



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N°07

Semana 07: 11 - 17/02/2022

DIAGNÓSTICO

La temperatura superficial del mar (TSM) en el océano Pacífico ecuatorial continuó presentando enfriamiento anómalo aunque declinó en intensidad respecto a la semana anterior, prevaleciendo anomalías de hasta $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, de carácter puntual. Por el contrario, en el sector costero ecuatoriano y al norte de Paita ocurrieron valores de TSM dentro del rango neutral mientras que, hacia el oeste, el enfriamiento anómalo se incrementó en amplitud e intensidad alcanzando hasta $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ al norte de Bolívar, Ecuador (Figura 1).

En los 100 km adyacentes al litoral peruano, la TSM varió entre $25,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (extremo norte del litoral peruano) y $15,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al norte de Atico). Las aguas menores a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ disminuyeron su distribución latitudinal respecto a la semana anterior, manteniéndose de Huarmey al sur. Los núcleos de aguas $\geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ se mantuvieron centrados entre Pisco y Camaná y, de manera intermitente al sur de Camaná. En el sector oceánico, las aguas de 24 y $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ continuaron desplazándose hacia la costa y hacia el sureste (SE), condición propia del periodo (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo del mar alcanzó $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al sur de Huarmey), $-3,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al sur de Caleta Cruz), $-3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Lobitos) y $-6,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Atico), con máximas anomalías en sectores adyacentes a la costa sur (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR, las aguas ecuatoriales superficiales (AES) ampliaron su distribución respecto de la semana anterior, persistiendo en la franja costera hasta Chicama. Las aguas tropicales superficiales (ATS) se localizaron hasta Cabo Blanco. Las aguas costeras frías (ACF) persistieron de Huarmey al sur y alcanzaron una considerable amplitud frente a Chicama y entre Pisco y San Juan de Marcona. Las aguas subtropicales superficiales (ASS) persistieron a distancias variables de la costa, presentando una mayor aproximación frente al Callao e Ilo (Figura 2 b). La variación semanal de la TSM (Figura 3 b) indicó la persistencia del enfriamiento costero de hasta $-1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ frente a Sullana y de $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ frente a Camaná. Al sur de Paita ocurrieron zonas con calentamiento anómalo leve de hasta $+1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$; asimismo destacó el calentamiento centrado en el ecuador geográfico próximo a las Islas Galápagos.

En la franja de ~ 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y $22\text{ }^{\circ}\text{S}$, continuó el predominio de vientos de dirección SE. La velocidad del viento (VV) fue débil ($\leq 4,1$ m/s) de Chimbote al norte así como al sur de Ilo mientras que, el sector de Chimbote a San Juan de Marcona, se caracterizó por la presencia de vientos de intensidad moderada ($\leq 6,8$ m/s). Las anomalías del viento variaron, en términos generales, dentro del rango neutral, con presencia de anomalías positivas ($> +1,0$ m/s) principalmente al norte de Tumbes y entre Pisco y San Juan de Marcona (Figura 4 a). El enfriamiento anómalo del mar declinó en intensidad esta semana, solo persistieron anomalías de $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ entre Pisco y Atico (Figura 4 b). La evolución diaria de las anomalías del nivel del mar (ANM) con un filtro pasa banda de 10-120 días se muestran para la zona ecuatorial entre $2\text{ }^{\circ}\text{N}$ y $2\text{ }^{\circ}\text{S}$ (Figura 5 a) y para la franja de 111 km adyacente al litoral peruano (Figura 5 b). En el sector ecuatorial continuó el predominio de ANM positivas entre $+3$ y $+8$ cm, indicando un aumento significativo cerca de la costa Sudamericana debido a la propagación de la onda Kelvin cálida (Figura 5 a) que, también, generó un incremento significativo entre $+2$ y $+4$ cm de las ANM en la franja adyacente a la costa peruana (Figura 5 b).

El escenario termohalino subsuperficial frente a la costa norte del Perú se analizó mediante lo reportado por un robot submarino (glider) y un perfilador ARGO. El primero forma parte del proyecto “Adaptación al Cambio Climático en el Ecosistema Marino Costero del Perú y sus Pesquerías” de Imarpe/Profonampe y monitoreó del 08 al 17 de febrero las 100 m.n. frente a Negritos/Talara; el segundo, se localizó a 40 m.n. ($6,5\text{ }^{\circ}\text{S}$ y $81,5\text{ }^{\circ}\text{W}$) de Punta Falsa y emitió su información el 16 de este mes. Los resultados indicaron algunas similitudes del campo térmico. El glider reportó valores termohalinos de $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $34,7$ en la superficie. A nivel subsuperficial destacó la presencia de aguas del norte: AES ($S < 34,7$) sobre los 20 m y, ATS ($S < 34,0$) sobre los 5 m dentro de las 40 m.n. El enfriamiento anómalo del mar fue de intensidad débil ($\leq -1\text{ }^{\circ}\text{C}$) sobre los 100 m de profundidad con un valor máximo de $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ en los 25 m entre 35 y 55 m.n. de la costa. El oxígeno disuelto presentó valores menores de $3,0\text{ mL.L}^{-1}$ sobre los 30 m de profundidad. Por otro lado,

las corrientes geostróficas mostraron una alternancia de flujos, predominando flujos hacia el sur dentro de las 20 m.n. y por fuera de las 50 m.n. y flujos hacia el norte entre las 20 y 40 m.n. (Figura 6 a-f). El perfilador ARGO localizado ~100 m.n. hacia el sur, presentó valores de TSM de 20,3 °C indicando enfriamiento intenso (-3,1 °C) en la capa superficial, condición que caracterizó los 100 m más someros, especialmente la capa sobre los 75 m donde las anomalías fueron de -3 °C a -1 °C. A mayores profundidades, la temperatura del mar presentó valores dentro del rango neutral (Figura 7 a-b).

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 moderados a débiles hasta el 22 de febrero. A partir del 23 de febrero, la intensidad del viento se incrementaría produciéndose anomalías de viento en el rango positivo (> +1,0 m/s) de San Juan de Marcona al norte. En la zona oceánica se producirían vientos moderados a ligeramente fuertes, produciéndose anomalías de la VV en el rango neutral a positivas (> +1,0 m/s).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 18 al 26 de febrero 2022, se espera que el enfriamiento anómalo del mar frente a la costa peruana persista durante la siguiente semana y se acentúe al término de la semana asociado, posiblemente, a la intensificación del viento costero. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=1017804030000000000000)

La última simulación del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales implementado en el IMARPE (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=101780401000000000000000) forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 15.02.2022 (Figura 9) indica que la onda **Kelvin cálida (modo 2)** mencionada en el BS OBP N° 50-2021, disminuirá su intensidad debido a la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central, por lo que podría alcanzar el extremo del Pacífico ecuatorial oriental debilitada en marzo. Cabe señalar que dos señales de ondas **Kelvin frías (modos 1 y 2)** podrían generarse en el Pacífico ecuatorial central debido a las anomalías de vientos del este presentes en el Pacífico ecuatorial central. Estas señales llegarían al extremo del Pacífico oriental en marzo (**modo 1**) y entre marzo y abril (**modo 2**).

Servicio de Información Oceanográfica
del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
DGIOCC/DGIRP, IMARPE
Callao, 18 de febrero 2022

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

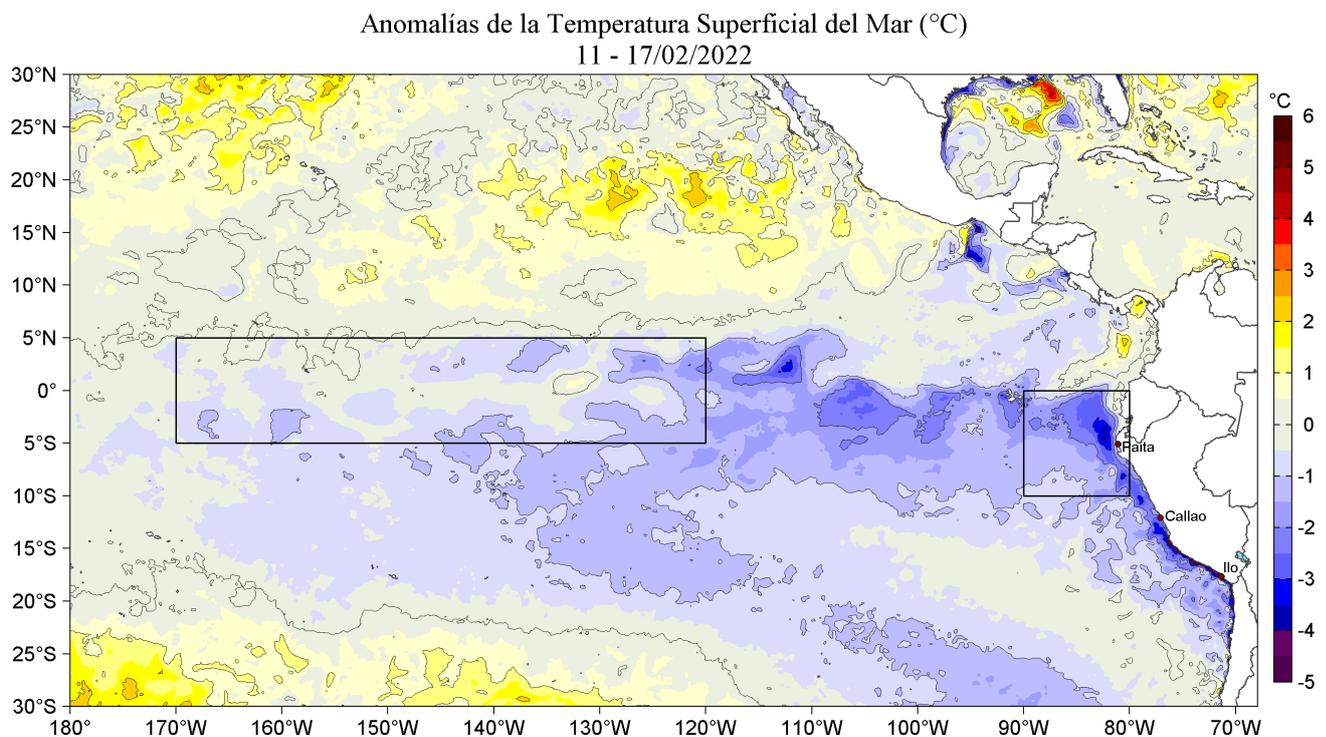


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 11 al 17 de febrero de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

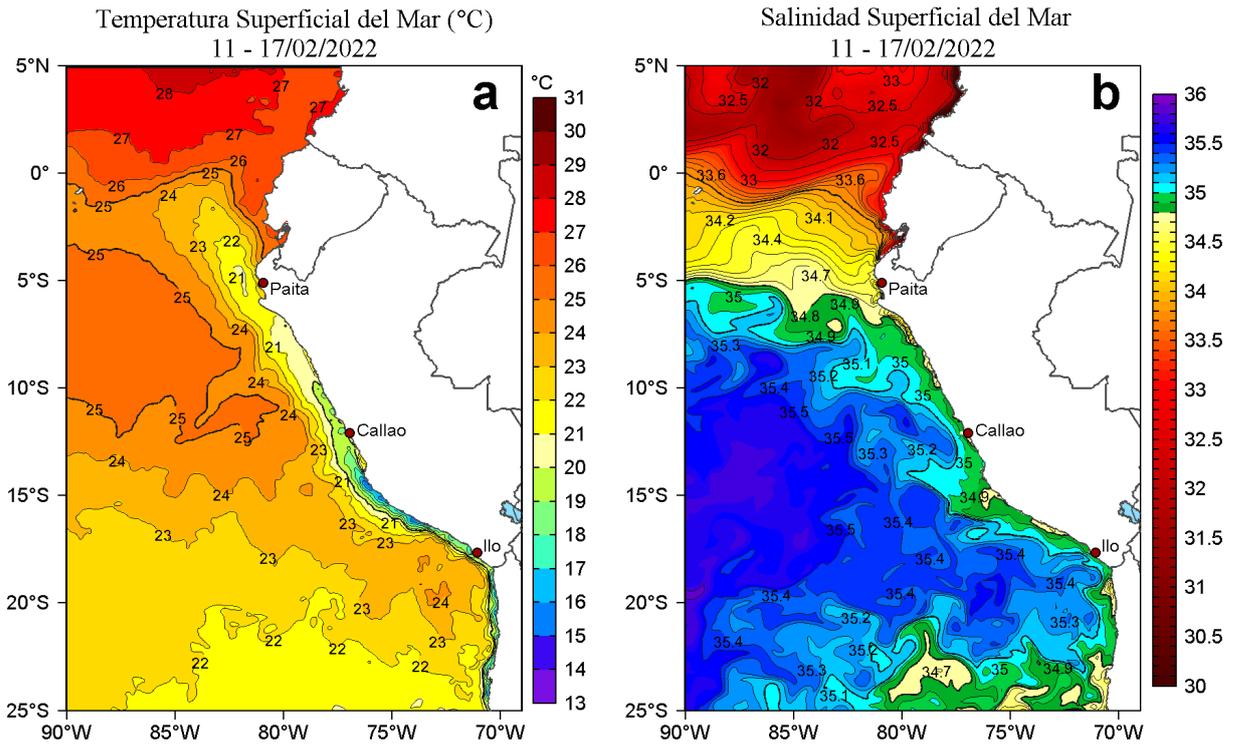


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 11 al 17 de febrero de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

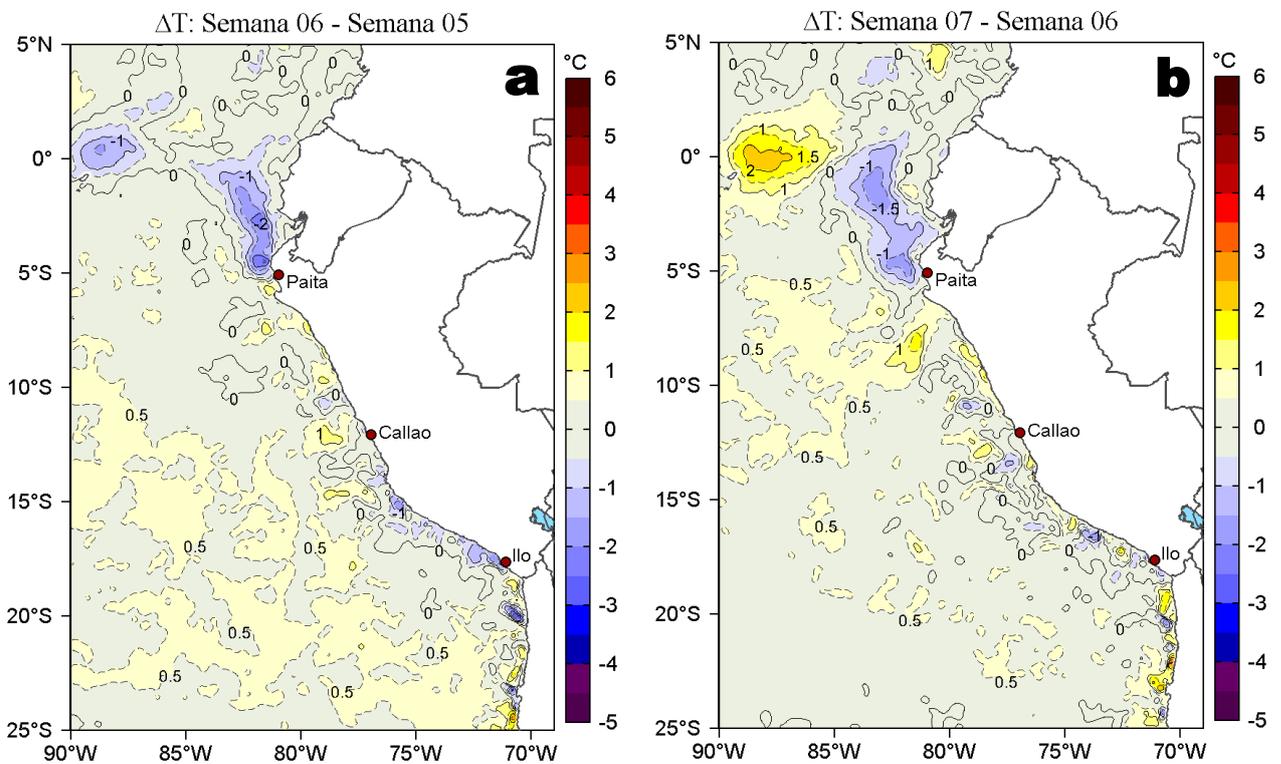


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) sexta (04-10 de febrero) y quinta (28 de enero - 03 de febrero) semana de 2022 y b) séptima (11-17 de febrero) y sexta (04 -10 de febrero) semana de 2022. Los mapas, que indican el 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

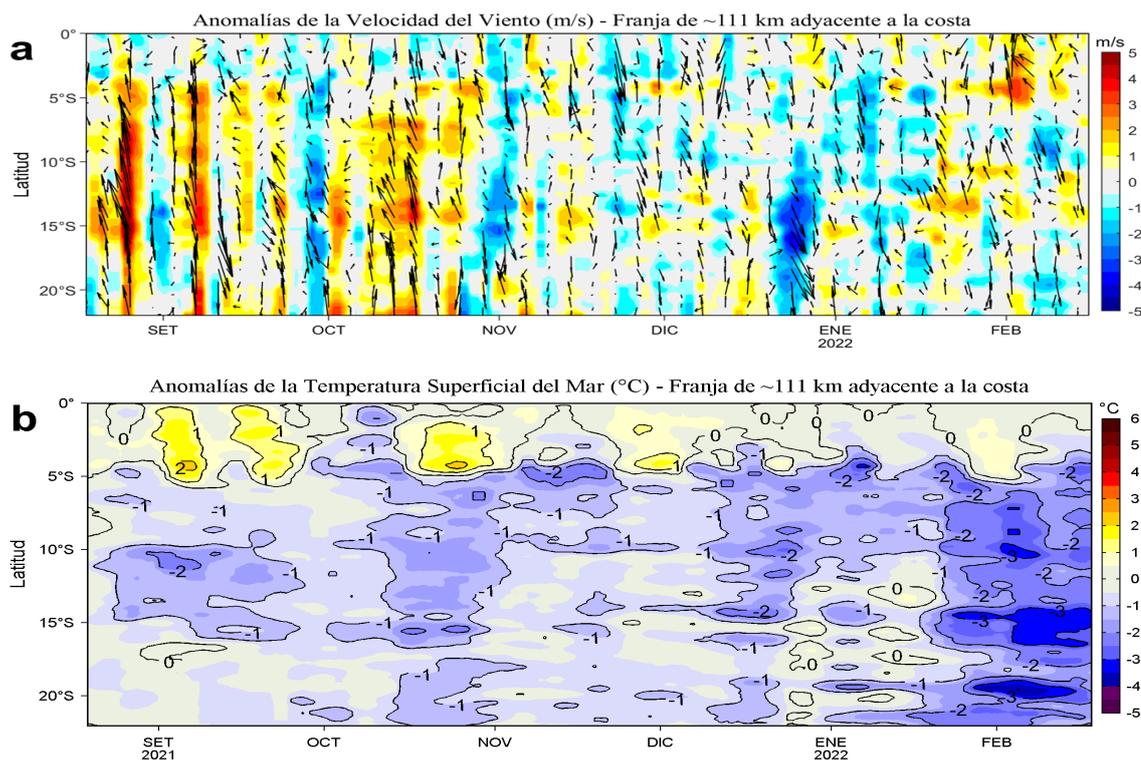


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 16 y 17 de febrero de 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

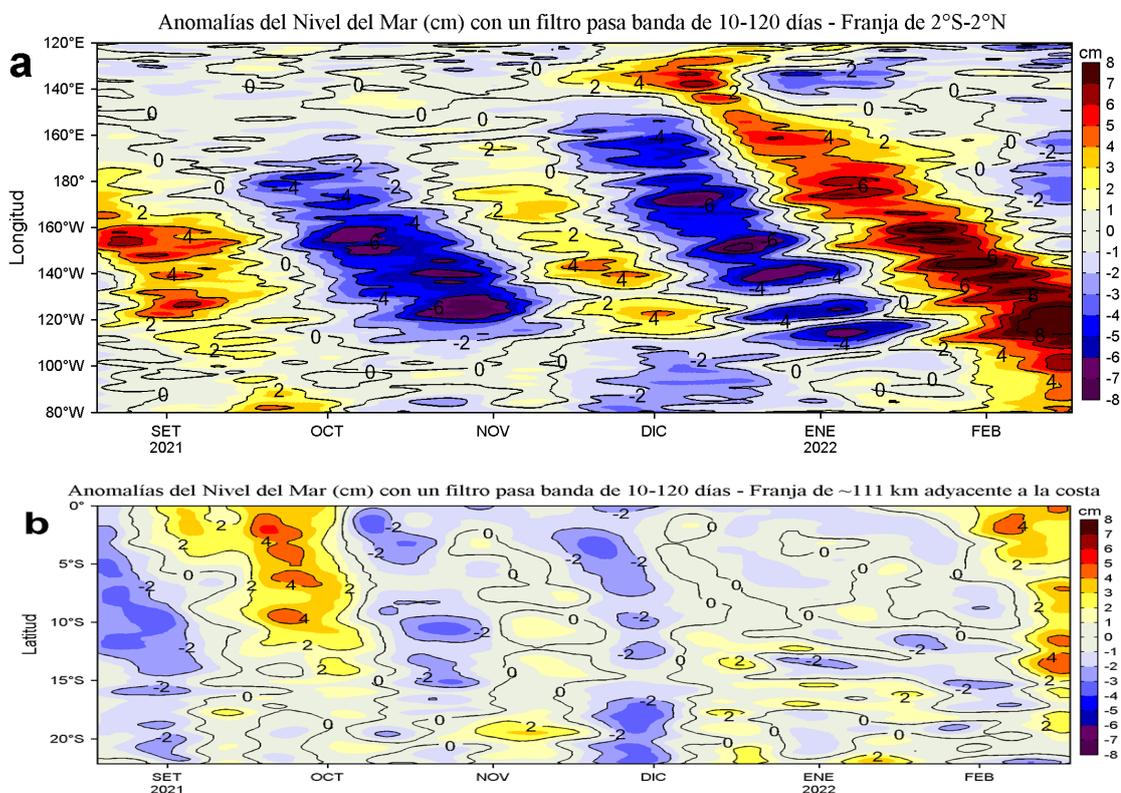


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 17 de febrero de 2022. Los datos de anomalías de nivel del 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.

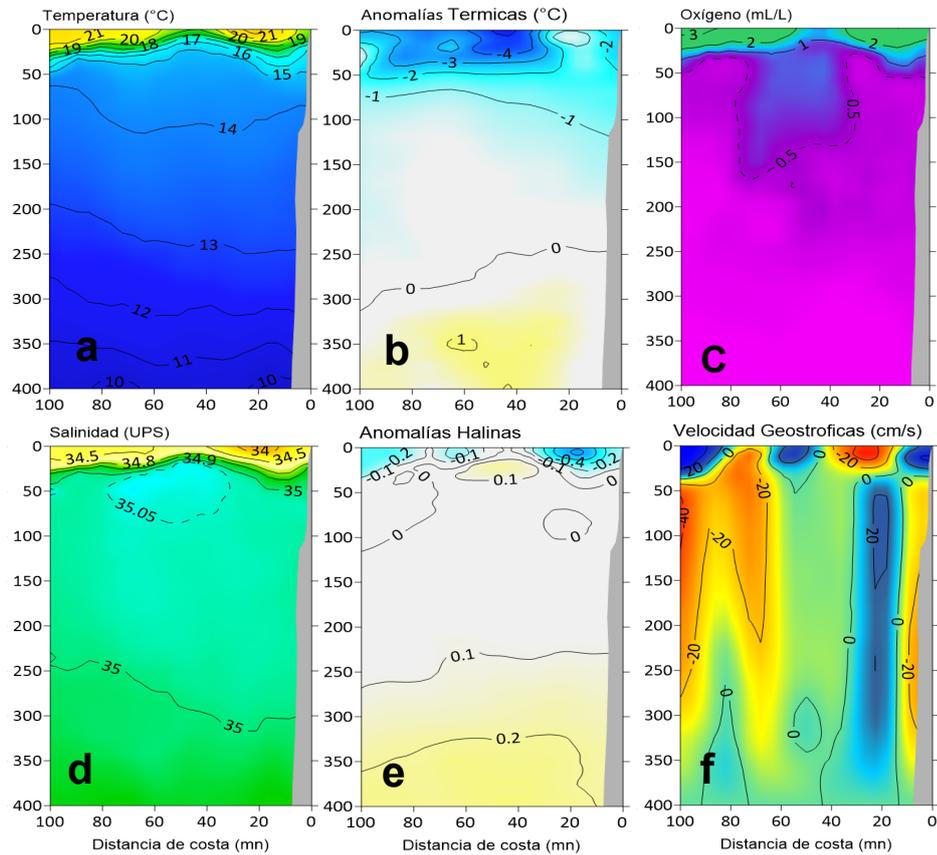


Figura 6. Estructura de la temperatura ($^{\circ}\text{C}$), salinidad y concentración de oxígeno (mL/L) así como la velocidad geostrofica (cm/s) frente a la localidad Negritos en la costa norte del Perú. El perfil fue realizado por el glider Nazca del 08 al 17 de febrero 2022. Las anomalías de la temperatura y salinidad del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017).

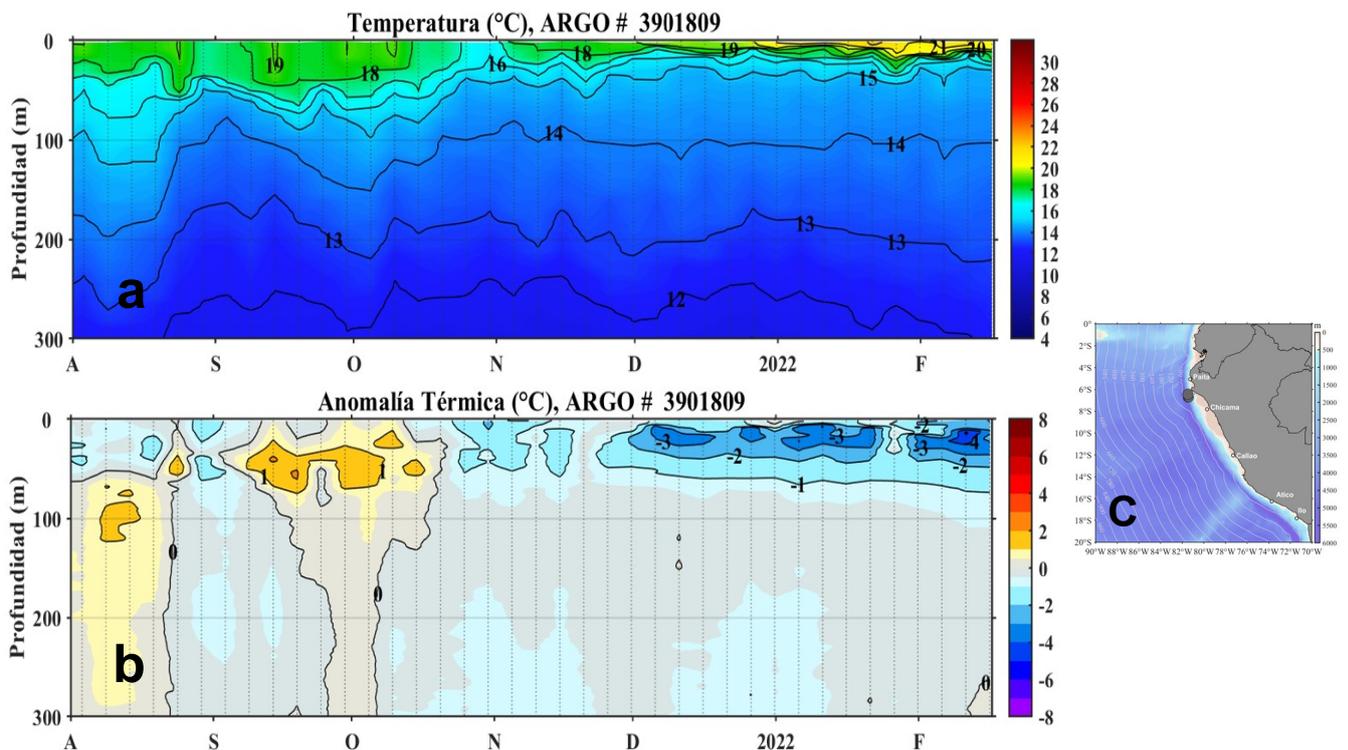


Figura 7. Diagrama Hovmöller de la temperatura del mar ($^{\circ}\text{C}$) registrada por el perfilador ARGO No. 3901809 localizado a 40 m. n. ($6,45^{\circ}\text{S}$, $81,46^{\circ}\text{W}$) de Punta Falsa el 16 de febrero. Las anomalías de la temperatura del agua (Figura 6 b) se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador registró información. La Figura 6 c muestra la ubicación del perfilador. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

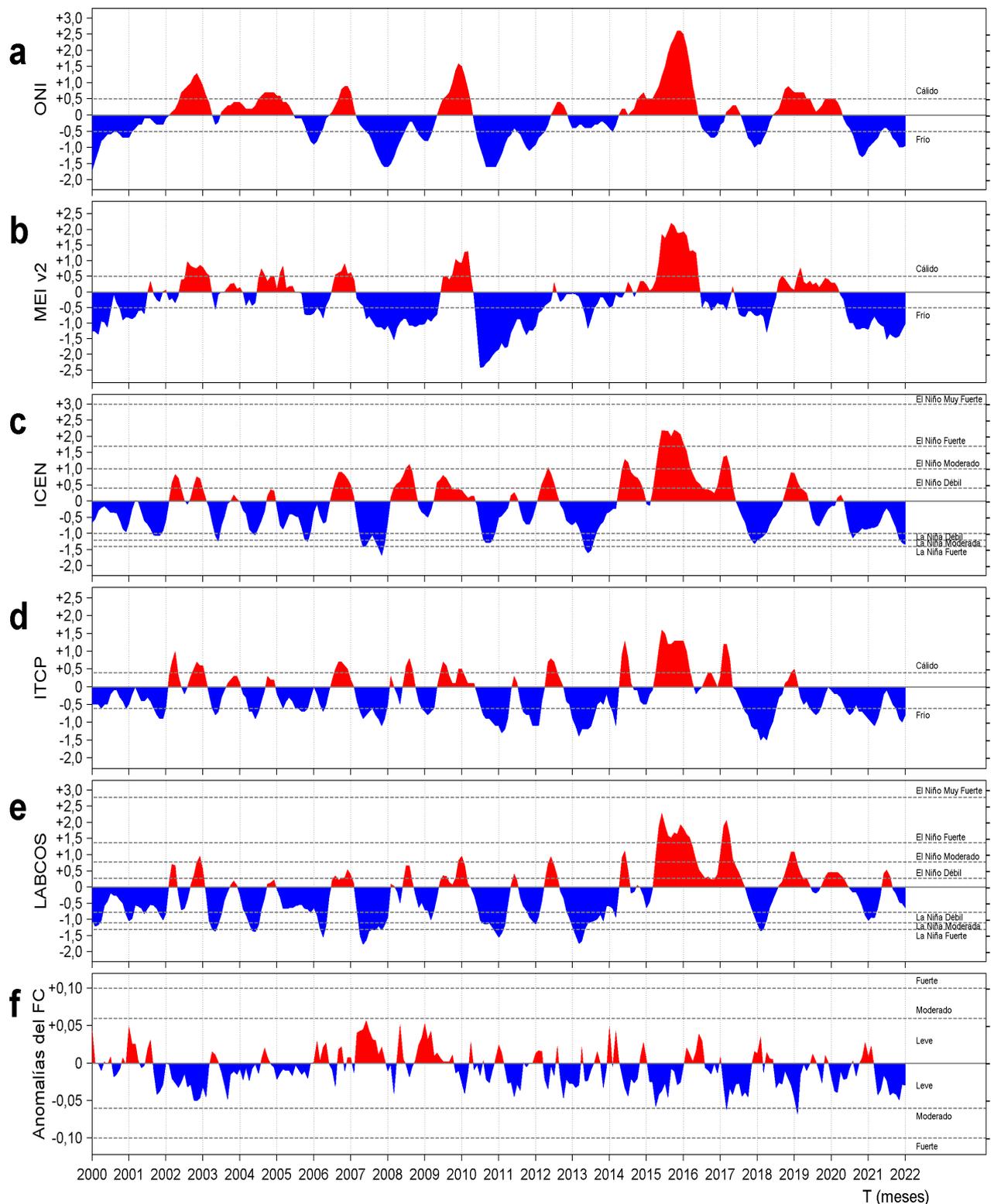


Figura 8. Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico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

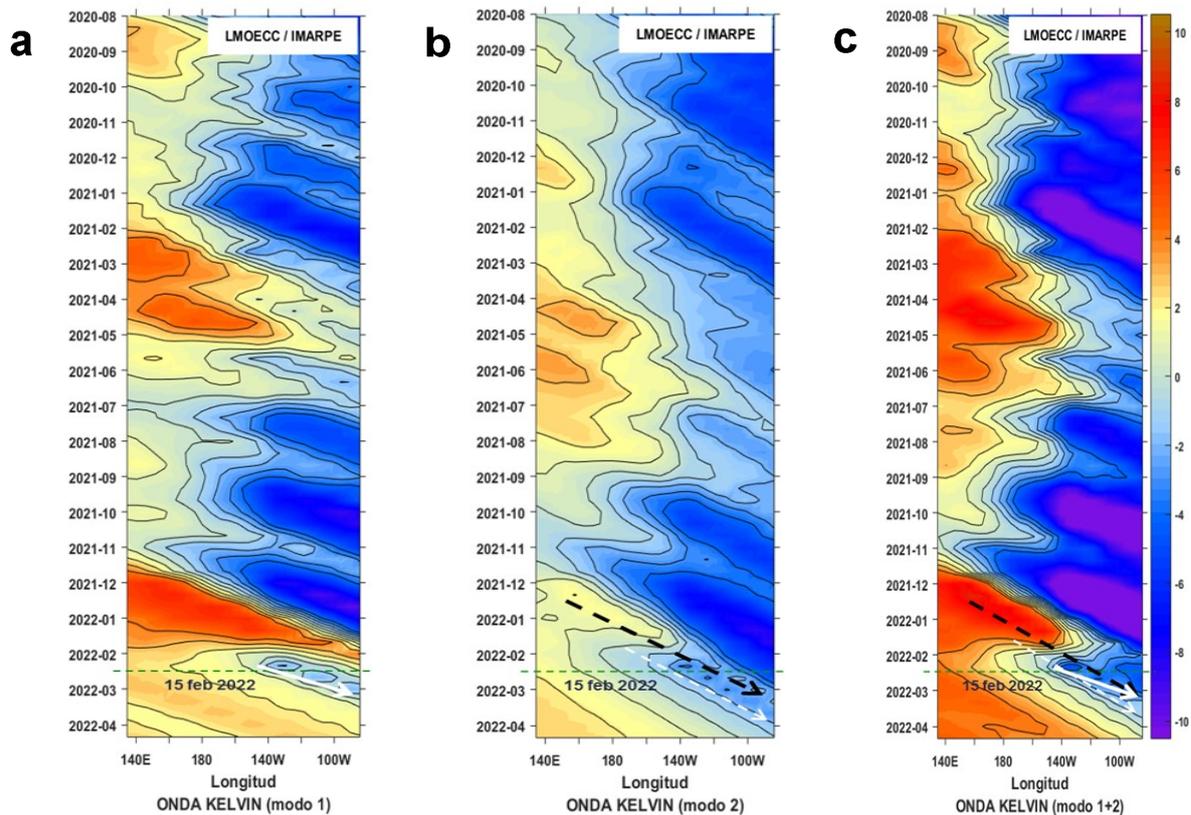


Figura 9. Diagramas Hovmöller longitudin-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo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

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 de 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°07, 18 de febrero 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](#).