



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 10, N° 16

Semana 16: 14 - 20 de abril de 2025

RESUMEN

- La anomalía promedio de la temperatura superficial del mar (TSM), con respecto a la semana anterior, ascendió 0,09 °C en la región Niño 3.4 (-0,10 °C) y descendió 0,69 °C en la Región Niño 1+2 (+0,52 °C), de acuerdo al producto OSTIA.
- Frente a la costa norte, las aguas menores a 25 °C continuaron ampliando su cobertura hacia el sector ecuatorial hasta la zona de Río Verde (1°N), favoreciendo la disminución de la TSM en hasta 3,4 °C (Tumbes), así como la normalización de las condiciones frente a la costa norte del Perú y el repliegue de las Aguas Tropicales Superficiales al norte de Caleta Cruz.
- Frente a la costa centro y sur, la cobertura de las aguas menores a 20 °C, se mantuvo principalmente desde Mórrope hacia el sur, destacando un mayor afloramiento de las aguas costeras frías con TSM menor a 19 °C dentro de las 35 a 80 mn. Estas condiciones se reflejaron en el desarrollo de anomalías negativas de hasta -3,2 °C (Mollendo), con una mayor extensión de estas anomalías al sur de Chimbote.
- A nivel subsuperficial, a 79 mn de Huarmey, se evidenciaron condiciones cálidas de hasta +3,4 °C (a 28 m) sobre los 30 m de profundidad, confirmando la presencia de aguas de mezcla entre las ACF y ASS. Por debajo de esta capa, en general predominaron condiciones neutras.
- En el Pacífico ecuatorial, las ANM negativas extendieron su cobertura hacia la costa Sudamericana, alcanzando la zona de Manta (1°S) con valores cercanos a cero, sugiriendo el arribo de una onda Kelvin fría hacia este sector. Según el modelo de ondas implementado en el IMARPE, se trata de una onda de modo 2 que continuaría su arribo en lo que resta de abril.

PRONÓSTICO

- Hasta el 26 de abril, la velocidad del viento se mantendría en el rango moderado a fuerte, con valores mínimos en la costa sur. Además, las anomalías positivas de la velocidad del viento predominarían en la franja costera norte y especialmente en el sector oceánico sur, mientras que se prevén anomalías negativas en la costa centro-sur.
- De acuerdo al modelo Mercator Océan, en la región Niño 1+2, se espera que continúe la disminución de las anomalías positivas de la TSM hasta el 30 de abril, alcanzando valores cercanos a cero.

Callao, lunes 21 de abril del 2025

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIOFEN)

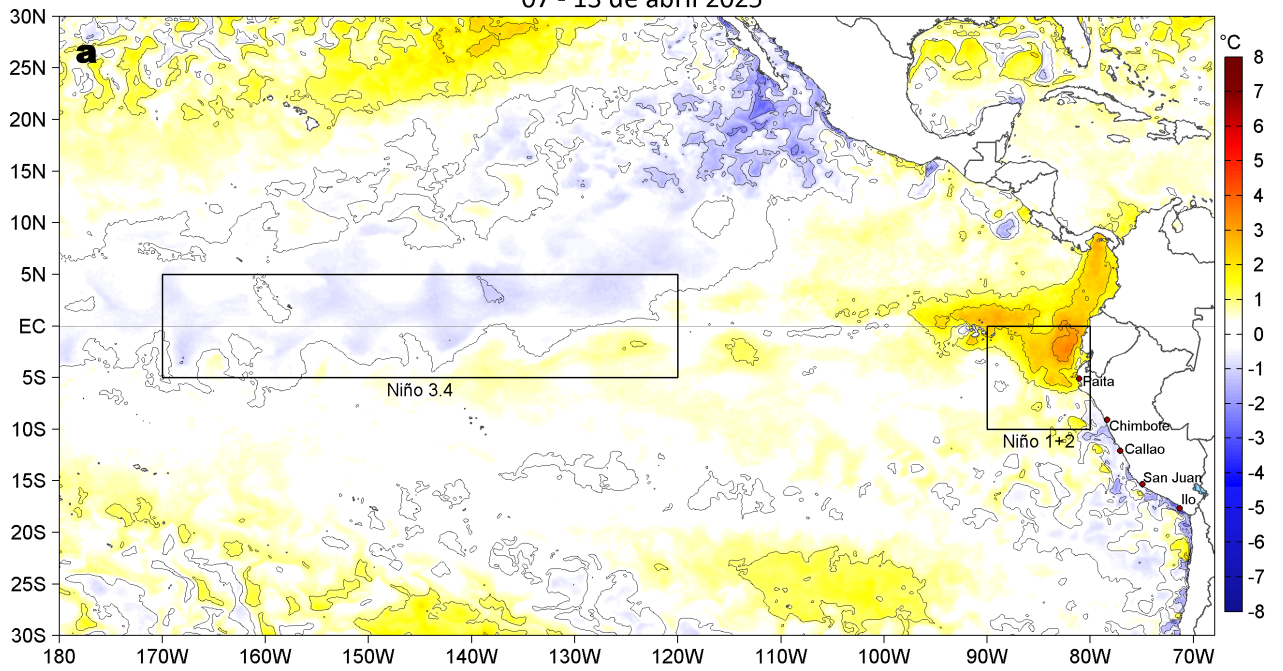
Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático (DGIOCC) y

Dirección General de Investigaciones de Recursos Pelágicos (DGIRP)

Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (°C)
07 - 13 de abril 2025



Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (°C)
14 - 20 de abril 2025

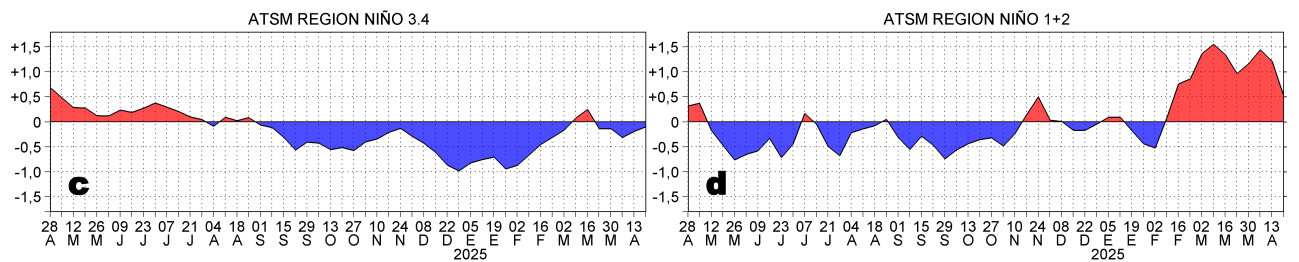
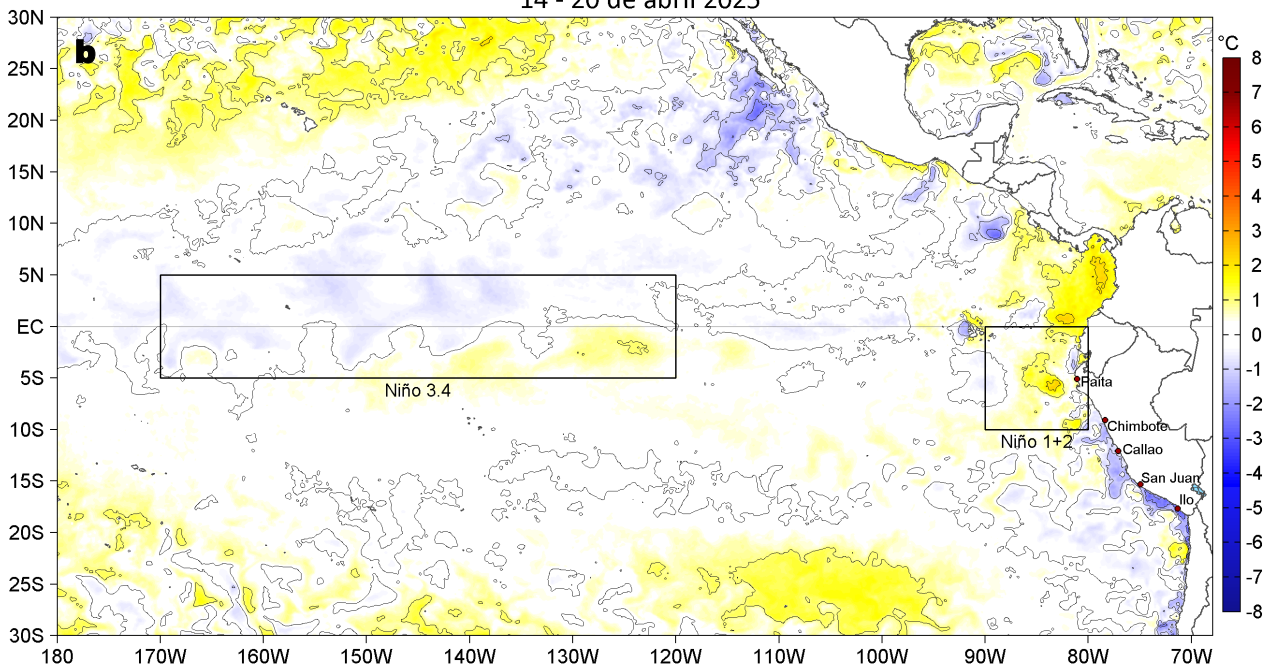


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical del 07 al 13 de abril (a) y del 14 al 20 de abril (b) del 2025, así como la variación del promedio semanal durante el último año para la región Niño 3.4 (c) y la región Niño 1+2 (d). Las regiones 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). Climatología: 1991-2020.

II. CONDICIONES DE MESOESCALA

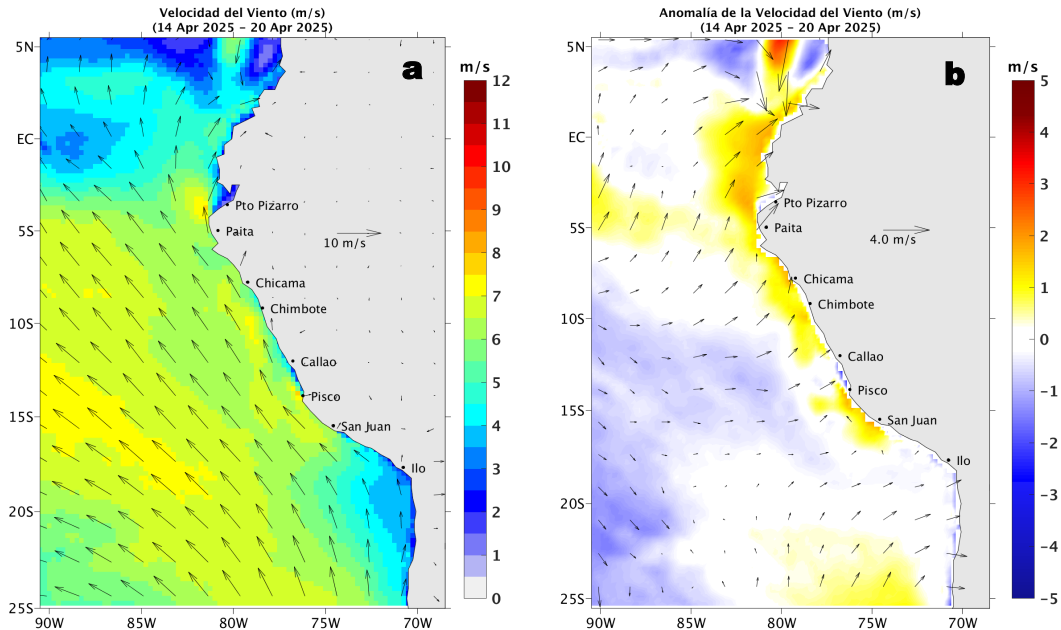


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) la velocidad (m/s) y dirección del viento ($^{\circ}$) y b) anomalías de la velocidad (m/s) y dirección del viento ($^{\circ}$) frente a la costa peruana del 14 al 20 de abril del 2025. La velocidad del viento y su anomalía se presentan en matices de colores. La dirección del viento y su anomalía se presentan con flechas. Fuente de los datos: GFS. Climatología: QuikSCAT-ASCAT 2000-2014.

Entre el 14 y el 20 de abril, en promedio, entre Máncora y San Juan de Marcona, la velocidad del viento (VV) se mantuvo en el rango fuerte (6,8 a 10,4 m/s); mientras que, frente a Puerto Pizarro e Ilo se mantuvo en el rango débil (0,7 a 4,1 m/s). Se detectaron anomalías positivas de la VV y del suroeste a lo largo de la franja costera desde Puerto Pizarro hasta San Juan de Marcona.

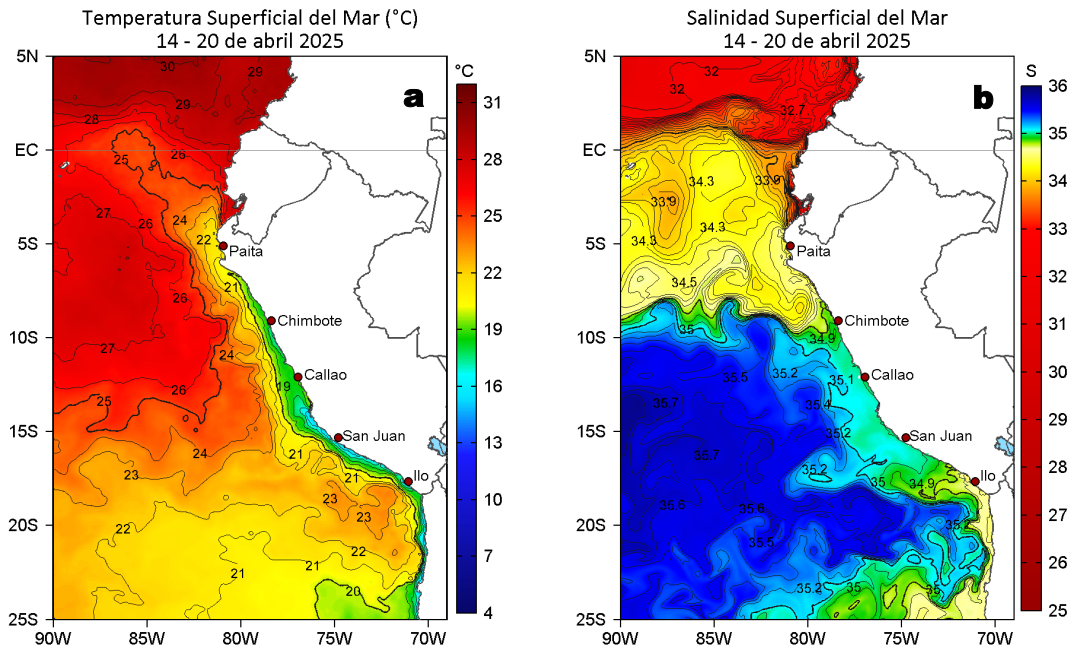


Figura 3. Distribución espacial promedio de la: a) Temperatura superficial del Mar (TSM, $^{\circ}$ C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) del 14 al 20 de abril del 2025. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) para (a) y del GLOBAL_ANALYSISFORECAST_PHY_001_024 (Lellouche, J. M. et al, 2013) para (b).

La TSM (OSTIA) en la franja adyacente al litoral peruano varió entre 27,7 $^{\circ}$ C (Puerto Pizarro) y 15,0 $^{\circ}$ C (Chala). Las aguas < 25 $^{\circ}$ C continuaron proyectándose desde la costa norte hacia el noroeste, alcanzando Río Verde (1 $^{\circ}$ N), mientras que las aguas con TSM < 20 $^{\circ}$ C se mantuvieron principalmente desde Mórrope hacia el sur, destacando un mayor afloramiento de las aguas menores a 19 $^{\circ}$ C dentro de las 35 a 80 mn (Figura 3a) y una mayor extensión de anomalías negativas de TSM al sur de Chimbote (Figura 1). De acuerdo al modelo Mercator (Figura 3b), las Aguas Tropicales Superficiales (ATS; SSM < 33,8) continuaron disminuyendo su influencia frente a la costa norte, restringiendo su presencia al norte de Caleta Cruz. Por su parte, las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES; 34,0 < SSM < 34,8) se habrían replegado hacia Salaverry, a causa del incremento en cobertura de las aguas costeras frías (ACF; 34,8 < SSM < 35,1). Estas últimas, mantuvieron una distribución similar a la semana anterior, así como una amplia zona de mezcla con las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS; SSM > 35,1).

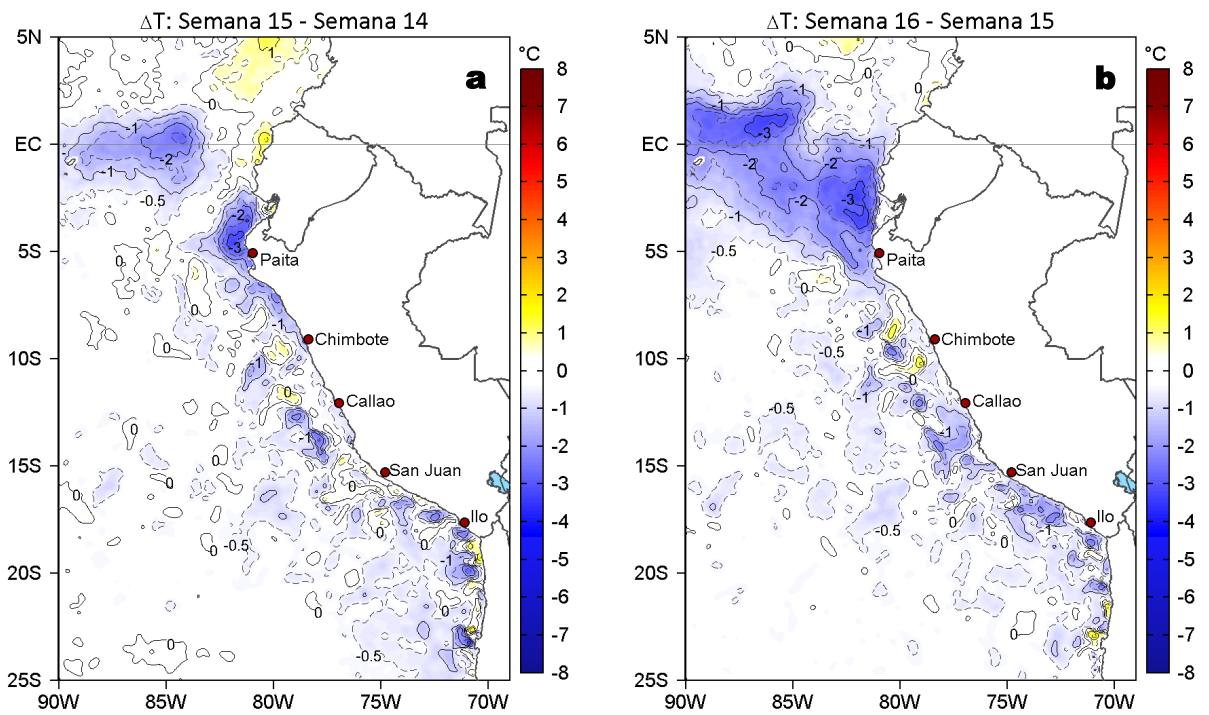


Figura 4. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) décima quinta (07 - 13 de abril) y décima cuarta (31 de marzo - 06 de abril) semana del 2025 y b) décima sexta (14 - 20 de abril) y décima quinta (07 - 13 de abril) semana del 2025. Los mapas, que indican el 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).

Con respecto a la semana anterior (Figura 4b), la TSM continuó disminuyendo en gran parte de la costa peruana y con una mayor intensidad (3,4 °C) en el sector entre Paita y los 3°N.

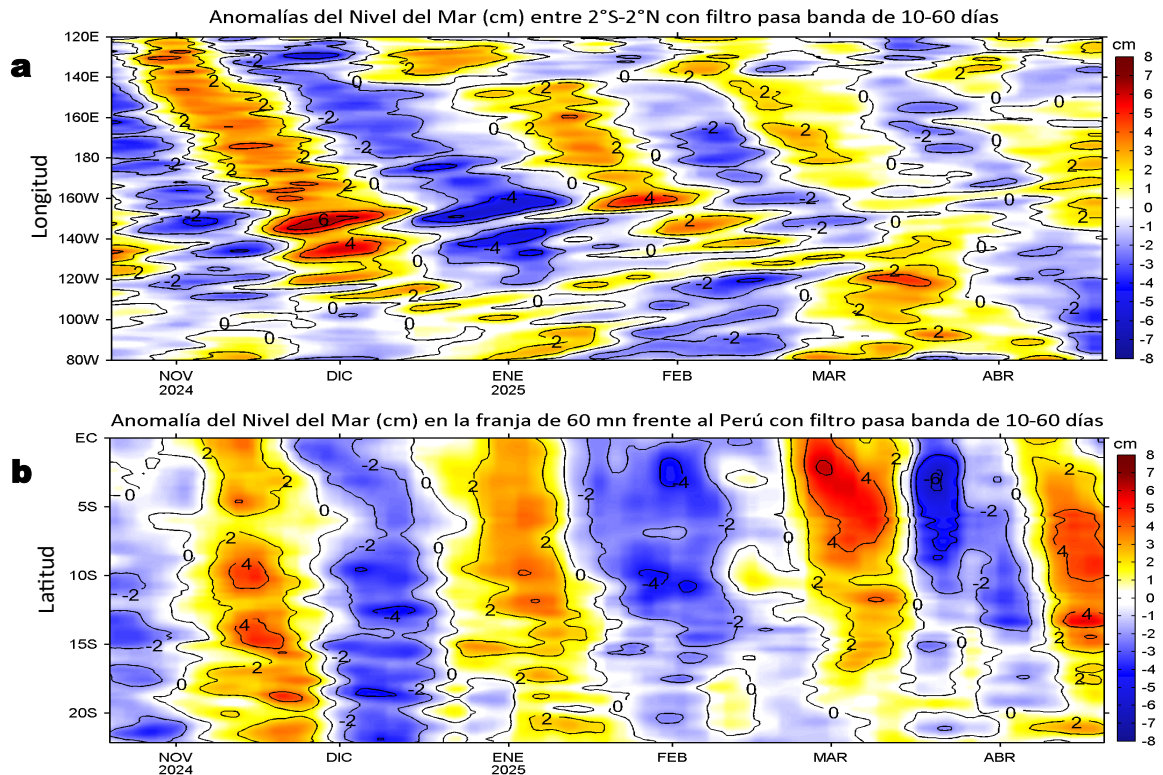


Figura 5. Anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-60 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, actualizado al 20 de abril del 2025. Datos: CMEMS-DUACS. Climatología: 1993-2020.

En la franja costera de 60 mn, al norte de Paita las ANM positivas disminuyeron, mientras que, hacia el sur aún se observa la señal de propagación de la onda Kelvin cálida que arribó a fines de marzo (IMARPE, 2025). Mientras tanto, en el Pacífico ecuatorial, las anomalías negativas del nivel del mar (ANM) extendieron su cobertura hacia la costa Sudamericana, alcanzando la zona de Manta (1°S), indicando el arribo de una onda Kelvin fría.

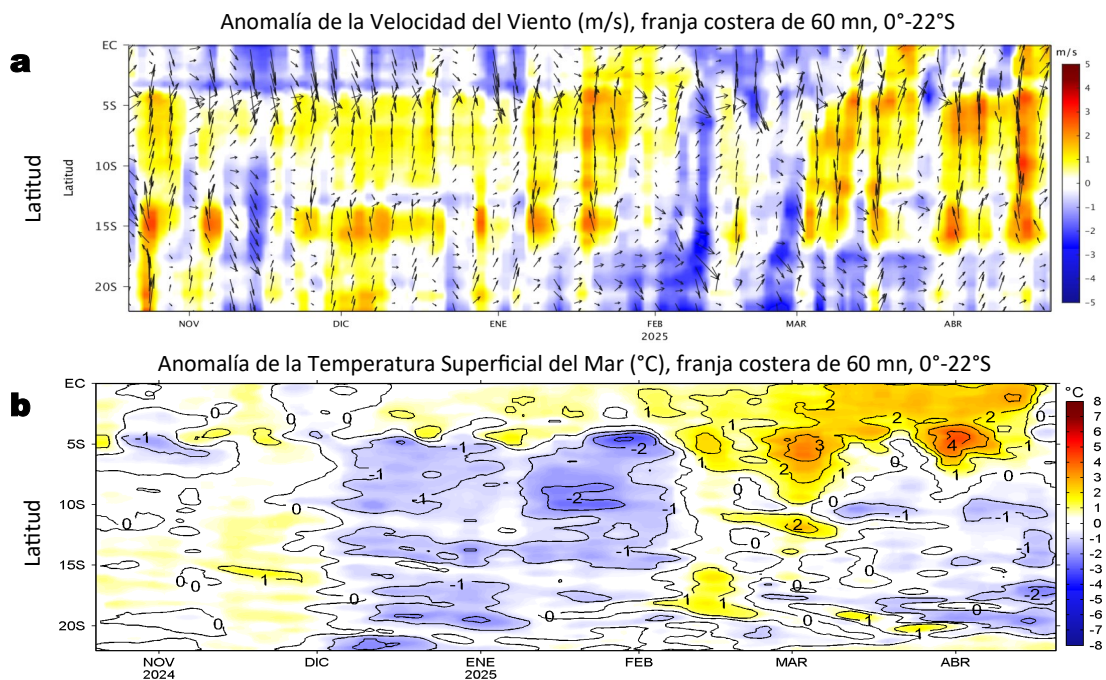


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) TSM (°C) de octubre del 2024 al 20 de abril del 2025. Datos: GFS para (a) y OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S según los promedios diarios de 2000-2014 para (a) y de 1991-2020 para (b). La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso.

En la misma franja costera, entre el ecuador geográfico y San Juan de Marcona, predominaron vientos de dirección Sureste de intensidad fuerte a moderada, presentando anomalías positivas de VV y del sur; mientras que, hacia el norte y sur predominaron vientos débiles (Figura 6a). Por su parte, las anomalías de la TSM al norte de Paita se normalizaron, mientras que, hacia el sur, mostraron una mayor extensión del enfriamiento con anomalías entre -1 °C y -2,2 °C (Matarani) (Figura 6b).

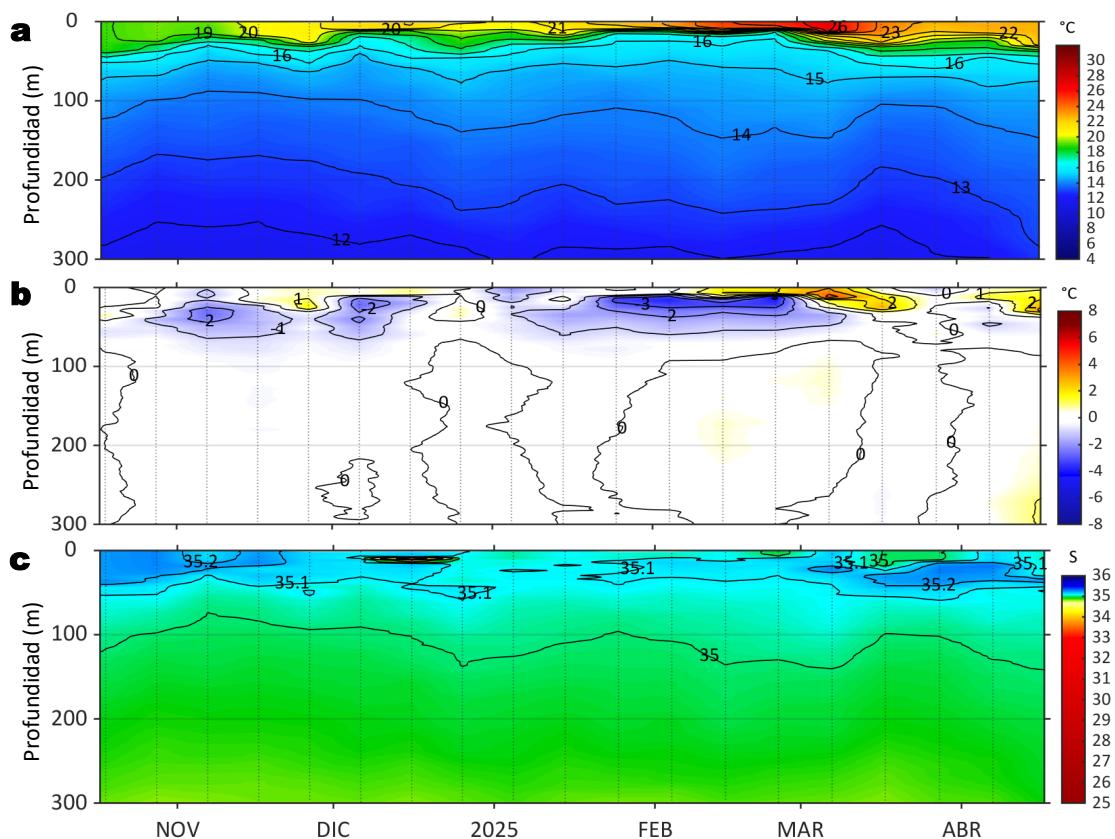


Figura 7. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar registrados por el perfilador ARGO No. 3902381 a 79 mn (10,07°S y 79,27°W) frente a Huarney, el día 17 de abril del 2025. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2023). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador registró información. Datos: ARGO.

La información *in situ* registrada a 79 mn de Huarney durante la última semana, indicó un calentamiento de la columna de agua sobre los 30 m, con una anomalía de hasta +3,4 °C (28 m) y aguas con salinidades de mezcla entre las ASS y ACF. Por debajo de los 30 m, predominaron condiciones neutras.

III. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

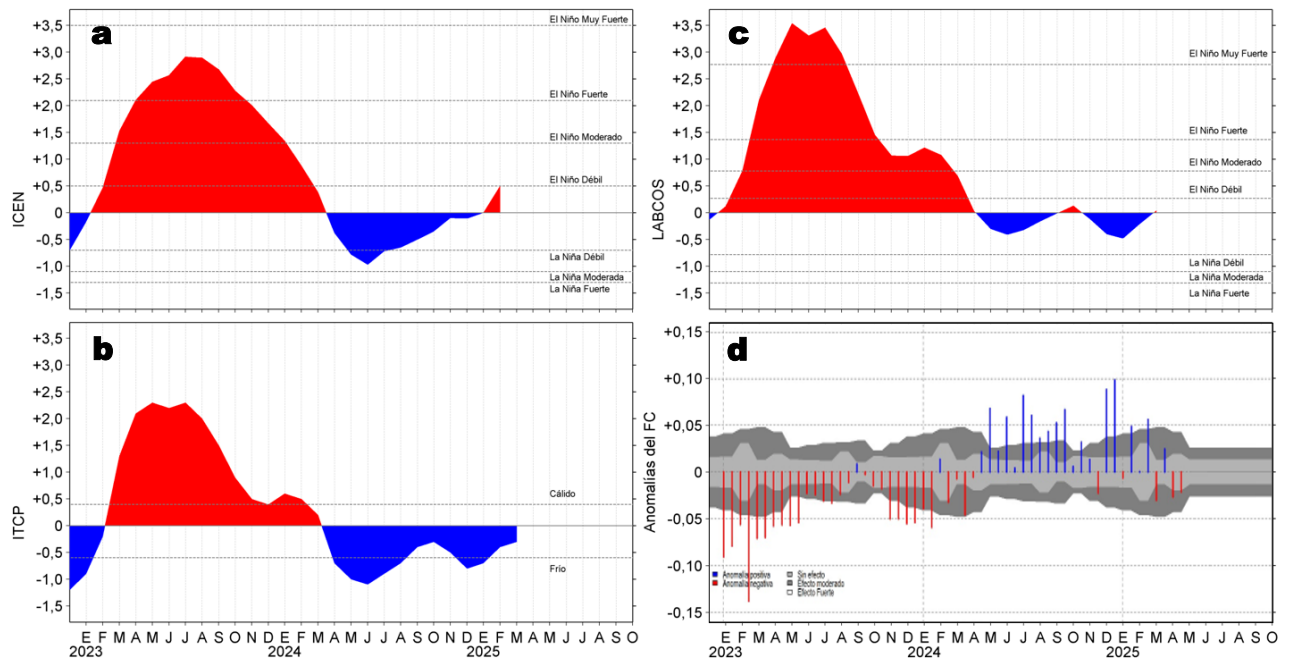


Figura 8. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; ENFEN, 2024), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice de Laboratorios Costeros (LABCOS; Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et al., 2019) desde diciembre 2022 hasta abril del 2025.

Con respecto a la condición somática de la anchoveta *Engraulis ringens*, en lo que va de abril la anomalía del factor de condición ha mantenido valores negativos de efecto moderado (Figura 8d).

IV. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

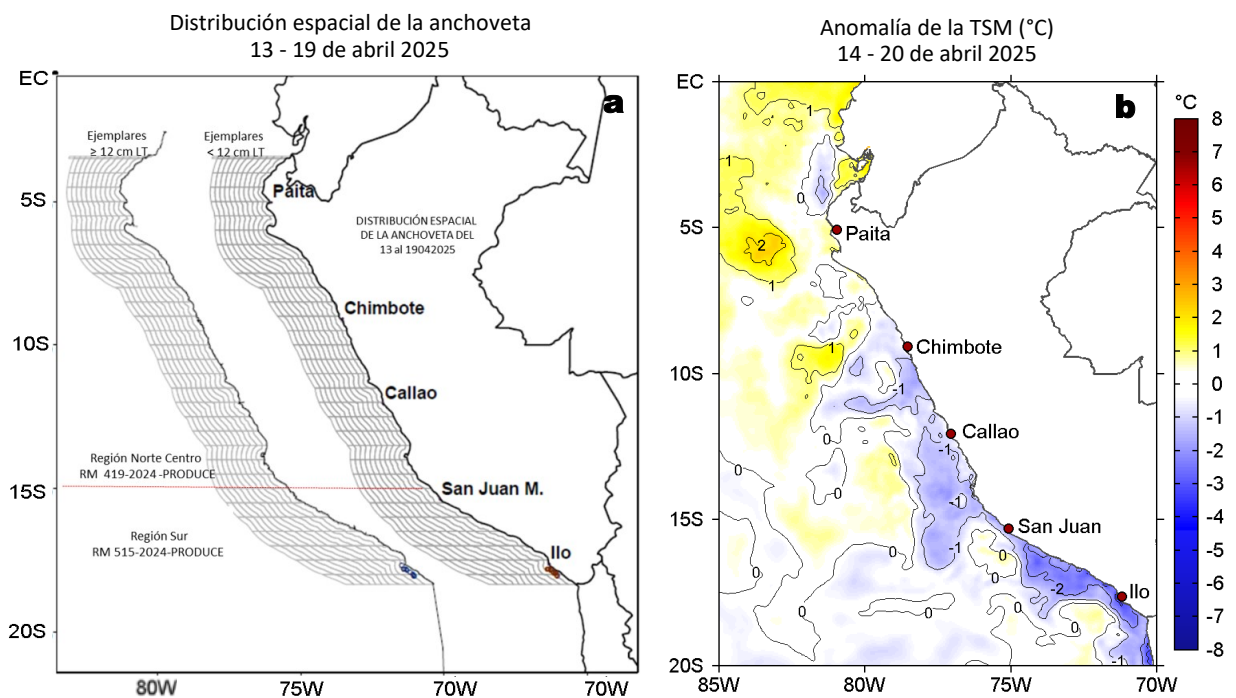


Figura 9. a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas (°C) para la semana del 14 al 20 de abril de 2025. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012). Las anomalías térmicas se calcularon con respecto de la climatología para el período 1991-2020.

Entre el 13 y 19 de abril, en la zona sur, la zona de pesca de anchoveta se concentró entre las 5 y 10 mn, desde Ilo hasta Morro Sama, con la superposición de ejemplares de tallas mayores a 12 cm con individuos de tallas inferiores a 12 cm (Figura 9a), asociada a las condiciones frías que se han intensificado frente a este sector, alcanzando $-3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Mollendo) (Figura 9b).

V. PRONÓSTICO

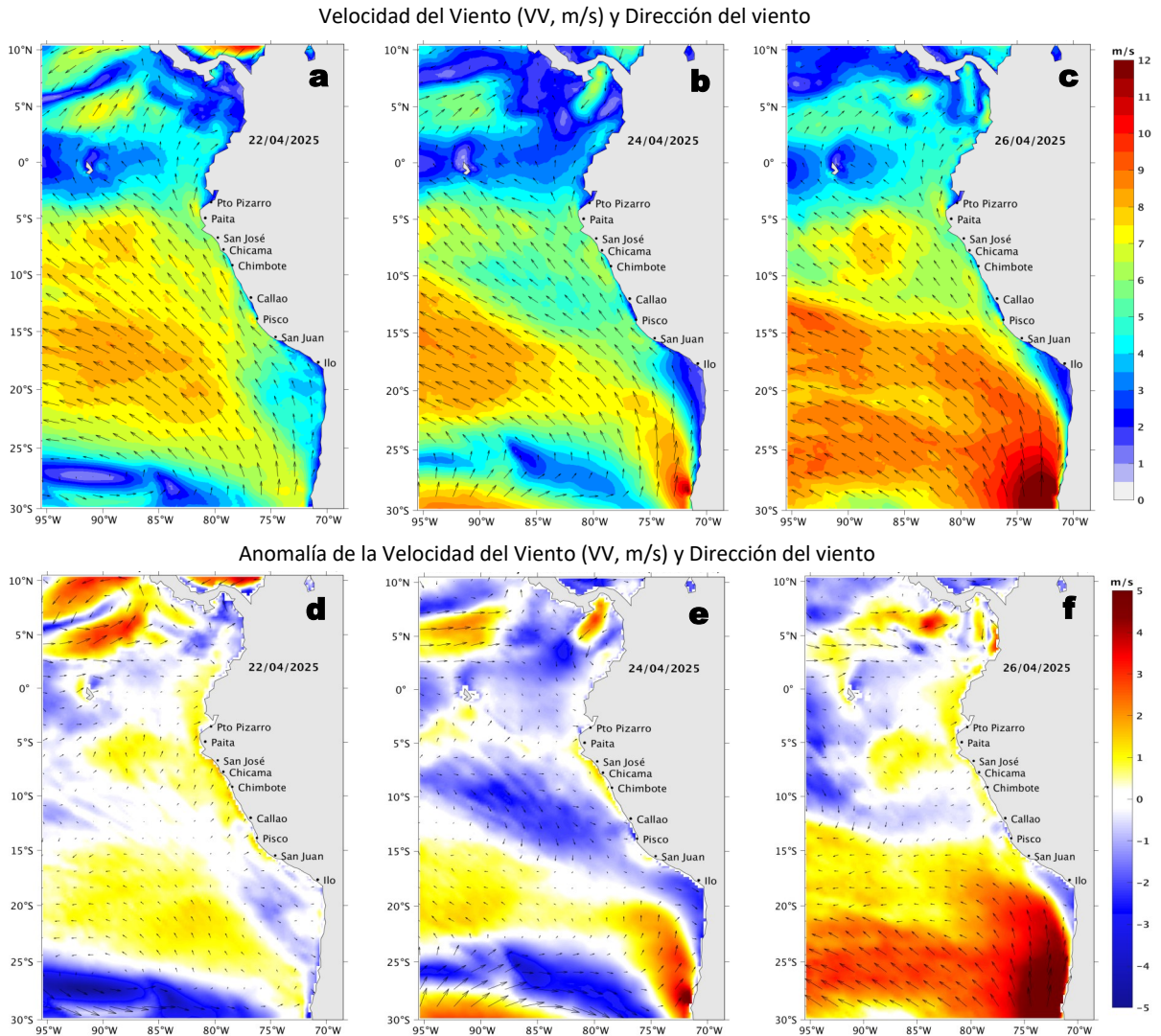


Figura 10. Distribución espacial del pronóstico de la velocidad del viento (VV, m/s) y dirección del viento ($^{\circ}$), así como para sus anomalías para los días a) 22, b) 24 y c) 26 de abril de 2025, frente a la costa sudamericana entre Centroamérica y la costa norte de Chile. Fuente: Modelo Climate Forecast System (GFS) de la NOAA. Climatología: 2000-2020.

Frente a la costa peruana, hasta el 26 de abril la velocidad del viento se mantendría en el rango moderado a fuerte, con valores mínimos en la costa sur. Además, las anomalías positivas de la velocidad del viento predominarían en la franja costera norte y especialmente en el sector oceánico sur, mientras que se prevén anomalías negativas en la costa centro-sur.

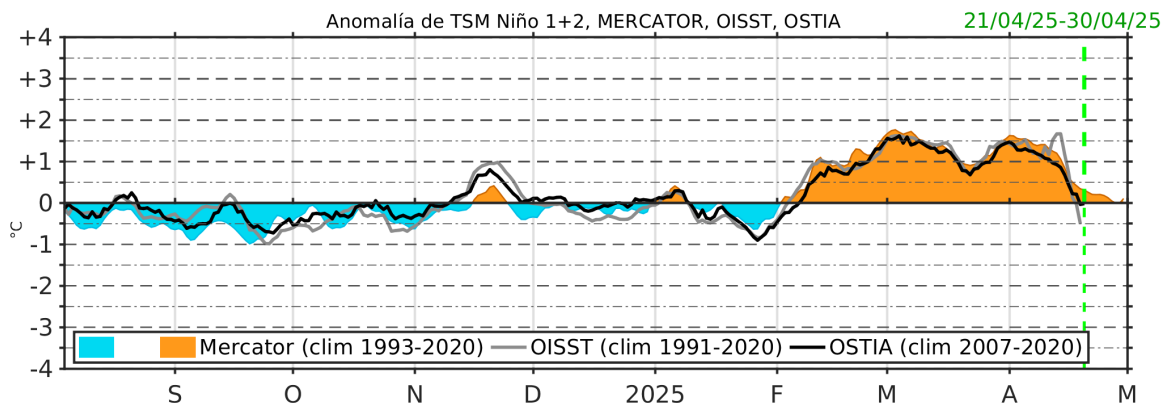


Figura 11. Serie de tiempo de la anomalía de TSM promedio para la región Niño 1+2, obtenida a partir del modelo Mercator (sombreado celeste y naranja), el producto OISST (línea gris) y el producto OSTIA (línea negra), a partir del promedio climatológico de 1993-2020, 1991-2020 y 2007-2020, respectivamente. La línea discontinua vertical de color verde indica la fecha del inicio del pronóstico de las anomalías de TSM obtenidas del modelo MERCATOR, para el periodo entre el 21 y 30 de abril del 2025.

Hasta el 30 de abril, dentro de la región Niño 1+2, se espera que continúe la disminución de las anomalías positivas de la TSM, hasta alcanzar valores cercanos a cero.

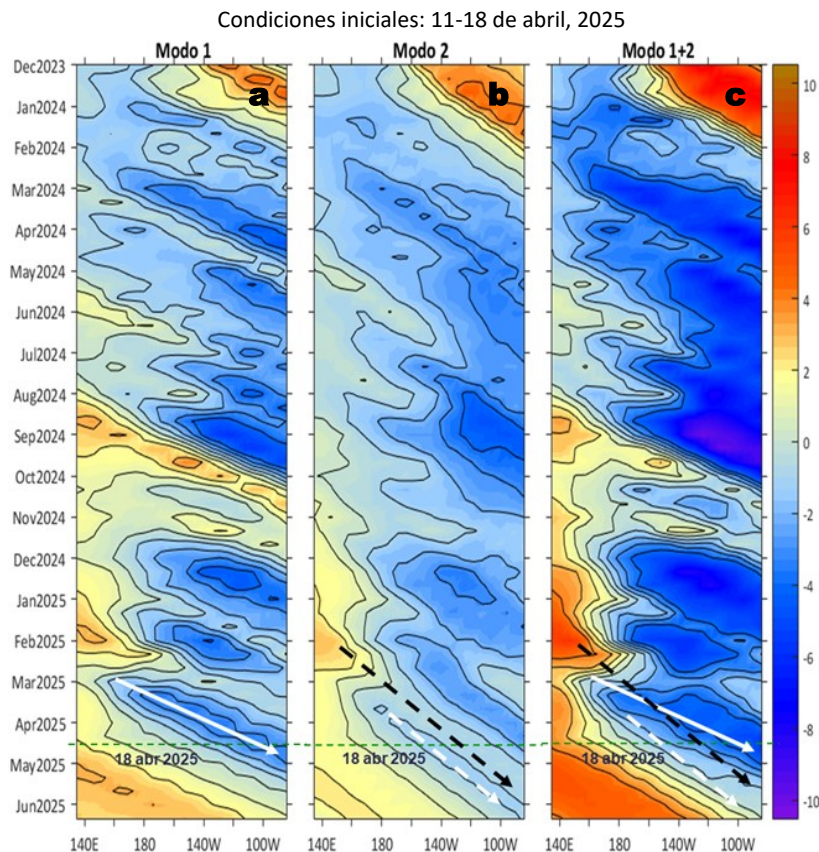


Figura 12. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W y en la banda entre 1°N-1°S, forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica la fecha del inicio del pronóstico con anomalías del esfuerzo del viento igual a cero. Los valores negativos corresponden a ondas Kelvin de afloramiento (frías) y están representadas por flechas discontinuas de color blanco. Los valores positivos corresponden a ondas Kelvin de hundimiento (cálidas) cuya propagación está representada por flechas de color negro sólido (modo 1) y discontinuo (modo 2). Datos del modelo: LMOECC/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

La simulación del modelo de ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 18.04.2025, indicó que la OKE fría (modo 1), mencionada en el BS OBP N°10-2025, alcanzará el extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre abril y mayo; asimismo, la OKE fría (modo 2) continuará su propagación en la región en lo que resta de abril. Por otro lado, la OKE cálida (modo 2), mencionada en el BS OBP N°10-2025, llegará debilitada al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en mayo del 2025. La OKE fría (modo 2), mencionada en el boletín anterior, continúa su propagación hacia el este y se espera que alcance al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en junio 2025.

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) (<https://data.marine.copernicus.eu/products>).

The products from the MERCATOR OCEAN system distributed through the Marine Copernicus Service (<https://data.marine.copernicus.eu/products>).

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).

Las anomalías del índice de factor de condición fueron determinadas a partir de información brindada por el Laboratorio de Biología Reproductiva de la sede central de IMARPE.

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" del IMARPE.

REFERENCIAS

- Cuba, A., Sánchez, J., Mori, J., & Chávez, G. (2019). Anomalías de los índices reproductivos fracción desovante e índice gonadosomático de anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Jenyns, 1842) del stock norte-centro del Perú en relación a El Niño Costero 2017. *The Biologist*, 17(2).
- 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.
- 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.
- ENFEN, 2024. Definición operacional de los eventos El Niño Costero y La Niña Costera en el Perú. Nota Técnica. <https://enfen.imarpe.gob.pe/download/nota-tecnica-enfen-01-2024-definicion-operacional-de-los-eventos-el-nino-costero-y-la-nina-costera-en-el-peru/?wpdmdl=1905&ind=1733921744133>
- 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
- 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.
- IMARPE, 2025. Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero - BS OBP. Año 10, N° 13, 31 marzo de 2025, 10 p. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7859633/6624438-bs-obp-n-13-2025.pdf?v=1743539417>
- 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., Drévillon, 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-Ccalluari 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://biblioiimarpe.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.

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 la costa norte-centro del Perú en un contexto temporal de corto plazo y en un marco local-regional. El objetivo del BSOBP es comprender los efectos de la variabilidad de macroescala y regional de corto plazo en las condiciones oceanográficas y biológico-pesqueras del mar peruano. 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. Asimismo, esta información local se complementa con un repertorio de productos satelitales y con mediciones directas de equipamiento de programas y proyectos internacionales con el fin de lograr un análisis integrado del estado del océano. El BS-OBP, asimismo, pretende informar de forma oportuna y permanente sobre el estado del océano a diferentes grupos de interés y sociedad en general y contribuir a mejorar el conocimiento del mar peruano y coadyuvar a la gestión del riesgo de desastres del Estado Peruano.

Servicio de Información Oceanográfica del Fenómeno El Niño (SIOFEN)
Instituto del Mar del Perú (IMARPE)



IMARPE (2025). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°16-2025, 14 - 20 de abril de 2025, Callao, Instituto del Mar del Perú.

<https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/9630>

Colaboradores: Katherine Vásquez, Dimitri Gutiérrez, Carlos Quispe, Tony Anculle, Daniel Camarena, Javier Sánchez, Dany Ulloa, Cecilia Peña, Carlos Salcedo, Jorge Quispe y Jaime Aquino.

© 2025 Instituto del Mar del Perú

Suscripciones: Complete [este formulario](#) o escriba a siofen@imarpe.gob.pe.

Consultas:

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

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