

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

# BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

**Año 6, N°35****Semana 35: 27/08 - 02/09/2021**

## DIAGNÓSTICO

Esta semana en el océano Pacífico ecuatorial central, la cobertura de las anomalías negativas de la temperatura superficial del mar (TSM) se extendió hacia el este, presentando su mayor intensidad ( $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a los  $98^{\circ}\text{W}$  y alcanzando parte de la costa peruana. Por el contrario, frente a la costa de Ecuador y hasta Punta Sal, se observó un calentamiento anómalo que alcanzó anomalías positivas de  $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (frente al Golfo de Guayaquil). Al sur de Talara, se continuó registrando el incremento de la cobertura e intensidad del enfriamiento térmico, en especial entre Paita y Chicama ( $-1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; frente a Pimentel) así como entre Chimbote y San Juan de Marcona ( $-2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; al norte de Huacho) (Figura 1).

La TSM frente al Perú presentó valores entre  $23,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $13,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  localizados frente a Zorritos y San Juan de Marcona, respectivamente. Al norte de Talara las isotermas entre  $18$  y  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  se continuaron proyectando hacia el Noroeste llegando hasta los  $88^{\circ}\text{W}$ , mientras que las isotermas entre  $21$  y  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  se desplazaron hacia el norte, localizándose entre los  $1^{\circ}\text{S}$  y  $2^{\circ}\text{N}$ . 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  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$  se ubicaron por fuera de los  $85^{\circ}\text{W}$  entre Paita y Callao. Las aguas con TSM menor a  $17\text{ }^{\circ}\text{C}$  aumentaron su proyección hacia el oeste, predominando dentro de las 40 mn desde Paita hasta Huarmey y alcanzando una mayor cobertura hacia la zona oceánica, desde Huarmey hacia el sur (Figura 2 a).

En términos de salinidad, la información del modelo MERCATOR indicó la permanencia de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) hasta Zorritos y de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) entre este último punto y Cabo Blanco. Las aguas costeras frías (ACF) se mantuvieron principalmente en la franja costera desde Pisco hacia el sur. Entre Punta Falsa y Pisco predominaron aguas de mezcla entre las ACF y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), alcanzando gran amplitud entre Punta Falsa y Pimentel. Las ASS presentaron su mayor acercamiento a la costa frente a Paita y entre Chicama y Chimbote, así como entre San Juan de Marcona y Mollendo (Figura 2 b). Respecto a la semana anterior, frente al Perú, la TSM en promedio continuó disminuyendo, en aproximadamente  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  desde Talara hasta San Juan de Marcona, mientras que hacia el norte, predominó un enfriamiento intenso ( $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) cerca al sector ecuatorial hasta los  $83^{\circ}\text{W}$ , detectándose algunos núcleos de calentamiento leve ( $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) frente a la costa ecuatoriana (Figura 3 b).

En la franja de  $\sim 111\text{ km}$  adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y  $22^{\circ}\text{S}$  predominaron vientos de dirección Sureste de intensidad moderada ( $4,1$  y  $6,8\text{ m/s}$ ) a ligeramente fuertes (mayores a  $6,8\text{ m/s}$ ), presentando mayor intensidad entre Pisco a San Juan de Marcona. Se presentaron anomalías  $> +1,0\text{ m/s}$  de la velocidad del viento (VV) a lo largo de la mayor parte de la costa peruana, con excepción de frente a Callao y a Tumbes, en donde la VV varió en el rango neutral (Figura 4 a). La TSM diaria a lo largo del litoral continuó disminuyendo de forma anómala frente a la costa norte y centro, principalmente entre Talara y Pimentel y entre Chimbote y San Juan de Marcona, exhibiendo anomalías de hasta  $-2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (sur de Huarmey) (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  $2^{\circ}\text{N}$  y  $2^{\circ}\text{S}$  (Figura 5 a) y para la franja de  $111\text{ km}$  adyacente al litoral peruano (Figura 5 b). Se observó el cambio de anomalías negativas a positivas al oeste de los  $120^{\circ}\text{W}$  hasta  $+3\text{ cm}$ , mientras que al este, continuaron predominando ANM cercanas a cero (Figura 5 a). En la franja adyacente a la costa peruana, se continuó observando la normalización de la ANM hasta Huanchaco, predominando valores cercanos a cero. Al sur de Huanchaco, en cambio, las ANM negativas se intensificaron entre Chimbote y San Juan de Marcona (Figura 5 b).

El flotador ARGO (80,81°W y 8,77°S) a 118 mn frente a Chicama, el día 30 de agosto, mostró una TSM de 18,2 °C y una ATSM de -0,1 °C. En la columna de agua se observó a las isotermas entre 12 °C y 18 °C en una posición similar respecto al 25 de agosto. Se observaron anomalías de hasta +1,0 °C entre los 50 y 60 m, mientras que por debajo de los 200 m continuó el predominio de anomalías de -0,5 °C y aparecieron núcleos de anomalías térmicas negativas débiles sobre los 30 m y entre los 70 y 100 m de profundidad (Figura 6).

## PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

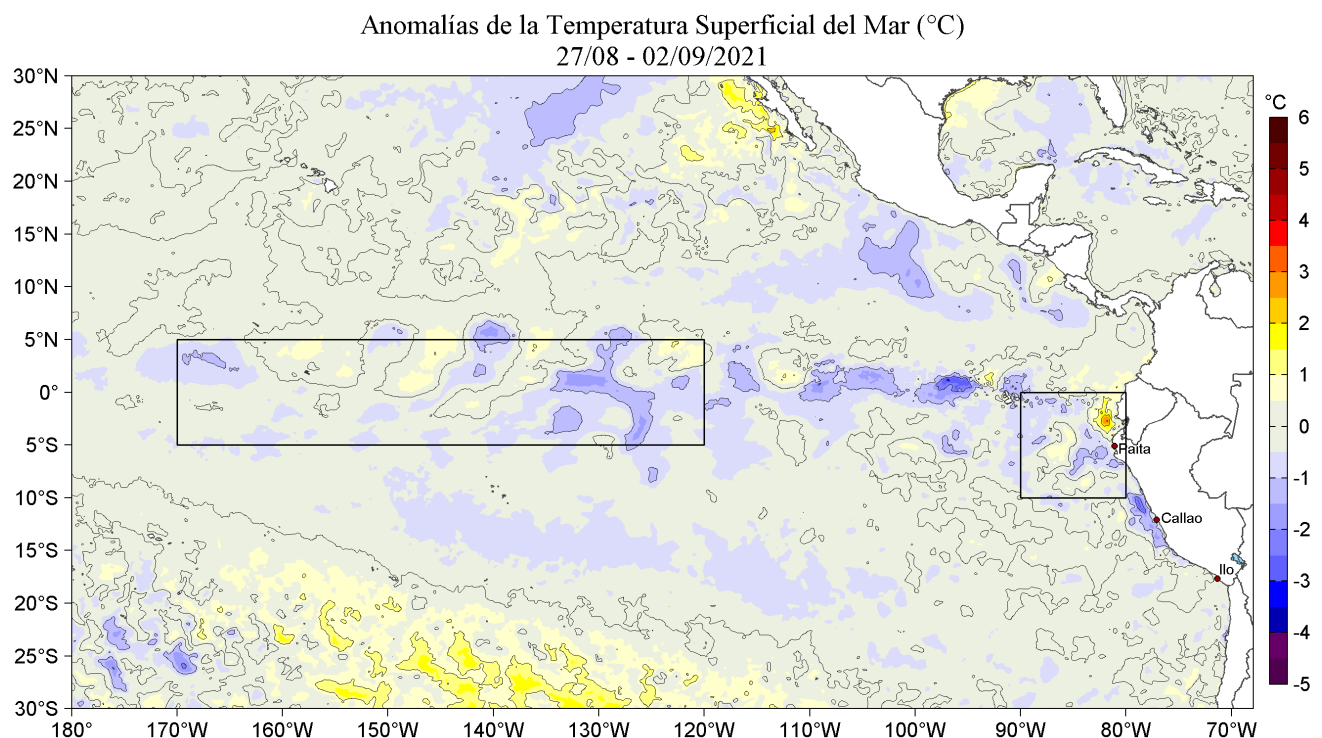
Según el pronóstico del Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS, por sus siglas en inglés) de NOAA/NCEP ([https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep\\_global.html](https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html)), hasta el 06 de setiembre, frente y a lo largo de la costa peruana, el viento se incrementaría progresivamente de moderado a fuerte a partir del 03 de setiembre. Estas condiciones generarían anomalías de VV > +1,0 m/s a partir de dicha fecha frente a la mayor parte de la costa.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 02 al 11 de setiembre de 2021, aun se espera la persistencia de anomalías negativas de TSM al sur de los 5°S frente a la costa peruana. Asimismo, también se espera que las aguas costeras con TSM < 20 °C amplíen su cobertura hacia mar afuera durante los inicios de setiembre. ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id\\_seccion=I0178040300000000000000](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 31.08.2021, indica que la **onda Kelvin fría (modo 1)**, mencionado en el boletín anterior, generado por las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central en agosto, estaría por alcanzar 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, y llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **octubre**. Cabe señalar, que una nueva **onda Kelvin cálida (modo 1)** podría generarse en el extremo del Pacífico ecuatorial occidental, como reflexión de una onda Rossby cálida, y llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre **octubre y noviembre** (Figura 8).

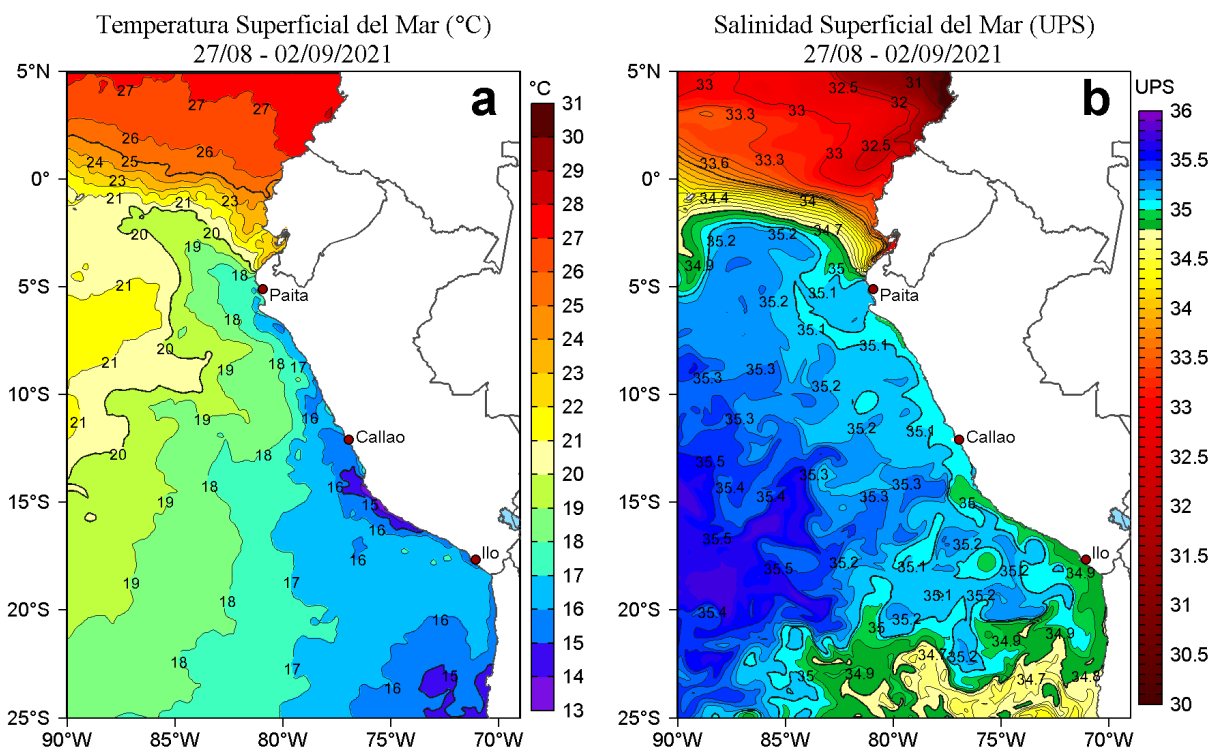
Servicio de Información Oceanográfica  
del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)  
DGIOCC/IMARPE

## I. CONDICIONES DE MACROESCALA

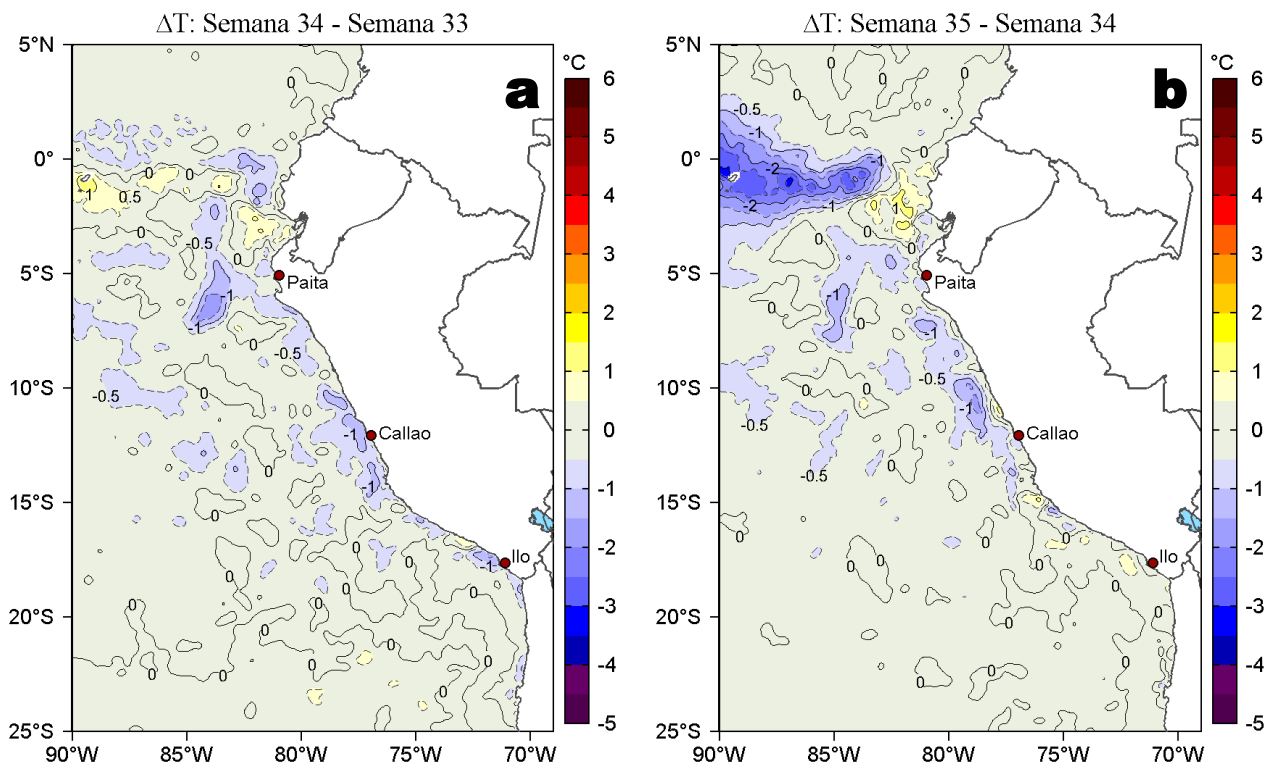


**Figura 1.** Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 27 de agosto al 02 de setiembre de 2021. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color 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 periodo 2007-2016.

## II. CONDICIONES REGIONALES

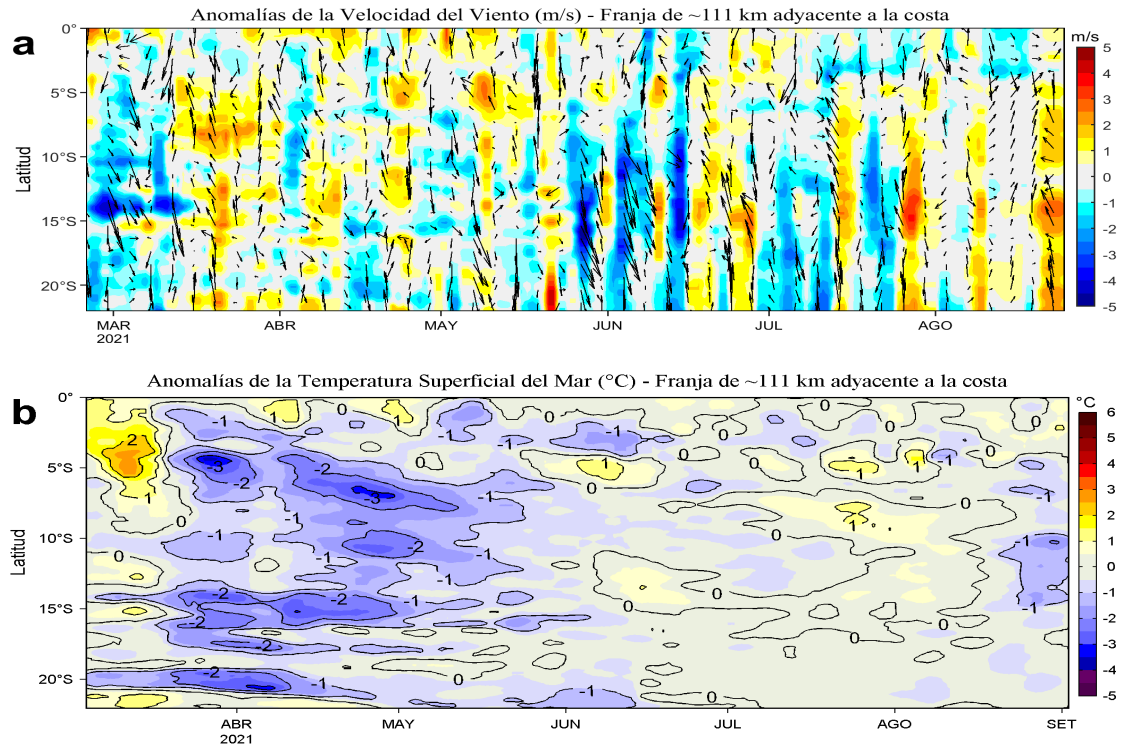


**Figura 2.** Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 27 de agosto al 02 de setiembre de 2021, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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](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.

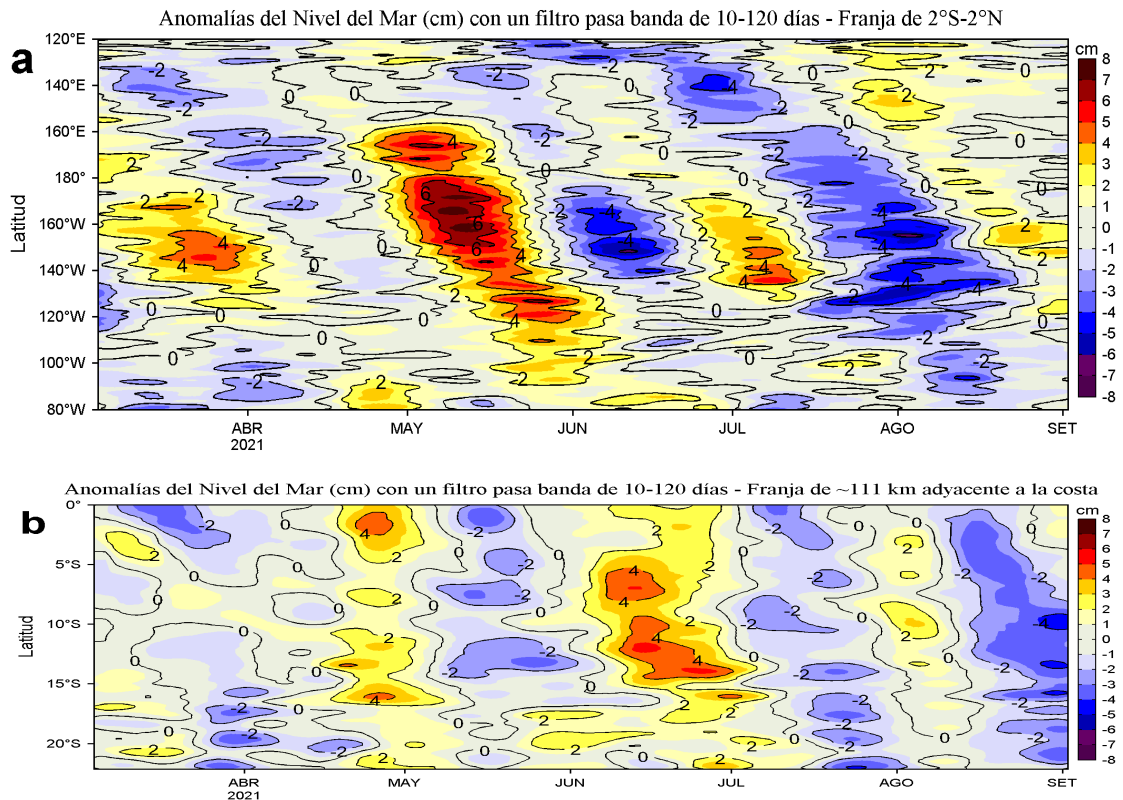


**Figura 3.** Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) trigésima cuarta (20-26 de agosto) y trigésima tercera (13-19 de agosto) semana de 2021 y b) trigésima quinta (27 de agosto - 02 de setiembre) y trigésima cuarta (20-26 de agosto) 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.

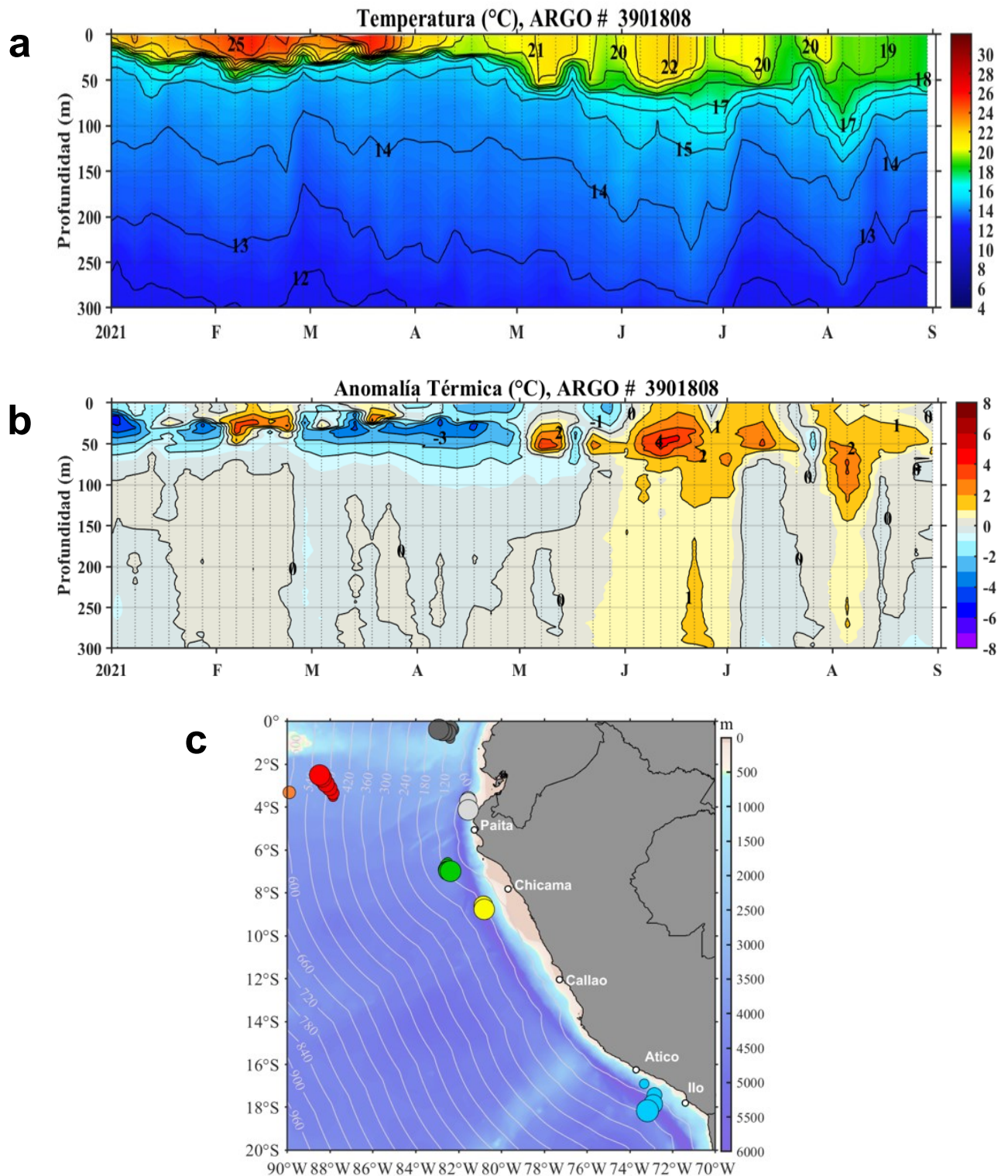
### III. CONDICIONES LOCALES



**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 25 de agosto y 02 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.

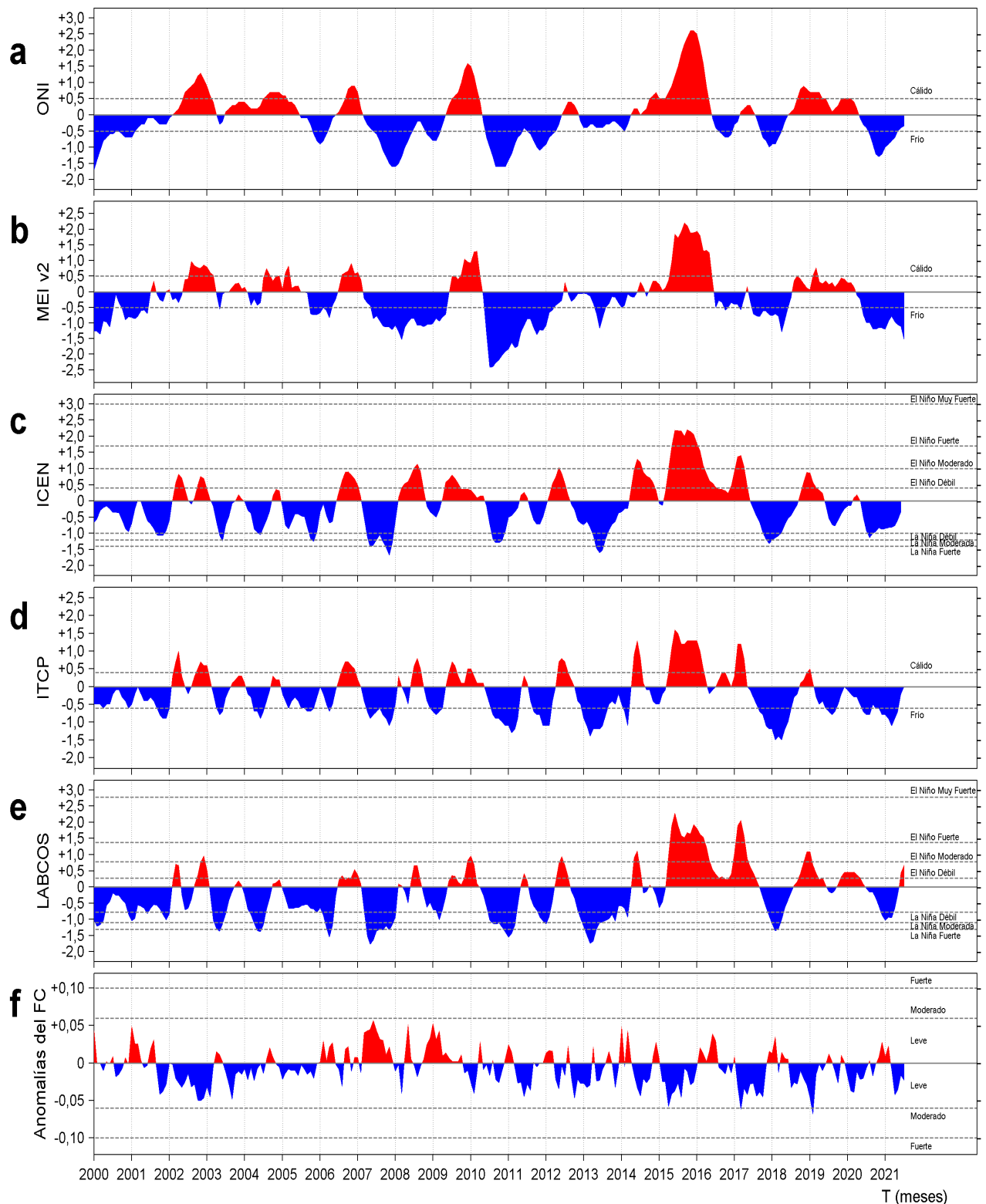


**Figura 5.** Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 02 de setiembre de 2021. Los datos de anomalías de nivel 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.



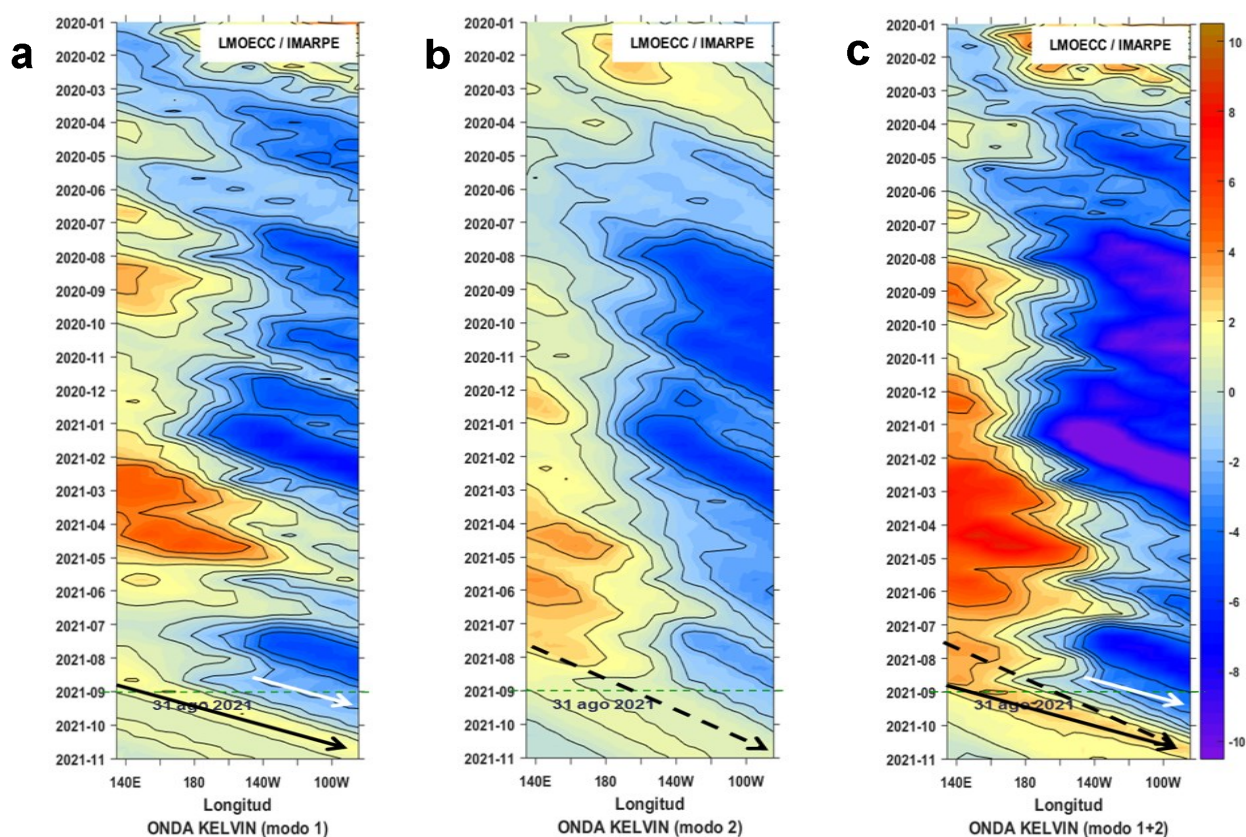
**Figura 6.** Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C) y b) Anomalías térmicas (°C) del perfilador ARGO No. 3901808 localizado a 118 millas (8,77°S y 80,81°W) frente a Chicama del 01 de enero al 30 de agosto de 2021. Las anomalías de la temperatura del agua (°C) se calcularon de acuerdo a Domínguez 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<sup>2</sup>) 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 (GHRST) 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., 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°35, 03 de setiembre de 2021. [http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=101780204000000000000000](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](mailto:lhfm_productos@imarpe.gob.pe);  
[lhfm\\_productos@gmail.com](mailto:lhfm_productos@gmail.com).  
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).

**Suscripciones:** Complete [este formulario](#).