



PERÚ

Ministerio
de la Producción



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

BOLETÍN SEMANAL OCEANOGRÁFICO Y BIOLÓGICO-PESQUERO

Año 9, N° 49

Semana 49: 02 - 08 de diciembre, 2024

RESUMEN

- En la banda ecuatorial (5°N-5°S), la temperatura superficial del mar (TSM) descendió en 0,14 °C para la Región Niño 3.4 respecto de la semana anterior, mientras que, en la Región Niño 1+2, descendió en 0,29 °C, alcanzando valores de -0,43 °C y +0,01 °C, respectivamente.
- La TSM en la franja de 60 mn adyacente al litoral peruano varió entre 24,9 °C (extremo norte) y 14,6 °C (Bahía San Fernando).
- Las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se presentaron hasta Bayóvar por el sector oceánico. De Paíta hacia el extremo sur, se detectó la presencia alternada de aguas de mezcla entre las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y aguas costeras frías (ACF). Además, según Mercator, las Aguas Intermedias del Pacífico Sur (AIPSE), frías y de baja salinidad, persistirían proyectadas frente al sector entre San Juan e Ilo.
- Evaluaciones del Imarpe realizadas frente a Paíta (02-03 de diciembre), Salaverry (02 de diciembre) y Chicama (03 de diciembre) confirmaron el enfriamiento del mar que viene exhibiendo el mar peruano a partir de imágenes satelitales, con anomalías de hasta -2,0 °C en los sectores más próximos a la costa, presencia de aguas costeras frías (ACF) y ascenso e irrupción en la superficie de las iso-oxígenas superiores a 2 ml/L.

Para los próximos días se prevén:

- De acuerdo con el pronóstico de Mercator Océan del 10 al 19 de diciembre 2024, se espera la persistencia de las anomalías negativas de TSM en la franja costera frente al Perú, así como un incremento de su cobertura espacial.

Callao, martes 10 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

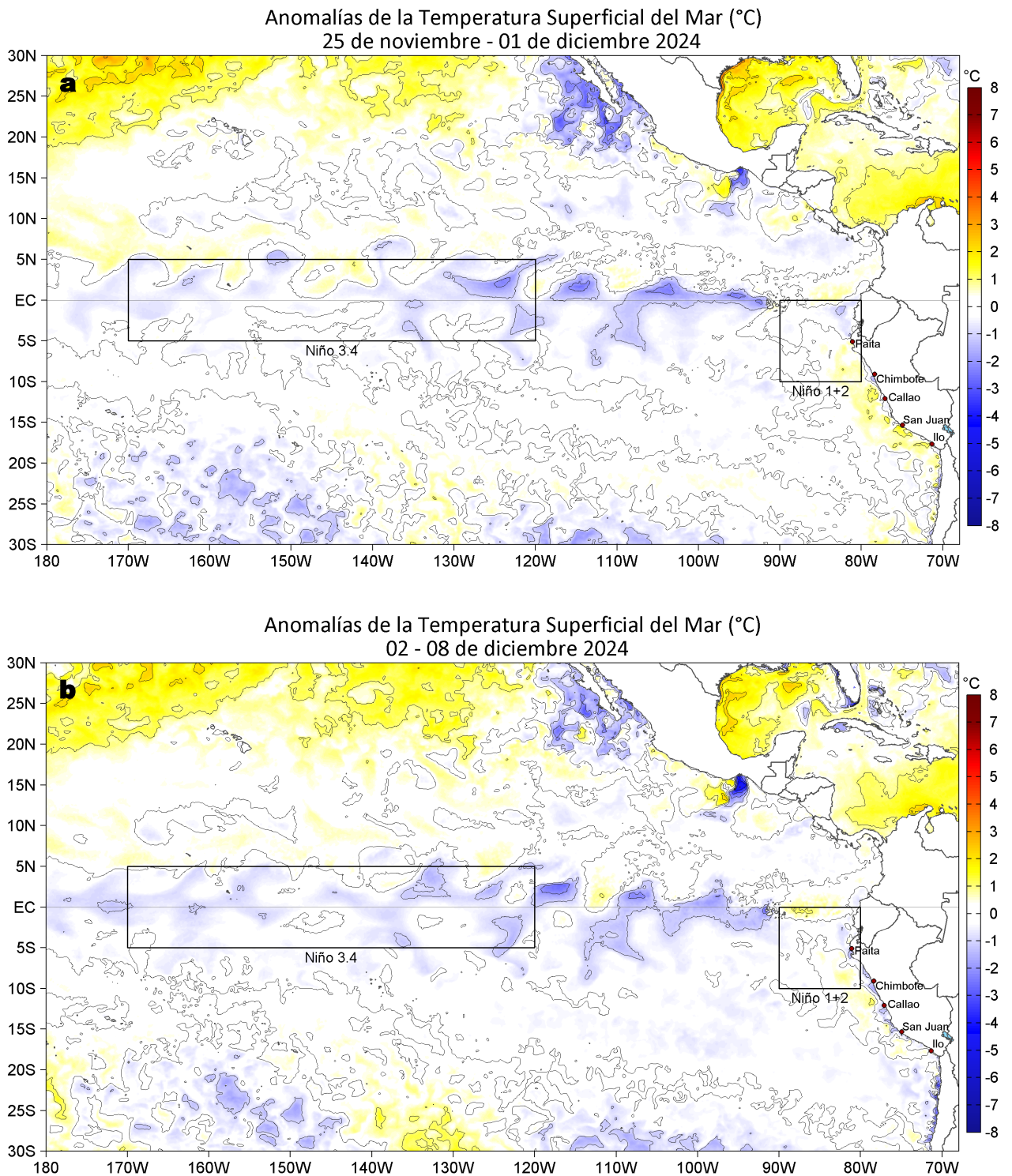


Figura 1. Anomalías promedio de la temperatura superficial del mar (TSM, °C) en el océano Pacífico tropical del 25 de noviembre al 01 de diciembre (a) y del 02 al 08 de diciembre (b) del 2024. Las regiones Niño 3.4 y Niño 1+2 en los sectores central y oriental del océano, respectivamente, están delimitadas 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 temperatura superficial del mar (TSM) descendió en 0,14 °C para la Región Niño 3.4 respecto de la semana anterior, mientras que, en la Región Niño 1+2, descendió en 0,29 °C, alcanzando valores de -0,43 °C y +0,01 °C, respectivamente.

II. CONDICIONES REGIONALES

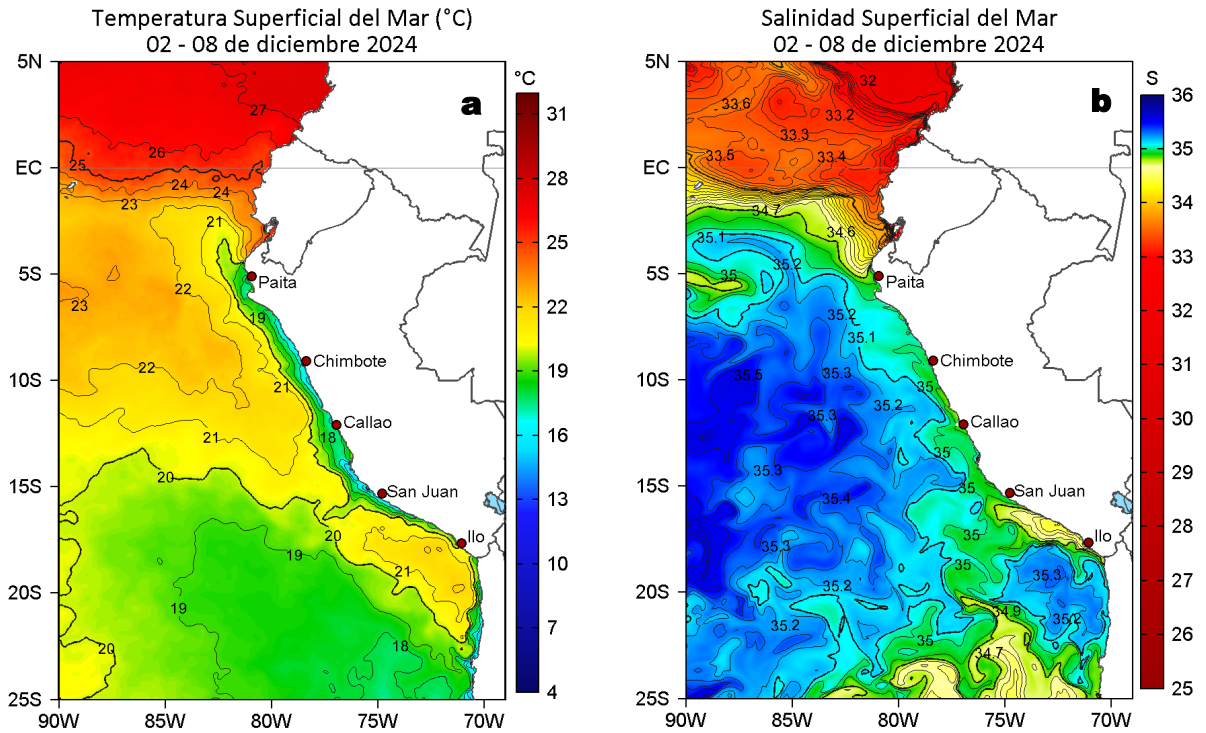


Figura 2. Distribución espacial promedio de la: a) Temperatura superficial del Mar (TSM, °C) y b) Salinidad superficial del mar (SSM) del 02 al 08 de diciembre del 2024. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012) para (a) y del GLOBAL_ANALYSISFORECAST_PHY_001_024 (Lellouche, J. M. et al, 2013) para (b).

La temperatura superficial del mar (TSM) en la franja de 60 mn adyacente al litoral peruano varió entre 24,9 °C (extremo norte) y 14,6 °C (Bahía San Fernando). Las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) se presentaron hasta Bayóvar por el sector oceánico. De Paíta hacia el extremo sur, se detectó la presencia alternada de aguas de mezcla entre las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y aguas costeras frías (ACF). Además, según Mercator, las Aguas Intermedias del Pacífico Sur (AIPSE), frías y de baja salinidad, persistirían proyectadas frente al sector entre San Juan e Ilo.

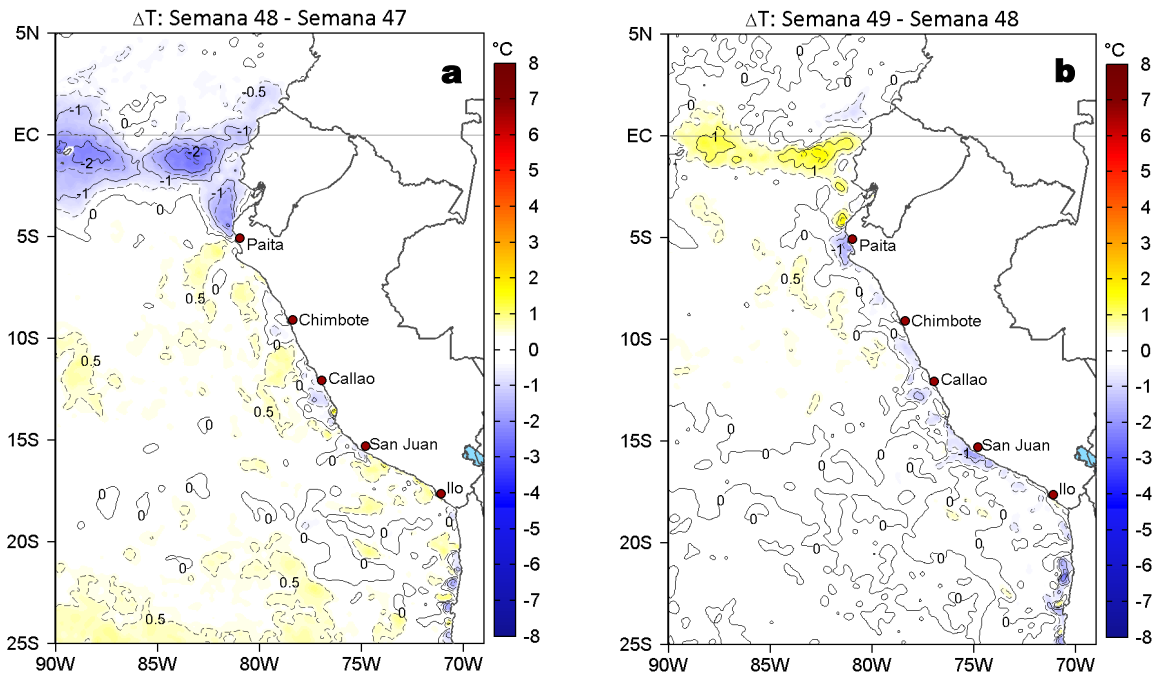


Figura 3. Variación semanal de la TSM (°C) en el océano Pacífico tropical oriental entre: a) cuadragésima octava (25 de noviembre - 01 de diciembre) y cuadragésima séptima (18-24 de noviembre) semana del 2024 y b) cuadragésima novena (02-08 de noviembre) y cuadragésima octava (25 de noviembre - 01 de 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 indica incremento térmico al norte de Cabo Blanco, con un sector puntual de hasta +1,8 °C frente a El Niño, mientras que la mayor disminución de la TSM (-1,4 °C) se presentó frente a Paíta. Entre Paíta y Atico, el sector costero del mar peruano exhibió la disminución de la TSM.

III. CONDICIONES LOCALES

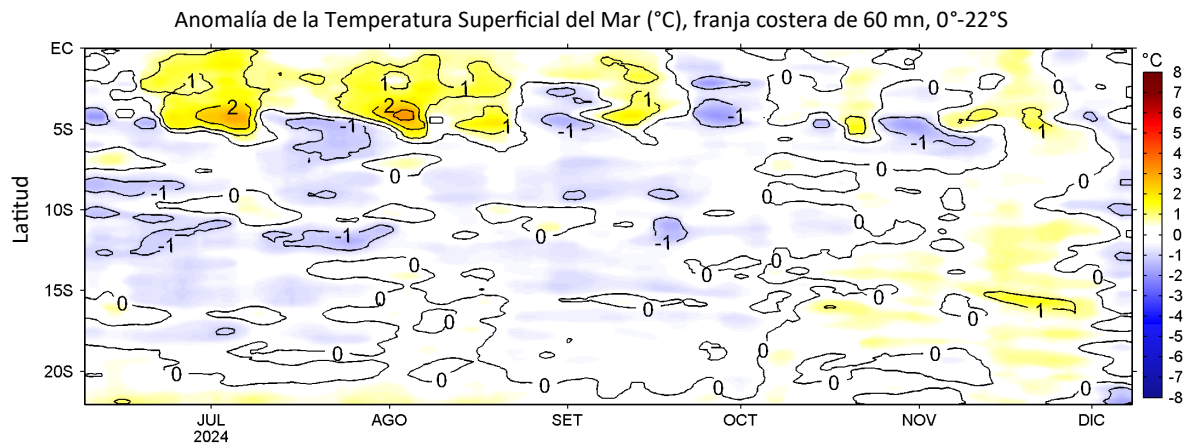


Figura 4. Evolución de las anomalías diarias de la TSM (°C) de junio al 08 de diciembre del 2024. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0. Las anomalías fueron calculadas para una franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S según los promedios diarios de 1991-2020. La barra de colores a la derecha muestra la escala de las anomalías en cada caso.

A lo largo de la franja costera, la anomalía de la TSM presentó el valor más cálido frente a Casma (+0,7 °C) y el más frío (-1,2 °C) frente a Pisco.

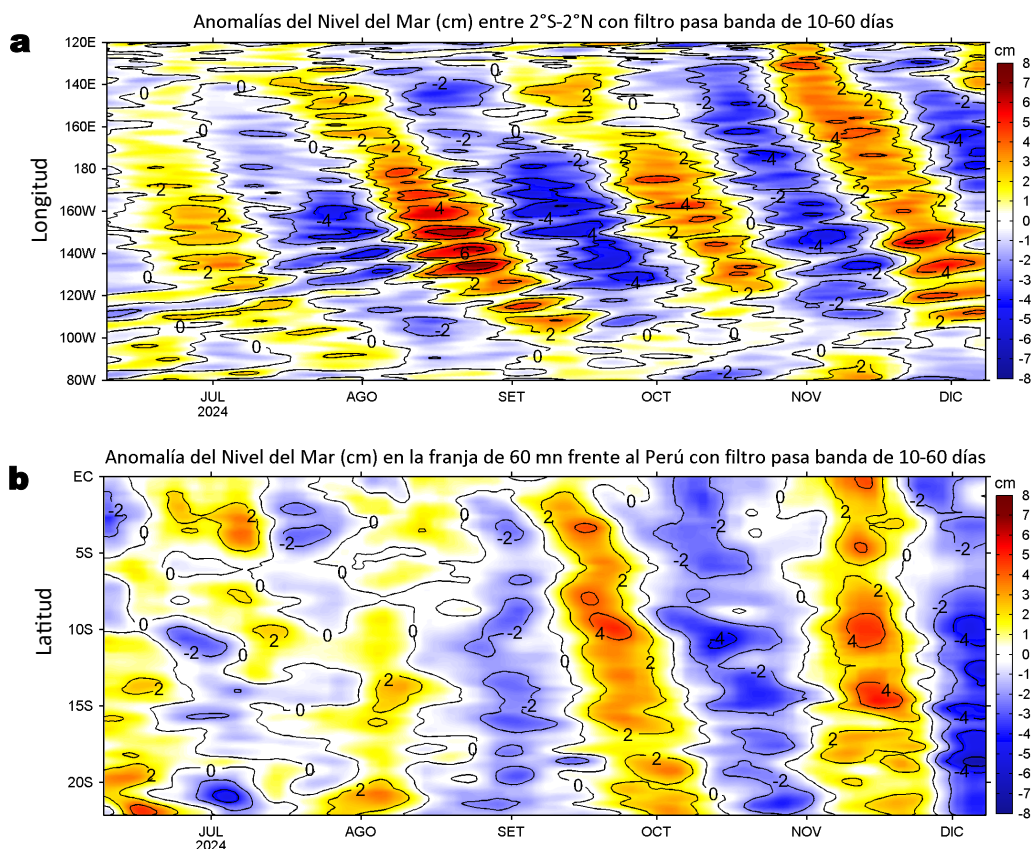


Figura 5. Anomalías diarias del nivel del mar (cm) con filtro pasa banda de 10-60 días para: a) la franja de 2°S-2°N en el Pacífico ecuatorial y b) la franja de 60 mn adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S, actualizado al 08 de diciembre del 2024. Datos: Servicio de Monitoreo del Ambiente Marino Copernicus (CMEMS en inglés). Climatología: 1993-2010.

Las anomalías del nivel del mar (ANM) filtradas positivas asociadas a la propagación de una onda Kelvin ecuatorial (OKE) cálida, mantuvieron su cobertura hasta los 105°W con una intensidad que se ha ido debilitando durante la presente semana. Por su parte, en las 60 mn costeras, continuaron predominando ANM filtradas negativas, con valores de fuerte intensidad al sur de Chicama. Al norte de Chicama, en cambio, destaca una tendencia a la normalización de las ANM, indicando la finalización del efecto de la OKE fría entre el ecuador geográfico y la costa norte del Perú.

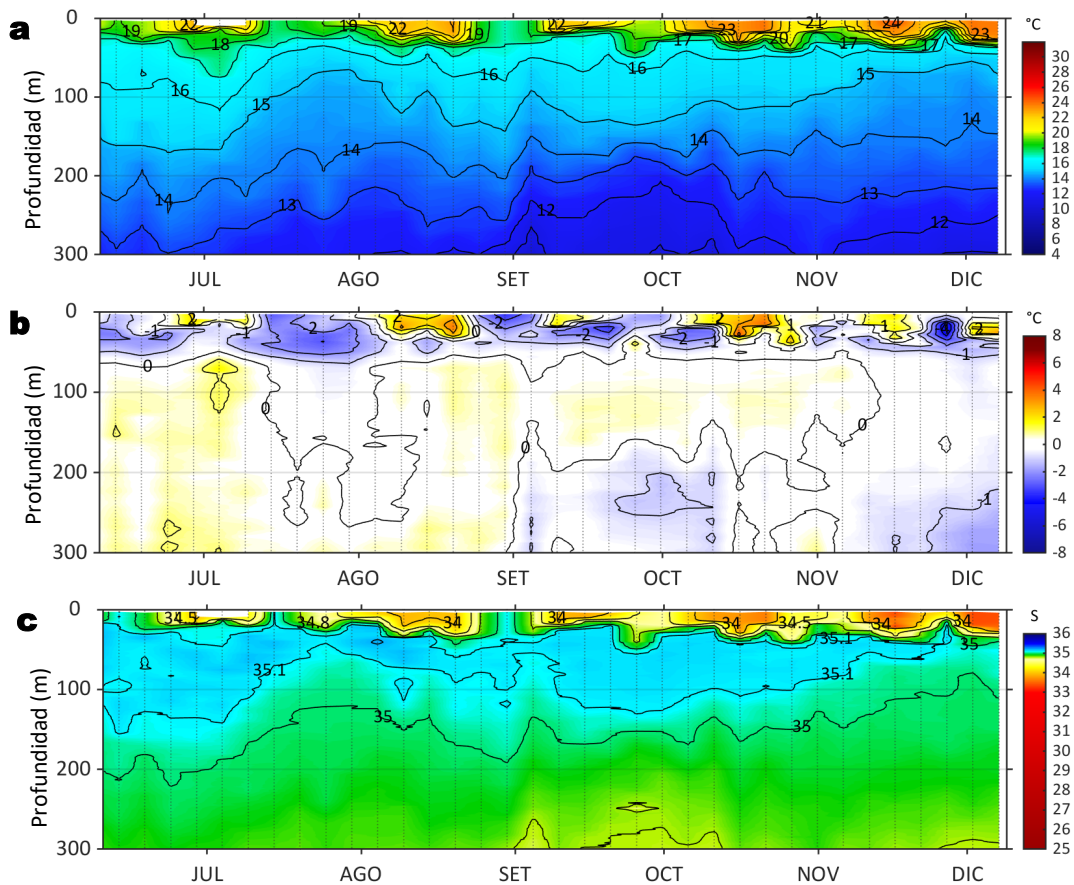


Figura 6. Diagrama Hovmöller de: a) Temperatura del mar ($^{\circ}\text{C}$), b) Anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) y c) Salinidad del mar registrados por el perfilador ARGO No. 6903002 a 39 mn frente al Golfo de Guayaquil, el día 07 de diciembre. Las anomalías de la temperatura del agua se calcularon 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 39 mn frente al Golfo de Guayaquil, el día 07 de diciembre, registró en la superficie del mar $23,7^{\circ}\text{C}$ ($-0,2^{\circ}\text{C}$ respecto de su climatología) y $33,38$ de salinidad. Entre los 12 y 30 m se observaron anomalías positivas entre $+0,5^{\circ}\text{C}$ y $+3,0^{\circ}\text{C}$ (a 26 m), mientras que por debajo de esta capa ocurrió enfriamiento de hasta $-1,9^{\circ}\text{C}$ (a 300 m).

Sección: Paita
 Fecha: 02 - 03 de diciembre, 2024
 Embarcación: L/C IMARPE V

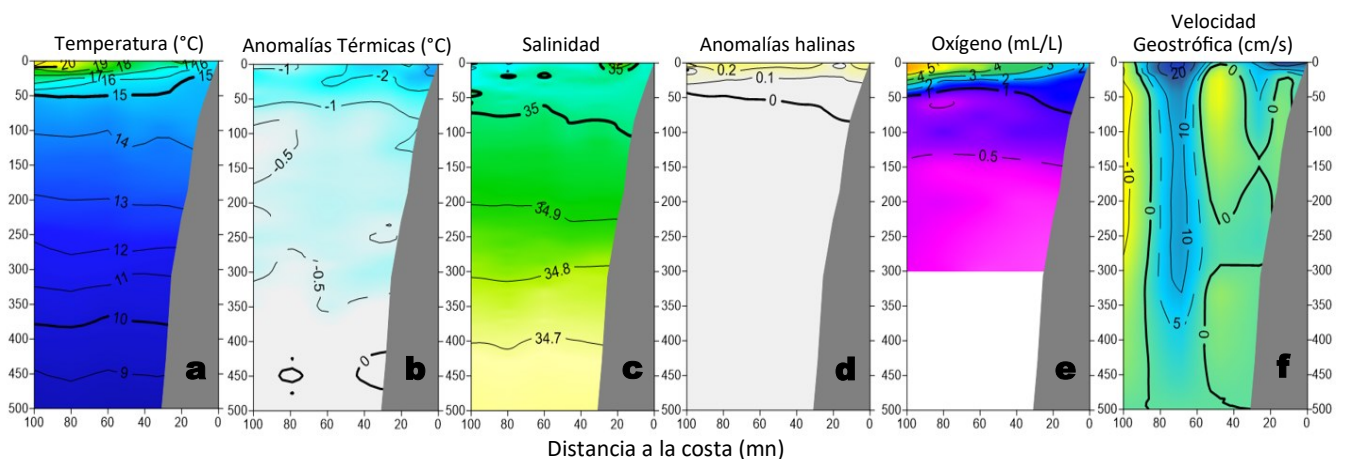


Figura 7. Estructura vertical de: a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), b) anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$), c) salinidad, d) anomalías halinas, e) oxígeno (mL/L) y f) velocidad geostrofica (cm/s), registrados frente a Paita durante el “Monitoreo Bio-oceanográfico Paita-Chicama 2411” a bordo del L/C IMARPE V. Las anomalías se estimaron de acuerdo a Domínguez et al (2023).

Evaluaciones del Imarpe (Figuras 7, 8) realizadas frente a Paita (02-03 de diciembre), Salaverry (02 de diciembre) y Chicama (03 de diciembre) confirmaron el enfriamiento del mar que viene exhibiendo el mar peruano a partir de imágenes satelitales (Figura 10b). Los tres perfiles mencionados exhibieron anomalías de hasta $-2,0^{\circ}\text{C}$ en los sectores más próximos a la costa, con presencia de aguas costeras frías (ACF) y ascenso e irrupción a la superficie de las iso-oxígenas de 2 mL/L . En Paita, el enfriamiento considera, en promedio, los 100 mn y la capa de agua sobre los 300-350 m de profundidad, mientras que, frente a Salaverry y Chicama, el enfriamiento se extendió hasta los 100-170 m de profundidad.

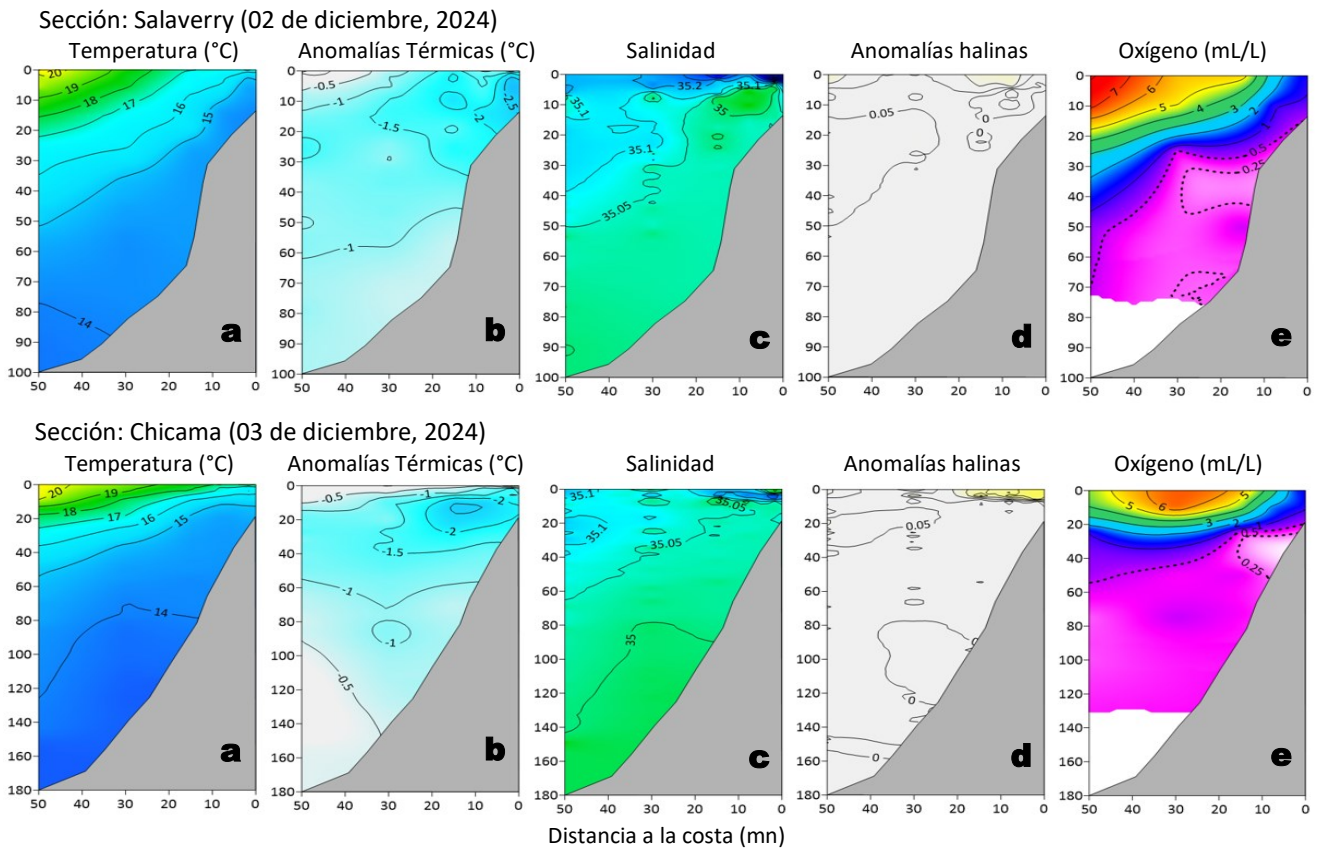


Figura 8. Estructura vertical de la: a) temperatura (°C), b) anomalías térmicas (°C), c) salinidad, d) anomalías halinas y e) oxígeno (mL/L) registrados frente a Salaverry y Chicama, durante el “Cruce de Supervivencia Larval 2024-11” a bordo del BIC Flores Portugal. Las anomalías se estimaron de acuerdo a Domínguez et al (2023).

IV. ÍNDICES CLIMÁTICOS Y BIOLÓGICO-PESQUERO

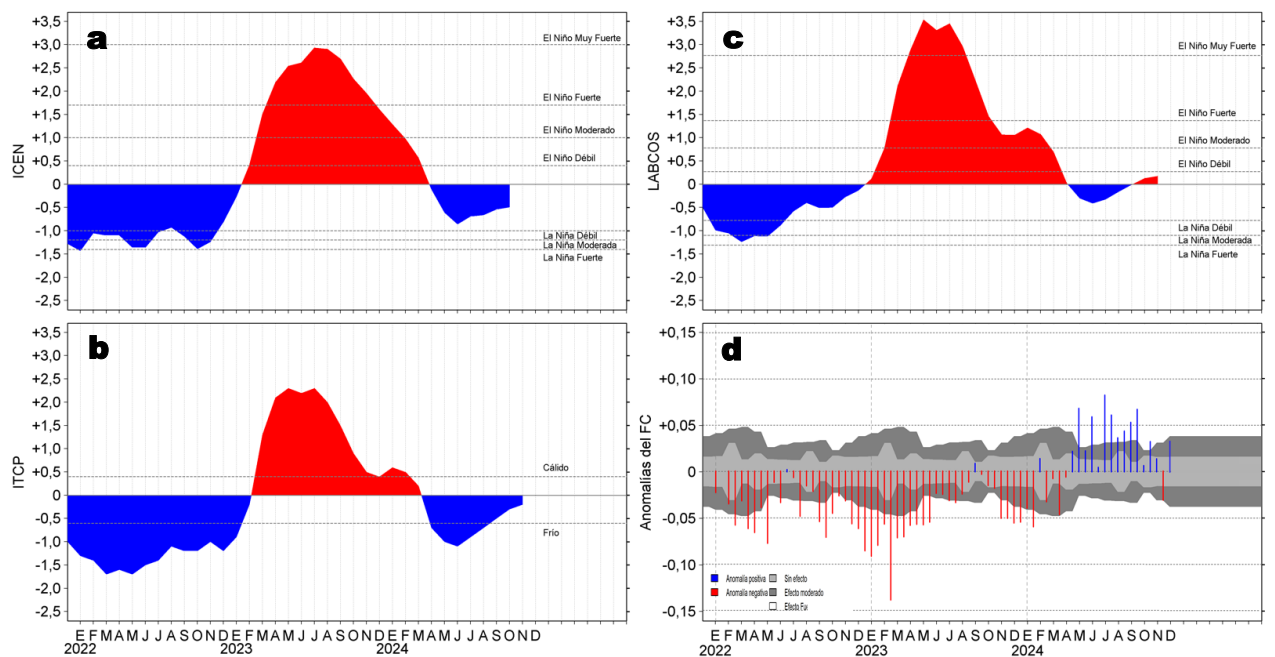


Figura 9. Series de tiempo de: a) Índice Costero El Niño (ICEN; Takahashi et al., 2014), b) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe et al., 2016), c) Índice LABCOS (Quispe y Vásquez, 2015) y d) Anomalías del índice del factor de condición (AFC) de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* (Cuba et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

El Índice de Laboratorios Costeros (LABCOS), el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) y el Índice Costero El Niño (ICEN) exhibieron valores temporales para noviembre de +0,18, -0,2 y -0,49 para octubre, indicando una condición “neutra” para el LABCOS, ITCP e ICEN, respectivamente. Con respecto a la variación en la condición somática de la anchoveta *Engraulis ringens*, en el mes de noviembre, se presentaron anomalías positivas y negativas; mientras que, en lo que va del mes de diciembre se observa una anomalía positiva de efecto moderado.

V. ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS

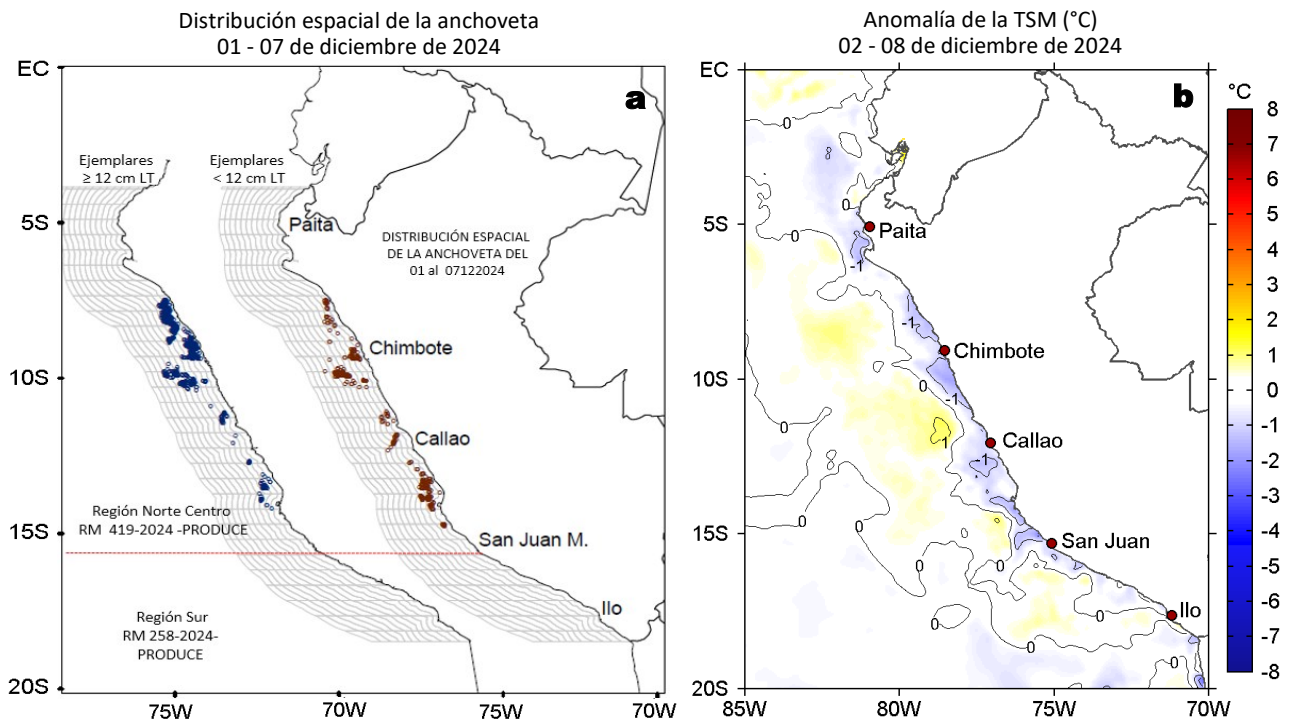


Figura 10. a) Distribución de la anchoveta según porcentaje de juveniles por región y su relación con b) las anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) para la semana del 02 al 08 de diciembre de 2024. Datos: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0 (UK Met Office, 2012; Donlon et al, 2012). Las anomalías térmicas se calcularon con respecto de la climatología para el período 1991-2020.

Durante la semana del 01 al 07 de diciembre del 2024, la anchoveta se observó latitudinalmente en dos zonas; la primera se registró desde Pimentel hasta Huarmey con una mayor distribución longitudinal de anchoveta entre Chimbote y Huarmey logrando alcanzar las 70 mn de la costa. La segunda zona se registró desde Supe hasta Bahía Independencia presentando una mayor concentración entre Pucusana y Bahía Independencia con distancia a costa de 30 mn, principalmente. Cabe destacar que no se registró actividad pesquera en la región sur del mar peruano durante este periodo. La figura 10 b indica que el mayor calentamiento ocurrió frente a Chancay ($+1,1^{\circ}\text{C}$) y el mayor enfriamiento ($-1,9^{\circ}\text{C}$) se presentó frente a la Bahía San Fernando.

VI. PERSPECTIVAS

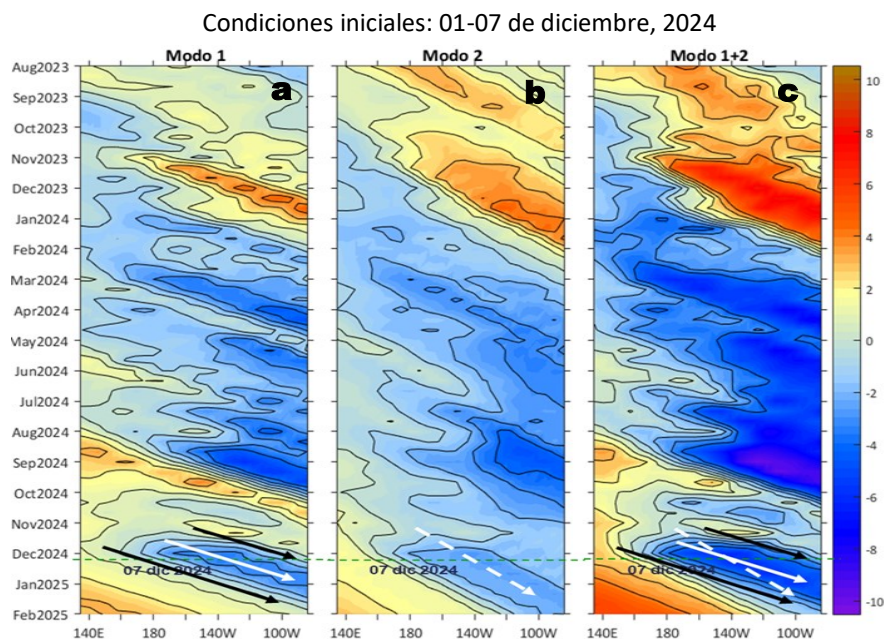


Figura 11. Diagramas Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin ecuatoriales (OKE) en el océano Pacífico ecuatorial entre 130°E y 95°W y en la banda entre 1°N - 1°S , forzado con anomalías del esfuerzo del viento (N/m^2) del NCEP (Kalnay et al., 1996) de acuerdo con la metodología de Illig et al. (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 10 al 19 de diciembre 2024, se espera la persistencia de las anomalías negativas de TSM en la franja costera frente al Perú, así como un incremento de su cobertura espacial (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I01780403000000000000).

La última simulación del modelo de OKE implementado en el IMARPE, forzado con anomalías del esfuerzo del viento ecuatorial superficial obtenidos del NCEP al 07.12.2024, indica que la OKE cálida (modo 1), mencionada en el BSOBP N°46- 2024, llegará debilitada al extremo del Pacífico ecuatorial oriental este mes, debido a la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central y oriental. Asimismo, debido a la persistencia de estas anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial central, se habría reforzado las dos OKE frías (modo 1 y modo 2), mencionada en el boletín anterior y llegarían al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre diciembre 2024 y enero del 2025 (modo 1) y entre enero y febrero del 2025 (modo 2). Cabe señalar que la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico ecuatorial occidental y central continúan debilitando la OKE cálida (modo 1), mencionada en el BSOBP N°43- 2024, la cual llegaría al extremo del Pacífico ecuatorial oriental entre enero y febrero del 2025 (http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I01780403000000000000).

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 (PaOIOS) is funded through the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) as a Regional Association within the U.S. Integrated Ocean Observing System (IOOS). PaOIOS 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° 12, 11 setiembre de 2024, 78 p. enfen.imarpe.gob.pe/download/informe-tecnico-enfen-ano-10-n12-al-12-de-setiembre-de-2024/?wpdmdl=1893&refresh=66e4c3e7ce2ac1726268391
- 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 Sens. 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., Drévilion, M., Régnier, C., Greiner, E., Garric, G., Ferry, N., Desportes, C., Testut, C.-E., Bricaud, C., Bourdallé-Badie, R., Tranchant, B., Benkiran, M., Drilllet, 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-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 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°49-2024, 02 - 08 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).