



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 9, N° 51

Semana 51: 16 - 22 de diciembre, 2024

RESUMEN

- En la banda ecuatorial (5°N-5°S), la anomalía promedio (-0,87 °C) de la temperatura superficial del mar (TSM) descendió en 0,26 °C para la Región Niño 3.4, alcanzando -0,87 °C. Por su parte, en la Región Niño 1+2, la anomalía promedio (-0,17 °C) se mantuvo.
- La TSM en la franja de 60 mn adyacente al litoral peruano varió entre 25,7 °C (Caleta Cruz) y 15,1 °C (bahía Independencia). Se produjo un incremento de la TSM al norte de Talara, debido a la advección de las aguas cálidas del norte (>25 °C) hasta Caleta Cruz.
- Al sur de Talara, se mantiene la amplia distribución de anomalías negativas con valores máximos puntuales de -2,1 °C (Punta Falsa), -2,5 °C (Salaverry) y -2,6 °C (Quilca).
- Las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), de acuerdo a Mercator, estuvieron presentes hasta los 6°S, mostrando una amplia distribución dentro de las 60 mn hasta los 40 m de profundidad frente a Paita, según información in situ. De este último punto hacia el extremo sur, se detectó la presencia de aguas de mezcla entre las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y aguas costeras frías (ACF), las que estarían aflorando cerca de la costa, según lo registrado frente a Chicama.
- Durante la semana del 15 al 21 de diciembre de 2024, la anchoveta se observó latitudinalmente en dos zonas principalmente; la primera se registró de Salaverry a Huacho dentro de las 60 mn, y la segunda zona se presentó desde Supe hasta bahía Independencia de 10 a 50 mn.

Para los próximos días se prevén:

- De acuerdo con el pronóstico de Mercator, del 23 de diciembre 2024 al 01 de enero 2025, se espera un ligero incremento de las anomalías negativas de TSM en la franja costera peruana.
- La onda Kelvin ecuatorial fría (modo 1) continuaría su propagación en el sector ecuatorial y llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre diciembre 2024 y enero 2025.

Callao, lunes 23 de diciembre del 2024

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

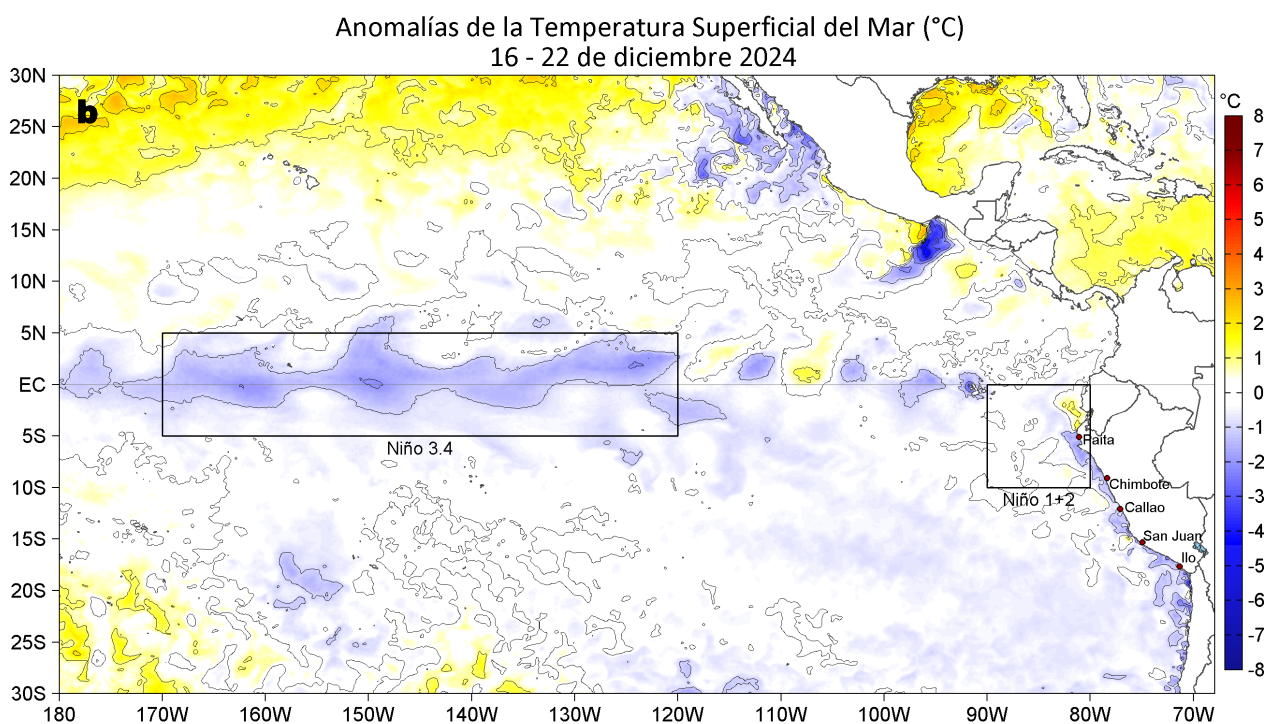
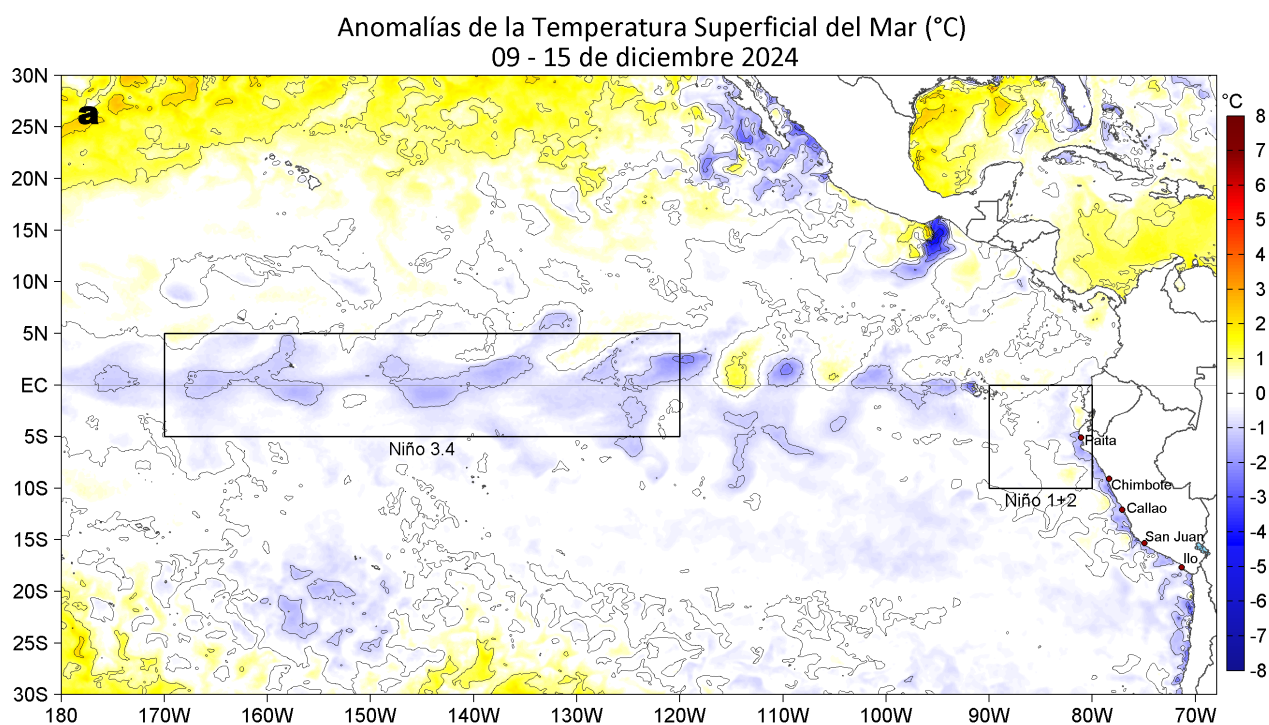


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical del 09 al 15 de diciembre (a) y del 16 al 22 de diciembre (b) del 2024. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas con una línea de color gris. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012). Climatología: 1991-2020.

En la banda ecuatorial (5°N-5°S), la anomalía promedio de la temperatura superficial del mar (TSM) descendió en 0,26 °C para la Región Niño 3.4 respecto de la semana anterior, alcanzando -0,87 °C. En la Región Niño 1+2, se mantuvo el valor promedio de -0,17 °C.

II. CONDICIONES REGIONALES

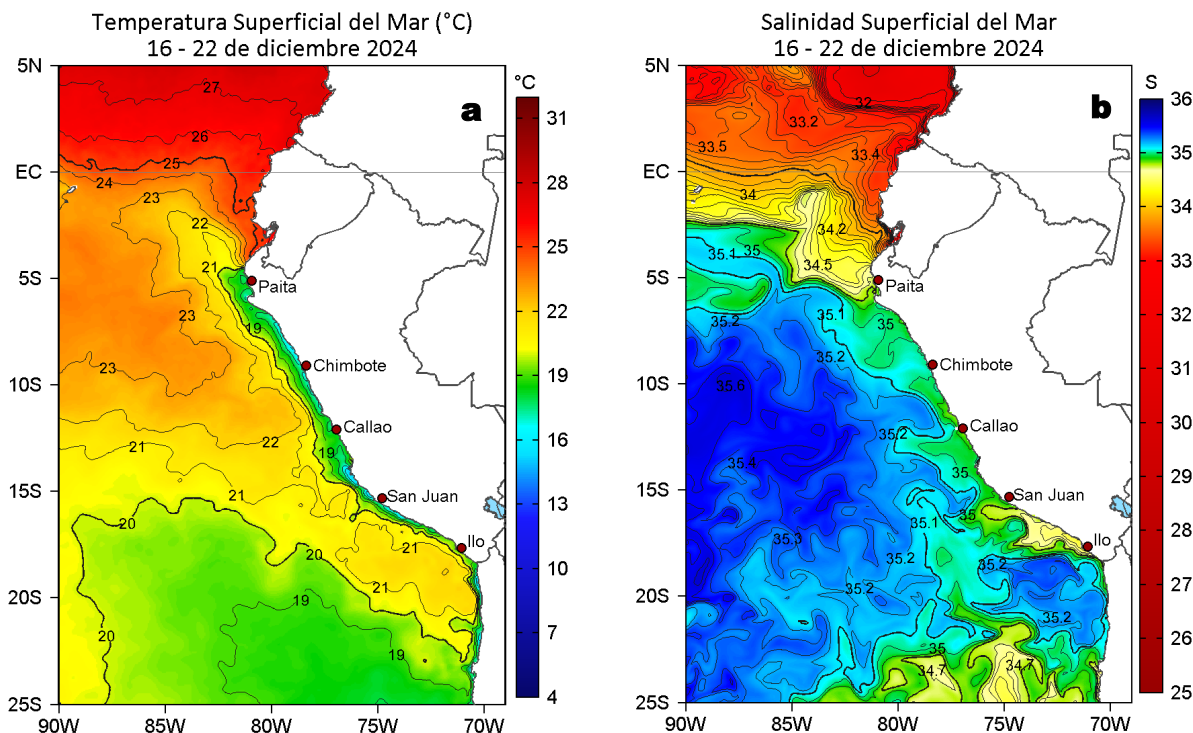


Figura 2. Distribución espacial promedio de la: a) Temperatura superficial del Mar (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) del 16 al 22 de diciembre del 2024. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) para (a) y del GLOB_ANALYSISFORECAST_PHY_001_024 (Lellouche, J. M. et al, 2013) para (b).

La TSM en la franja de 60 mn adyacente al litoral peruano varió entre 25,7 °C (Caleta Cruz) y 15,1 °C (bahía Independencia). Se detectó la advección de las aguas mayores a 25 °C desde el norte hasta Caleta Cruz, así como la permanencia de la franja de aguas frías menores a 20 °C, desde Talara hacia la costa norte de Chile (Figura 2a). Asimismo, las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se mantuvieron hasta los 6°S. De este último punto hacia el extremo sur, continúa la presencia alternada de aguas de mezcla entre las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y aguas costeras frías (ACF), aunque con una mayor influencia de las ACF frente a la costa centro (Figura 2b).

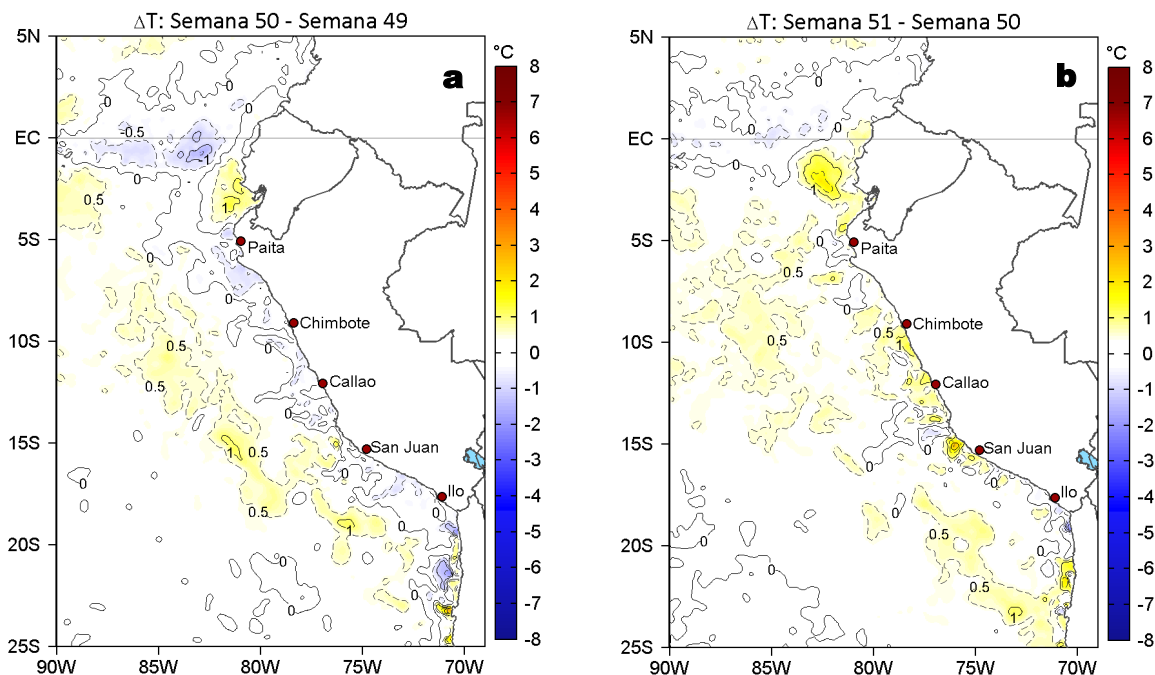


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) quincuagésima (09-15 de diciembre) y cuadragésima novena (02-08 de diciembre) semana del 2024 y b) quincuagésima primera (16-22 de diciembre) y quincuagésima (09-15 de diciembre) semana del 2024. Los mapas, que 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 variación semanal de la TSM (Figura 3b), en general indica un leve incremento térmico en el sector costero, respecto de la semana previa, con un núcleo puntual de incremento de hasta 2,5 °C frente a San Juan de Marcona.

III. CONDICIONES LOCALES

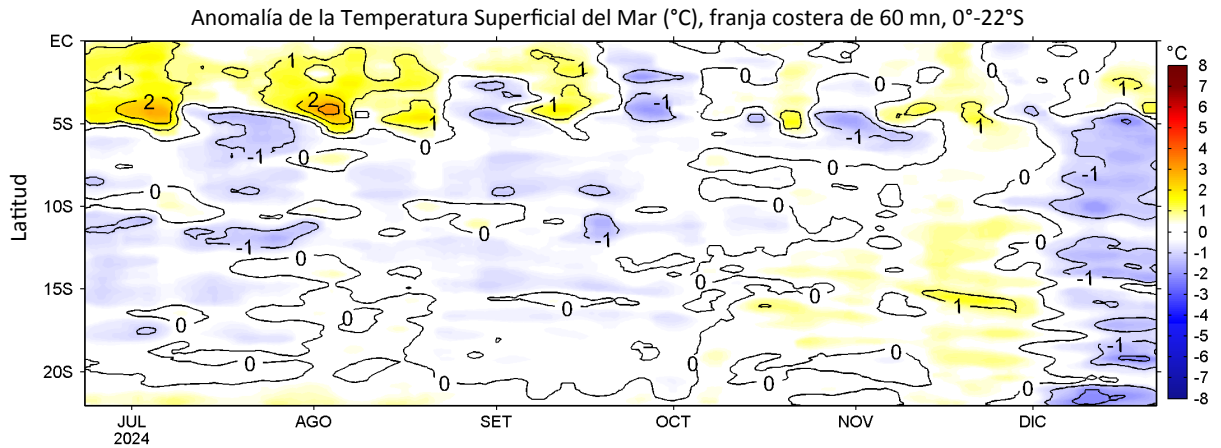


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de la TSM (°C) de junio al 22 de diciembre del 2024. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0. Las anomalías fueron calculadas para una franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S según los promedios diarios de 1991-2020. La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso.

A lo largo de la franja costera (Figura 4), la anomalía de la TSM presentó un predominio de valores negativos de hasta -2,1 °C (Paita), así como la presencia de un núcleo cálido puntual de +1,3 °C (Los Órganos).

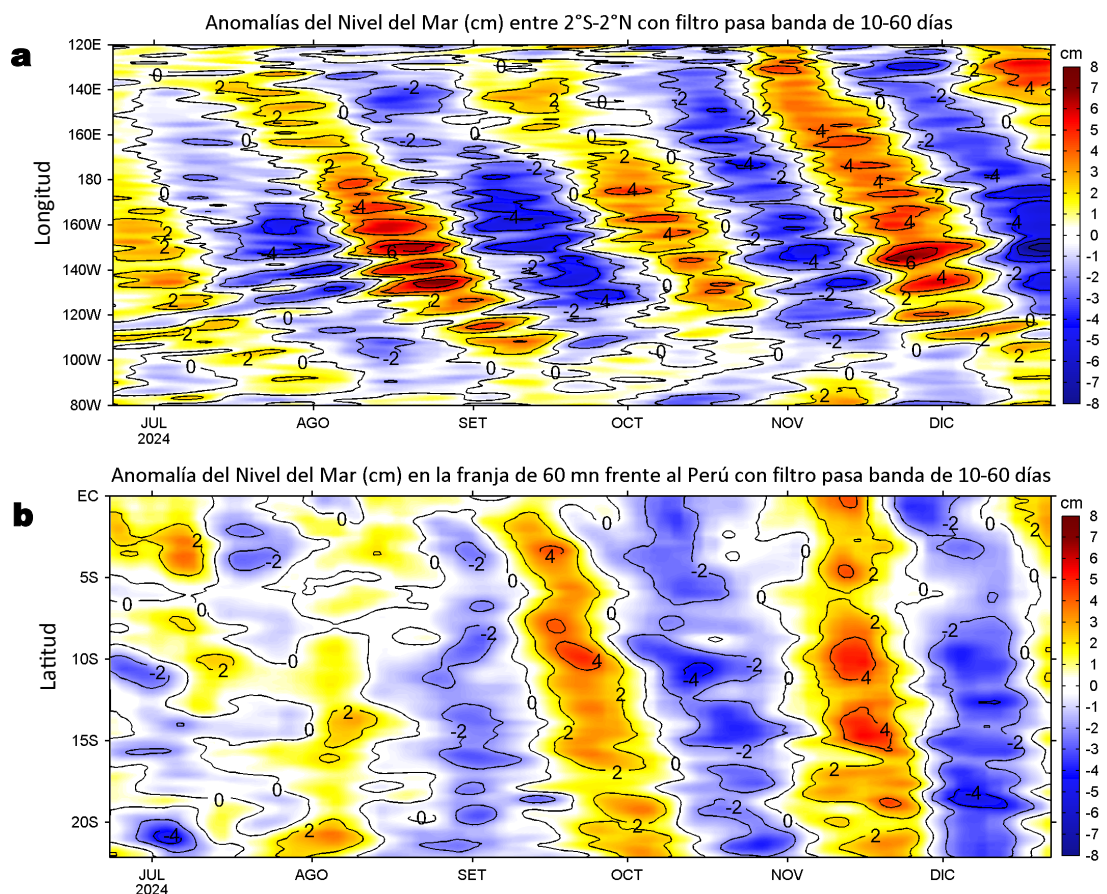


Figura 5. Anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-60 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, actualizado al 22 de diciembre del 2024. Datos: Servicio de Monitoreo del Ambiente Marino Copernicus (CMEMS en inglés). Climatología: 1993-2010.

Las anomalías del nivel del mar (ANM) filtradas negativas, asociadas a la propagación de una onda Kelvin ecuatorial (OKE) fría aumentaron su cobertura hasta los 120°W, favoreciendo el enfriamiento de la región Niño 3.4 (Figura 5a y 1b). Por su parte, en las 60 mn costeras, las ANM filtradas positivas se extendieron a lo largo de toda la franja, con una intensidad debilitada frente a Perú y valores superiores a +2 cm frente a la costa sur de Ecuador (Figura 5b).

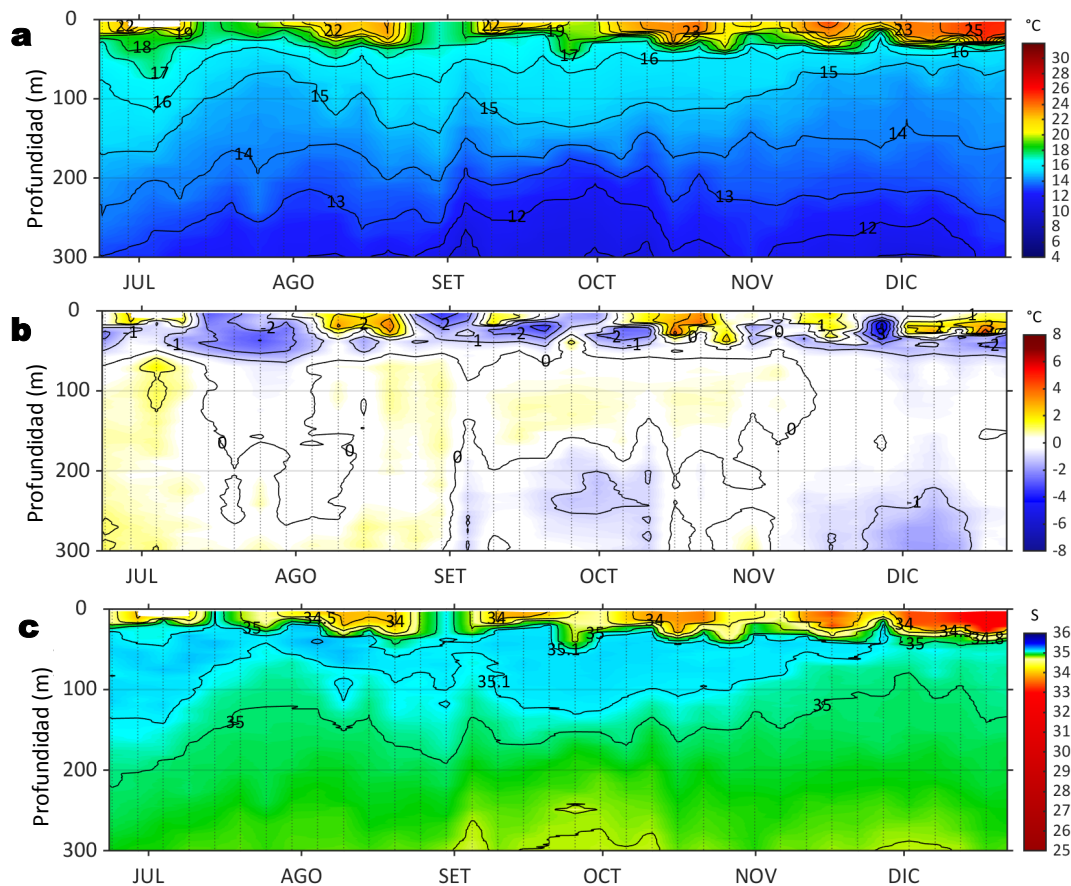


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar (°C), b) Anomalías térmicas (°C) y c) Salinidad del mar registrados por el perfilador ARGO No. 6903002 a 20 mn (1,15°S y 81,28°W) frente al Golfo de Guayaquil, el día 22 de diciembre. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon de acuerdo a Domínguez et al (2023). Los puntos en la columna de agua indican los días en que el perfilador registró información. Datos: ARGO.

El perfilador ARGO localizado a 20 mn frente a Ecuador, el día 22 de diciembre registró 25,5 °C (+1,2 °C respecto de su climatología) en la superficie y 32,8 de salinidad. En la columna de agua se observaron anomalías entre +0,5 °C y +2,2 °C sobre los 22 m, indicando la presencia de las ATS; mientras que, por debajo de esta profundidad y hasta los 80 m se detectaron anomalías entre -3,0 °C (a 39 m) y -0,5 °C (80 m). A mayor profundidad las condiciones térmicas fueron neutras (Figura 6).

Sección: Paita (21 - 22 de diciembre, 2024)
Embarcación: L/P IMARPE V

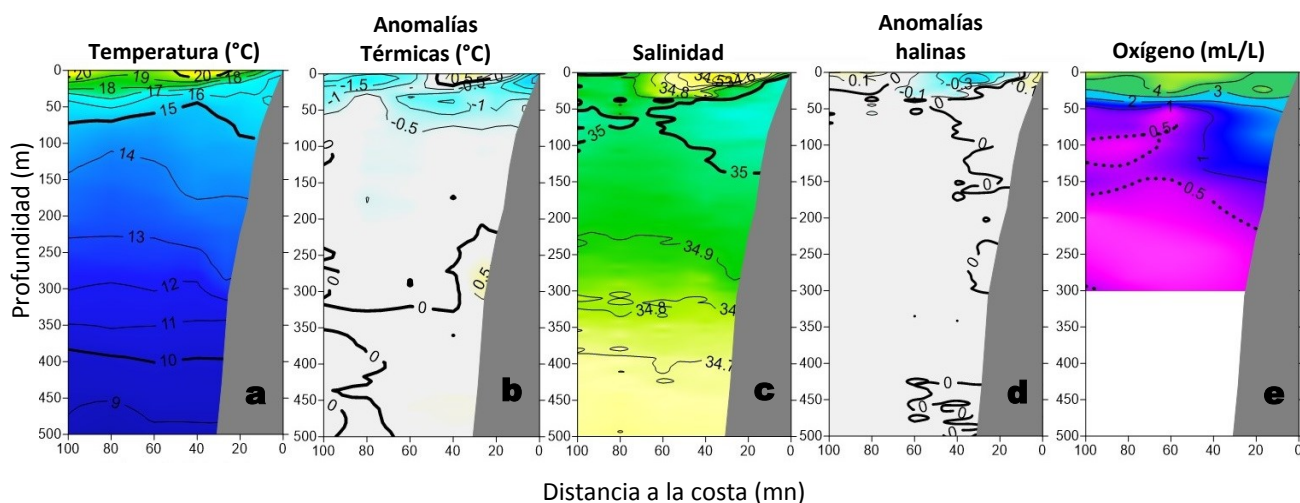


Figura 7. Estructura vertical de la : a) temperatura (°C), b) anomalías térmicas (°C), c) salinidad, d) anomalías halinas y e) oxígeno (mL/L), registrados frente a Paita durante el “Monitoreo Bio-oceanográfico Paita-Chicama 2412” a bordo del L/P IMARPE V. Las anomalías se estimaron de acuerdo a Domínguez et al (2023).

La reciente prospección realizada por el IMARPE, frente a Paita (21-22 de diciembre) confirma el predominio de anomalías negativas entre -0,5 °C y -2,5 °C (cerca de la costa) sobre la capa de 100 m, con un incipiente núcleo superficial con anomalías de +0,5 °C, dentro de las 20-50 mn a la costa, asociado a la intromisión inusual de las AES. Por debajo de los 100 m las condiciones térmicas fueron neutras en promedio. Por su parte, la iso-oxígena de 1 mL/L se muestra profundizada dentro de las 40 mn en dirección hacia la costa.

Sección: Chicama (19 de diciembre, 2024)
Embarcación: L/P IMARPE V

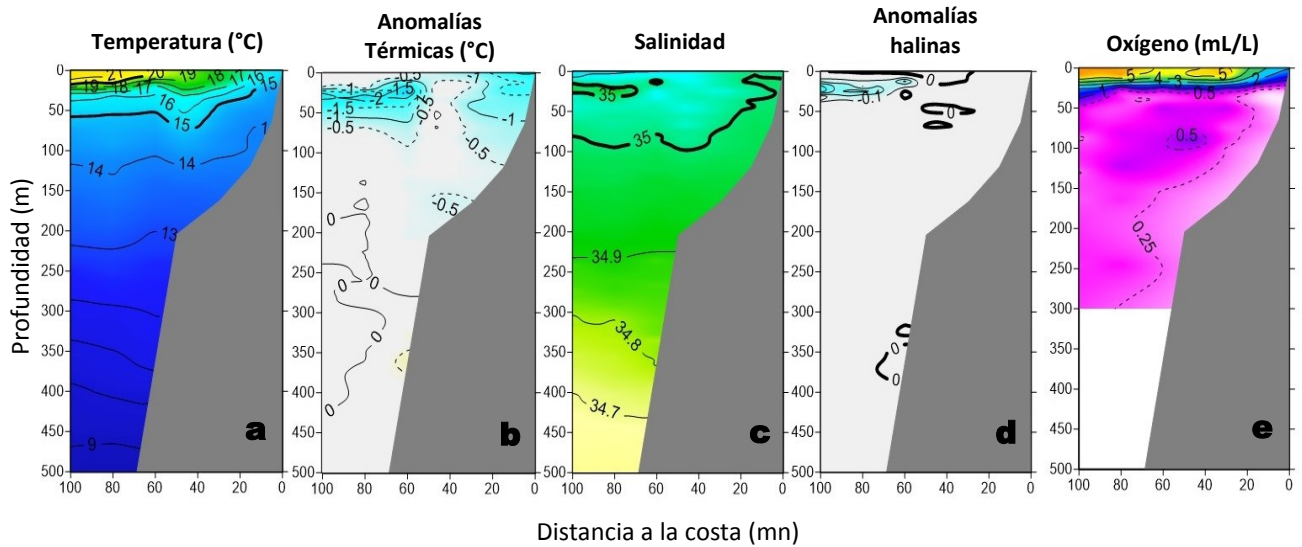


Figura 8. Estructura vertical de la : a) temperatura (°C), b) anomalías térmicas (°C), c) salinidad, d) anomalías halinas y e) oxígeno (mL/L), registrados frente a Chicama durante el “Monitoreo Bio-oceanográfico Paita-Chicama 2412” a bordo del L/P IMARPE V. Las anomalías se estimaron de acuerdo a Domínguez et al (2023).

Frente a Chicama (19 de diciembre), se confirma el enfriamiento térmico detectado a partir de imágenes satelitales (Figura 10b), con valores de hasta -2 °C alrededor de los 25 m y por fuera de las 60 mn; entre los 100 y 200 m las condiciones térmicas varían entre neutras y frías débiles, y por debajo de los 200 m son neutras. Se observa el ligero ascenso hacia la superficie de las isotermas entre 15 °C y 17 °C, asociadas a las ACF, cerca de la costa. Asimismo, se detecta la influencia de las ASS en las capas someras, generando mezcla con las ACF que vienen aflorando dentro de las 60 mn de la costa. La oxiclina se presenta principalmente sobre los 25 m.

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

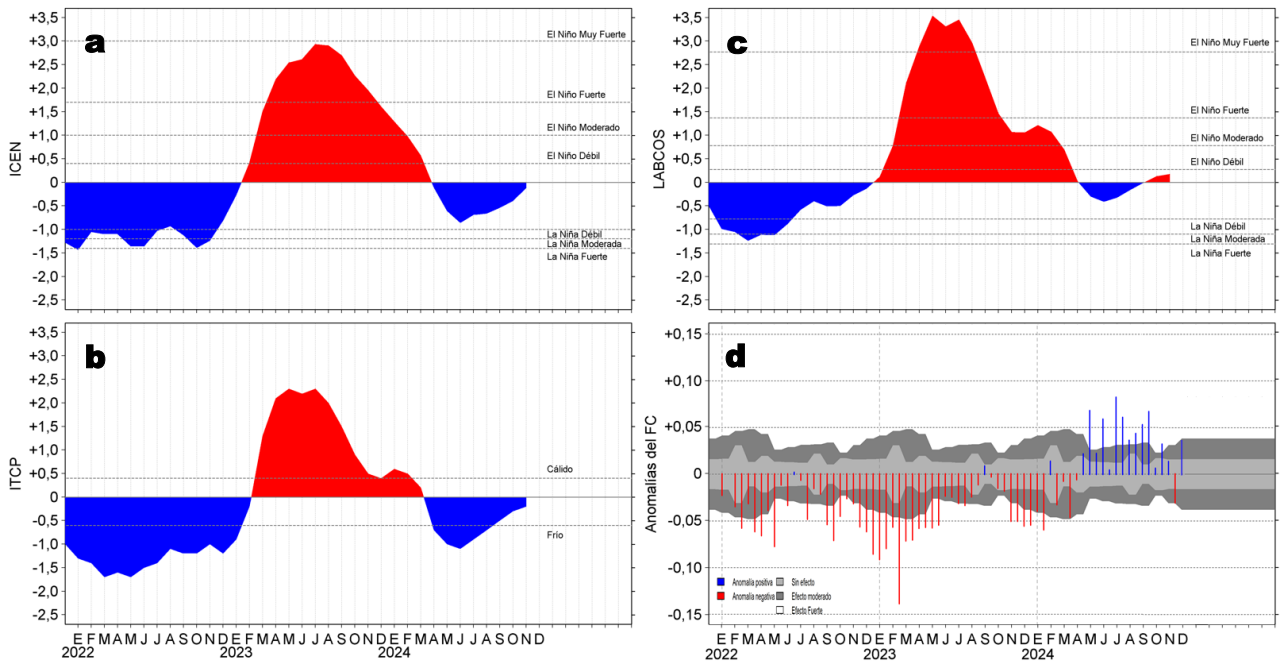


Figura 9. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et al., 2019) desde diciembre 2021 hasta diciembre del 2024.

El Índice de Laboratorios Costeros (LABCOS), el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) y el Índice Costero El Niño (ICEN) mantuvieron sus valores temporales para noviembre de +0,18, -0,2 y -0,12 (ENFEN, 2024), indicando una condición “neutra” para todos estos índices. Con respecto a la variación en la condición somática de la anchoveta *Engraulis ringens*, en lo que va del mes de diciembre destacó el cambio de anomalías negativas a positivas de efecto moderado, indicando una mejora en la condición somática de la anchoveta (Figura 9d).

V. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

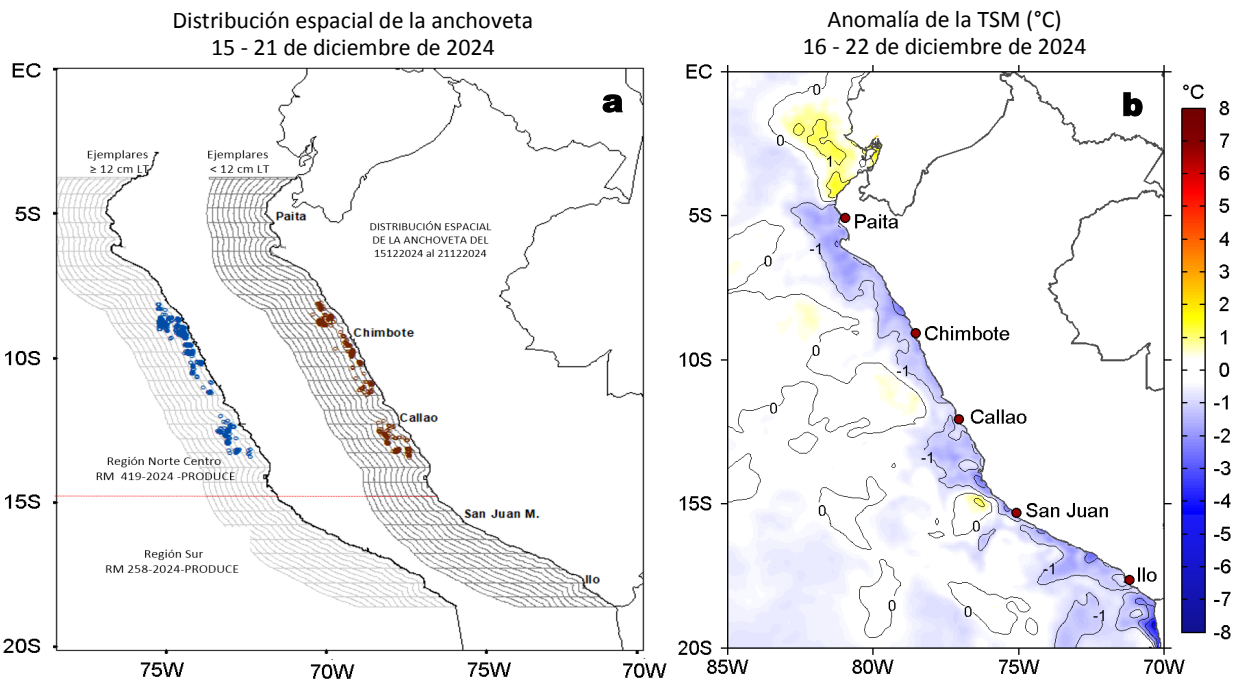


Figura 10. a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas (°C) para la semana del 16 al 22 de diciembre de 2024. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012). Las anomalías térmicas se calcularon con respecto de la climatología para el período 1991-2020.

Durante la semana del 15 al 21 de diciembre de 2024, la anchoveta se observó latitudinalmente en dos zonas; la primera se registró de Salaverry a Huacho dentro de las 60 mn, y la segunda zona se presentó desde Supe hasta bahía Independencia de 10 a 50 mn. En cambio, en la costa sur, los desembarques son costeros y de bajos volúmenes (Figura 10a). Al norte de Talara, destaca el incremento del calentamiento térmico de leve intensidad, presentando una amplia cobertura de anomalías positivas que se extendieron hasta la costa sur de Ecuador con un valor de hasta +1,5 °C frente a Máncora (Figura 10b).

VI. PERSPECTIVAS

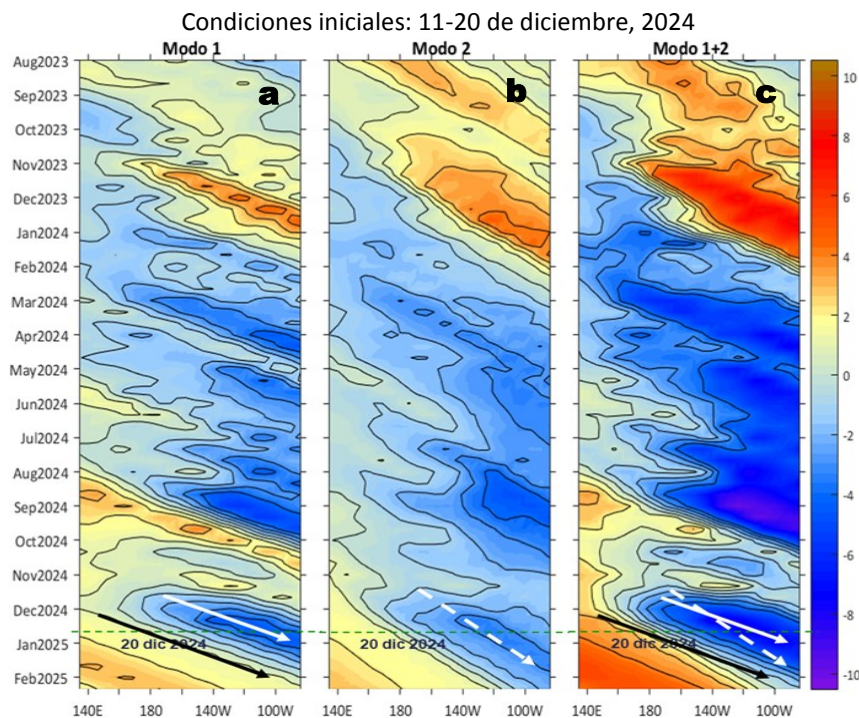


Figura 11. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W y en la banda entre 1°N-1°S, forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (2004) 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.

De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan del 23 de diciembre 2024 al 01 de enero 2025, se espera un ligero incremento de la cobertura espacial de las anomalías negativas de la TSM en la franja costera peruana (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I0178040300000000000000).

La última simulación del modelo de OKE implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 20.12.2024, indica que la OKE fría (modo 1), mencionada en el BS OBP N°48-2024, se reforzó por la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre diciembre 2024 y enero del 2025. Posteriormente, la otra OKE fría (modo 2), mencionada en el BS OBP N°48-2024, continúa su propagación y llegará al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre enero y febrero 2025. Cabe señalar, que la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial occidental y central continuaron debilitando la OKE cálida (modo 1), mencionada en el BS OBP N°43-2024, la cual llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental en febrero del 2025 (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I0178040300000000000000).

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) (<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

- Comisión Multisectorial Encargada del Estudio Nacional del Fenómeno "El Niño" (ENFEN), 2024. Informe Técnico ENFEN. Año 10, N° 15, 11 diciembre de 2024, 84 p. <https://enfen.imarpe.gob.pe/download/informe-tecnico-enfen-ano-10-n15-al-11-diciembre-de-2024/?wpdmdl=1907&ind=1734136813077>
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 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 (2024). Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico-Pesquero N°51-2024, 16 - 22 de diciembre de 2024, Callao, Instituto del Mar del Perú.

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

Colaboradores: Carmen Grados, Katherine Vásquez, Tony Anculle, David Correa, Carlos Quispe, Grecia Chávez, Javier Sánchez, Dany Ulloa, Cecilia Peña, Carlos Salcedo.

© 2024 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/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 (© M. Sarmiento/IMARPE).