

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

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 6, N°02

Semana 02: 08-14/01/2021

DIAGNÓSTICO

Esta semana las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en el Pacífico ecuatorial central y oriental, respectivamente, continuaron presentando condiciones propias del evento La Niña, con un predominio de anomalías de TSM de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Figura 1). La temperatura superficial del mar (TSM) peruano presentó un incremento de Paita hacia el norte, alcanzando un valor máximo de $25,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Tumbes), mientras que sus mínimos valores se localizaron entre Pisco y San Juan de Marcona con un valor de hasta $16,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (San Juan de Marcona). El desplazamiento de aguas de 21 a $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ continuó desde sectores oceánicos hacia la costa central y sur, persistiendo el acercamiento de la isoterma de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hacia la costa de Callao y de Atico hacia el sur. Frente a la costa norte, se registró el acercamiento de la isoterma de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ desde el norte hacia Tumbes, mientras que las aguas entre 21 y $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ se proyectaron desde el mar peruano hacia el NO. El frente ecuatorial continuó proyectado hasta el litoral peruano entre Tumbes y Talara, sector caracterizado por el mayor gradiente térmico del área evaluada (Figura 2 a). De acuerdo con el modelo Mercator, las aguas tropicales superficiales (ATS) presentaron una intromisión hacia Paita, desplazando y generando mezcla con las aguas ecuatoriales superficiales (AES) que se encontraron proyectadas 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 Huacho. Entre Huarmey y Huacho se detectó una mayor aproximación a la costa de las ASS, mientras que de Callao hacia el sur destacaron las ACF en la zona costera, proyectándose hasta más de 150 millas de la costa entre Pisco y Atico (Figura 2 b). La anomalía térmica de Paita hacia el norte varió de condiciones normales a ligeramente cálidas ($+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) frente a Tumbes, mientras que hacia el sur persistieron condiciones frías con núcleos puntuales de hasta $-3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (sur de Huarmey) y $-3,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (San Juan de Marcona) (Figura 1). La variación semanal de la TSM, indicó el fuerte incremento de la TSM frente a la costa norte en dirección NO hacia la zona ecuatorial, con valores de hasta $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ frente a Tumbes. Al sur de Punta Falsa, en cambio, se registraron cambios leves ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$), con un ligero enfriamiento de $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ entre Pisco y San Juan de Marcona (Figura 3 b).

En la franja de $\sim 111\text{ km}$ adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S , la velocidad del viento (VV) registró valores entre $2,7$ y $6,1\text{ m/s}$, con dirección predominante del Sureste. Entre Lambayeque-Chimbote y al sur de San Juan de Marcona, predominaron vientos débiles ($VV < 4,1\text{ m/s}$), en el rango neutral, mientras que de Huacho a Pisco se presentó un ligero incremento en la velocidad del viento (Figura 4 a). En esta franja el incremento de la TSM favoreció a la normalización de las anomalías de Paita hacia el norte, alcanzando inclusive valores de $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$ frente a Tumbes. Por el contrario, hacia el sur continuó el enfriamiento anómalo con una mayor intensidad ($-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$) entre Huarmey-Huacho y Pisco-San Juan de Marcona (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 mantuvo la tendencia al incremento al este de los 110°W , lo que indicaría el arribo de la onda Kelvin cálida en el extremo del Pacífico oriental (Figura 5 a). En el segundo caso, la franja costera exhibió condiciones similares a las de la semana anterior, destacando valores positivos de la ANM filtrada (de hasta $+4\text{ cm}$) al norte de San Juan de Marcona (Figura 5 b).

El flotador ARGO ($81,96^{\circ}\text{W}$ y $4,54^{\circ}\text{S}$) ubicado a 48 m.n. frente a Talara el 11 de enero, mostró una TSM de $23,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una ATSM de $+0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Entre los 15 y 260 m de la columna de agua se observó anomalías negativas, siendo más intensas en la capa superior, con valores de hasta $-5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 20 m . No obstante, las condiciones frías mostraron una ligera disminución en magnitud y en profundidad respecto al 01 de enero. La salinidad mostró valores entre $34,0$ y $34,8$ ups sobre los 13 m , confirmando la presencia de ATS y AES; por debajo de esta capa hasta los 50 m , se observó aguas de mezcla (ASS-AES-ACF) (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), entre el 14 y 21 de enero, predominarían a lo largo de toda la costa del Perú vientos moderados, a excepción de la zona entre el Callao y San Juan de Marcona que presentaría vientos ligeramente fuertes ($VV > 6,8$ m/s) hasta el 15 de enero. Sin embargo, se espera un debilitamiento de los vientos a partir del 18 de enero.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan, para el periodo del 14 al 23 de enero 2021, se espera un ligero incremento de las anomalías negativas de TSM frente a la costa central, posiblemente asociado a las anomalías positivas en el viento costero, mientras que frente a la costa norte persistirán las anomalías positivas de TSM. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I01780403000000000000)

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 10.01.2021, confirma el arribo de una **onda Kelvin cálida (modo 1)** a inicios de enero. Debido a las anomalías de vientos del oeste en el Pacífico ecuatorial oriental durante fines de diciembre e inicios de enero, la **onda Kelvin fría (modo 2)** mencionada en boletines anteriores arribará debilitada al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **enero**. Por otro lado, la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial occidental y central, continuó reforzando las **ondas Kelvin frías (modo 1 y modo 2)**, mencionadas en el boletín anterior, de las cuales la de modo 1 llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre **enero y febrero**, mientras que la de modo 2 lo haría en **febrero**. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I0178040100000000000000)

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

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

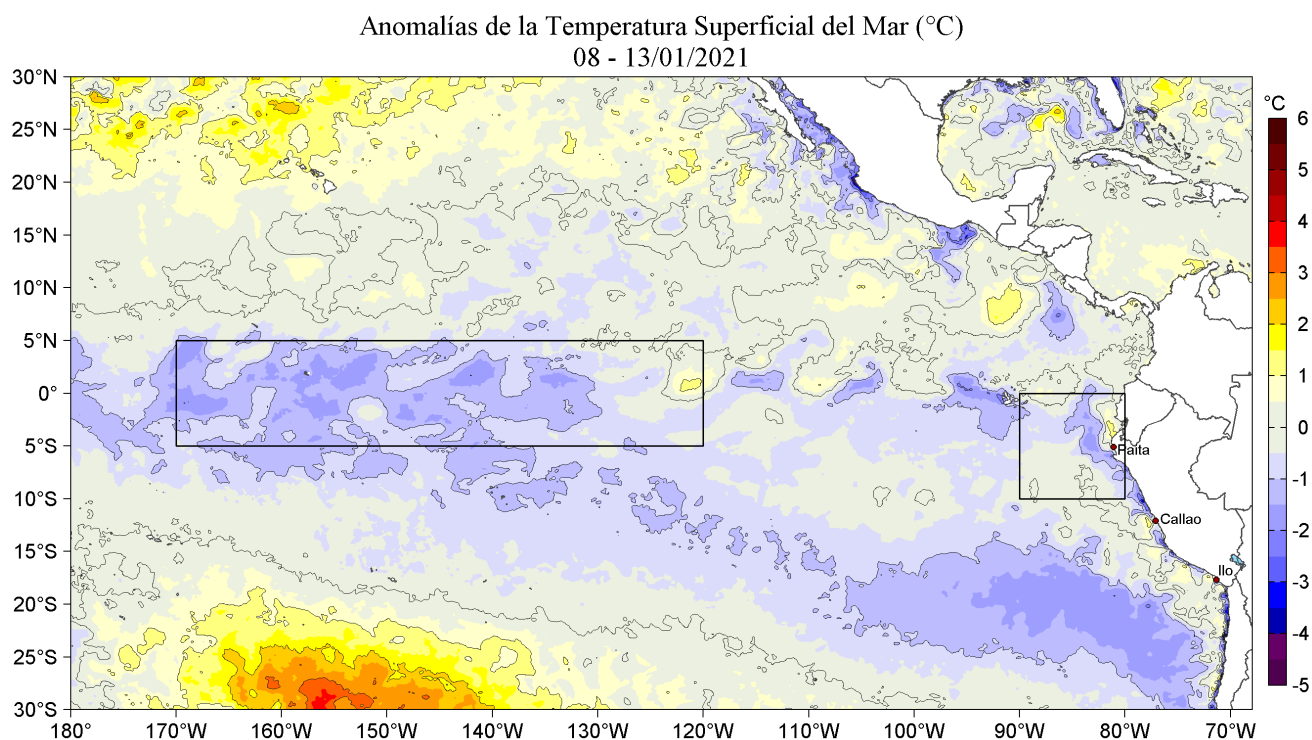


Figura 1. Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 08 al 13 de enero de 2021. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (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 periodo 2007-2016.

II. CONDICIONES REGIONALES

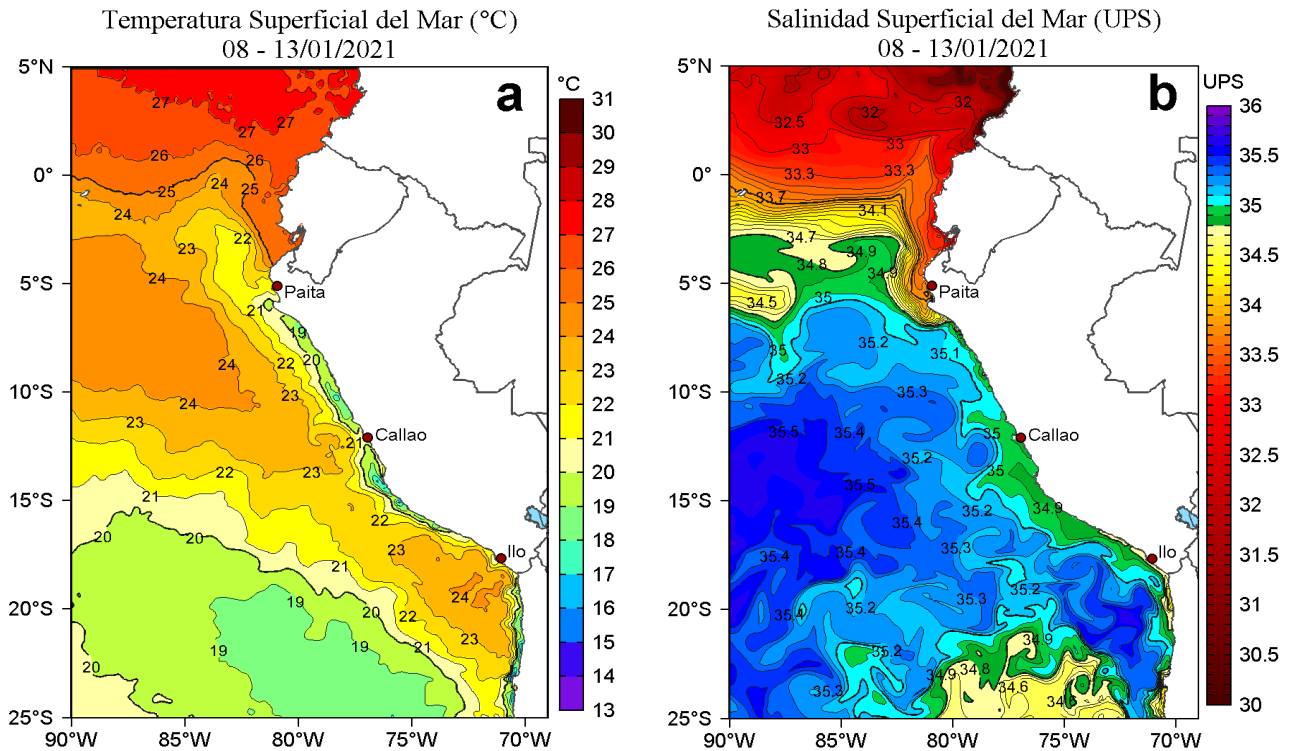


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) Temperatura (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 08 al 13 de enero de 2021, en el océano Pacífico oriental. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> 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.

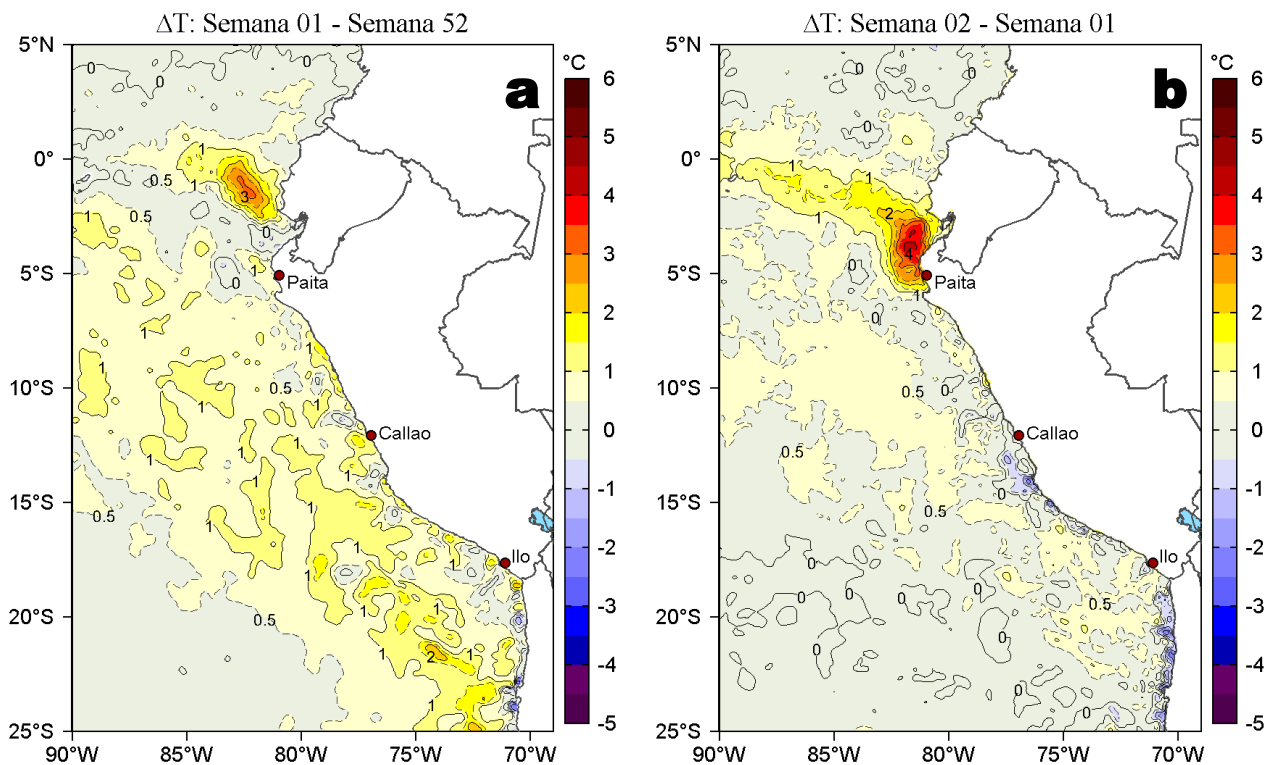


Figura 3. Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) primera (01-07 de enero) semana de 2021 y quincuagésima segunda (23-29 de diciembre) semana del 2020 y b) segunda (08-13 de enero) y primera (01-07 de enero) semana del 2021. Los mapas, 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

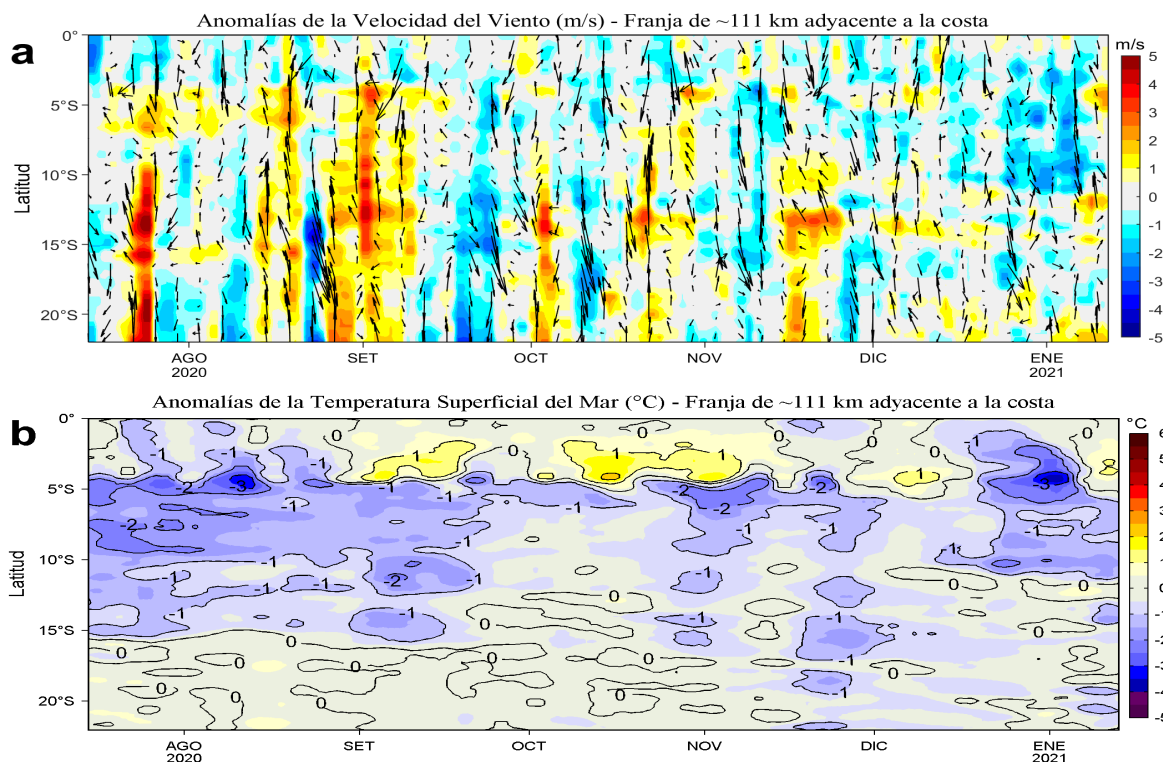


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 12 y 13 de enero de 2021, respectivamente. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas 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.

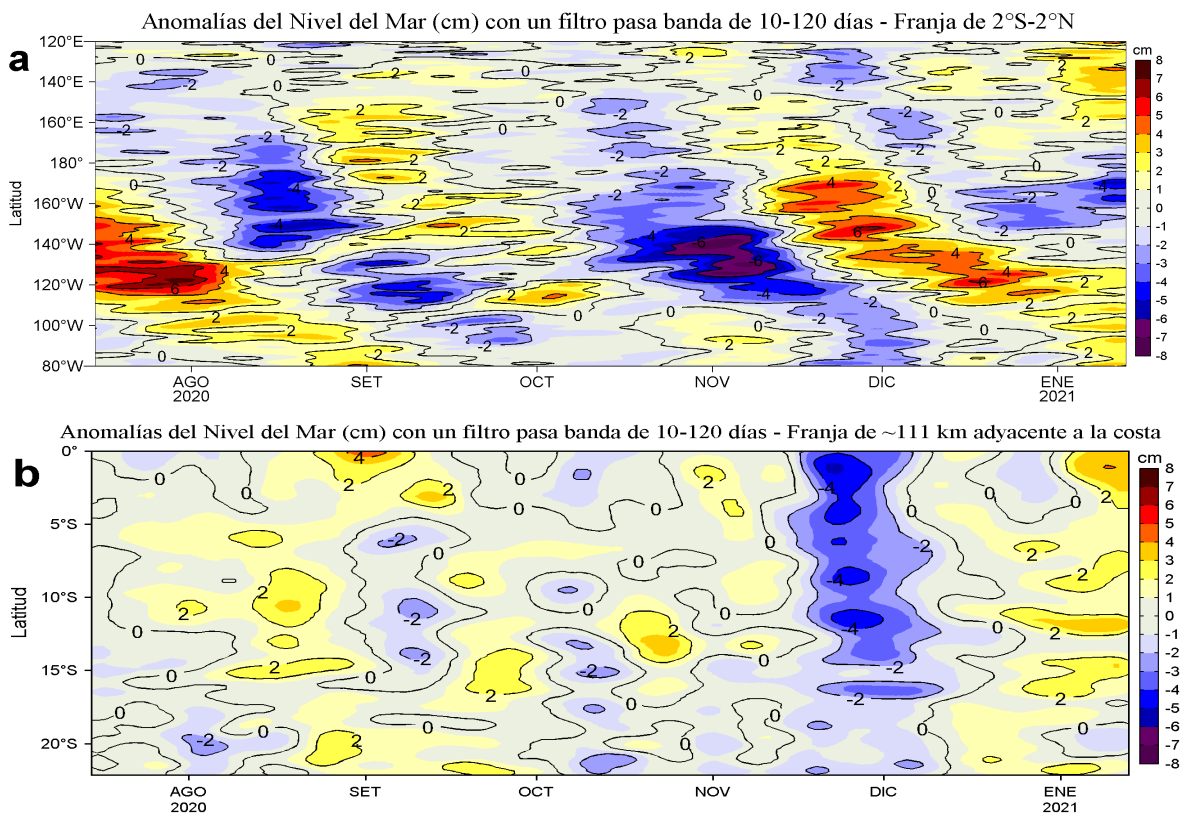


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) para a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico Ecuatorial y b) la franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S en el último semestre, actualizado al 13 de enero de 2021. Los datos de anomalías de nivel del mar 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.

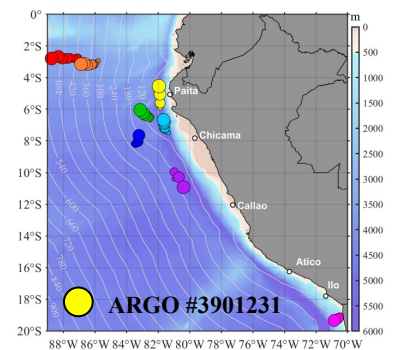
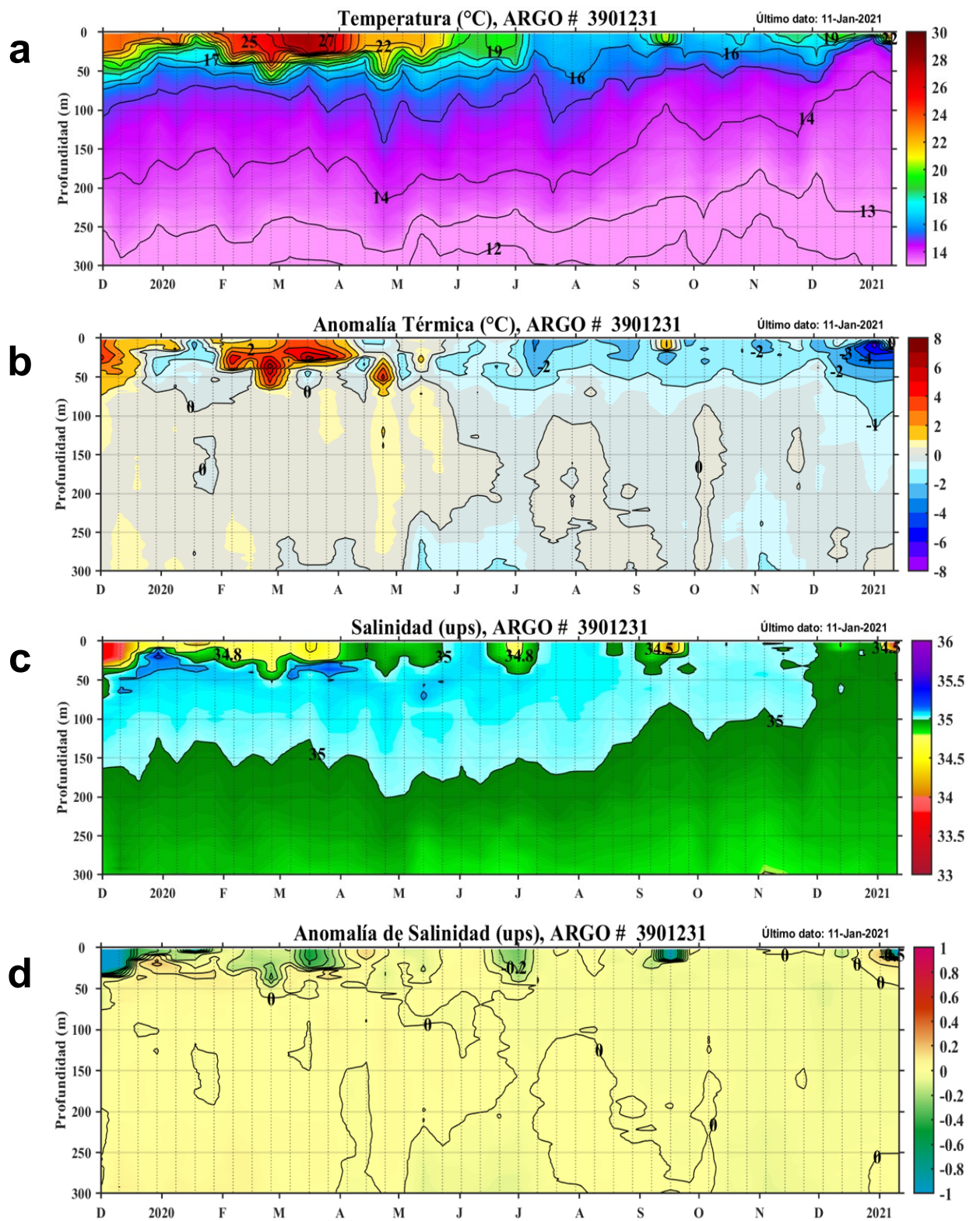


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar ($^{\circ}\text{C}$), b) Anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$), c) Salinidad del agua de mar (ups) y d) Anomalía de la salinidad del mar (ups) a 48 millas ($4,54^{\circ}\text{S}$ y $81,96^{\circ}\text{W}$) frente a Talara de diciembre del 2019 al 11 de enero de 2021. Las anomalías de la temperatura del agua ($^{\circ}\text{C}$) y de salinidad (ups) 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. La ubicación del perfilador ARGO No. 3901231 se presenta con el círculo de color amarillo en el gráfico de la derecha. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

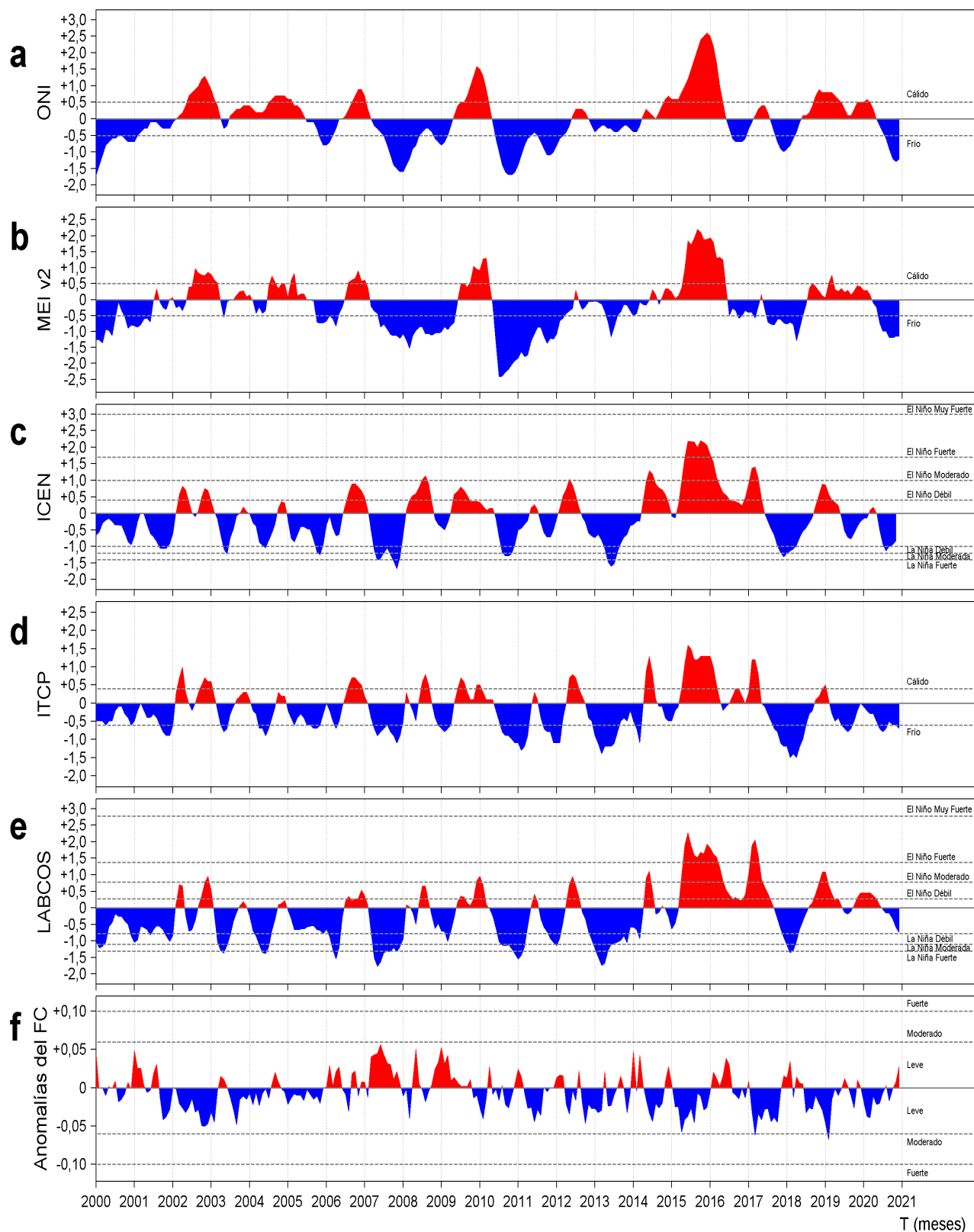


Figura 7. Series de tiempo de los índices climáticos y biológico-pesquero: a) Índice Niño Oceánico (ONI; Huang et al., 2017), b) Índice Multivariado de ENOS (MEI v2; Wolter y Timlin (1993, 1998 y 2011) y Kobayashi et al., 2015), c) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), d) Índice Térmico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

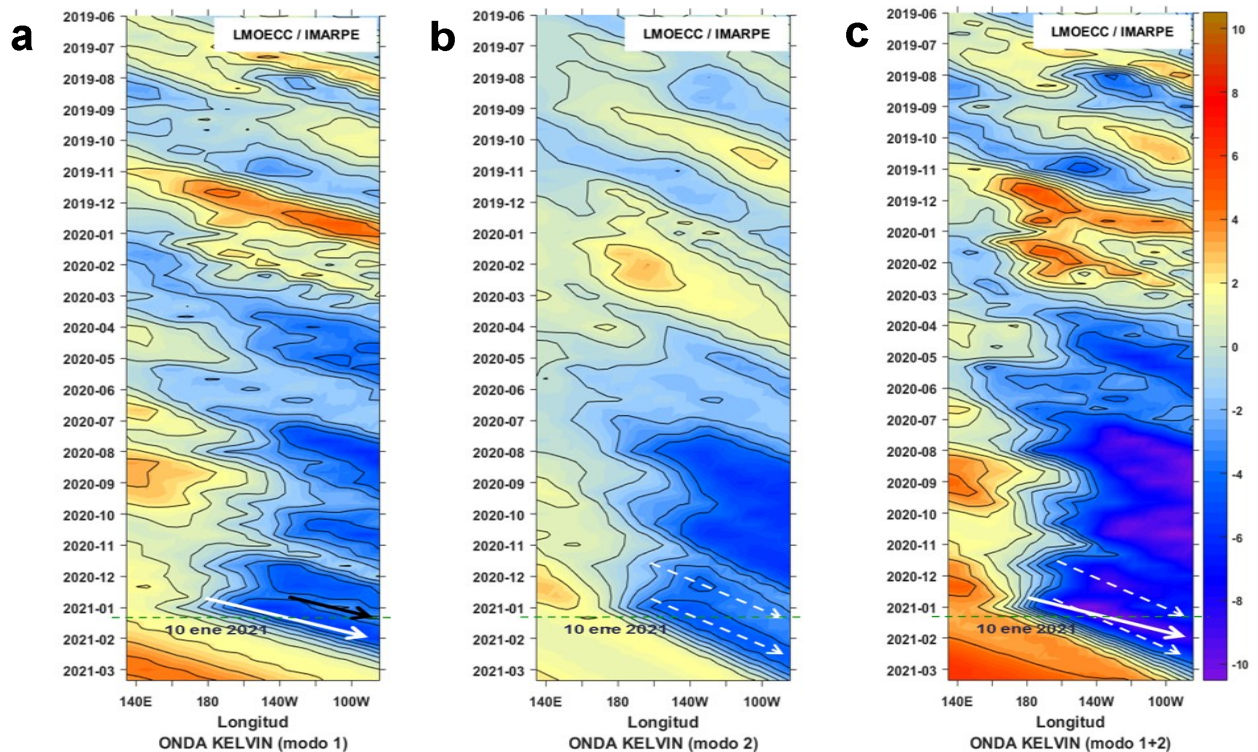


Figura 8. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el Océano Pacífico Ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m²) del NCEP (Kalnay et al. 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, 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 (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.
- 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.
- 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.
- 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.
- UK Met Office, 2012. GHR SST Level 4 OSTIA Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (GDS version 2). Ver. 2.0. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [YYYY-MM-DD] at <http://dx.doi.org/10.5067/GHOST-4FK02>.

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 oceanográficos y pesqueros locales así como regionales de macroescala y relevante información satelital complementan las observaciones in situ.

El presente documento es elaborado por un conjunto de 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, contribuir a mejorar el conocimiento del mar peruano así como coadyuvar a la gestión del riesgo de desastres naturales del Estado Peruano.

Actualmente, el monitoreo oceanográfico rutinario frente a Paita se ha suspendido debido a las disposiciones sanitarias 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°02, 14 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](#).