



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 6, N°52

Semana 52: 24 - 30/12/2021

DIAGNÓSTICO

La temperatura superficial del mar (TSM) en el océano Pacífico ecuatorial continuó presentando condiciones frías anómalas de la temperatura superficial del mar (TSM) de hasta $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ menor a lo registrado en la semana anterior. En la región Niño 1+2, el máximo enfriamiento ($-2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) ocurrió en las cercanías del archipiélago de Galápagos (Figura 1).

En los 100 km adyacentes al litoral peruano, la TSM varió entre $25,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (extremo norte del litoral) y $15,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Huarney) destacando cuatro sectores con valores de TSM menores a $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ como Pacasmayo ($16,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), de Huarney a Chancay y frente a Bahía de la Independencia ($16,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Frente a la costa norte, la isoterma de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ se repliegó 90 mn hacia la costa prevaleciendo la isoterma de $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ proyectada hacia el noroeste (NO); en el sector sur, esta isoterma limitó su presencia hasta Camaná. En el sector oceánico fue notable la proyección hacia el sur del Perú y norte de Chile de las aguas más cálidas con valores de $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ y sobretodo, de las aguas con $22\text{ }^{\circ}\text{C}$, condición habitual para el período (Figura 2 a). Esta semana la amplitud del enfriamiento disminuyó considerablemente; entre Máncora y Callao el enfriamiento anómalo persistió, mientras que entre Pisco y Matarani ocurrieron franjas muy angostas e intermitentes adyacentes al litoral. Las máximas anomalías se presentaron frente a Huarney ($-3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$), Bayóvar ($-3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$), al norte de Nazca ($-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$) y frente a Punta Sal ($-1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$). Al norte de Máncora como al sur de Matarani y en sectores oceánicos frente a la costa sur ocurrieron valores térmicos dentro del rango neutral con presencia de algunos núcleos cálidos anómalos, como frente a Atico (Figura 1).

De acuerdo con el producto MERCATOR, el límite sur de las aguas ecuatoriales superficiales (AES) prevaleció frente a Punta Falsa y en zonas muy costeras al norte de Mórrope, mientras que las aguas tropicales superficiales (ATS) continuarían presentes hasta Cabo Blanco. Entre Punta Falsa y Chicama como de Chimbote al sur predominó la presencia de aguas costeras frías (ACF) con concentraciones de 34,9 - 34,7, aunque se apreció un leve repliegue hacia la costa de las ACF en algunos sectores (e. g. entre Mórrope y Huarney, frente a Ilo). Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) continuaron presentes a distancias variables, presentando mayor aproximación a la costa central (Figura 2 b). La variación semanal de la TSM evidenció cambios poco significativos entre Paita y Huarney; por el contrario, de Huarney al sur como de Paita al norte ocurrió el incremento de la TSM, alcanzando valores de hasta $3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zonas adyacentes a la costa sur, especialmente frente a Atico (Figura 3b).

En la franja de $\sim 111\text{ km}$ adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S , siguieron predominando vientos de dirección sureste (SE) de intensidad moderada (entre 4,1 y 6,8 m/s) a débil (menor a 4,1 m/s), principalmente de Chimbote hacia el sur, condición que se mantuvo durante toda la semana, a excepción del 24 y 25 de diciembre cuando se registraron vientos de dirección NO frente a San Juan de Marcona. Las anomalías de la velocidad del viento (VV) variaron principalmente en el rango negativo (menor a $-1,0\text{ m/s}$) a neutral (Figura 4 a). La TSM exhibió anomalías negativas de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en promedio, disminuyendo con respecto a la semana anterior. La máxima anomalía fue $-2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, frente a Huarney (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 oeste de los 110°W , las ANM tendieron a descender, predominando valores de hasta -3 cm ; mientras que hacia el este, las ANM se mantuvieron dentro del rango neutro (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, continuaron predominando ANM dentro del rango neutro, con algunos núcleos positivos entre $+1$ y $+2\text{ cm}$, al sur de Callao (Figura 5 b).

La información del flotador ARGO (7,98°S, 81,76°W) el día 27 de diciembre, localizado a 136 mn de Chicama, indicó la presencia de aguas con valores de TSM de 22,2 °C y una ATSM de +0,7 °C. En la columna de agua se observó una ligera profundización de las isotermas sobre los 50 m de profundidad respecto a la semana anterior determinando la presencia de una anomalía térmica de +1 °C sobre los 50 m de profundidad. Entre los 50 y 300 m de profundidad las anomalías se mantuvieron ligeramente positivas ($\leq +0,5$ °C) (Figuras 6 d-e).

PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

Según el 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 y oceánica peruana, hasta el 06 de enero del 2022 se presentarían vientos moderados (entre 4,1 y 6 m/s), desde Tumbes hasta San Juan de Marcona, mientras que hacia el sur de este último punto se presentarían vientos débiles (menores a 4,1 m/s). Estas condiciones producirían el predominio de anomalías positivas en la franja costera y anomalías negativas en la zona oceánica central de +1 m/s y -1 m/s en promedio, respectivamente.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 31 de diciembre de 2021 al 08 de enero de 2022, se espera que las anomalías negativas de TSM persistan frente a la costa norte y centro durante la siguiente semana (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 28.12.2021 (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017804030000000000000000), indica que la onda Kelvin fría (modo 2), mencionada en el BS OBP N° 45-2021, continúa su propagación hacia el este y llegará a Sudamérica en enero 2022. Las dos ondas Kelvin cálidas (modos 1 y 2), mencionadas en el BS OBP N° 50-2021, continúan su propagación hacia el este y llegarán frente a Sudamérica en febrero (modo 1) y en marzo 2022 (modo 2) (Figura 8).

Servicio de Información Oceanográfica
del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
DGIACC/DGIRP, IMARPE
Callao, 31 de diciembre 2021

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

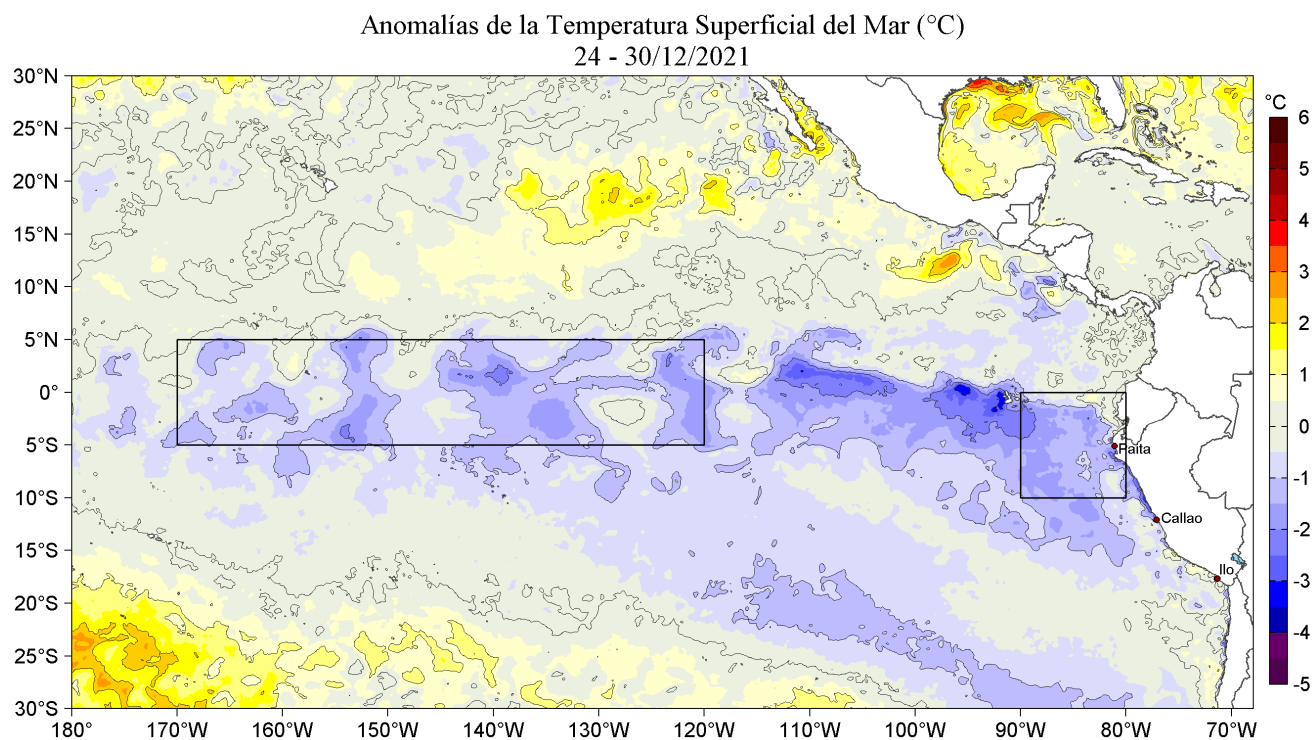


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 24 al 30 de diciembre de 2021. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

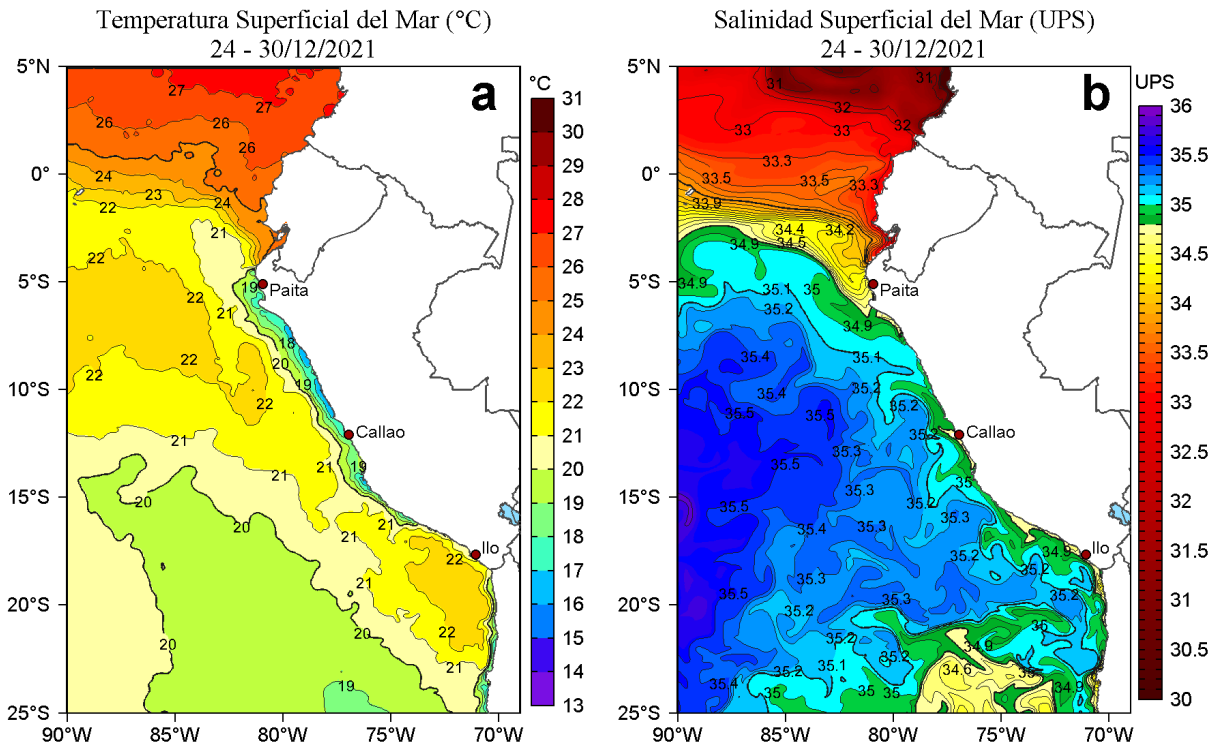


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 24 al 30 de diciembre de 2021, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

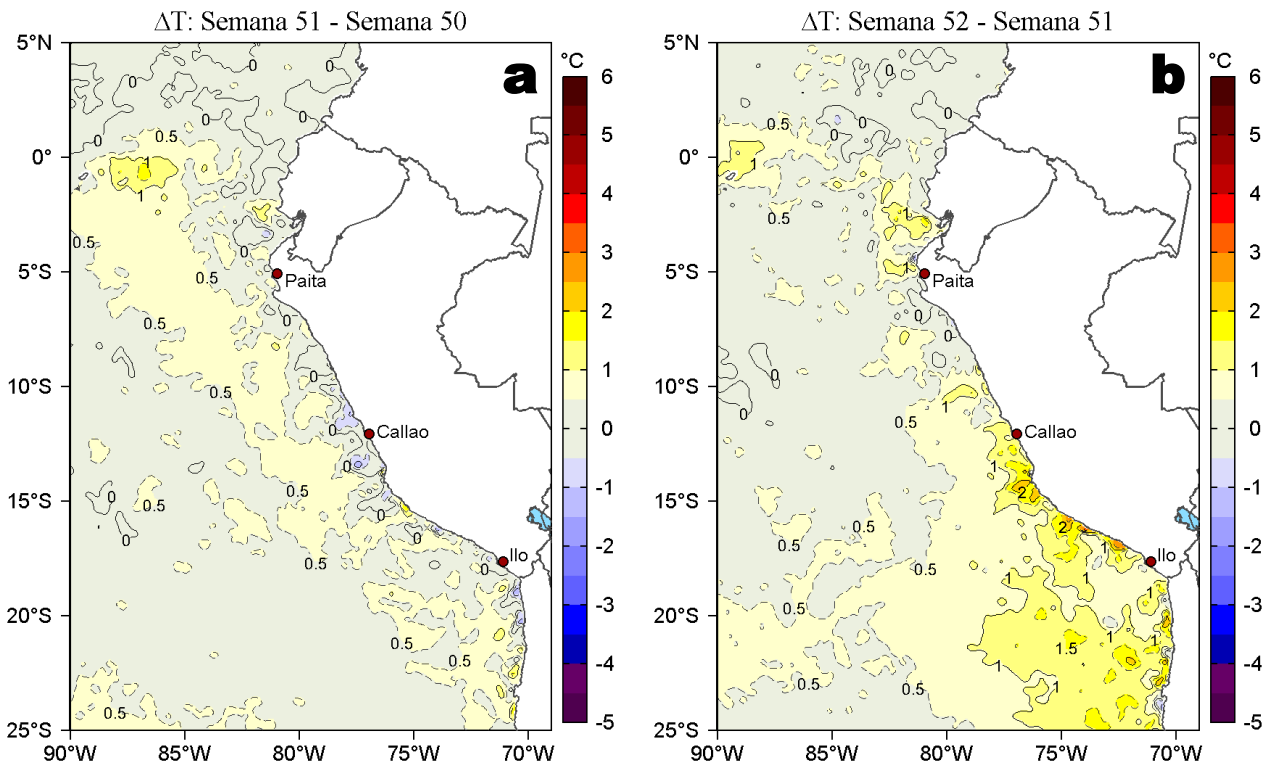


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) quincuagésima primera (17-23 de diciembre) y quincuagésima (10-16 de diciembre) semana de 2021 y b) quincuagésima segunda (24-30 de diciembre) y quincuagésima primera (17-23 de diciembre) semana de 2021. 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

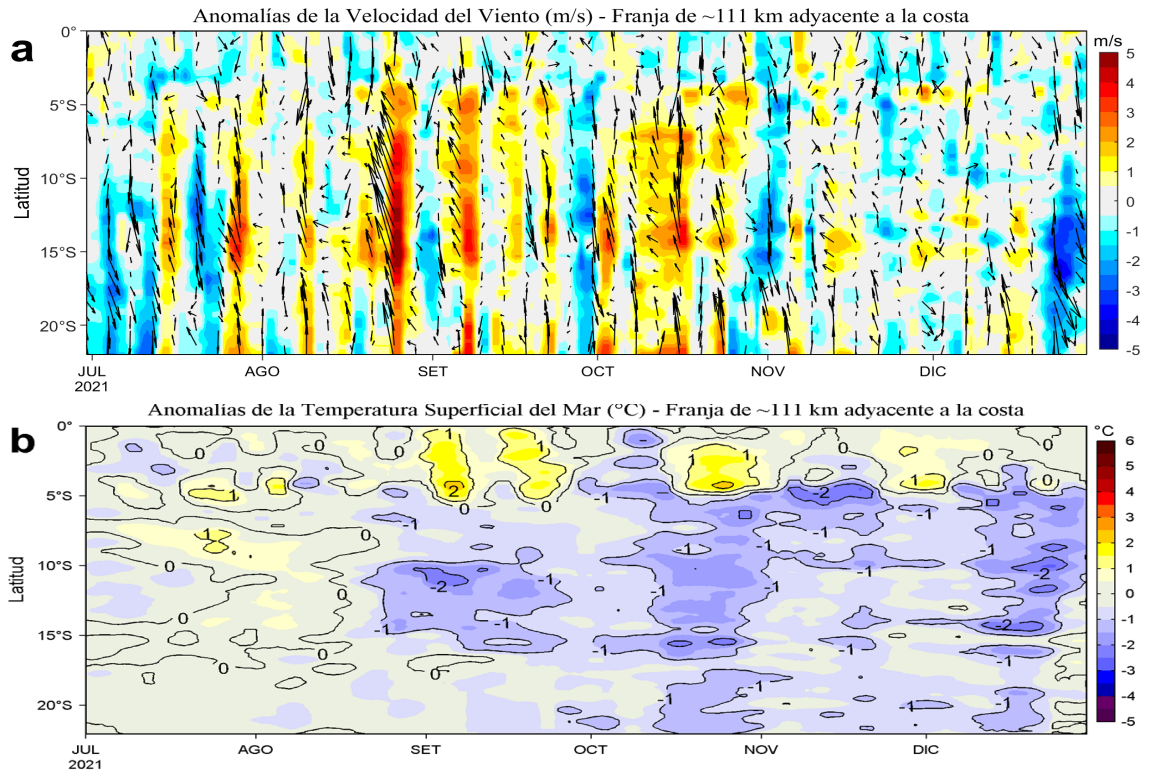


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 29 y 30 de diciembre de 2021, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron 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.

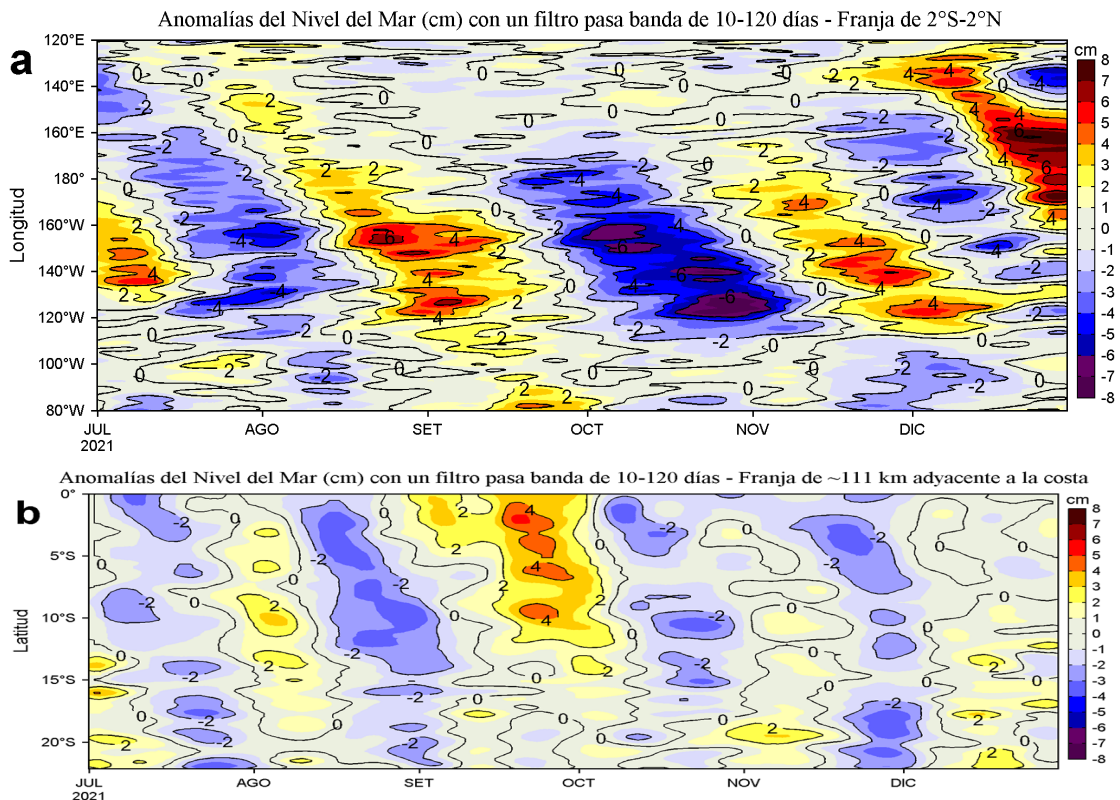


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 30 de diciembre de 2021. Los datos de anomalías de nivel del 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.

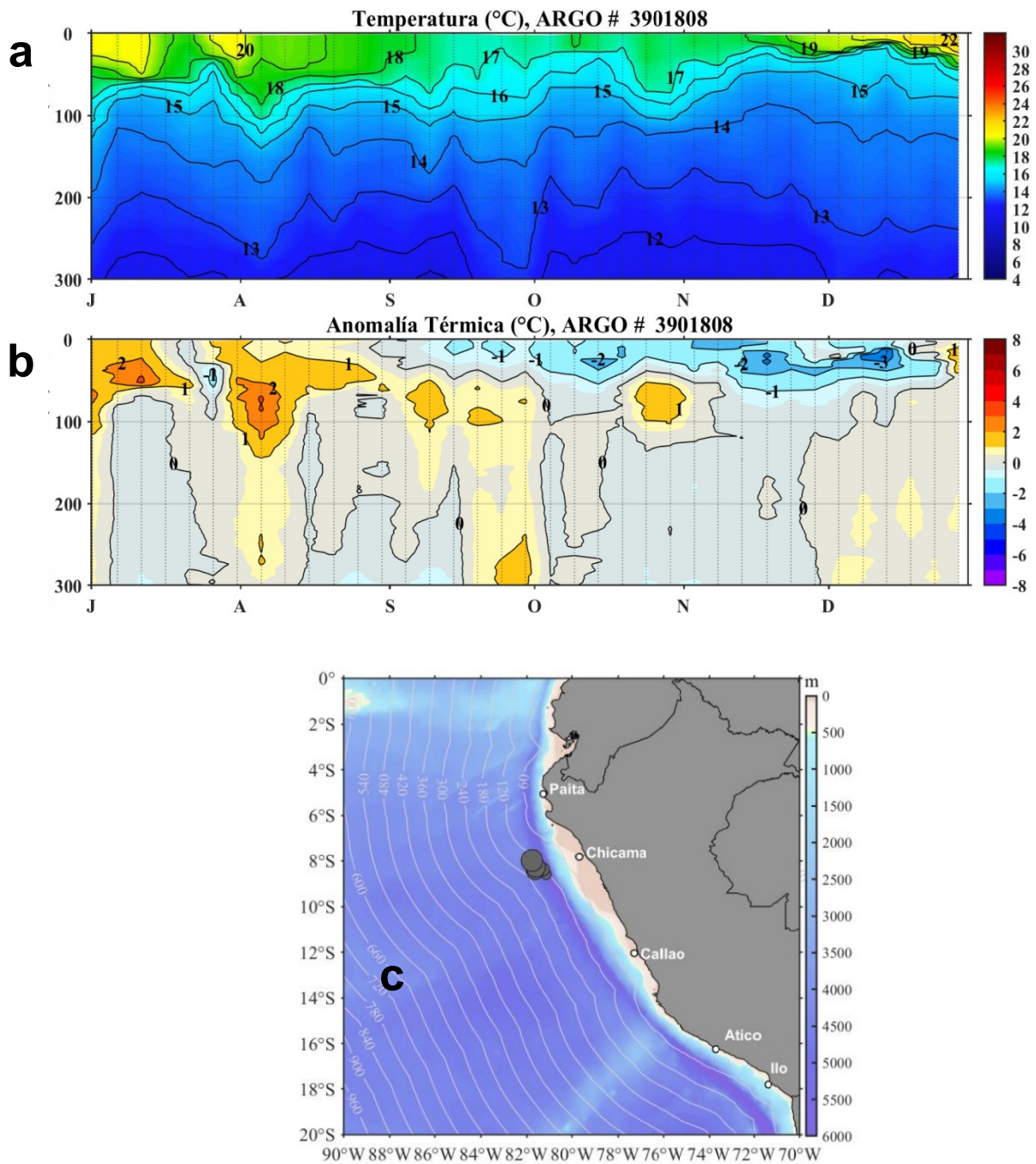


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C) y b) Anomalías térmicas (°C) del perfilador ARGO No. 3901808 localizado a 136 mn de Chicama (7,98 °S, 81,76 °W) el 27 de diciembre de 2021. Las anomalías de la temperatura del agua (°C) se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que los perfiladores registraron información. La figura c muestra la ubicación del perfilador ARGO. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

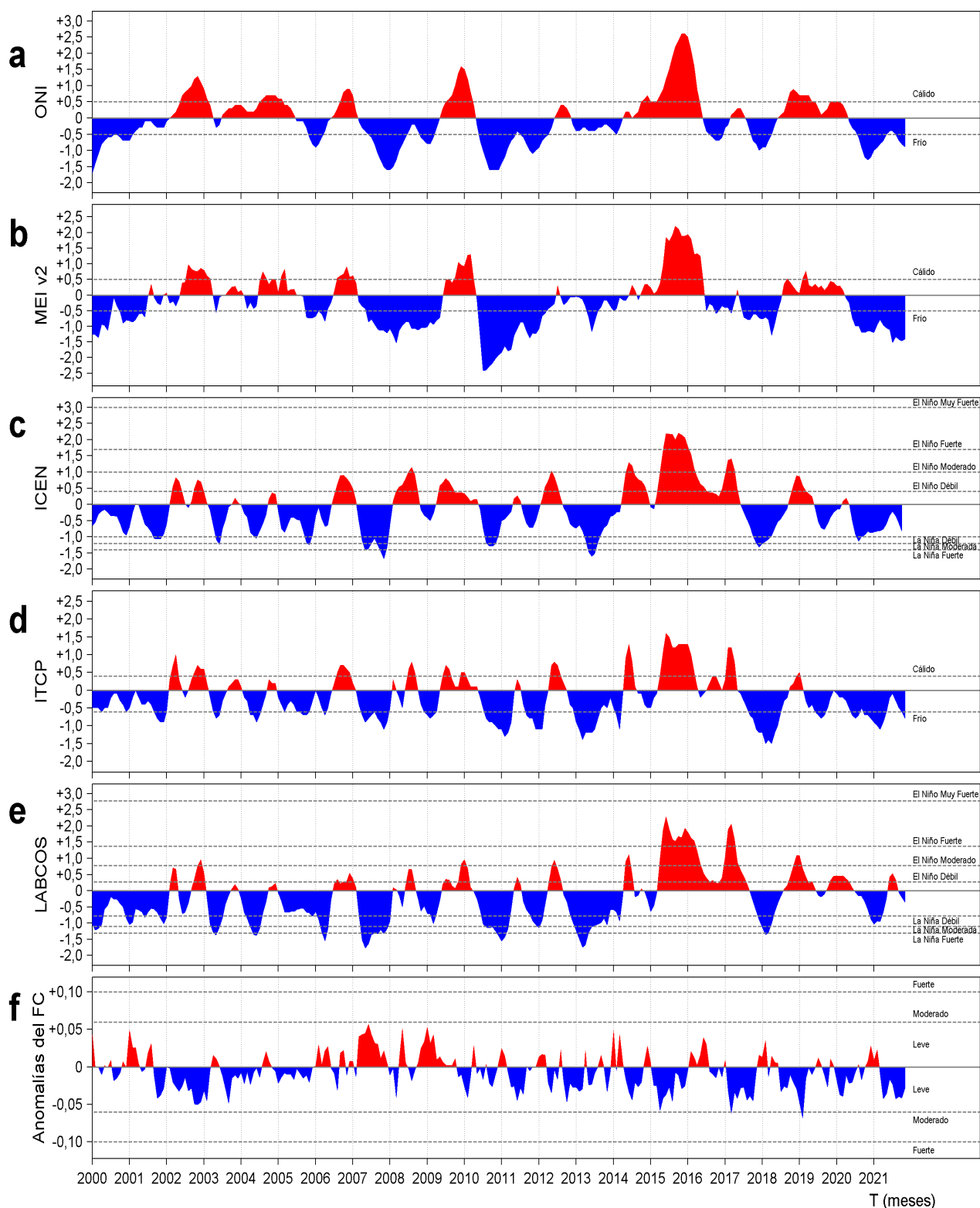


Figura 7. Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico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

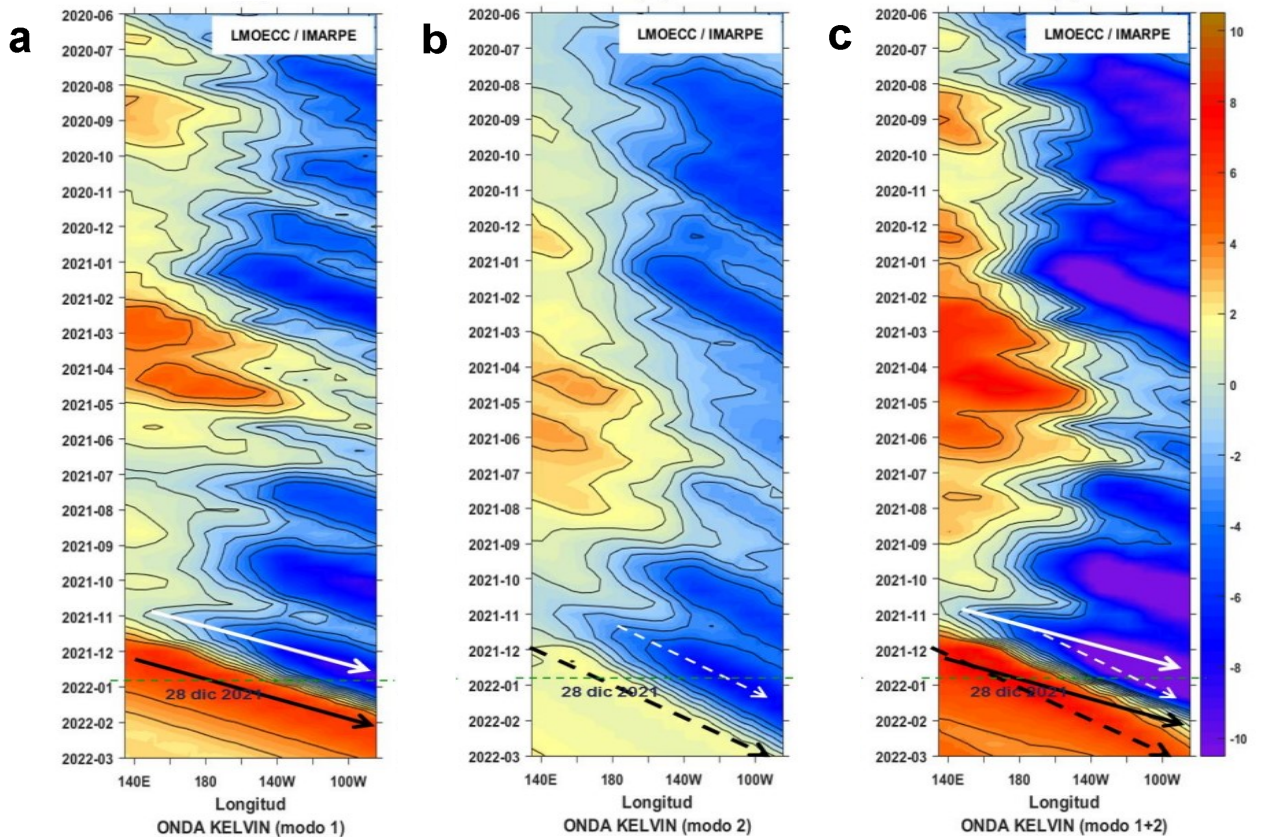


Figura 8. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, 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 6, N° 52, 31 de diciembre de 2021. [http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=101780204000000000000000](http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=1017802040000000000000).

© 2021 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](#).