



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 6, N°04

Semana 04: 22-28/01/2021

DIAGNÓSTICO

Esta semana las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en el Pacífico ecuatorial central y oriental, respectivamente, presentaron una menor extensión e intensidad de las condiciones frías anómalas respecto de la semana anterior. Las máximas anomalías negativas de la temperatura superficial del mar (TSM) ($-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) ocurrieron en el Pacífico sudoriental (Figura 1). La TSM frente a la costa peruana presentó un valor máximo de $26,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ frente a Zarumilla, mientras que sus mínimos valores ($15,8\text{ }^{\circ}\text{C}$) se localizaron en el sector marítimo frente a Ica y Nazca. Frente a Piura la proyección de aguas de 21 a $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ desde la costa hacia el Noroeste (NO) se debilitó. En la costa central la distribución térmica estuvo caracterizada por aguas de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ entre Pacasmayo y Chancay, mientras que en la costa sur ocurrió más bien la intensificación del enfriamiento. Las aguas superiores a $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ continuaron su desplazamiento desde sectores oceánicos hacia la costa central y sur, especialmente frente a Callao y de Atico hacia el sur. Las aguas asociadas al frente ecuatorial se ubicaron entre Talara y Sechura (Figura 2 a). De acuerdo con el modelo Mercator, las aguas tropicales superficiales (ATS) se proyectaron desde el extremo norte del país hasta Talara, mientras que las aguas ecuatoriales superficiales (AES) persistieron proyectadas desde Talara hasta las costas de Lambayeque. Asimismo, destacaron amplias áreas de mezcla entre las AES y las aguas subtropicales superficiales (ASS) mar afuera de Tumbes y Piura, así como entre las ASS y las aguas costeras frías (ACF), dentro de las 100 millas de Chicama y de Huarney. De Callao hacia el sur destacaron las ACF en la zona costera, proyectándose hasta unas 200 millas de la costa frente a Pisco (Figura 2 b). El calentamiento del mar de Paita hacia el norte se incrementó, alcanzando $+2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ entre Máncora y Sullana. Hacia el sur de Paita el enfriamiento disminuyó en intensidad y amplitud frente a la costa central, intensificándose frente a la costa sur, con núcleos puntuales de hasta $-4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (entre Ica y Nazca), $-2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al sur de Huarney) y $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (al norte de Pacasmayo) (Figura 1). La variación semanal de la TSM, indicó el incremento notable de la TSM de Punta Falsa al norte en dirección NO hacia la zona ecuatorial, registrándose una diferencia de $+4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ al norte de Paita. Frente a la costa sur, el mayor enfriamiento semanal ($-3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) ocurrió frente a Atico (Figura 3 b).

En la franja de ~ 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S , la velocidad del viento (VV) registró valores entre $2,6$ y $6,5$ m/s, con dirección predominante del Sureste. Entre Chicama-Chimbote y al sur de San Juan de Marcona, predominaron vientos débiles ($\text{VV} < 4,1$ m/s), en el rango neutral, mientras que frente a Piura y de Huacho a San Juan de Marcona se presentó un notable incremento del viento (Figura 4 a). En esta franja, la TSM aumentó considerablemente de Huarney al norte, incrementándose hasta $+2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ sobre lo normal frente a Paita; frente a la costa sur se mantuvo el escenario registrado la semana anterior, la máxima anomalía fue $-2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ localizado al sur de Ica (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 primer caso, la ANM entre los 90°W y 110°W aumentó, alcanzando valores de hasta $+5$ cm a los 95°W (Figura 5 a). En el segundo caso, la franja costera peruana presentó condiciones neutrales, con excepción de la zona al norte de Paita, que registró un fuerte ascenso de las ANM positivas, alcanzando los $+6,3$ cm frente a Zarumilla (Figura 5 b).

El flotador ARGO ($83,77^{\circ}\text{W}$ y $5,39^{\circ}\text{S}$) a 177 m.n. frente a Paita para el día 27 de enero, mostró una TSM de $24,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una ATSM de $+0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. En la columna de agua se observó anomalías negativas sobre los 75 m, siendo más intensas en la capa superficial, con valores de hasta $-4,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 25 m. Esto indicó una ligera intensificación de las condiciones frías respecto a las dos semanas anteriores, sobre los 50 m. (Figura 6).

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), para los días del 28 de enero al 04 de febrero, se esperan vientos de moderados a ligeramente fuertes, registrando un notable incremento a partir del 31 de enero, desde la zona norte hasta San Juan de Marcona, con anomalías de VV en el rango positivo ($> +2,0$ m/s).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan 2021, se espera que la advección de AES con dirección al sur por la franja costera hasta la zona de Chimbote y las anomalías positivas de TSM frente a la costa norte persistan hasta el 31 de enero. Desde inicios de febrero, se esperaría un repliegue parcial de las AES hacia el norte, mientras que las anomalías de la TSM disminuirían en general, posiblemente asociado al incremento de los vientos costeros. En la costa centro, persistirían anomalías negativas de TSM, mientras que en la costa sur, las TSM fluctuarán alrededor de su climatología. (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 26.01.2021, continúa indicando el arribo de la **onda Kelvin cálida (modo 2)**, mencionada en el boletín anterior, al extremo del Pacífico ecuatorial oriental a fines enero e inicios de febrero, debido a las anomalías de vientos del oeste en Pacífico ecuatorial oriental ocurridas en enero. Por otro lado, continúa la propagación de las **dos ondas Kelvin frías (modo 1 y modo 2)** hacia el este, de las cuales la onda fría de modo 1 llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **febrero**, mientras que la de **modo 2** lo hará entre **febrero y marzo 2021**. Sin embargo, la magnitud final de las ondas frías estará en función del comportamiento del viento ecuatorial en la región oriental del Pacífico. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I017804010000000000000000)

Servicio de Información Oceanográfica
del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
Instituto del Mar del Perú

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

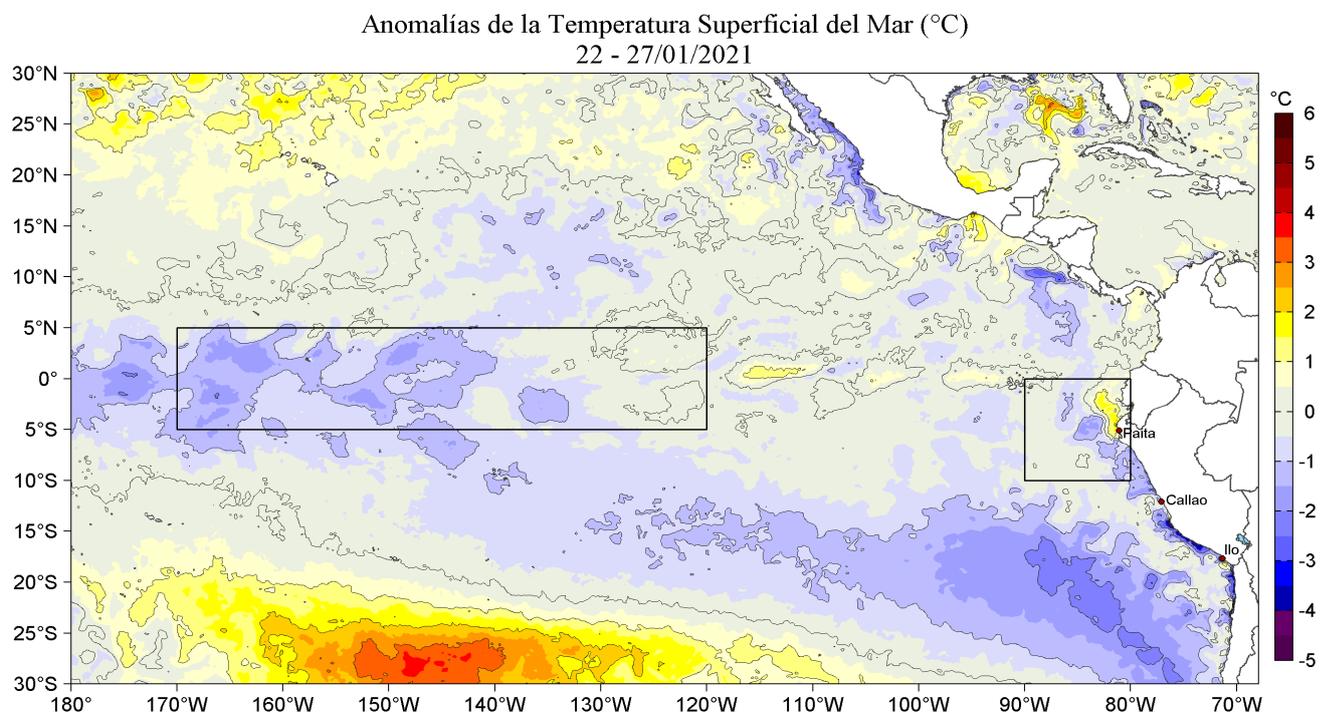


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 22 al 27 de enero de 2021. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (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

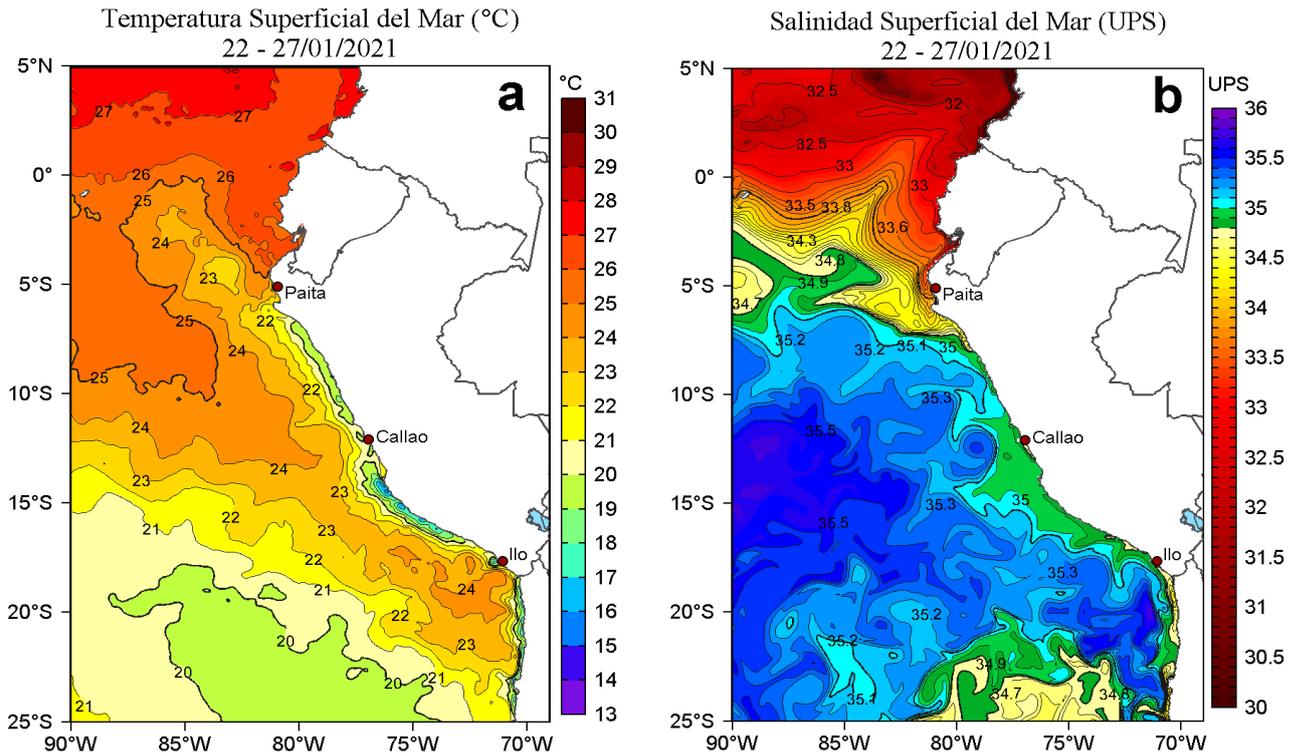


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 22 al 27 de enero de 2021, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

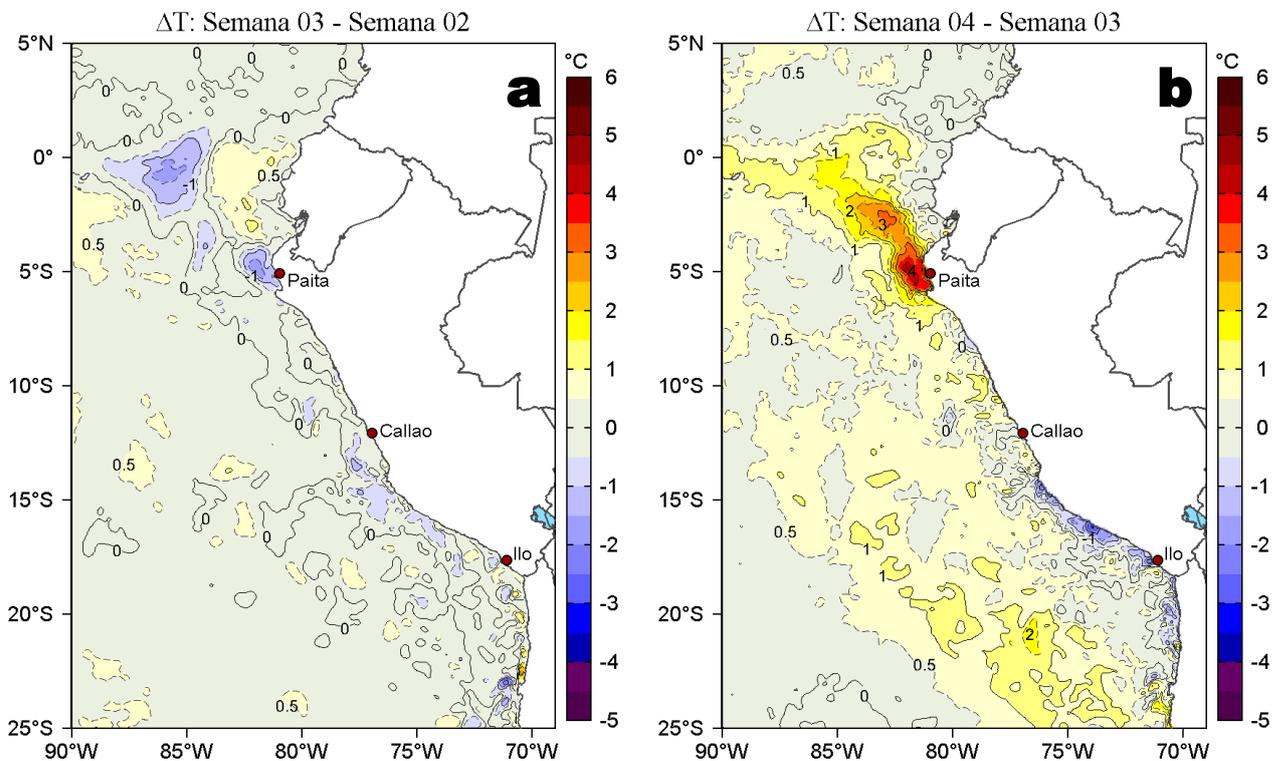


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) tercera (15-21 de enero) y segunda (08-14 de enero) semana del 2021 y b) cuarta (22-27 de enero) y tercera (15-21 de enero) semana del 2021. Los mapas, que indican el grado de calentamiento 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

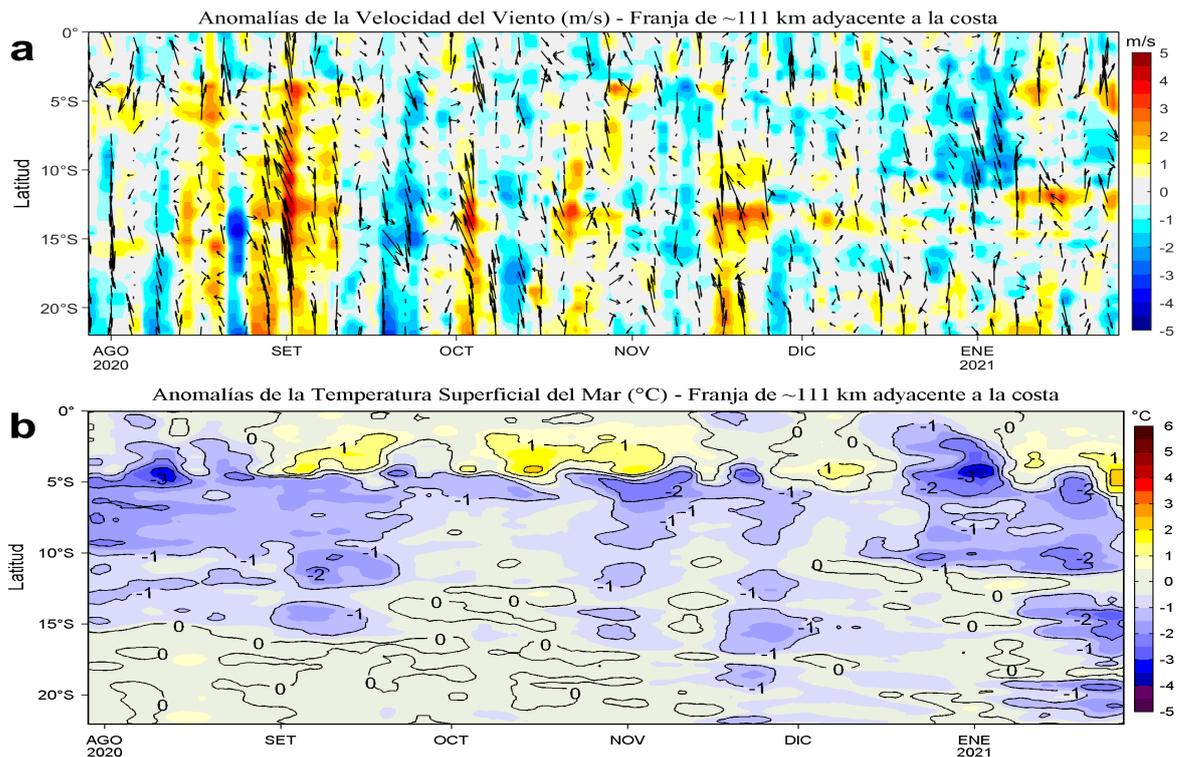


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 26 y 27 de enero de 2021, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

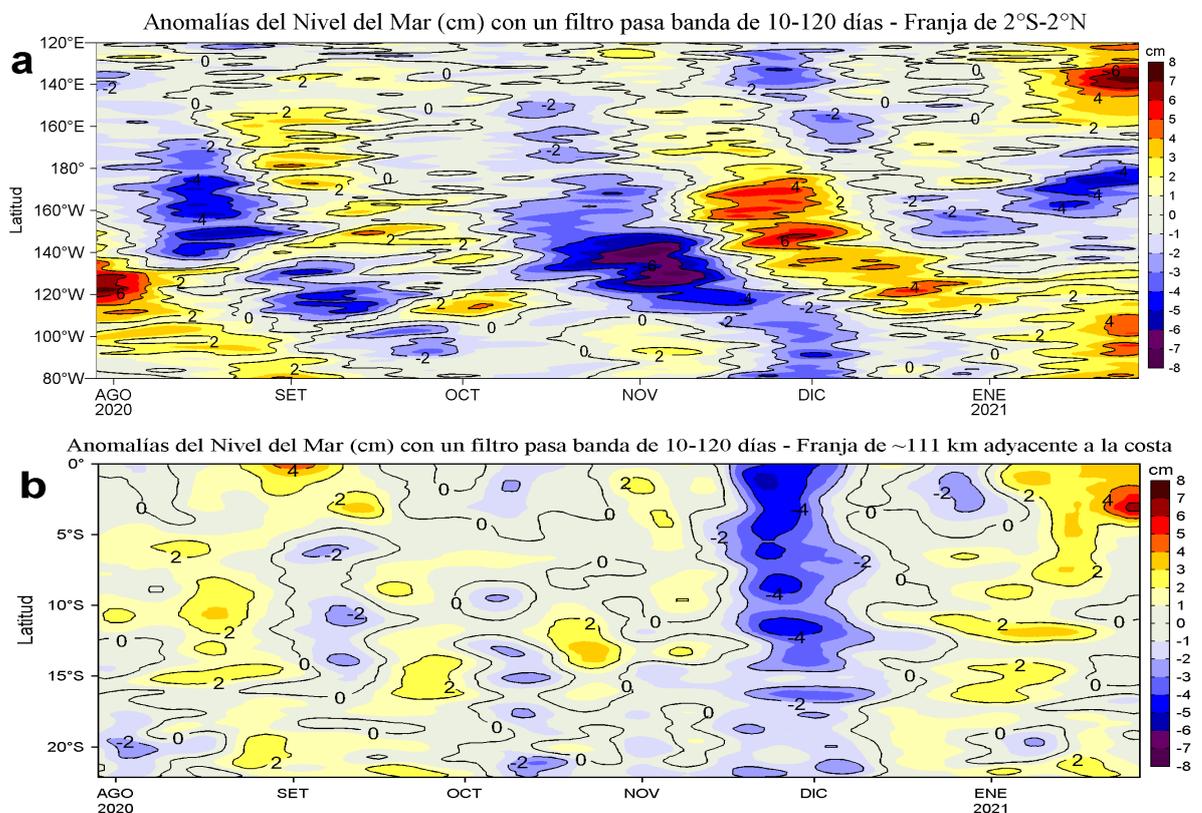


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 27 de enero de 2021. Los datos de anomalías de nivel del mar 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.

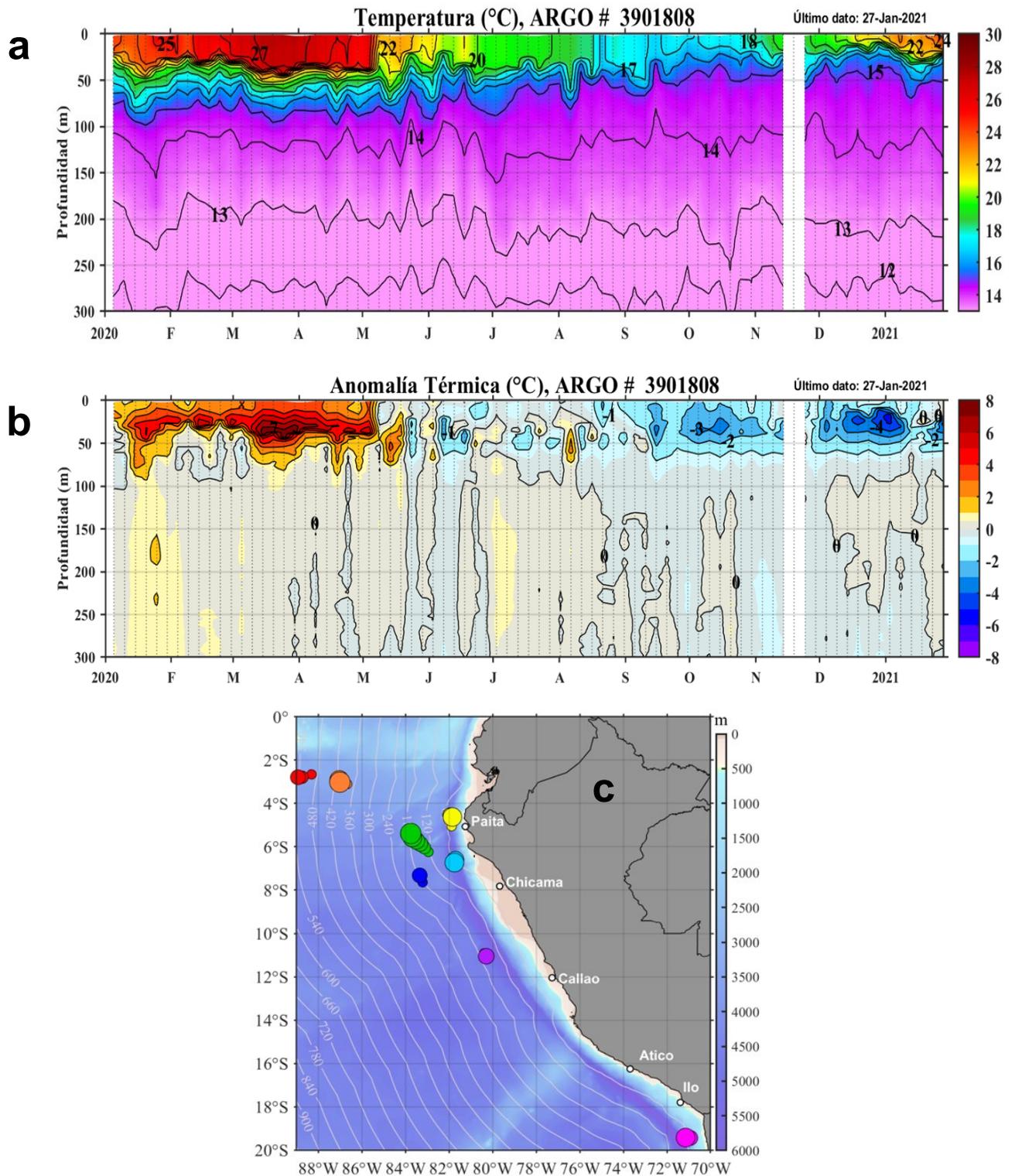


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C) y b) Anomalías térmicas (°C) del perfilador ARGO No. 3901808 localizado a 177 millas (5,39°S y 83,77°W) frente a Paita de enero del 2020 al 27 de enero de 2021. Las anomalías de la temperatura del agua (°C) se calcularon de acuerdo a Domínguez 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 amarillo. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

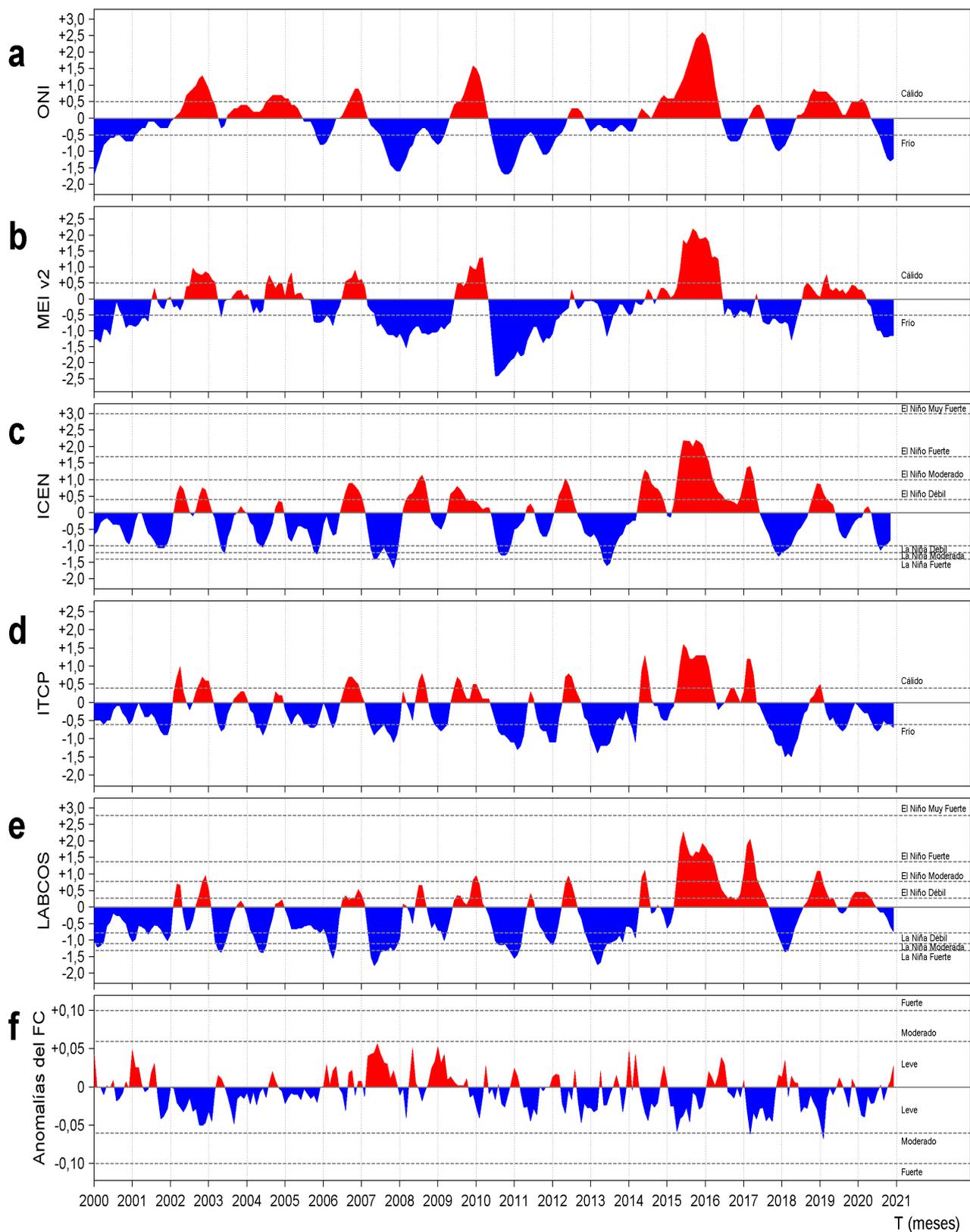


Figura 7. Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico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

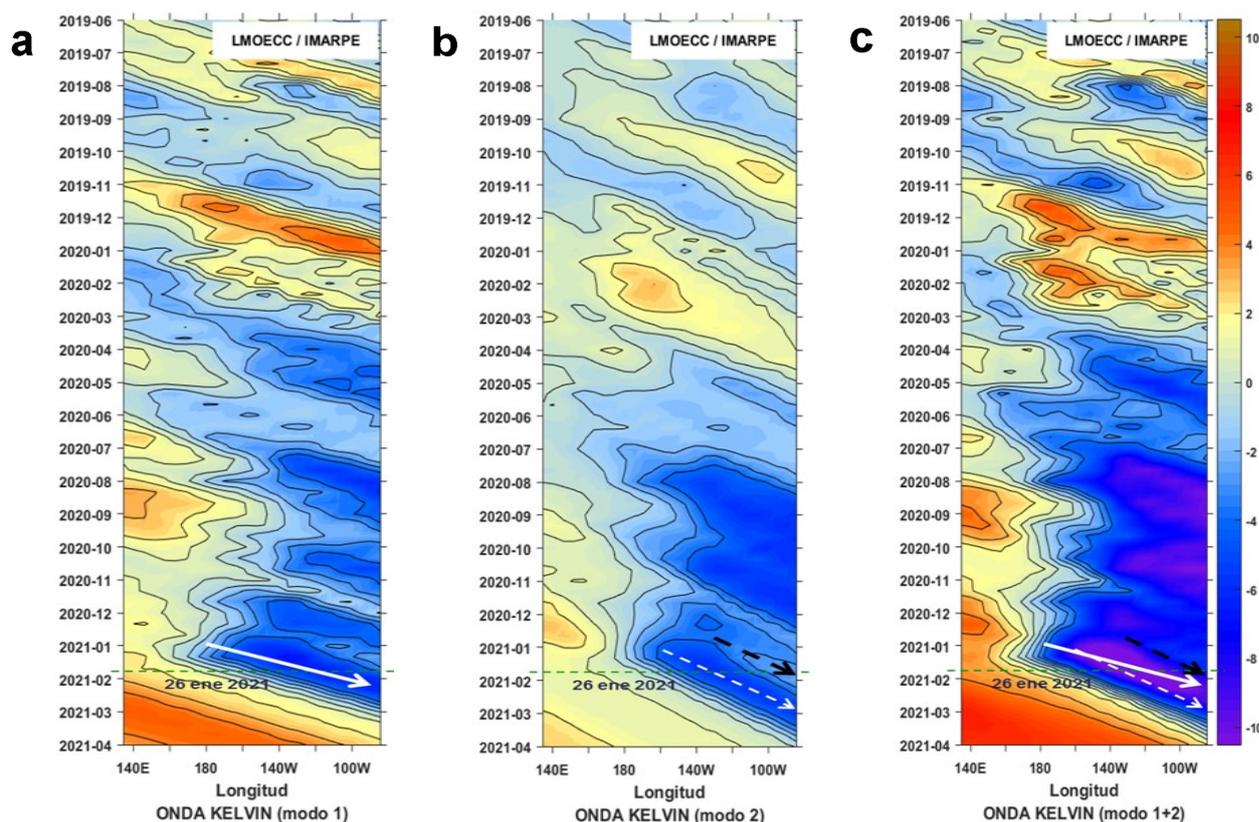


Figura 8. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 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: Inter-annual 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., Dréville, 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
Instituto del Mar del Perú



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°04, 28 de enero 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](#).