



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N° 47

Semana 47: 18 - 24/11/2022

DIAGNÓSTICO

El enfriamiento anómalo en la banda ecuatorial disminuyó ligeramente en intensidad y cobertura en el Pacífico ecuatorial central, mientras que evolucionó en el sentido opuesto al este de los 125 °W, respecto a la semana anterior. La mayor anomalía negativa de la temperatura superficial del mar (TSM) (-4,5 °C) ocurrió a ~234 m.n. frente a la localidad ecuatorial de Manta. La magnitud de la anomalía de la TSM en la región Niño 3.4 fue -0,99 °C, disminuyendo en 0,02 °C respecto de la semana anterior, mientras que en el sector entre los 120°W y la zona costera entre los 5 °S y los 5 °N se incrementó en 0,5 °C a -1,19 °C. En la región Niño 1+2 el enfriamiento anómalo se acentuó de -0,98 °C la semana pasada a -1,55 °C esta semana (Figura 1).

La TSM en la franja adyacente al litoral peruano varió entre 23,9 °C (extremo norte del litoral) y 14,1 °C (San Juan de Marcona). Las aguas con temperaturas de 19 y 20 °C se proyectaron hacia el noroeste desde Talara. En el sector costero las aguas con valores de TSM menores a 16 °C se presentaron de forma intermitente, en sectores puntuales adyacentes a la costa. En el sector oceánico fue relevante el progresivo desplazamiento hacia la costa de las aguas de 18 a 20 °C, especialmente frente a la costa entre Punta Falsa y Callao así como de Atico a la costa norte de Chile (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo del mar persistió con mayor intensidad frente a la costa norte del Perú, disminuyendo en cobertura e intensidad al sur de Punta Falsa. Las mayores anomalías negativas de TSM se detectaron frente a Máncora (-3,5 °C), Punta Sal (-3,4 °C), San Juan de Marcona (-2,9 °C) y Huarmey (-2,2 °C) (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR (Figura 2 b), las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) mantuvieron su presencia hasta Zorritos mientras que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se desplazaron levemente al sur, al menos hasta Punta Falsa. Al sur de este punto predominó la presencia de aguas costeras frías (ACF) que incrementaron su amplitud hacia el oeste al sur del Callao, destacando la zona entre Pisco y San Juan de Marcona así como de Matarani al sur por los valores halinos de 34,7, reflejando la influencia de las Aguas Intermedias del Pacífico Sudeste (AIPSE) en la surgencia costera. Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) presentaron un mayor acercamiento a la costa entre Chimbote y Pisco así como de Matarani al sur. La variación de la TSM a una escala semanal indicó su disminución en la zona ecuatorial frente a Ecuador y la costa norte del Perú, donde la mayor reducción (2,9 °C) ocurrió frente a Los Órganos. Al sur de Paita, no se registró cambio significativo de la TSM dentro de las 30 m.n. hasta Huacho, mientras que al sur de este punto y por fuera de la franja hubo un incremento de 0,5 °C en promedio (Figura 3 b).

Considerando la franja de ~111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, predominaron vientos moderados de dirección Sureste de intensidad moderada, con velocidades (VV) entre 4,1 y 6,8 m/s de Tumbes a San José y de Huacho a San Juan de Marcona, mientras que entre San José y Huacho, así como al sur de San Juan de Marcona, se registraron vientos débiles (< 4,1 m/s). En general, las anomalías de VV se presentaron en el rango neutral a negativo a lo largo de toda la costa peruana (Figura 4 a). El enfriamiento anómalo del mar (Figura 4 b) continuó disminuyendo de manera paulatina esta semana, excepto al norte de Talara en donde se incrementó, alcanzando -2,9 °C frente a Máncora. 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 persistieron las ANM positivas (< +5 cm) al oeste de los 130°W, mientras que hacia el este de este punto, las ANM negativas débiles se extendieron hasta la costa Sudamericana, señalando el arribo de una onda Kelvin fría (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, se registró la disminución de las ANM hasta Zorritos, generándose valores entre -2 y -3 cm. Hacia el sur, se mantuvo el predominio de valores cercanos a cero, con excepción de la zona entre Chimbote y Huarmey, donde se registraron ANM negativas de hasta -2,4 cm (Figura 5 b). El glider Mochica del IMARPE continuó su desplazamiento hacia la costa entre las 78 y 55 m.n. frente a la Caleta Negritos (Talara) entre el 17 y el 24 de noviembre del 2022, aproximadamente la misma franja recorrida la semana anterior. Sobre

los primeros 100 m la sección vertical mostró valores de temperatura entre 13,7 y 18,4 °C con valores de salinidad que se mantienen entre 34,8 a 35,1, similar a la semana pasada. Las anomalías térmicas alcanzaron hasta -3,8 °C sobre los 50 m y -1,0 °C hasta los 100 m. Entre los 200 y 400 m las condiciones térmicas fueron neutras en promedio; y por debajo de los 300 m se detectaron anomalías halinas de +0,2. La concentración de clorofila-a, indicadora de la producción de fitoplancton, aumentó significativamente respecto a la semana anterior, alcanzando valores de 6 mg/m³ en la capa superior de 20 m. El oxígeno disuelto presentó valores de 3 mL/L sobre los 25 m, mientras que el límite superior de la zona de mínima de oxígeno (ZMO) se mantuvo 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 peruana hasta San Juan de Marcona, hasta el 30 de noviembre predominarían vientos moderados, con anomalías de VV en el rango neutral (entre ±1,0 m/s) a negativo. Al sur, preminarían VV débiles. Asimismo, en la zona oceánica frente a Perú predominarían anomalías negativas de la VV en el mismo lapso (https://paa-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 24 de noviembre al 03 de diciembre, se espera que las anomalías negativas de TSM sigan disminuyendo hacia las condiciones neutras frente a la zona norte y centro del mar peruano, mientras que en la zona sur, se presentarían anomalías positivas de TSM (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 22.11.2022, indica que la onda Kelvin fría (modo 2), mencionada en el BS-OBP N° 40-2022, ya habría alcanzado el extremo del Pacífico ecuatorial oriental, conforme a las observaciones, y continuaría sus efectos en lo que resta del mes de noviembre. La **onda Kelvin cálida (modo 1)**, mencionada en el BS-OBP N° 41- 2022, se debilitó ligeramente por las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central, aunque llegará el extremo oriental del Pacífico ecuatorial en **diciembre 2022**. La otra onda **Kelvin cálida (modo 2)**, mencionada en el BS-OBP N° 45-2022, podría alcanzar el extremo oriental en **febrero 2023** (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178040300000000000000).

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático (DGIOCC)
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)
Callao, 25 de noviembre 2022

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

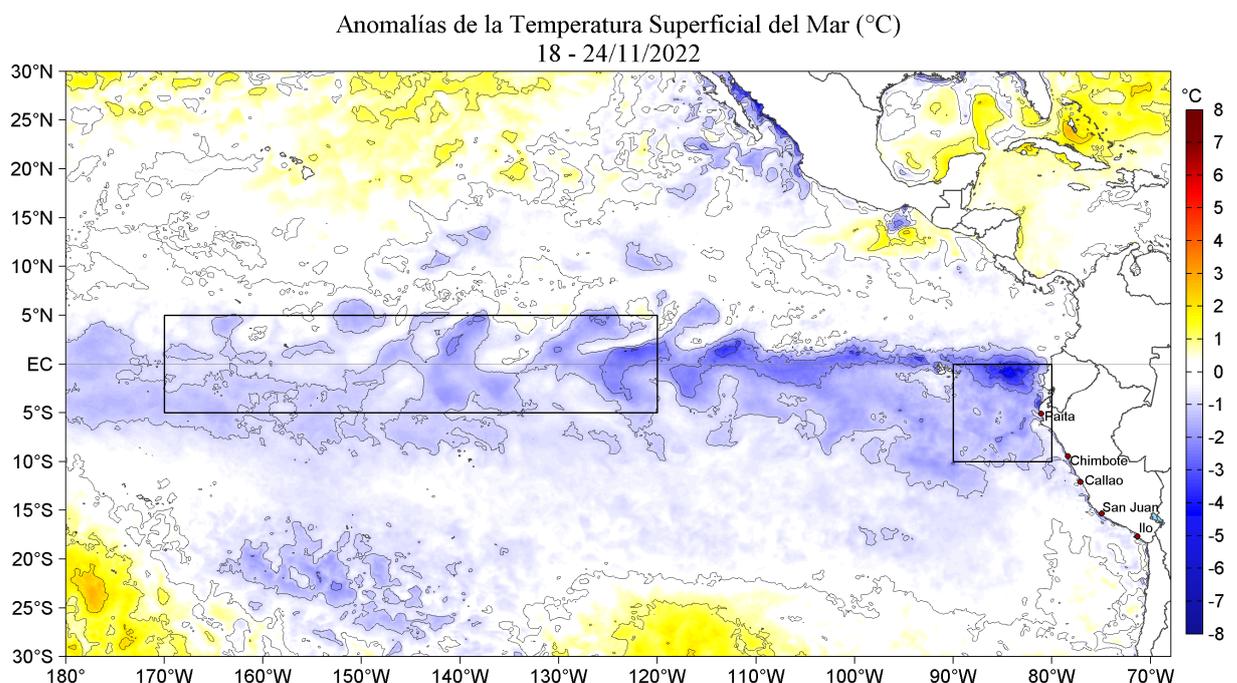


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 18 al 24 de noviembre de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

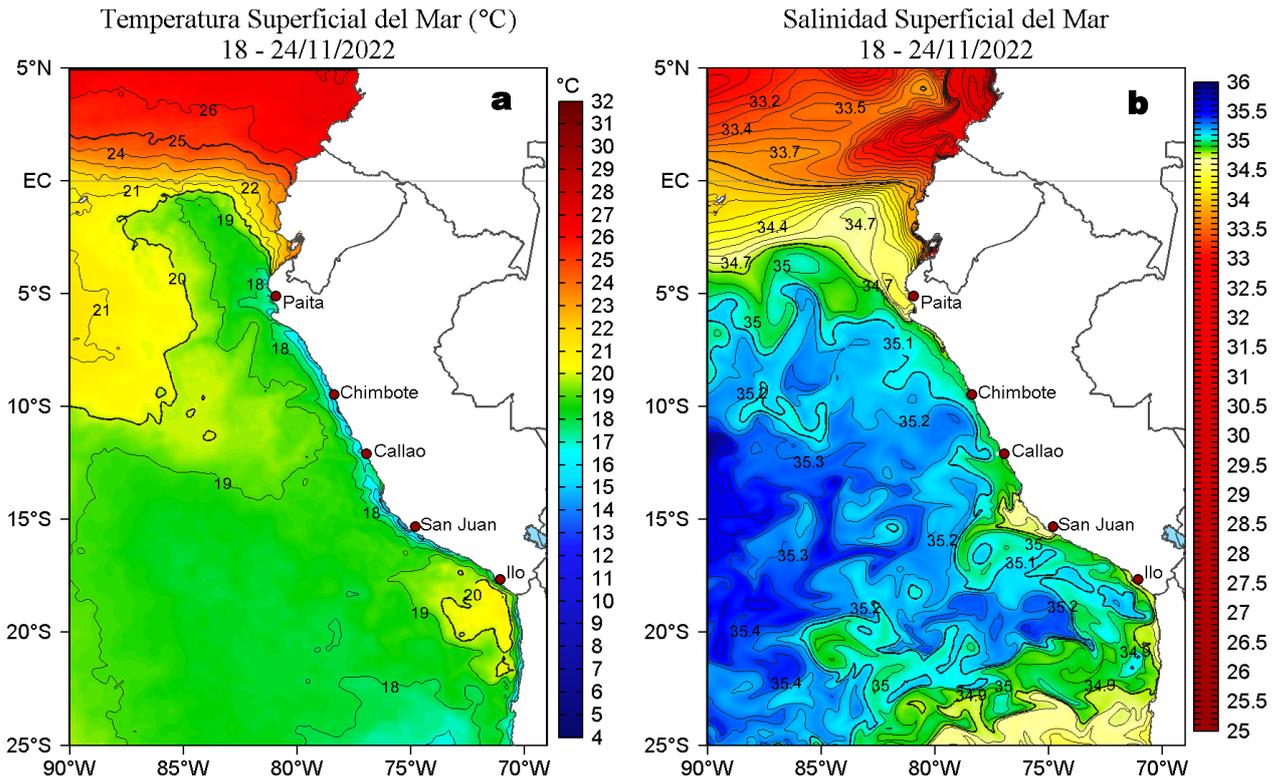


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 18 al 24 de noviembre de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

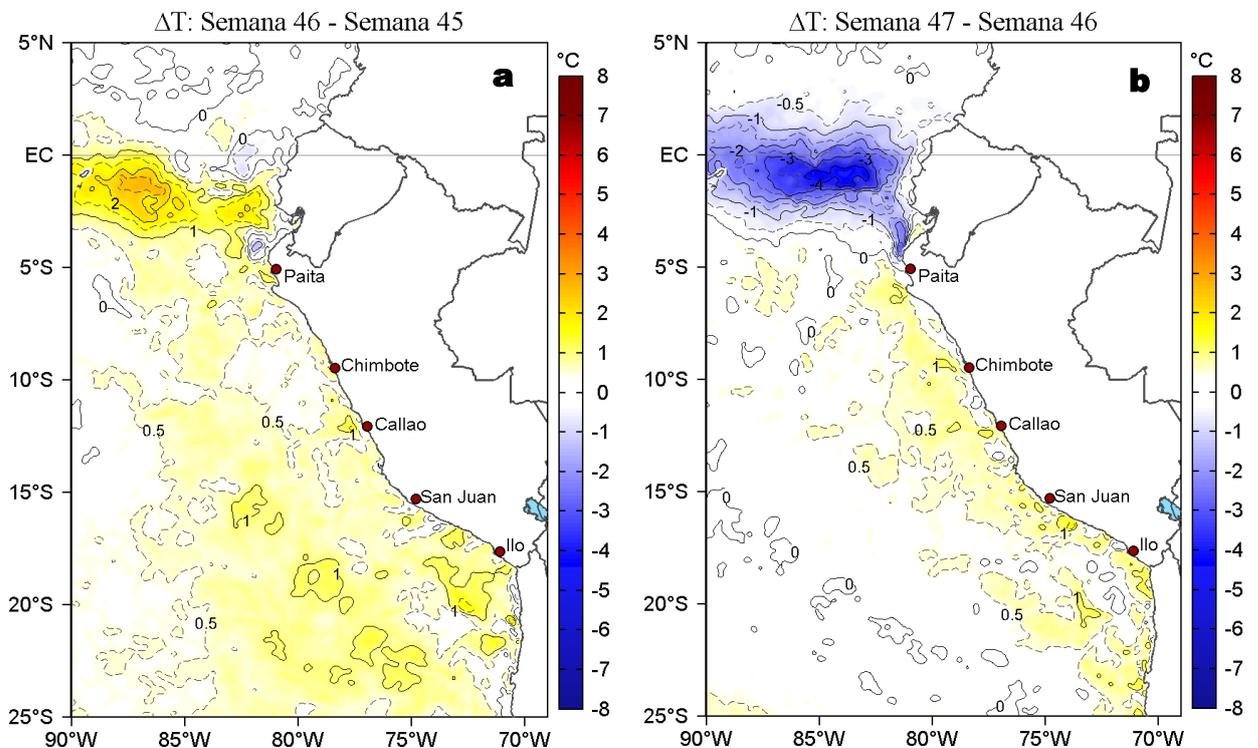


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) cuadragésima sexta (11-17 de noviembre) y cuadragésima quinta (04-10 de noviembre) semana de 2022 y b) cuadragésima séptima (18-24 de noviembre) y cuadragésima sexta (11-17 de noviembre) 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

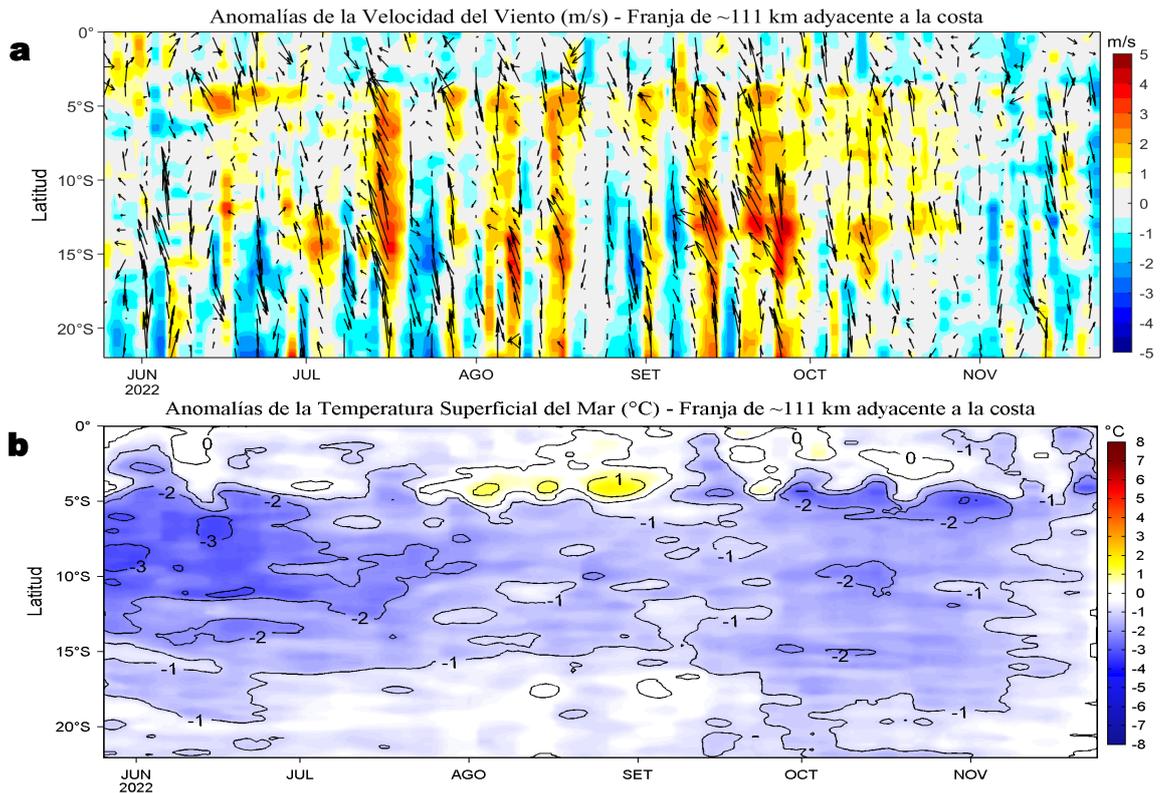


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 23 y 24 de noviembre 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

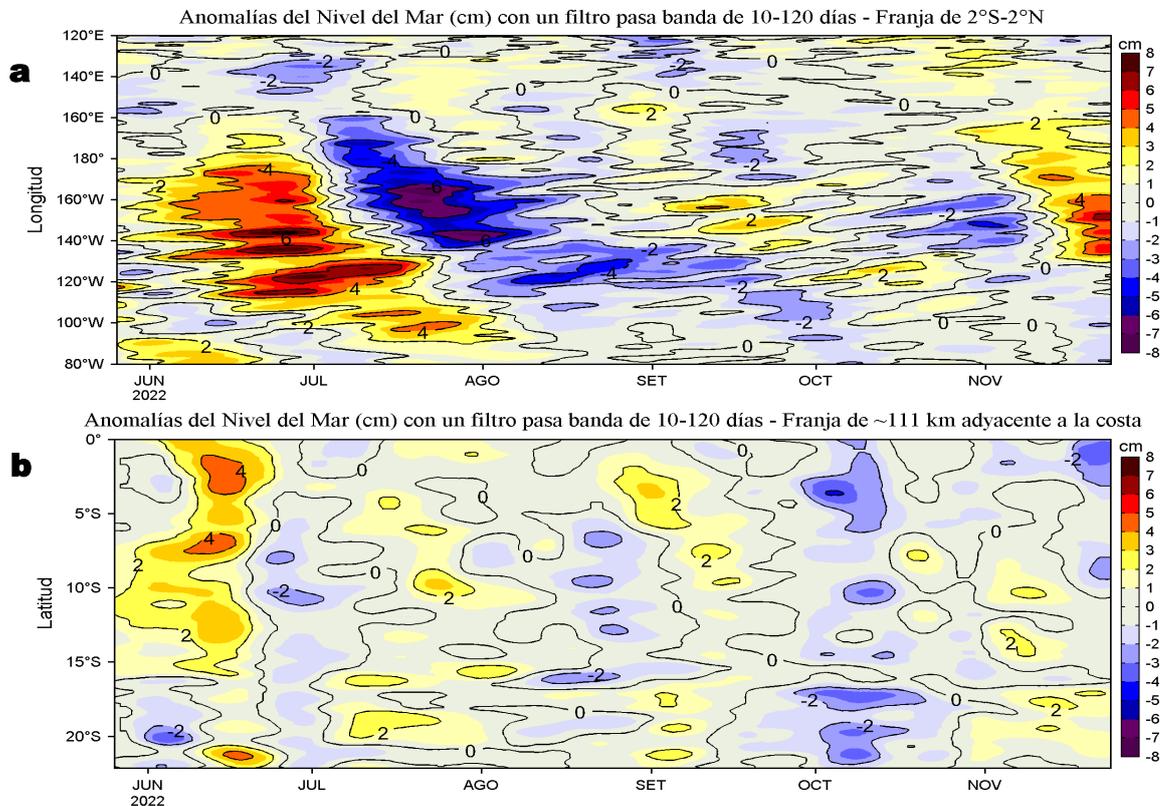


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 24 de noviembre de 2022. Los datos de anomalías de nivel del 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.

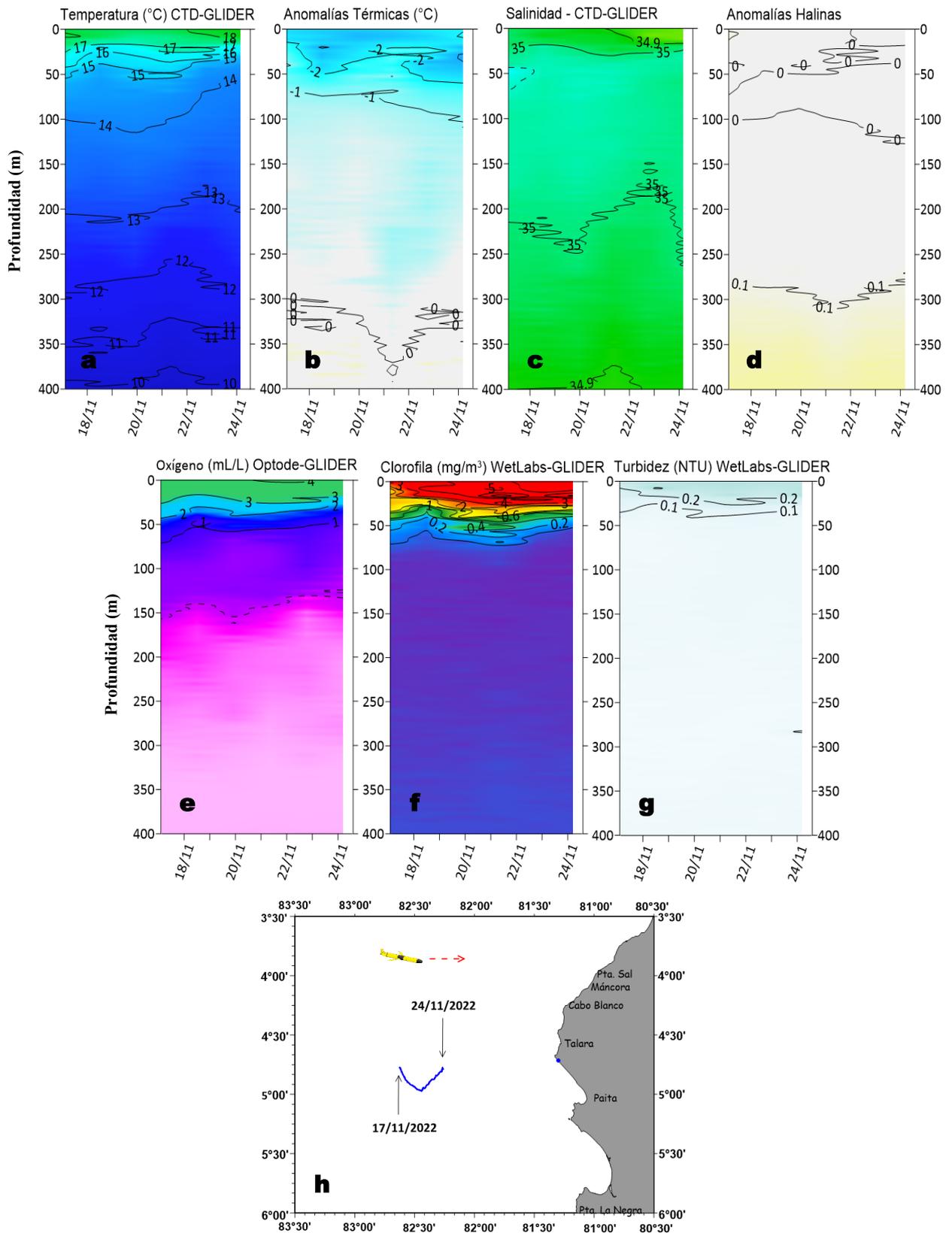


Figura 6. a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Oxígeno (mL/L), f) Clorofila "a" (mg/m³), g) Turbidez (NTU), y h) Recorrido de retorno del glider Mochica, del 17 al 24 de noviembre 2022. Fuente: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/galeria.php?id_seccion=1019900000000000000000.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

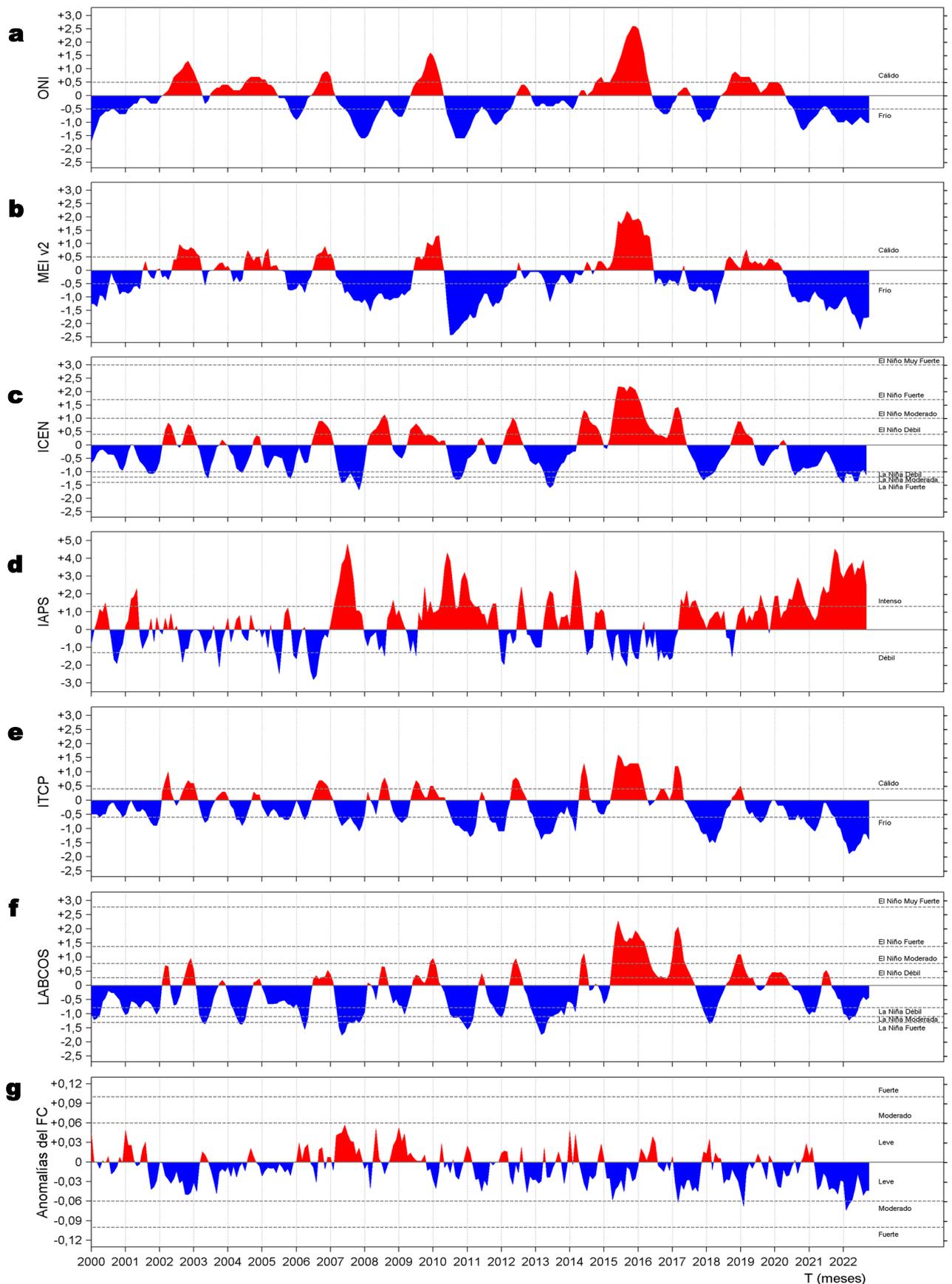


Figura 7. Series de tiempo de: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice del Anticiclón del Pacífico Sur (IAPS; Chamorro 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

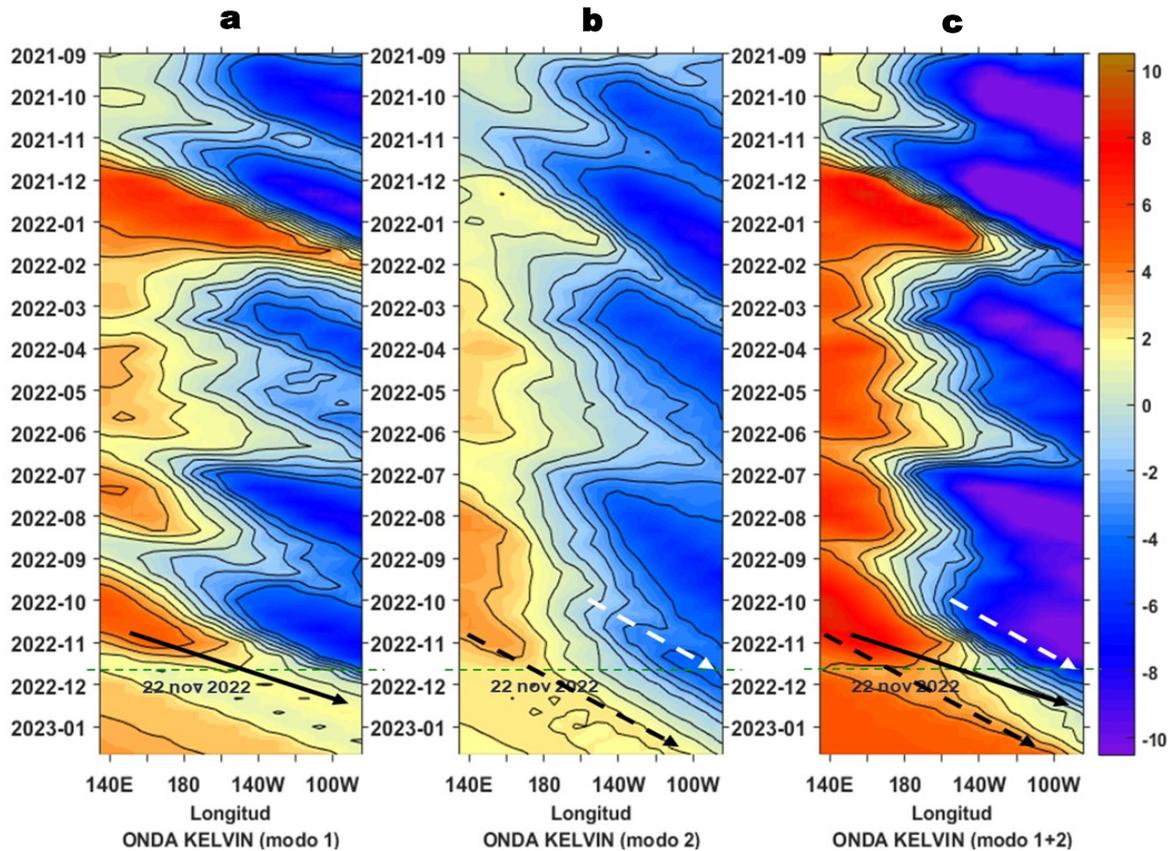


Figura 8. Diagramas Hovmöller longitudin-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 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 Ecosistémico y de Cambio Climático (LMOECC).

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

- 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. 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-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.
- 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.

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° 47, 25 de noviembre de 2022. 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;
lhfm.productos@gmail.com.
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).

Suscripciones: Complete [este formulario](#).