



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 13

Semana 13: 26 de marzo - 01 de abril, 2023

DIAGNÓSTICO

El calentamiento del mar en la banda ecuatorial oriental del Pacífico aumentó en amplitud e intensidad. En promedio, respecto de la semana anterior, la anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 1+2 se incrementó 0,43 °C (de +1,70 °C a +2,13 °C), mientras que en la región Niño 3.4, la anomalía térmica fue similar (de +0,08 °C a +0,05 °C). Asimismo, la máxima anomalía de la TSM (+6,0 °C) en la banda ecuatorial ocurrió a ~52 m.n. frente a Paita (Perú) en la región Niño 1+2 (Figura 1).

En el mar peruano se registraron valores de TSM entre 28,6 °C (a ~90 m.n. frente a la costa entre Caleta Cruz y Punta Sal) y 18,7 °C (a 18 m.n. de Atico). Las aguas de 26 °C y 25 °C se aproximaron a la costa norte y centro, respectivamente; asimismo continuó el desplazamiento de las aguas de 28 °C hacia la costa respecto de la semana previa. Frente a Paita, la isoterma de 28 °C se desplazó 25 m.n. y se localizó a 15 m.n. de esta localidad, mientras que frente a Chimbote se proyectó 85 m.n. ubicándose a 60 m.n. de la costa (Figura 2a). En este escenario, el calentamiento anómalo del mar superó los +3 °C entre el ecuador geográfico y Pisco alcanzando valores de +6,2 °C frente a Chimbote, de +6,1 °C al norte de Mórrope y de +5,1 °C frente a Punta Sal. La franja con aguas frías anómalas de leve intensidad (-1 °C) se replegó dentro de las 6 y 15 m.n. de la costa al sur de Chala. Según el modelo Mercator, las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) se habrían proyectado al sur de Punta Falsa; sin embargo, una reciente evaluación del Imarpe ha confirmado la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) de 34,4 hasta las 100 m.n. frente a Paita y su proyección hasta Chicama. Al sur de Chimbote prevalecerían aguas costeras frías (ACF) y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) que presentan mayor proximidad a la costa frente a Huacho, Chala y Camaná (Figura 2b). El incremento de la TSM respecto de la semana anterior (Figura 3b) continuó en varios sectores frente a la costa alcanzando 2,0 °C frente a Mórrope y 2,1 °C frente a Ilo. Asimismo, se destaca que, frente al sector entre Punta Chérrepe y Chimbote, la TSM ha disminuido entre 0,5 y 1 °C.

La ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) amplió su cobertura de norte a sur en la última semana, pasando de 2,70 a 3,31 x 10⁵ Km², en la franja de 150 m.n. adyacentes al litoral entre los 2 y 15 °S, totalizando 35 días de permanencia desde su origen. En la última semana, la anomalía térmica varió de +4,14 a +4,47 °C en la zona norte, de +5,12 a +5,81 °C frente a Chicama, y de +4,17 a +4,33 °C frente a Huacho, superando los valores máximos de la semana previa (Figura 4).

En la franja de ~111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22 °S, predominaron vientos de dirección sureste de intensidad moderada (4,1 - 6,8 m/s) a débil (< 4,1 m/s), especialmente de Lambayeque al norte. Las anomalías de la velocidad del viento (VV) en el rango negativo (< -1,0 m/s) ocurrieron desde San José hacia el norte y de San Juan de Marcona hacia el sur, mientras que anomalías en el rango positivo (> +1,0 m/s) se presentaron desde Lambayeque hasta San Juan de Marcona (Figura 5 a). En la misma franja, las ATSM positivas ampliaron su extensión alcanzando un valor máximo frente a Paita (+5,9 °C) (Figura 5b). En el sector ecuatorial (Figura 6a) se mantuvo el predominio de anomalías del nivel del mar (ANM) positivas con valores de +6 cm frente a la costa Sudamericana, mientras que en la banda de ~60 m.n. adyacente a la costa peruana (Figura 6b) se registró un incremento de 2 cm desde Huacho hacia el norte, alcanzando una ANM filtrada de +10,1 cm frente a Chicama.

A nivel subsuperficial, el glider Chimú, que evaluó la zona frente a Negritos (Talara) del 25 de marzo al 1 de abril, registró un valor promedio de 28,6 °C entre las 80 y 60 m.n. La capa superior de anomalías cálidas (mayor a +1 °C) alcanzó los 100 m de profundidad, registrando un valor máximo de +8,8 °C (36 m) a 60 m.n. de la costa. La isoterma de 15 °C estuvo centrada en 140 m a 60 m.n. En tanto que, el límite superior de la zona de mínima de oxígeno ascendió unos 50 m hasta situarse a 150 m de profundidad. La salinidad, en la capa superficial confirma el repliegue de las ATS al norte de Talara (Figura 7). El perfilador ARGO localizado a 95 m.n. frente a Paita, el 02 de abril, registró valores termohalinos de 29,0 °C

con una anomalía de +6,7 °C y 33,9 de salinidad. El calentamiento anómalo también continuó sobre los 105 m de profundidad donde las anomalías ocurrieron entre +0,5 °C a +8,8 °C (a 33 m), mientras que entre los 105 y 300 m de profundidad, el campo térmico fue acorde con la climatología (Figura 8 a-c). Finalmente, una prospección reciente del Imarpe indica un calentamiento anómalo notable de hasta +8,4 °C a 30 m de profundidad frente a Paita (http://www.imarpe.gob.pe/ftp/enso/imagenes/rmon_SeccionPaita.png) y de hasta +6 °C a 25 m de profundidad frente a Chicama (http://www.imarpe.gob.pe/ftp/enso/imagenes/rmon_SeccionChicama.png).

PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

El Modelo Atmosférico del Sistema de Pronóstico Global (GFS en inglés) del National Oceanic and Atmospheric Administration/National Center for Environmental Prediction (NOAA/NCEP) pronostica que del 03 al 10 de abril, frente y a lo largo de la zona costera peruana, predominarían VV en el rango débil (< 4,1 m/s) hasta el 05 de abril e incrementarían su intensidad a moderada (4,1 - 6,8 m/s) a partir del 06 de abril, principalmente desde Sechura hasta San Juan de Marcona. Estas condiciones del viento producirían anomalías de la VV en el rango positivo (> +1,0 m/s) a negativo (< -1,0 m/s) (Figura 10).

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océano, del 03 al 12 de abril se espera la persistencia de las anomalías positivas de la TSM y su cobertura espacial frente a la costa peruana. (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 31.03.2023 (Figura 11), indica que la OKE **cálida (modo 1)**, reportada en el BSOBP N°03-2023, alcanzó al extremo oriental del Pacífico ecuatorial, mientras que la OKE **cálida (modo 2)**, también referida en el mismo boletín, continúa su propagación con menor intensidad y alcanzará el extremo oriental del Pacífico ecuatorial en **mayo**. Por otro lado, la OKE **fría (modo 2)**, reportada en el BSOBP N°06-2023, llegaría debilitada en **abril**. Cabe señalar que la OKE **cálida (modo 1)**, reportada en el BSOBP N°10-2023, continúa su propagación hacia el este y llegará al extremo oriental del Pacífico ecuatorial en **mayo 2023**. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178040300000000000000)

En conclusión, la anomalía de la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2 y en el mar peruano supera los +6 °C frente a Chimbote y al norte de Mórrope. La ola de calor marina presenta su mayor incremento en anomalía (+0,7 °C) frente a Chicama. Se confirma la presencia de aguas ecuatoriales superficiales, de baja salinidad, entre Paita y Chicama. Las anomalías en subsuperficie alcanzaron +8 °C a 30 m de profundidad frente a Talara y Paita, y hasta +6 °C a 25 m frente a Chicama. Se prevé la persistencia del calentamiento anómalo a lo largo de la costa en los siguientes días.

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIOFEN)
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático (DGIOCC)
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)
Callao, 03 de abril 2023

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

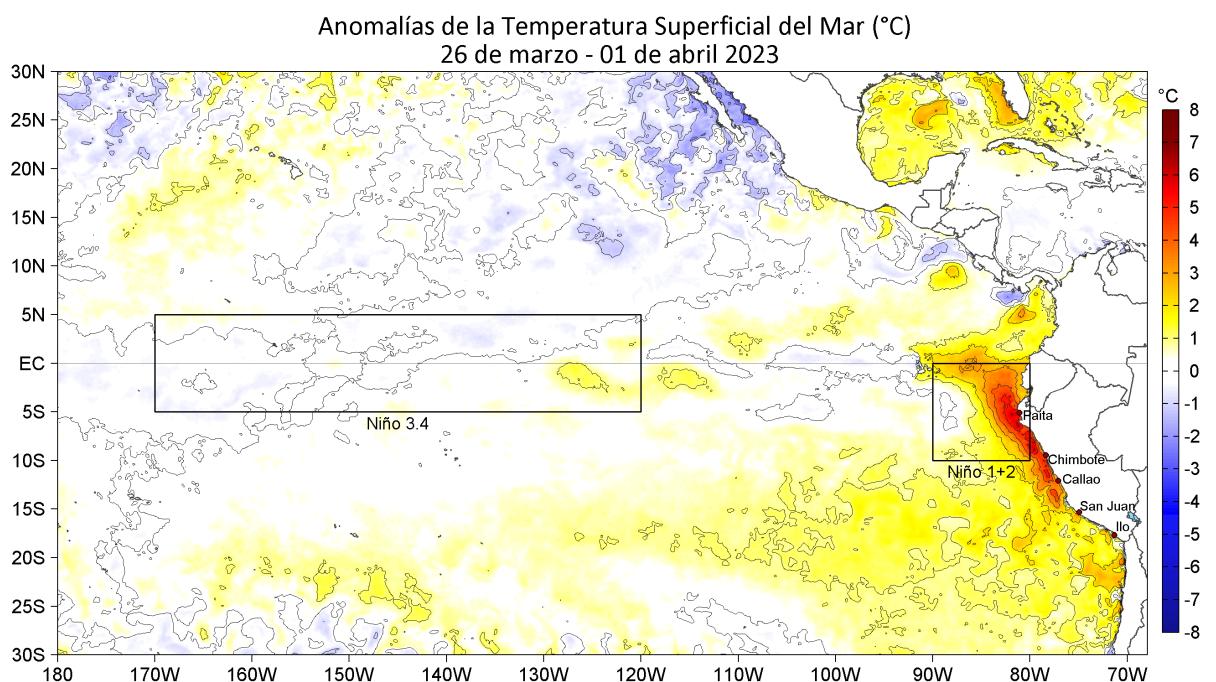


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 26 de marzo al 01 de abril 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. 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.

II. CONDICIONES REGIONALES

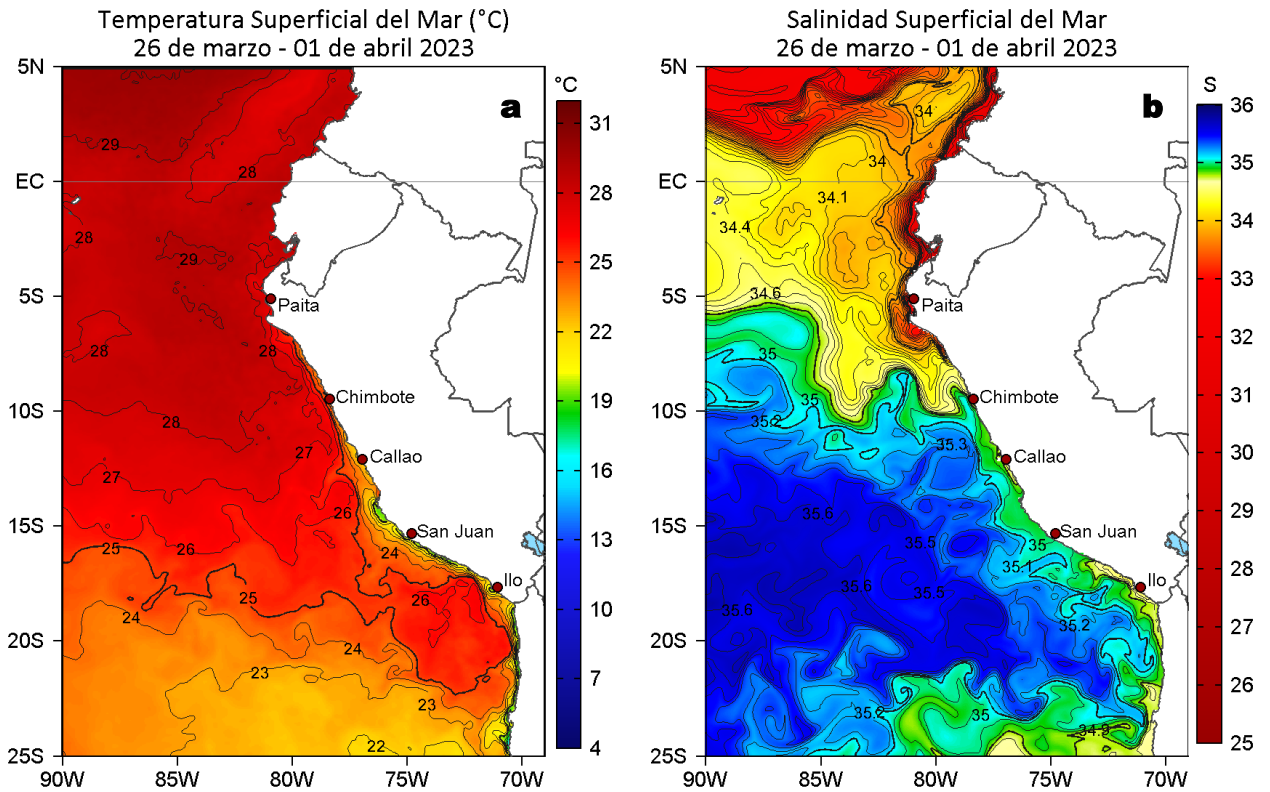


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 26 de marzo al 01 de abril 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (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.

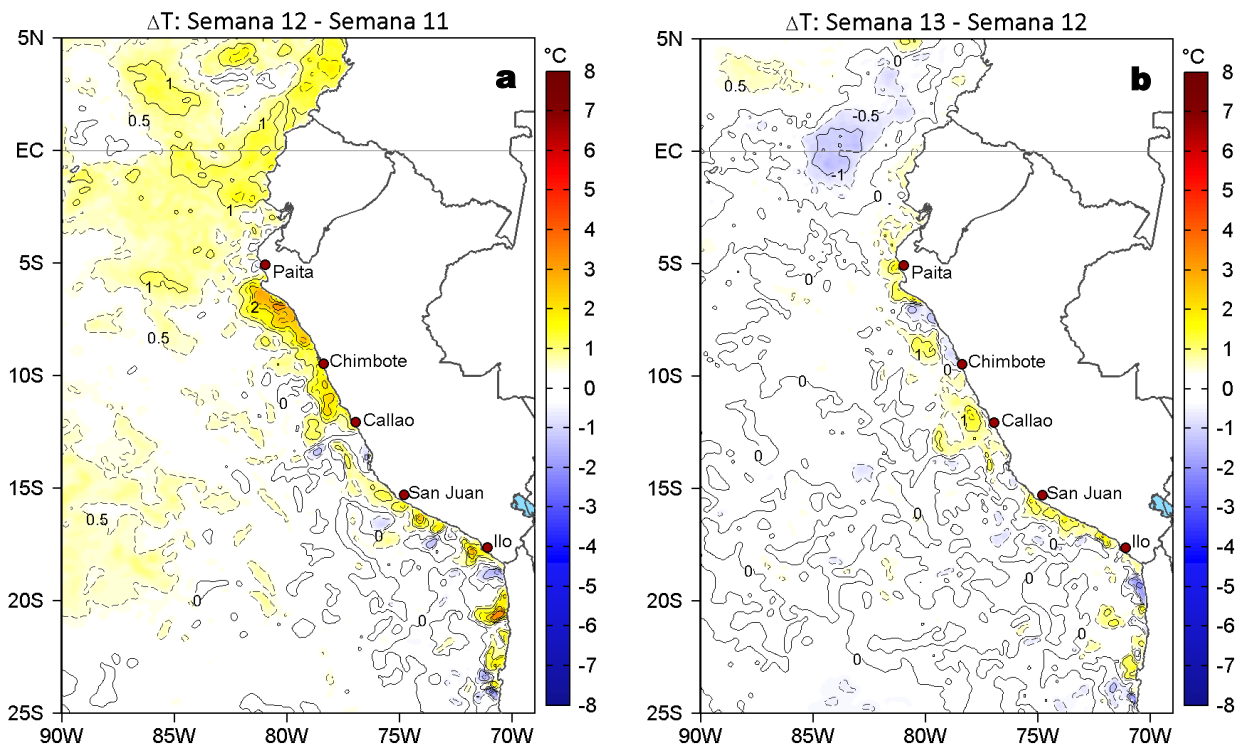


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) décimo segunda (19-25 de marzo) y décimo primera (12-18 de marzo) semana de 2023 y b) décimo tercera (26 de marzo - 01 de abril) y décimo segunda (12-18 de marzo) semana de 2023. Los mapas, que indican el grado 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

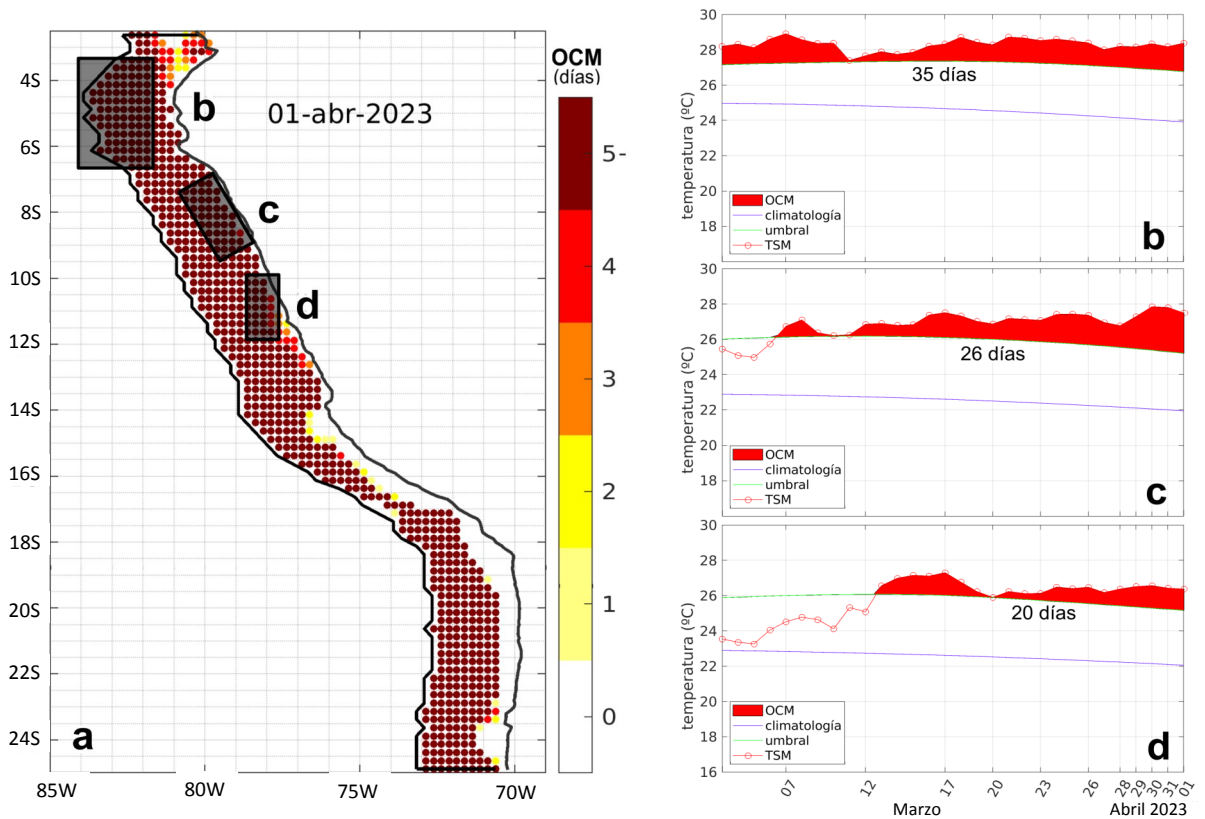


Figura 4. a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) dentro de la franja de 150 m.n. frente a la costa al 01 de abril 2023. La escala de color indica el número de días en los cuales la TSM superó el percentil 90 de los datos diarios históricos, usando el periodo 1982-2011 como referencia (Pietri et al., 2021). Serie de tiempo de la TSM relacionada a la climatología y al percentil 90 en las áreas seleccionadas norte (b), Chicama (c) y Huacho (d) de la OCM. Fuente: OISST 2.1; procesamiento: LMOECC/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

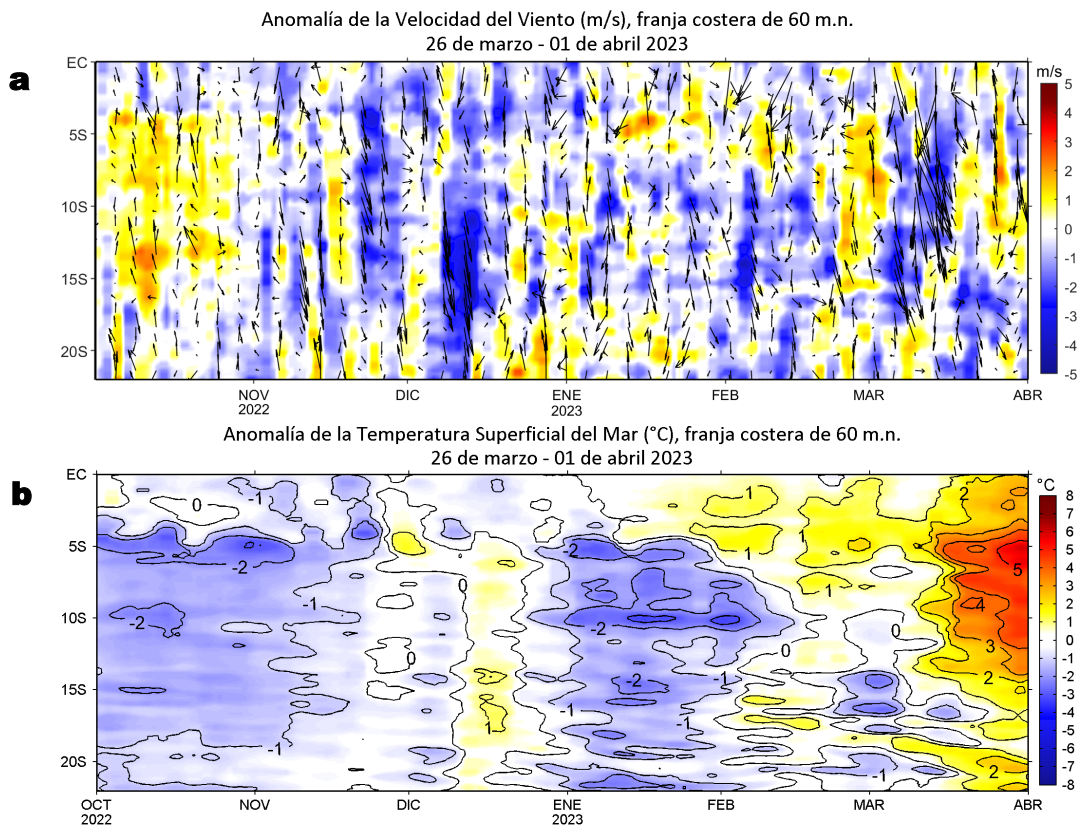


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 01 de abril de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja de 60 m.n. 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.

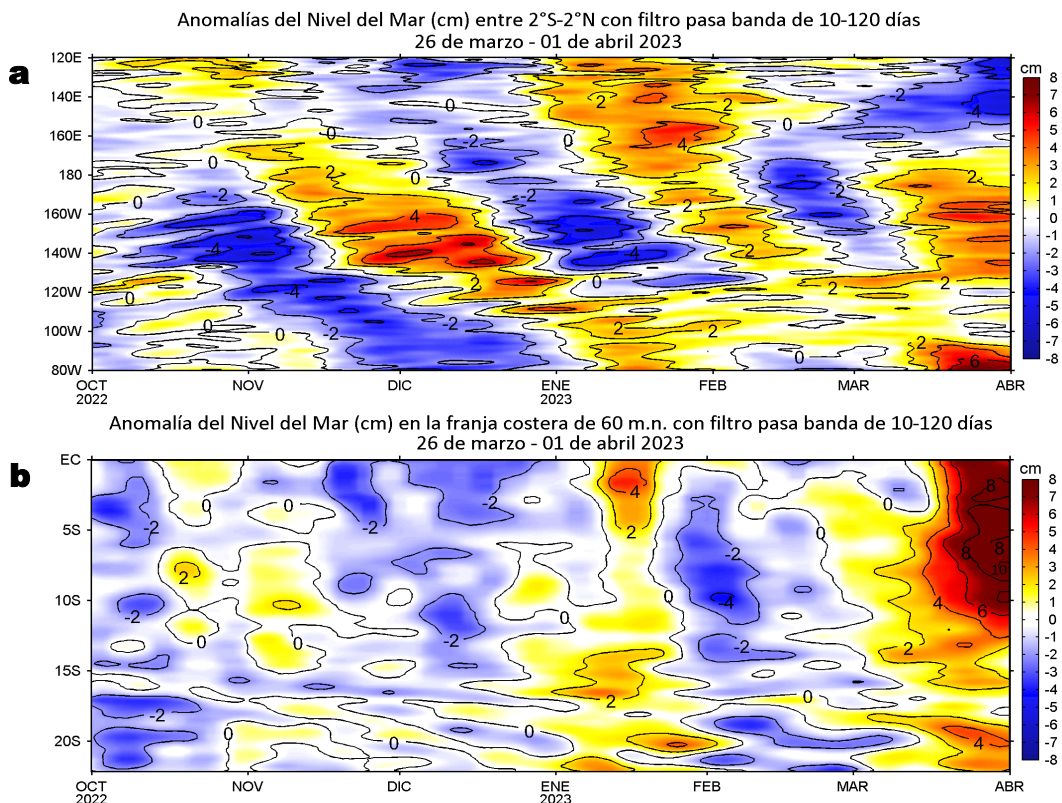


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2° S a 2° N en el Pacífico ecuatorial, y b) la franja de 60 m.n. adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22° S actualizado al 01 de abril de 2023. Datos: Servicio 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.

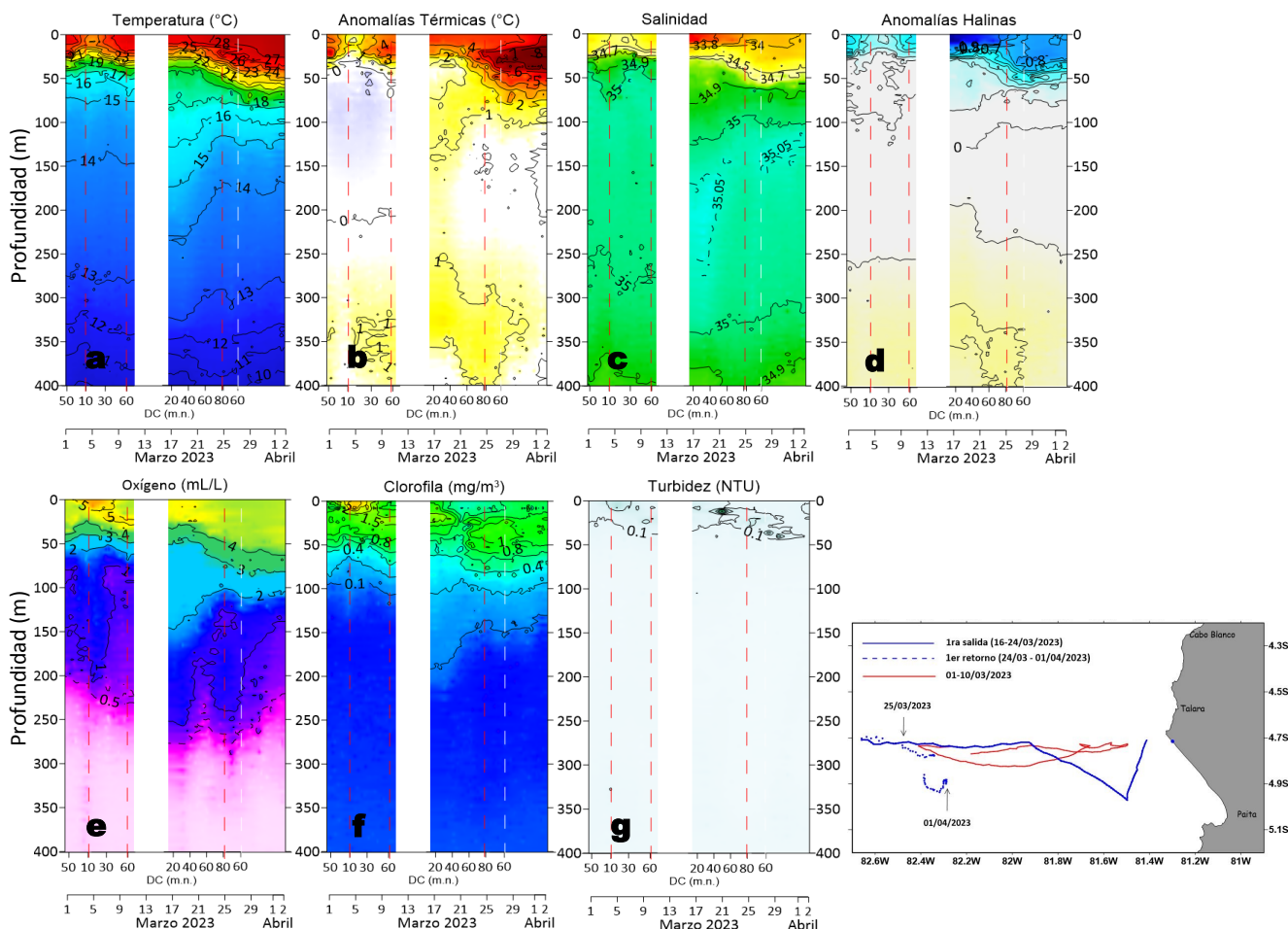


Figura 7. Estructura de: a) Temperatura del agua de mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C), c) Salinidad, d) Anomalías halinas, e) Oxígeno (mL/L), f) Clorofila "a" (mg/m^3), g) Turbidez (NTU), h) Recorrido del glider Chimú del 01 de marzo al 01 de abril del 2023. El espacio en blanco en los perfiles indica periodo sin muestreo. Fuente: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/galeria.php?id_seccion=i01990000000000000000.

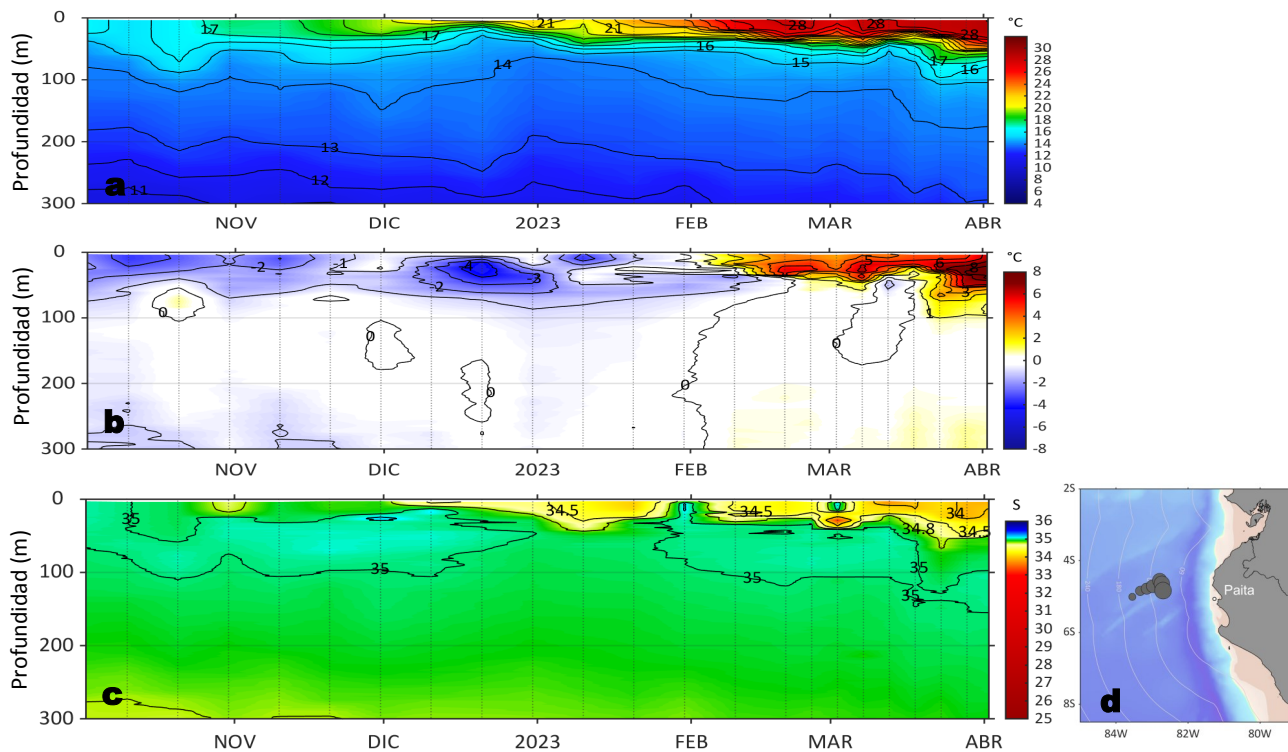


Figura 8. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar, registradas por el perfilador ARGO No. 6903002 localizado a 95 m.n. (4,84 °S, 82,70°W) de Paita el 02 de abril de 2023. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2017). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador registró información. La Figura 8 d muestra la ubicación del perfilador. Datos: ARGO.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

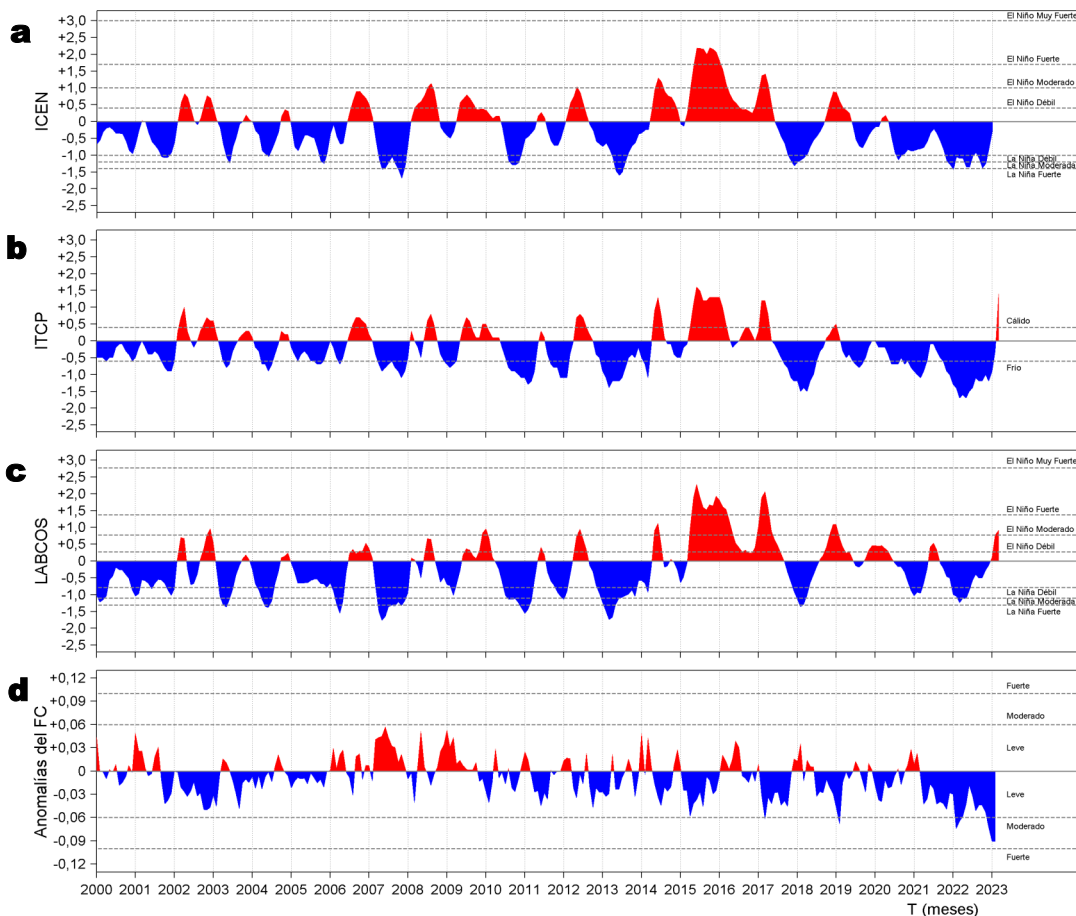


Figura 9. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Factor de condición de la anchoveta peruana (Fc; Perea et al., 2015) del año 2000 al 2023.

V. PERSPECTIVAS

Anomalía de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y Dirección del viento (°)
Condiciones iniciales: 04 de abril de 2023

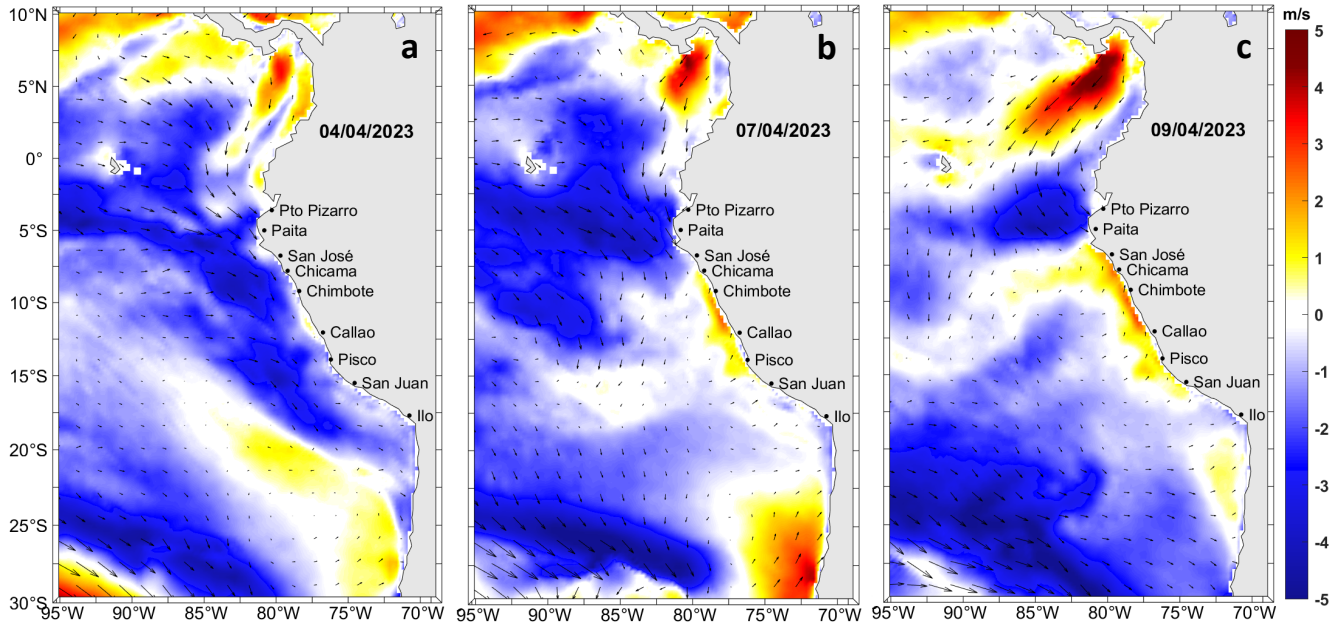


Figura 10. Distribución espacial del pronóstico de las anomalías de la Velocidad del Viento (VV, m/s) y dirección del viento (°) para el a) 04, b) 07 y c) 09 de abril de 2023, frente a la costa entre Panamá y Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA.

Ondas Kelvin Ecuatoriales
Condiciones iniciales: 21-31 de marzo 2023

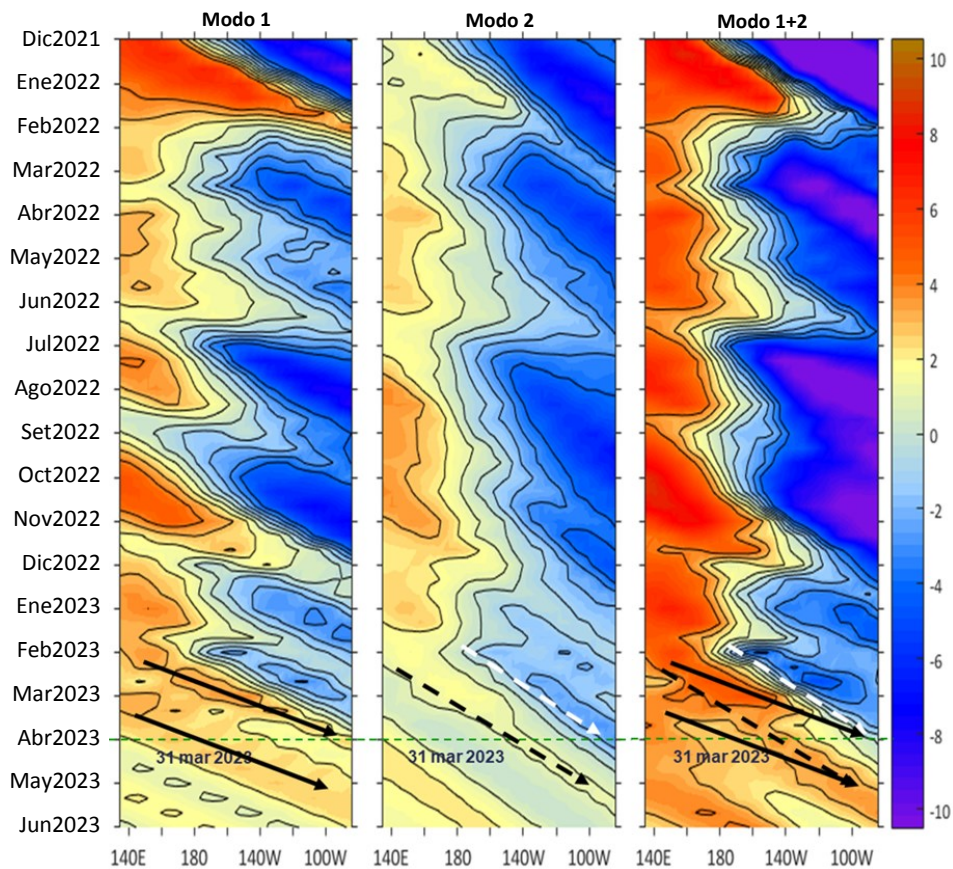


Figura 11. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica el inicio del pronóstico (31 de marzo 2023) con anomalías del esfuerzo del viento igual a cero. Los valores negativos corresponden a ondas Kelvin de afloramiento "frías" (flechas blancas). Datos del modelo: LMOECC/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

RECONOCIMIENTOS

The Group for High Resolution Sea Surface Temperature (GHR SST) 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).

El despliegue de los gliders en el mar peruano así como la información de las olas de calor marinas (OCM) son acciones del proyecto “Adaptación a los impactos del cambio climático en el ecosistema marino costero del Perú y sus pesquerías”, convenio PRODUCE/PROFONANPE/IMARPE. La información contribuirá en la determinación de escenarios vulnerables e impactos del cambio climático en los ecosistemas marino-costeros, en beneficio de las comunidades costeras de pesca artesanal.

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](https://doi.org/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.

Hobday, A. J., Alexander, L. V., Perkins, S. E., Smale, D. A., Straub, S. C., Oliver, E. C. J., Wernberg, T. (2016). A hierarchical approach to defining marine heatwaves. *Progress in Oceanography*, 141, 227–238. [doi:10.1016/j.pocean.2015.12.014](https://doi.org/10.1016/j.pocean.2015.12.014)

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](https://doi.org/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.

Pietri, A., Colas, F., Mogollon, R., J. Tam & D. Gutierrez. Marine heatwaves in the Humboldt current system: from 5-day localized warming to year-long El Niños. *Sci Rep* 11, 21172 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00340-4>

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-Ccallauri C, Tam J, Arellano C, Chamorro A, Espinoza-Morriberón D, Romero C, Ramos J. 2015. Desarrollo y aplicación de índices y simulaciones para la vigilancia y el pronóstico a mediano plazo del impacto del ENOS frente a la costa peruana. *Inf. Inst. Mar Perú*, Vol. 44(1):28-34. <https://biblioimarpe.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3149>

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.

El Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero (BS-OBP) presenta la evolución de variables físicas en el océano y la atmósfera, 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, así como de indicadores biológico-pesqueros. El objetivo es comprender los efectos de la variabilidad de corto plazo en las condiciones oceanográficas del mar peruano y componente biológico-pesquera. Esta información se sustenta en las redes observacionales in situ que administra el IMARPE y que se ha 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” del Estado Peruano.

El BS-OBP pretende informar de forma oportuna y permanente sobre el estado del océano a diferentes grupos de interés y sociedad en general y contribuye a mejorar el conocimiento del mar peruano y coadyuvar a la gestión del riesgo de desastres del Estado Peruano.

Finalmente, se informa que el monitoreo oceanográfico rutinario frente a Paita aún no se ha restablecido por lo que la información subsuperficial considera la información de perfiladores ARGO seleccionados, actualmente disponibles frente a la costa norte-centro del Perú. Se recomienda cautela en el uso de esta información debido a la naturaleza móvil de estos equipos oceanográficos.

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño/SIOFEN
Laboratorio de Hidrofísica Marina, LHFMA/AFIOF
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático/DGIOCC
Instituto del Mar del Perú



El contenido del Boletín se puede reproducir citándolo así:
Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero [en línea]
Callao, Instituto del Mar del Perú. Año 8, N°13, 26 de marzo-01 de abril de
2023. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4333457/BS%20OBP%20N%C2%B012%202023.pdf?v=1680014005>

© 2023 Instituto del Mar del Perú

Foto en la portada: Mar peruano (© Miguel Sarmiento/IMARPE).

Suscripciones: Complete [este formulario](#).

Consultas:

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño, SIOFEN
Laboratorio de Hidrofísica Marina/AFIOF
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía Física y Cambio
Climático, Instituto del Mar del Perú
Esquina Gamarra y General Valle S/N, Chucuito, Callao - Perú.
Correo electrónico: lhfma_productos@imarpe.gob.pe.
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).