



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 8, N° 23

Semana 23: 04 - 10 de junio, 2023

DIAGNÓSTICO

El calentamiento del mar al oeste del archipiélago de Galápagos, amplió su cobertura en gran parte de la banda ecuatorial, con predominio de anomalías de +1 °C y presencia de sectores con +2 °C. La máxima anomalía entre los 5°N-5°S y entre los 180° y la costa sudamericana fue de +4,52 °C, valor localizado frente a Sullana en el norte peruano (Figura 1). La anomalía de la temperatura superficial del mar (TSM) promedio en la región Niño 1+2 fue similar a la semana previa, pasando de +2,40 °C a +2,44 °C. Hacia el norte, en la Cuenca Pacífica Colombiana, continuaron presentes condiciones cálidas leves, mientras que de Atico (Perú) a la costa norte de Chile predominaron condiciones térmicas en el rango neutro.

En el mar peruano, la TSM varió entre 27,7 °C (Aguas Verdes) y 17,1 °C (Atico). Las aguas con TSM de 25 °C que se mantuvieron próximas a Huarmey y Chicama se replegaron hacia mar adentro, persistiendo sólo la proyección de estas aguas hasta las 38 mn frente a Huanchaco. Al sur de San Juan de Marcona, aguas superiores a 17 °C ocurrieron entre la costa sur peruana y la costa norte de Chile, destacando la amplia distribución hacia el oeste de las aguas de 19 a 20 °C (Figura 2a). Las condiciones cálidas de mayor intensidad continuaron desde Tumbes hasta San Juan de Marcona con anomalías mayores a +3 °C, alcanzando valores máximos de +5,1 °C (Salaverry), +5,5 °C (Chancay) y +5,2 °C (Callao), mientras que al sur de los 15°S ocurrieron condiciones térmicas en el rango neutro con anomalías puntuales de hasta +1 °C (Figura 1).

Según el modelo Mercator, las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) se desplazaron hacia el extremo norte del litoral, mientras que las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se mantuvieron frente a Caleta Cruz. Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS, $S \geq 35,1$) mantuvieron su acercamiento hacia la costa peruana, presentando una mayor influencia entre Caleta Cruz y Punta Falsa así como entre Paramonga y San Juan de Marcona, generando a su vez grandes zonas de mezcla y una menor presencia de las aguas costeras frías (ACF), las cuales prevalecieron en una estrecha franja entre Mórrope y Salaverry, así como al sur de Ilo (Figura 2b). La variación semanal de la TSM indicó cambios leves (entre ± 1 °C) manteniéndose la tendencia a la disminución de la TSM en hasta 1,5 °C (Huarmey) frente a la costa centro y sur (Figura 3b).

La ola de calor marina (OCM; Hobday et al., 2016) amplió su cobertura hacia el norte en la última semana, variando de 3,14 a 3,74 x 10⁵ Km². La OCM ha acumulado 105 días desde su origen. La anomalía térmica aumentó de +3,39 a +3,62 °C en la zona norte, mientras que frente a Chicama y Huacho disminuyó, pasando de +4,85 a +3,70 °C y +3,93 a +2,57 °C, respectivamente (Figura 4).

En la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y los 22°S, continuaron predominando vientos de dirección Sureste, con velocidades (VV) en el rango moderado (VV=4,1-6,8 m/s) a fuerte (VV=6,8-10,2 m/s). Esta semana, el viento incrementó sus valores, presentando anomalías entre +1 y +3 m/s entre Talara y San Juan de Marcona durante los últimos días de la semana (Figura 5a). El calentamiento del mar continuó disminuyendo de intensidad; al término del periodo solo prevalecen sectores puntuales con +4 °C frente a Paita, Huanchaco y frente a Huacho-Callao (Figura 5b). Las anomalías del nivel del mar (ANM) en el sector oriental continuaron presentando valores negativos de hasta -4 cm, mientras que, el incremento de las anomalías positivas al oeste de 145°W indicaría la propagación de una onda Kelvin cálida (Figura 6a). En el sector costero peruano, las ANM presentaron valores entre

+2,2 cm (Chancay) a -2,4 cm (Punta Bermejo). Las ANM en el rango neutro y negativo disminuyeron su cobertura al norte de Punta Falsa, manteniéndose entre Punta Falsa y Huacho, frente Quilca y al sur de Ilo (Figura 6b).

Los valores de los índices climáticos locales indicaron la persistencia de condiciones cálidas. El valor temporal del índice Laboratorios Costeros (LABCOS; Quispe y Vásquez, 2015) y de la primera componente principal del índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016) fue +3,23 y +2,0 para mayo (AMJ 2023), respectivamente, mientras que el índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014) alcanzó un valor de 2,19 para abril (MAM 2023) (Figura 7a-c). Las anomalías del índice del Factor de Condición (AFC) de la anchoveta peruana (Cuba et al., 2019) continuaron indicando que el recurso mantuvo una condición somática menor a la esperada para la época, con valores negativos de efecto moderado que indicarían una mejoría en la condición somática del recurso en comparación a mayo (Figura 7d).

Esta semana, entre el 03 y 07 de junio se prospectaron las zonas dentro de las 20 mn desde Bayovar hasta Callao, registrándose un elevado porcentaje (> 50%) de juveniles en todas las zonas de distribución (Figura 8a).

PERSPECTIVAS A CORTO PLAZO

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan, del 12 al 21 de junio se espera que el calentamiento anómalo frente al Perú persista; sin embargo, es posible que se presente una leve disminución de la TSM en la zona costera. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I0178040300000000000000)

La última 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 09.06.2023 (Figura 9), indica que la **OKE fría (modo 2)**, mencionada en el BSOBP N°18-2023 (IMARPE, 2023a), llegará al extremo oriental del Pacífico ecuatorial en **junio 2023**. Por otro lado, la **OKE cálida (modo 1)**, reportada en el BSOBP N°19-2023 (IMARPE, 2023b), alcanzará el extremo oriental del Pacífico ecuatorial en **julio 2023**. Asimismo, la **OKE cálida (modo 2)**, reportada en el BSOBP N°16-2023 (IMARPE, 2023c), continúa su propagación hacia el este y llegará al extremo oriental del Pacífico ecuatorial en **agosto 2023**. (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178040300000000000000)

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)
Callao, 12 de junio de 2023

I. CONDICIONES DE MACROESCALA

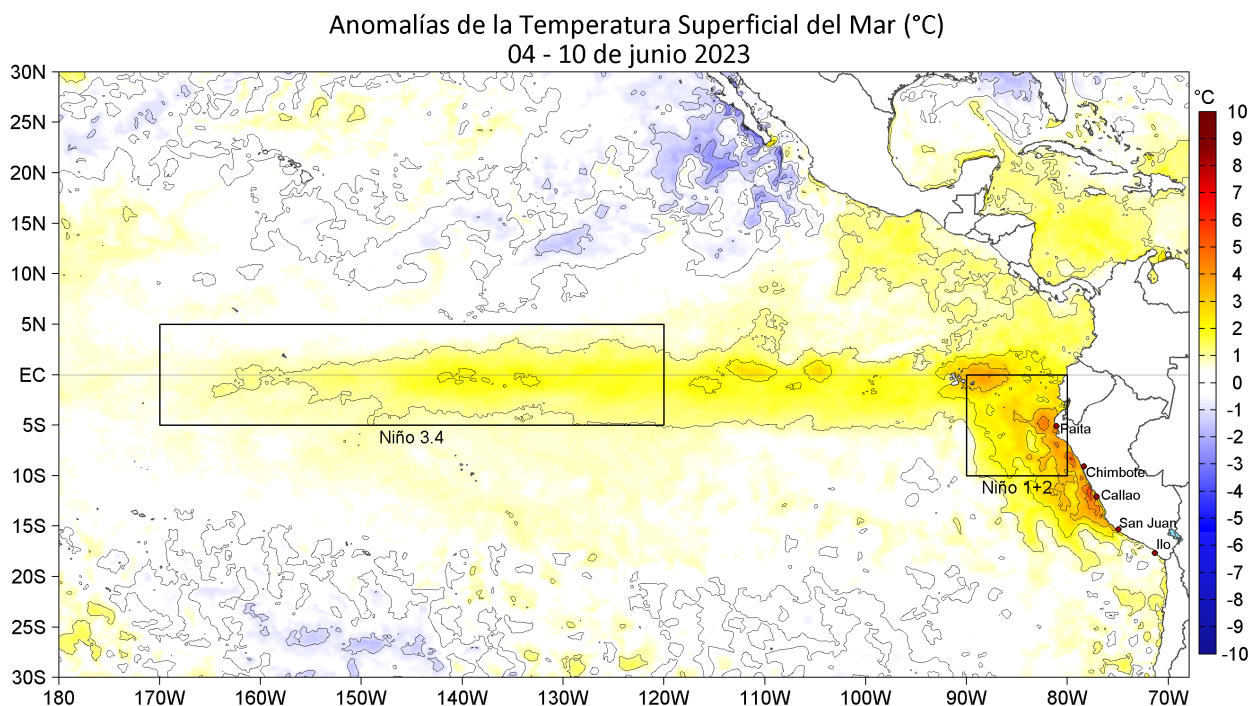


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical para la semana del 04 al 10 de junio de 2023. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: 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 periodo 2007-2016.

II. CONDICIONES REGIONALES

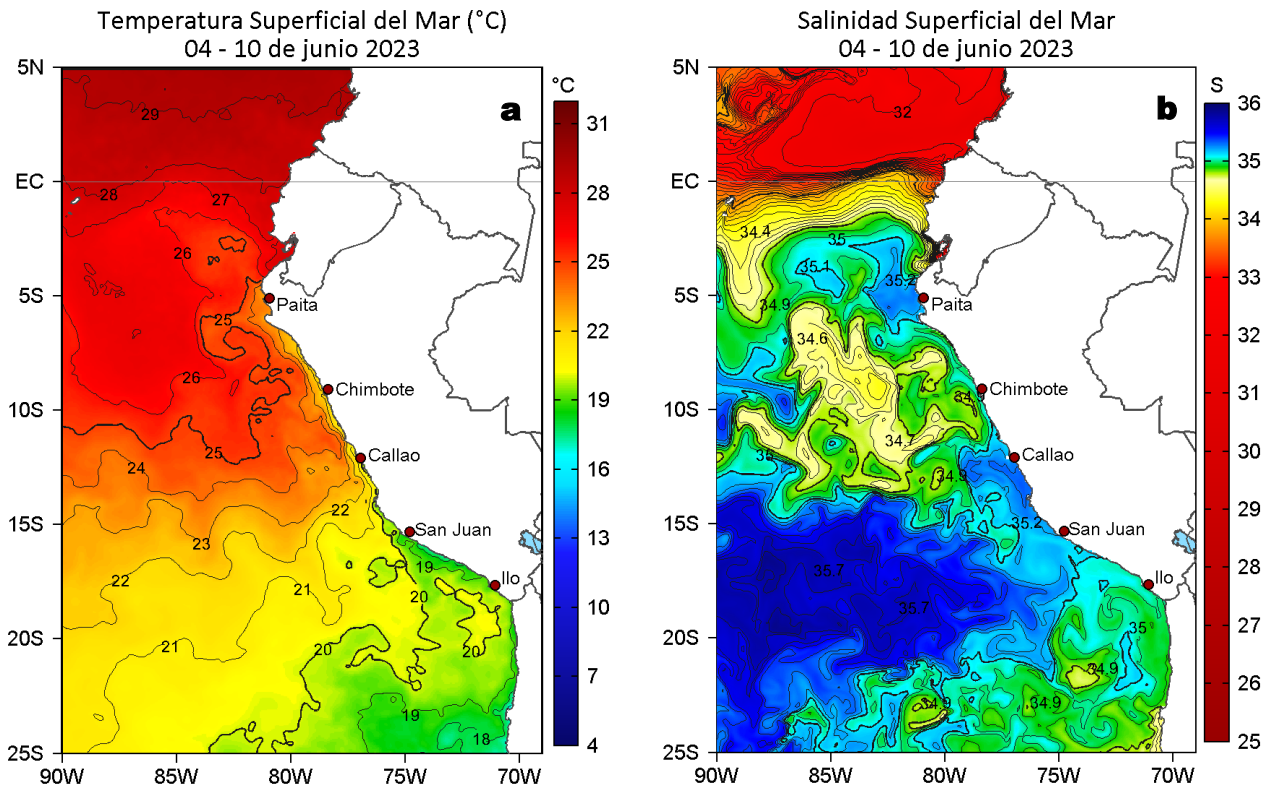


Figura 2. Distribución espacial promedio de: a) TSM (°C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) para la semana del 04 al 10 de junio 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0> para (a) y del GLOBAL_ANALYSISFORECAST_PHY_001_024 (Lellouche, J. M. et al, 2013) disponible en https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL_ANALYSISFORECAST_PHY_001_024/description para (b). Las escalas de colores se presentan a la derecha de cada gráfico.

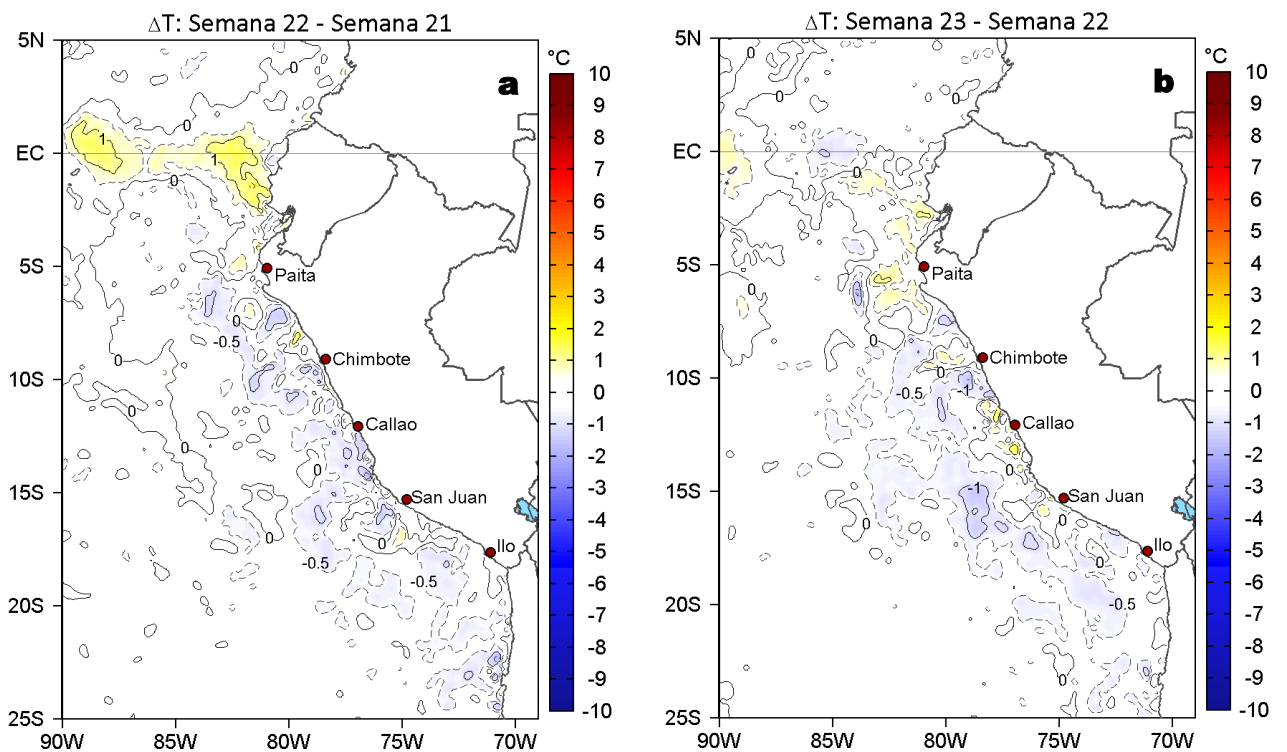


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) vigésima segunda (28 de mayo - 03 de junio) y vigésima primera (21-27 de mayo) semana de 2023 y b) vigésima tercera (04-10 de junio) y vigésima segunda (28 de mayo - 03 de junio) semana de 2023. Los mapas, que 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

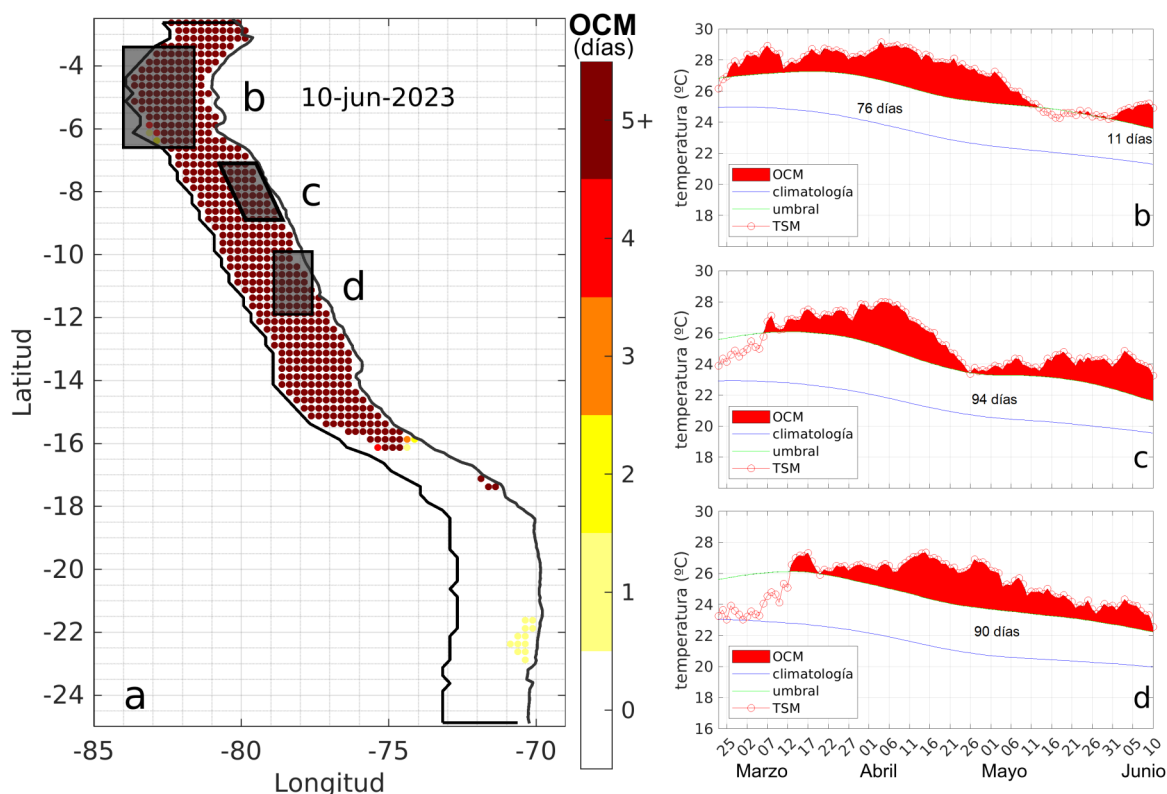
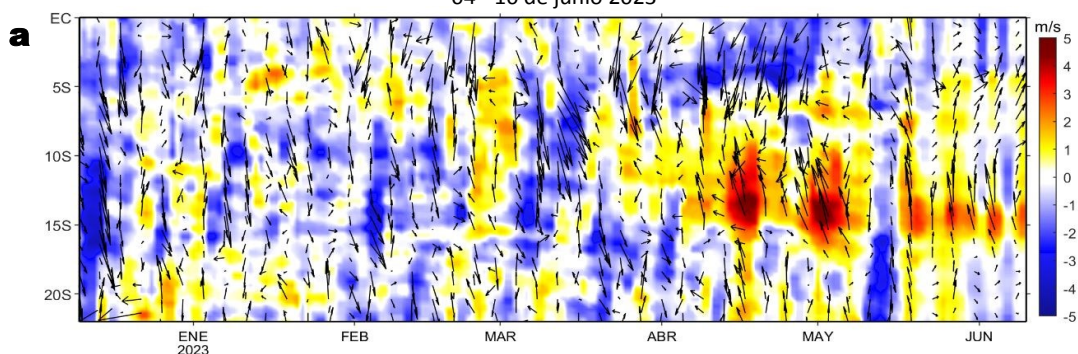


Figura 4. a) Extensión de la ola de calor marina (OCM) dentro de la franja de 150 m.n. frente a la costa al 10 de junio 2023. La escala de color en (a) indica el número de días en los cuales la TSM superó el percentil 90 de los datos diarios históricos, usando el período 1982-2011 como referencia (Pietri 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/IMARPE.

Anomalía de la Velocidad del Viento (m/s), franja costera de 60 m.n.
04 - 10 de junio 2023



Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (°C), franja costera de 60 m.n.
04 - 10 de junio 2023

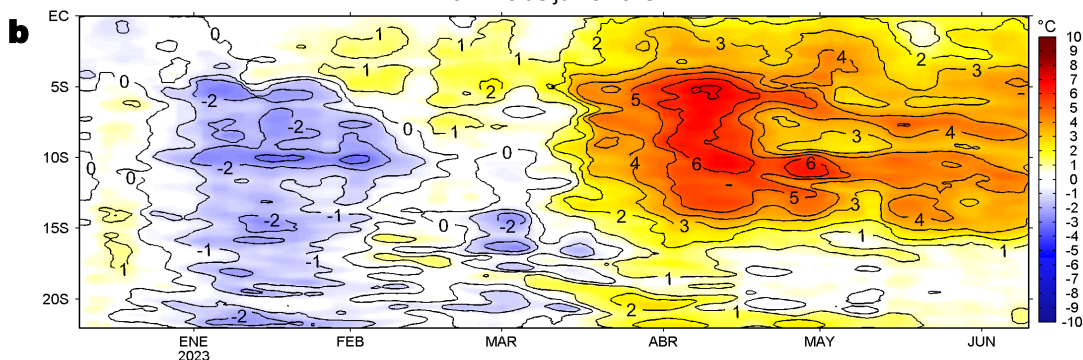


Figura 5. Evolución de las anomalías diarias de: a) Velocidad del viento (m/s) y b) Temperatura superficial del mar (°C) para el último semestre, actualizado al 10 de junio de 2023. Datos: de IFREMER/CERSAT para (a) y de OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 para (b). Las anomalías fueron calculadas para una franja 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.

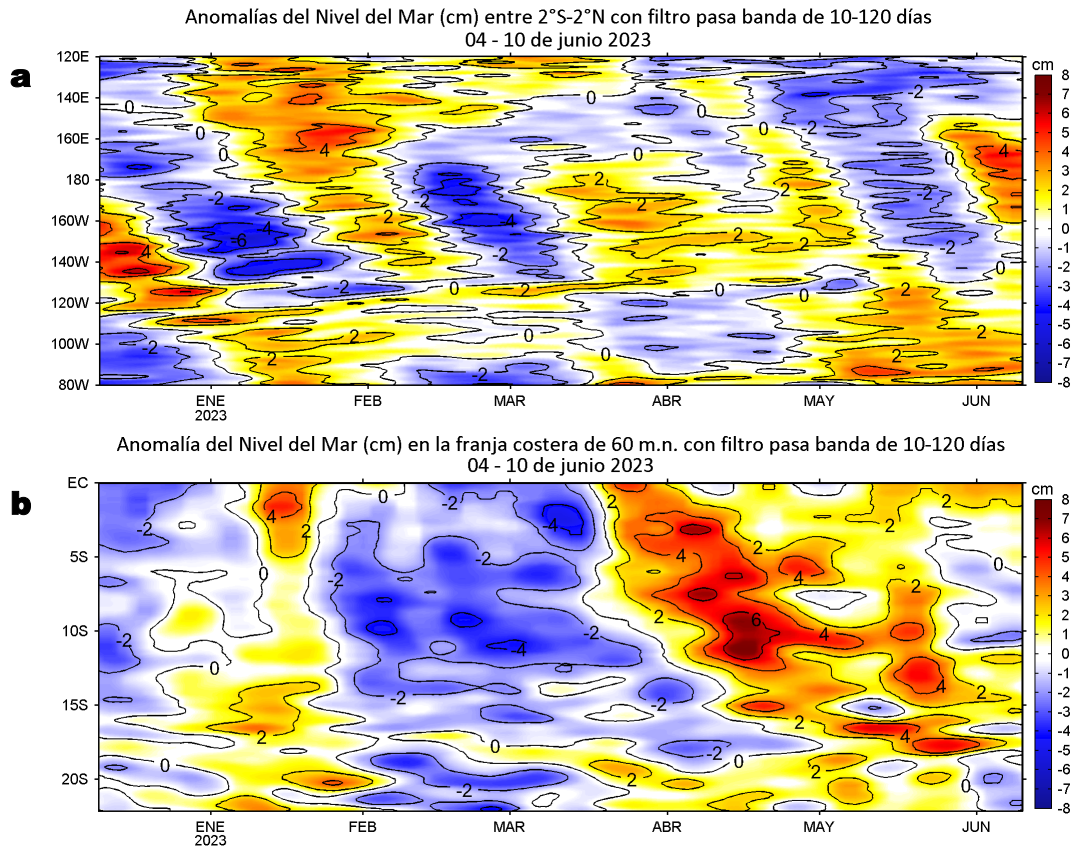


Figura 6. Evolución de las anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-120 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 m.n. adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S actualizado al 10 de junio de 2023. Datos: Servicio de Monitoreo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

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

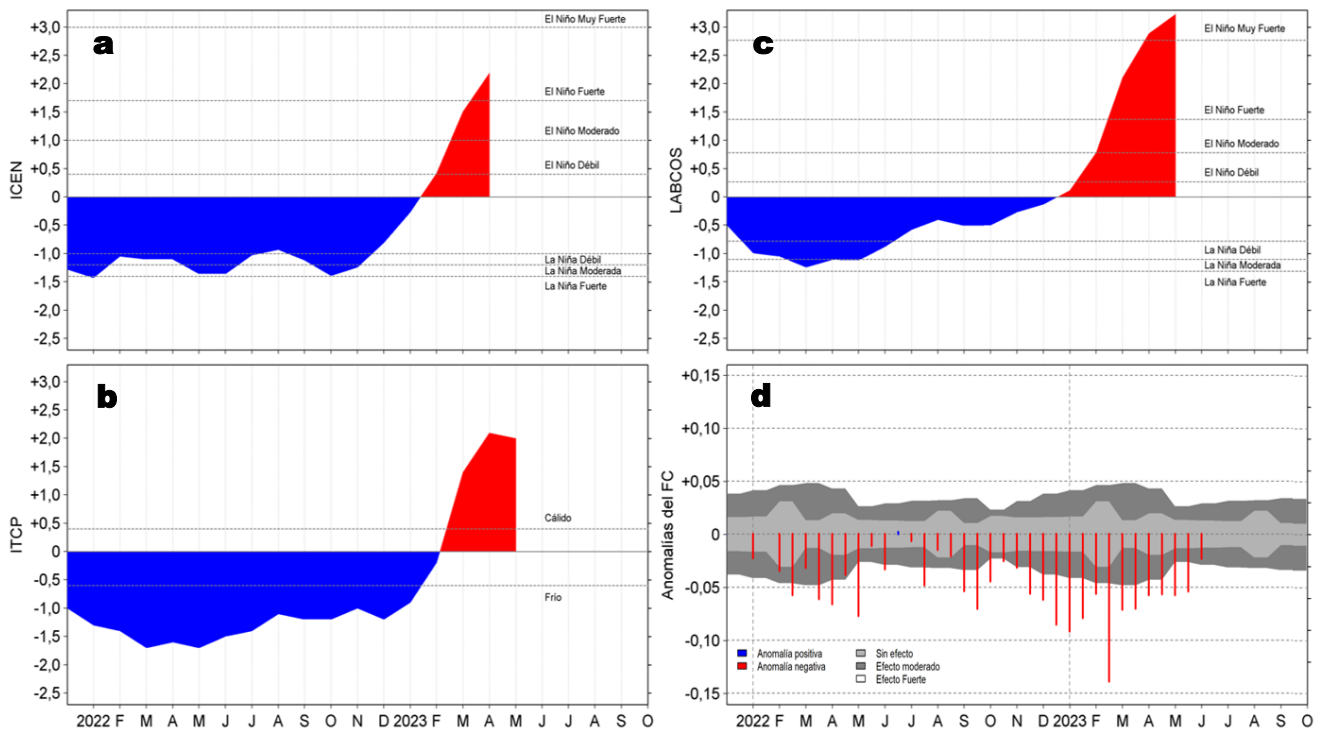


Figura 7. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et al, 2019), desde diciembre 2021 a junio 2023; climatología 2010-2022.

V. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

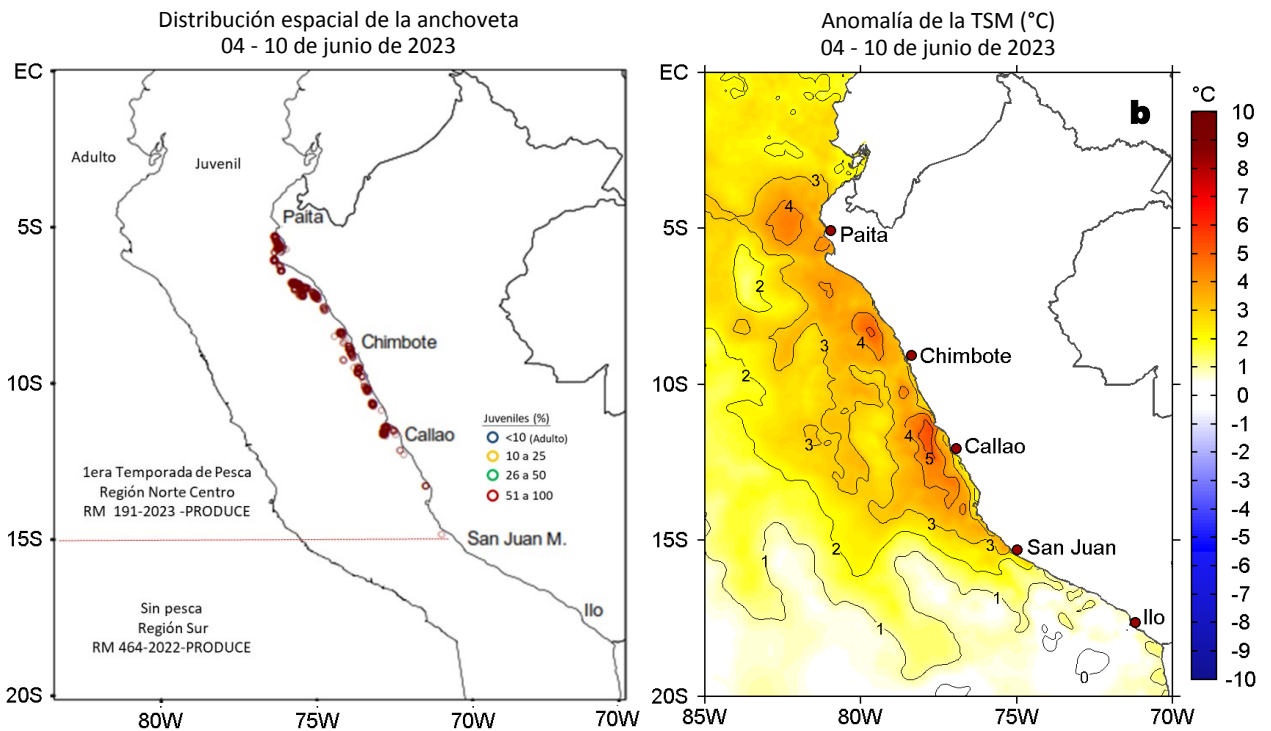


Figura 8. a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) para la semana del 04 al 10 de junio de 2023. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) disponible en <https://podaac.jpl.nasa.gov/dataset/OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0>. Las anomalías térmicas se calcularon con respecto de la climatología para el período 2007-2016.

VI. PERSPECTIVAS

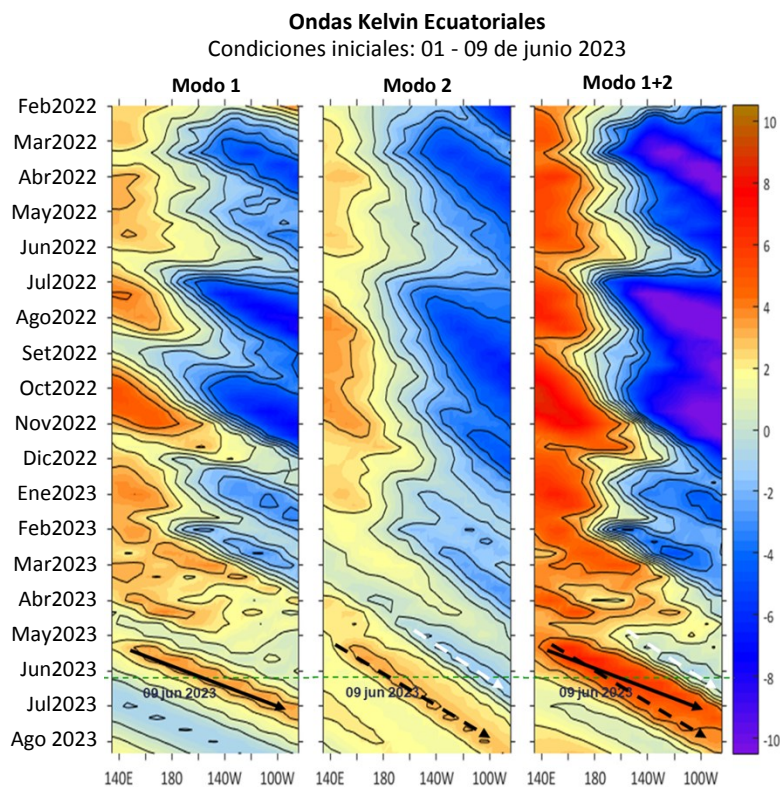


Figura 9. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las Ondas Kelvin Ecuatoriales en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002): a) Modo 1, b) Modo 2 y c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal de color verde indica la fecha del inicio del pronóstico (09 de junio 2023) 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 "cálidas" cuya propagación está representada por flechas de color negro para el modo 1 (flecha sólida) y modo 2 (flecha discontinua). Datos del modelo: LMOECC/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

RECONOCIMIENTOS

The Group for High Resolution Sea Surface Temperature (GHRSST) 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>).

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”.

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.

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

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. (2023a). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°18-2023. LHF/M/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/7636/1/BS%20OBP%20N%20c%20b018%202023.pdf>

IMARPE. (2023b). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°19-2023. LHF/M/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/7684/1/BS%20OBP%20N%20c%20b019%202023.pdf>

IMARPE. (2023c). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°16-2023. LHF/M/AFIOF/DGIOCC/IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/7594/1/BS%20OBP%20N%20c%20b016%202023.pdf>

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 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.

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.

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)



IMARPE (2023). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°23, 04 - 10 de junio de 2023, Callao, Instituto del Mar del Perú.

<https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/7451>

Colaboradores: C. Grados, K. Vásquez, D. Correa, C. Asto, C. Quispe, T. Anculle, D. Camarena, D. Gutiérrez, A. Cuba, J. Sánchez, B. Buitrón, C. Peña, D. Ulloa, J. Salcedo y M. Bouchon.

© 2023 Instituto del Mar del Perú

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: siofen@imarpe.gob.pe.
Teléfono: (51 1) 208 8650 (Extensión 824).

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