

**PERÚ**Ministerio
de la Producción**IMARPE**
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 6, N°36

Semana 36: 03 - 09/09/2021

DIAGNÓSTICO

El océano Pacífico ecuatorial presentó condiciones térmicas entre neutras y moderadamente frías (-2°C) extendiéndose hacia el sector oriental y frente a la costa norte del Perú. En el sector Noreste de la región Niño 1+2 adyacente al litoral ecuatoriano y al norte de Bayóvar, prevaleció el calentamiento intenso con una anomalía de temperatura superficial del mar (TSM) de $+4,0^{\circ}\text{C}$ (frente a Salinas). Al norte del Ecuador ocurrieron condiciones neutras a diferencia del sector al sur de Bayóvar, donde se intensificó el enfriamiento del mar especialmente de Huarmey a Huacho, zona donde se registró la mínima anomalía térmica del sector costero peruano ($-2,8^{\circ}\text{C}$). Otros núcleos fríos se observaron frente al Callao ($-1,8^{\circ}\text{C}$) y Santa Rosa ($-1,4^{\circ}\text{C}$) (Figura 1).

La TSM frente al Perú presentó valores entre $24,4^{\circ}\text{C}$ y $13,3^{\circ}\text{C}$ localizados en el extremo norte del litoral y frente a San Juan de Marcona, respectivamente. Al norte de Punta Falsa las isotermas entre 18 y 20°C se replegaron hacia el sureste, llegando esta última hasta los 85°W , mientras que las isotermas entre 21 y 25°C presentaron un acercamiento inusual hacia el sur localizándose entre Punta Sal en Perú y San Lorenzo en Ecuador. Por otro lado, continuó el alejamiento hacia el oeste de las aguas cálidas frente a la costa norte y centro del Perú; es así que las aguas de más de 21°C se ubicaron por fuera de los 86°W entre Talara y Callao. Las aguas con TSM menor a 17°C se mantuvieron presentes desde Punta Falsa hacia el sur, mientras que las menores a 16°C aumentaron su cobertura frente a la costa central, predominando dentro de las 40 m.n. desde Chimbote hasta Atico (Figura 2 a). En términos de salinidad, la información del modelo MERCATOR indicó la intrusión anómala de las aguas tropicales superficiales (ATS) hasta Punta Sal y de las aguas ecuatoriales superficiales (AES) entre este último punto y Sechura. Hacia el sur, el escenario halino mostró a las aguas costeras frías (ACF) localizadas en la franja costera desde Pisco hacia el sur y a las aguas subtropicales superficiales (ASS) cercanas a la costa, generando mezcla con las ACF, entre Punta Falsa y Pisco. Las ASS mantuvieron su mayor acercamiento a la costa frente a Paíta y entre Chicama y Chimbote, así como entre San Juan de Marcona y Mollendo (Figura 2 b). La figura 3 b, indica los cambios térmicos abruptos ocurridos en esta semana, con presencia de varios núcleos de $+3^{\circ}\text{C}$ entre Talara en Perú y Esmeralda en Ecuador.

En la franja de ~ 111 km adyacente a la costa entre el Ecuador geográfico y 22°S predominaron vientos de dirección Sureste de intensidad moderada (VV entre $4,1$ y $6,8$ m/s) a ligeramente fuerte (VV mayores a $6,8$ m/s), presentando mayor intensidad entre Pisco y San Juan de Marcona. Las anomalías de la velocidad del viento (AVV) variaron en el rango positivo ($\text{AVV} > +1,0$ m/s) a lo largo de toda la costa peruana, con presencia de anomalías en el rango neutral (entre $-0,5 < \text{VV} < +0,5$ m/s), frente a Callao y de Tumbes hacia el límite ecuatorial (0° de latitud). Respecto a la dirección del viento, predominaron vientos de dirección Sureste (Figura 4 a). La TSM diaria a lo largo del litoral continuó exhibiendo anomalías negativas desde Punta Falsa hacia el sur, presentando su mayor intensidad entre Chimbote y San Juan de Marcona ($-2,3^{\circ}\text{C}$; sur de Huacho), por el contrario, hacia el norte se registró un calentamiento anómalo que alcanzó valores de $+2,5^{\circ}\text{C}$ (Talara) (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). Esta semana la cobertura de las anomalías positivas se extendió hasta los 100°W , generando que las ANM cercanas a cero ocurrieran entre los 100°W y 80°W (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, se continuó observando la normalización de la ANM hasta Callao, predominando las condiciones neutras. Al norte de Paíta, en cambio, se registró un aumento significativo de las ANM, generando un predominio de valores entre $+2$ y $+3$ cm (Figura 5 b).

El flotador ARGO ($80,71^{\circ}\text{W}$ y $8,85^{\circ}\text{S}$) a 112 m.n. frente a Chicama, el día 09 de septiembre, mostró una TSM de $17,7^{\circ}\text{C}$ y una ATSM de $-0,5^{\circ}\text{C}$. En la columna de agua se observó la profundización de las isotermas entre 13°C y 17°C respecto a la semana anterior. Esto originó anomalías positivas entre los 50 y 200 m, con valores de hasta $+1^{\circ}\text{C}$ entre los 60 y 110 m, y ligeras anomalías negativas sobre los 50 m y entre los 250 m y 300 m de profundidad (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://pac-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html), entre los días 10 y 11 de setiembre, se presentarían vientos moderados de dirección Sureste, desde Tumbes hasta Pisco y vientos débiles al sur de San Juan de Marcona. A partir del 13 hasta el 15 de setiembre se presentarían vientos ligeramente fuertes desde Paita hasta San Juan de Marcona produciéndose anomalías de viento en el rango positivo a neutral.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 10 al 19 de setiembre de 2021, se espera que las aguas costeras con TSM < 19 °C amplíen su cobertura hacia mar afuera, con el desarrollo de anomalías negativas de TSM en zona norte frente a la costa peruana, posiblemente como efecto del paso de la onda Kelvin fría. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=101780403000000000000000)

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 06.09.2021, indica que la onda Kelvin fría (modo 1), mencionado en el BS OBP N°34-2021, ha sido reforzada por la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central entre fines agosto e inicios de setiembre, y alcanzaría el extremo del Pacífico ecuatorial oriental en setiembre. Por otro lado, la onda Kelvin cálida (modo 2), mencionada en el BS OBP N°29-2021, continúa su propagación, aunque debilitada por la persistencia de los vientos anteriormente mencionado, y llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en octubre. Cabe señalar, que la onda Kelvin cálida (modo 1), mencionada en el BS OBP N°35-2021, continúa su propagación hacia el este y llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre octubre y noviembre (Figura 8).

Servicio de Información Oceanográfica
del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)
DGIOCC/IMARPE

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

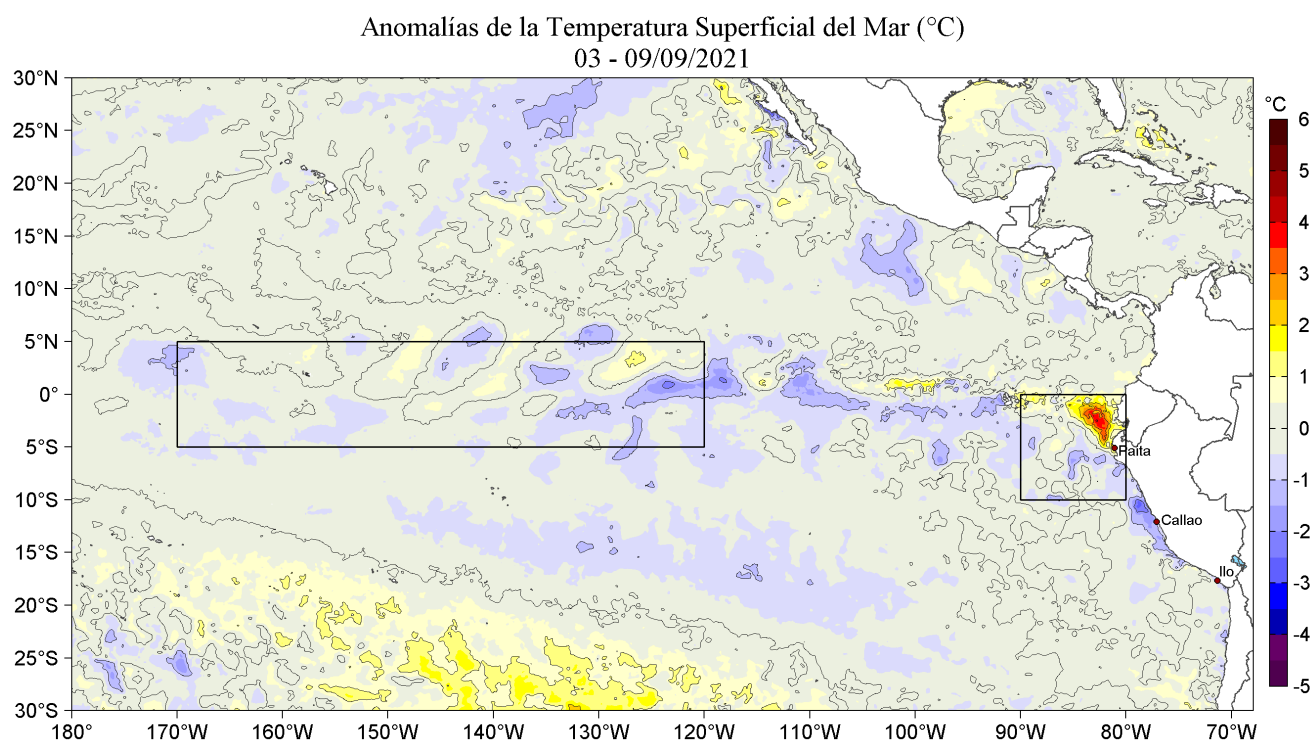


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 03 al 09 de setiembre de 2021. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

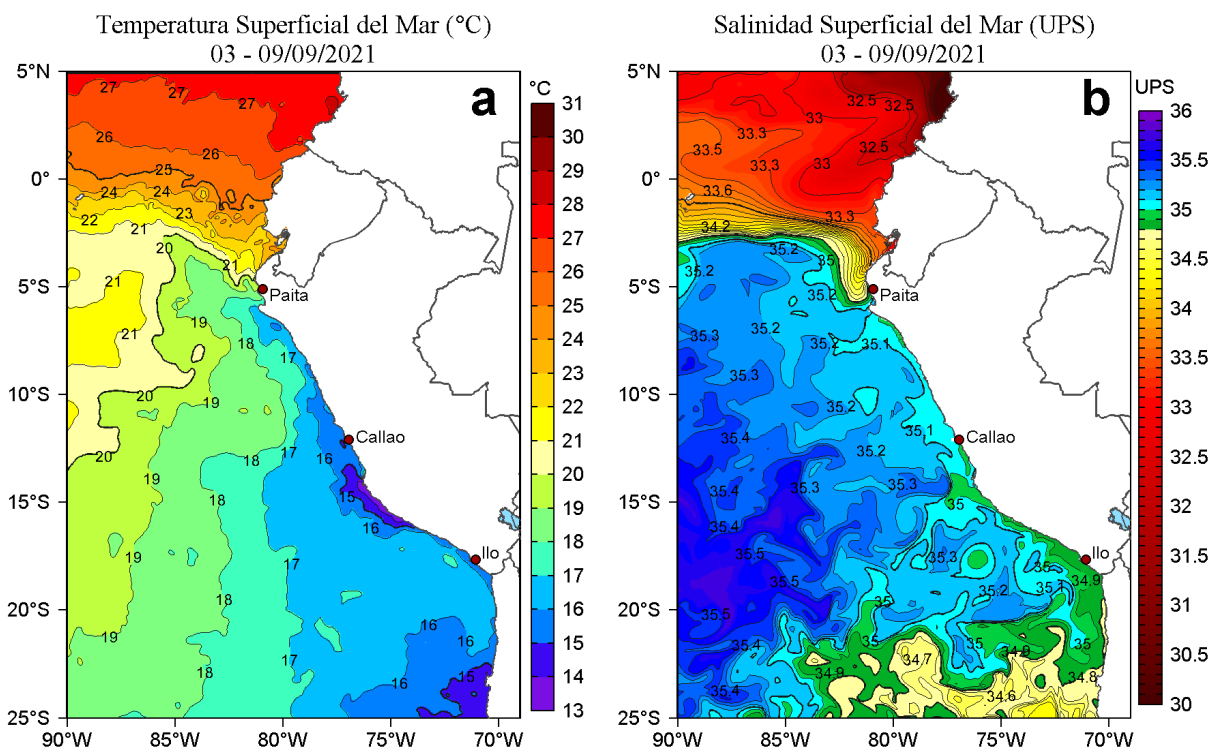


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 03 al 09 de setiembre de 2021, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

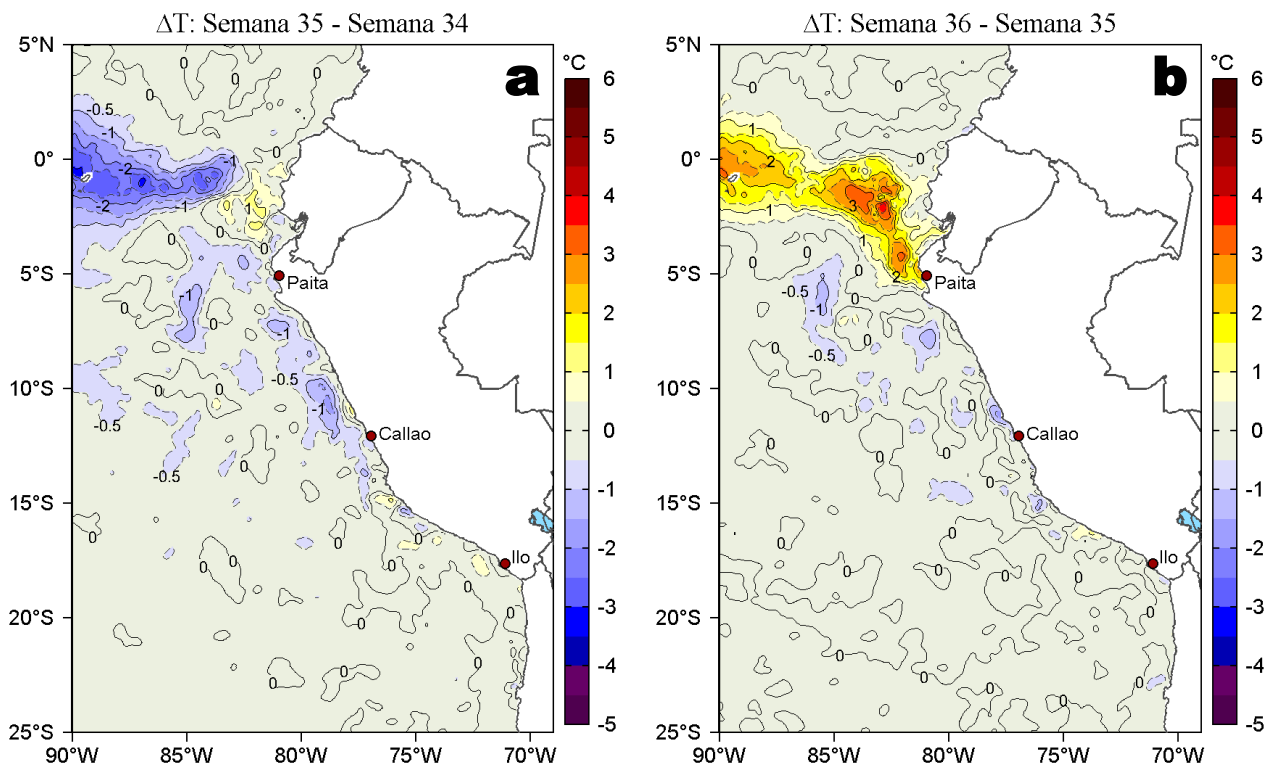


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) trigésima quinta (27 de agosto - 02 de setiembre) y trigésima cuarta (20-26 de agosto) semana de 2021 y b) trigésima sexta (03-09 de setiembre) y trigésima quinta (27 de agosto - 02 de setiembre) 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

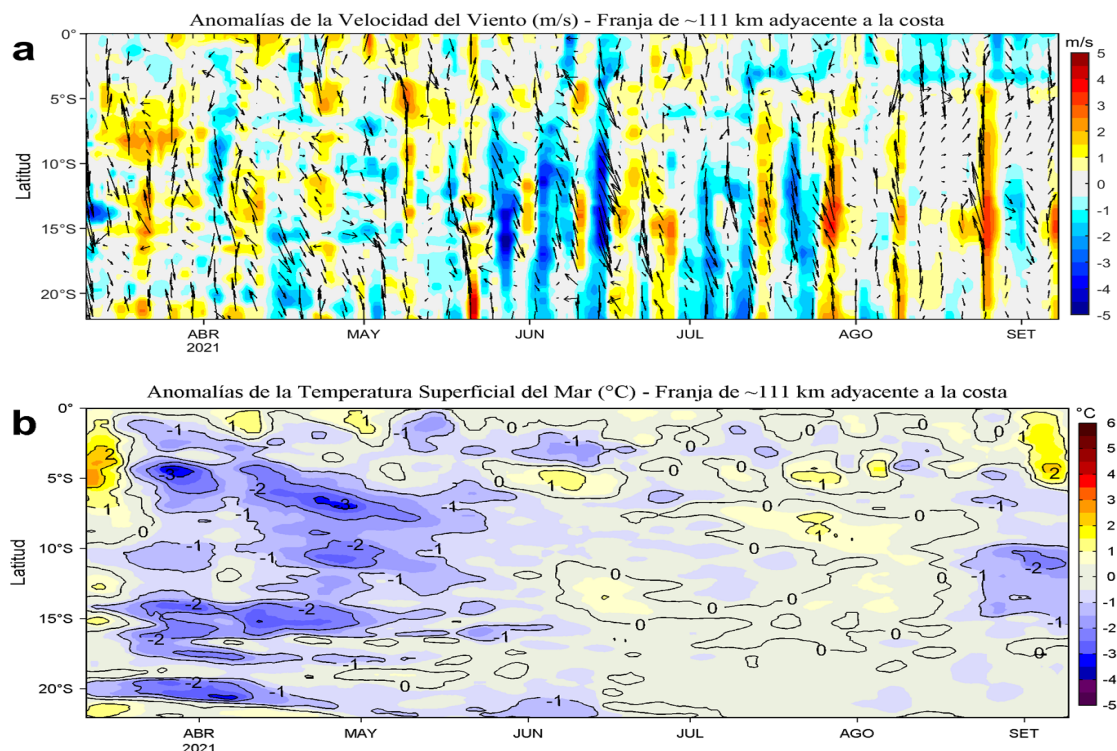


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 08 y 09 de setiembre de 2021, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron 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.

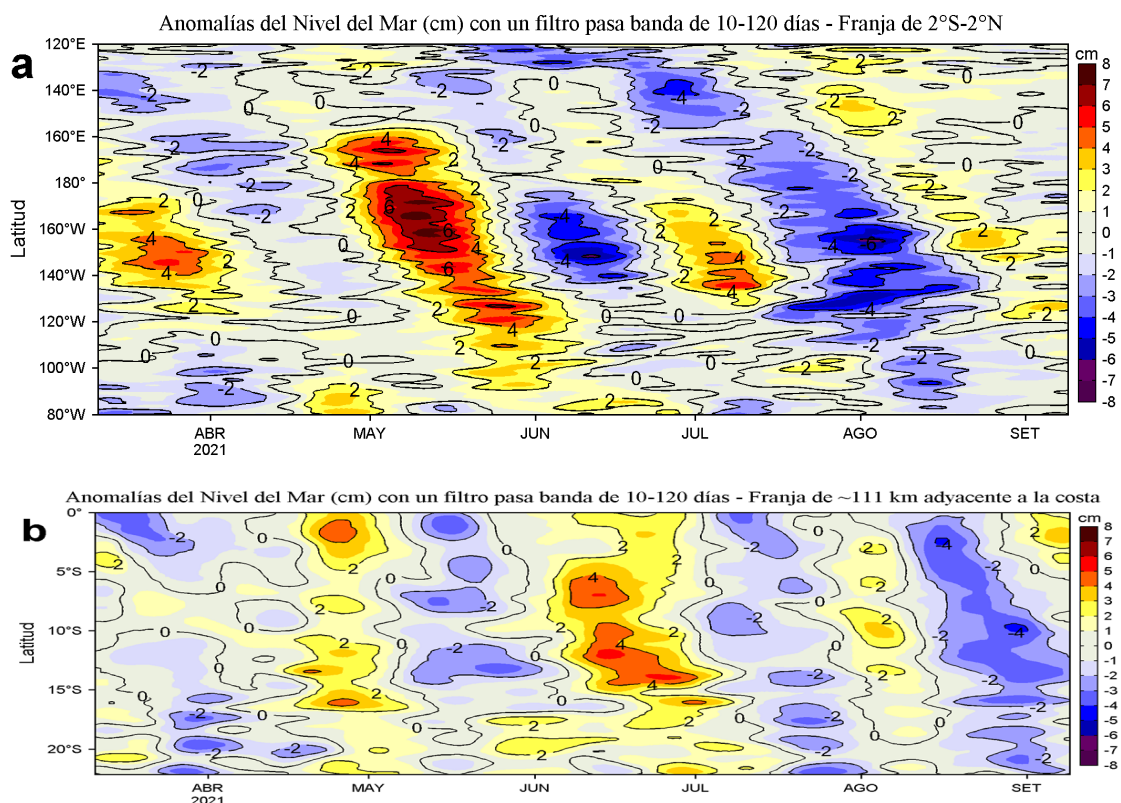


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 09 de setiembre de 2021. Los datos de anomalías de nivel del 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.

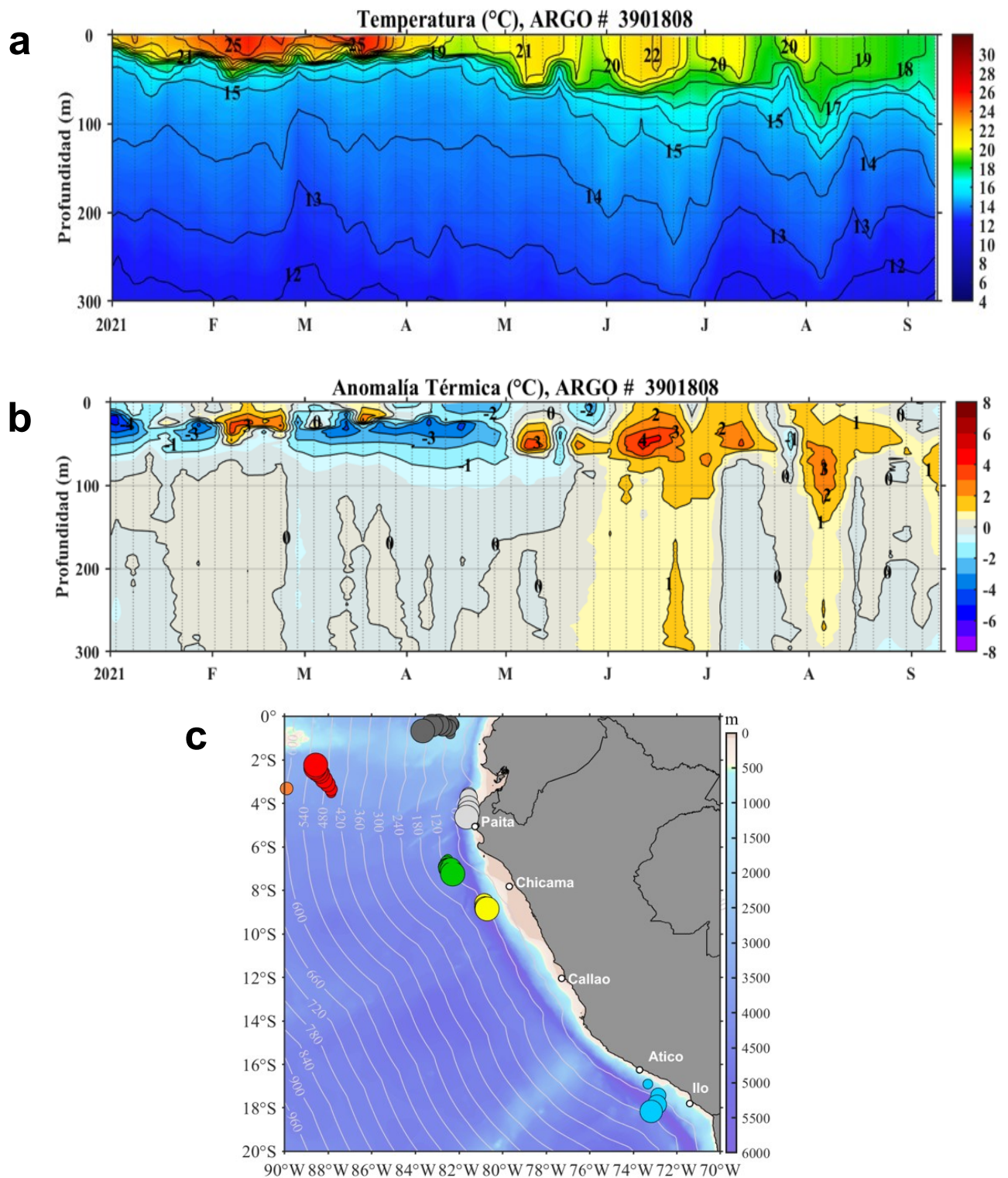


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C) y b) Anomalías térmicas (°C) del perfilador ARGO No. 3901808 localizado a 112 millas (8,85°S y 80,71°W) frente a Chicama del 01 de enero al 09 de setiembre de 2021. Las anomalías de la temperatura del agua (°C) se calcularon de acuerdo a Domínguez 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

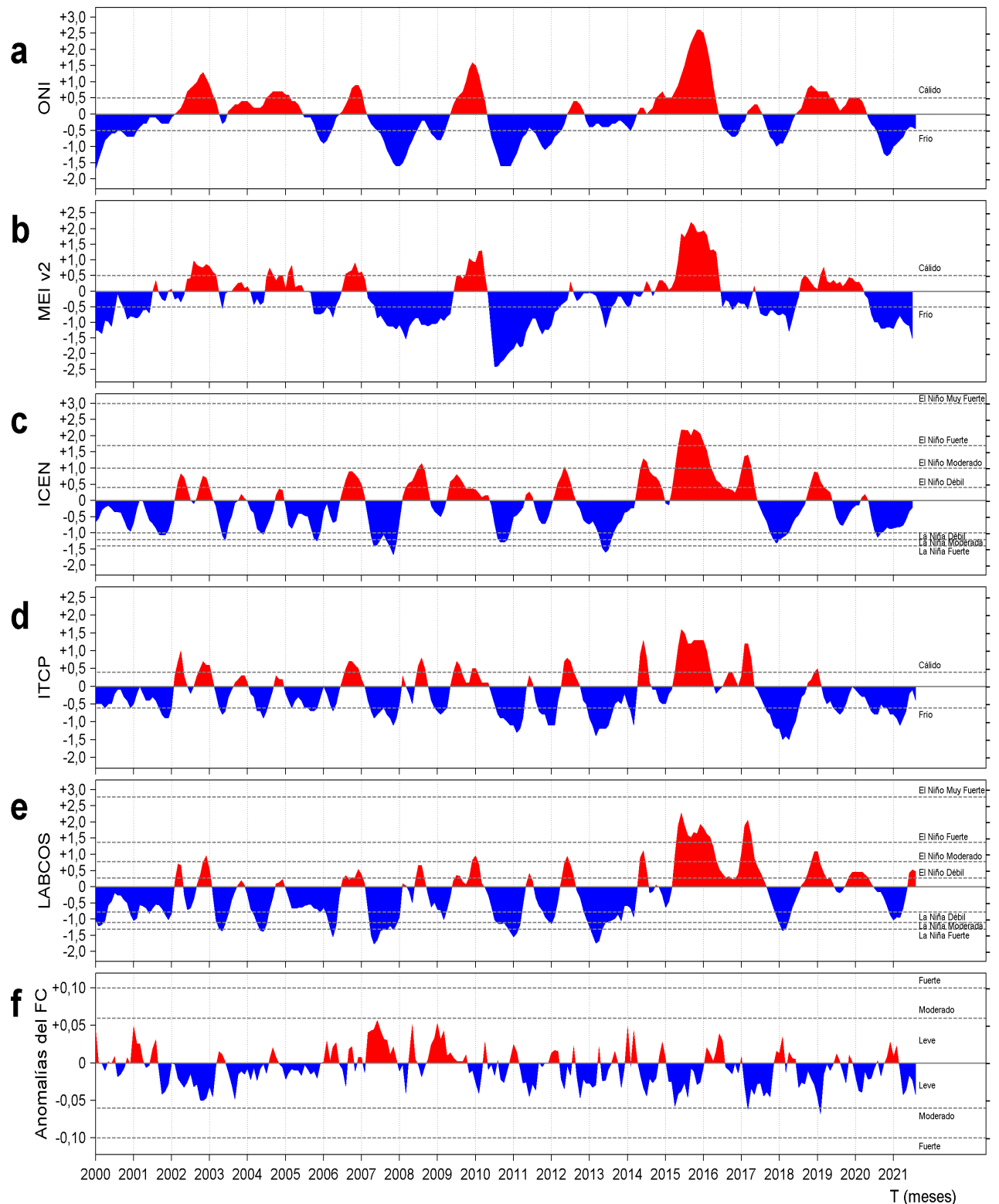


Figura 7. Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico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

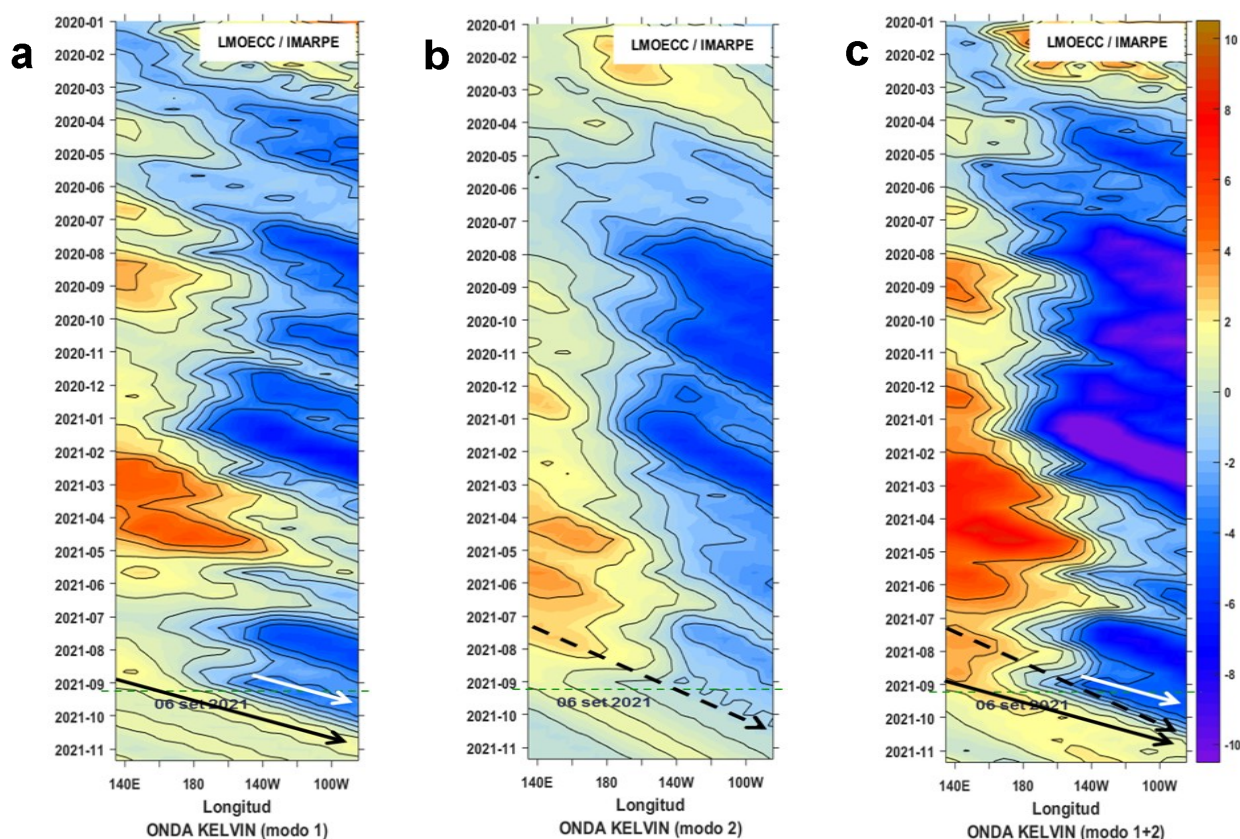


Figura 8. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 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 (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/GHGM-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., Drévilhon, 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 por 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° 36, 10 de setiembre de 2021. http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=101780204000000000000000.

© 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](#).