



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N°23

Semana 23: 03 - 09/06/2022

## DIAGNÓSTICO

El enfriamiento anómalo de la capa superficial en la banda ecuatorial continuó exhibiendo anomalías de moderadas a intensas al este de los 100°W. El mayor enfriamiento del mar (-3,1 °C) ocurrió a más de 120 m.n. frente al Golfo de Guayaquil (Ecuador); asimismo, en la costa norte del Perú frente a Tumbes, el enfriamiento alcanzó -2,8 °C (Figura 1).

Frente a la costa peruana, la temperatura superficial del mar (TSM) en la franja adyacente al litoral osciló entre 25,0 °C (extremo norte) y 13,5 °C (San Juan de Marcona), siendo característica la proyección en dirección noroeste de las aguas entre 19 y 20 °C desde Talara hasta el Golfo de Guayaquil. Las aguas menores a 15 °C se mantuvieron presentes entre Pisco y Quilca. La banda de aguas con TSM menores a 20 °C mantuvo su mayor proyección hacia la zona oceánica frente a Chicama y de Callao al sur. En sectores oceánicos, las aguas mayores de 24 °C continuaron replegándose hacia el oeste y se localizaron próximas a los 90°W (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo en sectores adyacentes a la costa norte y centro disminuyó su intensidad, mientras que frente a la costa sur, se mantuvo moderado; con valores extremos de anomalías de -3,2 °C (Chicama), -3,9 °C (al norte de Chimbote) y -2,7 °C (Pisco). Por fuera de los 100 km se mantuvo el núcleo frío entre Punta Falsa y Huanchaco, con una anomalía de hasta -4,0 °C frente a Chicama (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR, las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) continuaron presentes hasta Punta Sal, mientras que las aguas ecuatoriales superficiales (AES) se mantuvieron localizadas 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 Casma y Callao donde ocurrieron aguas de mezcla debido al acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) las cuales además, se mantuvieron próximas a Pisco y de San Juan de Marcona al sur (Figura 2 b). La variación semanal de la TSM (Figura 3 b) frente a la costa peruana indicó cambios leves de hasta 1 °C, destacando núcleos puntuales de enfriamiento (1,4 °C) en dirección noroeste desde Paita hacia el sector ecuatorial, y de calentamiento (1,4 °C) frente a Callao.

En la franja de ~111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, predominaron vientos de dirección Suroeste de intensidad moderada (menores a 6,8 m/s), con anomalías de velocidad del viento (VV) en el rango neutral desde Tumbes hasta Tacna, con excepción de los días 02 a 05 de junio donde se registraron vientos débiles con anomalías de VV en el rango negativo (menor a -1,0 m/s) al sur de San Juan de Marcona (Figura 4 a). El enfriamiento anómalo se debilitó frente a la costa norte y centro, presentando una anomalía de -2 °C, en promedio. Al sur de Huacho mantuvo la tendencia a la normalización (Figura 4 b). 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°N y 2°S (Figura 5 a) y para la franja de 111 km adyacente al litoral peruano (Figura 5 b) indicaron que en el sector ecuatorial, las ANM positivas continuaron predominando, presentando su mayor intensidad (+4 cm) frente a la costa Sudamericana (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, las ANM positivas continuaron predominando de Pisco hacia el norte, indicando que continuó el efecto de la onda Kelvin cálida y destacó un aumento de la ANM entre Chimbote y Paita, alcanzando +4,8 cm frente a Chicama (Figura 5 b).

A nivel superficial, la información registrada directamente por Imarpe durante la presente semana (Figura 6 a) confirmó a grandes rasgos la información satelital, mostrando el predominio de condiciones frías anómalas de hasta -3 °C entre Chimbote y Casma por la presencia de aguas con valores de TSM de 15 °C cerca del litoral. A nivel subsuperficial, frente a Paita (Figura 6 b), se detectó el afloramiento de las isotermas de 15 y 16 °C cerca de la costa. Sin embargo, las isotermas de 14 y 13 °C se profundizaron a la costa, dando lugar a anomalías térmicas positivas entre los 300 y 400 m, lo cual fue consistente con el efecto de la onda Kelvin cálida y la presencia de flujos subsuperficiales profundos provenientes del norte.

Por otro lado, en la zona oceánica, el flotador ARGO localizado a 159 m.n. de Paita (5,48°S y 83,54°W), el día 09 de junio mostró una TSM de 19,8 °C y una ATSM de -0,9 °C. En la columna de agua se observaron anomalías negativas de -1 °C, en promedio, sobre los 15 m de profundidad; mientras que entre los 40 y 65 m de profundidad se observaron anomalías de hasta +2 °C y entre los 80 y 300 m de profundidad las condiciones térmicas pasaron de ligeramente frías a neutras respecto a la semana anterior. La salinidad y temperatura indicaron la presencia de ACF sobre los 50 m de profundidad (Figura 7 c).

## PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

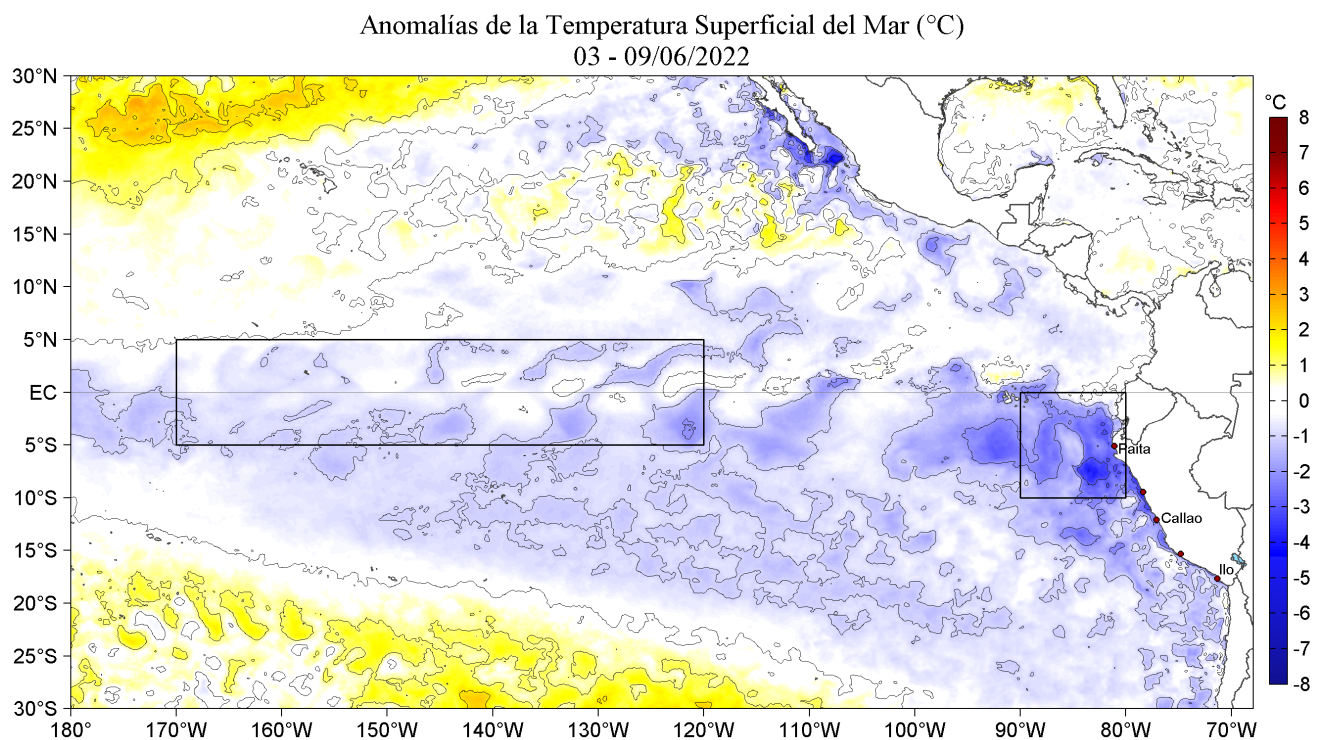
Según el pronóstico del Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS, por sus siglas en inglés) de NOAA/NCEP ([https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep\\_global.html](https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html)) en la franja de 40 km adyacente al litoral desde Tumbes hasta San Juan de Marcona predominarían vientos moderados hasta el 13 de junio, intensificándose y alcanzando anomalías de VV mayores a +1,0 m/s a partir del día 15 de junio.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 10 al 18 de junio de 2022, se espera que durante la siguiente semana las anomalías negativas de TSM se incrementen ligeramente en la zona costera norte y centro frente a Perú, manteniendo su cobertura espacial. ([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 del NCEP al 06.06.2022, continúa indicando que la **onda Kelvin fría (modo 1)** mencionada en el BS OBP N° 17-2022, llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en junio. Asimismo, una onda Kelvin fría (modo 2) generada en mayo por las anomalías de vientos de este en el Pacífico ecuatorial central-oriental y llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en junio. Las ondas **Kelvin cálidas (modo 1 y modo 2)**, mencionadas en el BS OBP N° 22-2022, aún continúan su propagación hacia el este y llegarían al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre **junio y julio (modo 1)** y en **setiembre (modo 2)**. ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id\\_seccion=I0178040300000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178040300000000000000))

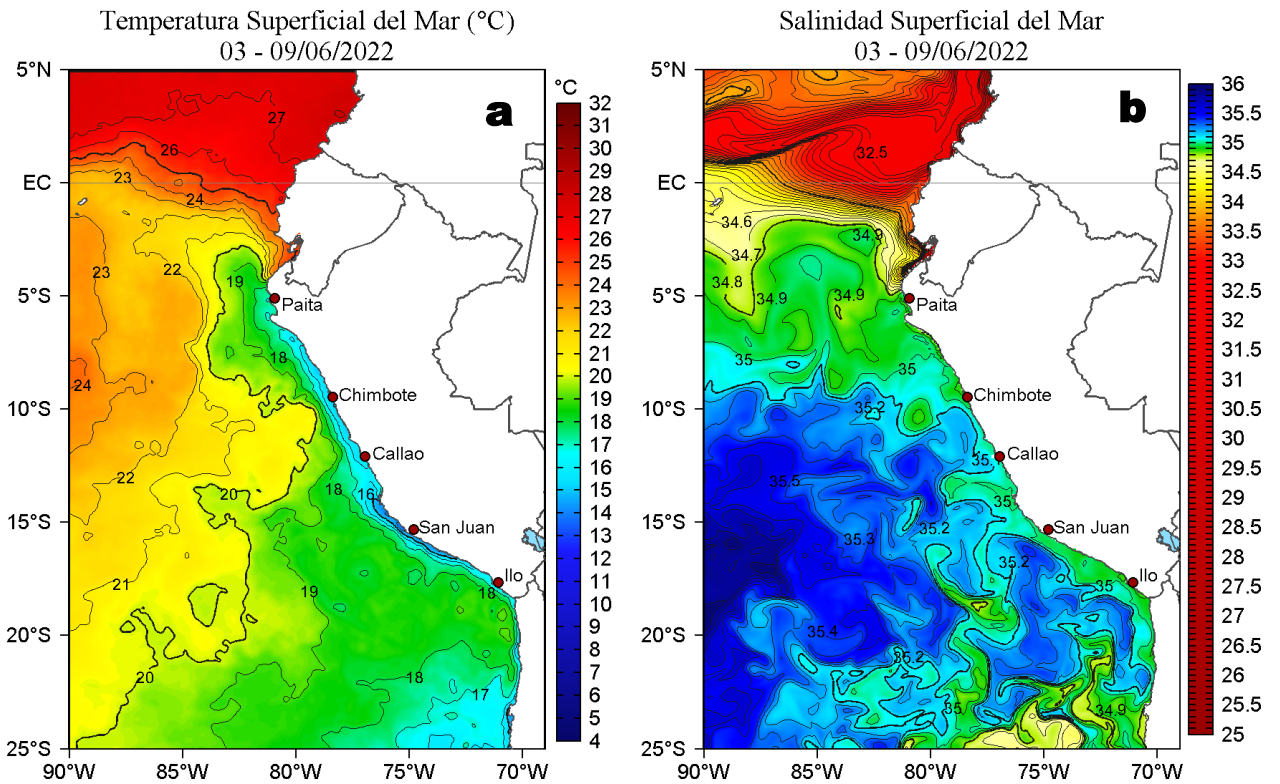
Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)  
DGIOCC/DGIRP, IMARPE  
Callao, 10 de junio 2022

## I. CONDICIONES DE MACROESCALA

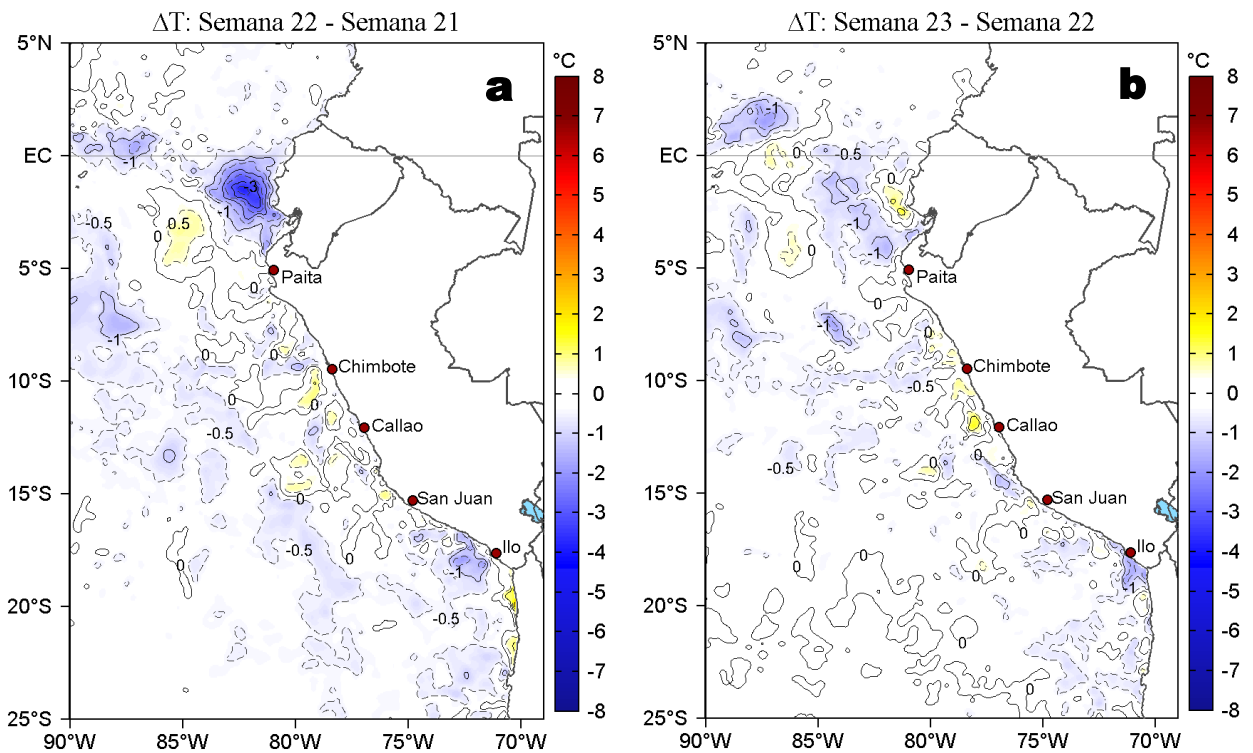


**Figura 1.** Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 03 al 09 de junio de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

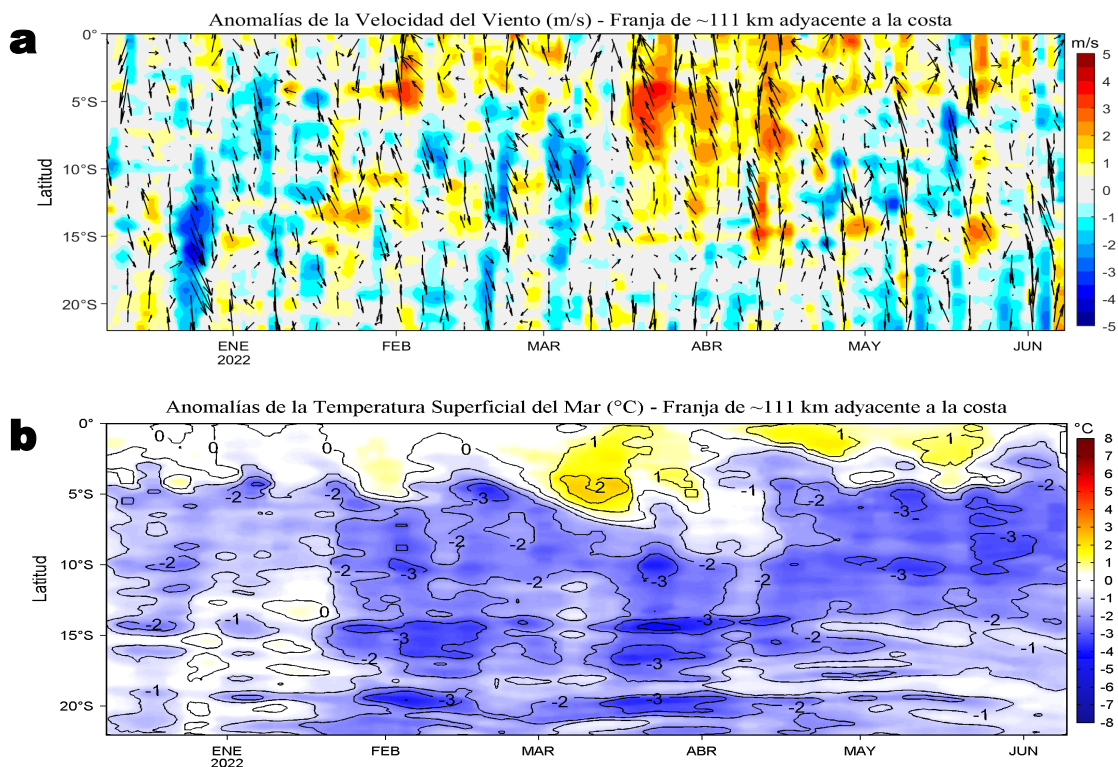


**Figura 2.** Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 03 al 09 de junio de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

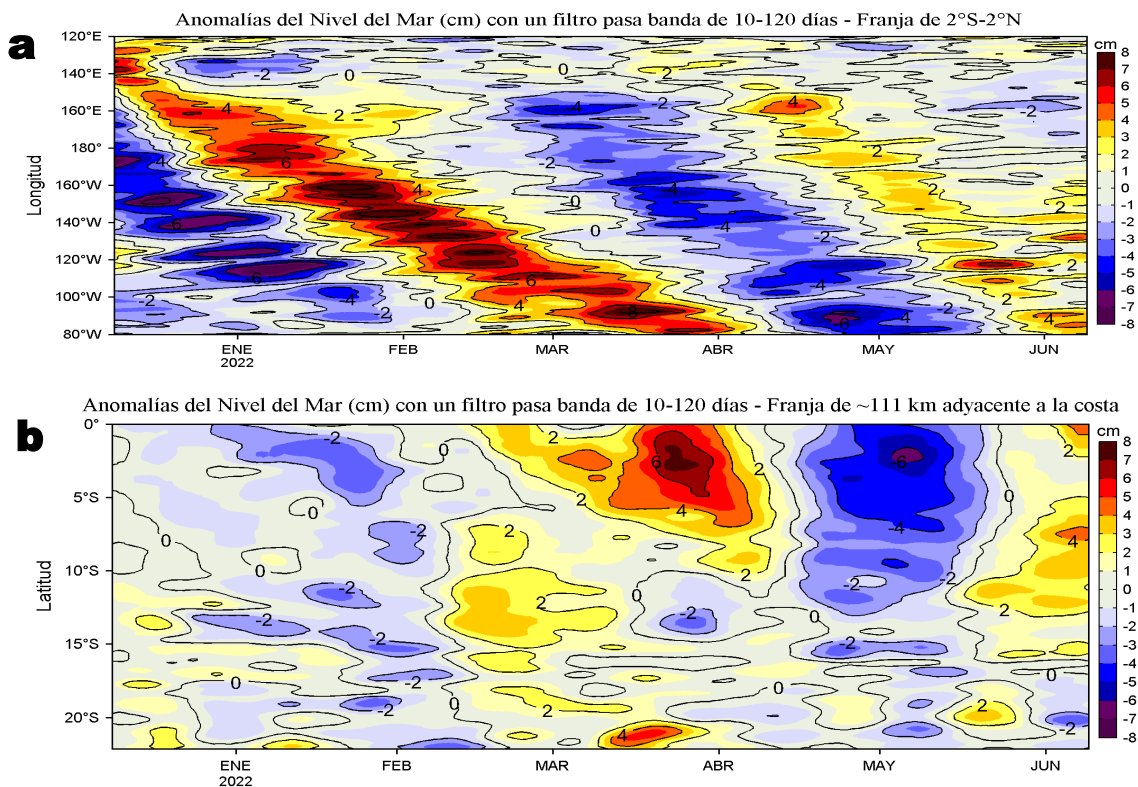


**Figura 3.** Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) vigésima segunda (27 de mayo - 02 de junio) y vigésima primera (20-26 de mayo) semana de 2022 y b) vigésima tercera (03-09 de junio) y vigésima segunda (27 de mayo - 02 de junio) 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.

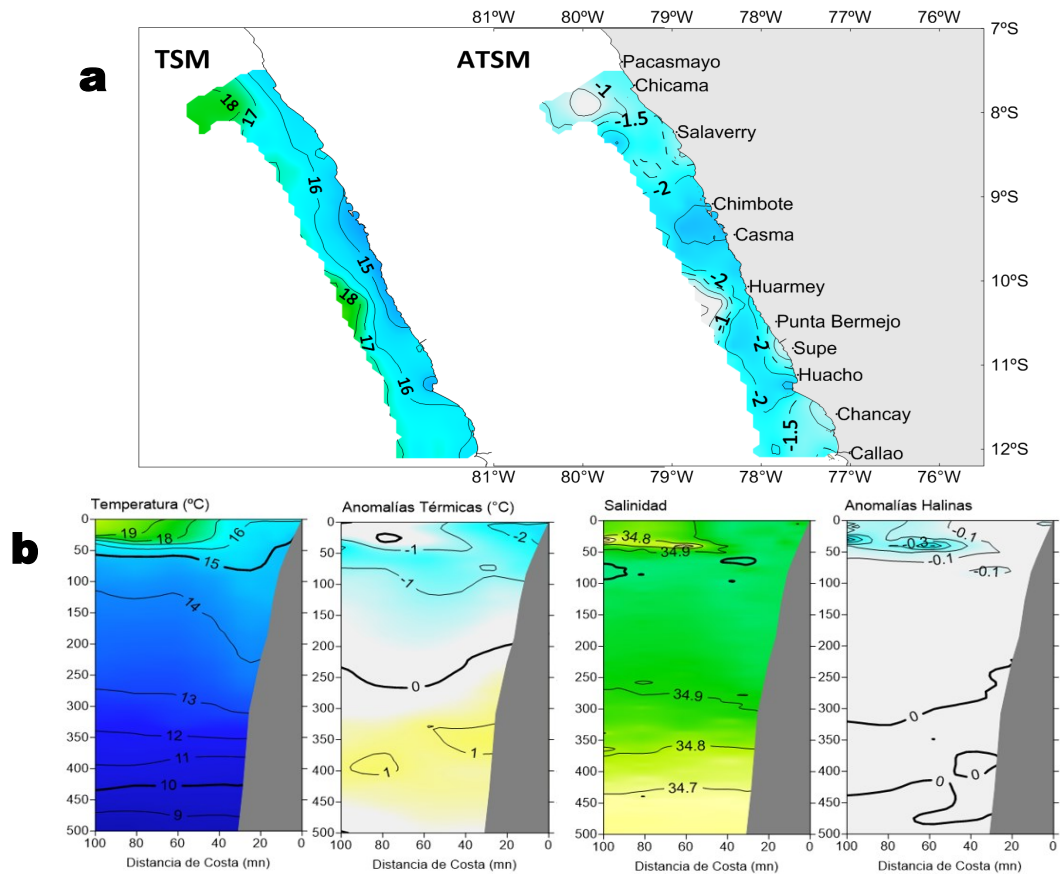
### III. CONDICIONES LOCALES



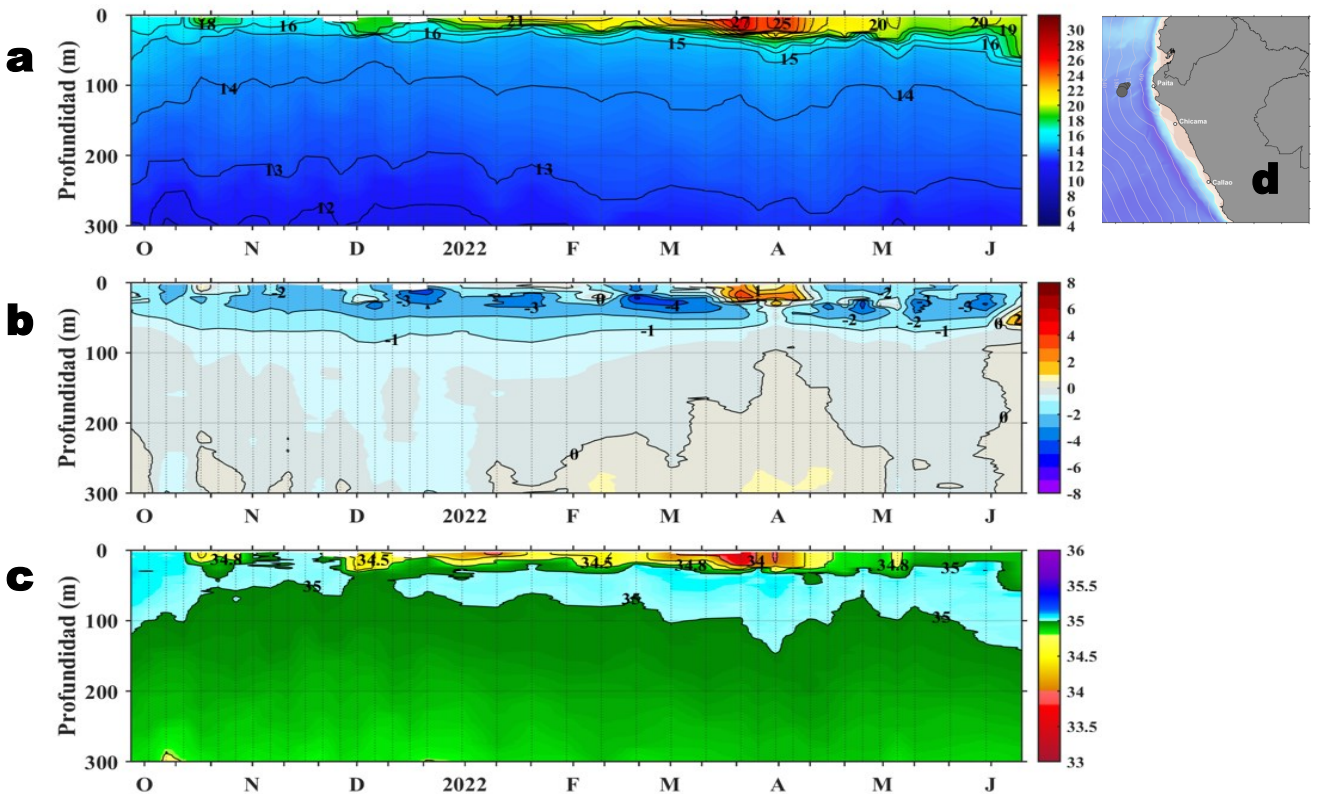
**Figura 4.** Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 08 y 09 de junio de 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron 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 09 de junio 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.

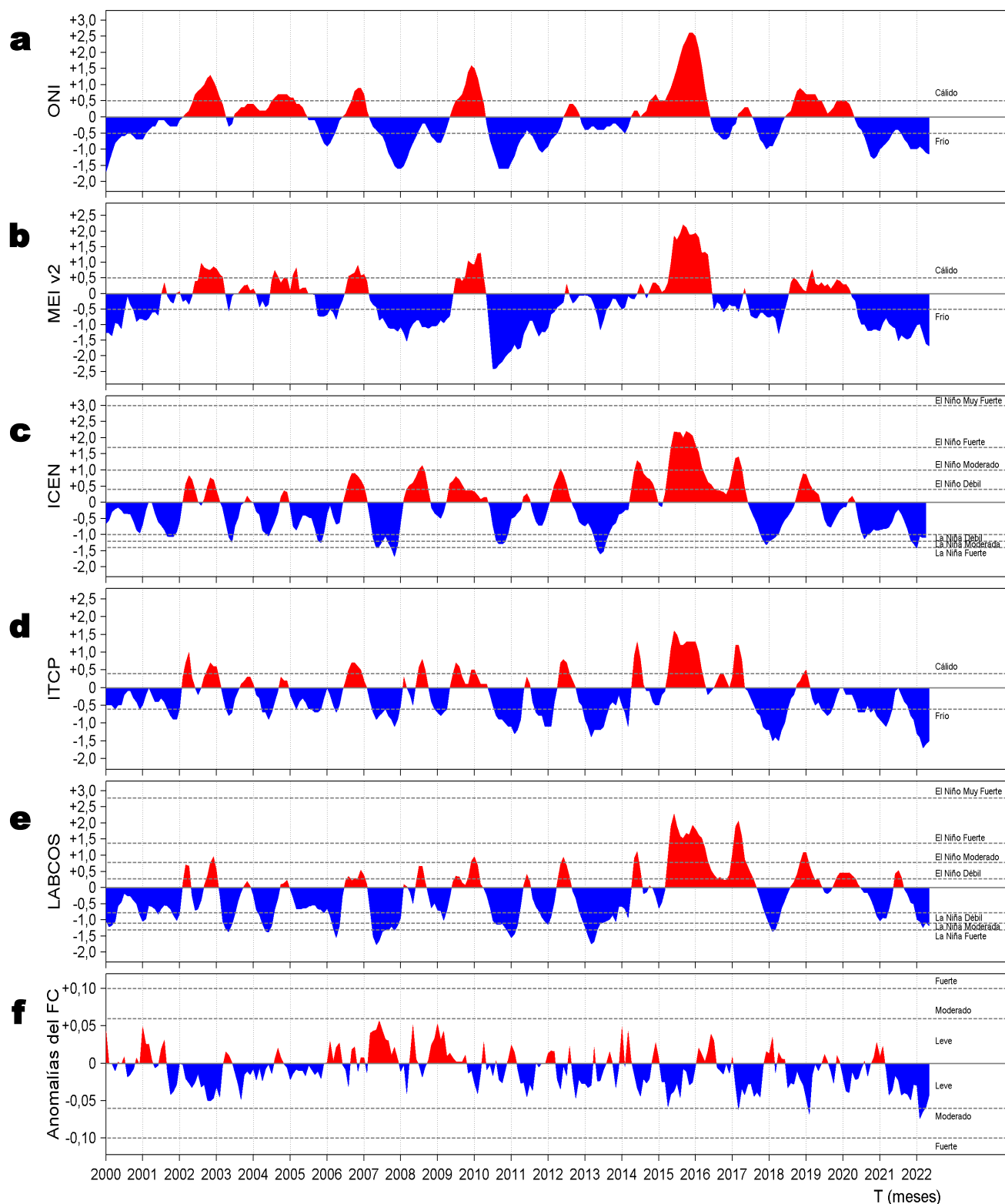


**Figura 6.** Distribución de: a) Temperatura del mar y anomalías térmicas ( $^{\circ}\text{C}$ ) en la superficie del mar durante el Crucero de Investigación de anchoveta y merluza 2205-06 realizado por el IMARPE a bordo del BIC Luis Flores Portugal del 01 al 09 de junio 2022 y b) Estructura termohalina y sus anomalías (según Domínguez et al, 2017) frente a Paita durante el Monitoreo Bio-Oceanográfico 2205-06 realizado del 03 al 04 de junio 2022 a bordo de la L/IMARPE V.



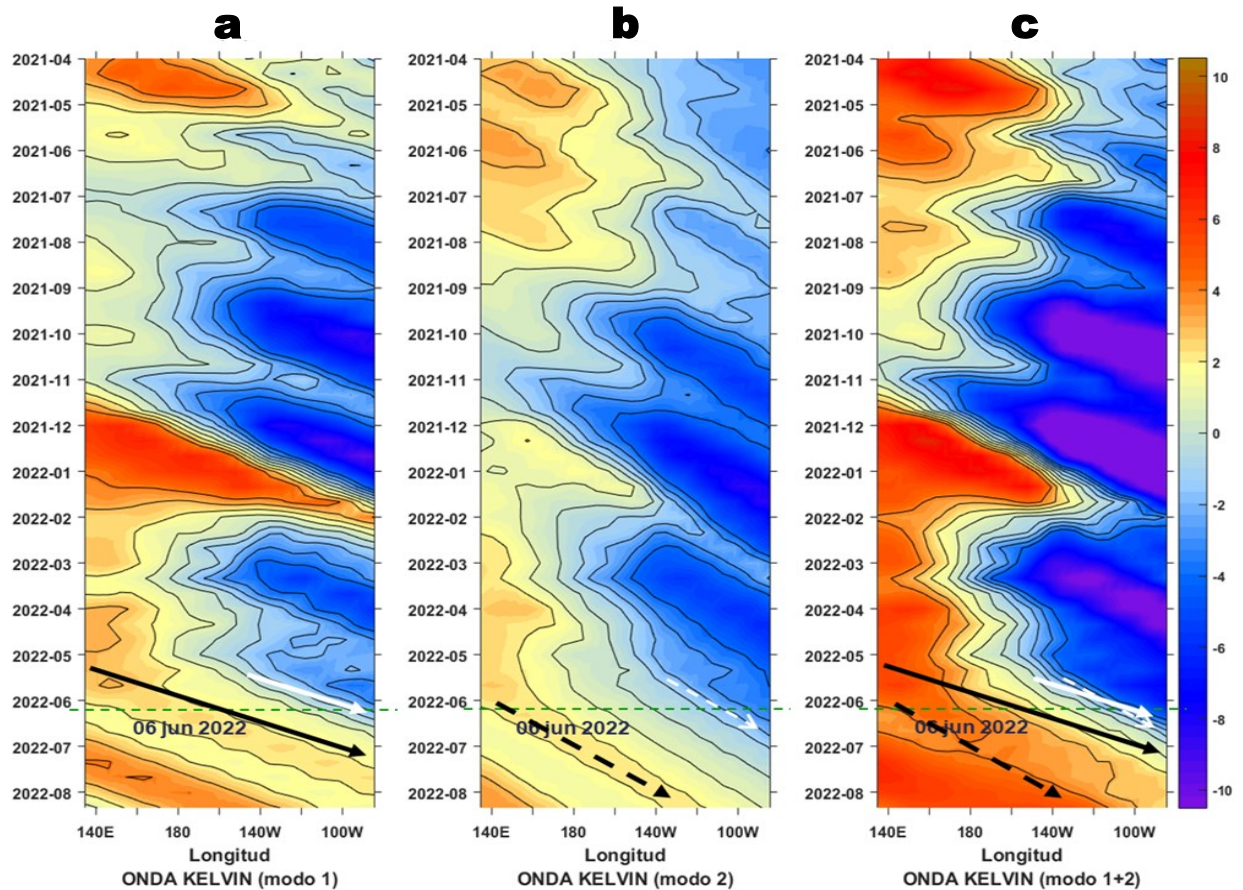
**Figura 7.** Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar ( $^{\circ}\text{C}$ ), b) Anomalías térmicas ( $^{\circ}\text{C}$ ) y c) Salinidad del mar, registradas por el perfilador ARGO No. 6903002 localizado a 159 m. n. ( $5,48^{\circ}\text{S}$ ,  $83,54^{\circ}\text{W}$ ) de Paita el día 09 de junio de 2022. 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 7 d muestra la ubicación de los perfiladores. Datos: ARGO.

## IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO



**Figura 8.** 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 9.** 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 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).

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.

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° 23, 10 de junio 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](#).