



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 5, N°13

Semana 13: 25 - 31/03/2020

## DIAGNÓSTICO SEMANAL DEL MAR PERUANO

El mar peruano (dentro de las 200 millas náuticas) presentó valores de Temperatura Superficial del Mar (TSM) entre 27,7 °C (Tumbes) y 18,02 °C (Pisco). El sector costero se caracterizó por una significativa advección de aguas más frías de Paita al Noroeste, así como una mayor amplitud de núcleos de 20 °C en la costa central y de 19 °C entre Pisco y San Juan. Mar adentro, frente al sector de Huarmey a Huacho y frente a Matarani persistieron los frentes hídricos observados y estuvieron conformados por 6 isotermas, de 21 °C a 26 °C en el primer caso y de 20 °C a 25 °C en el segundo caso. En un contexto regional, hacia el norte, persistieron aguas de 30 °C con un límite sur en 5 °N, mientras que alrededor del ecuador geográfico confluyeron los procesos advectivos hacia el Sur y Sureste provenientes del Golfo de Panamá como los provenientes del sector norte del Perú hacia el Noroeste (Figura 1 a). De acuerdo al campo de la Salinidad Superficial del Mar (SSM) generado por el producto Mercator (Figura 1 b), se habría producido una intromisión costera de las Aguas Tropicales Superficiales (ATS; SSM < 34,0 ups) frente a Tumbes, mientras que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES; SSM < 34,8 ups) alcanzaron la latitud de Chimbote cerca de la costa y hasta 90 °W, generando además mezcla con Aguas Subtropicales Superficiales (ASS, SSM > 35,1 ups) y Aguas Costeras Frías (ACF; SSM = 34,9-35,1 ups) hasta Callao. De Callao a Pisco y al sur de Atico ocurrió una estrecha franja de ACF mientras que las ASS persistieron en el litoral de 13 °S a 16 °S. Si bien el océano costero de Talara a Ilo mantuvo condiciones predominantemente normales con algunos núcleos fríos de hasta -2,1 °C (adyacente a Huarmey), mar adentro, frente a Huacho, se mantuvo el máximo calentamiento anómalo (+3,4 °C) del mar peruano. Con respecto a la semana anterior (Figura 3 d), la TSM disminuyó levemente frente a la costa central; sin embargo, este proceso se intensificó al norte de Paita donde se presentó el máximo enfriamiento (-3,2 °C, Talara) y mar adentro entre Pisco y Atico. Finalmente, al norte del ecuador geográfico, la TSM se incrementó de 0,5 °C a 1,0 °C asociado con la disminución de la surgencia costera y la presencia de vientos de débil intensidad cerca a Panamá.

En la franja de ~111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, la velocidad del viento (VV) registró valores promedio entre 1,8 y 7,3 m/s. Vientos de intensidad moderada (4,1 - 6,8 m/s) a ligeramente fuerte (> 6,8 m/s) predominaron entre Chimbote y San Juan de Marcona, mientras que al norte de Paita ocurrieron vientos de débil intensidad (< 4,1 m/s). El viento costero exhibió una intensificación (> +1,0 m/s) de Talara al sur en los primeros días de la semana; en cambio, en la segunda parte de la semana, la VV presentó anomalías negativas débiles hasta Callao, mientras que de Callao al sur persistieron vientos de hasta +2,5 m/s (Figura 4 a). La anomalía del nivel del mar (ANM) mantuvo el incremento de Talara al sur los primeros días de la semana, alcanzando valores promedio de +10 cm a +13 cm; por el contrario, en los últimos días, las ANM disminuyeron a valores cercanos al promedio (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)) mantuvieron valores cercanos al promedio, favorecido por la advección de aguas más frías desde el noreste. La Figura 4 c indica de la presencia de condiciones térmicas dentro del rango neutro ( $\pm 0,5$  °C) con algunos núcleos cálidos (+1 °C) localizados frente a Pisco y al sur de Matarani. La información de boyas Argo ubicadas a más de 100 millas náuticas frente al norte del Perú (Figura 5d) mostró una transición de anomalías negativas a anomalías positivas en la capa de 40 a 70 m de profundidad; y anomalías positivas > +0,5 °C hasta los 150 m en la última semana. Este cambio y la variación de las ANM a lo largo de la costa sugieren la finalización del paso de la onda Kelvin de afloramiento (fría) o inclusive, el inicio del arribo de la onda Kelvin cálida pronosticada anteriormente.

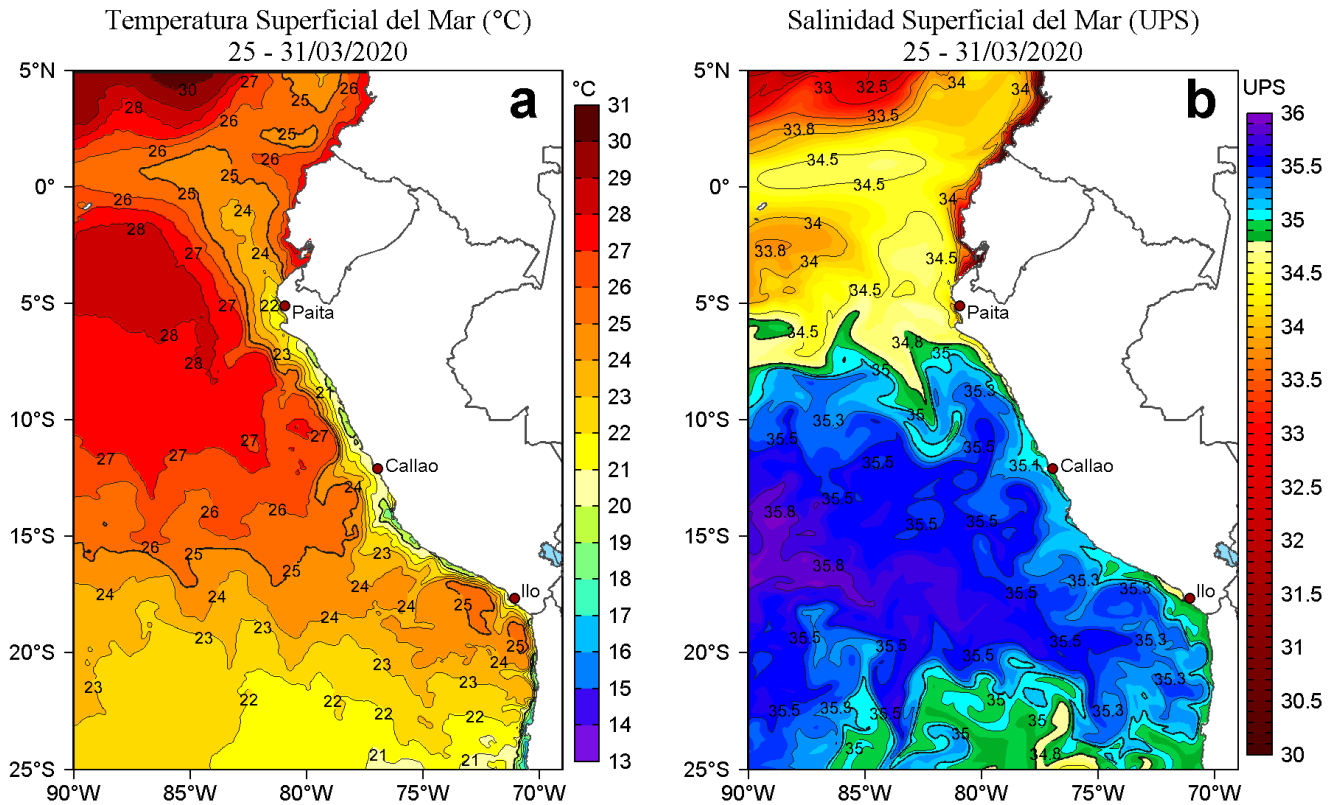
## PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

El pronóstico del modelo Global Forecast System (GFS, NOAA) del 01 al 08 de abril prevé vientos con velocidades entre 6,8 m/s y 8 m/s del 03 al 04 y del 06 al 07 de abril, que alcanzarán mayor intensidad entre Chimbote y San Juan de Marcona. Las anomalías de la VV indican condiciones de normalidad ( $\pm 0,5$  m/s) a superiores a lo normal (> +1,0 cm/s) frente a la costa central y sur, especialmente entre Pisco y San Juan de Marcona donde las anomalías alcanzarán +3 m/s el 03 de abril. Al sur de San Juan de Macona se esperan vientos débiles (< 4,1 m/s), con anomalías negativas.

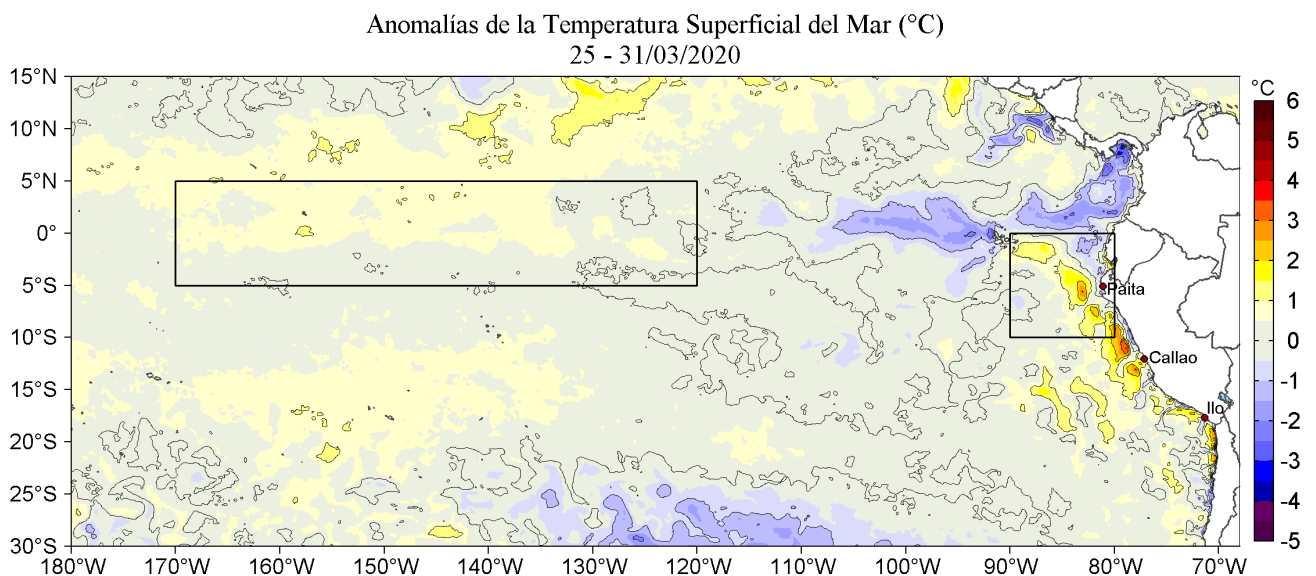
De acuerdo al modelo Mercator Océan, para el periodo del 01 al 10 de abril se espera que continúe el repliegue de las aguas cálidas fuera de la costa y la disminución de las ATSM positivas frente a la costa peruana en promedio ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=101780403000000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=101780403000000000000000)), posiblemente asociada a la actividad normal del viento costero, según su estacionalidad.

La última simulación del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales implementado en el IMARPE ([http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=101780401000000000000000](http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=101780401000000000000000)), forzada con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 27.03.2020, indica: i) el arribo al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **abril** de una **onda Kelvin cálida** (modo 2), debilitada por la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central; ii) la **onda Kelvin fría** (modo 1), generada en el extremo del Pacífico ecuatorial occidental en febrero, que continúa su propagación hacia el este debido a la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central, llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en **abril 2020**; iii) una nueva **onda Kelvin fría** (modo 1) habría sido generada como producto de otra reflexión de otra onda Rossby fría en el extremo del Pacífico ecuatorial occidental en marzo y, en función del comportamiento de los vientos alisios en el Pacífico ecuatorial durante el mes de abril, podría disiparse o alcanzar al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en mayo 2020. La preponderancia de las ondas Kelvin frías contribuiría a la normalización de la temperatura del mar frente a la costa peruana.

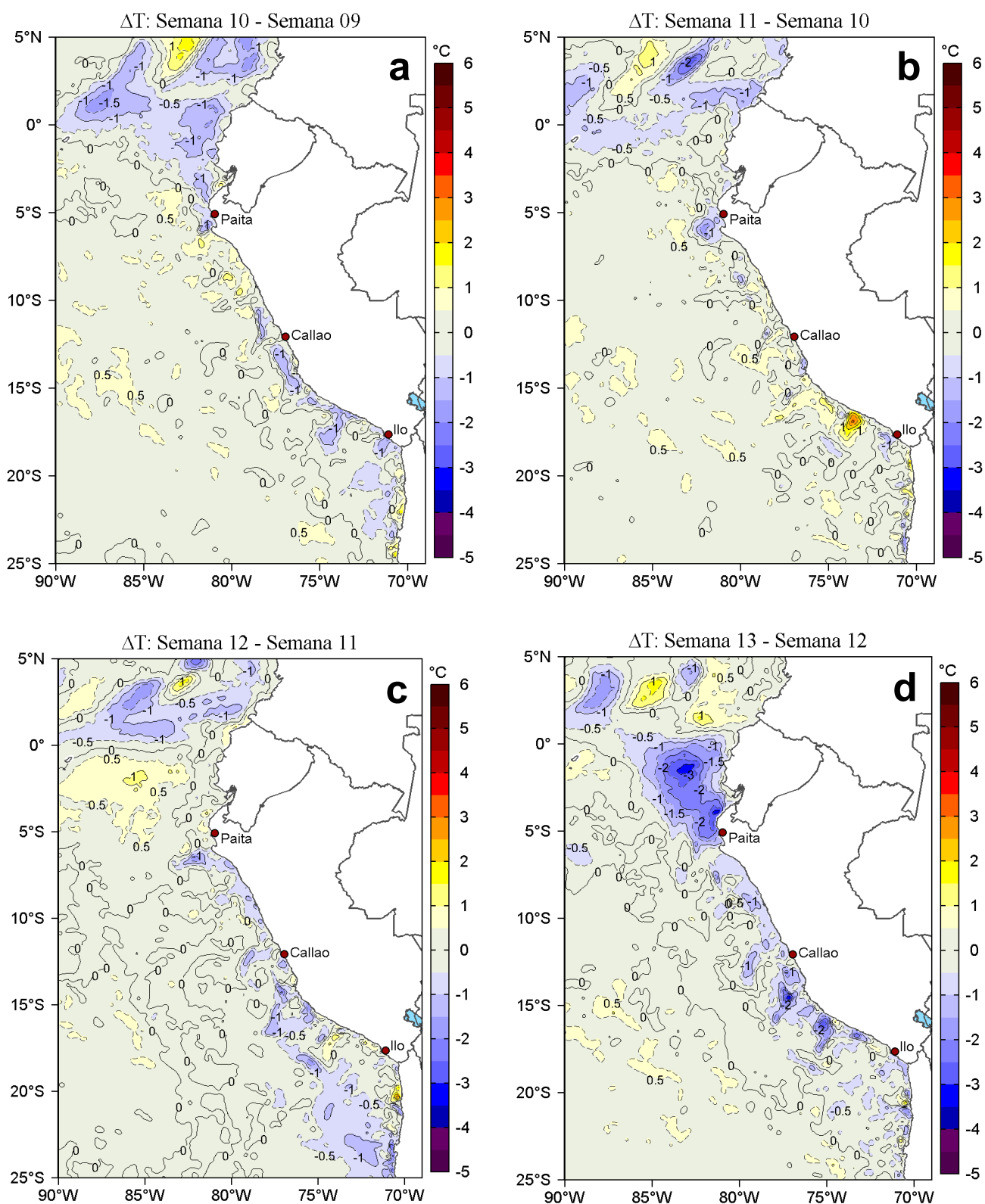
# I. CONDICIONES FÍSICAS REGIONALES Y DE MACROESCALA



**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 25 al 31 de marzo 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.

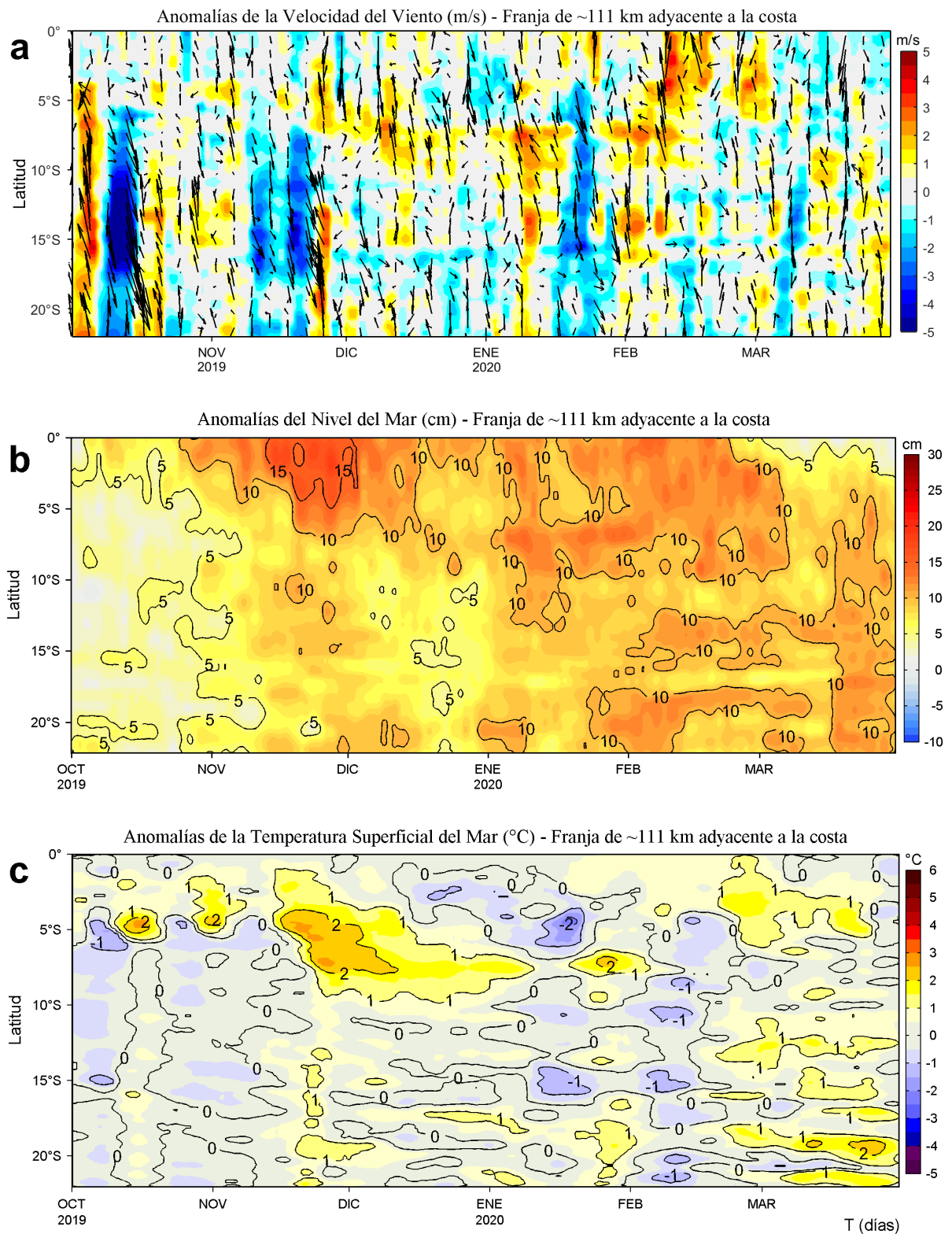


**Figura 2.** Anomalías promedio de la Temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 25 al 31 de marzo de 2020. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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) décima (04-10 de marzo) y novena (26 de febrero - 03 de marzo) semana del 2020, b) décimo primera (11-17 de marzo) y décima (04-10 de marzo) semana del 2020, c) décimo segunda (18-24 de marzo) y décimo primera (11-17 de marzo) semana del 2020 y d) décimo tercera (25-31 de marzo) y décimo segunda (18-24 de marzo) 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: LHF/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 31 de marzo 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-GLOB-v2.0 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/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

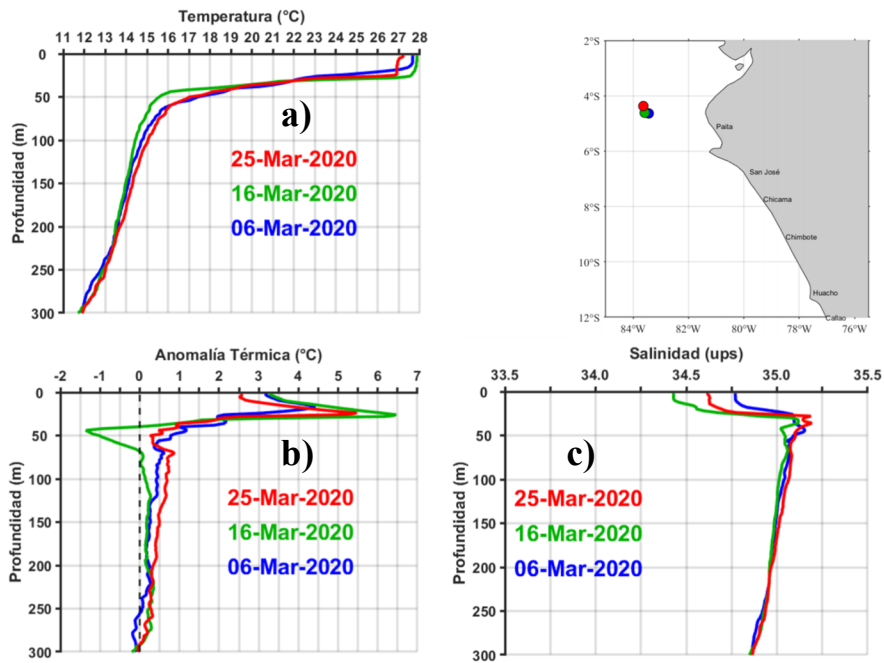


Figura 5. a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar (ups) en la capa de 300 m de profundidad frente a Paíta para los días 06 (línea azul) y 16 (línea verde) y 25 (línea roja) de marzo de 2020 frente a Paíta (d). Datos: ARGO.

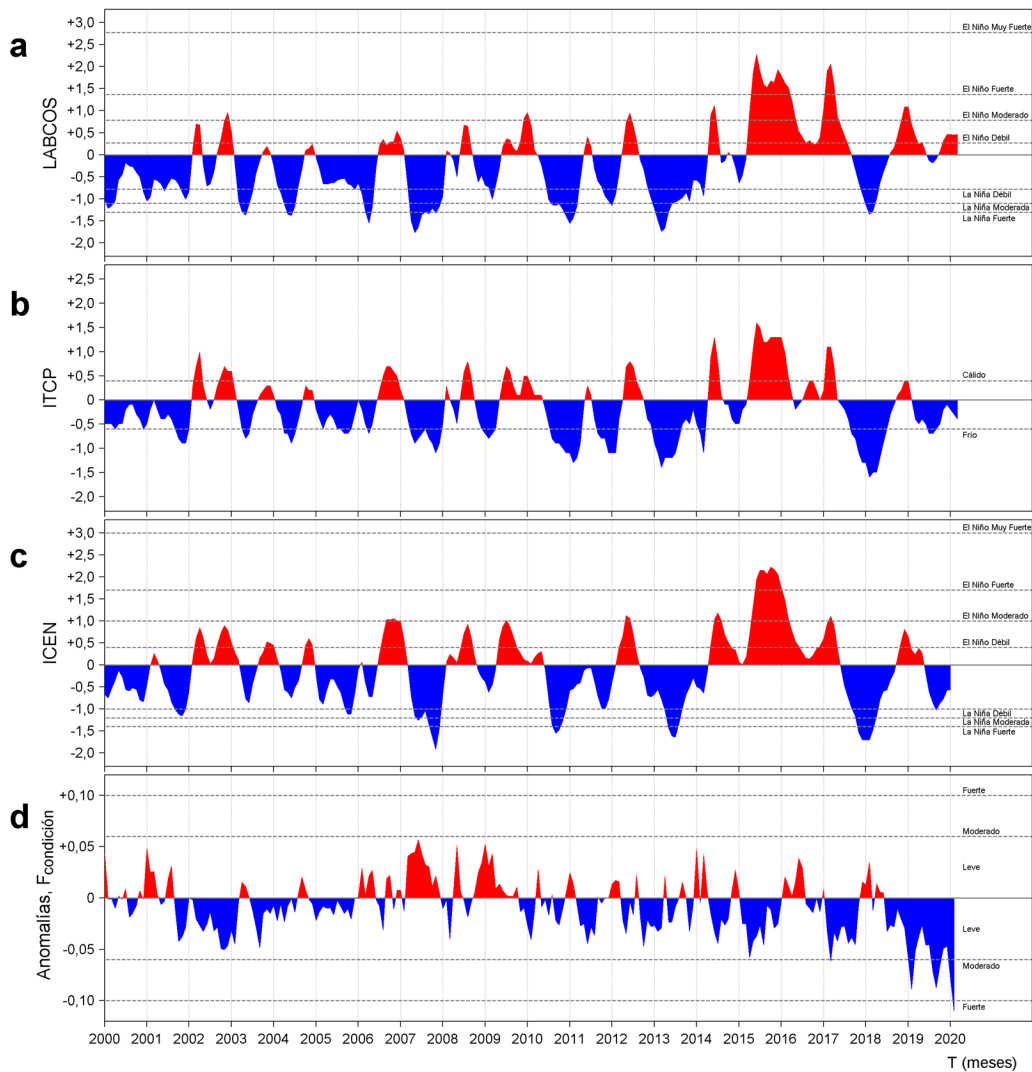
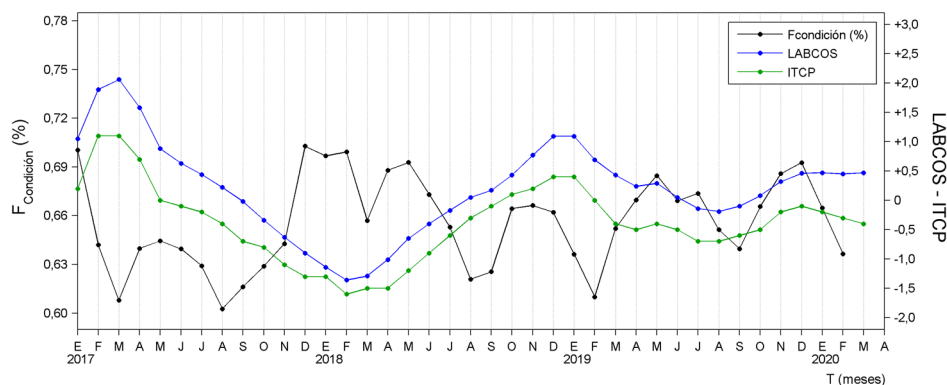


Figura 6. a) Series de tiempo de índices climáticos y biológico-pesqueros: a) Índice LABCOS, b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP), c) Índice Costero El Niño (ICEN) y d) Anomalías del Factor de Condición de la anchoveta en la región norte-centro desde enero de 2000. La metodología para estimar estos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

### III. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUEROS



**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 (%) 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.

## 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>).

## REFERENCIAS

Anculle, T., D. Gutiérrez, A. Chaigneau, F. Chávez, 2015. Anomalías del perfil vertical de temperatura del punto fijo Paíta como indicador de la propagación de ondas Kelvin. En: Boletín Trimestral Oceanográfico, Volumen 1, Números 1-4, pp.: 8-10.

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.

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.

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 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 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°13, 01 de abril de 2020. [http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id\\_seccion=I01780204000000000000](http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I01780204000000000000).

© 2020 Instituto del Mar del Perú.  
Esquina Gamarra y General Valle, Chucuito, Callao - Perú.

**Consultas:** Servicios y Productos Oceanográficos/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.  
Correo electrónico: [lhfm\\_productos@imarpe.gob.pe](mailto:lhfm_productos@imarpe.gob.pe).  
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).

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

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°2016-02931.