

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

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N°33

Semana 33: 12 - 18/08/2022

DIAGNÓSTICO

Las anomalías negativas de temperatura superficial del mar (TSM) continuaron presentes y se intensificaron en términos generales. La anomalía de la TSM en la región Niño 3.4 ($-0,98\text{ }^{\circ}\text{C}$) se incrementó en $0,22\text{ }^{\circ}\text{C}$ respecto de la semana anterior. En el sector oriental, al este de los $110\text{ }^{\circ}\text{W}$, el calentamiento anómalo disminuyó en cobertura e intensidad, registrándose valores entre $+1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (en los $81,9\text{ }^{\circ}\text{W}$, al norte del puerto Bolívar, Ecuador) y $-1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (en los $81,2\text{ }^{\circ}\text{W}$, frente a Esmeraldas, Ecuador), (Figura 1).

Frente a la costa peruana, la TSM en la franja adyacente al litoral varió entre $24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (extremo norte) y $13,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Chala), persistiendo la proyección en dirección norte y noroeste de las aguas de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ desde Talara hasta la localidad ecuatoriana de Santa Elena. La banda de aguas con TSM menor a $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ se presentó en tres sectores de Pimentel a Camaná, alcanzando una proyección considerable hacia el suroeste entre San Juan de Marcona y Arica. En sectores oceánicos, las aguas mayores de $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ continuaron su repliegue hacia el oeste (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo en sectores adyacentes a la costa como mar adentro se mantuvo similar a la semana anterior, proyectándose de Punta Falsa a Paita así como de Bahía de la Independencia a San Juan de Marcona. Las mayores anomalías negativas se detectaron frente al litoral entre Cerro Azul y Bahía Paracas ($-2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$), entre Pacasmayo y Chicama ($-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$), y, especialmente, a $\sim 60\text{ m.n.}$ de Huanchaco ($-2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$), (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR, la distribución de las masas de agua no presentó variaciones respecto a la semana anterior. Las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) se distribuyeron en la costa norte hasta Talara, mientras que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se replegaron a Paita, con presencia de áreas de mezcla con las aguas costeras frías (ACF) frente a Bayóvar, Punta Falsa y Mórrope. Al sur de Paita, la presencia de ACF continuó intermitente, generándose zonas de mezcla con las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), las cuales además, se mantuvieron próximas frente al litoral entre Chicama y Chimbote, Huarmey, así como frente al Callao (Figura 2 b). En cuanto a la variación semanal de la TSM, mientras que en Sechura hubo un enfriamiento leve ($\leq 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), en la mayor parte de la franja adyacente a la costa no hubo variación significativa o se registraron leves calentamientos ($\leq 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) como frente a Huacho y al norte de Ilo (Figura 3 b).

En la franja de $\sim 111\text{ km}$ adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S , predominaron vientos de dirección Sureste de intensidad moderada a fuerte, con velocidades del viento (VV) de $4,1$ a $6,8\text{ m/s}$ y mayores a $6,8\text{ m/s}$, respectivamente. Entre los días 13 y 17 de agosto, se registró un notable incremento del viento que dio lugar a anomalías de VV con valores mayores a $+2,0\text{ m/s}$ desde San Juan de Marcona hasta Talara (Figura 4 a). Por otra parte, en promedio, la TSM se mantuvo, en general, similar a la semana previa. El mayor enfriamiento ($-1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) ocurrió $\sim 20\text{ m.n.}$ al sur de Cerro Azul, mientras que el mayor calentamiento anómalo ($+1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) se registró frente a Máncora (Figura 4 b). Por otro lado, la evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (ANM) 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 ampliaron su cobertura hacia el este, indicando el arribo de la onda Kelvin fría hacia la costa Sudamericana (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, se registró la disminución de las ANM al norte de Tumbes, mientras que hacia el sur, predominaron ANM con valores entre cero y -1 cm , destacando un núcleo de $-3,6\text{ cm}$ frente a Atico (Figura 5 b).

El glider Mochica continuó desplazándose frente a Negritos (Talara) del 11 al 18 de agosto recorriendo $\sim 60\text{ m.n.}$ La sección vertical mostró, en los 25 m superiores, la presencia de aguas de mezcla entre las AES ($T > 19\text{ }^{\circ}\text{C}$, $S < 34,7$) y las ATS por la presencia de $S < 34,0$ los días 14 y 15 de agosto. Entre los 30 y 170 m se hallaron las ACF con valores entre $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $35,05$. Las anomalías térmicas ($+2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) y halinas ($-0,8$) reflejaron el ingreso de aguas cálidas del norte sobre los 25 m . Por debajo de los 30 m se presentaron valores próximo a lo normal excepto por los núcleos levemente fríos a los 50 m y por debajo de los 300 m . La clorofila "a" alcanzó valores mayores de 1 mg/m^3 sobre los 40 m (Figura 6).

El flotador ARGO localizado a 47 m.n. (7,02°S y 81,35°W) frente a Chicama, el día 10 de agosto, registró valores termohalinos de 17,6 °C y 35,08, respectivamente. En la columna de agua, la temperatura y la salinidad indicaron la presencia de aguas de mezcla entre las ASS y las ACF sobre los 50 m de profundidad destacando la elevación de la isoterma de 15 °C que se ubicó a niveles muy someros (25 m). Este escenario indicó la continuación de las condiciones frías anómalas sobre los 120 m, registrándose una anomalía de hasta -2,2 °C entre 25 y 35 m de profundidad. Por debajo de esta capa ocurrieron condiciones neutras (Figura 7).

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 26 de agosto, predominarían vientos moderados (menores a 6,8 m/s), con anomalías de la VV en el rango neutral (entre $\pm 1,0$ m/s), con un notable debilitamiento del viento hacia el sur de San Juan de Marcona durante todo el periodo (https://pac-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 19 al 27 de agosto 2022, se espera que durante la siguiente semana la TSM en la franja costera disminuya, mientras que las anomalías negativas de TSM persistan frente a la zona norte y centro, posiblemente asociadas al arribo de la onda Kelvin fría (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 16.08.2022, indica que la onda Kelvin fría (modo 1) mencionada en el BS-OBP N° 26-2022 ya alcanzó al extremo del Pacífico ecuatorial oriental. La onda **Kelvin fría (modo 2)**, mencionada en el BS-OBP N° 27-2022, continúa su propagación debido a la persistencia de las anomalías de vientos del este, y su núcleo alcanzará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en setiembre. El paso de estas ondas frías continuarán contribuyendo en superficializar la termoclina ecuatorial en el Pacífico ecuatorial central y oriental. Por otro lado, la onda **Kelvin cálida (modo 1)**, mencionada en el BS-OBP N° 27-2022, se ha debilitado aún más debido a la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial occidental, aunque podría llegar a la costa sudamericana en **octubre**; mientras que la onda **Kelvin cálida (modo 2)**, mencionada en el BS-OBP N° 25-2022, continúa debilitándose también, pero aún podría alcanzar el extremo oriental del Pacífico ecuatorial en 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, IMARPE
Callao, 19 de agosto 2022

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

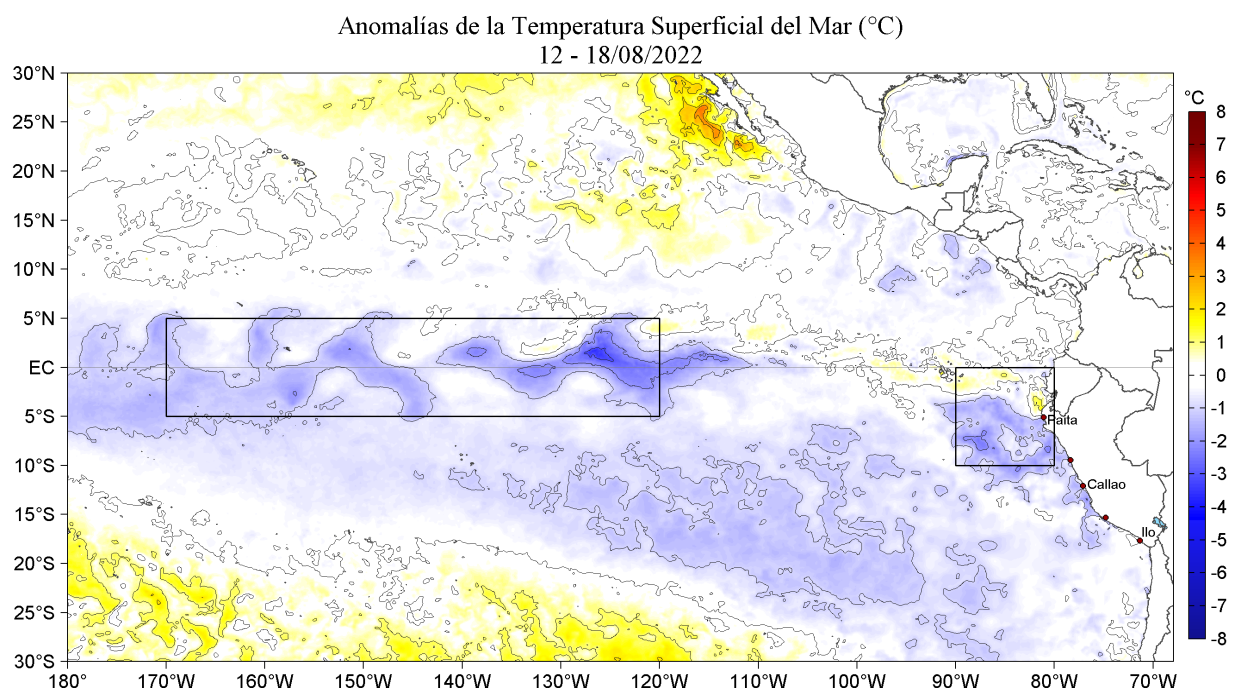


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 12 al 18 de agosto de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (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

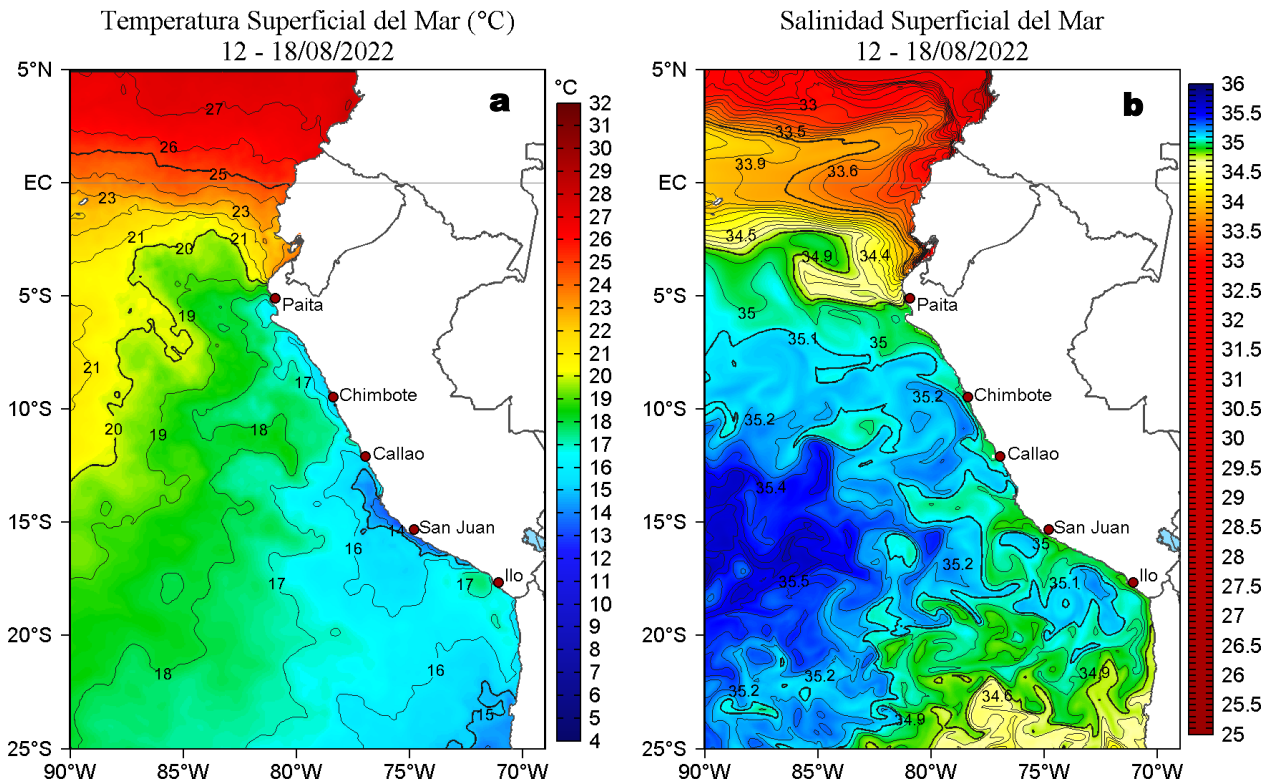


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 12 al 18 de agosto de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

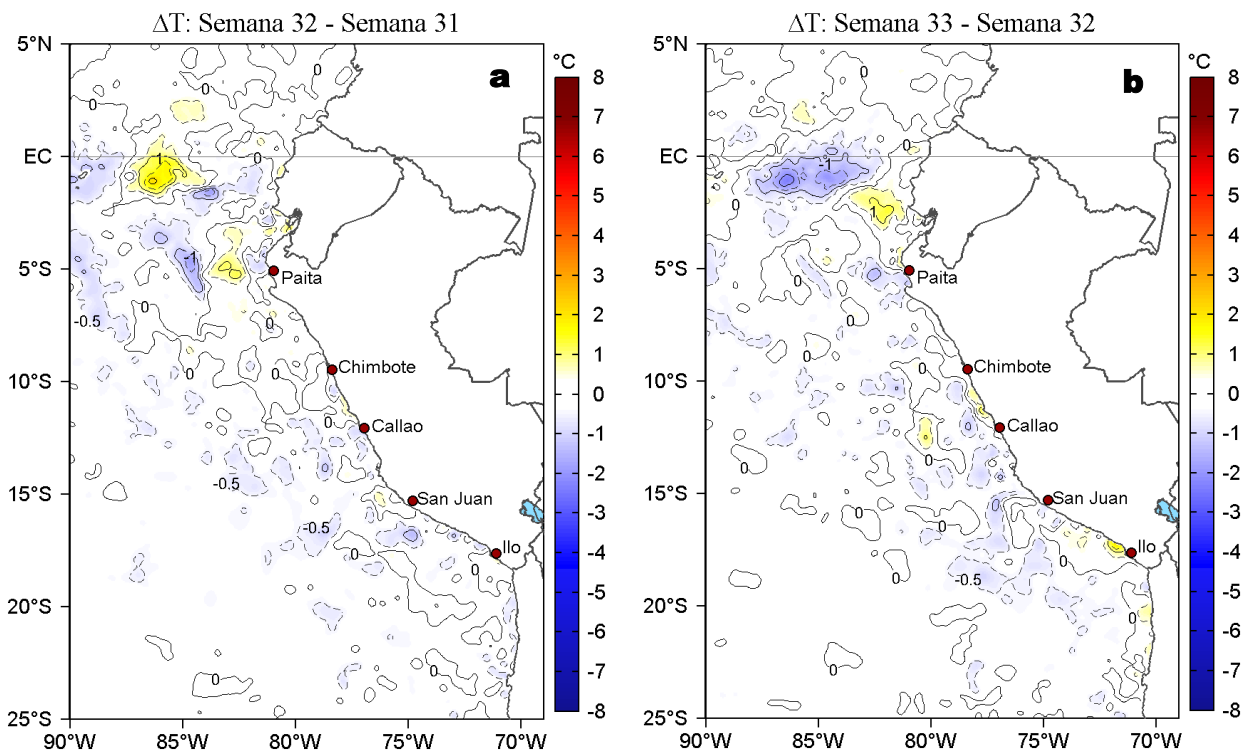


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) trigésima segunda (05-11 de agosto) y trigésima primera (29 de julio - 04 de agosto) semana de 2022 y b) trigésima tercera (12-18 de agosto) y trigésima segunda (05-11 de agosto) semana 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

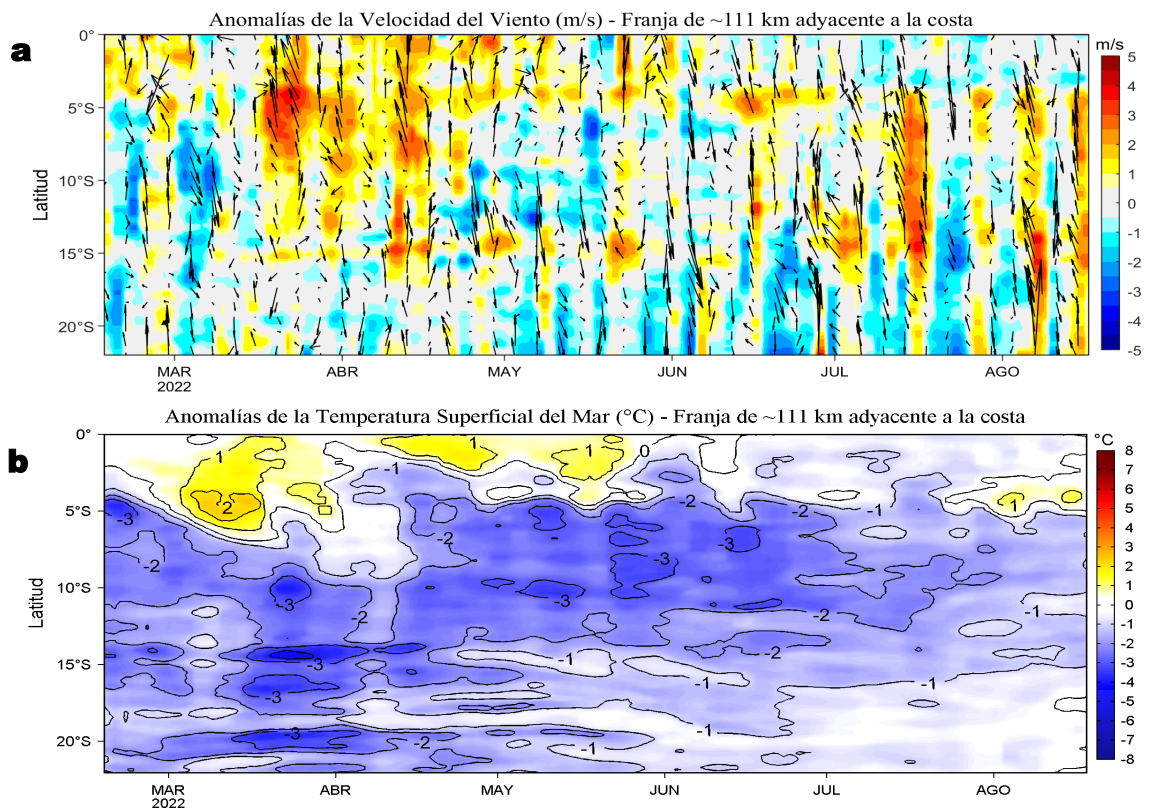


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 17 y 18 de agosto de 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

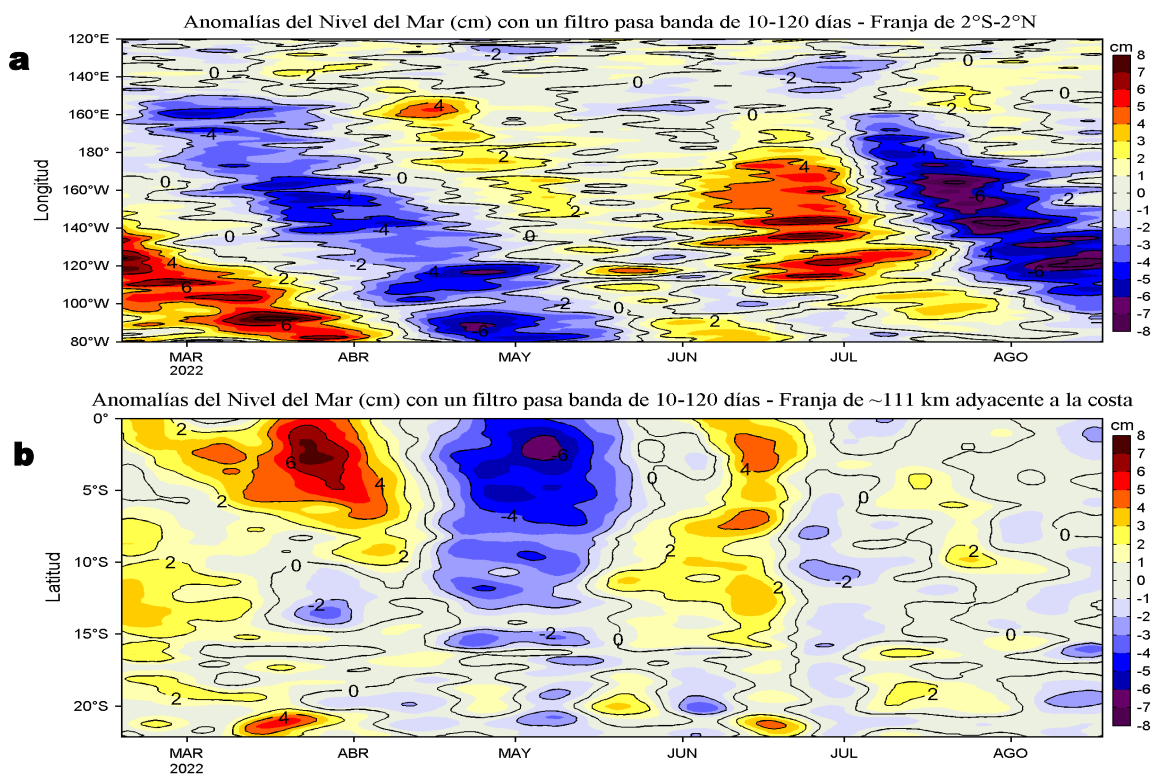


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 18 de agosto de 2022. Los datos de anomalías de nivel del mar 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.

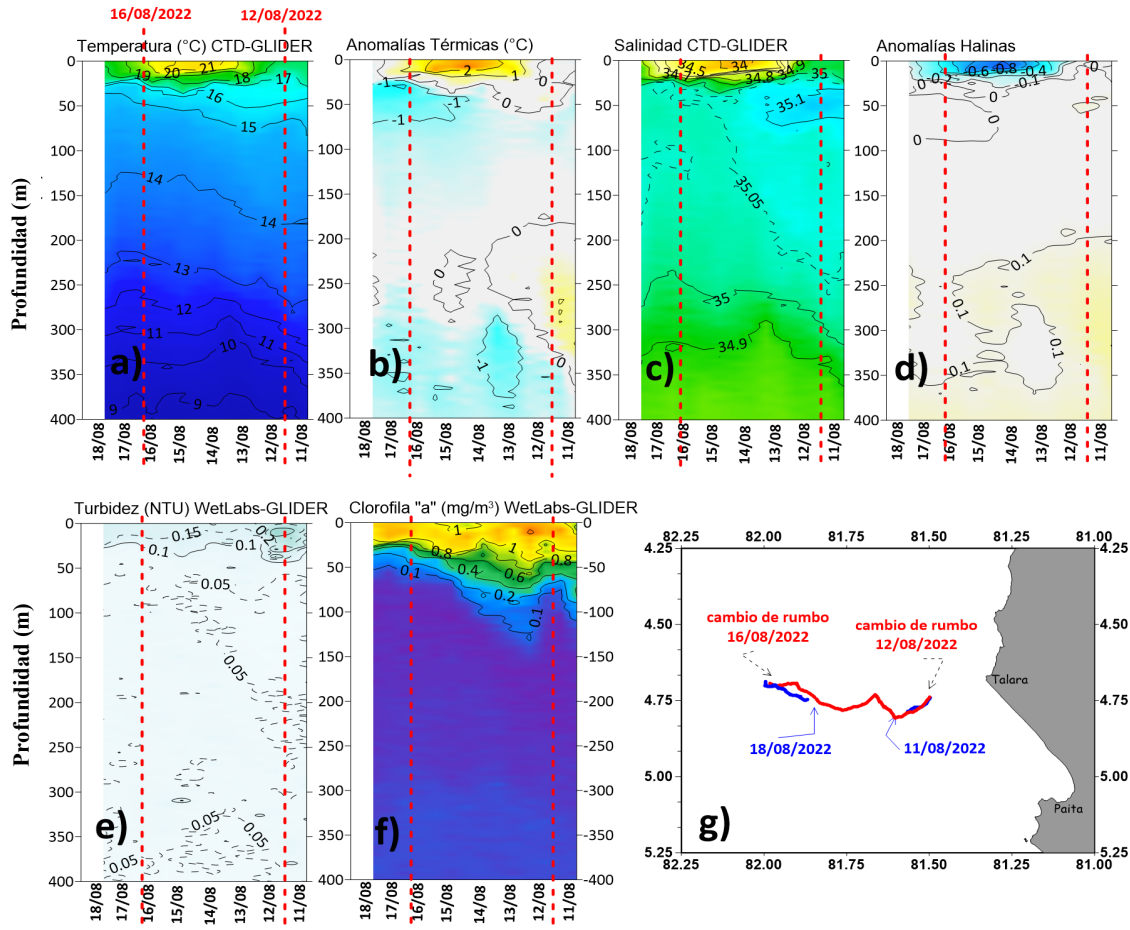


Figura 6. a) Temperatura del agua de mar ($^{\circ}\text{C}$), b) Anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Turbidez (NTU), f) Clorofila "a" (mg/m^3) y g) Recorrido del glider Mochica del 11 al 18 de agosto 2022. La línea entrecortada en color rojo indica el cambio de rumbo del glider después de las 5 m.n. y las 43 m.n. recorridas el 12 y 16 de agosto, respectivamente. Fuente: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/galeria.php?id_seccion=I01990000000000000000.

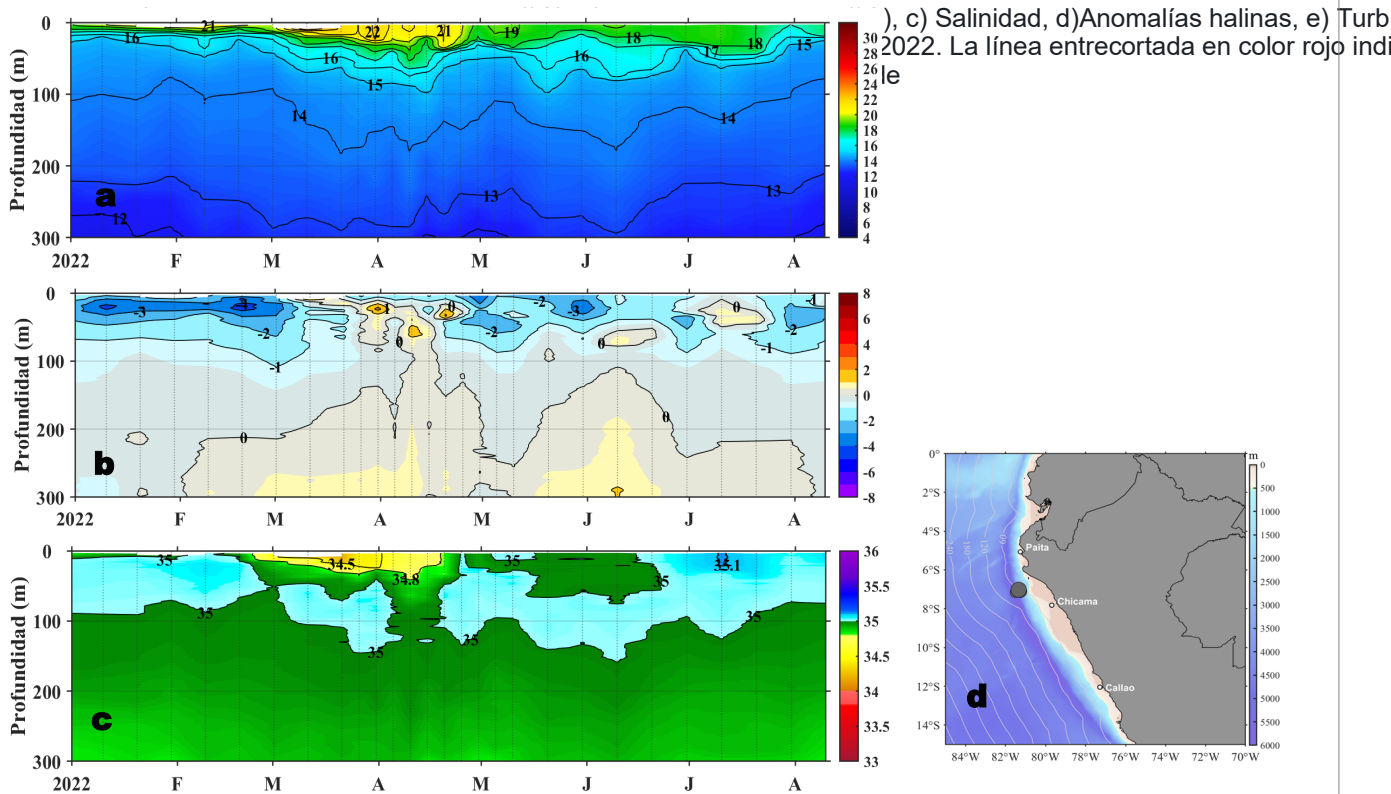


Figura 7. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar ($^{\circ}\text{C}$), b) Anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) y c) Salinidad del mar, registradas por el perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 47 m.n. ($7,02^{\circ}\text{S}$, $81,35^{\circ}\text{W}$) de Chicama el 10 de agosto de 2022, respectivamente. 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

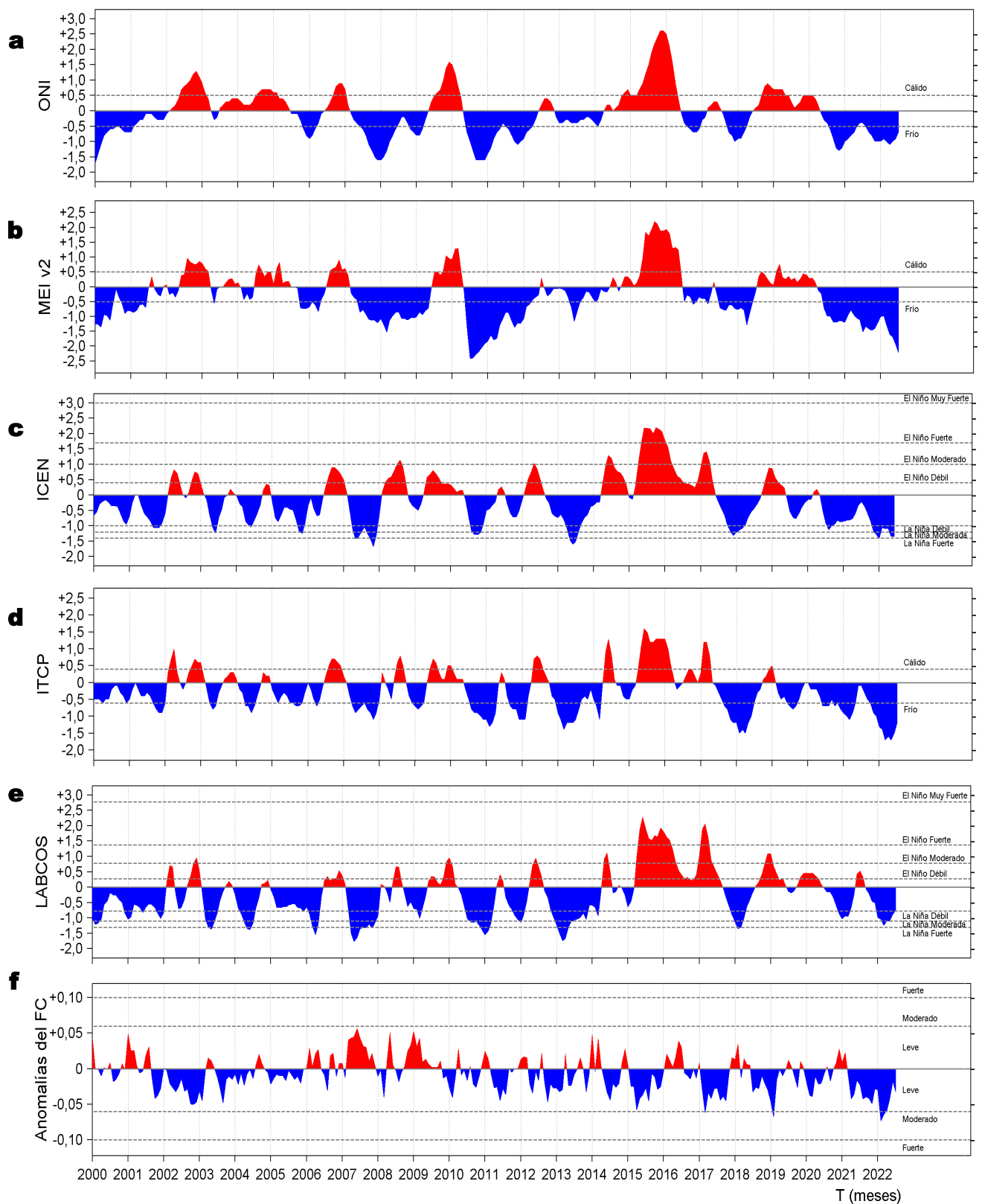


Figura 8. Series de tiempo de: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016),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

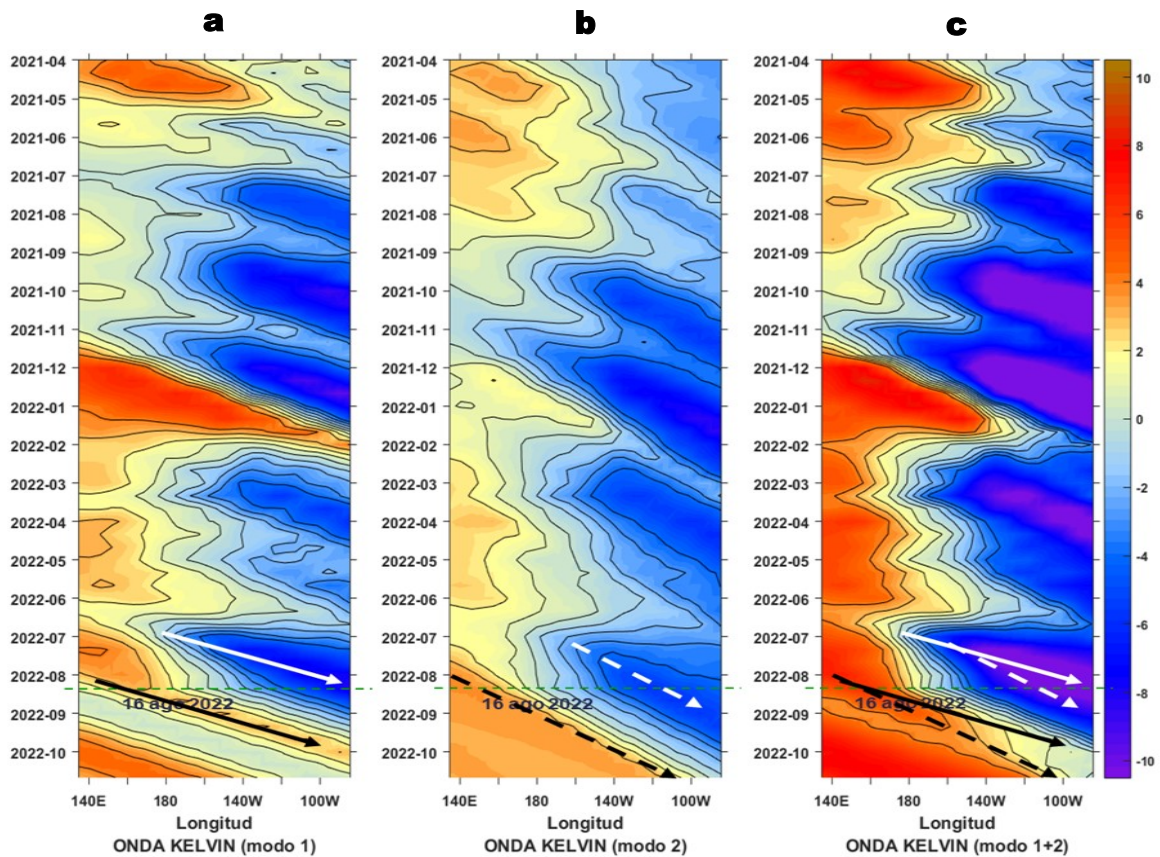


Figura 9. Diagramas Hovmöller longitudin-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 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 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/GHGM-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° 33, 19 de agosto 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](#).