



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 5, N°22

Semana 22: 27/05-02/06/2020

## DIAGNÓSTICO SEMANAL DEL MAR PERUANO

El mar peruano (dentro de las 200 millas náuticas) presentó valores de Temperatura Superficial del Mar (TSM) entre 25,8 °C (Tumbes) y 13,2 °C (Chala). Continuó la significativa advección de aguas de 25 °C y 24 °C de Paita al Noroeste (NO), así como una ampliación de las zonas costeras con TSM menores a 20 °C especialmente de Callao a Ilo. Mar adentro, continuó el repliegue de aguas superiores a 22 °C; con excepción del sector entre Chimbote y Callao donde persistió el frente térmico, localizado frente a Barranca (17-22 °C). En un contexto regional, al norte del ecuador geográfico, las isotermas mantuvieron una configuración zonal, destacando una amplia área homotérmica adyacente a las costas de Ecuador y Colombia así como el aporte de aguas relativamente más frías de la costa norte del Perú a la región ecuatorial (Figura 1 a). El campo de la Salinidad Superficial del Mar (SSM) generado por el producto Mercator (Figura 1 b) continuó mostrando la intromisión de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS; SSM < 34,0 ups) hasta Tumbes. Asimismo sugiere la persistencia de condiciones de mezcla entre las aguas ecuatoriales superficiales (AES; SSM < 34,8 ups) y las aguas subtropicales superficiales (ASS ≥ 35,1 ups) entre Talara y Lambayeque. Al sur de este último punto, las ASS continuaron presentándose, en promedio, cerca de la costa entre Chimbote y Atico, generando mezcla con las aguas costeras frías (ACF; SSM = 34,9-35,1 ups). Frente a San Juan de Marcona y al sur de Atico se observaron núcleos y proyecciones de ACF hacia mar adentro, propiciando también mezcla con ASS a mayor distancia de la costa. En términos de anomalías de TSM, el mar peruano presentó áreas extensas con condiciones frías anómalas de fuerte intensidad frente a la costa norte, destacando Zorritos (-3,7 °C) y Talara (-3,6 °C) y de moderada intensidad frente a Cerro Azul (-1,2 °C) y Parácas (-1,1 °C), así como áreas más pequeñas frente a Chimbote (-1,8 °C) y Chala (-4,03 °C), reflejando el efecto del paso de la onda Kelvin fría. Sin embargo, aún se observó un núcleo de anomalías positivas de intensidad leve fuera de las 30 mn frente a la costa central localizado al sur de Chimbote (+2,1 °C, Figura 2). En esta semana, respecto de la anterior, se acentuó el enfriamiento del mar en sectores costeros al norte de Talara como en mar adentro, alcanzando -2,3 °C frente a Zorritos y Chala; por el contrario, ocurrió un incremento leve en zonas costeras entre Talara e Ilo (Figura 3d).

En la franja de ~111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, la intensidad del viento registró velocidades entre 0,6 y 11,0 m/s. Entre el 27 y 30 de mayo, se presentaron vientos débiles (< 4,1 m/s), con anomalías negativas (< -3,0 m/s), en gran parte de la costa peruana, desde Paita hasta Tacna, mientras que a partir del 31 de mayo hasta el 02 de junio, se presentaron vientos moderados (4,1 – 6,8 m/s) a fuertes (6,8 – 10,4 m/s), por debajo de lo esperado, con anomalías positivas (> +2,0 m/s), desde Lambayeque a San Juan de Marcona (Figura 4 a). La anomalía del nivel del mar (ANM) presentó un valor promedio de + 8 cm, ligeramente por encima que la semana anterior y con los máximos valores (+10 cm) entre Chimbote y Huarmey (Figura 4 b). A escala regional, las ANM en una grilla próxima a las islas Galápagos ([http://www.imarpe.gob.pe/ftp/enso/imagenes/ANMM\\_dd\\_PacEcPeru.png](http://www.imarpe.gob.pe/ftp/enso/imagenes/ANMM_dd_PacEcPeru.png)), fluctuaron hasta alcanzar un valor máximo de +4 cm, valor por debajo de lo observado la semana anterior (+5 cm). La Figura 4 c confirma la disminución de la TSM en la franja; el máximo enfriamiento anómalo (-2,0 °C) ocurrió frente a Zorritos.

El despliegue del perfilador ARGO ubicado a 90 mn frente a Paita el 01 de junio indica la continuación del ascenso de las isotermas, respecto al 13 de mayo, generando un enfriamiento anómalo de hasta -1,4 °C entre 20 y 40 m de profundidad, asociado al paso de la onda Kelvin fría. Por otra parte, la salinidad indicó presencia de aguas de mezcla entre AES y ASS sobre los 50 m, indicando una mayor influencia de las ASS, valores normales para la época (Figura 5).

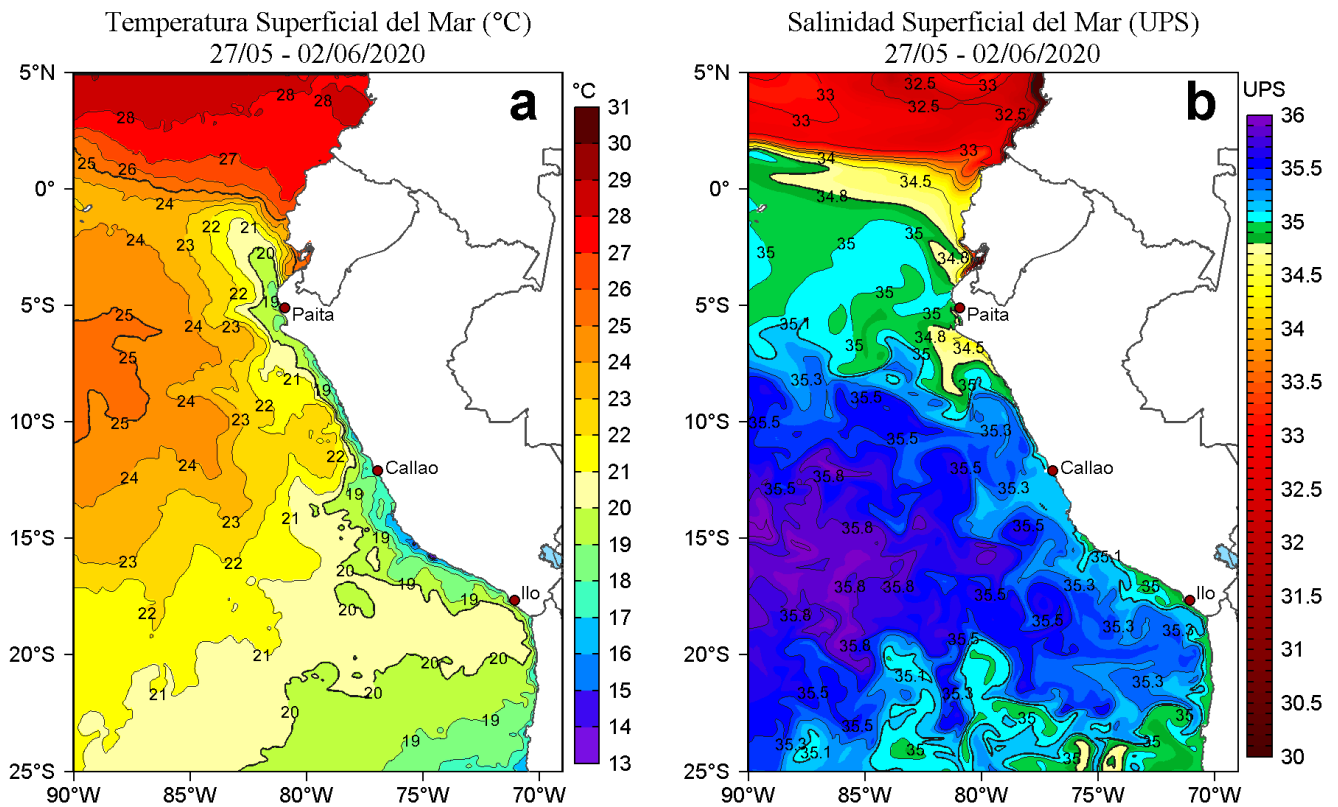
## PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

Según el pronóstico del modelo atmosférico del Sistema de Pronóstico Global del NCEP/NOAA ([https://pac-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep\\_global.html](https://pac-paha.pacioos.hawaii.edu/erddap/griddap/ncep_global.html)) hasta el 11 de junio, al norte de Talara se esperan vientos moderados, con velocidades en el rango neutro, mientras que entre Talara y Pisco, se esperan vientos moderados, con velocidades neutras, con presencia de viento fuertes entre Pisco y San Juan de Marcona. Por otro lado, al sur de San Juan de Marcona y hasta los 25 °S de latitud, se prevé vientos débiles con anomalías negativas, lo cual estaría asociado a un notable debilitamiento del Anticiclón del Pacífico Sur.

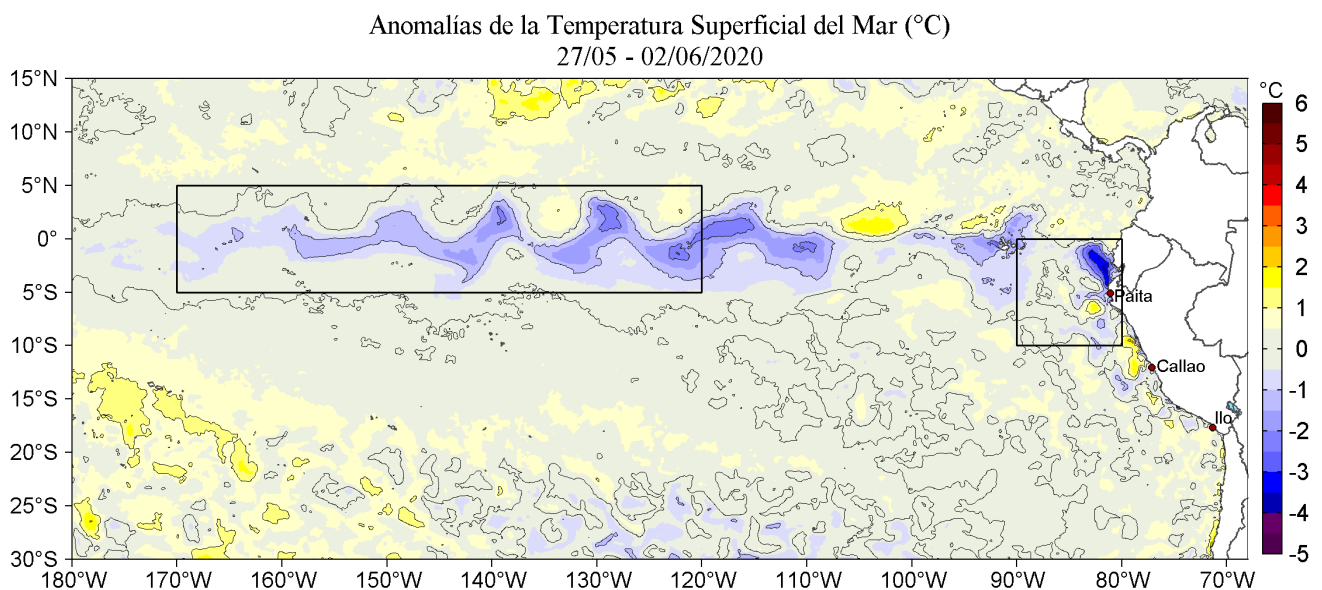
De acuerdo al pronóstico del modelo Mercator Océano ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=101780403000000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=101780403000000000000000)) para el periodo del 03 al 12 de junio, se espera que **persista el enfriamiento en la franja costera del mar peruano**, asociado al efecto de la onda Kelvin fría, sumado a la intensificación estacional del afloramiento costero.

La última simulación del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=101780401000000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=101780401000000000000000)) implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 03 de junio indica el arribo de tres ondas Kelvin frías al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en las siguientes semanas: i) **una onda Kelvin** en junio (modo 2), ya pronosticada anteriormente; y ii) **dos ondas Kelvin frías** en julio (modos 1 y 2) generadas por las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial occidental, central y oriental durante el mes de mayo. Estas ondas Kelvin frías contribuirán a que **durante el invierno persistan valores de la temperatura del mar por debajo de lo normal** frente a la costa peruana.

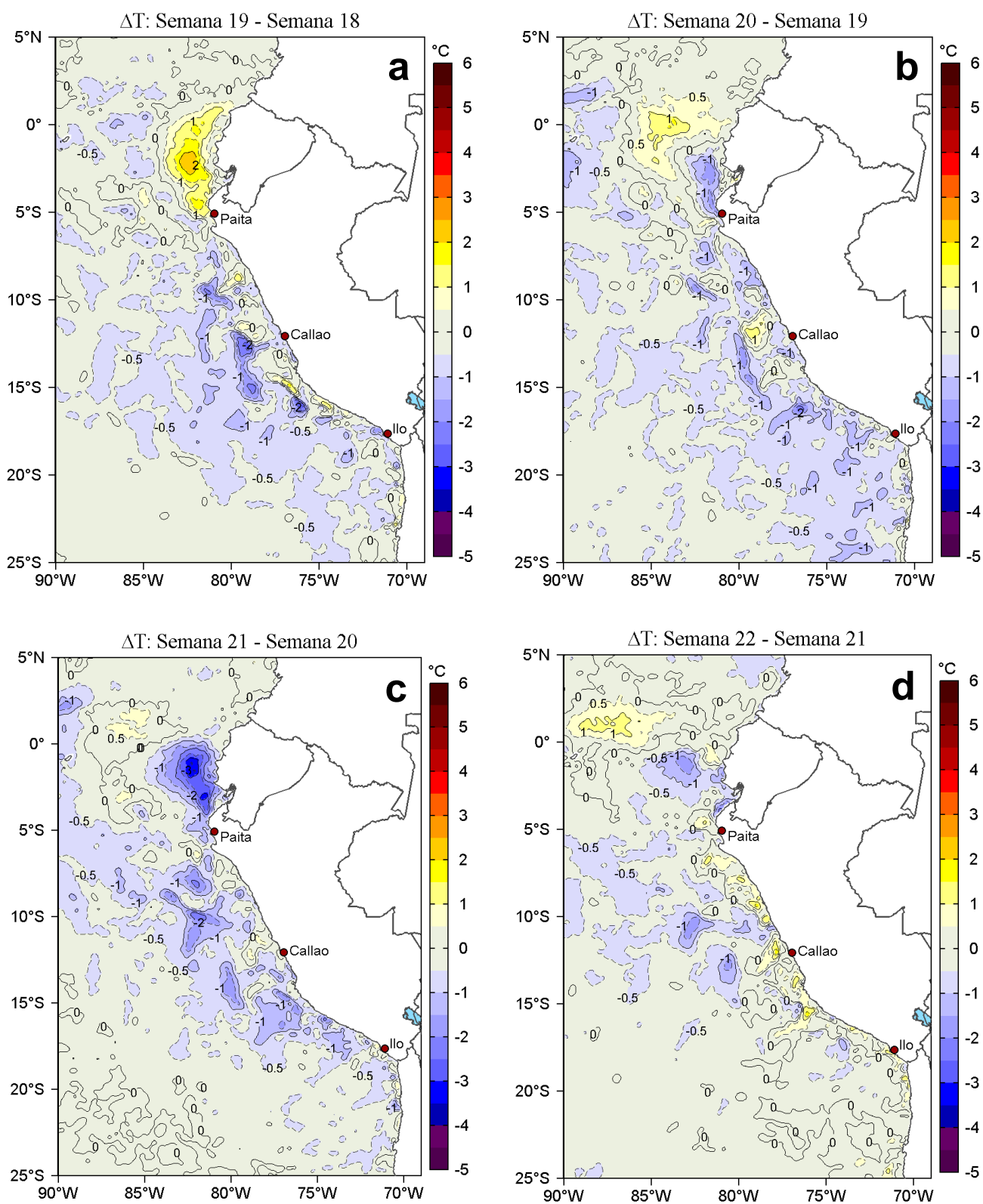
# I. CONDICIONES FÍSICAS REGIONALES Y DE MACROESCALA



**Figura 1.** Distribución espacial promedio de: a) Temperatura superficial del mar (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM, ups) para la semana del 27 de mayo al 02 de junio de 2020 en el océano Pacífico tropical 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 de la TSM como de la SSM se presentan a la derecha de cada gráfico. Procesamiento: LHF/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.



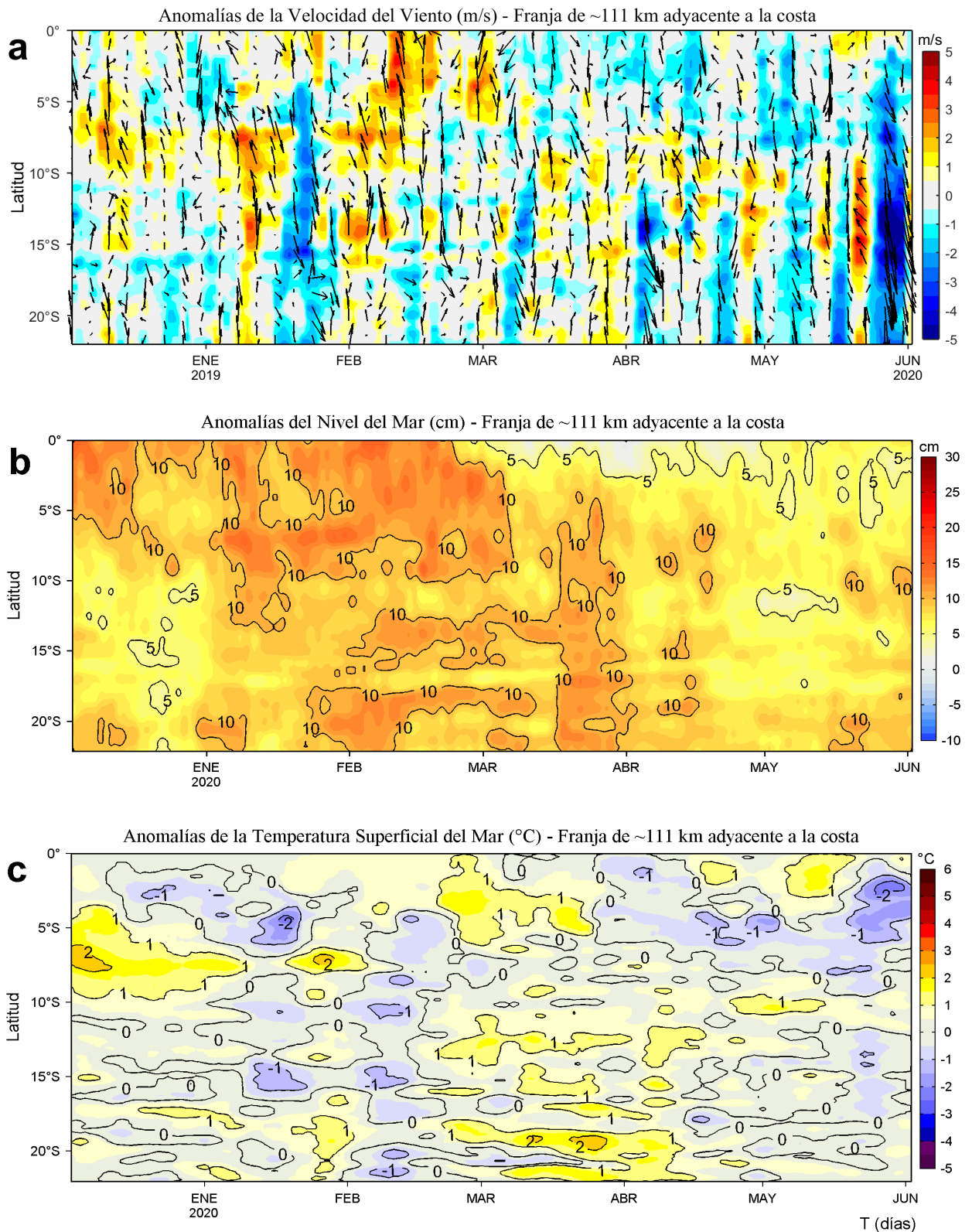
**Figura 2.** Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 27 de mayo al 02 de junio de 2020. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. 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. Procesamiento: LHF/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.



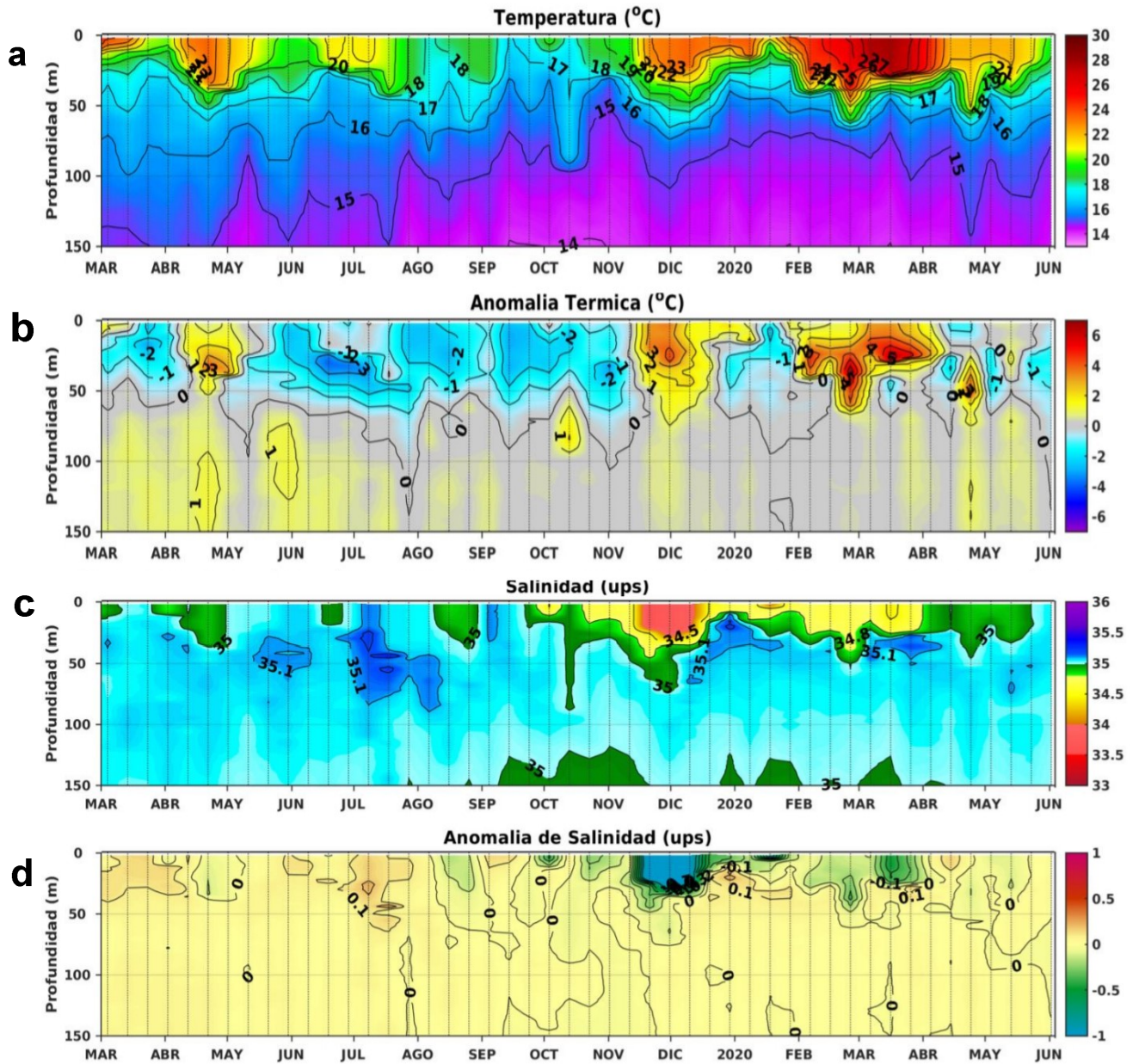
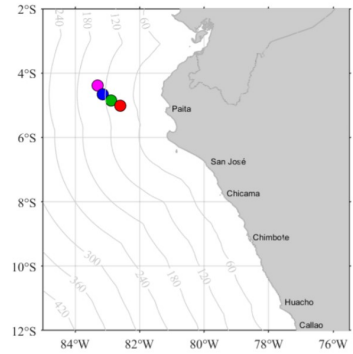
**Figura 3.** Variación semanal de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) décimo novena (06-12 de mayo) y décimo octava (29 de abril - 05 de mayo) semana del 2020, b) vigésima (13-19 de mayo) y décimo novena (06-12 de mayo) semana del 2020, c) vigésima primera (20-26 de mayo) y vigésima (13-19 de mayo) semana del 2020 y d) vigésima segunda (27 de mayo - 02 de junio) y vigésima primera (20-26 de mayo) semana del 2020. 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. Procesamiento: LHFM/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.



## II. CONDICIONES LOCALES

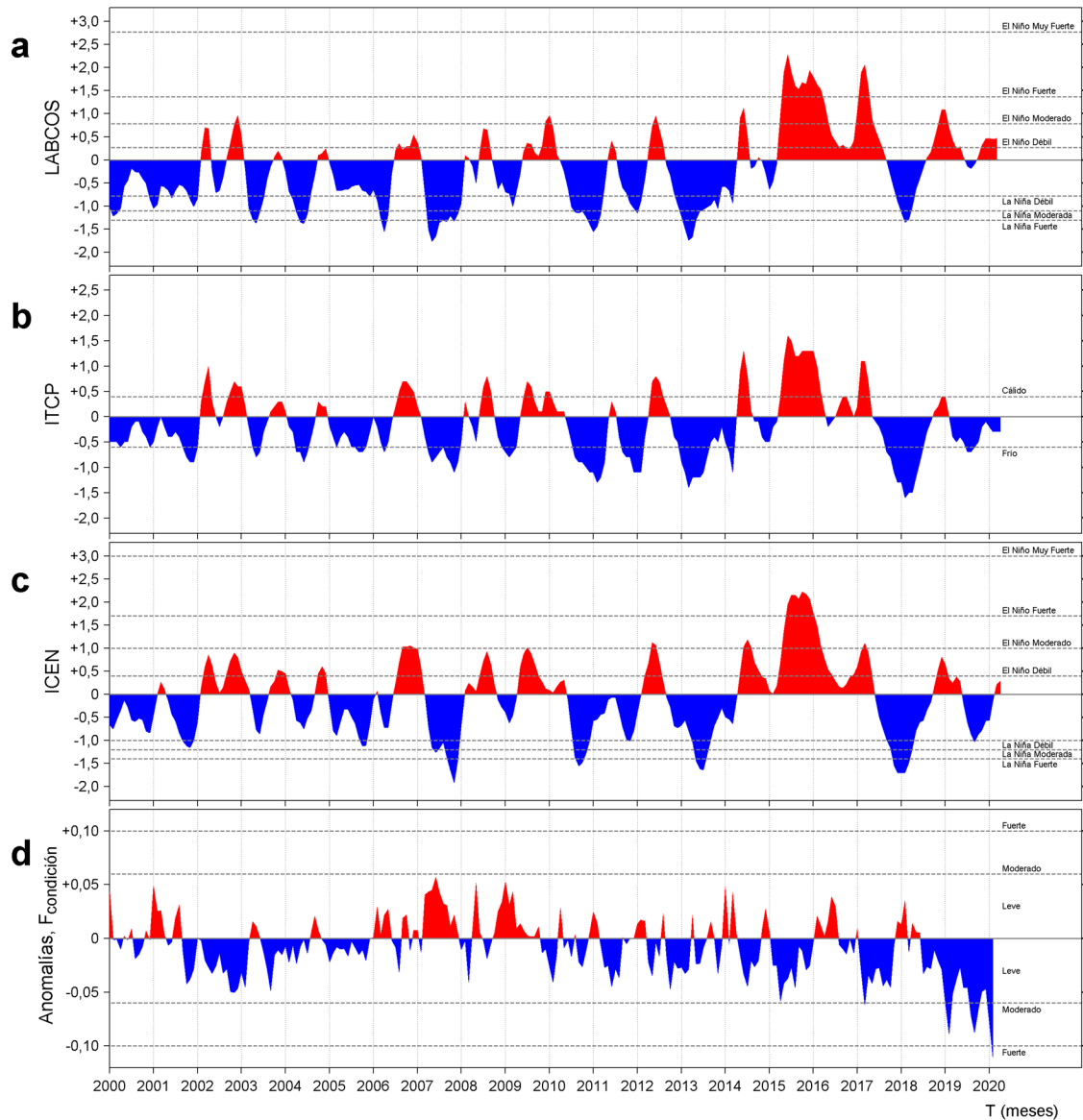


**Figura 4.** Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s), b) Nivel del mar (cm), c) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 02 de junio de 2020. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a), del Servicio de Monitoreo del Ambiente Marino Copernicus (CMEMS en inglés) para (b), de OSTIA-UKMO-L4-GLOBv2.0 para (c). Las anomalías fueron calculadas para una franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador y 22°S según los promedios climatológicos diarios de 2000-2014 para (a), de 1993-2013 para (b) y de 2007-2016 para (c). La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso. Procesamiento: LHF/M/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

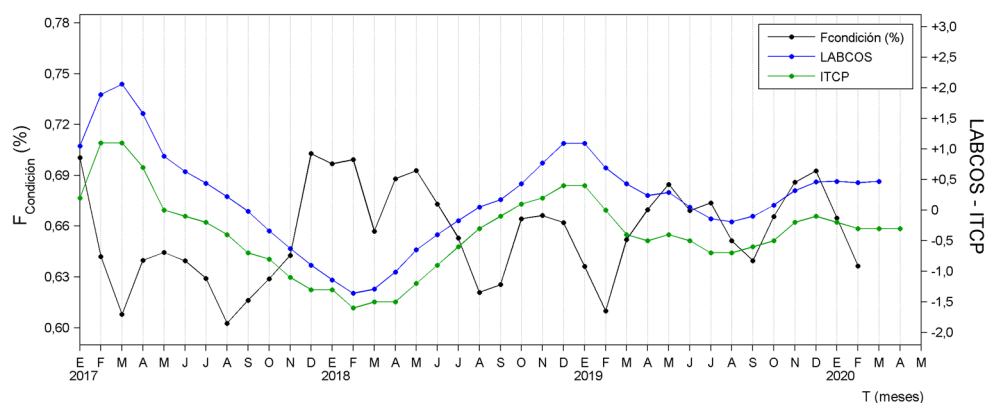


**Figura 5.** Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del agua de mar ( $^{\circ}\text{C}$ ), b) Anomalías térmicas ( $^{\circ}\text{C}$ ), c) Salinidad del agua de mar (ups) y d) Anomalia de la salinidad del mar (ups) frente a la costa norte entre  $4^{\circ}\text{S}$  y  $6^{\circ}\text{S}$ , durante los últimos doce meses al 01 de junio de 2020. La ubicación de los últimos despliegues ARGO se presenta en la figura superior para los días 01 de junio (color rojo), 23 de mayo (color verde), 13 de mayo (color azul) y .... **De mayo** (color morado). Las anomalías de la temperatura del agua ( $^{\circ}\text{C}$ ) y de salinidad (ups) se calcularon en base al promedio climatológico de 1981- 2010 de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador ARGO registró información. Datos: ARGO. Procesamiento: LHQM/AFIOQ/DGIOCC/IMARPE.

### III. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUEROS



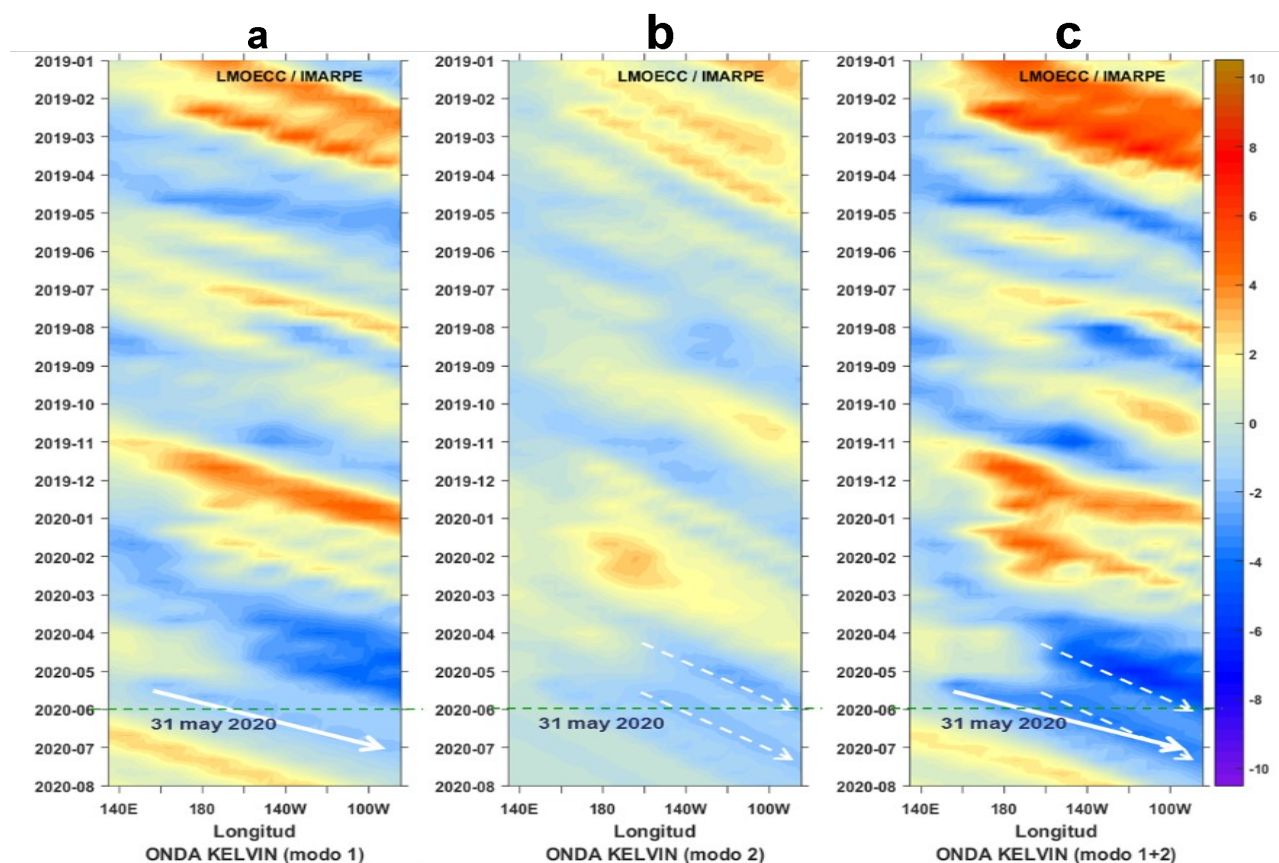
**Figura 6.** a) Series de tiempo de índices climáticos y biológico-pesqueros: a) Índice LABCOS, b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP), c) Índice Costero El Niño (ICEN) y d) Anomalías del Factor de Condición de la anchoveta en la región norte-centro desde enero de 2000. La metodología para estimar estos índices se encuentran en Quispe y Vásquez (2015), Quispe et al (2016), Takahashi, et al. (2014) y Perea et al (2015), respectivamente. Procesamiento: LHF/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.



**Figura 7.** Series de tiempo mensual de los índices: LABCOS (línea punteada de color azul), Índice Térmico Costero Peruano (ITCP, línea de color verde) y el Factor de Condición (%), en color negro) desde enero de 2017. La metodología para estimar estos índices se encuentran en Quispe y Vásquez (2015), Quispe et al (2016), Takahashi, et al. (2014) y Perea et al (2015), respectivamente. Procesamiento: LHF/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.



## IV. PERSPECTIVAS



**Figura 8.** Diagramas Hovmöller longitudin-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales (contribución de los modos baroclínicos a las anomalías del nivel mar (cm) 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. Se graficó la contribución de los modos baroclínicos 1 (flechas continuas), modo 2 (flechas discontinuas) y la contribución conjunta modo 1+2 de las ondas Kelvin ecuatoriales a las anomalías del nivel del mar (cm). 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).

## REFERENCIAS

- 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.
- 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. GHRSSST 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 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 Boletín 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.



El contenido del Boletín se puede reproducir citándolo así: Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero [en línea]. Callao, Instituto del Mar del Perú. Año 5, N°22, 03 de junio de 2020. [http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=101780204000000000000000](http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=101780204000000000000000).

© 2020 Instituto del Mar del Perú.  
Esquina Gamarra y General Valle, Chucuito, Callao - Perú.  
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°2016-02931.

**Consultas:** Servicios y Productos Oceanográficos  
Laboratorio de Hidrofísica Marina (LHFM) - AFIOF/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](#).