

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

# BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 6, N° 14

Semana 14: 02 - 08/04/2021

## DIAGNÓSTICO

Durante esta semana, el enfriamiento observado en el sector oriental del Pacífico ecuatorial en la semana previa, disminuyó significativamente tanto en amplitud como en intensidad, siendo notoria la persistencia del enfriamiento anómalo en sectores oceánicos frente al Perú y Ecuador, con una anomalía máxima de  $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Figura 1). La TSM frente a la costa peruana varió entre  $26,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , valores localizados frente a Zarumilla y al sur de Punta Caballas, respectivamente. La distribución de la TSM en la zona norte indicó la advección hacia el Noroeste, de las aguas superiores a  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$  procedentes de la costa norte del Perú. En sectores oceánicos se apreció el repliegue notorio de la isoterma de  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$  y una menor presencia de las aguas de  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a la costa sur. En la zona costera se apreciaron sectores con TSM de  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  entre Talara y Paita, Pimentel y Huanchaco, así como al sur de Huarmey; notándose un mayor acercamiento a la costa de las aguas superiores a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  entre Chimbote y Paramonga, así como frente a Atico-Matarani donde continuó presente el gradiente térmico más intenso de la costa (Figura 2 a). Las anomalías térmicas alcanzaron valores de  $-3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Sama,  $-2,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Pimentel,  $-2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Tumbes y  $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Huanchaco. En términos de salinidad, la información del modelo MERCATOR indicó el repliegue de las aguas tropicales superficiales (ATS) al norte de Cabo Blanco. La influencia de las aguas ecuatoriales superficiales (AES) también se replegó hacia el norte respecto a la semana previa. En sectores oceánicos desde Punta Falsa hasta Huarmey prevalecieron amplias áreas de mezcla entre las AES y las aguas subtropicales superficiales (ASS), mientras que en la zona costera la mezcla incluyó a las aguas costeras frías (ACF). Al sur de Huarmey, se habrían mantenido aguas de mezcla entre las ASS y las ACF (Figura 2 b). Respecto a la semana anterior, el campo térmico exhibió un calentamiento de  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  frente a Talara, mientras que en la zona oceánica frente al norte peruano, se observó un enfriamiento de  $1$  a  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  al oeste de  $83^{\circ}\text{W}$ . En el sur se registró un enfriamiento de  $2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  a unas 40 millas de Matarani (Figura 3 b).

En la franja de  $\sim 111\text{ km}$  adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y  $22^{\circ}\text{S}$ , la intensidad del viento registró velocidades moderadas, entre  $4,1$  a  $6,8\text{ m/s}$  a débiles, menores a  $4,1\text{ m/s}$ , principalmente de Huacho hacia el norte; desde Sechura hasta Ilo, predominaron vientos de dirección Sureste. Respecto a las anomalías de la velocidad del viento (AVV), predominaron valores en el rango negativo a neutro ( $\text{AVV} > -1,0\text{ m/s}$ ), principalmente de Huacho hacia el norte (Figura 4 a). En promedio, la TSM disminuyó frente a la costa norte y centro, apreciándose los núcleos más fríos al sur de Ica ( $-2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) y entre San Juan de Marcona y Chala, así como al norte de Ilo ( $-2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (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). En el primer caso, las ANM positivas localizadas al oeste de los  $110^{\circ}\text{W}$  declinaron en intensidad y cobertura, mientras que hacia el este de los  $110^{\circ}\text{W}$  se mantuvo el predominio de ANM cercanas a cero (Figura 5 a). En la franja costera peruana, las ANM aumentaron ligeramente, predominando valores positivos, que variaron entre cero y  $+2,9\text{ cm}$  (entre Huarmey y Huacho) (Figura 5 b).

El flotador ARGO ( $81,93^{\circ}\text{W}$  y  $6,87^{\circ}\text{S}$ ), localizado actualmente a 79 millas náuticas frente a Punta Falsa, el día 08 de abril indicó valores de TSM de  $21,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  y una anomalía de TSM de  $-2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . En subsuperficie, se observaron anomalías negativas sobre los  $130\text{ m}$ , con valores de hasta  $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  sobre los  $50\text{ m}$ , en promedio. Esto indicó un debilitamiento de la condición fría respecto al 3 de abril, fecha en la que se registraron anomalías de hasta  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . (Figura 6)

# PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

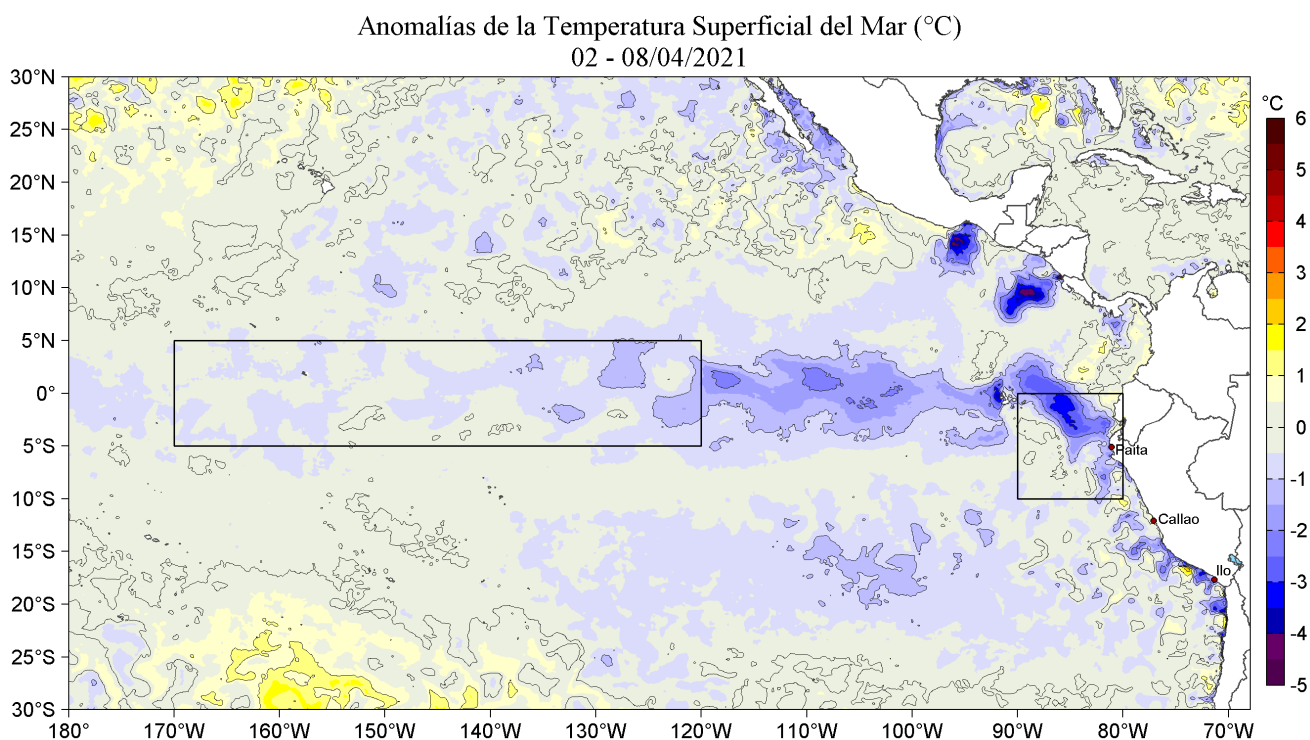
Según el pronóstico del Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS, por sus siglas en inglés) de NOAA/NCEP ([https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep\\_global.html](https://pae-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html)), entre el 09 y 16 de abril, se espera la ocurrencia de vientos moderados ( $< 6,8$  m/s), con AVV en el rango neutral (mayores a  $-1,0$  m/s) en gran parte de la costa. Asimismo se presentarían vientos ligeramente fuertes ( $> 6,8$  m/s) entre Pisco y San Juan de Marcona, con AVV en el rango neutral a positivo ( $> +2,0$  m/s) hasta el 11 de abril, para posteriormente presentar vientos débiles.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan para el periodo del 08 al 17 de abril 2021, se espera que las anomalías negativas de la TSM persistan en casi toda la franja costera, con mayor intensidad en la zona norte, mientras que en la zona oceánica se prevé la disminución de la TSM acorde con el cambio estacional. ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=I0178040300000000000000](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 05.04.2021, indica que la onda Kelvin fría (modo 2) ya habría alcanzado al extremo del Pacífico ecuatorial oriental a inicios de abril. Por otro lado, la **onda Kelvin cálida** (modo 1), mencionada en el boletín anterior, llegaría este mes de **abril** al extremo del Pacífico ecuatorial oriental con una intensidad debilitada. Las **dos ondas Kelvin frías** (modo 1 y modo 2), mencionadas en el boletín anterior, arribarían al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **mayo**, y entre **mayo y junio**, respectivamente. Cabe señalar que **una nueva onda Kelvin cálida** (modo 1) se habría generado debido a la reflexión de otra onda Rossby cálida en el extremo del Pacífico ecuatorial occidental entre marzo y abril, la cual podría alcanzar al extremo del Pacífico ecuatorial oriental **entre mayo y junio**. ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=I017804010000000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I017804010000000000000000))

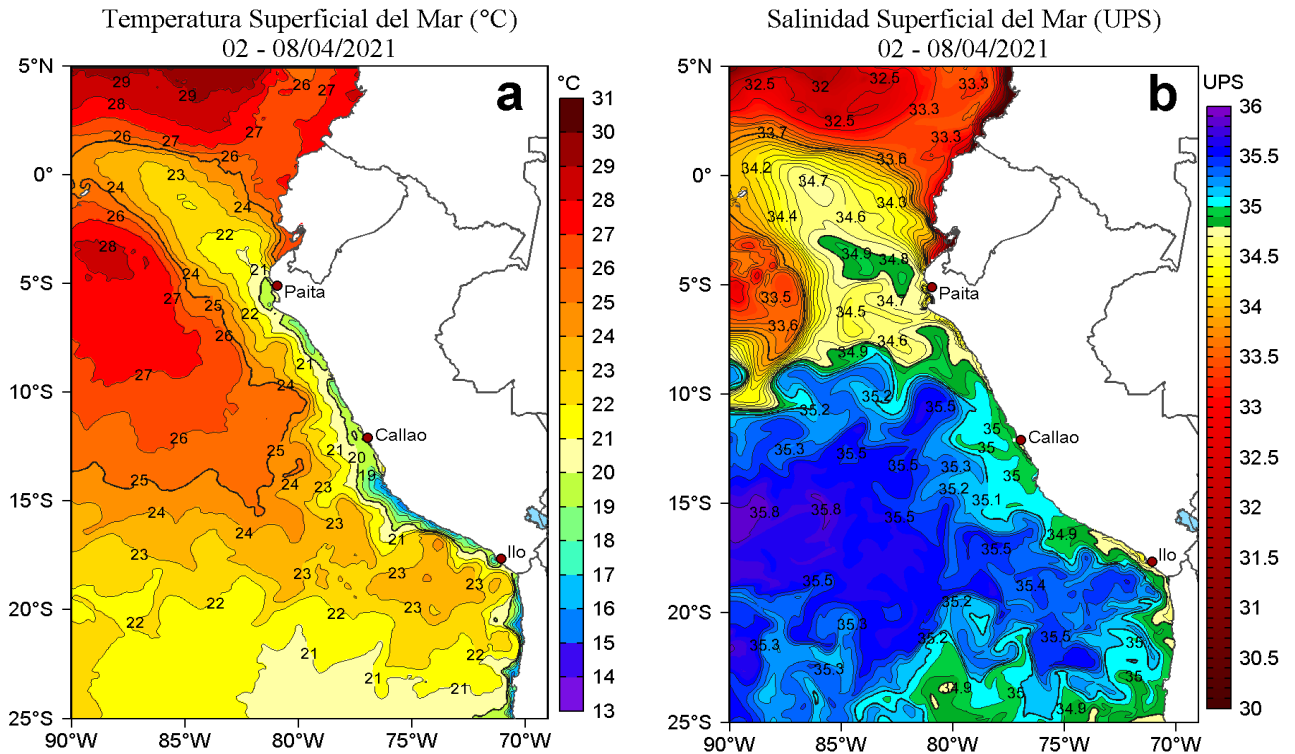
Servicio de Información Oceanográfica  
del Fenómeno El Niño (SIO-FEN)  
Instituto del Mar del Perú

## I. CONDICIONES DE MACROESCALA

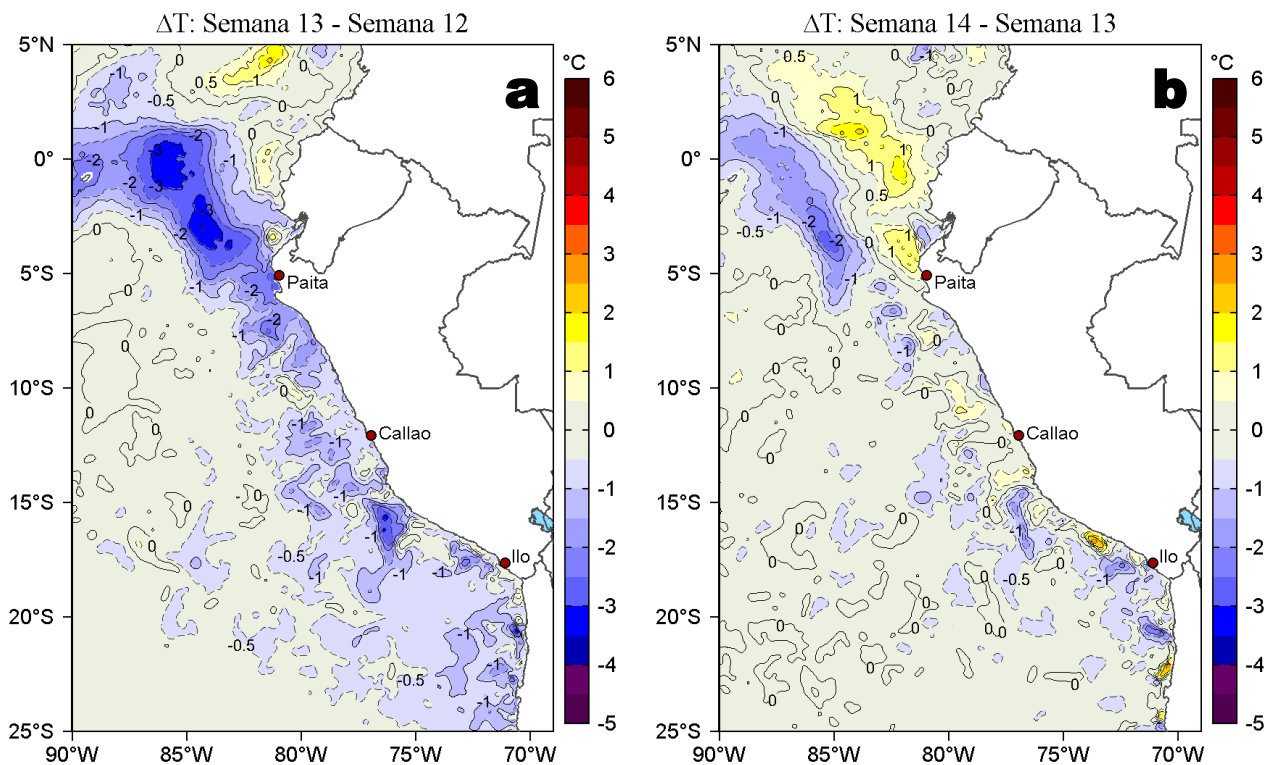


**Figura 1.** Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 02 al 08 de abril de 2021. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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

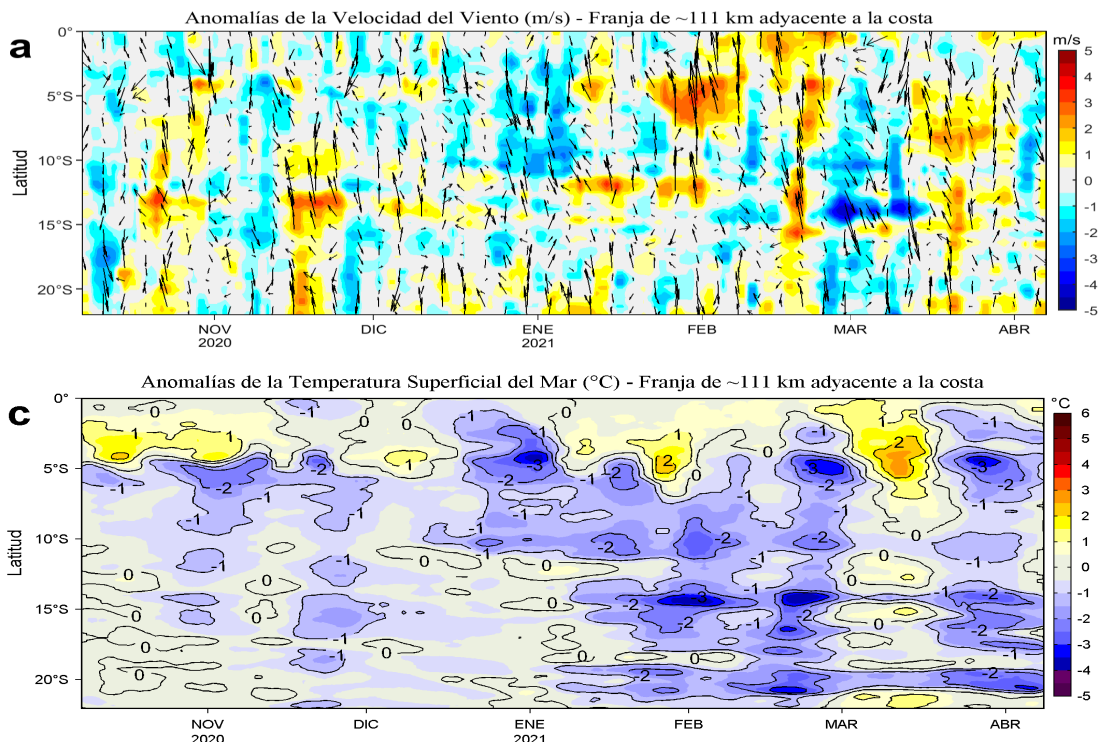


**Figura 2.** Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 02 al 08 de abril de 2021, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

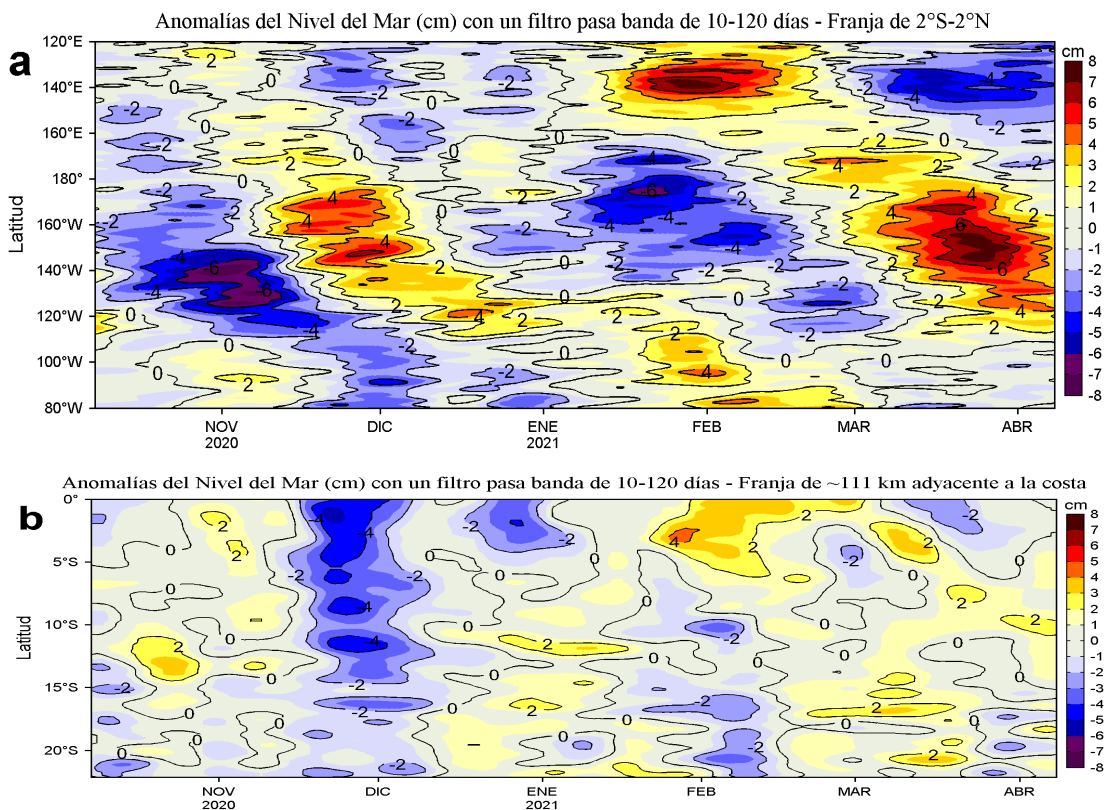


**Figura 3.** Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) décima tercera (26 de marzo - 01 de abril) y décima segunda (19-25 de marzo) semana del 2021 y b) décima cuarta (02-08 de abril) y décima tercera (26 de marzo - 01 de abril) semana 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.

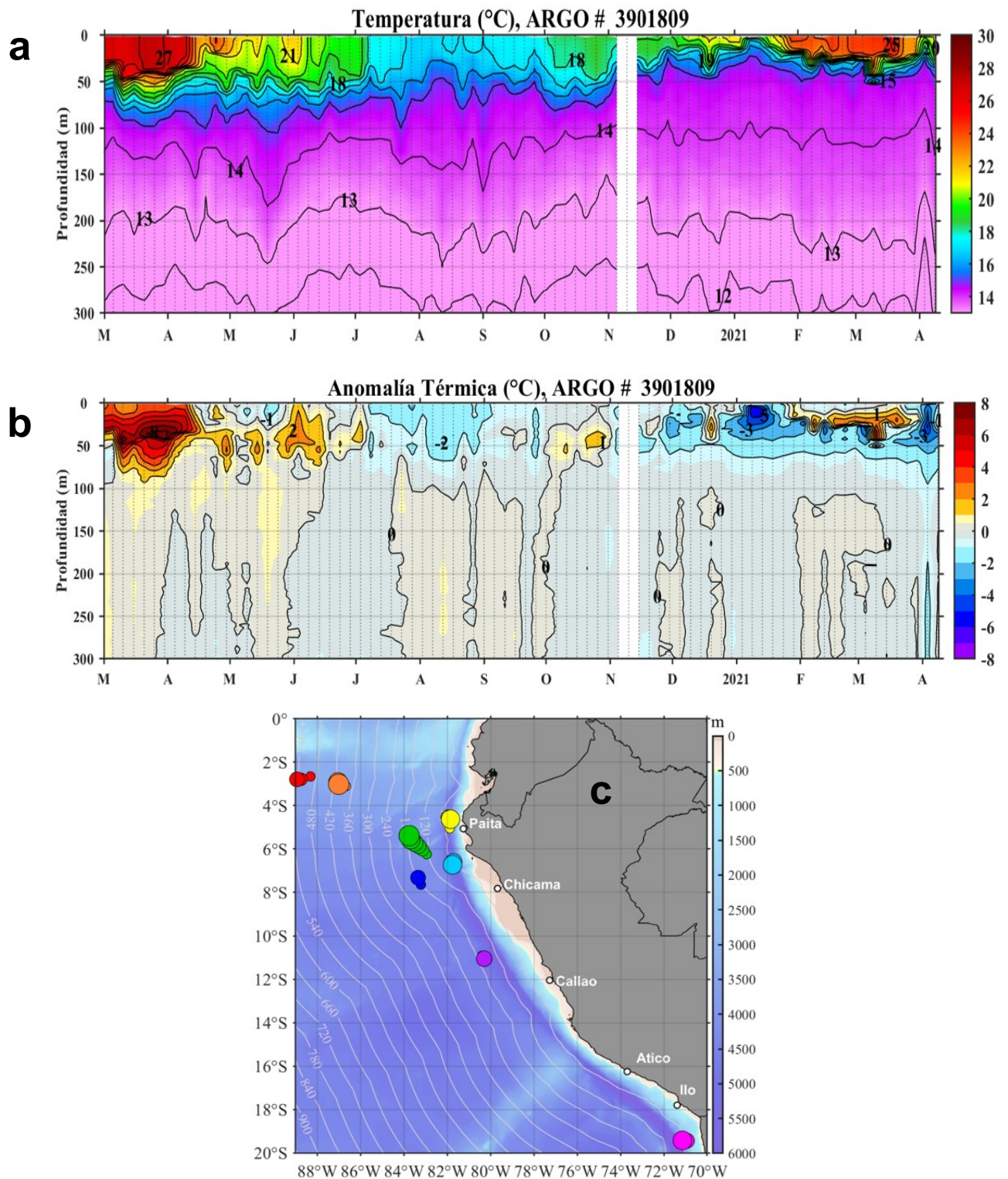
### III. CONDICIONES LOCALES



**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 07 y 08 de abril 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.

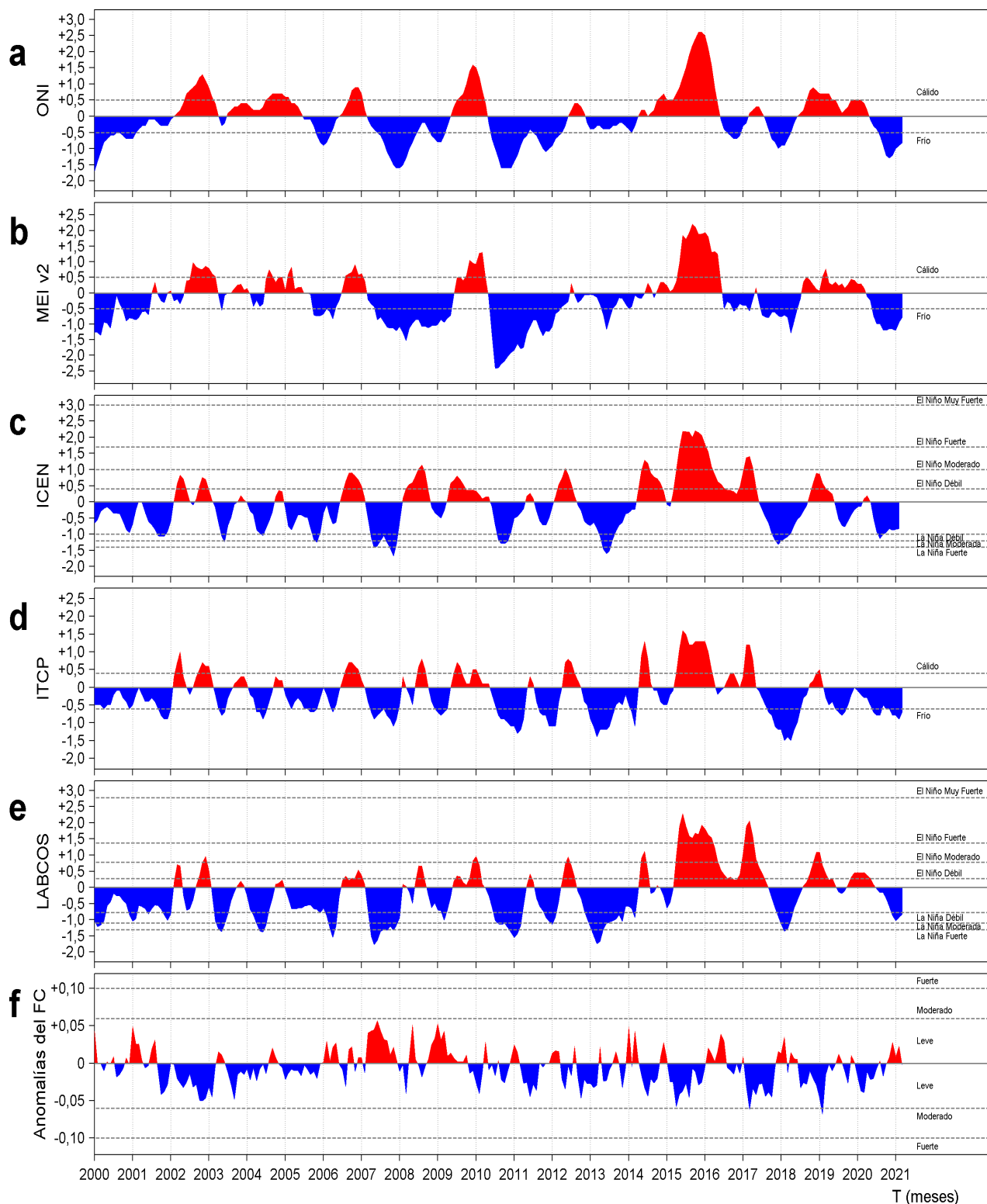


**Figura 5.** Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 08 de abril de 2021. Los datos de anomalías de nivel del 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.



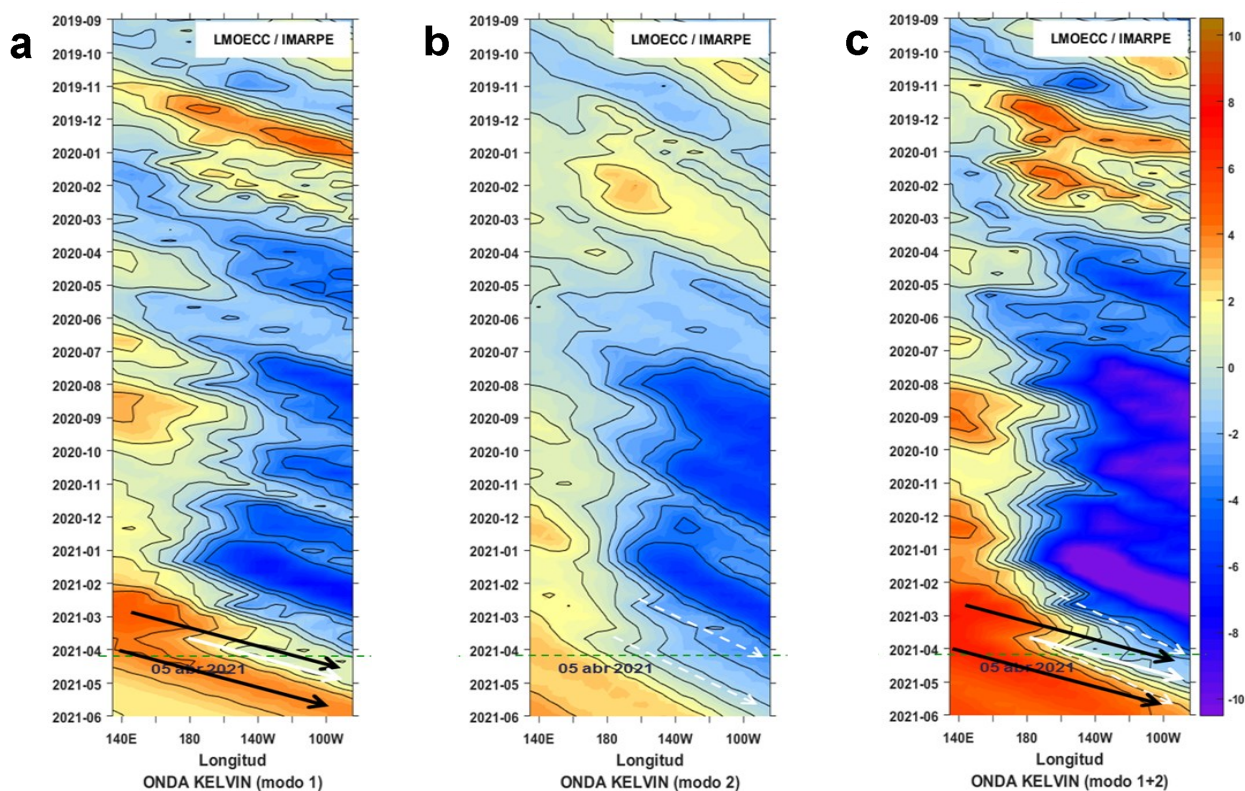
**Figura 6.** Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C) y b) Anomalías térmicas (°C) del perfilador ARGO No. 3901809 localizado a 79 millas (6,87°S y 81,93°W) frente a Punta Falsa de marzo de 2020 al 08 de abril de 2021. Las anomalías de la temperatura del agua (°C) se calcularon de acuerdo 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. 3901809 se presenta con el círculo de color celeste. 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 (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. Lakeey, 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 Paíta -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 Paíta 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°14, 09 de abril 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](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](#).