



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 7, N°03

Semana 03: 14 - 20/01/2022

DIAGNÓSTICO

La temperatura superficial del mar (TSM) en el océano Pacífico ecuatorial continuó presentando enfriamiento anómalo, alcanzando mayor intensidad ($-4\text{ }^{\circ}\text{C}$) entre 110 y 120°W y ampliando su cobertura al este del archipiélago de Galápagos (Figura 1). En los 100 km adyacentes al litoral peruano, la TSM varió entre $26,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Caleta Cruz) y $16,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al norte de Nazca). Las aguas menores a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ se localizaron de manera intermitente en una estrecha franja entre Paita y Huacho, así como de Pisco a Matarani, disminuyendo en cobertura con respecto a la semana anterior. Frente a la costa norte, la isoterma de $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ se replegó a la costa, manteniéndose proyectadas hacia el noroeste las isotermas de $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Esta semana continuó la proyección de las aguas de $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ hacia el sur del Perú y norte de Chile (Figura 2 a). El enfriamiento anómalo persistió de Talara a Chancay y de Pisco al sur con valores de hasta $-3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al norte de Pacasmayo) y hasta $-4,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al norte de Nazca), respectivamente (Figura 1). De acuerdo con el producto MERCATOR, las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se proyectaron al sur hasta Isla Lobos de Afuera, alcanzando Chicama en una franja muy costera. Por otro lado, las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) continuarían presentes en la zona costera al norte de Cabo Blanco. De Chimbote al sur continuó predominando la presencia de aguas costeras frías (ACF). Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) continuaron presentes a distancias variables, presentando mayor aproximación a la costa frente a Huarmey, San Juan de Marcona y Matarani (Figura 2 b). La variación semanal de la TSM indicó un calentamiento leve generalizado frente a la costa peruana, alcanzando puntualmente un valor máximo frente a Talara ($2\text{ }^{\circ}\text{C}$) e Ilo (Figura 3 b).

En la franja de $\sim 111\text{ km}$ adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S , vientos débiles ($< 4,1\text{ m/s}$) se registraron en gran parte de la zona entre Huarmey y Talara, así como al sur de San Juan de Marcona, mientras que entre Huarmey y San Juan de Marcona se registraron vientos moderados ($< 6,8\text{ m/s}$). Las anomalías de la velocidad del viento (AVV) variaron principalmente en el rango negativo (menor a $-1,0\text{ m/s}$) a neutral (Figura 4 a). La TSM exhibió una disminución de la cobertura de las anomalías negativas especialmente en la zona norte-centro, manteniéndose principalmente entre Paita y Chicama, con valores de hasta $-1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ al norte de Pacasmayo (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). Al este de los 100°W , predominaron ANM positivas dentro del rango neutro, con excepción de la zona próxima a Sudamérica, donde se mantuvieron ANM positivas de $+2\text{ cm}$, en promedio. Asimismo, hacia el oeste se observó el incremento de la cobertura de las ANM positivas de fuerte intensidad que ya habrían alcanzado los 120°W (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, continuaron predominando ANM en el rango neutro con algunos núcleos puntuales negativos (norte de Callao) y positivos (Atico) (Figura 5 b).

El flotador ARGO ($81,82^{\circ}\text{W}$ y $5,35^{\circ}\text{S}$) a 41 mn frente a Paita, el día 20 de enero, mostró una TSM de $21,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una ATSM de $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. En la columna de agua se observó anomalías negativas entre $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sobre los 85 m , y ligeras anomalías negativas ($-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) entre los 100 y 300 m de profundidad. La salinidad y temperatura indicó la presencia de AES sobre los 15 m de profundidad (Figura 6 a-c). Al sur, el flotador ARGO ($83,25^{\circ}\text{W}$ y $7,08^{\circ}\text{S}$) a 166 mn frente a San José, el día 17 de enero, mostró una TSM de $23,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una ATSM de $-1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. En la columna de agua se observó anomalías negativas entre $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sobre los 65 m de profundidad y ligeras anomalías negativas ($-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) por debajo de los 150 m (Figuras 6 d-e).

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 predominarían vientos moderados, con presencia de vientos ligeramente fuertes entre Pisco y San Juan de Marcona, mientras que en la zona oceánica se presentarían vientos ligeramente fuertes hasta el 24 de enero. Estas condiciones producirían anomalías de VV en el rango positivo ($> +1,0$ m/s), principalmente en la zona costera, mientras que la zona oceánica se presentarían anomalías de VV positivas ($> +1,0$ m/s, hasta el 24 de enero) y condiciones neutras (a partir del 25 de enero).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 21 al 29 de enero 2022, se espera durante la siguiente semana que las aguas con TSM < 19 °C, se mantengan aun replegadas a la región costera peruana, y con una persistencia de anomalías negativas de TSM a lo largo de la costa (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I01780403000000000000).

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 19.01.2022 (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178040100000000000000), indica que la **onda Kelvin fría (modo 2)**, mencionada en el BS OBP N° 45-2021, llegará a Sudamérica en lo que resta del mes de **enero**. Las **dos ondas Kelvin cálidas (modos 1 y 2)**, mencionadas en el BS OBP N° 50-2021, aún continúan su propagación hacia el este profundizando la termoclina ecuatorial en el Pacífico ecuatorial central y llegarían frente a Sudamérica en **febrero (modo 1)** y en **marzo**, la de **modo 2** (Figura 8).

Servicio de Información Oceanográfica
del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
DGIOCC/DGIRP, IMARPE
Callao, 21 de enero 2022

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

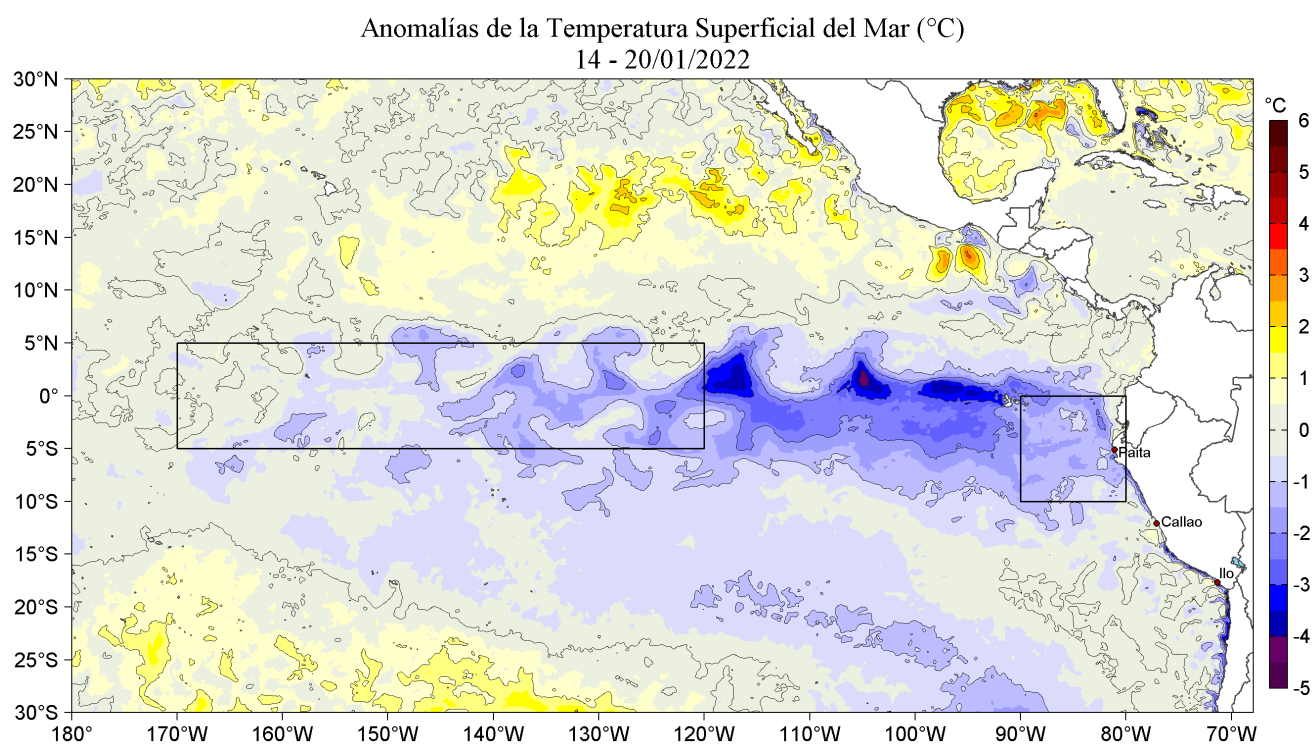


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 14 al 20 de enero de 2022. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (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

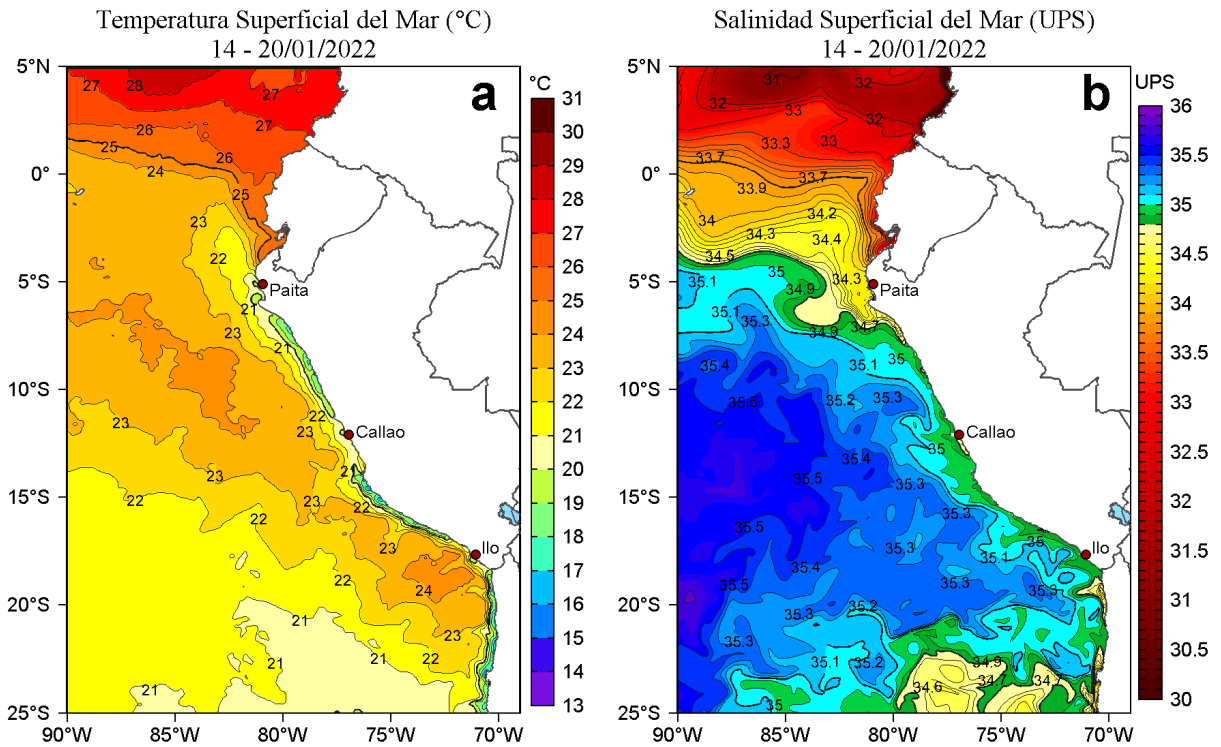


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 14 al 20 de enero de 2022, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

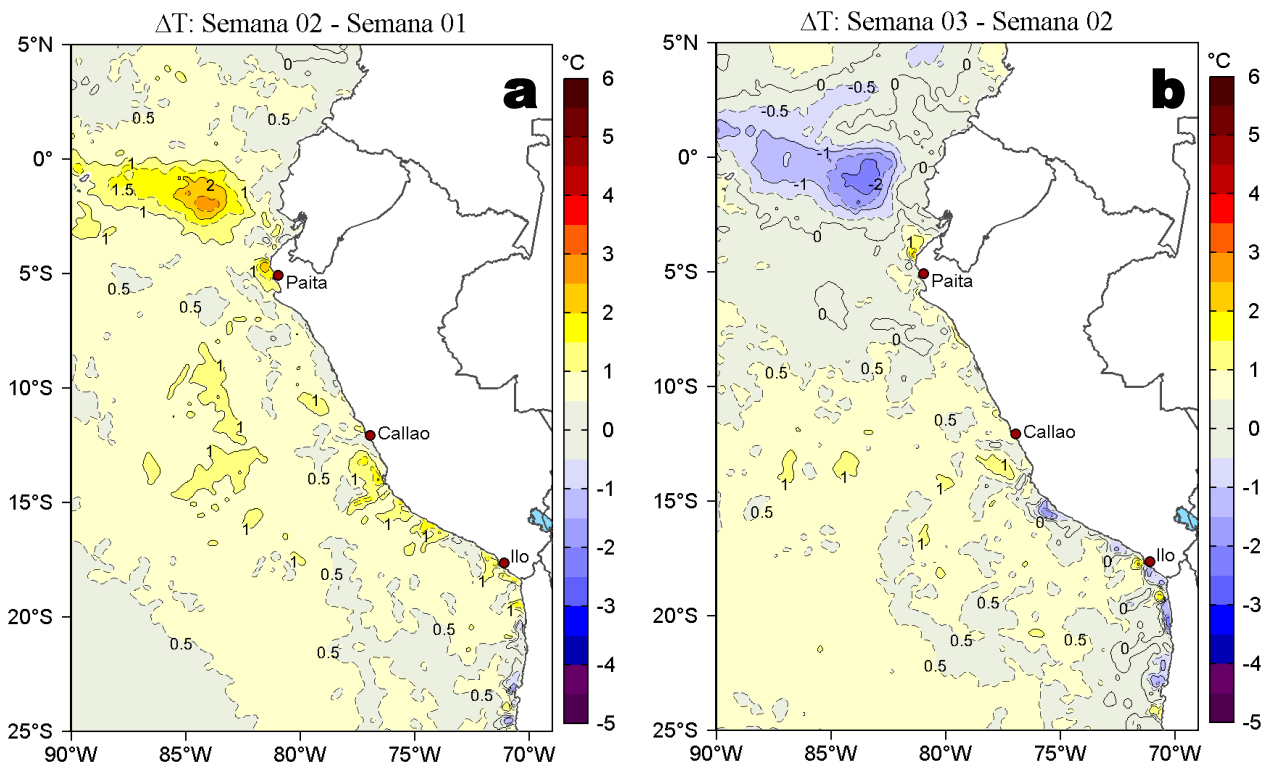


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) segunda (07-13 de enero) y primera (01-06 de enero) semana de 2022 y b) tercera (14-20 de enero) y segunda (07-13 de enero) semana de 2022. Los mapas, que indican el grado de calentamiento 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

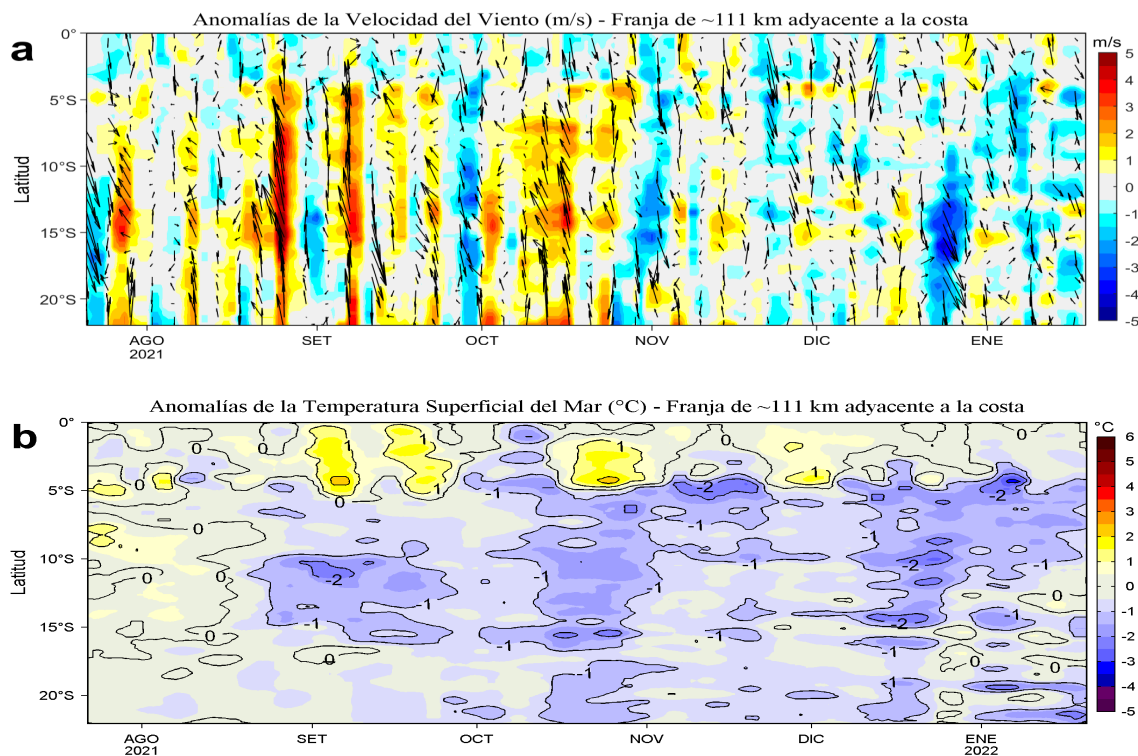


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 19 y 20 de enero de 2022, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

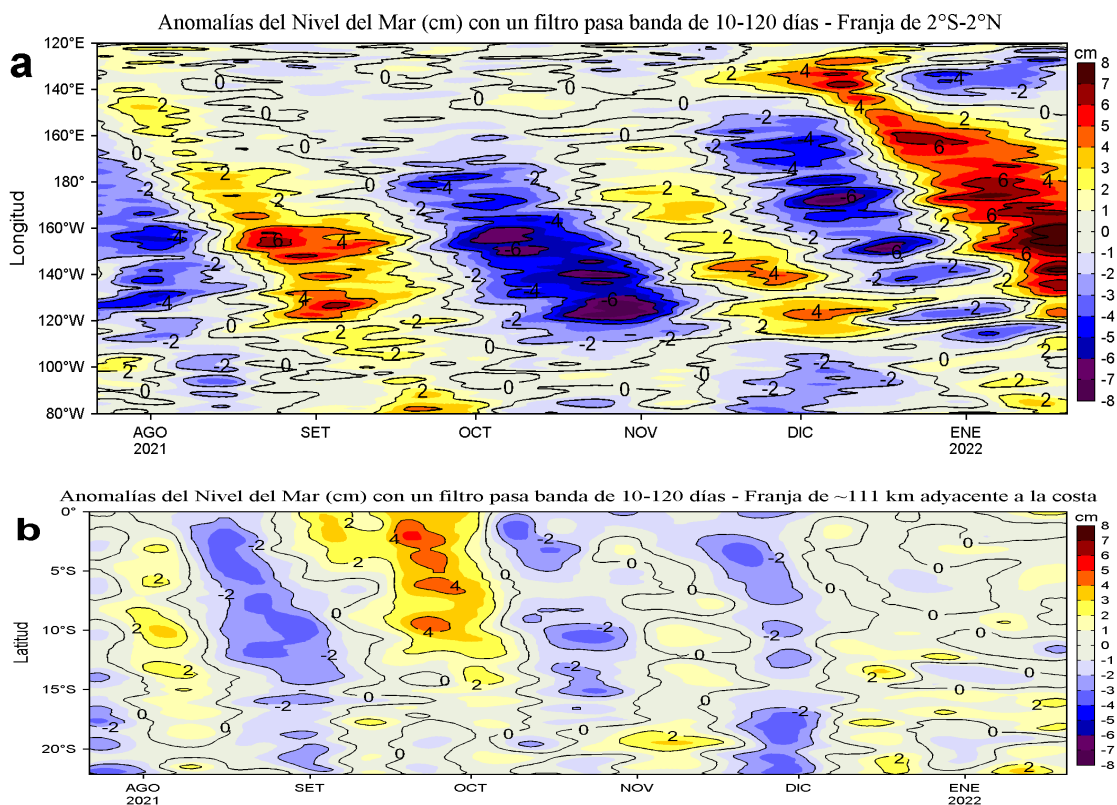


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 20 de enero de 2022. Los datos de anomalías de nivel del mar 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.

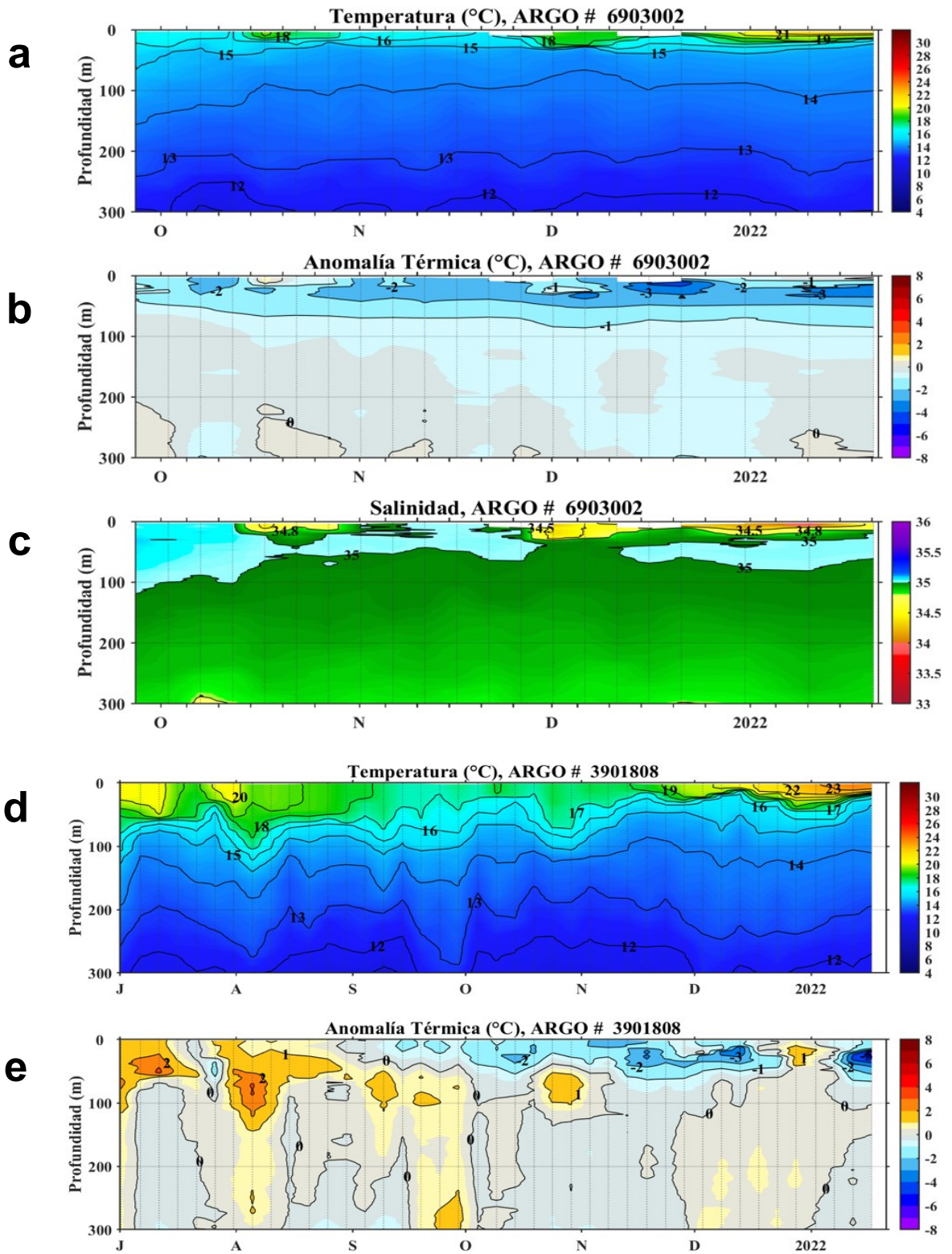
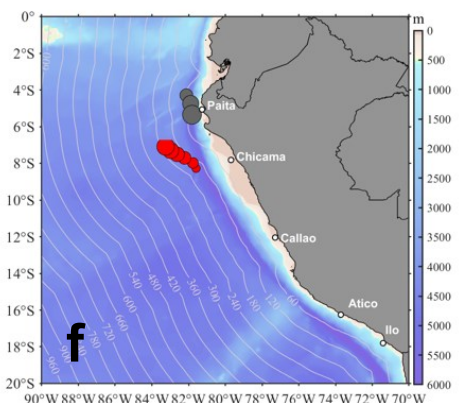


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a, d) Temperatura del mar (°C), b, d) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar de perfiladores ARGO localizados frente a Paita y San José los días 20 y 17 de enero, respectivamente. El primer flotador No. 6903002 se localizó a 41 mn (5,35 °S, 81,82 °W) de Paita mientras que el segundo (No. 3901808) a 166 mn de San José (7,08 °S, 83,25 °W). Las anomalías de la temperatura del agua (°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 (f) se muestra la ubicación de los perfiladores ARGO cuyos datos se han utilizado. Datos: ARGO.



IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

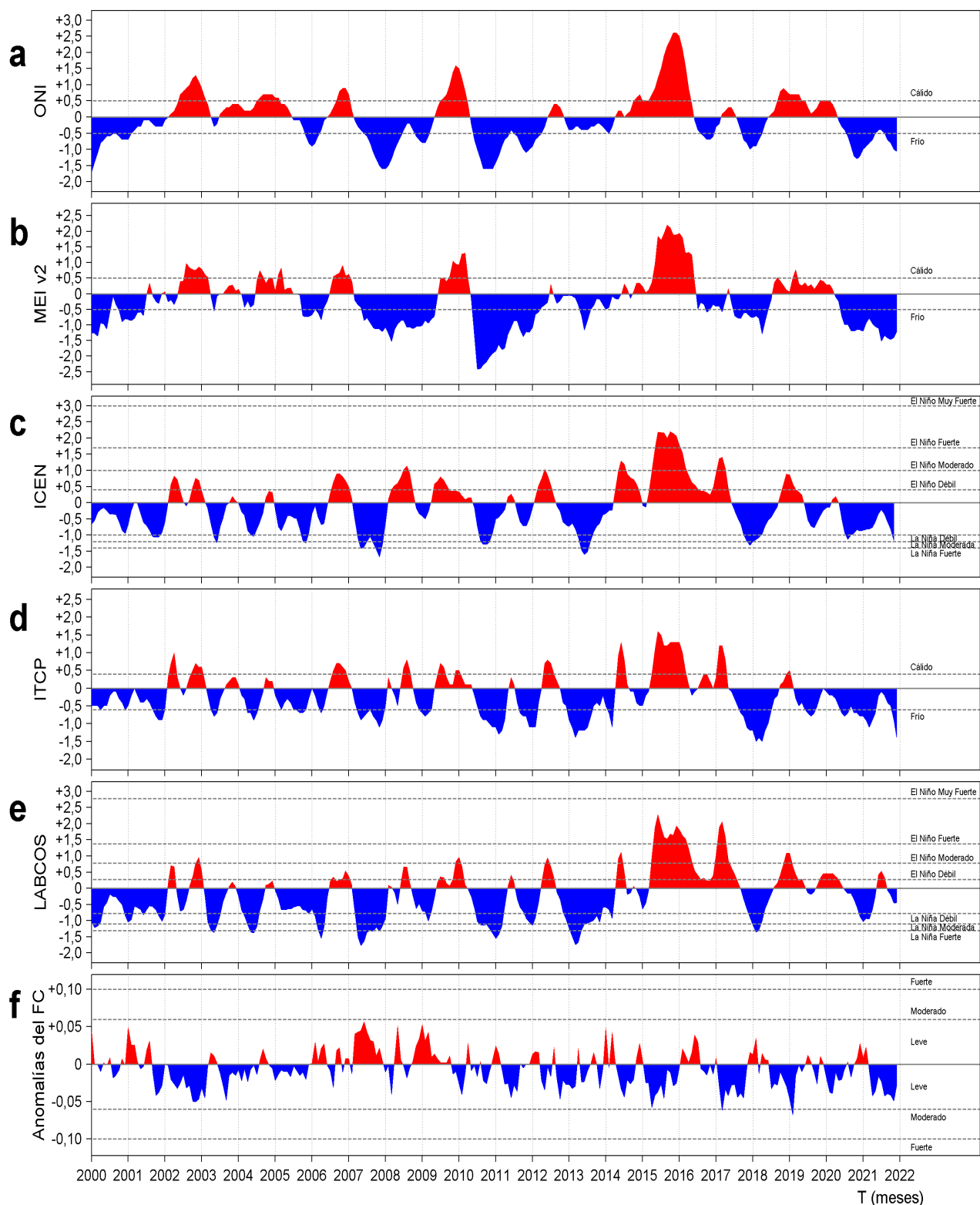


Figura 7. Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico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

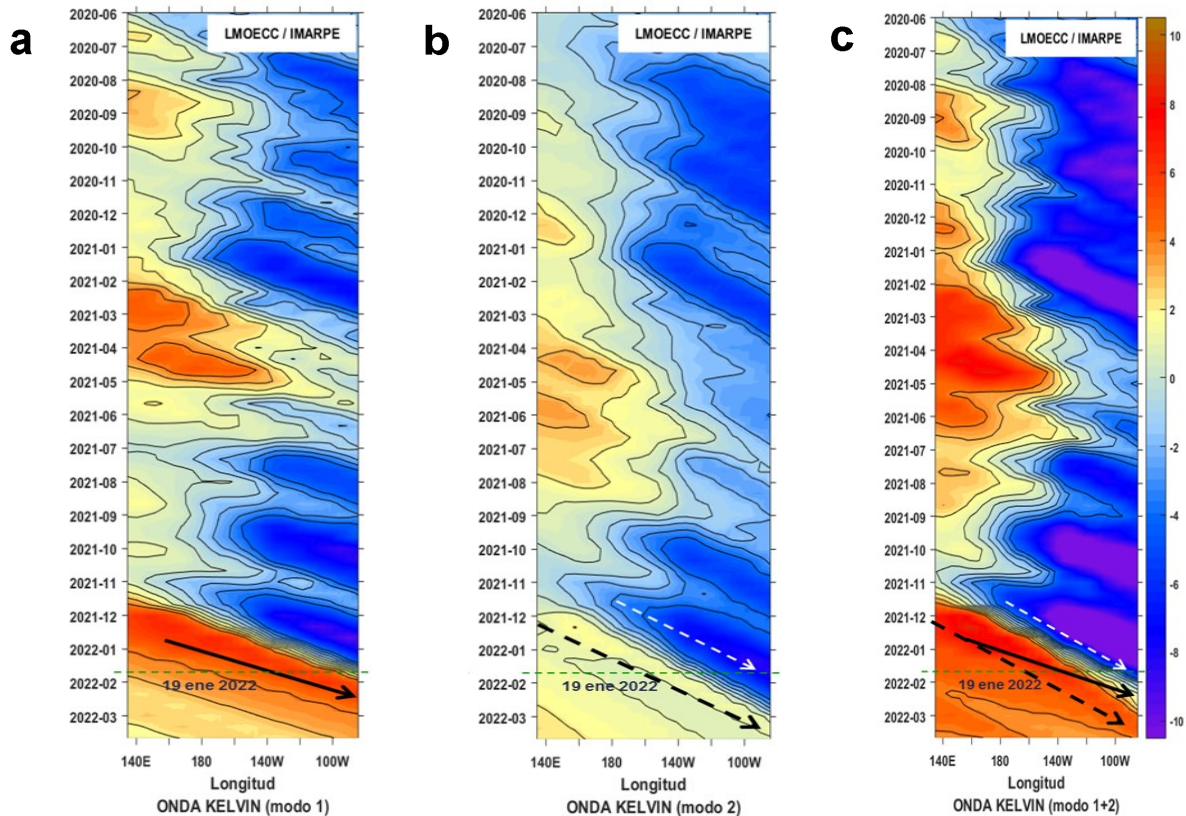


Figura 8. Diagramas Hovmöller longitudin-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo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

REFERENCIAS

- Dewitte B., D. Gushchina, Y. du Penhoat and S. Lakeey, 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 Paíta -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 Paíta 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° 03, 21 de enero 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](#).