



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N° 10

Semana 10: 04 - 10/03/2022

DIAGNÓSTICO

En el océano Pacífico ecuatorial, el enfriamiento anómalo continuó disminuyendo en intensidad y cobertura. En el sector costero, el calentamiento anómalo presentó una mayor amplitud e intensidad que en la semana anterior alcanzando +2,2 °C al norte de Bolívar, Ecuador (Figura 1).

En los 100 km adyacentes al litoral peruano, la TSM varió entre 27,5 °C (al sur de Caleta Cruz) y 17,2 °C (al sur de Cabo Nazca). Las aguas de 23 °C a 27 °C se proyectaron de norte a sur con un límite frente a Punta Falsa. La presencia de aguas con temperaturas menores a 20 °C se restringió de Callao a Ilo, sólo prevalecieron algunos núcleos puntuales frente a la costa central. En el sector oceánico, las aguas de 25 °C a 27 °C continuaron su desplazamiento hacia la costa sur del Perú y norte de Chile, condición propia del periodo (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo del mar disminuyó en amplitud e intensidad de manera significativa. Las máximas anomalías ocurrieron frente a Quilca (-4,3 °C), al norte de Chimbote (-3,0 °C) y Huanchaco (-2,6 °C, mientras que el máximo calentamiento ocurrió frente a El Ñuro (+2,8 °C) (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR, las aguas ecuatoriales superficiales (AES) ampliaron ligeramente su distribución respecto de la semana anterior, llegando hasta Chicama. Del mismo modo, las aguas tropicales superficiales (ATS) se habrían desplazado 60 m.n. hacia el sur con un límite en Punta Falsa. Las aguas costeras frías (ACF) ocurrieron principalmente de Punta Falsa al sur, mientras que las aguas subtropicales superficiales (ASS) se mantuvieron cercanas a la costa a distancias variables con una mayor aproximación frente Chimbote, Callao y Morro Sama (Figura 2 b). La variación semanal de la TSM (Figura 3 b) indicó cambios poco significativos al sur de Punta Falsa, mientras que, hacia el norte, persistió el incremento térmico aunque con menor intensidad que la semana anterior alcanzando anomalías de +3,3 °C al norte de Bayóvar.

En la franja de ~111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, siguieron predominando vientos del sureste (SE) de intensidad moderada ($VV < 6,8$ m/s) en toda la costa peruana. Las anomalías del viento variaron principalmente en el rango neutral a positivo ($> +1,0$ m/s) en gran parte de la costa peruana (Figura 4 a). El enfriamiento anómalo del mar declinó paulatinamente esta semana alcanzando valores dentro del rango neutro y frío leve (Figura 4 b). Las máximas anomalías ocurrieron frente a Lobitos (+2,4 °C) y Chimbote (-2,8 °C). 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, al este de los 120°W, continuó el predominio de ANM positivas (entre +3 y +8 cm), mientras que hacia el oeste se registró el incremento de las ANM negativas que se estarían desplazando hacia el este (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, al norte de Punta Falsa, se mantuvo el predominio de ANM positivas, asociadas al arribo de una onda Kelvin cálida (modo 2) a inicios de marzo, mientras que hacia el sur las ANM tendieron a normalizarse (Figura 5 b).

El escenario termohalino subsuperficial frente a la costa norte del Perú se analizó mediante lo reportado por un vehículo automático submarino (glider) y un perfilador ARGO. El glider culminó el perfil Negritos (Talara) del 04 al 10 de marzo. A 100 m.n. de la costa se registraron valores de 24 °C a 15 °C sobre los 40 m y con presencia de ATS ($\geq 33,5$) y de ASS de 35,1. Condiciones cálidas leves persistieron sobre los 10 m y por debajo de 250-300 m, entre 10 y 80 m ocurrió enfriamiento anómalo con valores de hasta -2 °C a 90 m.n. Fue notoria la presencia de corrientes marinas (>20 cm/s) con dirección sur dentro de las 40 m.n. y por fuera de las 55 m.n. y

se asociarían a la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) y a la Corriente Submarina Peruano-Chilena (CSPCh) (Figura 6). El flotador ARGO (6,01°S, 81,55°W) localizado a 31 m.n. frente a Punta Falsa, el día 11 de marzo, mostró una TSM de 23,9 °C y una ATSM de +1,8 °C. En la columna de agua se observó anomalías de hasta +1 °C sobre los 10 m de profundidad y de +0,5 °C entre los 250 y 300 m de profundidad; mientras que entre los 20 y 100 m de profundidad se detectó anomalías de hasta -1 °C. La salinidad y temperatura indicó la presencia de AES sobre los 20 m de profundidad, con una SSM de 34,2 (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) de NOAA/ NCEP (https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html) frente y a lo largo de la zona costera peruana predominarían vientos de intensidad débil (< -1,0 m/s) a neutrales que se intensificarían ligeramente a partir del 16 de marzo, dando lugar a vientos moderados con anomalías positivas (> +1,0 m/s). En la zona oceánica se registrarían vientos ligeramente fuertes a moderados que darían lugar a anomalías en el rango de positivo a negativo.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 11 al 20 de marzo 2022, se espera que durante la siguiente semana continúe el calentamiento anómalo del mar frente a la costa norte del Perú y que el enfriamiento anómalo del mar frente a la costa central y sur disminuya en intensidad, posiblemente asociado al debilitamiento del viento costero y así como también al efecto del arribo de la onda Kelvin cálida (modo 2). (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017804030000000000000000)

La última simulación del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales implementado en el IMARPE (Figura 8), forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 07.03.2022, indica que la onda **Kelvin cálida (modo 2)**, mencionada en el BS OBP N° 50-2021, alcanzó al extremo del Pacífico ecuatorial oriental a inicios de marzo. Por otro lado, las dos señales de ondas **Kelvin frías (modos 1 y 2)**, mencionadas en el BS OBP N° 07-2022, continúan su propagación hacia el este y, debido a su reforzamiento por la persistencia de las anomalías de vientos del este a fines de febrero e inicios de marzo en el Pacífico ecuatorial central, estas ondas kelvin llegarán al extremo del Pacífico oriental en marzo (modo 1) y abril (modo 2). (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017804030000000000000000)

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
DGIOCC/DGIRP, IMARPE
Callao, 11 de marzo 2022

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

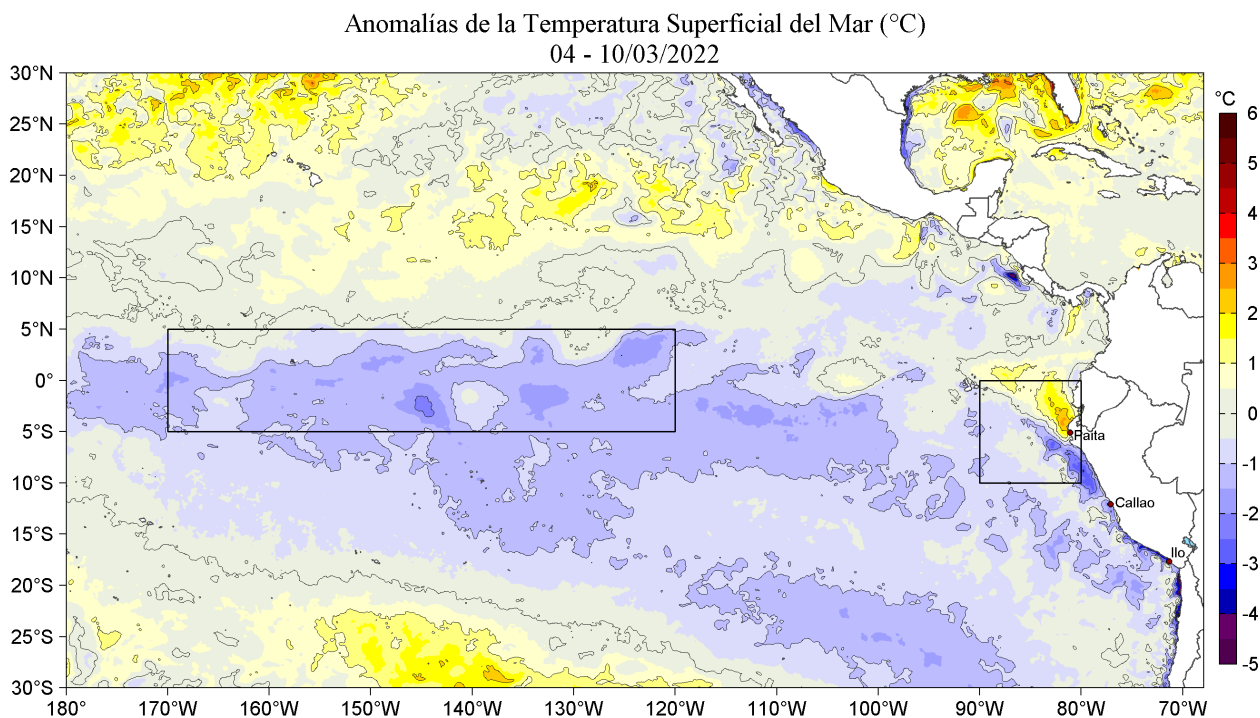


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 04 al 10 de marzo de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (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

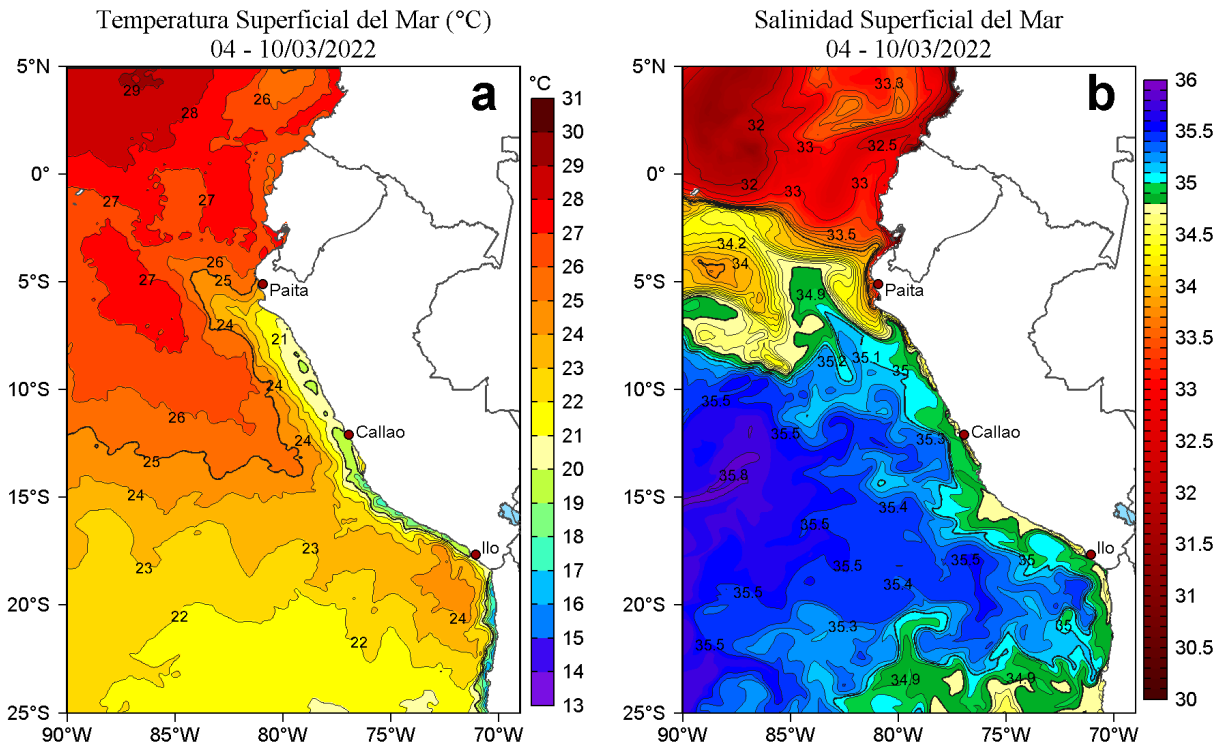


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 04 al 10 de marzo de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

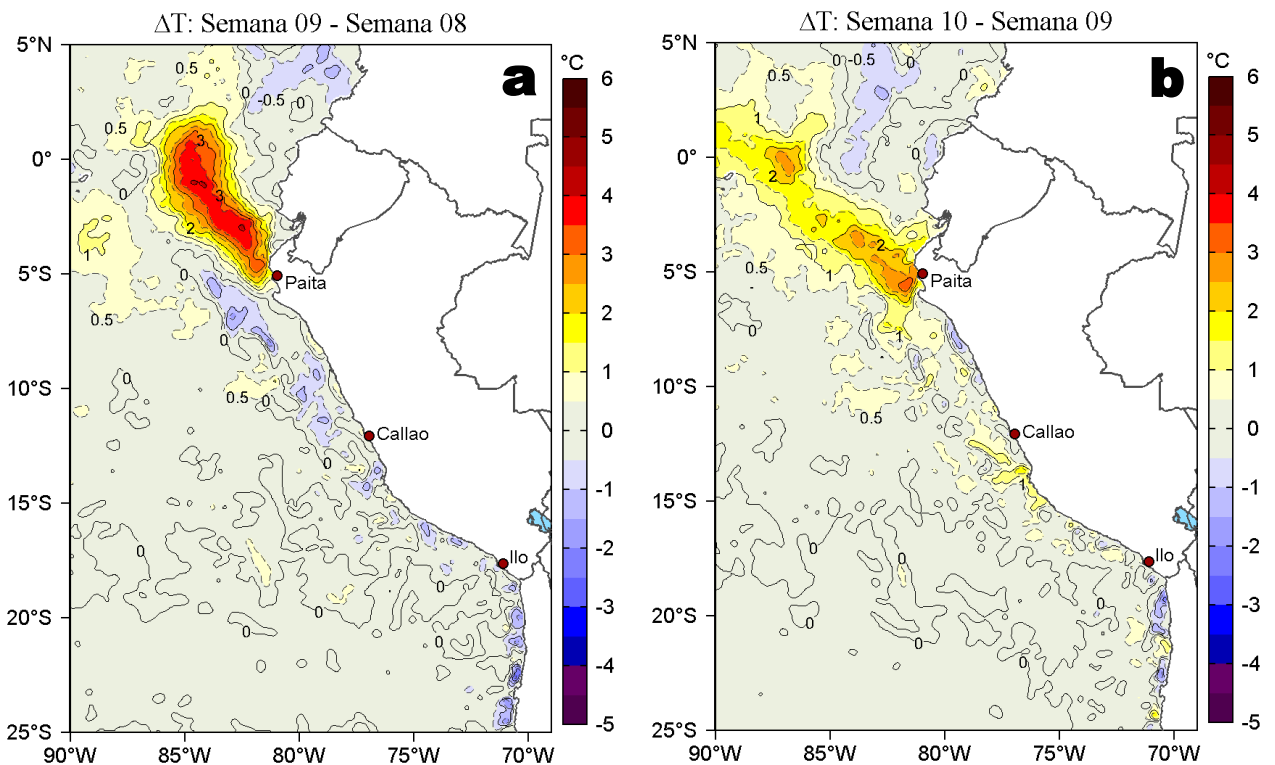


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) novena (25 de febrero - 03 de marzo) y octava (18-24 de febrero) semana de 2022 y b) décima (04-10 de marzo) y novena (25 de febrero - 03 de marzo) semana de 2022. Los mapas, que indican 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

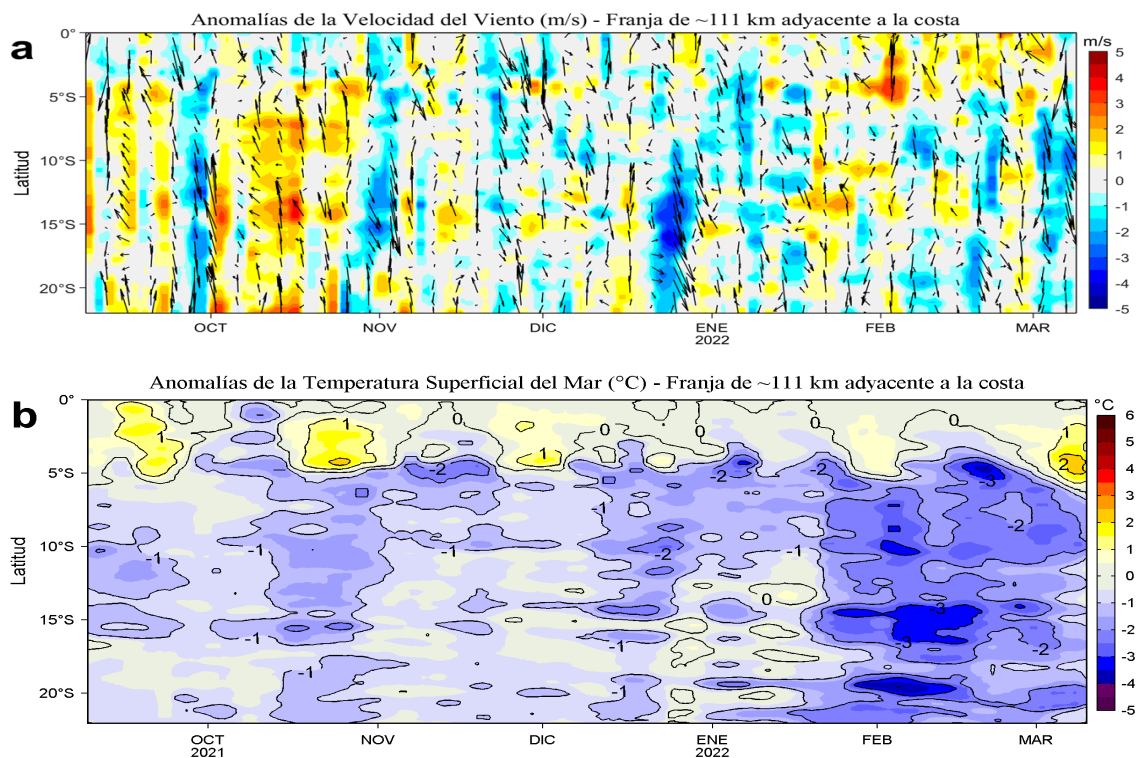


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 09 y 10 de marzo de 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

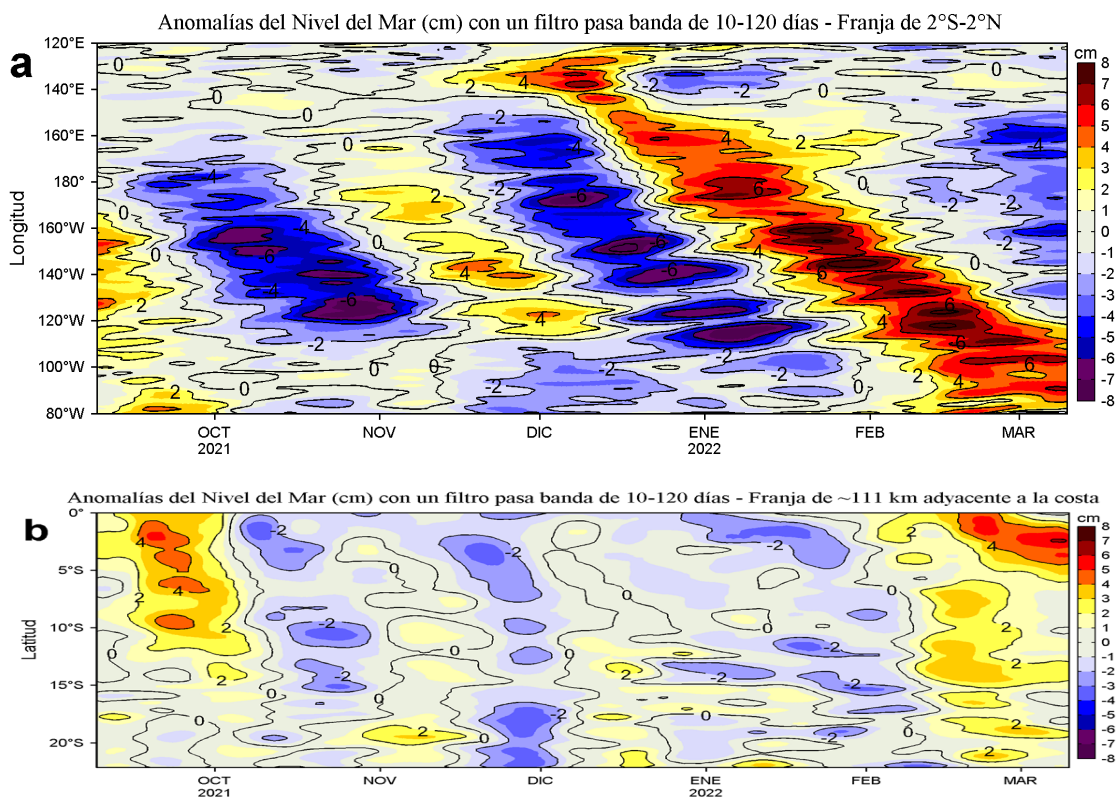


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 10 de marzo de 2022. Los datos de anomalías de nivel del mar 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.

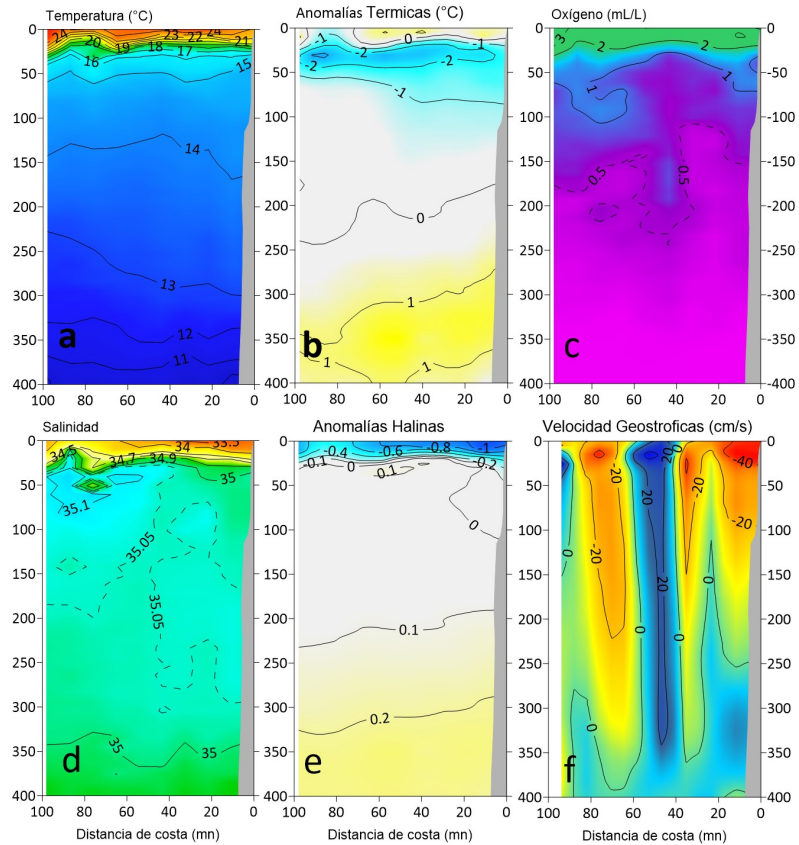


Figura 6. Estructura de la temperatura ($^{\circ}\text{C}$), salinidad y concentración de oxígeno (ml/L) así como la velocidad geostrofica (cm/s) frente a la localidad Negritos en la costa norte del Perú. El perfil fue realizado por el glider Nazca del 27 de febrero al 10 de marzo de 2022. Las anomalías de la temperatura y salinidad del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017).

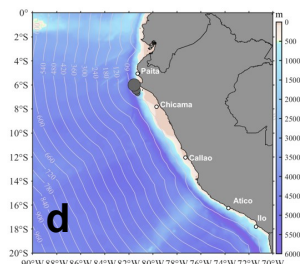
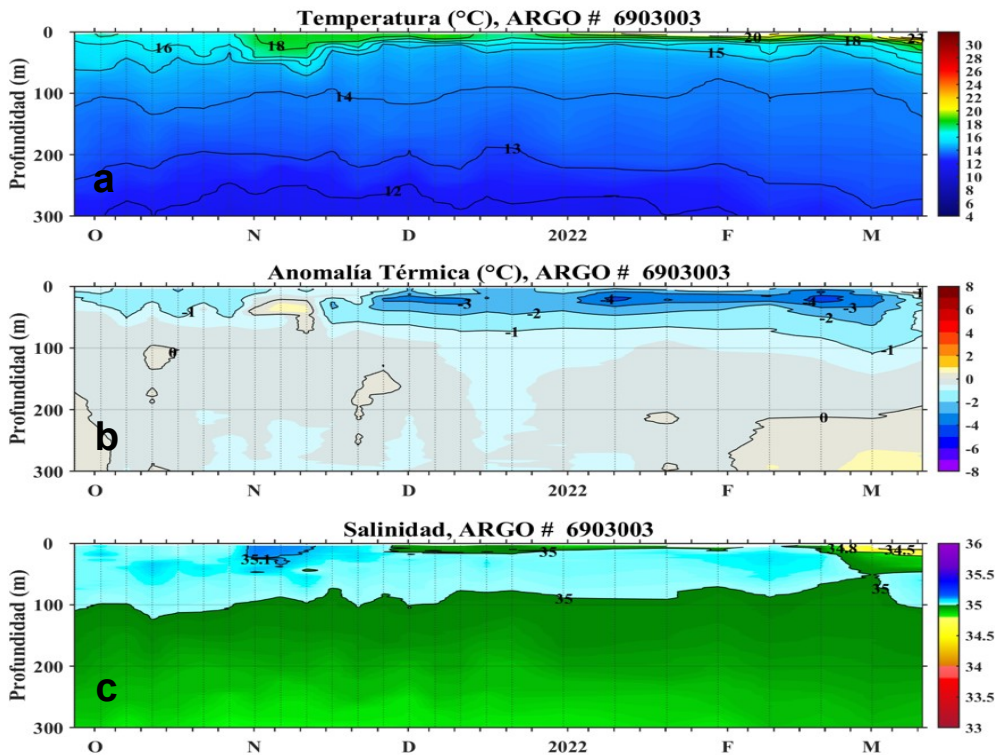


Figura 7. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar ($^{\circ}\text{C}$), b) Anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) y c) Salinidad del mar, registrada por el perfilador ARGO No. 6903003 localizado a 31 m. n. ($6,01^{\circ}\text{S}$, $81,55^{\circ}\text{W}$) de Punta Falsa el día 11 de marzo. Las anomalías de la temperatura del agua (Figura 7 b) 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 del perfilador. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

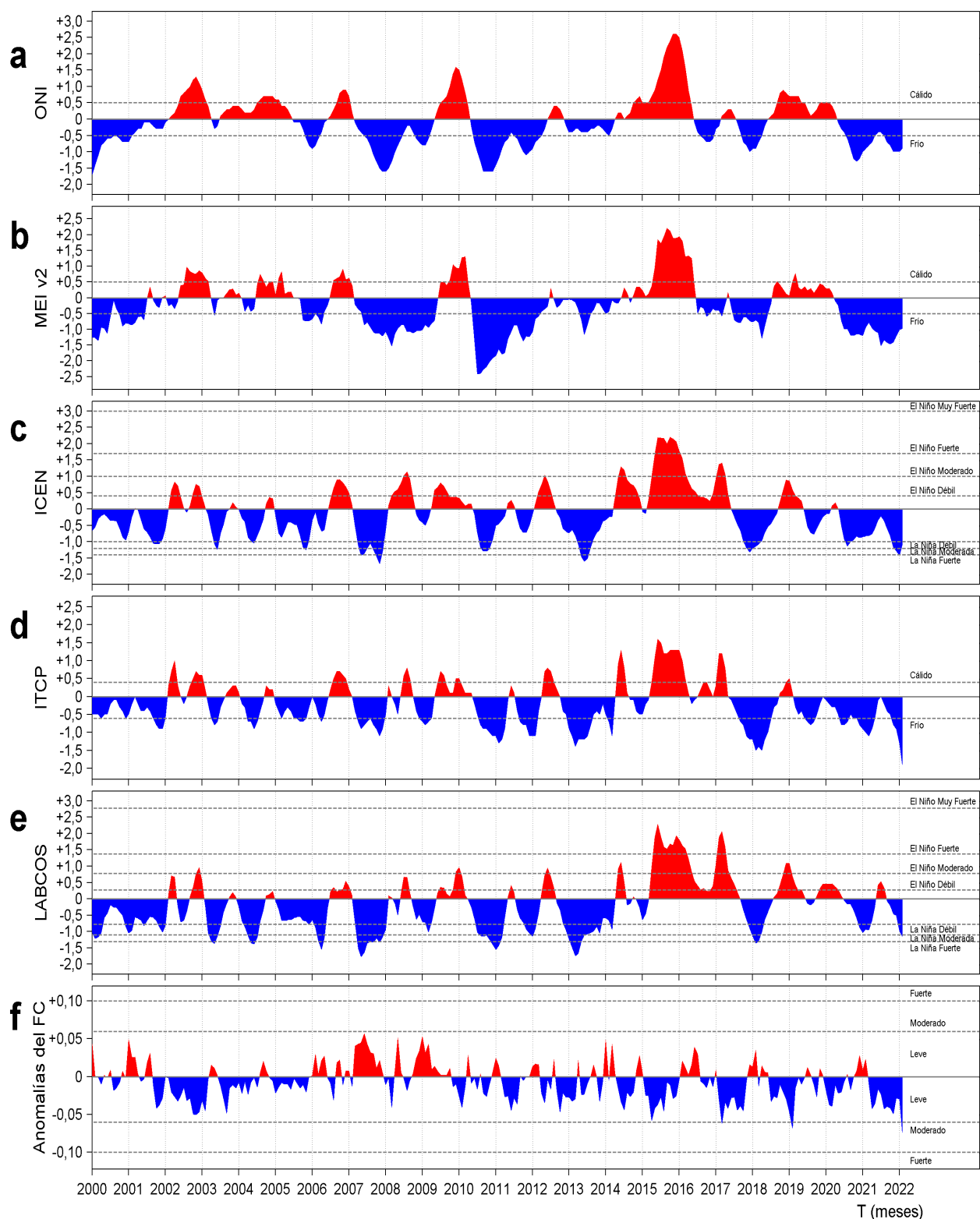


Figura 8. Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico 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), respectivamente desde el año 2000.

V. PERSPECTIVAS

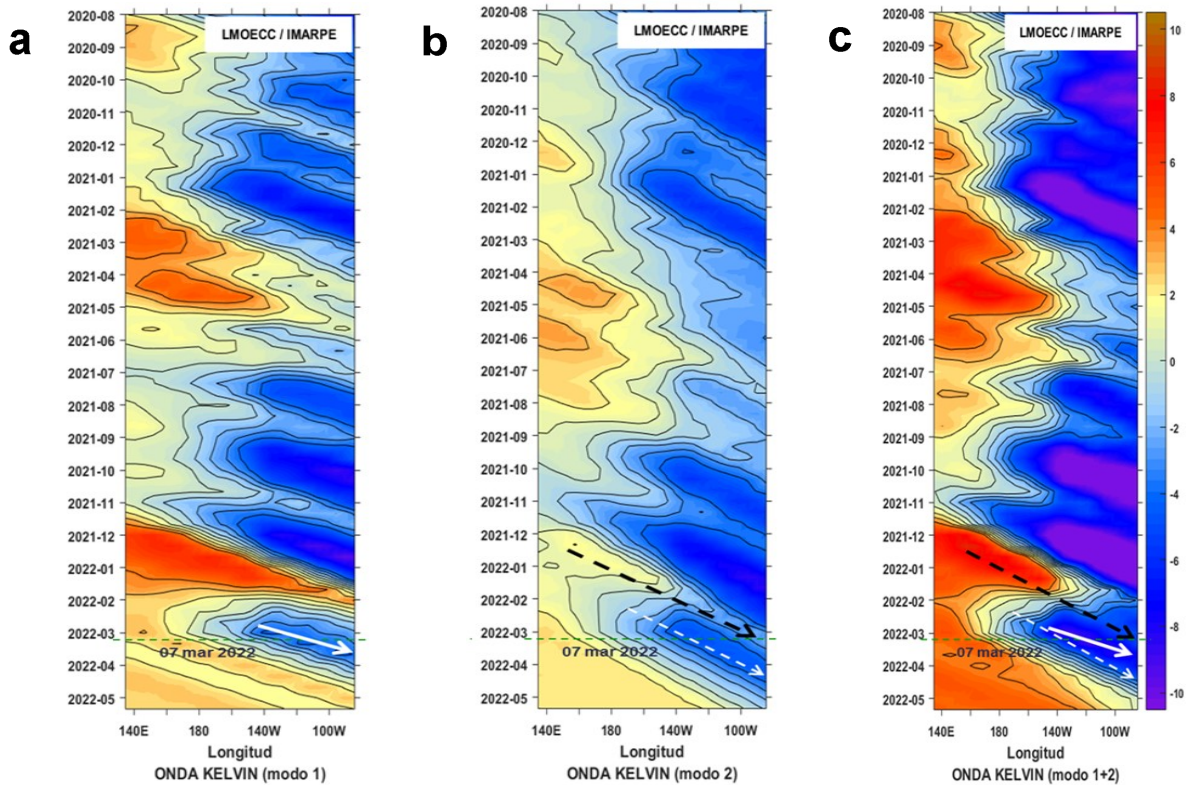


Figura 9. Diagramas Hovmöller longitudud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo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

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”.

El despliegue de gliders es parte de la componente II “Implementación de un sistema moderno y eficiente de vigilancia y predicción ambiental en ecosistemas marino costero a escala regional y local” del IMARPE y es parte del proyecto “Adaptación al Cambio Climático en el Ecosistema Marino Costero del Perú y sus Pesquerías”.

REFERENCIAS

- 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, 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 que administra el IMARPE y que se han 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". Índices climáticos e información satelital complementan las observaciones in situ.

El BS OBP es elaborado por investigadores de las Áreas Funcionales de Oceanografía Física y Cambio Climático (AFIOFCC) y de Oceanografía Química y Geológica (AFIOQG) de la Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático (DGIOCC) así como la Dirección General de Investigaciones de Recursos Pelágicos (DGIRP) del Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Se espera 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.

Se informa que el monitoreo oceanográfico rutinario frente a Paita se ha suspendido debido a las disposiciones por la presencia del COVID-19; en su reemplazo, se presenta información de perfiladores ARGO disponibles frente a la costa norte del Perú.

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
Laboratorio de Hidrofísica Marina/AFIOFCC/DGIOCC/IMARPE



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°10, 11 de marzo 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](#).