



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N°06

Semana 06: 04 - 10/02/2022

DIAGNÓSTICO

La temperatura superficial del mar (TSM) en el océano Pacífico ecuatorial continuó presentando enfriamiento anómalo que se incrementó en amplitud e intensidad respecto a la semana anterior. La máxima anomalía ($-3\text{ }^{\circ}\text{C}$) ocurrió entre 115 y 90°W . Asimismo, en el sector costero ecuatoriano y al norte de Paita, el calentamiento anómalo de intensidad débil declinó; por el contrario, en sectores oceánicos persistió el enfriamiento anómalo característico de las últimas semanas (Figura 1).

En los 100 km adyacentes al litoral peruano, la TSM varió entre $26,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Caleta Cruz) y $15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al norte de Chala). Las aguas menores a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ disminuyeron su distribución latitudinal respecto a la semana anterior, manteniéndose frente a Pimentel y de Chimbote a Ilo. Los núcleos de aguas $\geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ se mantuvieron centrados entre Huarmey y Chancay, frente a Callao y de manera intermitente entre Pisco e Ilo. En el sector oceánico, las aguas de 24 y 25°C continuaron desplazándose hacia la costa y hacia el sureste (SE), condición propia del periodo (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo del mar persistió de Cabo Blanco al sur notándose un incremento en su amplitud e intensidad. Las máximas anomalías ($-4\text{ }^{\circ}\text{C}$) ocurrieron de Parácas a Ilo en sectores adyacentes a la costa (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. Por fuera de las AES, ocurrieron las aguas costeras frías (ACF) persistiendo de Huarmey al sur adyacente a la costa y alcanzando 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 de Huarmey a Callao, Chala, Matarani y extremo sur del Perú (Figura 2 b). La variación semanal de la TSM (Figura 3 b) indicó el enfriamiento costero de hasta 2°C entre Paita y el ecuador geográfico. Al sur de Paita ocurrieron zonas con calentamiento anómalo leve ($+1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) frente al Callao, Chicama, Huarmey, Punta Falsa, por ejemplo.

En la franja de $\sim 111\text{ km}$ adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S , predominaron vientos de dirección SE de intensidad débil (menores a $4,1\text{ m/s}$) a moderada (entre $4,1$ y $6,8\text{ m/s}$). Esto significó un debilitamiento del viento a lo largo del litoral peruano, generando anomalías negativas de Chicama al sur, mientras que hacia el norte, se produjo el cambio de anomalías positivas de fuerte intensidad ($> +2,0\text{ m/s}$) a valores cercanos a cero (Figura 4 a). El enfriamiento anómalo del mar declinó levemente de norte a sur y persistió con anomalías de $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ de Pisco a Ilo (Figura 4 b). La evolución de las anomalías del nivel del mar (ANM) diarias con un filtro pasa banda de 10 - 120 días se muestran para dos sectores: 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). En el sector ecuatorial, continuaron predominando ANM positivas con valores entre $+2$ y $+8\text{ cm}$, asociados a la propagación de la onda Kelvin cálida que habría alcanzado la costa Sudamericana (Figura 5 a) resultando en un incremento de las ANM en la franja adyacente a la costa peruana, desde el sector ecuatorial hasta Paita, predominando ANM entre $+2$ y $+4\text{ cm}$. Hacia el sur, el nivel del mar mantuvo condiciones propias del periodo (Figura 5 b).

El flotador ARGO localizado a 60 m.n. ($5,06^{\circ}\text{S}$ y $82,13^{\circ}\text{W}$) de Sechura, el día 09 de febrero, registró una TSM de $21,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una ATSM de $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. La columna de agua sobre 70 m de profundidad denotó enfriamiento de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ declinando en intensidad entre 100 y 300 m de profundidad. La salinidad y la temperatura indicaron la presencia de AES sobre los 15 m de profundidad (Figura 6 a-c). El flotador localizado a 34 m.n. ($6,69^{\circ}\text{S}$ y $81,28^{\circ}\text{W}$) de Lambayeque el día 09 de febrero,

registró 21,2 °C y una anomalía de -1,9 °C. En la columna de agua ocurrió enfriamiento con anomalías negativas entre -3 °C y -1 °C sobre los 75 m de profundidad, y ligeras anomalías negativas (-0,5 °C) hasta los 250 m. de profundidad. La salinidad y la temperatura indicaron el predominio de aguas de mezcla entre las ACF y ASS sobre los 50 m de profundidad (Figuras 6 d-f).

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://pac-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html) frente y a lo largo de la zona costera peruana predominarían vientos moderados a ligeramente fuertes hasta el 17 de febrero, produciéndose anomalías positivas de la VV (> +1,0 m/s) que alcanzarían su mayor intensidad (> +2 m/s) a partir del 15 de febrero a lo largo de la franja costera entre Tumbes y Atico.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 11 al 20 de febrero 2022, se espera un incremento de las anomalías negativas de TSM frente a la costa peruana durante la siguiente semana, asimismo una disminución de la TSM de las aguas costeras, asociado posiblemente a las anomalías positivas del viento costero. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.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 07.02.2022 (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017804010000000000000000), indica que la **onda Kelvin cálida** (modo 1), mencionada en el BS OBP N° 50-2021, alcanzó al extremo del Pacífico ecuatorial oriental. Cabe señalar que, recientemente, entre fines de enero e inicios de febrero, una **onda Kelvin fría** (modo 2) se habría generado en el Pacífico ecuatorial central debido a las anomalías de vientos del este y llegaría el extremo del Pacífico oriental en marzo. (Figura 8)

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

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

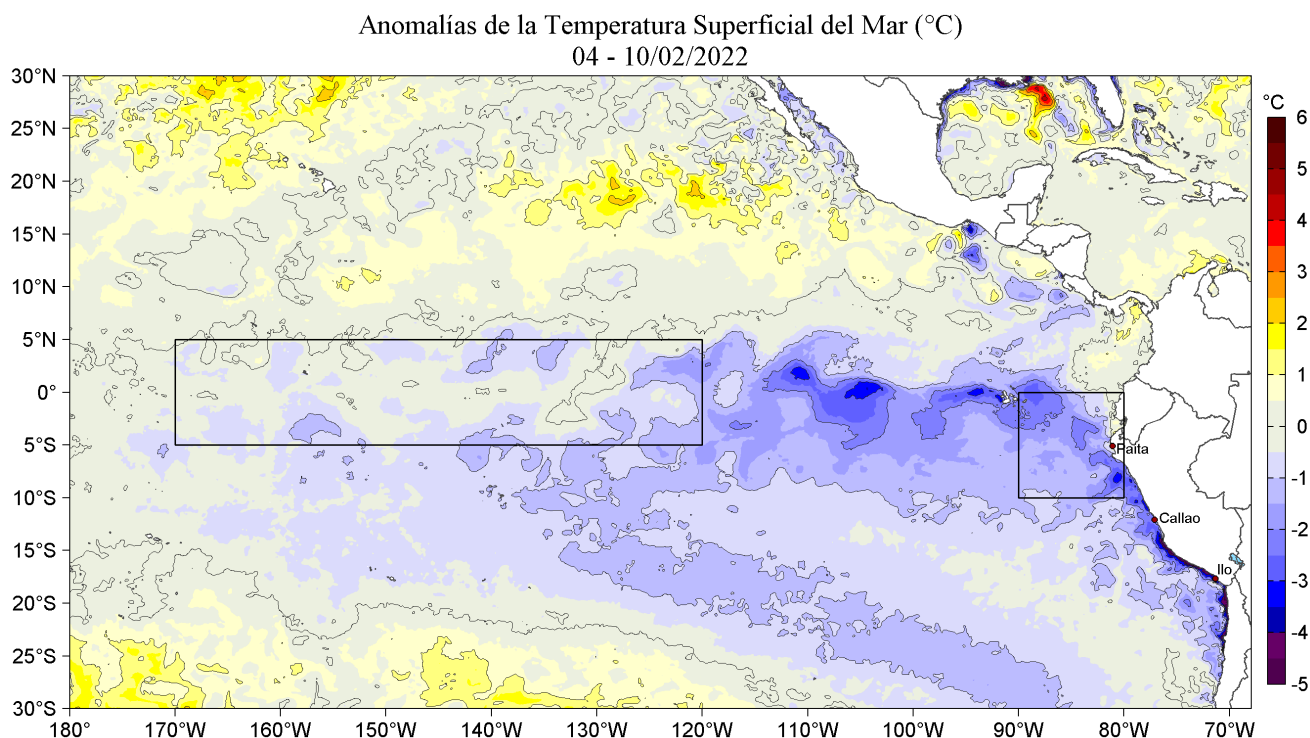


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 04 al 10 de febrero de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: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

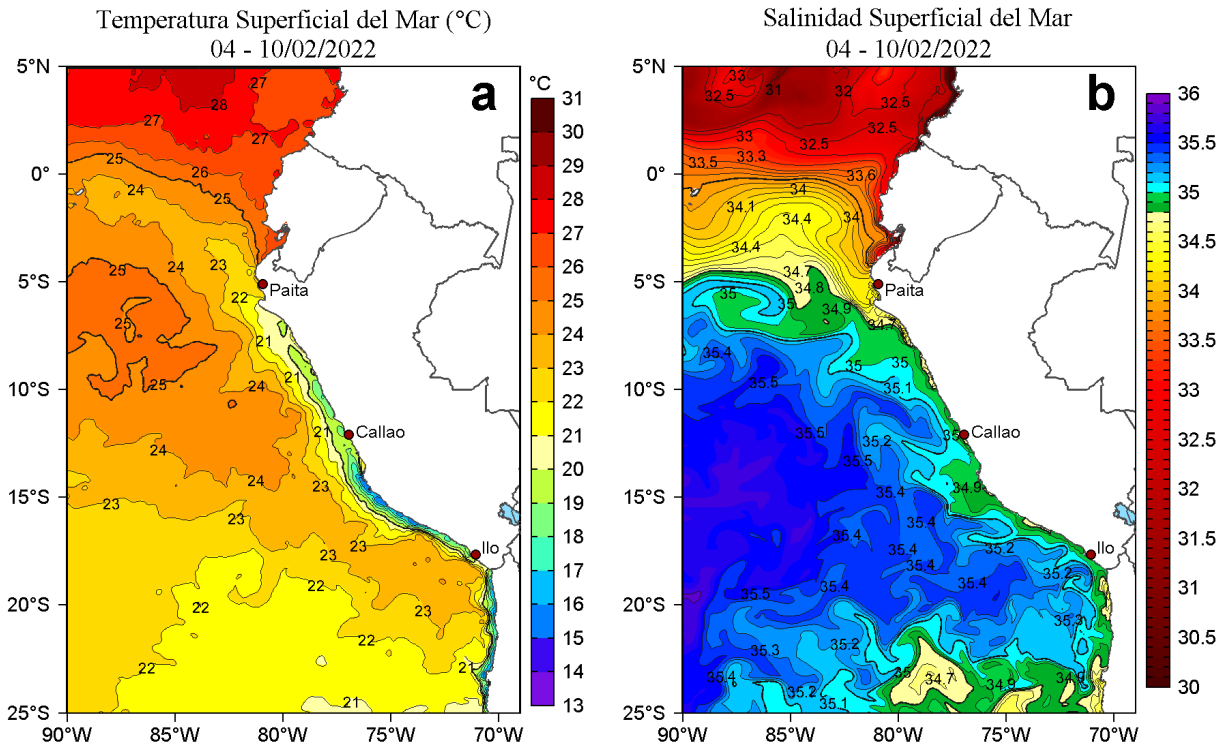


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 04 al 10 de febrero de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>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

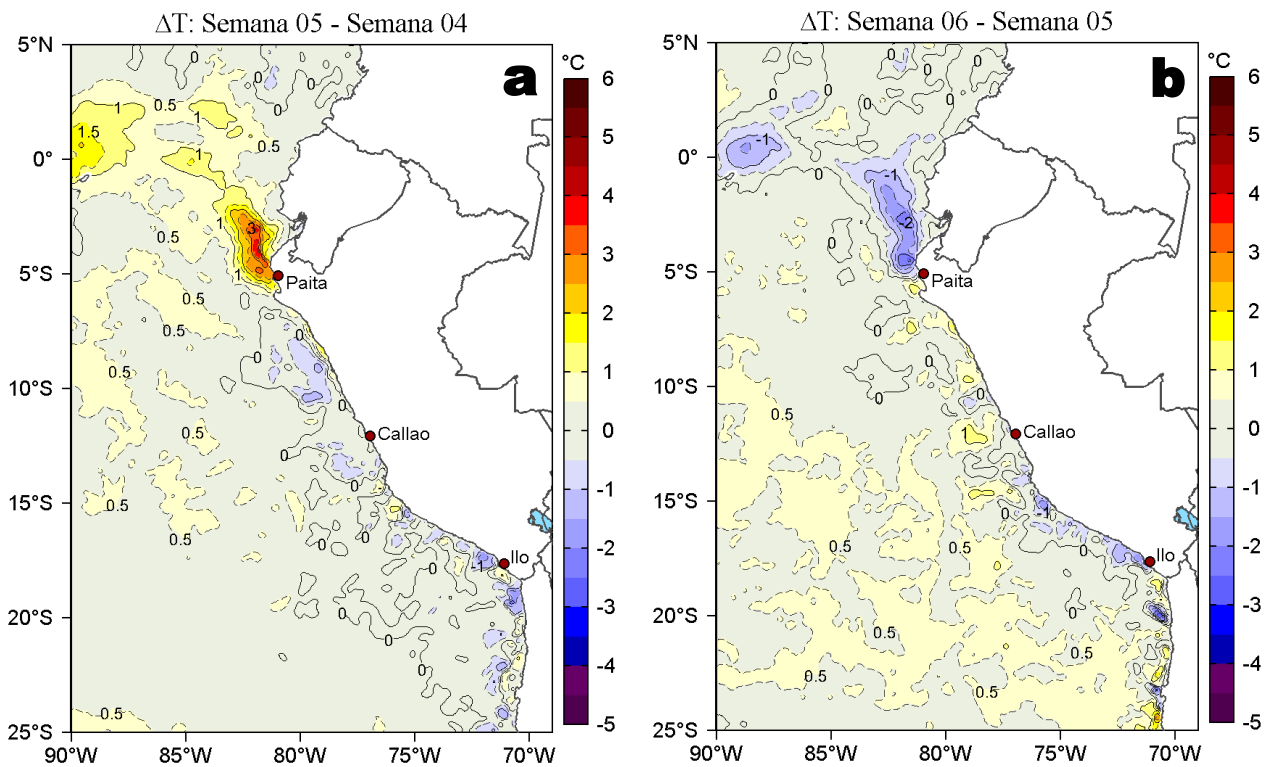


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) quinta (28 de enero - 03 de febrero) y cuarta (21-27 de enero) semana de 2022 y b) sexta (04-10 de febrero) y quinta (28 de enero - 03 de febrero) semana de 2022. Los mapas, que indican 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

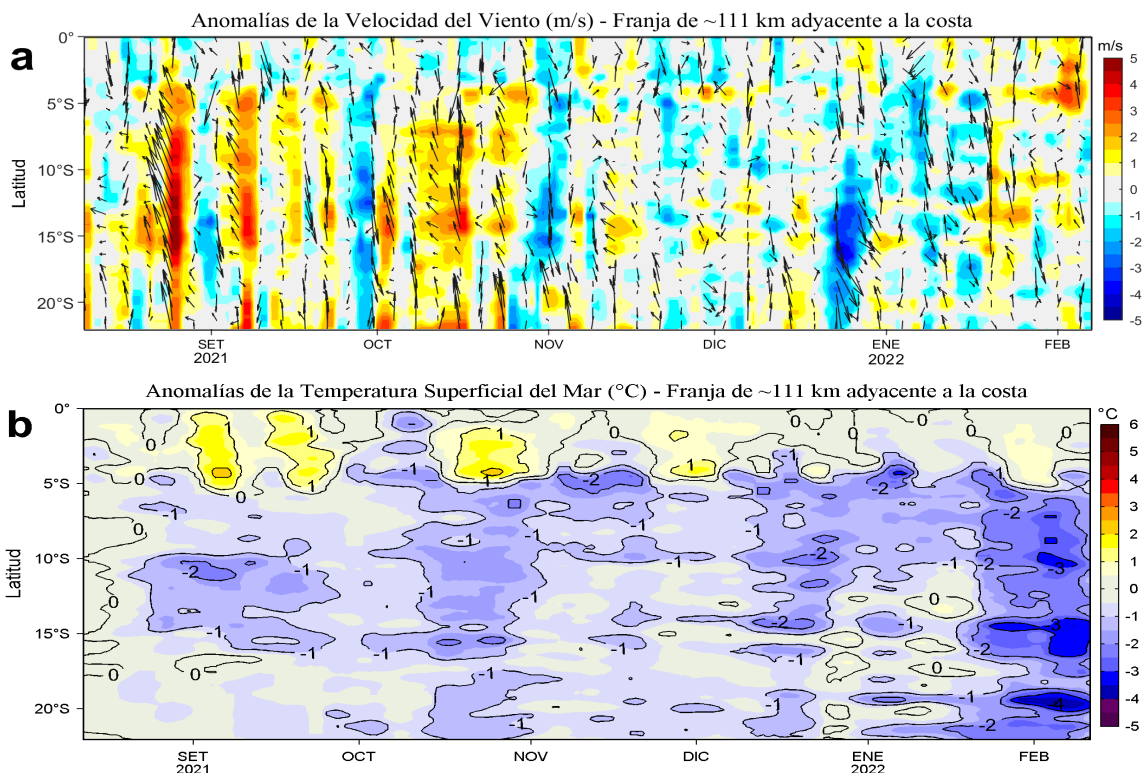


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 07 y 10 de febrero de 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

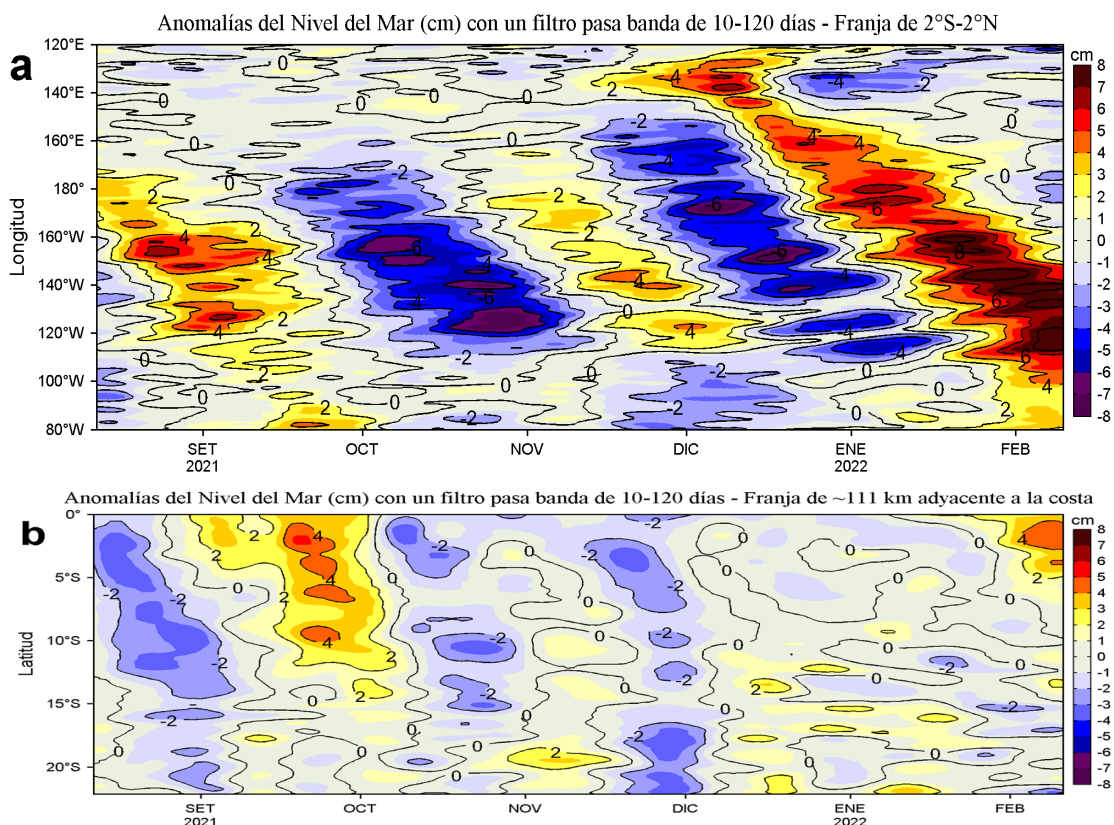


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 10 de febrero de 2022. Los datos de anomalías de nivel del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

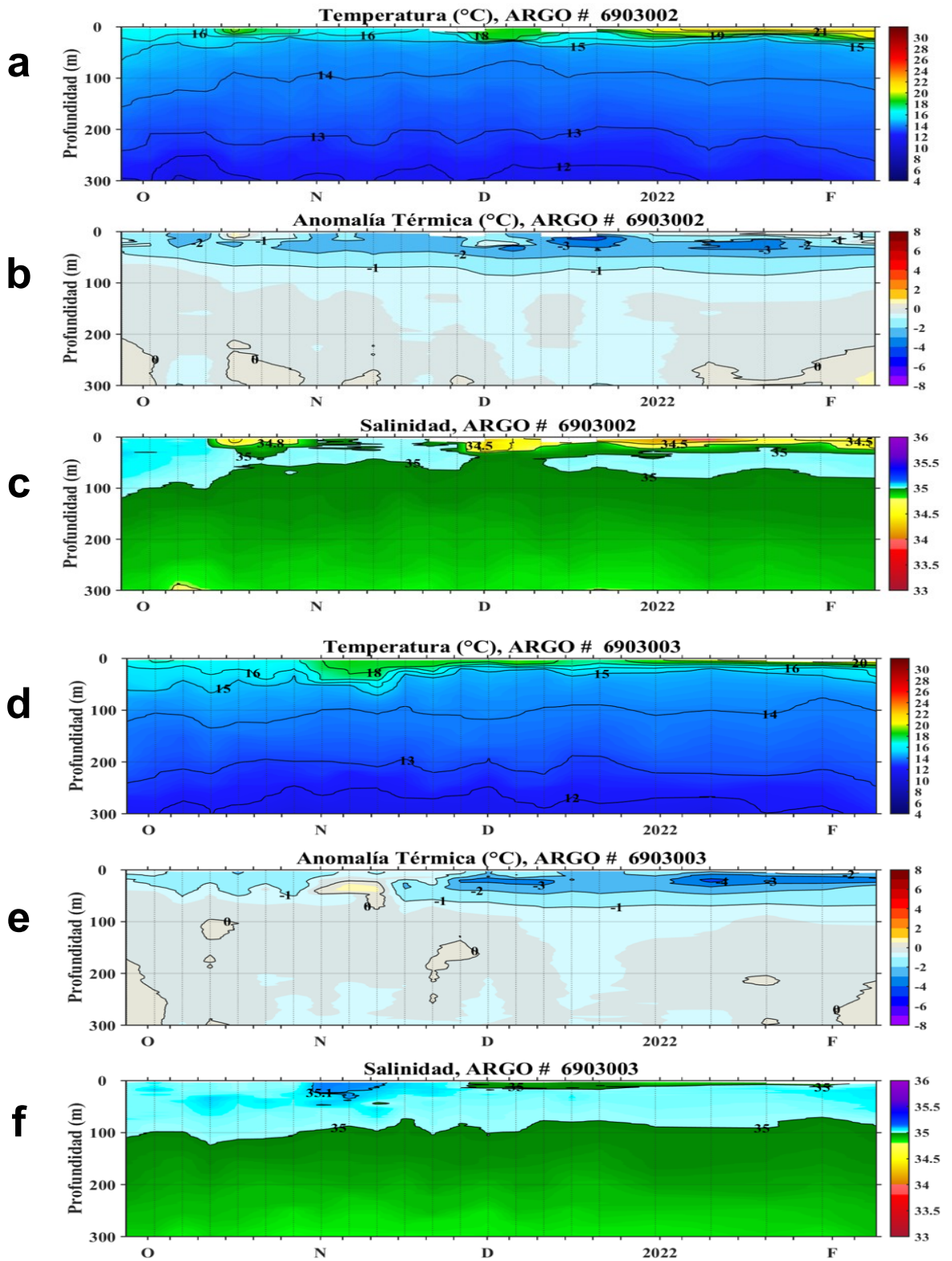
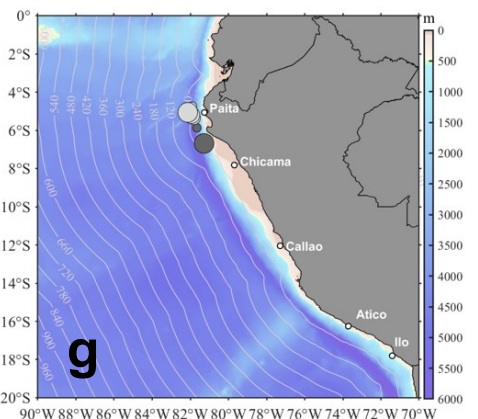


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a, d) Temperatura del mar ($^{\circ}\text{C}$), b, e) Anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$), c y f) Salinidad del mar de perfiladores ARGO localizados frente a Sechura y Lambayeque el día 09 de febrero. El primer flotador No. 6903002 se localizó a 60 mn ($5,06^{\circ}\text{S}$, $82,13^{\circ}\text{W}$) de Sechura mientras que el segundo (No. 6903003) a 34 mn de Lambayeque ($6,69^{\circ}\text{S}$, $81,28^{\circ}\text{W}$). Las anomalías de la temperatura del agua ($^{\circ}\text{C}$) se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que los perfiladores registraron información. En la Figura (g) se muestra la ubicación de los perfiladores ARGO cuyos datos se han utilizado. Datos: ARGO.



IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

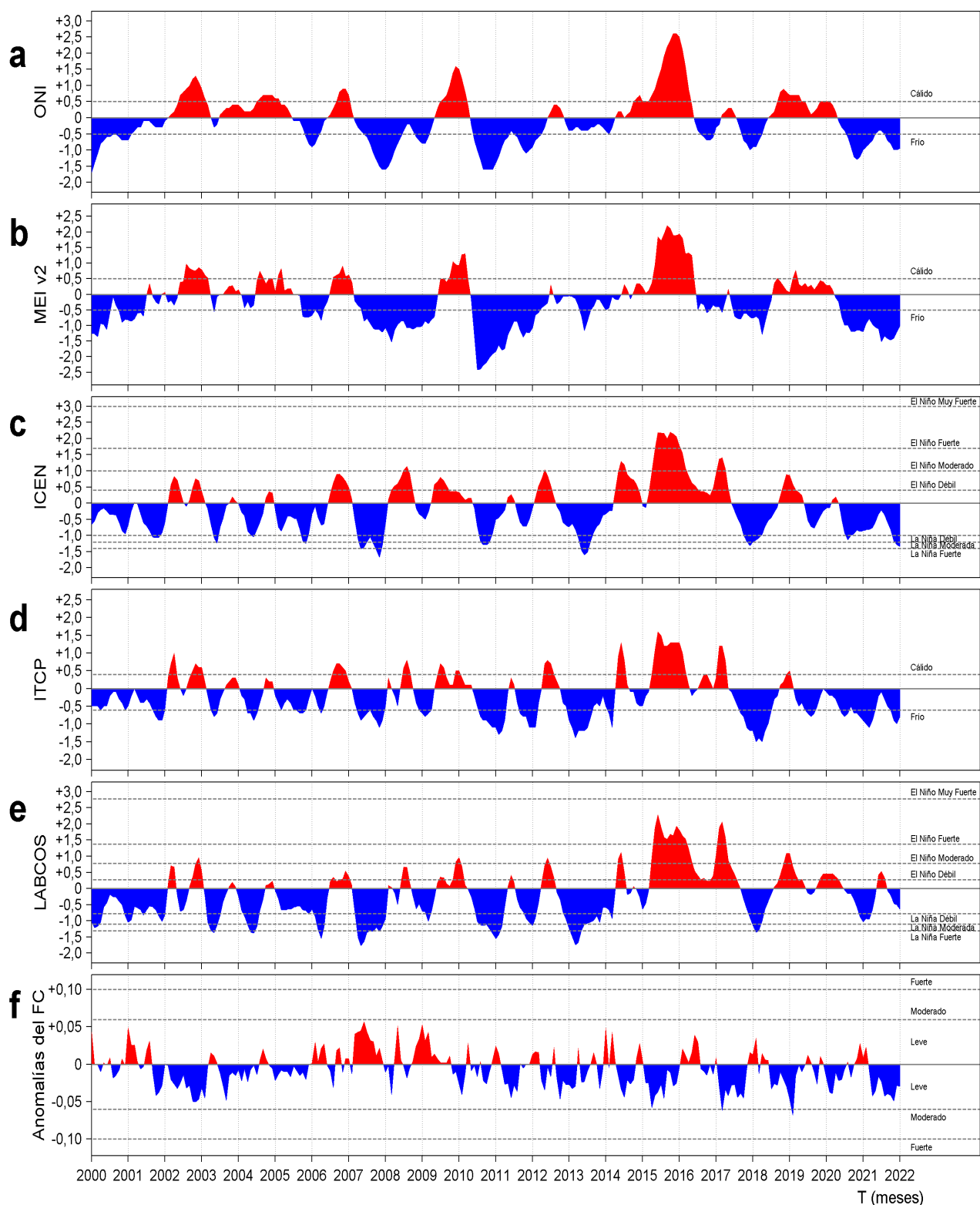


Figura 7. Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico 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

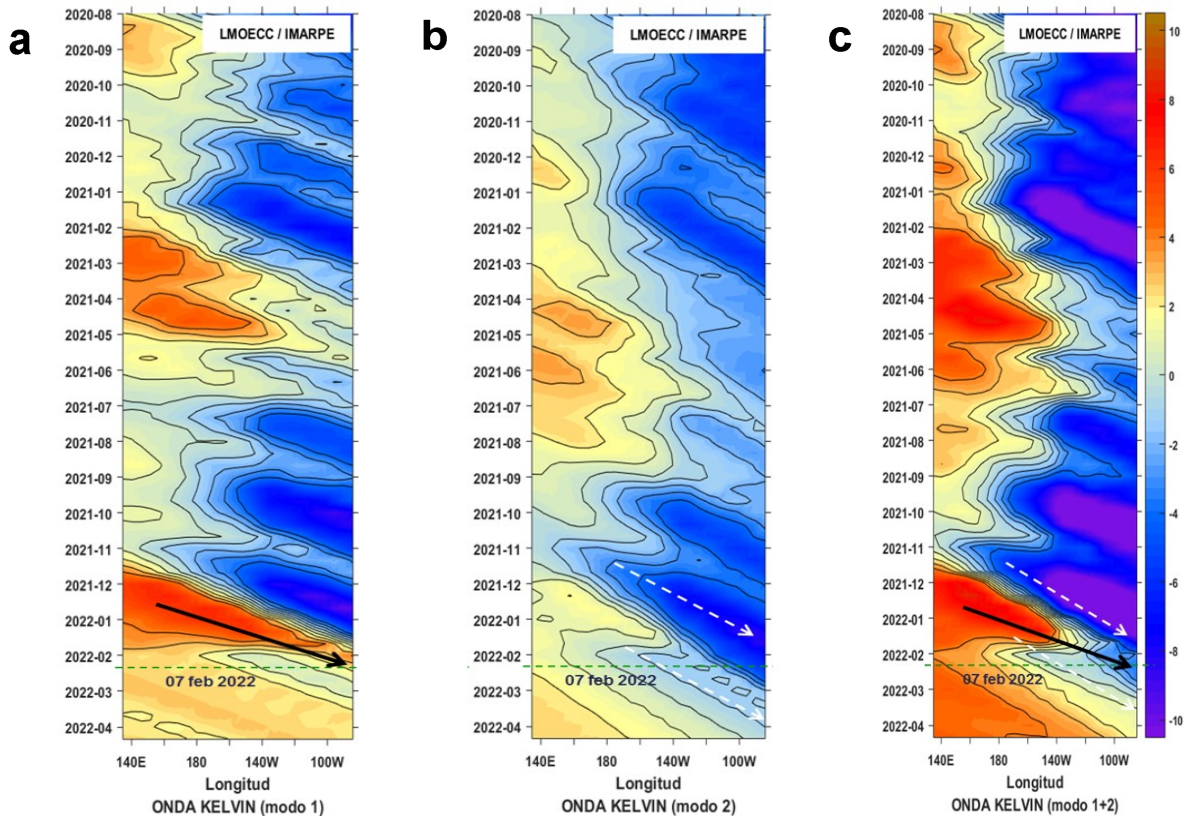


Figura 8. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, 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”.

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° 06, 11 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](#).