

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

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N°30

Semana 30: 22 - 26/07/2022

DIAGNÓSTICO

Condiciones frías anómalas de leve intensidad continuaron presentes en la región Niño 3.4 ($-0,60^{\circ}\text{C}$). Al oeste de los 120°W ocurrieron tanto núcleos fríos como cálidos con anomalías térmicas de hasta $-1,9^{\circ}\text{C}$ frente a Santa Elena (Ecuador), mientras que el máximo calentamiento ($+2,8^{\circ}\text{C}$) se presentó ~ 10 m.n. al norte del ecuador geográfico a los $100,6^{\circ}\text{W}$ (Figura 1).

Frente a la costa peruana, la temperatura superficial del mar (TSM) en la franja adyacente al litoral osciló entre $22,9^{\circ}\text{C}$ (extremo norte del litoral) y $13,6^{\circ}\text{C}$ (San Juan de Marcona), persistiendo la proyección en dirección noroeste de las aguas de 20°C desde Talara hasta el golfo de Guayaquil. La banda de aguas menor a 16°C persistió de Pacasmayo al sur, con mayor proyección hacia el oeste entre Pucusana y San Juan de Marcona; cabe precisar que de Nazca a Chala se apreció la presencia de aguas menores a 14°C . La banda de aguas con TSM menores a 20°C continuó presentando 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°C continuaron su repliegue hacia el oeste entre los 13°S y 15°S , de acuerdo con el ciclo estacional (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo en sectores adyacentes a la costa como mar adentro declinó en intensidad y cobertura respecto a la semana previa aunque se mantuvieron algunos núcleos de hasta -2°C entre Huanchaco y Huacho. Las zonas frente al litoral de Huacho ($-2,7^{\circ}\text{C}$) así como frente a Huanchaco ($-2,1^{\circ}\text{C}$) y al norte de la bahía Paracas ($-1,9^{\circ}\text{C}$) presentaron las máximas anomalías, especialmente por fuera de los 100 km frente a Pimentel donde se observó la anomalía más baja ($-3,1^{\circ}\text{C}$) (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR, la distribución de las masas de agua fue similar respecto a la semana anterior. Las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) continuaron presentes hasta Máncora, mientras que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se desplazaron de Talara a Paita, con presencia de áreas de mezcla con las aguas costeras frías (ACF) frente a Punta Falsa y Mórrope. Al sur de Paita, la presencia de ACF continuó intermitente, con presencia de zonas de mezcla debido al acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), las cuales además, se mantuvieron próximas entre Chicama y Casma así como de San Juan de Marcona a Atico (Figura 2 b). La variación de la TSM frente a la costa peruana con respecto a la semana anterior (Figura 3 b) indicó cambios menores con predominio de núcleos cálidos de hasta $+1,5^{\circ}\text{C}$, 30 m.n. al sur del ecuador geográfico en los $88,6^{\circ}\text{W}$, además ocurrieron sectores puntuales de 1°C principalmente frente a la costa norte y centro.

En la franja de ~ 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S , predominaron vientos del Sureste de intensidad moderada con velocidades del viento (VV) entre 4,1 y 6,8 m/s y con anomalías de la VV en el rango negativo ($< -1,0$ m/s) desde Chimbote hasta Tacna. De Chimbote al norte, predominaron valores en el rango neutral (entre $\pm 1,0$ m/s) (Figura 4 a). El enfriamiento del mar continuó con mayor intensidad frente a Chimbote y Callao donde el máximo valor ($-2,3^{\circ}\text{C}$) se localizó frente a puerto Supe (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) indicó que en el sector ecuatorial las ANM negativas (< -2 cm) aumentaron su cobertura hacia el este, alcanzando los 105°W , asociado a la propagación de la onda Kelvin fría (modo 1). Las ANM positivas (entre $+2$ y $+3$ cm) continuaron disminuyendo su cobertura y se mantuvieron principalmente entre los 90°W y 100°W (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, continuaron predominando valores positivos de ANM entre cero y $+3,5$ cm (Huarmey), siendo la zona de Huarmey al norte la que presentó los máximos valores ($> +2$ cm) (Figura 5 b).

El recorrido del glider Mochica frente a la caleta Negritos (Talara) se realizó entre los días 21 y 27 de julio. Las 12 m.n. adyacentes a la costa y sobre los 20 m superiores, se caracterizaron por la presencia de AES con valores de TSM (19°C) y de salinidad (34,7) cercanos al rango neutral (anomalías de hasta $+0,6^{\circ}\text{C}$ y de $-0,1$, respectivamente). Por fuera de las 15 m.n. ocurrieron ACF sobre los 150 m de profundidad con temperaturas entre 18°C y 14°C y valores halinos entre $\sim 35,0$ y 34,9. Por debajo de los 250 m se hallaron las Aguas Ecuatoriales Profundas con $T < 13^{\circ}\text{C}$ y $S < 34,9$. La clorofila y la turbidez presentaron sus máximos valores (3 mg/m^3 y $0,3\text{ NTU}$, respectivamente) en los 50 m superiores (Figura 6).

Hacia el sur, el flotador ARGO localizado a 67 m.n. (7,17°S y 81,51°W) frente a Chicama, el día 20 de julio, indicó una leve intensificación del enfriamiento anómalo respecto a lo observado a inicios de julio. En la superficie del mar se registraron valores termohalinos de 18,0°C y 35,09. La salinidad y la temperatura indicaron la presencia de aguas de mezcla entre las ASS y las ACF sobre los 40 m de profundidad. En la columna de agua se observaron anomalías entre -1,0°C y 0,5°C sobre los 100 m de profundidad; mientras que entre los 100 y 300 m las condiciones térmicas fueron propias de su estacionalidad (Figura 7 a-c).

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, hasta el día 28 de julio predominarían vientos fuertes (VV > 6,8 m/s), con anomalías de VV en el rango positivo (+1,0 m/s), mientras que a partir del 29 de julio, predominarían vientos moderados, con anomalías de la VV en el rango neutral a negativo (< -1,0 m/s). (https://paa-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html)

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 27 de julio al 04 de agosto 2022, se espera que persista el enfriamiento anómalo frente al Perú durante la siguiente semana. (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 25.07.2022, indica que la onda **Kelvin fría (modo 1)**, mencionada en el BS-OBP N° 26-2022, ha sido reforzada por la persistencia de las anomalías de vientos del este en todo el Pacífico ecuatorial y alcanzará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en agosto. Asimismo, la onda **Kelvin fría (modo 2)**, mencionadas en el BS-OBP N° 27-2022, ha sido reforzada por la persistencia de las anomalías de vientos del este, y alcanzará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre agosto y setiembre. Por otro lado, la onda **Kelvin cálida (modo 1)**, mencionadas en el BS-OBP N° 27-2022, se continuó debilitando en el Pacífico ecuatorial occidental y llegaría a la costa sudamericana en setiembre; mientras que la onda **Kelvin cálida (modo2)**, mencionada en el BS-OBP N° 25-2022, continúa debilitándose también, pero aún así podría alcanzar el extremo oriental del Pacífico ecuatorial entre los meses de octubre y noviembre del presente año. (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, 27 de julio 2022

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

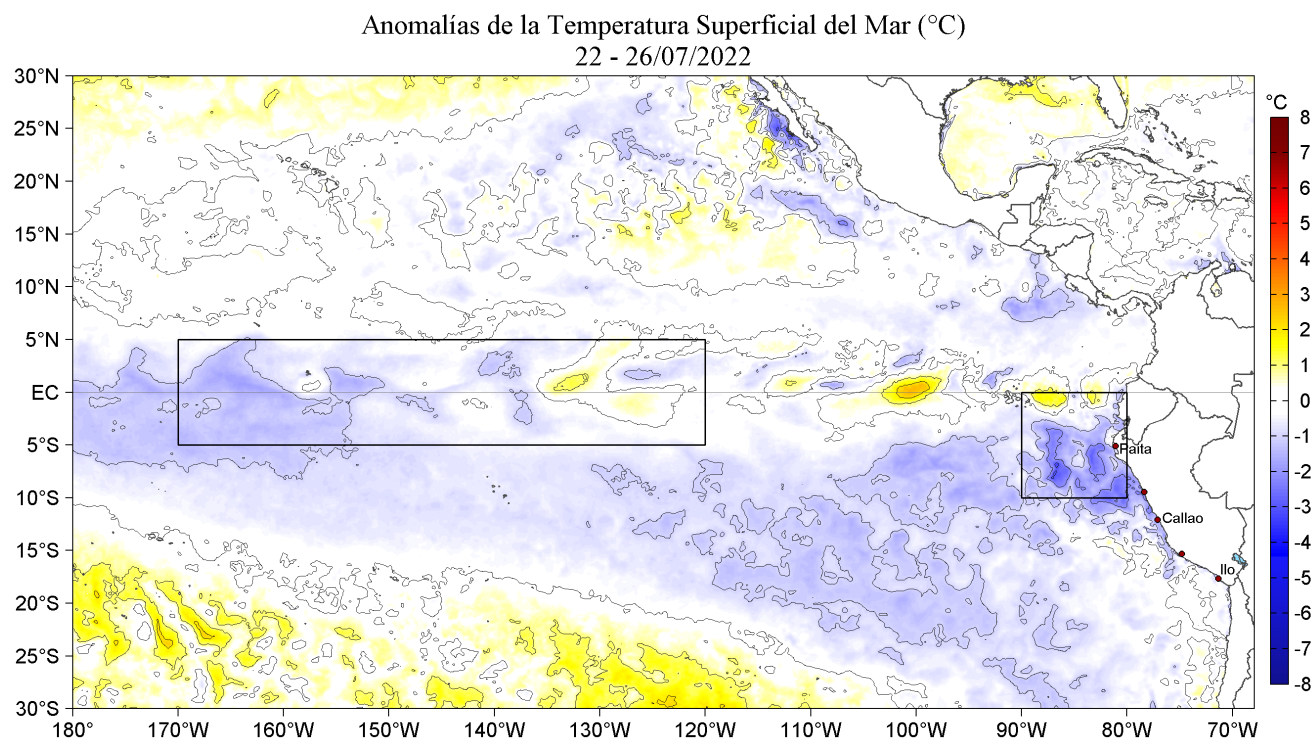


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 22 al 26 de julio de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (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 período 2007-2016.

II. CONDICIONES REGIONALES

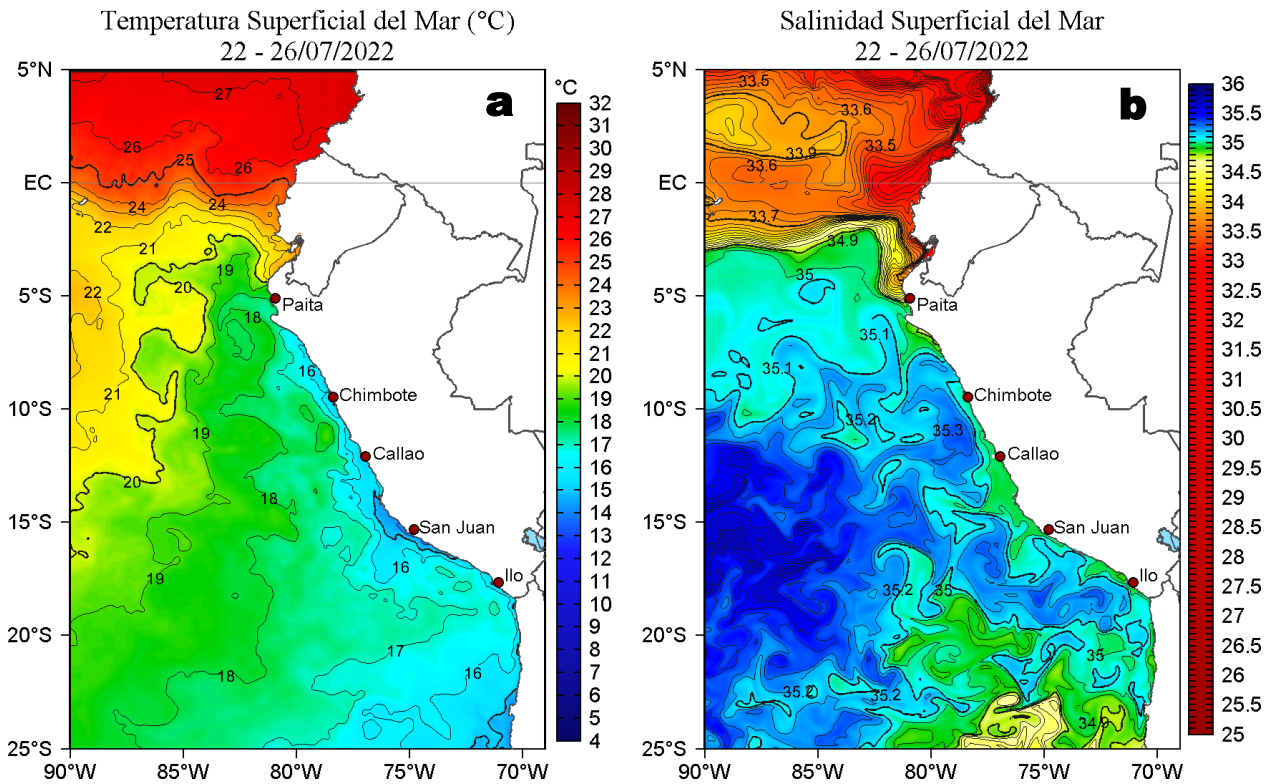


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 22 al 26 de julio de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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 para (b). Las escalas de colores se presentan a la derecha de cada gráfico.

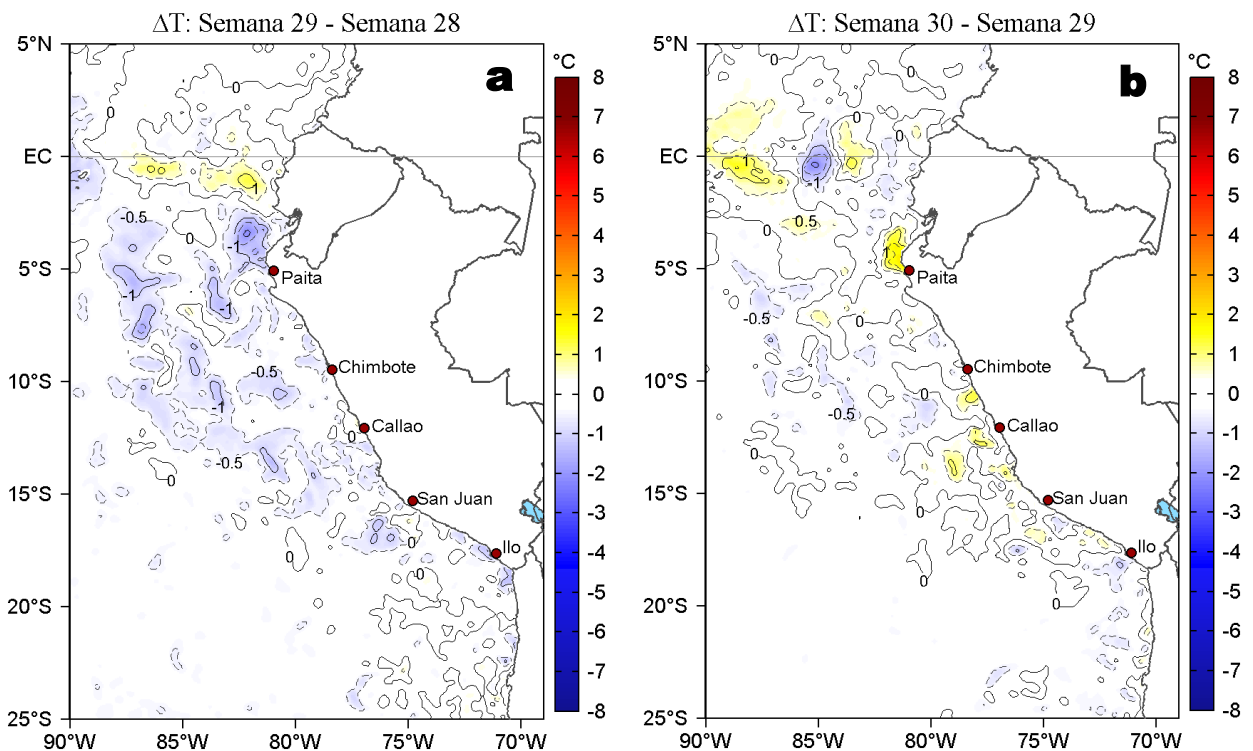


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) vigésima novena (15-21 de julio) y vigésima octava (08-14 de julio) semana de 2022 y b) trigésima (22-26 de julio) y vigésima novena (15-21 de julio) semana de 2022. Los mapas, que 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

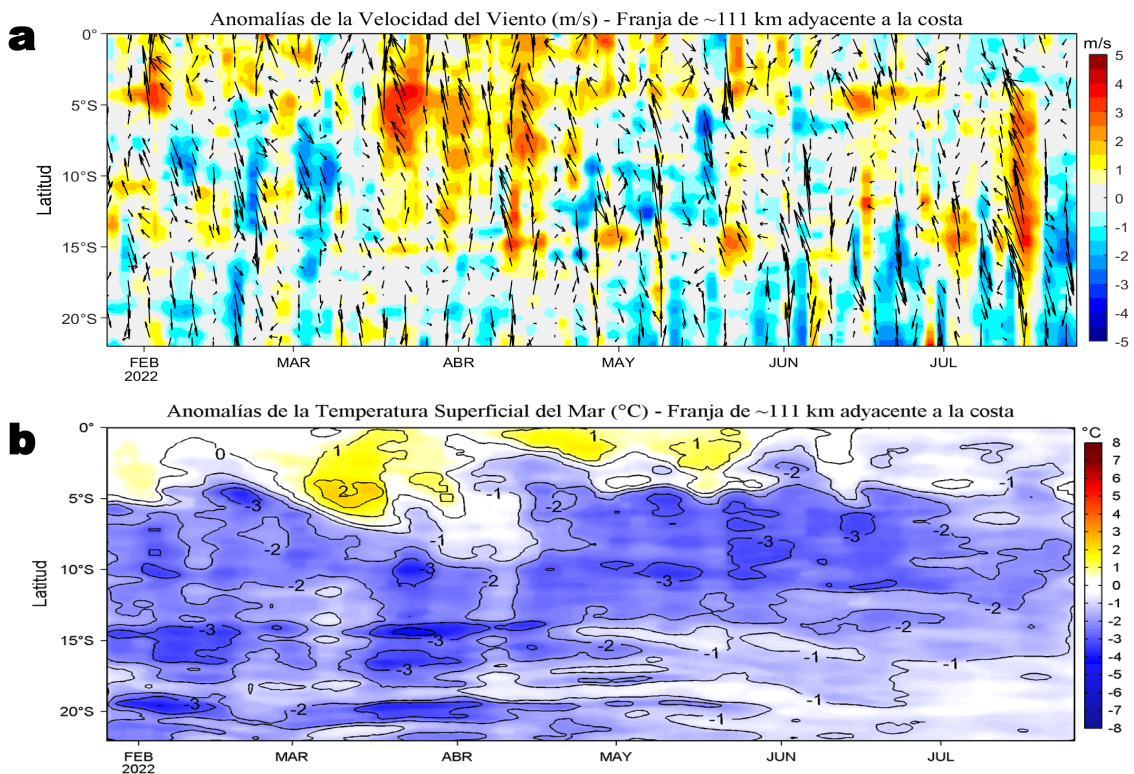


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 25 y 26 de julio de 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

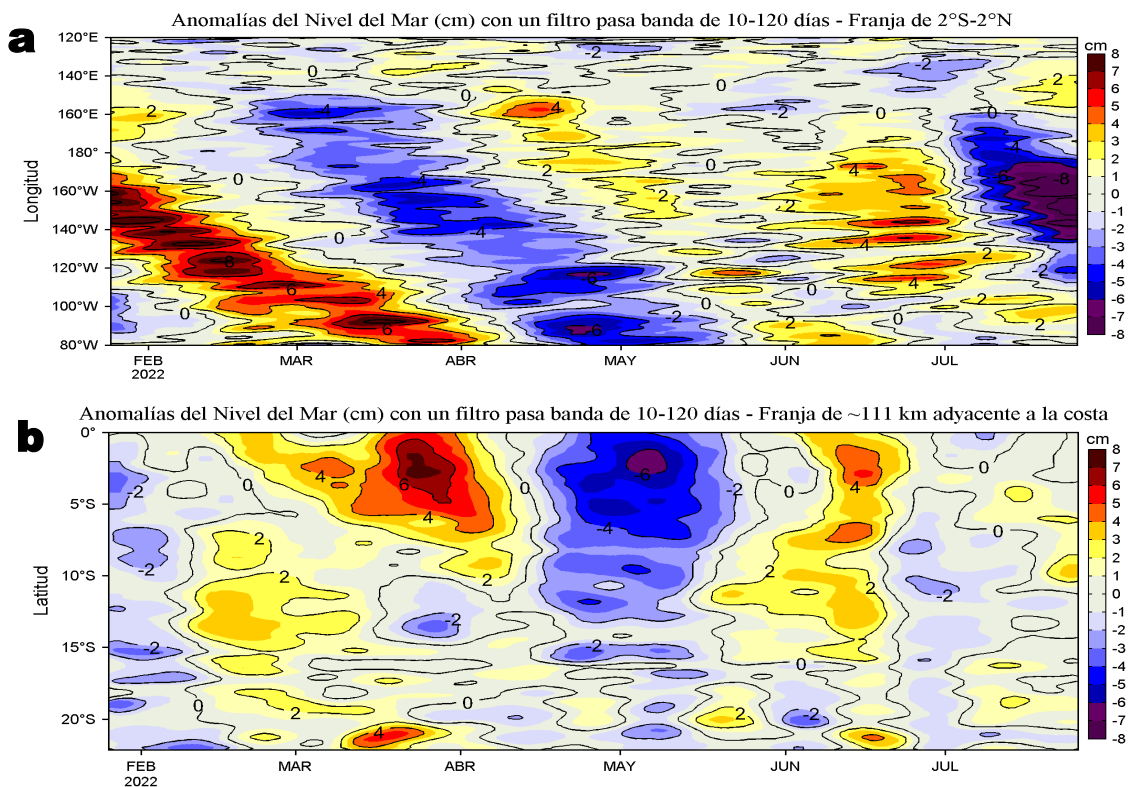


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 26 de julio de 2022. Los datos de anomalías de nivel del mar 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.

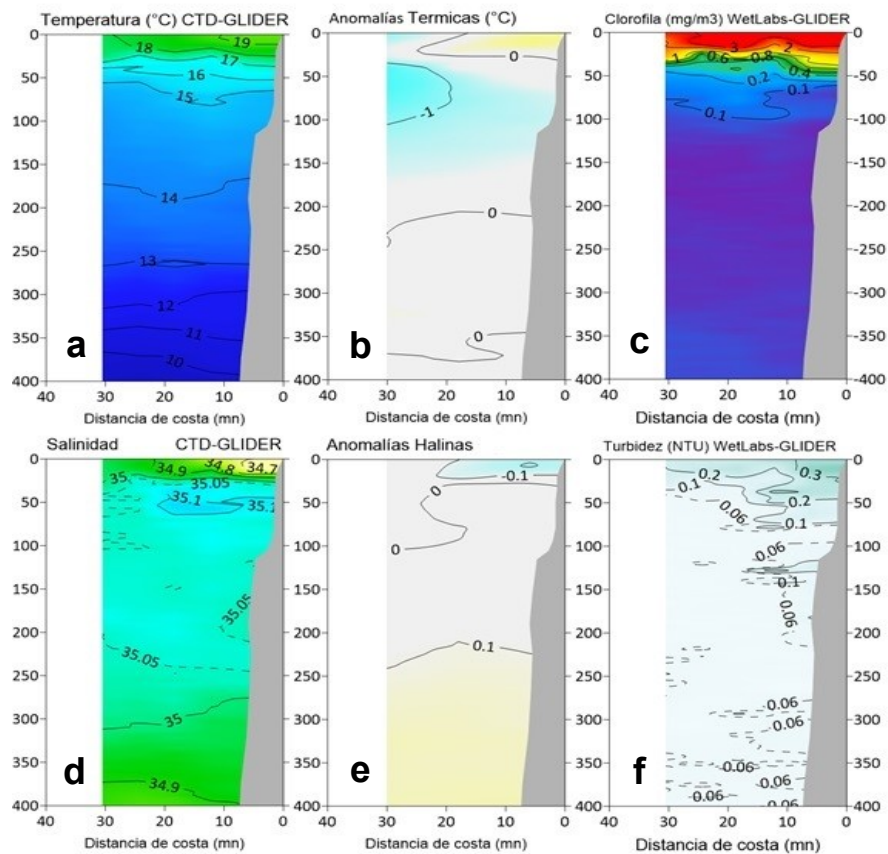


Figura 6. Estructura de: a) Temperatura del agua de mar ($^{\circ}\text{C}$), b) Anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$), c) Clorofila-a (mg/m^3), d) Salinidad, e) Anomalías halinas y f) Turbidez (NTU) registrados por el glider Mochica durante su recorrido frente a Negritos (Talara) del 21 al 27 de julio de 2022. Fuente: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/galeria.php?id_seccion=1019900000000000000000.

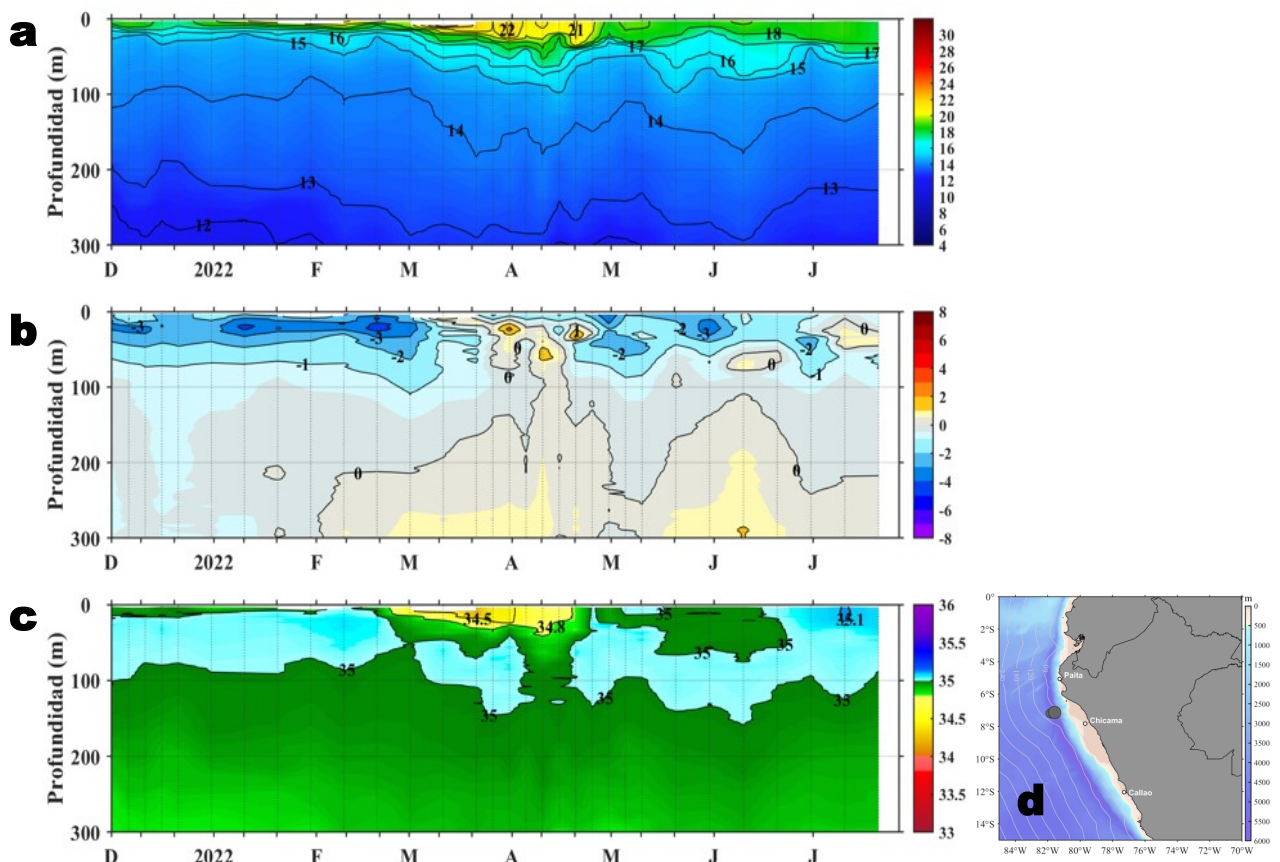


Figura 7. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar ($^{\circ}\text{C}$), b) Anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) y c) Salinidad del mar, registradas por el perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 67 m.n. ($7,17^{\circ}\text{S}$, $81,51^{\circ}\text{W}$) de Chicama el 20 de julio de 2022, respectivamente. 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

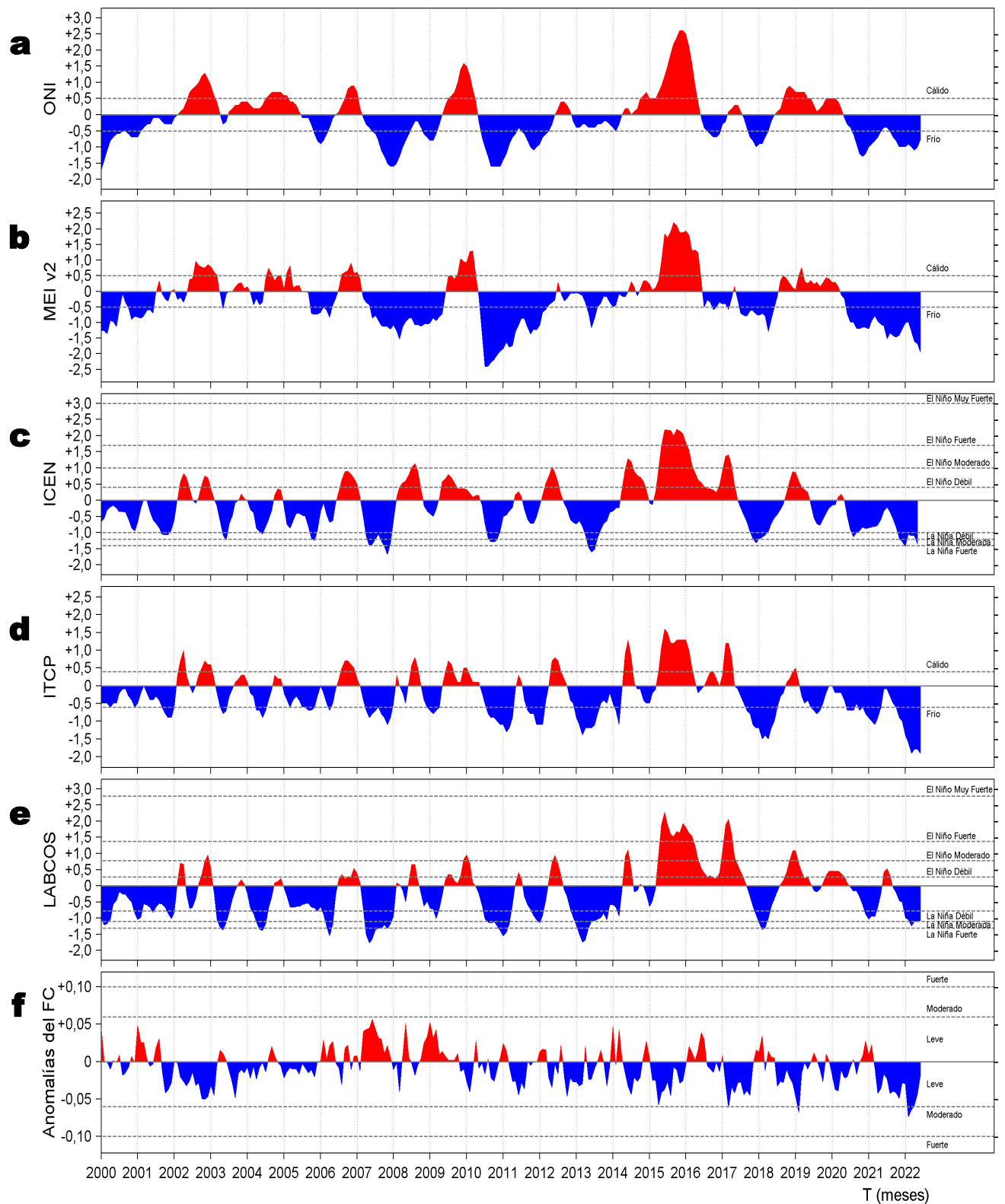


Figura 8. Series de tiempo de: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), 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

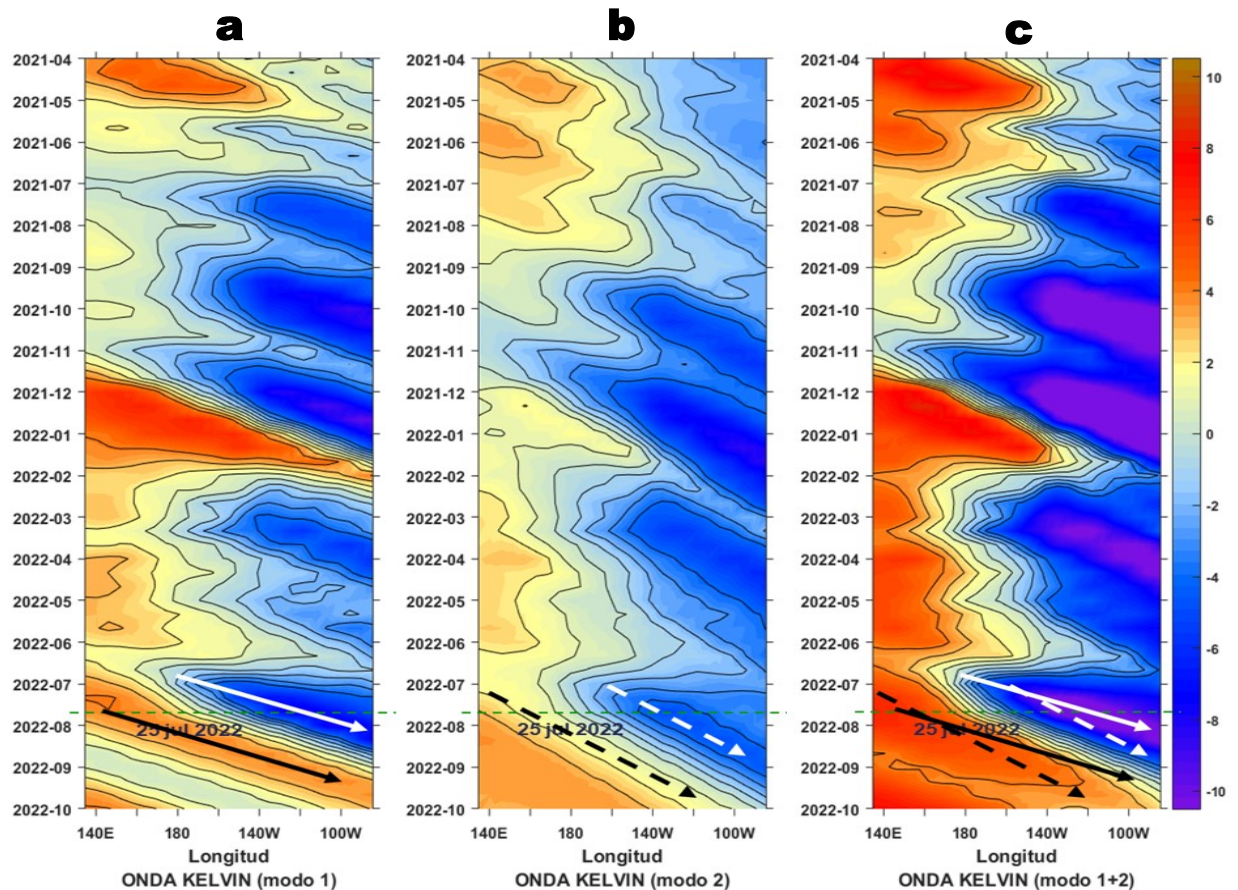


Figura 9. Diagramas Hovmöller longitudud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica el inicio del pronóstico 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/IMARPE).

RECONOCIMIENTOS

The Group for High Resolution Sea Surface Temperature (GHR SST) 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

- 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 7 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°30, 27 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;
lhfm.productos@gmail.com.
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).

Suscripciones: Complete [este formulario](#).