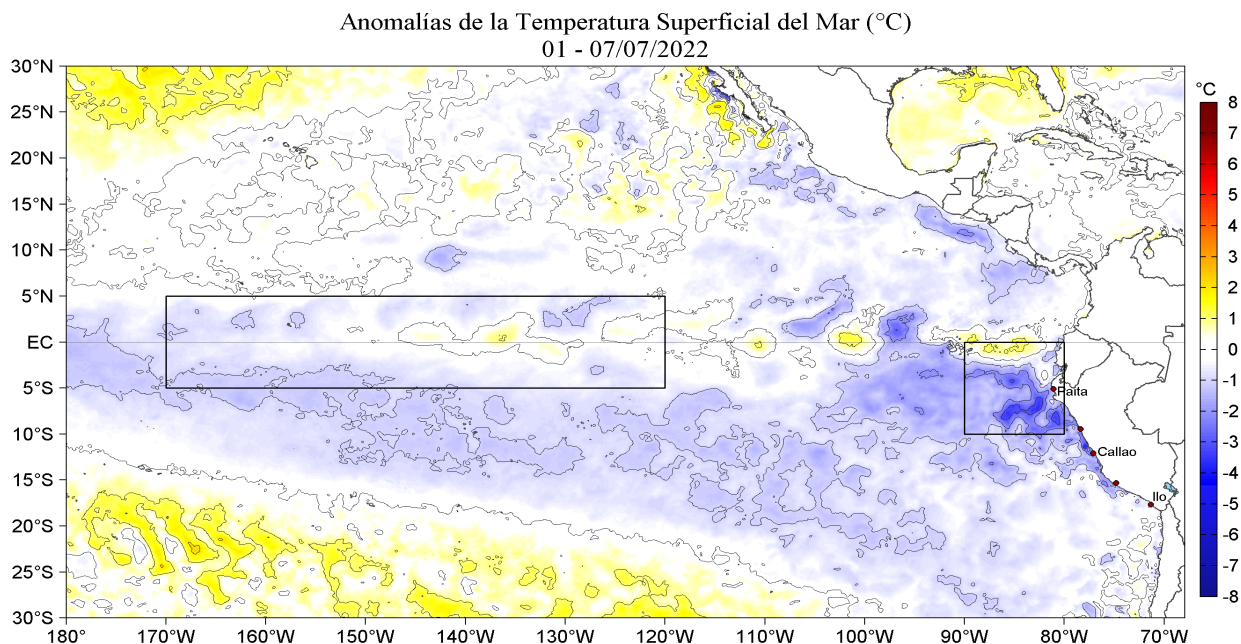
Según el pronóstico del Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS, por sus siglas en inglés) del National Oceanic and Atmospheric Administration/National Center for Environmental Prediction (NOAA/NCEP) frente y a lo largo de la zona costera y oceánica peruana, predominarían anomalías de VV en el rango neutral a negativo hasta el 10 de julio, incrementando su intensidad a partir del 11 de julio, a valores de anomalía de VV de  $+1,0$  m/s. ([https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep\\_global.html](https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html))

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 08 al 16 de julio, se espera que aun continúe la disminución de la TSM en la zona costera frente al Perú y se incrementen las anomalías negativas de la TSM en la zona norte. ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id\\_seccion=I0178040300000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.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 de NOAA/NCEP al 04 de julio, indica que la onda Kelvin fría (modo 2) mencionada en el BS-OBP N° 23-2022 ya alcanzó las costas de Sudamérica, al igual que la onda Kelvin cálida (modo 1) mencionada en el BS-OBP N° 22 -2022, con una intensidad débil. Debido a las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central y oriental, se generó una onda **Kelvin fría (modo 2)** en el Pacífico ecuatorial oriental que alcanzará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **julio**. Este mismo evento del viento del este reforzó la onda **Kelvin fría (modo 1)** que se mencionó en el BS-OBP N° 26-2022, y alcanzaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre **julio y agosto**. Además, la persistencia de este mismo evento de viento del este a inicios de julio, generó una onda **Kelvin fría (modo 2)** en el Pacífico ecuatorial central que llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre agosto y setiembre. Cabe señalar, que una onda **Kelvin cálida (modo 1)** se habría generado en julio en el extremo del Pacífico ecuatorial occidental y llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **setiembre**. Por otro lado, la onda **Kelvin cálida (modo 2)** mencionada en el BS-OBP N° 25-2022, ha continuado debilitándose y podría alcanzar el extremo oriental del Pacífico ecuatorial entre setiembre y octubre. ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id\\_seccion=I017804030000000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017804030000000000000000))

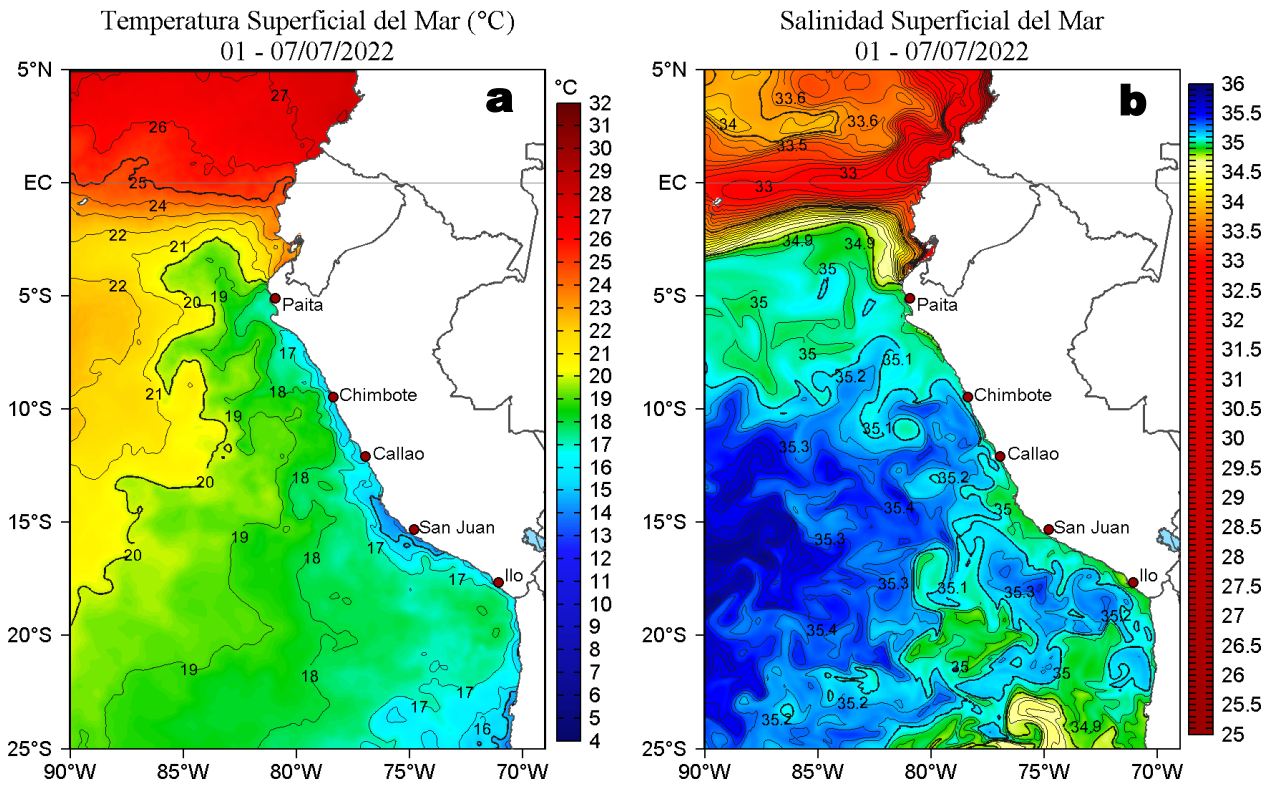
Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)  
DGIACC/DGIRP, IMARPE  
Callao, 08 de julio 2022

## I. CONDICIONES DE MACROESCALA

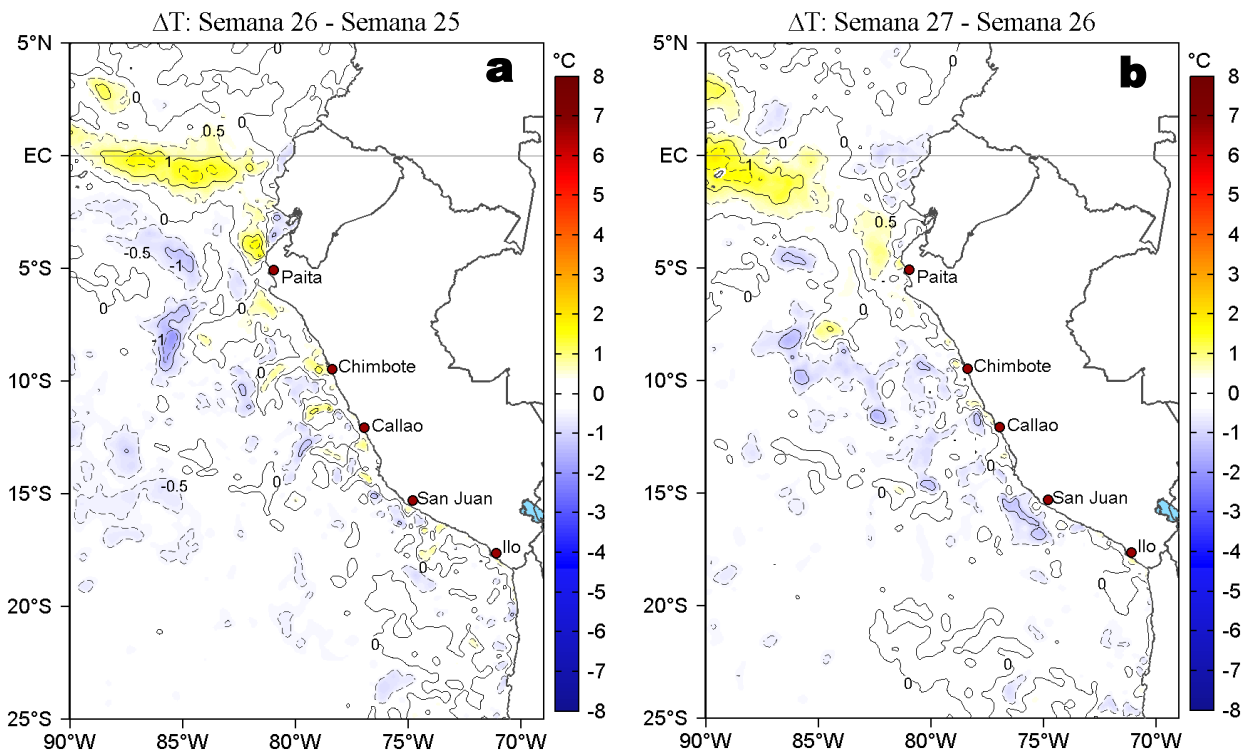


**Figura 1.** Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar ( $^{\circ}\text{C}$ ) en el océano Pacífico tropical para la semana del 01 al 07 de julio de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de 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 periodo 2007-2016.

## II. CONDICIONES REGIONALES

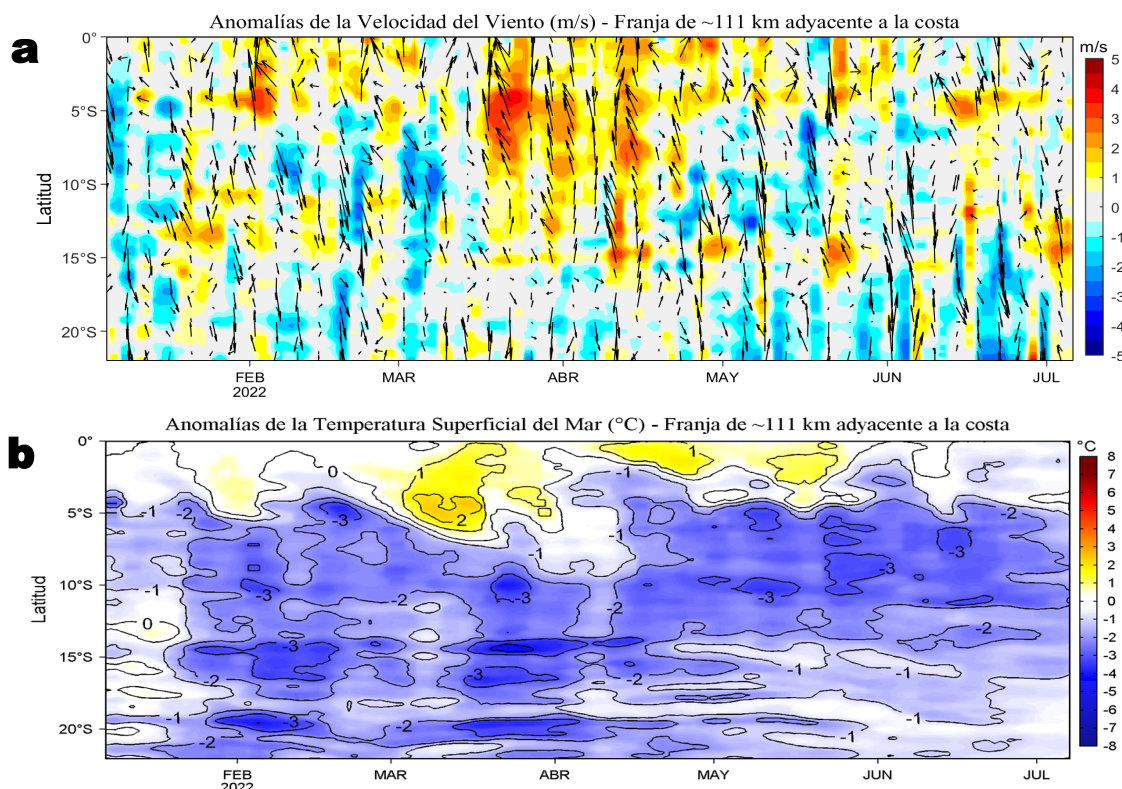


**Figura 2.** Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 01 al 07 de julio de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

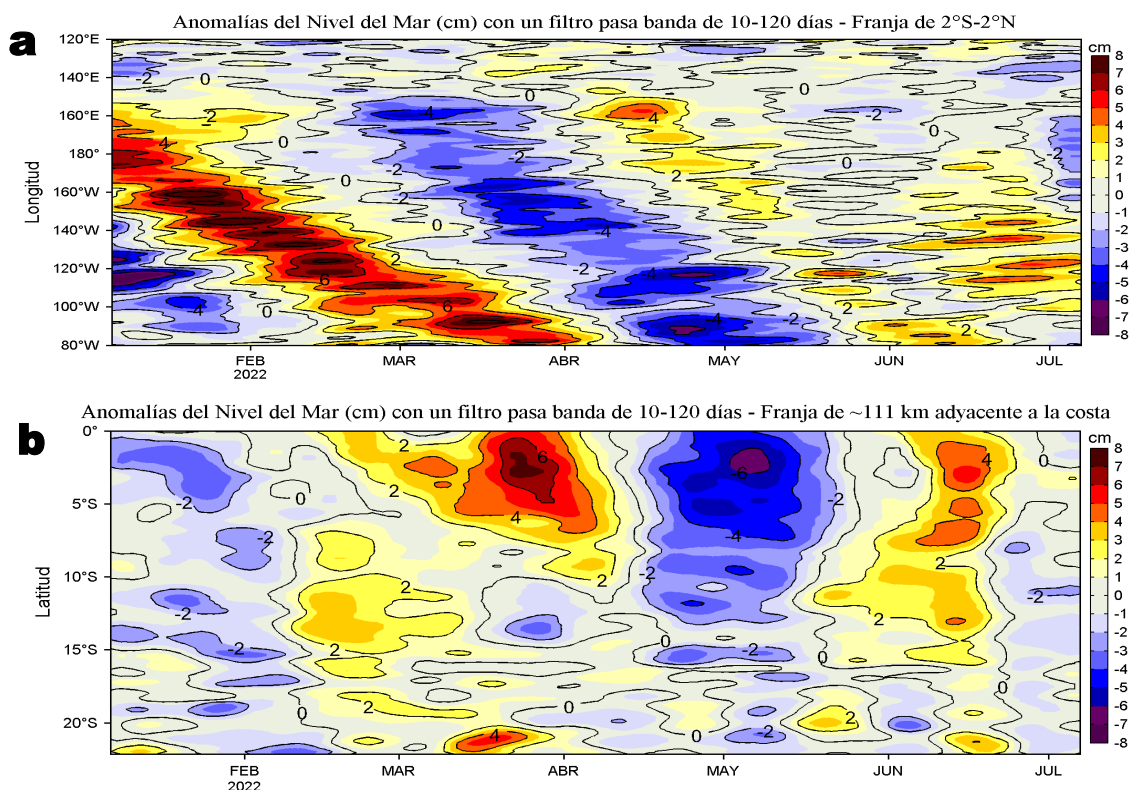


**Figura 3.** Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) vigésima sexta (24-30 de junio) y vigésima quinta (17-23 de junio) semana de 2022 y la b) vigésima séptima (01-07 de julio) y vigésima sexta (24-30 de junio) semana de 2022. Los 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.

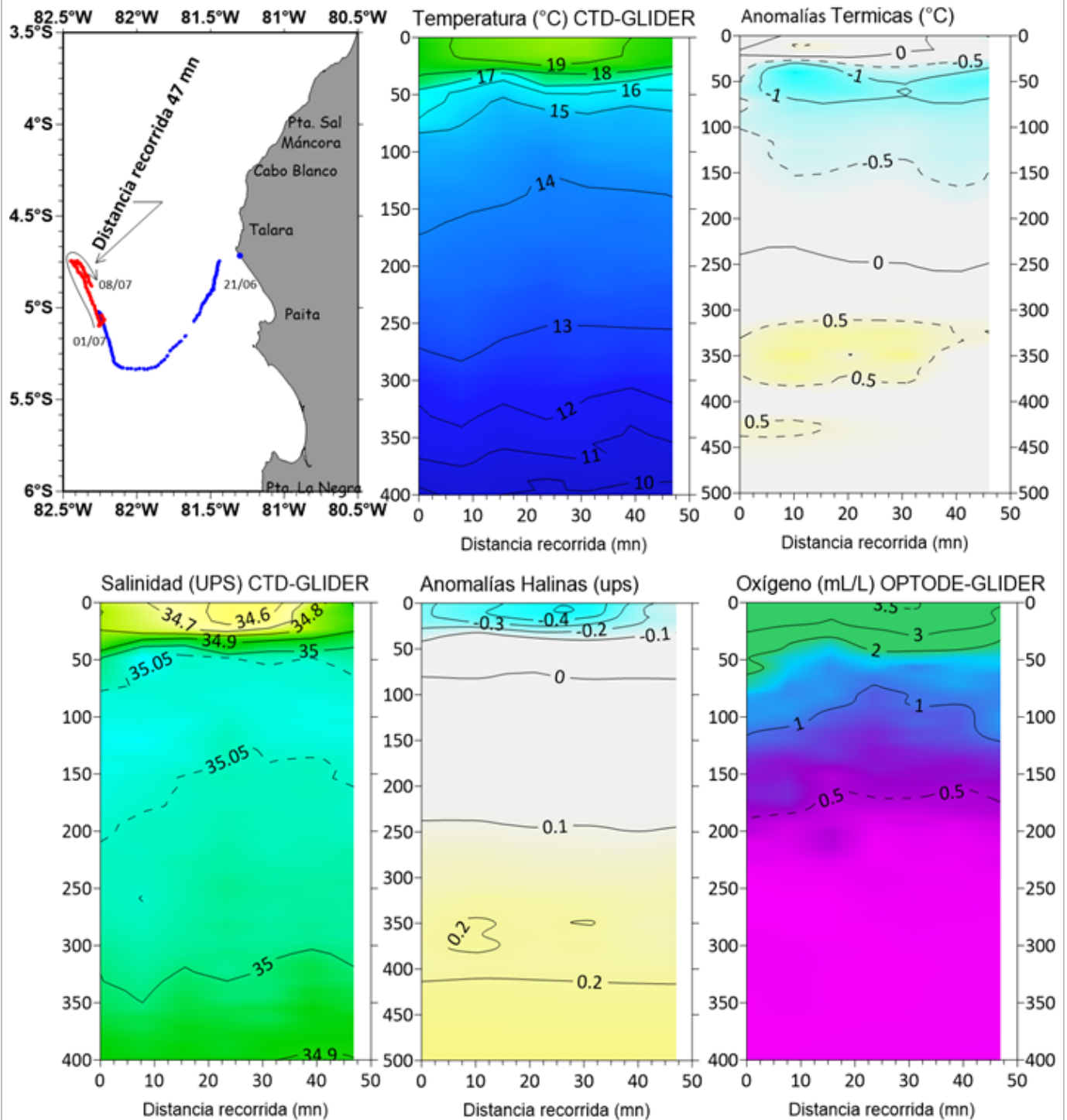
### III. CONDICIONES LOCALES



**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 06 y 07 de julio 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.

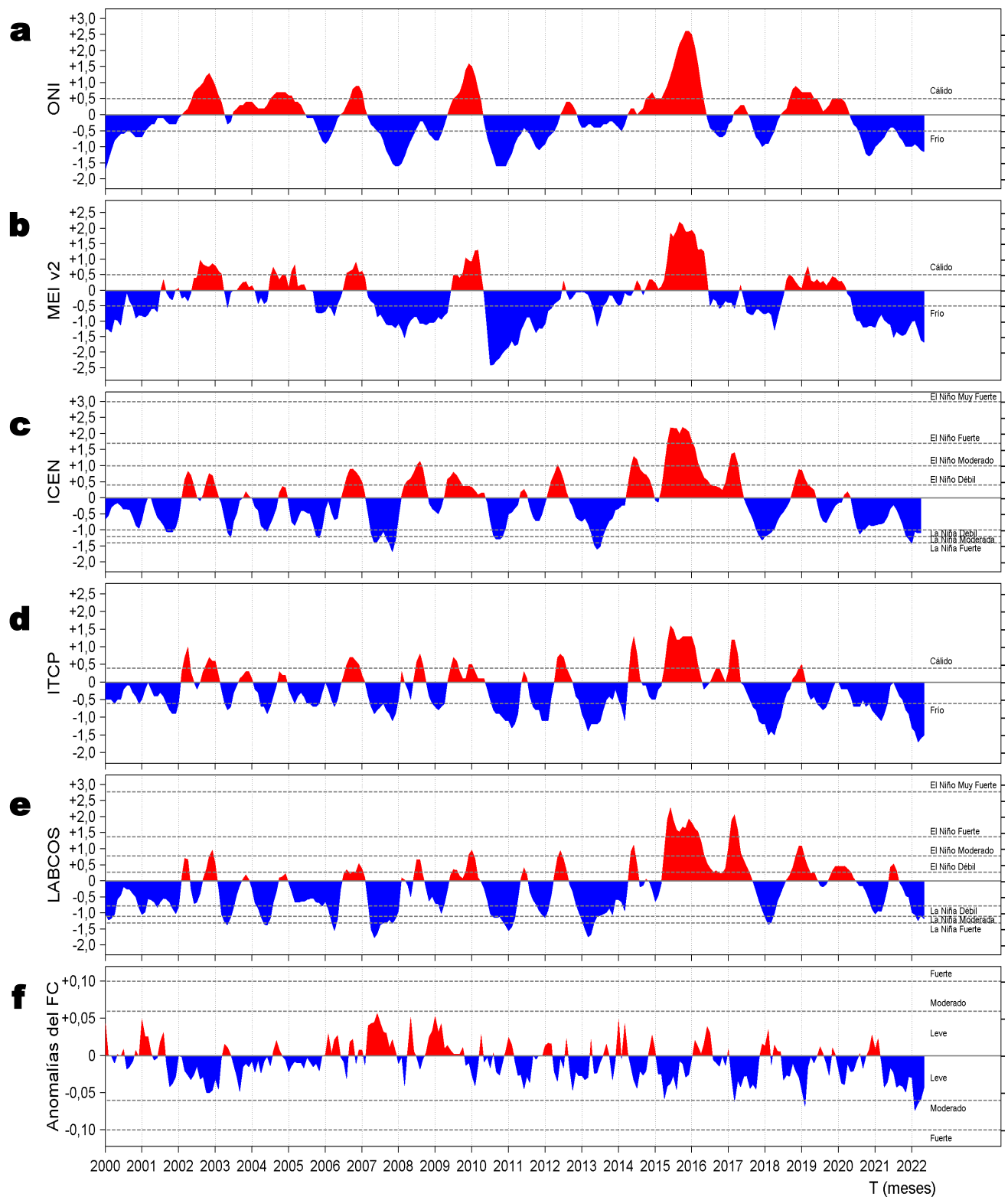


**Figura 5.** Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 07 de julio de 2022. Los datos de anomalías de nivel del 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.



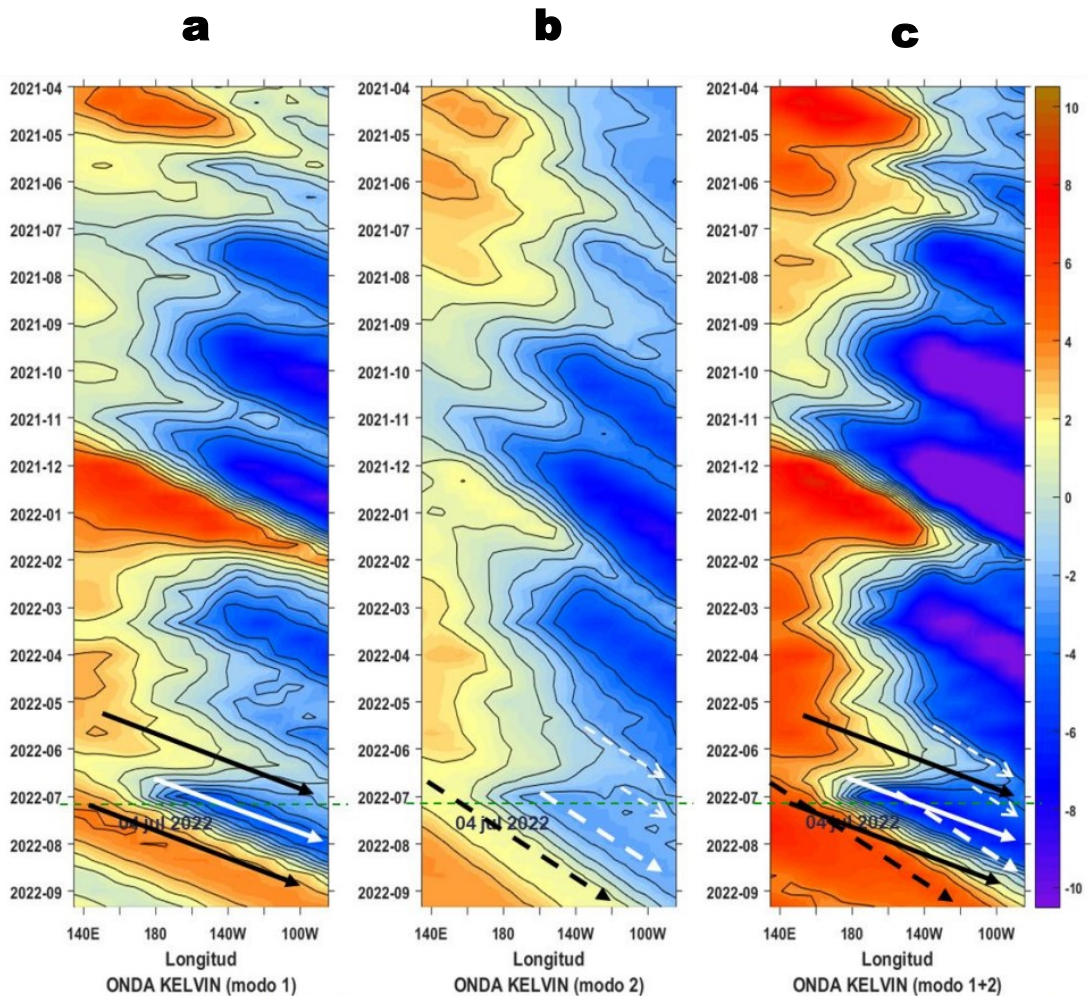
**Figura 6.** Recorrido del glider Mochica frente a Negritos (Talara) realizado del 01 al 08 de julio de 2022: a) Posiciones del glider, b) Temperatura del agua de mar, c) Anomalías térmicas, d) Salinidad, e) Anomalías halinas y f) Oxígeno disuelto. La distancia recorrida esta semana se presenta con puntos de color rojo.

## IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO



**Figura 7.** Series de tiempo de: 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) del año 2000 al 2022.

## V. PERSPECTIVAS



**Figura 8.** Diagramas Hovmöller longitudud-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). Datos de modelo: Laboratorio de Modelado Oceanográfico Ecosistemico 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).

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. Lakeey, 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 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".

El BS OBP y otros productos oceanográficos pretenden 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.

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 la información de la Figura 6 debido a la naturaleza móvil de estos equipos oceanográficos.

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño/SIO FEN  
Laboratorio de Hidrofísica Marina/LHFM  
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 7, N° 27, 08 de julio de 2022. [http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=101780204000000000000000](http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=1017802040000000000000).

© 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](#).