



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 6, N° 42

Semana 42: 15 - 21/10/2021

DIAGNÓSTICO

En el océano Pacífico ecuatorial evaluado continuaron presentes las condiciones térmicas por debajo del promedio con anomalías de hasta $-4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el borde norte de la región Niño 1+2. Asimismo, prevalecieron algunos sectores con calentamiento leve destacando la zona costera norte entre Perú y Ecuador donde ocurrió el mayor calentamiento ($+2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Figura 1).

En los 100 km adyacentes al litoral peruano, la temperatura superficial del mar (TSM) osciló entre $23,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Zarumilla) y $12,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al norte de San Juan de Marcona). En el litoral continuó el predominio del enfriamiento del mar con valores térmicos de hasta $-2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ al norte de San Juan de Marcona, de $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ frente al litoral entre Huarmey y Paramonga y de $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ entre Cabo Blanco y Punta Sal así como frente a Punta Falsa. La zona costera de Paita a Mollendo se caracterizó por la presencia de aguas de $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ que se extendieron desde Paita hacia el noroeste. En esta banda ocurrieron aguas costeras frías (ACF) con algunas zonas con presencia de aguas de mezcla entre las ACF y las aguas subtropicales superficiales (ASS). La zona al norte de Paita se caracterizó por la presencia de aguas ecuatoriales superficiales (AES) con TSM entre $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Figuras 2 a, b).

La variación semanal de la TSM mostró cambios hacia el calentamiento en el sector ecuatorial costero y que alcanzó los $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ frente a Ecuador y $+3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ al sur de Máncora. Un sector más bien oceánico, próximo al ecuador geográfico, continuó presentando enfriamiento aunque con una disminución sustantiva del enfriamiento. Al sur de Paita prevalecieron condiciones térmicas próximas al rango neutral, sólo frente a Atico y entre Huarmey y Paramonga las ATSM fueron $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente (Figura 3b).

En la franja de ~ 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S siguieron predominando vientos de dirección Sureste de intensidad fuerte (con velocidad del viento (VV) mayor a $6,8\text{ m/s}$, principalmente entre Paita y San Juan de Marcona), con presencia de vientos moderados al norte de Paita y al sur de San Juan de Marcona. Las anomalías de la velocidad del viento (AVV) variaron principalmente en el rango positivo (mayor a $+1,0\text{ m/s}$), desde Paita a Tacna (Figura 4 a). La TSM prevaleció con valores por debajo del promedio especialmente entre San Juan de Marcona y Chala donde la anomalía alcanzó $-2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ mientras que el máximo calentamiento ocurrió frente a Los Órganos ($+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Figura 4b). 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). Se observó la permanencia de ANM negativas superiores a -2 cm , localizadas en el sector ecuatorial y hasta la costa sudamericana (Figura 5 a). Asimismo, en la franja adyacente a la costa peruana, se registró la propagación de la onda Kelvin fría hacia el sur, predominando ANM negativas ($\text{ANM} < -2\text{ cm}$), que presentaron su mayor intensidad ($-5,1\text{ cm}$) al norte de Paita (Figura 5 b).

El flotador ARGO (81,14°W y 9,02°S) a 143 m.n. frente a Chicama, el día 19 de octubre, mostró una TSM de 17,1 °C y una ATSM de -1,8 °C. En la columna de agua se observó anomalías negativas sobre los 50 m de profundidad, con valores de hasta -2 °C a 20 m de profundidad, y ligeras anomalías negativas de hasta -0,5 °C entre los 100 y 500 m.

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) en la zona costera y oceánica frente a Perú, predominarían vientos moderados desde Tumbes hasta San Juan de Marcona, con vientos débiles ($VV < 4,1$ m/s) de San Juan de Marcona hacia el sur y vientos ligeramente fuertes durante los días 23 y 24 de octubre. Estas condiciones de viento producirían anomalías de viento en el rango neutral a negativo ($AVV < -1,0$ m/s) y predominancia de anomalías positivas ($AVV > +1,0$ m/s) entre el 23 y 24 de octubre.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 21 al 30 octubre de 2021, se espera que las anomalías negativas de TSM de las aguas costeras de la zona norte y centro persistan en intensidad y cobertura hacia mar afuera frente a Perú durante la siguiente semana, como efecto del paso de la onda Kelvin fría (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.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 19.10.2021 (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017804030000000000000000), indica que la otra **onda Kelvin fría (modo 2)**, mencionada en el BS OBPN° 37- 2021, ha sido reforzada por la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central y alcanzará las costas de Sudamérica en **noviembre**. Por otro lado, la **onda Kelvin cálida (modo 1)**, mencionada en el boletín anterior, se ha debilitado por la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial occidental y central, y llegaría frente a las costas de Sudamérica en **diciembre 2021** (Figura 8).

Servicio de Información Oceanográfica
del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
DGIOCC/DGIRP, IMARPE
Callao, 22 de octubre 2021

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

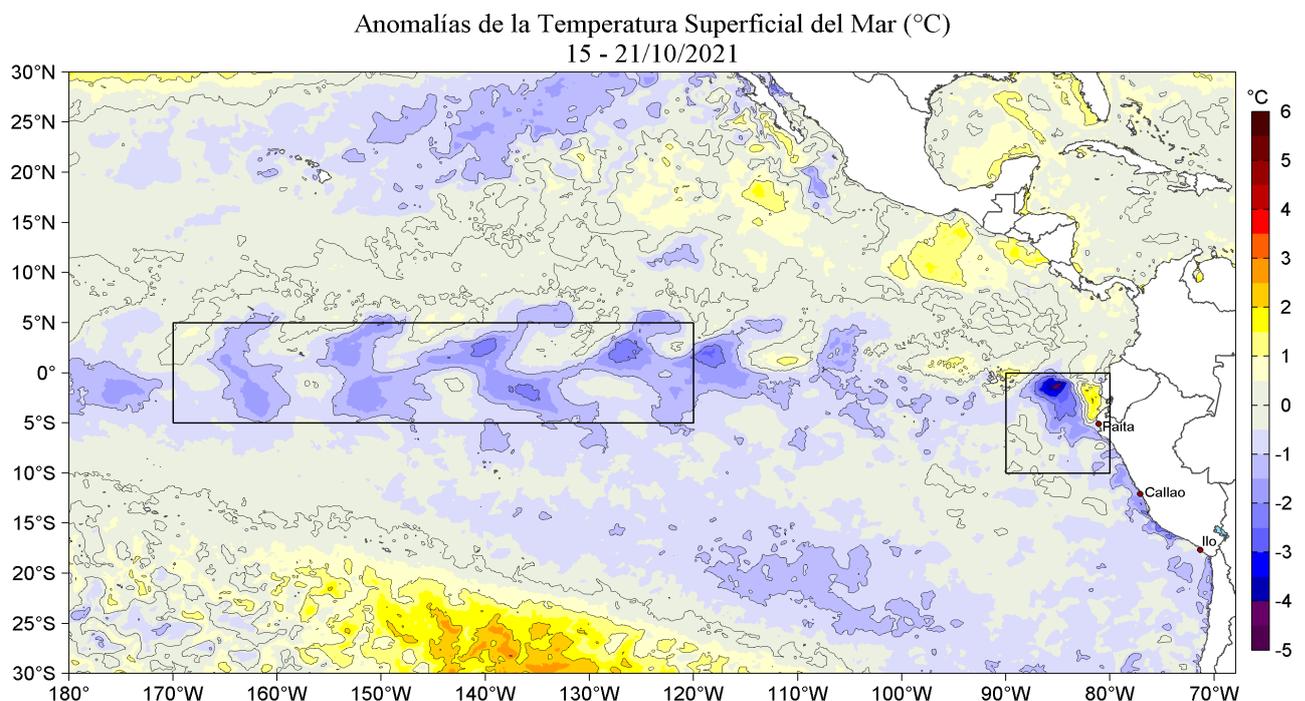


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 15 al 21 de octubre de 2021. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

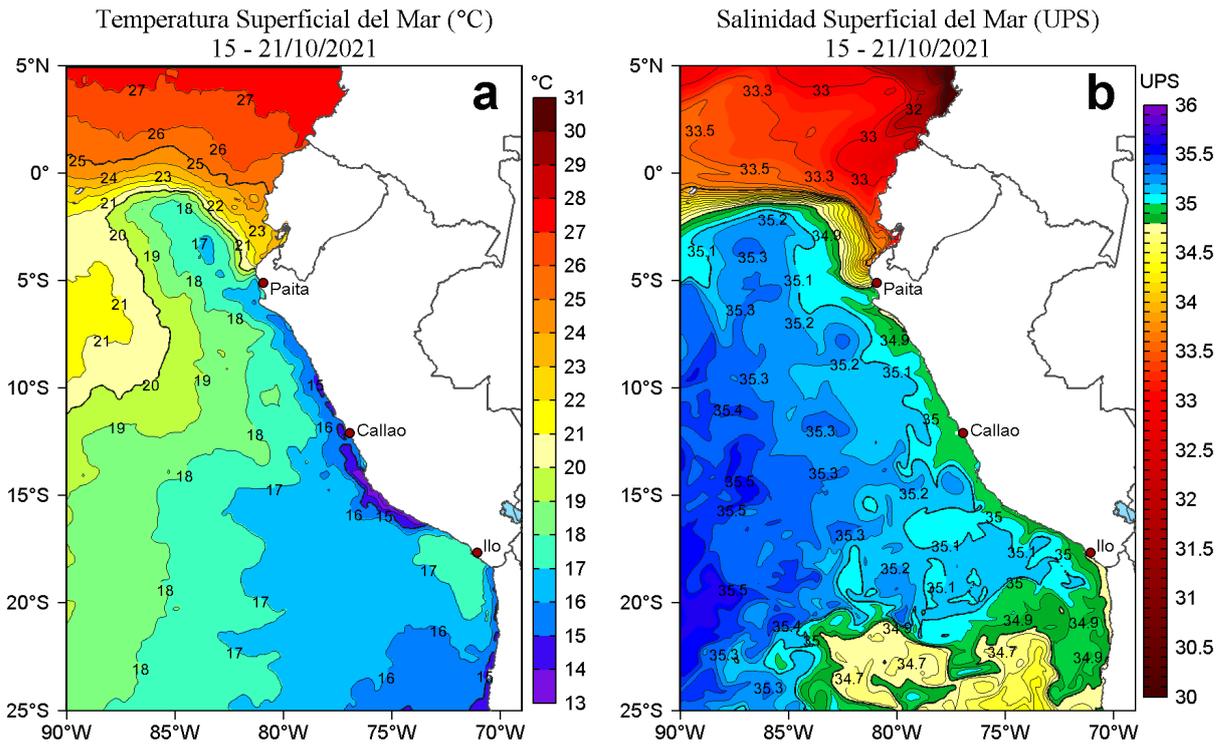


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 15 al 21 de octubre de 2021, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

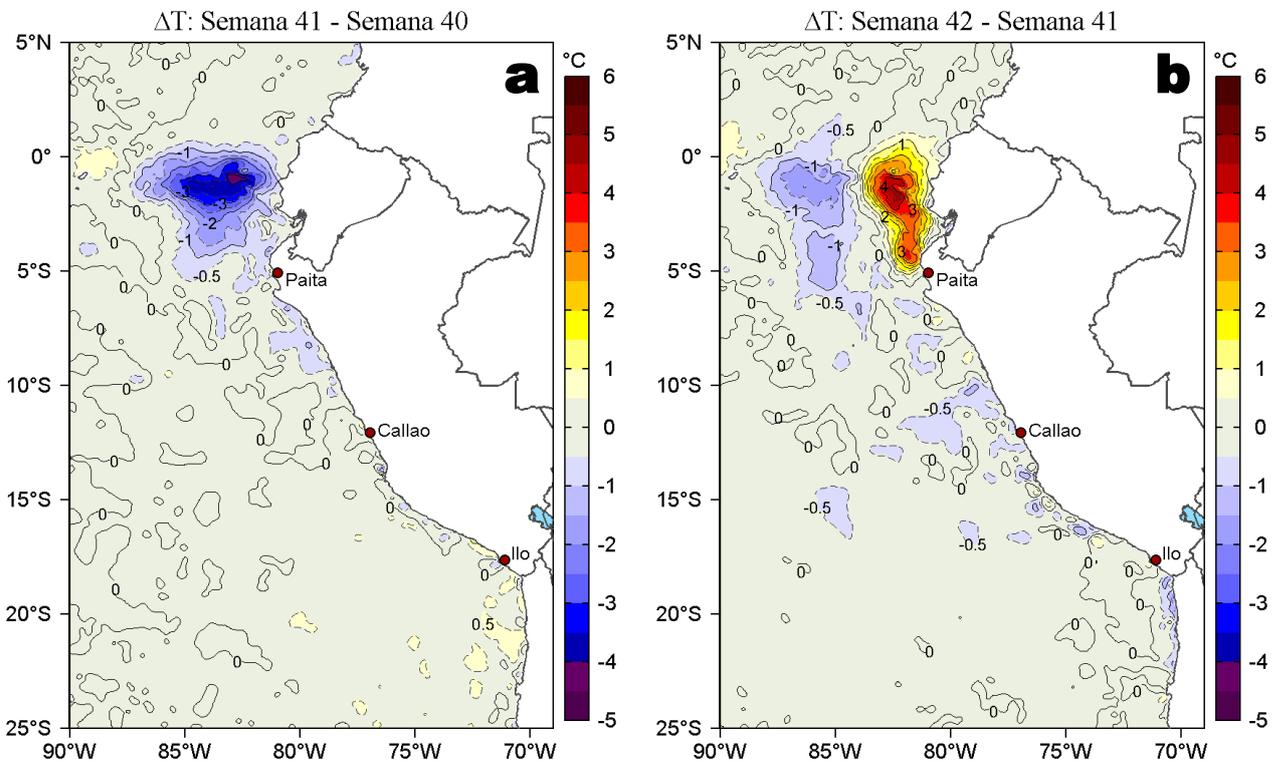


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) cuadragésima primera (08-14 de octubre) y cuadragésima (01-07 de octubre) semana de 2021 y b) cuadragésima segunda (15-21 de octubre) y cuadragésima primera (08-14 de octubre) semana 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

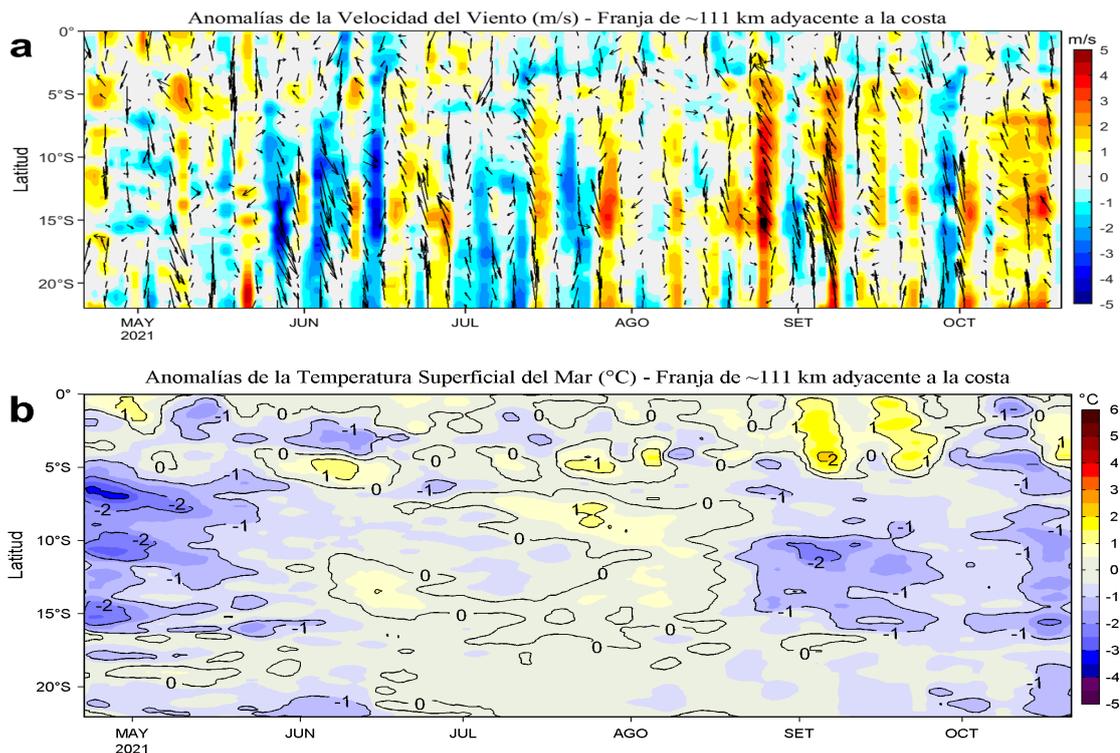


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 20 y 21 de octubre de 2021, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

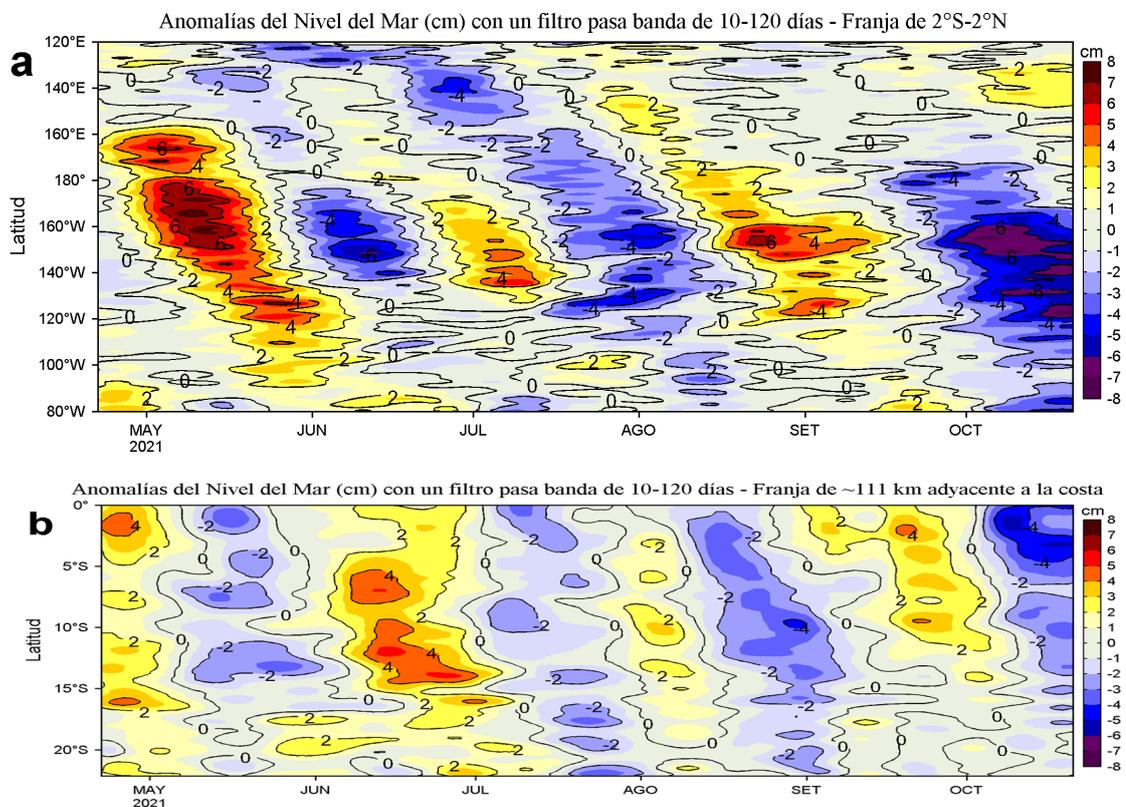


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 21 de octubre de 2021. Los datos de anomalías de nivel del 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.

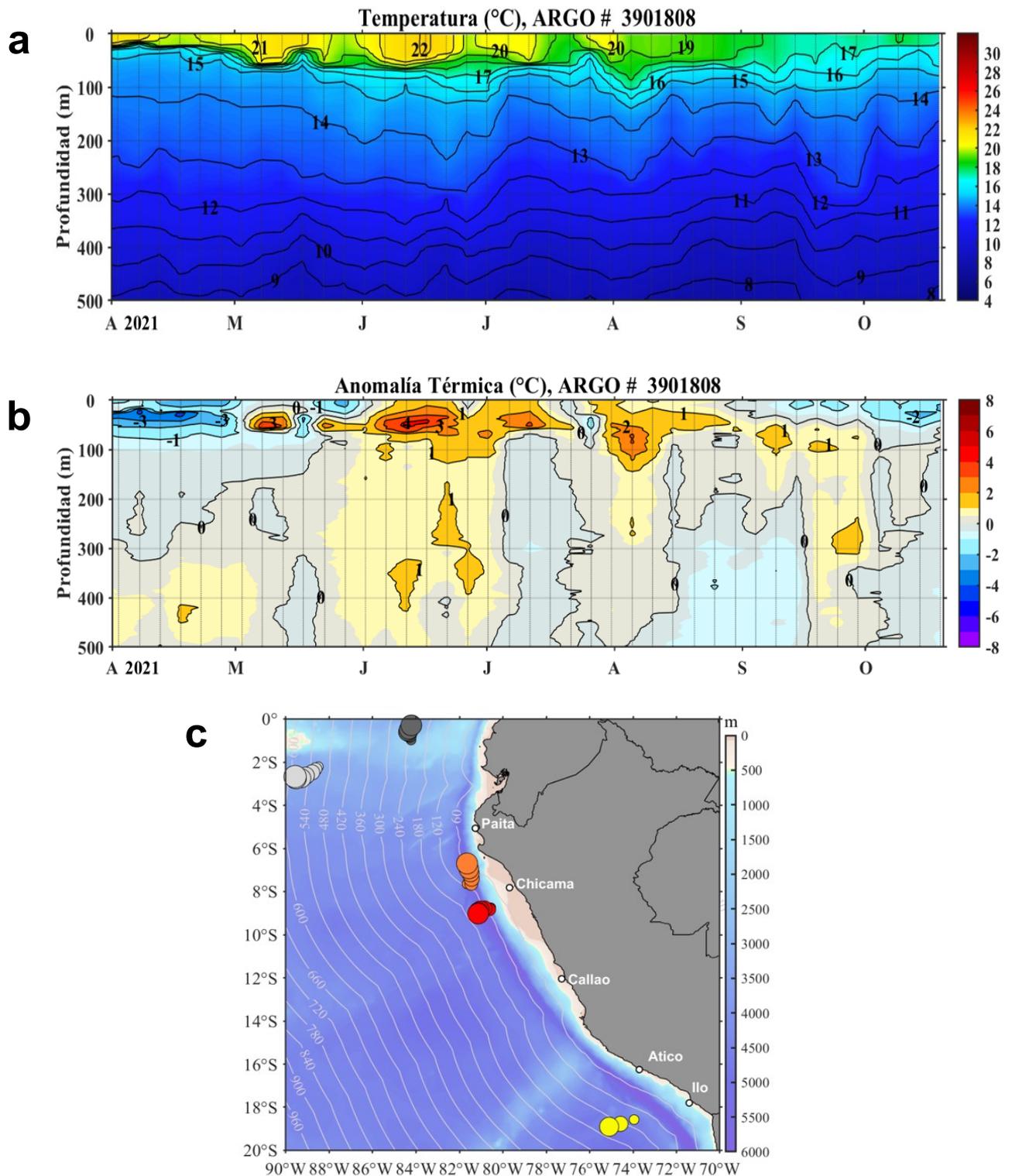


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C) y b) Anomalías térmicas (°C) del perfilador ARGO No. 3901808 localizado a 143 millas (9,02°S y 81,14°W) frente a Chicama del 01 de abril al 19 de octubre de 2021. Las anomalías de la temperatura del agua (°C) se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador ARGO registró información. En la Figura (c) se muestra la ubicación de los perfiladores ARGO disponibles en el área de estudio. La ubicación del perfilador ARGO No. 3901808 se presenta con el círculo de color rojo. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

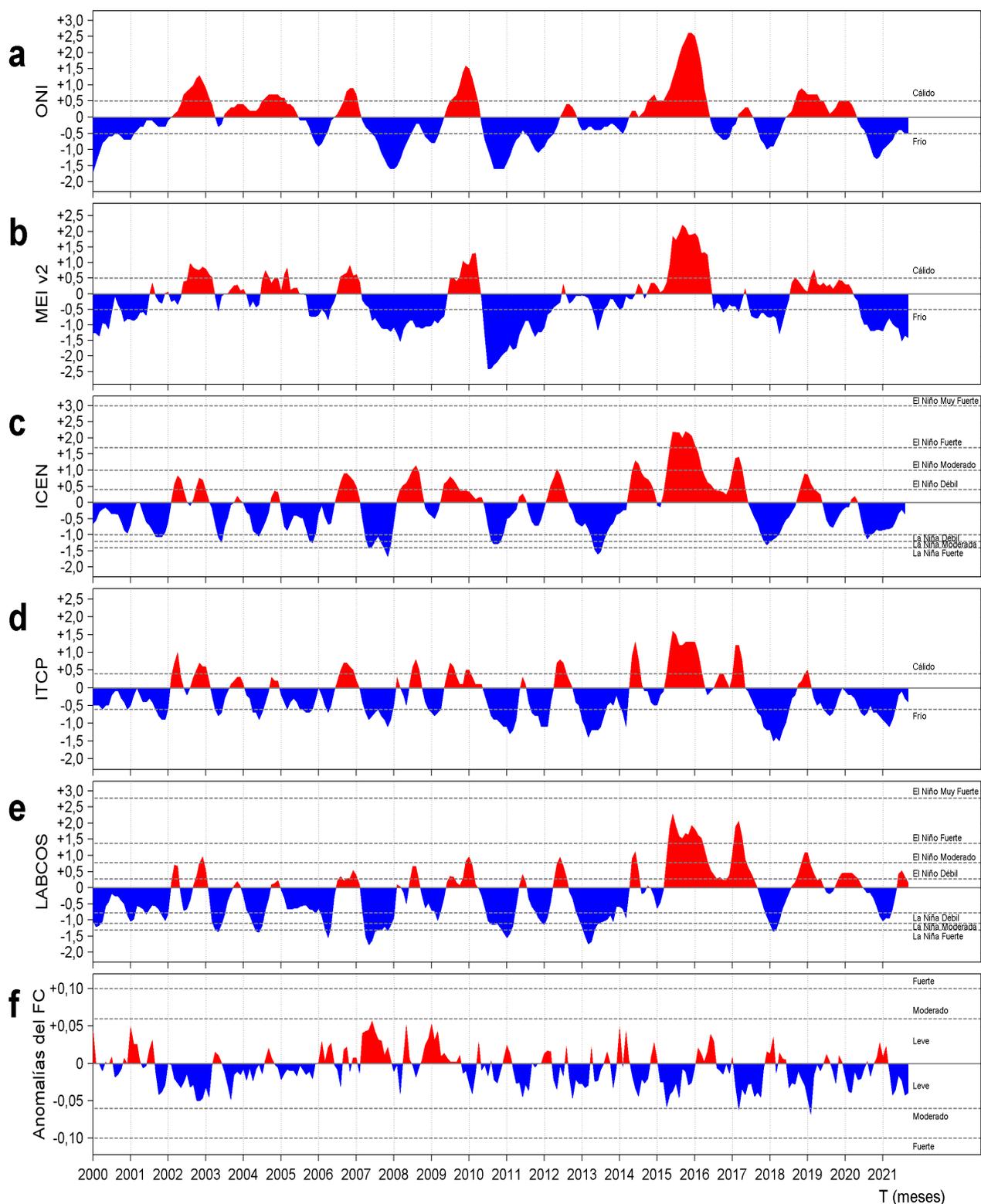


Figura 7. Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico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

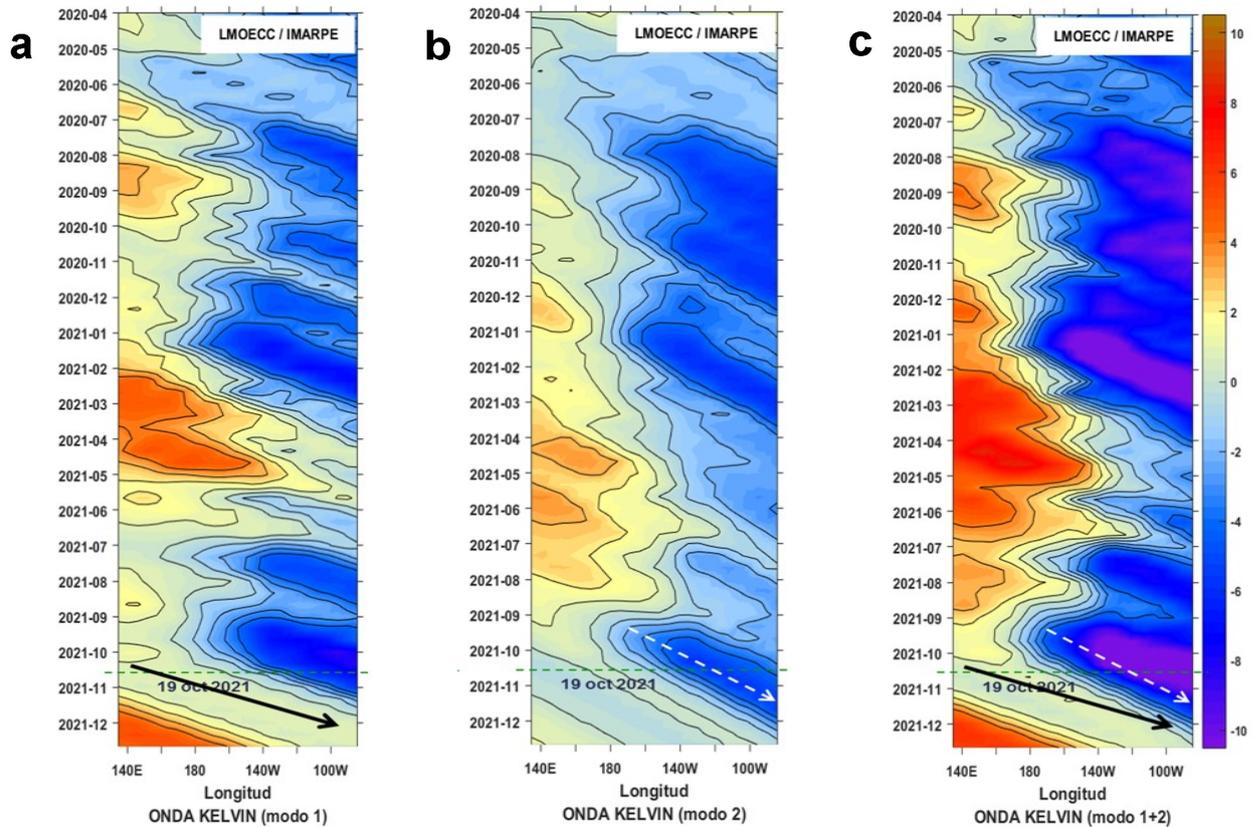


Figura 8. Diagramas Hovmöller longitudin-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 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 (GHR SST) 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° 42, 22 de octubre 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](#).