



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N° 43

Semana 43: 21 - 27/10/2022

DIAGNÓSTICO

El enfriamiento anómalo en la banda ecuatorial presentó similar cobertura, aunque con mayor intensidad al este de los 120 °W respecto de la semana anterior. El mayor enfriamiento (-4,1 °C) ocurrió en los 92 °W. Esta semana, la anomalía promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 3.4 fue -0,86 °C, aumentando 0,09 °C en magnitud respecto de la semana anterior. En el sector, entre los 120 °W y la zona costera entre los 5 °S y 5 °N, la anomalía promedio fue -0,99 °C, mientras que en la región Niño 1+2 fue -1,7 °C. Condiciones térmicas dentro del rango neutro y frío leve se presentaron al norte de Talara (Perú) (Figura 1).

La TSM en la franja adyacente al litoral peruano varió entre 23,2 °C (Caleta Cruz) y 12,6 °C (San Juan de Marcona). Las aguas de 18 y 19 °C mantuvieron una distribución similar respecto a la semana anterior, pero las aguas con TSM menor a 17 °C se replegaron a la costa. La presencia de aguas frías con valores de TSM menores de 16 °C ocurrió en el sector costero de Pacasmayo al sur, extendiéndose hasta las ~280 m.n. de la costa frente a Nazca (Figura 2 a). En esta semana, se detectaron núcleos costeros de -3,3 °C frente al litoral entre Atico y Camaná, de -2,8 °C al sur de Sechura y de -2,4 °C al norte de Callao (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR, la distribución de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) se presentó al norte de Punta Sal, mientras que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se desplazaron levemente al sur con límite en Bayóvar. Áreas de mezcla entre las aguas costeras frías (ACF) y las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) prevalecieron al sur de Bayóvar y se aproximaron a la costa entre Chimbote y Callao así como entre Quilca e Ilo. La variación de la TSM a una escala semanal fue mínima entre Paita y Chimbote. Al norte y sur de estas localidades frente a la costa peruana se detectaron áreas costeras con incrementos térmicos de 0,5 °C a 1 °C (Figura 3 b).

En la franja de ~111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, predominaron vientos fuertes de dirección Sureste con velocidades mayor a 6,8 m/s, mientras que al sur de San Juan de Marcona se registraron vientos débiles. Estas condiciones de viento dieron lugar al registro de anomalías de VV en el rango positivo desde Tumbes hasta Pisco así como en el rango neutral desde San Juan de Marcona hacia el sur (Figura 4 a). El enfriamiento anómalo del mar (Figura 4 b) se mantuvo sin mayores variaciones respecto a la semana anterior, excepto frente a Paita donde se intensificó, alcanzando la máxima anomalía (-2,4 °C) en la franja. 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 con valores entre ±1 cm, ampliaron su cobertura al este de los 135°W, alcanzando la costa Sudamericana (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, se observó un ligero ascenso de las ANM, especialmente en las zonas centro y sur (Figura 5 b).

El glider Chimú del IMARPE se desplazó longitudinalmente entre las 97 y 107 m.n. frente a la Caleta Negritos (Talara) entre el 20 y el 27 de octubre 2022. La sección vertical mostró valores de temperatura entre 14 y 17 °C sobre los 100 m asociadas a valores halinos de 34,7 a 35,05. Por debajo de los 100 m se encontraron valores térmicos menores de 14 °C y salinidades entre 34,9 y 35,0. Las anomalías térmicas negativas exhibieron una ligera disminución respecto de la semana anterior, de -3 °C a -2 °C sobre los 25 m, manteniendo una magnitud de -1 °C hasta los 50 m. Por debajo de ~300 m se detectaron anomalías térmicas y halinas de -1 °C y de +0,1, respectivamente. El oxígeno disuelto presentó valores de 3 mL/L sobre los 50 m, mientras que el límite superior de la zona de mínima de oxígeno (ZMO) se halló alrededor de los 150 m (Figura 6).

El flotador ARGO localizado a 91 m.n. (7,49 °S y 81,74 °W) frente a Chicama, el día 20 de octubre, continuó mostrando anomalías negativas sobre los 100 m de profundidad, respecto al 30 de septiembre. En la superficie del mar se registraron valores de temperatura de 16,9 °C y una anomalía de -1,8 °C. En la columna se observaron anomalías entre -1,8 °C y -0,5 °C sobre los 100 m de profundidad, y valores de temperatura de acuerdo a su estacionalidad entre los 100 y 300 m de profundidad (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 04 de noviembre predominarían vientos moderados (entre 4,1 y 6,8 m/s), con anomalías de VV en el rango neutral (entre $\pm 1,0$ m/s), incrementando su intensidad ligeramente entre Talara y San José (Lambayeque). Estas condiciones de viento se mantendrían hasta la primera semana de noviembre (https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océano para el periodo del 28 de octubre 2022 al 06 de noviembre, se espera una persistencia de las anomalías negativas de la TSM en la zona costera norte y centro frente al Perú, posiblemente debido al efecto de la onda Kelvin fría, mientras que en la zona muy fuera de la costa se espera una disminución de las anomalías negativas de TSM (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I01780403000000000000).

La simulación más reciente del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 23.10.2022, indica que la onda **Kelvin fría (modo 2)**, mencionada en el BS-OBP N° 40-2022, ha sido reforzada por la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central y alcanzará el extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre noviembre y diciembre. Por otro lado, la onda **Kelvin cálida (modo 1)**, mencionada en el BS-OBP N° 41-2022, podría alcanzar el extremo oriental del Pacífico ecuatorial en **diciembre 2022**. Finalmente, cabe señalar, que la onda **Kelvin cálida (modo 2)**, mencionada en el BS-OBP N° 35- 2022, podría alcanzar el extremo oriental del Pacífico ecuatorial en **enero 2023** (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017804030000000000000000).

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático, IMARPE
Callao, 28 de octubre 2022

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

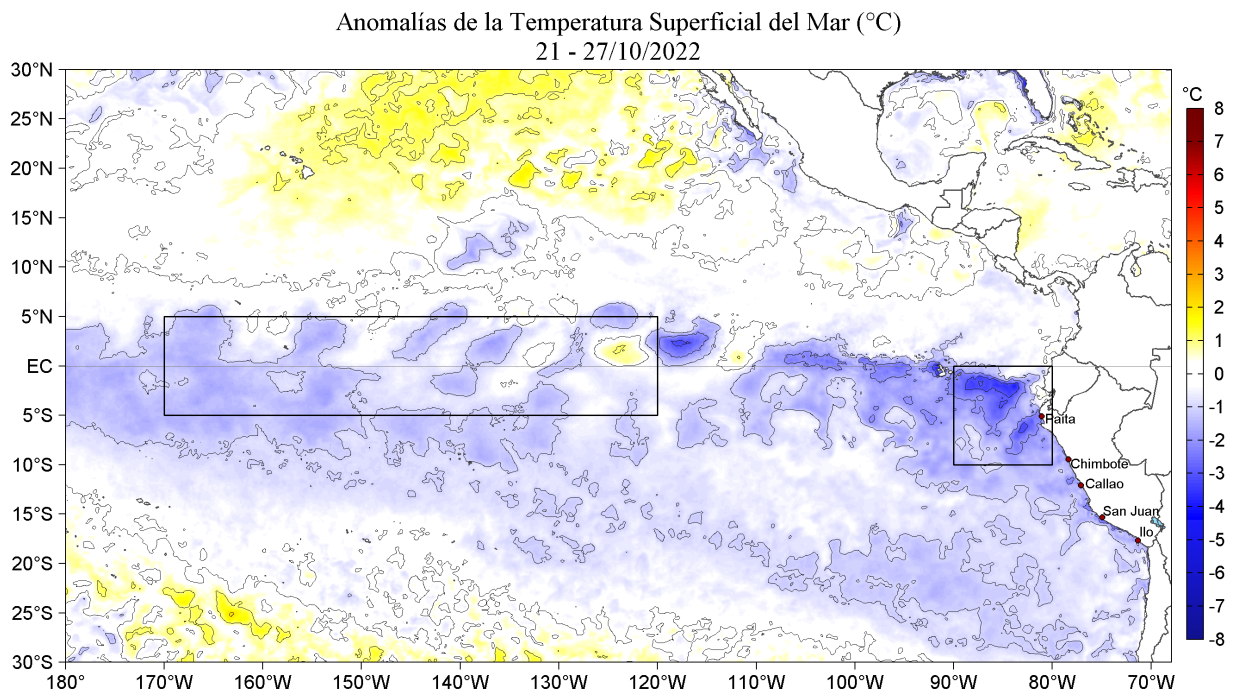


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 21 al 27 de octubre de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

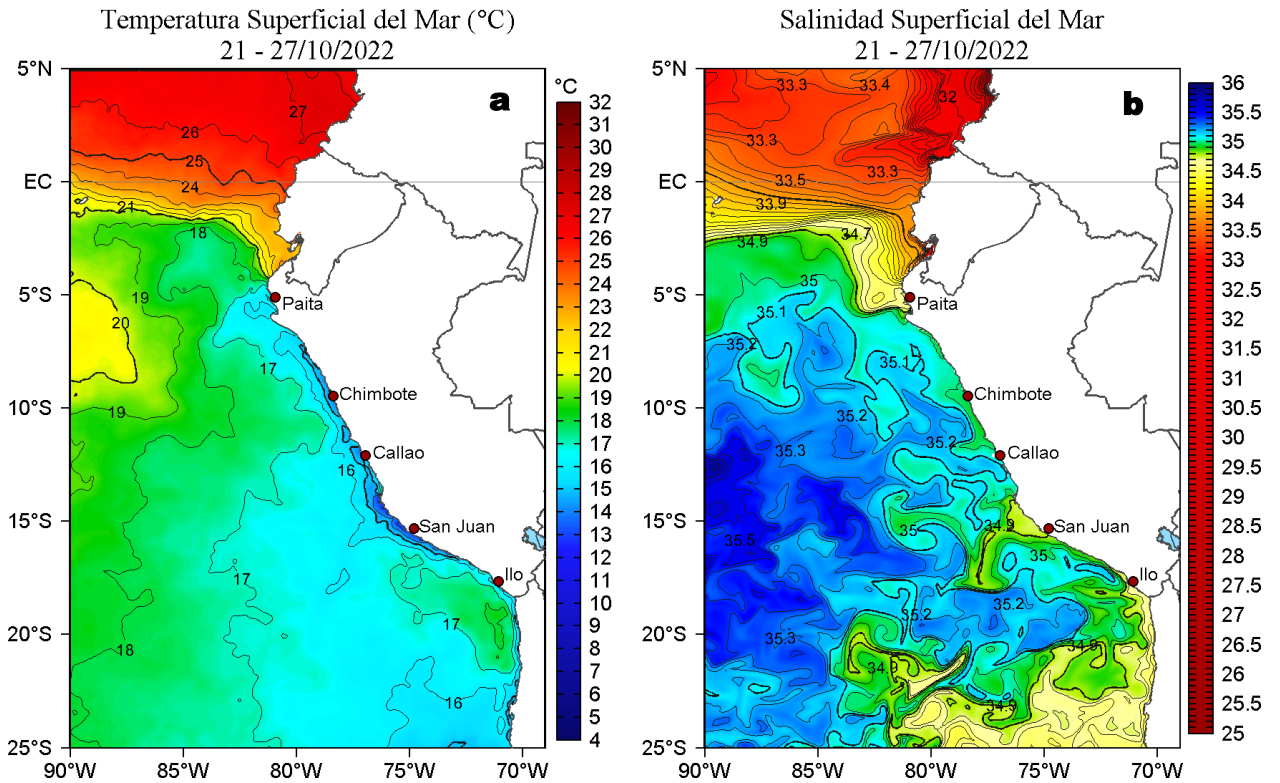


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 21 al 27 de octubre de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

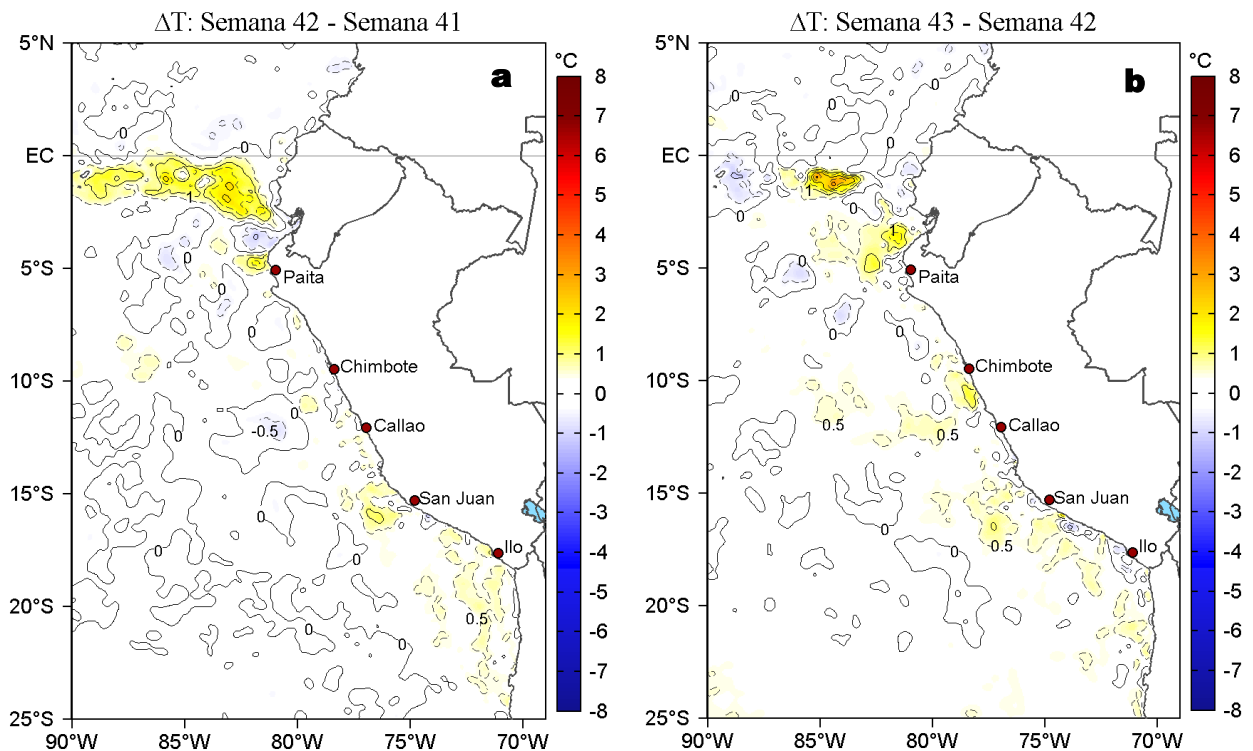


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) cuadragésima segunda (14-20 de octubre) y cuadragésima primera (07-13 de octubre) semana de 2022 y b) cuadragésima tercera (21-27 de octubre) y cuadragésima segunda (14-20 de octubre) 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

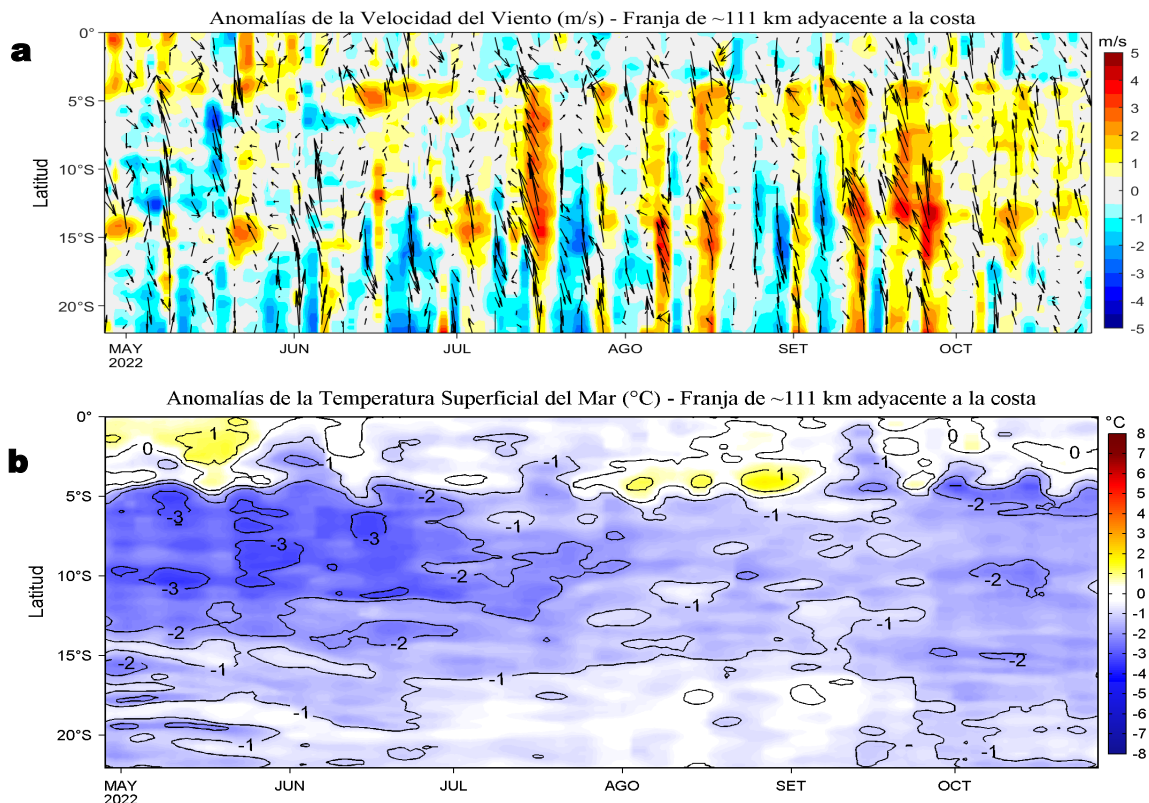


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 26 y 27 de octubre 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

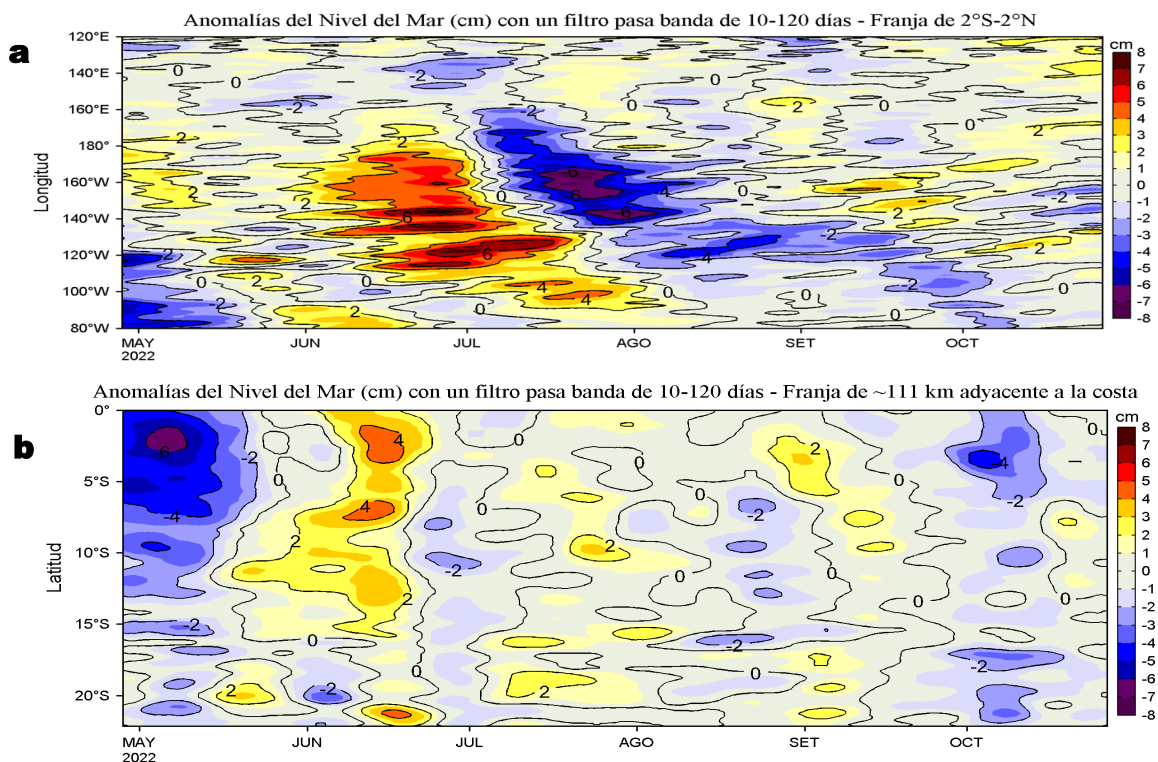


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 27 de octubre de 2022. Los datos de anomalías de nivel del 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.

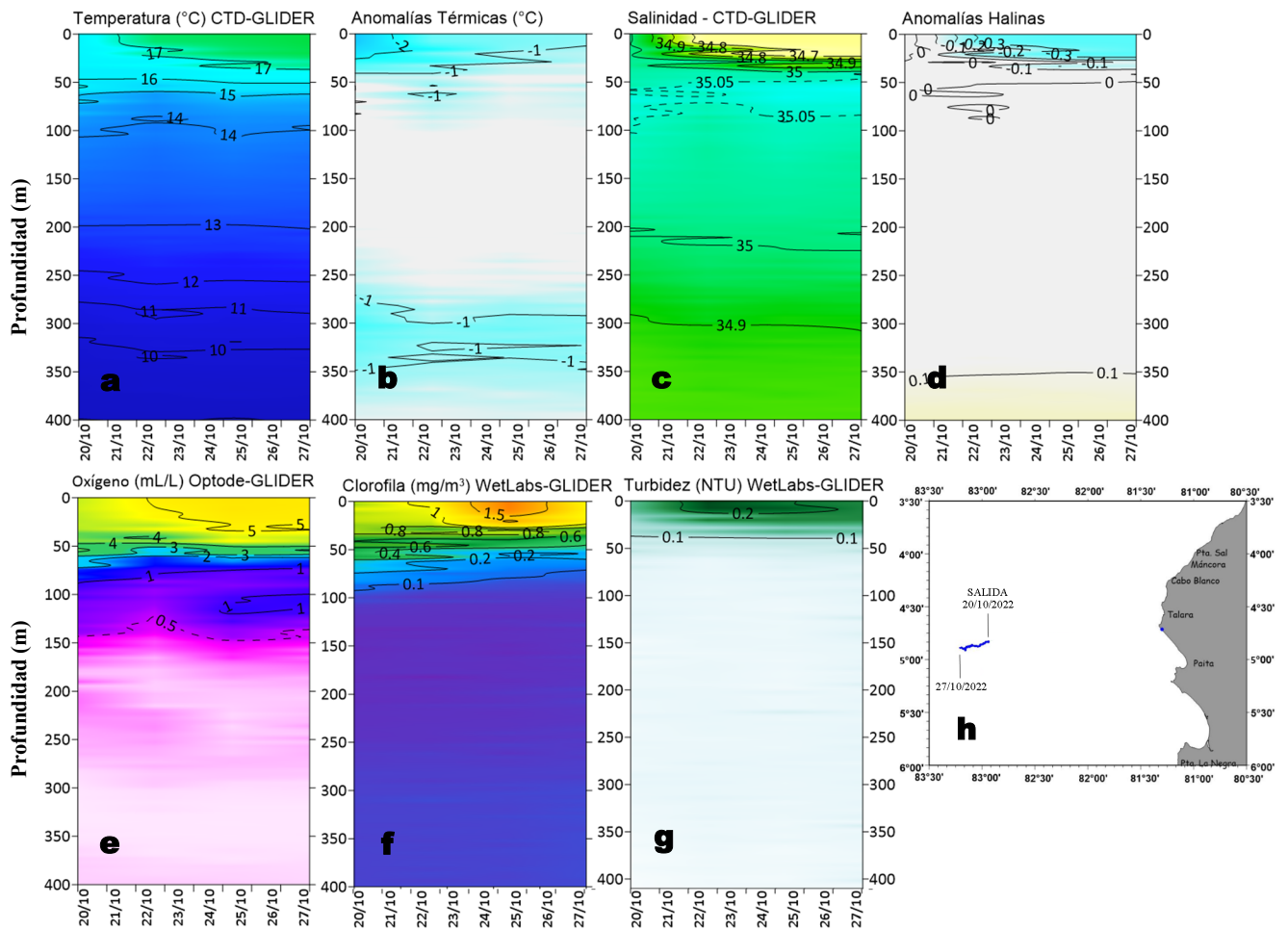


Figura 6. a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Clorofila "a" (mg/m³), d) Oxígeno disuelto (mL/L), e) Salinidad, f) Anomalías halinas, f) Turbidez (NTU), g) Recorrido del glider Mochica del 20 al 27 de octubre 2022. Fuente: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/galeria.php?d_seccion=I01990000000000000000.

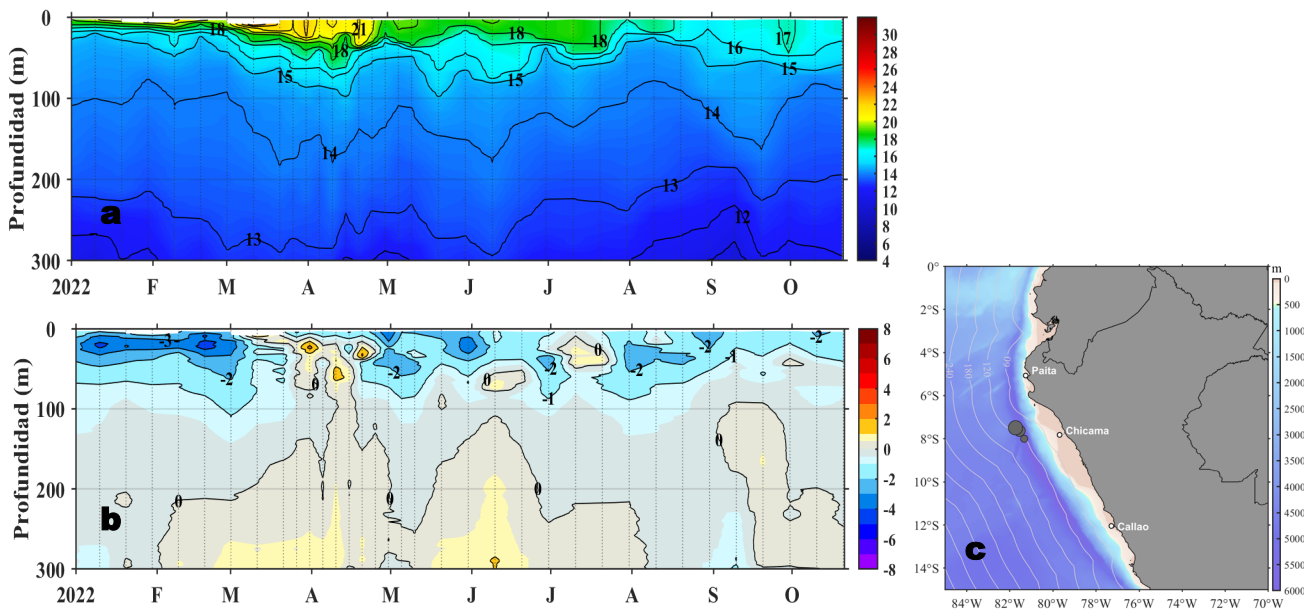


Figura 7. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C) y b) Anomalías térmicas (°C), registradas por el perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 91 m.n. (7,49°S, 81,74°W) de Chicama el 20 de octubre de 2022, respectivamente. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador registró información. La Figura 7 c muestra la ubicación de los perfiladores. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

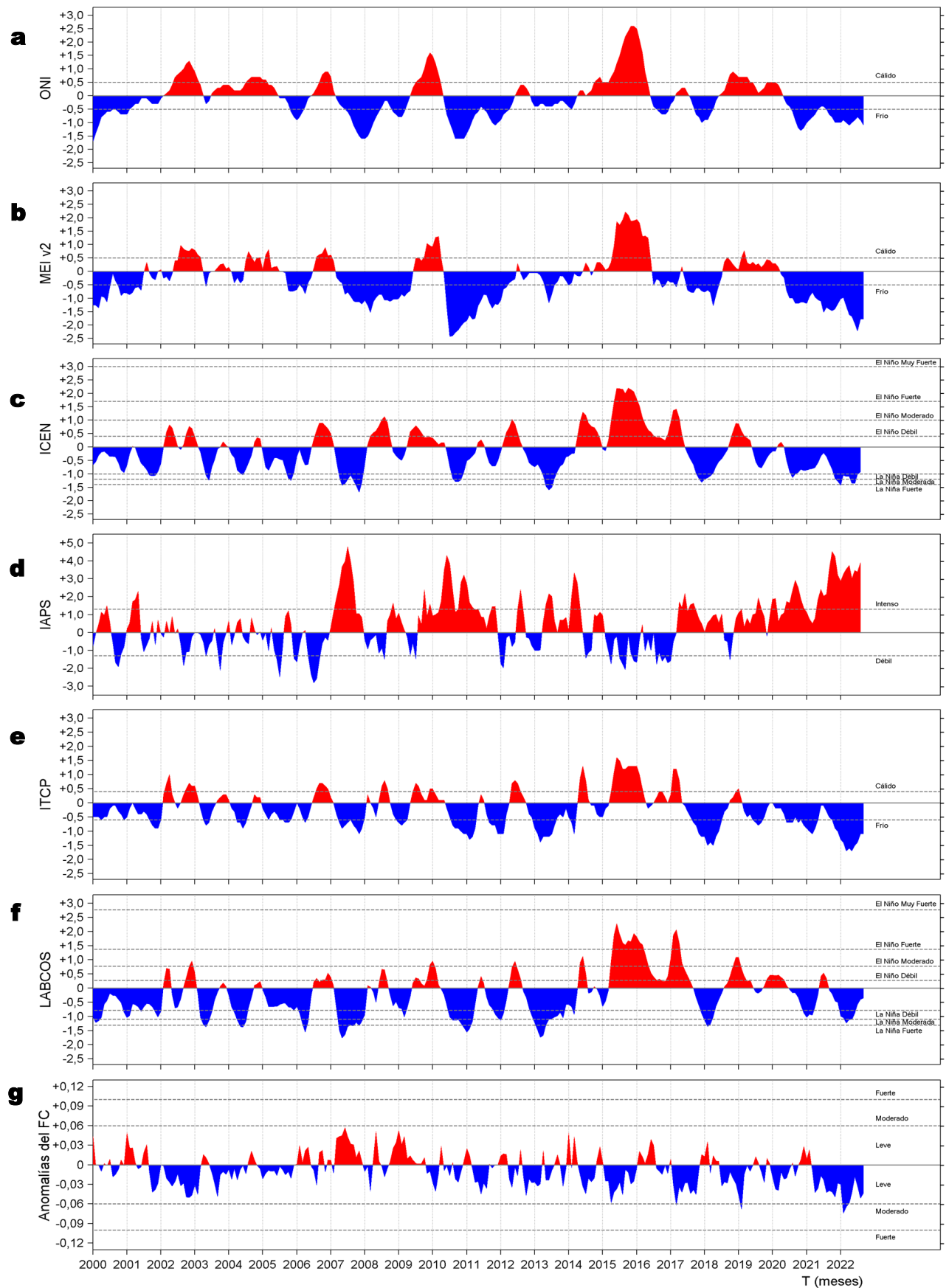


Figura 8. Series de tiempo de: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS; Chamorro Gómez, 2018; Quispe-Ccalluari et al., 2015), e) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), f) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y g) Factor de condición de la anchoveta peruana (Fc; Perea et al., 2015) del año 2000 al 2022.

V. PERSPECTIVAS

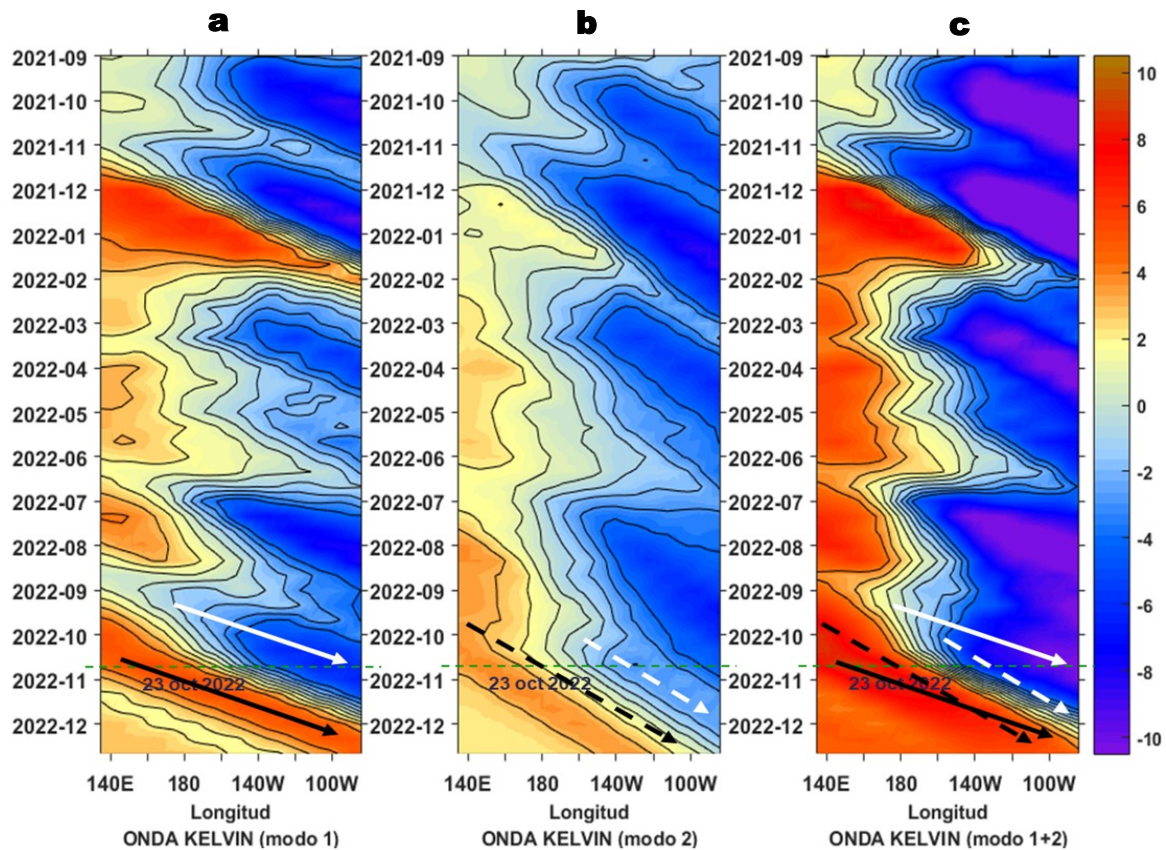


Figura 9. Diagramas Hovmöller longitudud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo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

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

- Chamorro Gómez, Adolfo. (2018). Dynamique des vents côtiers dans le système d'upwelling du Pérou dans des conditions de réchauffement: impacts d'El Niño et du changement climatique régional [Tesis de doctorado, Sorbonne Université]. <https://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3410>
- 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. 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-Ccalluari C, Tam J, Arellano C, Chamorro A, Espinoza-Morriberón D, Romero C, Ramos J. 2015. Desarrollo y aplicación de índices y simulaciones para la vigilancia y el pronóstico a mediano plazo del impacto del ENOS frente a la costa peruana. *Inf. Inst. Mar Perú*, Vol. 44(1):28-34. <https://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3149>
- 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 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° 43, 28 de octubre 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](#).