



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú - IGP



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia”

PP 068 "Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencia por Desastres"

Producto: “Estudios para la estimación de los riesgos de desastres”

Actividad: “Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño”

Instituto Geofísico del Perú

INFORME TÉCNICO N° PpR/El Niño-IGP/2026-03

23/04/2026

Advertencia: El presente informe sirve como insumo para la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN). El pronunciamiento colegiado de la comisión multisectorial del ENFEN es la información oficial definitiva. La presente información podrá ser utilizada bajo su propia responsabilidad.

Resumen

Las temperaturas del mar frente a la costa peruana se mantienen con valores por encima de lo normal. La información, in situ y remota, como la de los modelos de ondas, indican que a partir de mayo es muy probable el arribo de un paquete de ondas de Kelvin cálidas a la costa peruana, extendiendo su influencia hasta junio, por lo pronto, con un impacto principalmente en las temperaturas subsuperficiales. La magnitud de este impacto dependerá de la energía con la que las ondas lleguen a la región.

A una escala mayor, los modelos de NMME sugieren, por un lado, la posible extensión de El Niño costero hasta mediados del verano 2027 y, por otro, el desarrollo de un evento El Niño en el Pacífico central a partir de mayo. No obstante, la presencia de la barrera de predictibilidad podría limitar la confiabilidad de estos pronósticos más allá de abril.



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
 y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Introducción

Empezando el año 2016, en el marco del programa presupuestal 068 "Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencia por Desastres", algunas instituciones que conforman la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN), bajo la coordinación del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), participan en el producto "Estudios para la estimación de los riesgos de desastres", en el cual el IGP contribuye con la actividad denominada "Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño”. **El presente informe técnico se genera en el marco de esta actividad, el cual se entrega al IMARPE, como coordinador de la actividad y encargado de la presidencia de la comisión multisectorial, para contribuir a la evaluación periódica que dicha comisión realiza. El informe técnico, generado posteriormente por la comisión multisectorial, será el documento oficial sobre el monitoreo y pronóstico del fenómeno El Niño/La Niña en el Perú.**

Índice Costero El Niño (ICEN) y el ICEN relativo

Utilizando la versión 5 de la información reconstruida y extendida de la temperatura superficial del mar (TSM), denominada ERSSTv5 (Huang et al., 2017), se calculó el valor del ICEN (ENFEN, 2024) para febrero de 2026, el cual, se mantiene en la categoría Neutra, aunque cerca a la categoría Cálida Débil (Tabla 1, Figura 1a). Cabe señalar que para el cálculo del último ICEN se utiliza la última información del archivo de ERSSTv5 publicada en la web, cuyo último valor (“dato en tiempo real”) siempre cambiará en el siguiente mes. Por este motivo, existirán pequeñas discrepancias en el valor del ICEN para los meses anteriores cuando se use la data actualizada.

El IGP, como parte de su trabajo de investigación e innovación, ha desarrollado un nuevo indicador que se basa en el ICEN clásico (ENFEN, 2012) con una climatología 1991-2020, al cual ha denominado “ICEN relativo” (ICENr; Reupo et al., 2024). El ICENr, de acuerdo a su construcción estadística que se basa en criterios físicos, no tiene influencia del calentamiento global ni de variabilidades ajenas al ENOS. Con esta nueva formulación, considerando los mismos rangos para las categorías que se usan en el ICEN clásico (ENFEN, 2012), el ICENr de febrero de 2026 continúa en la categoría Neutra pero con una tendencia positiva (Tabla 1, Figura 1a). Cabe indicar que el cálculo del ICENr utiliza información que es denominada “dato en tiempo real”.

Tabla 1. Valores recientes del ICEN e ICENr.

Año	Mes	ICEN	Categoría ¹	ICENr	Categoría ²
2025	Setiembre	-0.22	Neutra	-0.47	Neutra
2025	Octubre	-0.42	Neutra	-0.67	Neutra
2025	Noviembre	-0.50	Neutra	-0.77	Neutra
2025	Diciembre	-0.51	Neutra	-0.84	Neutra
2026	Enero	-0.06	Neutra	-0.47	Neutra
2026	Febrero	0.42	Neutra	-0.01	Neutra

¹ Las categorías actuales del ICEN se establecieron en ENFEN (2024).

² Las categorías del ICENr son las mismas del ICEN clásico que se establecieron en ENFEN (2012).

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Para los siguientes dos meses se calculan valores temporales del ICEN (ICENtmp) e ICENr (ICENrtmp), los que consideran el promedio de los pronósticos de la anomalía de la TSM (ATSM) de NMME de un mes y dos meses para el primer y segundo ICENtmp e ICENrtmp. Los valores de marzo y abril de 2026, para el ICENtmp e ICENrtmp indican las categorías Cálidas Débiles (Tabla 2, Figura 1a).

Tabla 2. Valores temporales del ICEN e ICENr.

Año	Mes	ICENtmp	Categoría	ICENrtmp	Categoría
2026	Marzo	0.81	Cálida Débil	0.41	Cálida Débil
2026	Abril	1.02	Cálida Débil	0.62	Cálida Débil

Índice Oceánico Niño (ONI) y el ONI relativo (RONI)³

Para el Pacífico central (región Niño 3.4), el valor del ONI relativo (RONI⁴, por sus siglas en inglés: L'Heureux et al., 2024) de febrero de 2026 se mantiene en la categoría Fría Débil (Tabla 3 y Figura 1b) con el valor de -0.72 °C. Asimismo, el ONI (Ocean Niño Index en inglés) del mismo mes, indica la categoría Neutra⁵, con el valor de -0.16 °C (Tabla 3, Figura 1b).

Tabla 3. Valores del RONI y ONI (se usan los datos en tiempo real, por lo que pueden existir discrepancias para los meses anteriores).

Índice Oceánico Niño Relativo				Índice Oceánico Niño	
Año	Mes	RONI (°C)	Categoría	ONI (°C)	Categoría
2025	Octubre	-0.85	Fría Débil	-0.55	Fría Débil
2025	Noviembre	-0.92	Fría Débil	-0.55	Fría Débil
2025	Diciembre	-0.97	Fría Débil	-0.55	Fría Débil
2026	Enero	-0.90	Fría Débil	-0.39	Neutra
2026	Febrero	-0.72	Fría Débil	-0.16	Neutra

Los valores temporales del RONI (RONItmp) y del ONI (ONItmp) para marzo y abril indican la categoría Neutra (Tabla 4, Figura 1b). Asimismo, ambos índices evidencian una tendencia positiva.

Tabla 4. Valores temporales del RONItmp y ONItmp

Año	Mes	RONItmp	Categoría	ONItmp	Categoría
2026	Marzo	-0.47	Neutra	-0.02	Neutra
2026	Abril	-0.07	Neutra	0.34	Neutra

³ Desde el 01 de febrero de 2026, NCEP usa un nuevo índice para el monitoreo y pronóstico de El Niño-Oscilador del Sur (ENOS), al cual ha denominado como RONI (Relative Oceanic Niño Index). Ver https://www.weather.gov/media/notification/pdf_2026/pns26-05_Relative_ONI.pdf

⁴ <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/RONI.ascii.txt>

⁵ Los umbrales para establecer la categoría de condiciones cálidas o frías débiles, moderadas, fuertes, y muy fuertes usando el ONI son ± 0.50 , ± 1.00 , ± 1.50 , y ± 2.00 , respectivamente (ENFEN, 2015).



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Diagnóstico del Pacífico ecuatorial

Las anomalías diarias de la TSM en la región Niño 3.4 se mantuvieron dentro de la categoría neutra, aunque con una tendencia positiva (panel superior de la Figura 2). Por otro lado, en la región Niño 1+2 (panel inferior de la Figura 2), se observaron anomalías superiores a 1° C. A la fecha, se observa una tendencia positiva y se localizan en la categoría cálida moderada.

De acuerdo a los datos de TAO, promediado en los últimos 30 días, los vientos alisios continúan intensos en el centro del Pacífico y débiles en los extremos (oriental y occidental). Asimismo, la anomalía de la TSM muestra un patrón similar a la de los vientos: anomalías negativas en el Pacífico central y positivas en el extremo occidental y oriental. La termoclina está más profunda de lo normal todo el Pacífico ecuatorial. La información de ARGO (Figura 4), muestra la profundización de la termoclina al oeste de 155°W y al este de 105°W de la región ecuatorial. Por otro lado, según los datos diarios del esfuerzo de viento de CMEMS (Figura 5a), se ha desarrollado un pulso de viento muy intenso en el extremo occidental. El extremo oriental de la piscina caliente (línea morada continua en los paneles de la Figura 5) está desplazado hacia el este de su posición climatológica (línea morada entre cortada en los paneles de la Figura 5). De acuerdo a OSTIA (Figura 5d), la franja ecuatorial del océano Pacífico presenta anomalías cálidas de TSM.

Hasta el 09 de marzo, los valores de OLR (Outgoing Longwave Radiation), variable relacionada a la actividad convectiva, estuvieron cercanos a sus normales en las regiones [170°E-140°W, 5°S-5°N] y [170°-100°W, 5°S-5°N] (Figura 6), lo cual es un indicador de un déficit en las precipitaciones en dichas regiones.

Según la información de ARGO, así como de altimetría satelital, se observa, alrededor de 135°W, la presencia de un paquete de ondas de Kelvin cálidas desplazándose hacia el Pacífico oriental. Asimismo, al este de dicha longitud, se observa una señal débil asociada a una onda de Kelvin fría (Figura 7a y c). En relación con las ondas de Rossby, aún se observan en la región occidental, aunque con menor magnitud (Figura 7b).

Ondas de Kelvin a lo largo de la costa peruana

A lo largo de la costa peruana, dentro de los 100 km, se observa una lenta disminución del nivel del mar (Figura 8). En lo que respecta a la ATSM a lo largo de la costa peruana y dentro de los 330 km, según la información satelital, en los últimos 30 días se observaron, por un lado, incrementos en las zonas norte (Tumbes - Chimbote), recientemente se observan anomalías positivas frente a toda la costa peruana tal como se aprecia en la Figura 9. Por otro lado, según la última información del flotador ARGO 6903002, desde la segunda quincena de marzo, se observan disminución de la anomalía de la temperatura del mar en la superficie y alrededor de los 200 m de profundidad (Figura 10).

Pronóstico de ondas de Kelvin

De acuerdo a lo observado en el nivel del mar y la profundidad de la termoclina, y, además, al desarrollo del pulso de viento del oeste intenso (localizado en la zona occidental), es más probable que el paquete de ondas de Kelvin cálidas arribe a la costa americana a partir de mayo y se extienda hasta junio impactando principalmente las temperaturas por debajo de la superficie (Figura 5b y c). Su magnitud del impacto dependerá de la energía con la que arriben. No se debe descartar una posible dispersión de energía conforme se acerquen a la costa americana como consecuencia de su paso por la mayor inclinación de la termoclina (alrededor de 120°W).



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
 y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Los resultados de los modelos de ondas del IGP (Figura 11) — forzado con información de CMEMS para el diagnóstico (hasta el 11 de abril) y luego con vientos igual a cero para el pronóstico— indican: 1) el arribo de una onda de Kelvin fría en lo que resta abril y 2) el arribo de un paquete de ondas cálidas en mayo que se extendería hasta junio. Según la parametrización de pérdida de energía del modelo, la onda perdería energía conforme se acerca a la costa americana aunque sería más intensa que las ondas anteriores. Hay que tener en cuenta que estos modelos no simulan los procesos de dispersión modal relacionadas a la inclinación de la termoclina.

Pronóstico estacional con modelos climáticos

Para la región Niño 1+2, el promedio de los pronósticos de los modelos climáticos de NMME (CFSv2, CanSIPS-IC4, GEM5.2_NEMO, NASA-GEOSS2S, GFDL-SPEAR, COLA-RSMAS-CCSM4 y COLA-RSMAS-CESM1), indican, basado en el ICEN, las categorías Cálida Débil en abril y Cálida Moderada en mayo. Posteriormente, se prevén condiciones cálidas fuertes entre junio de 2026 y febrero de 2027. Este escenario sugiere el desarrollo de un evento El Niño costero que se iniciaría en abril y se extendería, por lo pronto, hasta mediados de verano de 2027. Hay que tener en cuenta que los resultados de los modelos son menos precisos después de abril, debido a la barrera de predictibilidad (Duan & Wei, 2013).

Tabla 5. Pronósticos del ICEN de los modelos climáticos con condiciones iniciales de abril de 2026

Modelo	MAM*	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE	DEF	EFM
CFSv2	1.30	1.77	2.08	2.14	1.95	1.80	1.86	2.06	2.20	-----	-----
CanSIPS-IC4	0.73	0.76	0.97	1.16	1.31	1.32	1.25	1.09	0.94	0.79	0.66
GEM5.2_NEMO	1.01	1.35	1.70	1.93	1.93	1.83	1.62	1.45	1.19	1.00	0.77
NASA-GEOSS2S	0.25	0.36	1.18	2.02	2.84	3.70	4.68	5.47	-----	-----	-----
GFDL-SPEAR	1.83	2.50	2.86	2.98	3.06	3.05	2.95	2.83	2.66	2.31	1.96
COLA-RSMAS-CCSM4	0.89	1.28	1.90	2.37	2.65	2.76	2.80	2.77	2.68	2.43	2.12
COLA-RSMAS-CESM1	1.16	1.69	2.32	2.84	3.13	3.27	3.39	3.49	3.39	2.98	2.48
Promedio											
NMME	1.03	1.48	2.11	2.61	2.89	3.01	3.09	3.13	3.04	2.71	2.30

(*) En MAM se consideran las anomalías mensuales de TSM del producto ERSSTv5 (marzo) y de NMME (abril y mayo de 2026)

Para el Pacífico central (región Niño 3.4), basado en el RONI, el promedio de los pronósticos de los modelos de NNME indican una tendencia positiva que alcanza la categoría: 1) Neutra, para abril y mayo, 2) Cálida Débil para junio y julio, y 3) de Cálida Moderada a Cálida Fuerte de agosto a febrero de 2027, por lo pronto (ver Tabla 6 y panel superior de la Figura 13). Por otro lado, considerando el ONI, el promedio de los modelos de NNME pronostica la categoría: 1) Neutra para abril; 2) Cálida Débil para mayo y 3) de Cálida Moderada a Cálida Muy Fuerte, desde julio hasta, por lo pronto, febrero de 2027 (ver Tabla 7 y panel inferior de la Figura 13).

Por otro lado, al analizar las ATSM en el Pacífico ecuatorial pronosticadas por los modelos de NMME, se evidencia el desarrollo de un evento El Niño de gran escala, que inicia un calentamiento en la zona oriental y posteriormente se expande hacia la región central del Pacífico (Figura 13a), alcanzado una máxima anomalía entre noviembre y diciembre, entre 120°W y 100°W, para luego iniciar una fase de debilitamiento (Figura 13b). Esta evolución espacial y temporal es similar al evento El Niño descrito por Rasmusson & Carpenter (1982).



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
 y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

El modelo de IA del IGP (Rivera-Tello et al., 2023), con condiciones iniciales de marzo de 2026, indica que el índice E, relacionado a El Niño en la región oriental del Pacífico (Niño E), muestra el desarrollo de un evento El Niño fuerte desde junio y se extendería, por lo pronto, hasta marzo de 2027. En enero, la probabilidad de que el evento sea fuerte está por encima del 88% y estaría influenciado por las condiciones oceánicas y atmosféricas de la zona occidental ecuatorial, principalmente (Figura 14a). Sin embargo, hay que tener en cuenta que este modelo no está libre de ser afectado por la Barrera de Predictibilidad. Por otro lado, en lo que respecta al índice C, relacionado a El Niño en el Pacífico central (Niño C), este muestra valores positivos, de baja magnitud, hasta marzo de 2027 (Figura 14b).

Tabla 6. Pronósticos del RONI de los modelos climáticos con condiciones iniciales de abril de 2026

Modelo	MAM*	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE	DEF	EFM
CFSv2	-0.30	-0.11	0.15	0.37	0.61	0.83	0.99	0.94	0.74	-----	-----
CanSIPS-IC4	-0.21	0.03	0.20	0.23	0.16	0.02	0.06	0.29	0.62	0.85	0.86
GEM5.2_NEMO	0.08	0.51	0.80	1.07	1.37	1.69	2.00	2.23	2.31	2.19	1.88
NASA-GEOSS2S	0.00	0.44	0.88	1.44	2.05	2.50	2.70	2.71	-----	-----	-----
GFDL-SPEAR	-0.19	0.20	0.61	1.00	1.33	1.67	2.01	2.31	2.44	2.33	1.96
COLA-RSMAS-CCSM4	0.04	0.44	0.71	0.96	1.20	1.43	1.56	1.64	1.59	1.45	1.25
COLA-RSMAS-CESMI	0.02	0.44	0.78	1.14	1.56	2.01	2.43	2.76	2.91	2.75	2.28
Promedio											
NMME	-0.08	0.28	0.59	0.89	1.18	1.45	1.68	1.84	1.77	1.91	1.65

(*) En MAM se consideran las anomalías mensuales relativas de TSM del producto ERSSTv5 (marzo) y de NMME (abril y mayo)

Tabla 7. Pronósticos del ONI de los modelos climáticos con condiciones iniciales de abril de 2026

Modelo	MAM*	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE	DEF	EFM
CFSv2	0.25	0.58	0.96	1.29	1.57	1.82	2.07	2.17	2.09	-----	-----
CanSIPS-IC4	0.32	0.61	0.74	0.74	0.68	0.63	0.69	0.83	1.01	1.15	1.20
GEM5.2_NEMO	0.48	1.02	1.49	1.80	1.95	2.01	2.06	2.09	2.06	1.95	1.82
NASA-GEOSS2S	0.39	0.88	1.42	2.05	2.66	3.16	3.48	3.68	-----	-----	-----
GFDL-SPEAR	0.38	0.78	1.18	1.54	1.82	2.03	2.30	2.62	2.85	2.85	2.60
COLA-RSMAS-CCSM4	0.31	0.67	1.08	1.52	1.92	2.20	2.34	2.41	2.38	2.26	2.07
COLA-RSMAS-CESMI	0.32	0.78	1.41	2.22	3.01	3.60	3.96	4.16	4.26	4.12	3.76
Promedio											
NMME	0.35	0.76	1.18	1.59	1.95	2.21	2.41	2.57	2.44	2.47	2.29

(*) En MAM se consideran las anomalías mensuales de TSM del producto ERSSTv5 (marzo) y de NMME (abril y mayo)



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Conclusiones

En la costa peruana se prevé la persistencia de ondas de Kelvin cálidas al menos hasta junio, las cuales impactarían principalmente las temperaturas subsuperficiales. No obstante, la magnitud de dicho impacto dependerá de la energía con la que estas ondas arriben a la costa y cómo la pendiente de la termoclina actúe en la dispersión de la energía de las ondas (Busalacchi & Cane, 1988; Mosquera-Vásquez, et al., 2014).

Por otro lado, el promedio de los modelos del NMME en la región Niño 1+2 sugiere actualmente el posible inicio de un evento El Niño, con una duración estimada hasta febrero de 2027 y con una magnitud moderada, por lo pronto. Sin embargo, hay que considerar la influencia de la barrera de predictibilidad (Duan & Wei, 2013), particularmente relevante en la región Niño 1+2 (Reupo & Takahashi, 2014), lo que limita la confiabilidad de los pronósticos más allá de abril. En el Pacífico central, el pronóstico del RONI (Figura 13, panel superior) indica el desarrollo de un evento El Niño a partir de junio, el que se prolongaría hasta febrero de 2027, por lo pronto; no obstante, esta proyección también está sujeta a la incertidumbre asociada a la barrera de predictibilidad indicada líneas arriba.

De extenderse El Niño costero hasta el verano siguiente, tal como lo pronostican los modelos climáticos, no debería descartarse para dicha estación un nuevo incremento de la TSM frente a la costa peruana hasta valores superiores a los umbrales de lluvia intensas (Woodman & Takahashi, 2014; Ramos, 2015) como parte de un acoplamiento océano-atmósfera regional (Chang & Philander, 1984). Asimismo, en caso de consolidarse un evento El Niño en el Pacífico central, es probable que en los Andes del sur y centro del Perú el evento contribuya a un incremento de las precipitaciones en noviembre; mientras que en el verano podría influir en una disminución (Lagos et al., 2008; Lavado-Casimiro & Espinoza, 2014; Sulca et al., 2017).



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

REFERENCIAS

- Busalacchi, A. J. & Cane, M.A. (1988). The effect of varying stratification on low-frequency equatorial motions, *J. Phys. Oceanogr.*, 18(6),801–812.
- Chang, P. & Philander S. G. (1994). A Coupled Ocean–Atmosphere Instability of Relevance to the Seasonal Cycle. *J. Atmos. Sci.*, 51, 3627–3648, [https://doi.org/10.1175/1520-0469\(1994\)051<3627:ACOIOR>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0469(1994)051<3627:ACOIOR>2.0.CO;2).
- Duan, W. & Wei, C. (2013). The ‘spring predictability barrier’ for ENSO predictions and its possible mechanism: results from a fully coupled model. *Int. J. Climatol.*, 33: 1280–1292. doi: 10.1002/joc.3513
- ENFEN (2012). Definición operacional de los eventos “El Niño” y “La Niña” y sus magnitudes en la costa del Perú. Nota Técnica ENFEN.
- ENFEN (2024). Definición Operacional de los Eventos el Niño Costero y la Niña Costera en el Perú. Nota Técnica ENFEN 01-2024
- Huang, B., Thorne, P.W, Banzon, V. F., Boyer, T., Chepurin, G., Lawrimore, J. H., Menne, M. J., Smith, T. M., Vose, R. S. & Zhang, H.-M. (2017). Extended Reconstructed Sea Surface Temperature version 5 (ERSSTv5): Upgrades, validations, and intercomparisons, *J. Climate*, 30(20), 8179-8205. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-16-0836.1>
- L'Heureux M. L., et al. (2024). A relative sea surface temperature index for classifying ENSO events in a changing climate. *J. Climate*, 37(4), 1197–211. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-23-0406.1>
- Lagos, P., Silva, Y., Nickl, E., & Mosquera, K. (2008). El Niño–related precipitation variability in Perú. *Advances in Geosciences*, 14, 231-237. <https://doi.org/10.5194/adgeo-14-231-2008>
- Lavado-Casimiro, W. & Espinoza, J. C. (2014). Impactos de El Niño y La Niña en las lluvias del Perú (1965-2007). *Revista Brasileira de Meteorologia*, 29(2), 171-182. <https://doi.org/10.1590/S0102-77862014000200003>
- Mosquera, K. (2009). Variabilidad Intra-estacional de la Onda de Kelvin Ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): Simulación Numérica y datos observados. Tesis para obtener el grado de Magíster en Física - Mención Geofísica en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/3594>
- Mosquera-Vásquez, K., Dewitte, B, and Illig, S, (2014). The Central Pacific El Niño Intraseasonal Kelvin wave, *Journal of Geophysical Research*, doi:10.1002/2014JC010044
- Mosquera, K., Pareja, D. y Takahashi, K. (2014). Altimetría satelital para el monitoreo de la onda Kelvin ecuatorial en el Océano Pacífico. *Boletín técnico: Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño*, Instituto Geofísico del Perú, 1 (4), 8-9.
- Mosquera, K. (2014). Ondas Kelvin oceánicas y un modelo oceánico simple para su diagnóstico y pronóstico. *Boletín técnico: Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño*, Instituto Geofísico del Perú, 1(1), 4-7. <http://hdl.handle.net/20.500.12816/4638>
- Ramos, Y. (2015). El cambio climático y la lluvia en la costa norte. *Boletín técnico: “Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño”*, Instituto Geofísico del Perú, 2(8), 4-8. <http://hdl.handle.net/20.500.12816/5064>
- Rasmusson, E. M. & Carpenter, T. H. (1982). Variations in tropical sea surface temperature and surface wind fields associated with the Southern Oscillation/El Niño. *Mon. Weather Rev.* 110, 354–384. [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1982\)110<0354:VITSST>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1982)110<0354:VITSST>2.0.CO;2)



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- Reupo, J. & Takahashi, K. (2014). Validación de pronósticos con modelos globales: correlaciones de TSM (1982-2010). *Boletín técnico: Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño*, Instituto Geofísico del Perú, 1(1), 8-9. <http://hdl.handle.net/20.500.12816/5041>
- Reupo, J., Takahashi, K. & Mosquera, K. (2024). Índice costero El Niño relativo (ICENr). *Boletín científico El Niño*, Instituto Geofísico del Perú, 11(9), 16-21.
- Rivera Tello, G.A., Takahashi, K. & Karamperidou, C. (2023). Explained predictions of strong eastern Pacific El Niño events using deep learning. *Sci Rep* 13. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45739-3>
- Sulca, J., Takahashi, K., Espinoza, J.C., Vuille, M. & Lavado-Casimiro, W. (2017). Impacts of different ENSO flavors and tropical Pacific convection variability (ITCZ, SPCZ) on austral summer rainfall in South America, with a focus on Peru. *Int. J. Climatol.* <https://doi.org/10.1002/joc.5185>
- Woodman, R. & Takahashi, K. (2014). ¿Por qué no llueve en la costa del Perú (salvo durante El Niño)? *Boletín técnico: Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño*, Instituto Geofísico del Perú, 1(6), 4-7.

Nota: Los Boletines Técnicos del IGP citados se pueden encontrar en:

<https://repositorio.igp.gob.pe/>

Equipo

Kobi Mosquera, Dr. (responsable)

Jorge Reupo, Lic.

Miguel Andrade, Lic.

Jeremy Romero, Bach.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Avacucho”

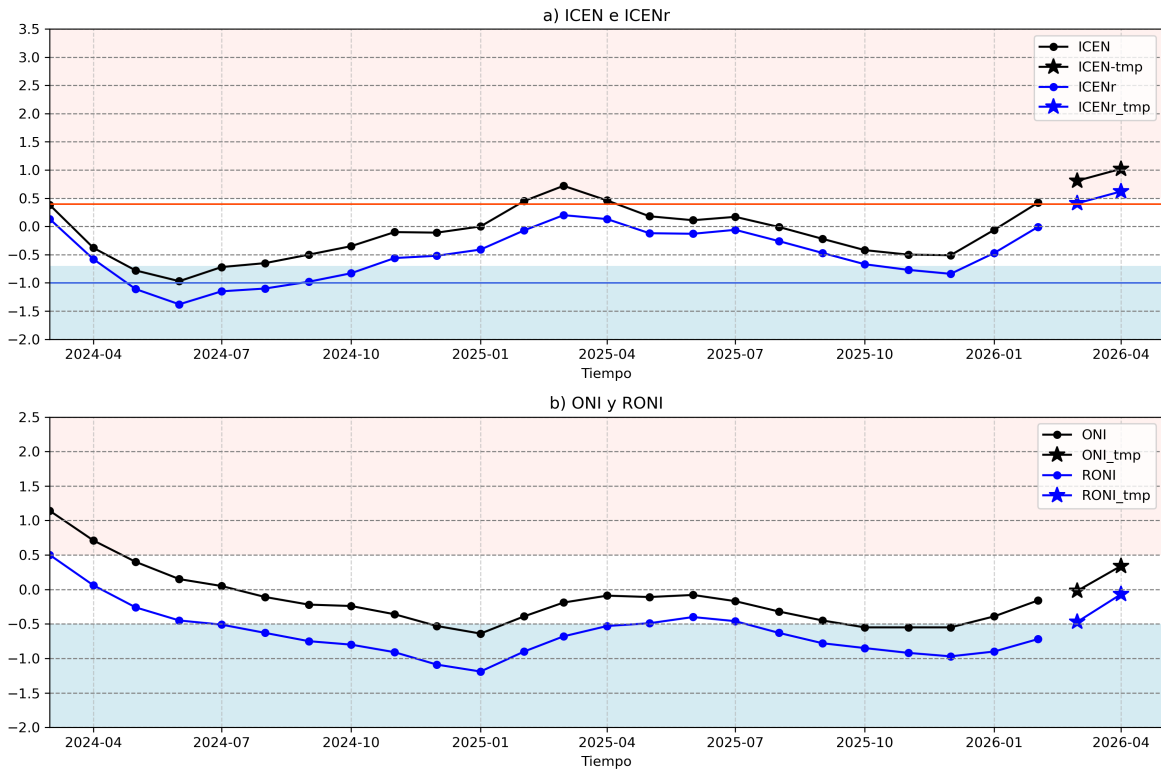


Figura 1. Series de tiempo del (a) ICEN (línea con punto de color negro) e ICENr (línea con punto de color azul), así como sus temporales (con estrellas del mismo color), y (b) igual que (a) pero para el ONI y RONI. El fondo de color rosado (celeste) indica condición cálida (fría) para el ICEN (ONI y RONI). Para el ICENr, ver en (a), la condición cálida inicia en 0.4 (línea horizontal anaranjada) y la condición fría en -1 (línea horizontal de color azul). Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

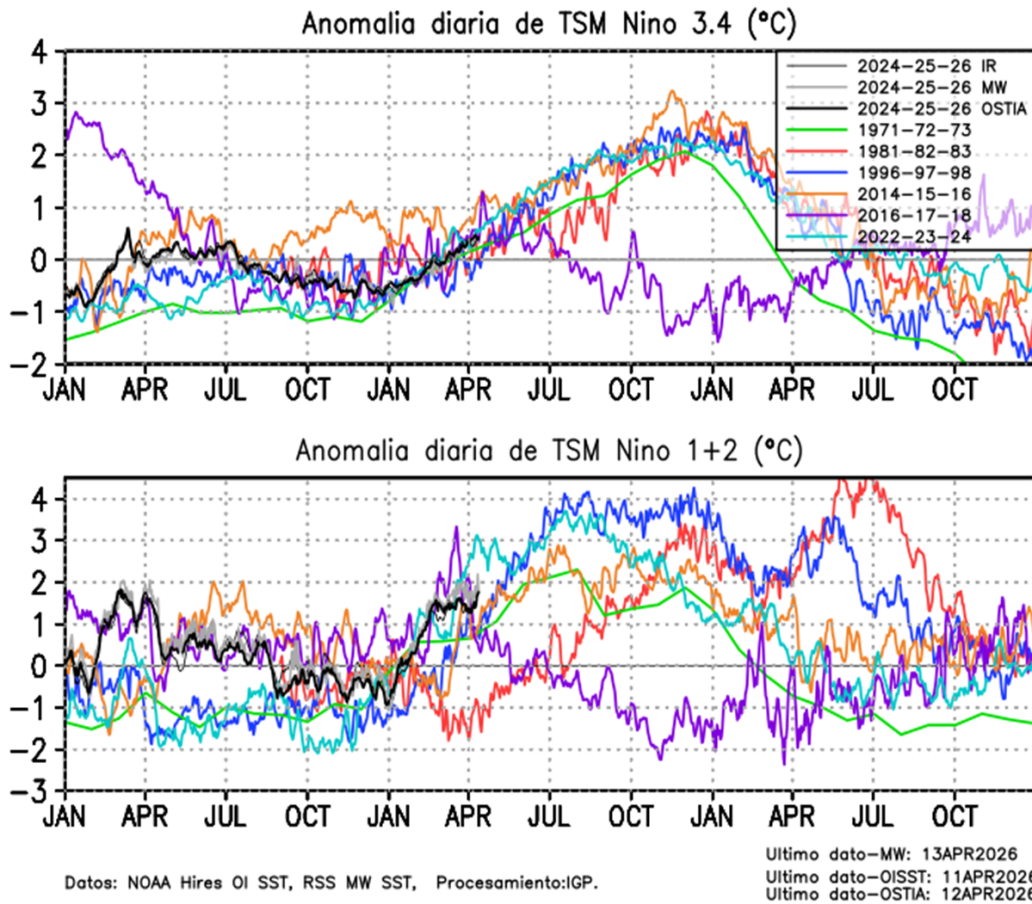


Figura 2. Series de tiempo de la anomalía diaria de la TSM en la región Niño 3.4 (arriba) y en la región Niño 1+2 (abajo). Las líneas en color negro (gruesa), gris y negro (fina) indican la evolución de la anomalía de la TSM usando información infrarroja (IR), microondas (MW) y del producto OSTIA, respectivamente. Las líneas de color verde, rojo, celeste, azul y magenta indican la evolución de la anomalía de la TSM para los periodos 1972-1974, 1982-1984, 1992-1994, 1997-1999 y 2015-2017. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

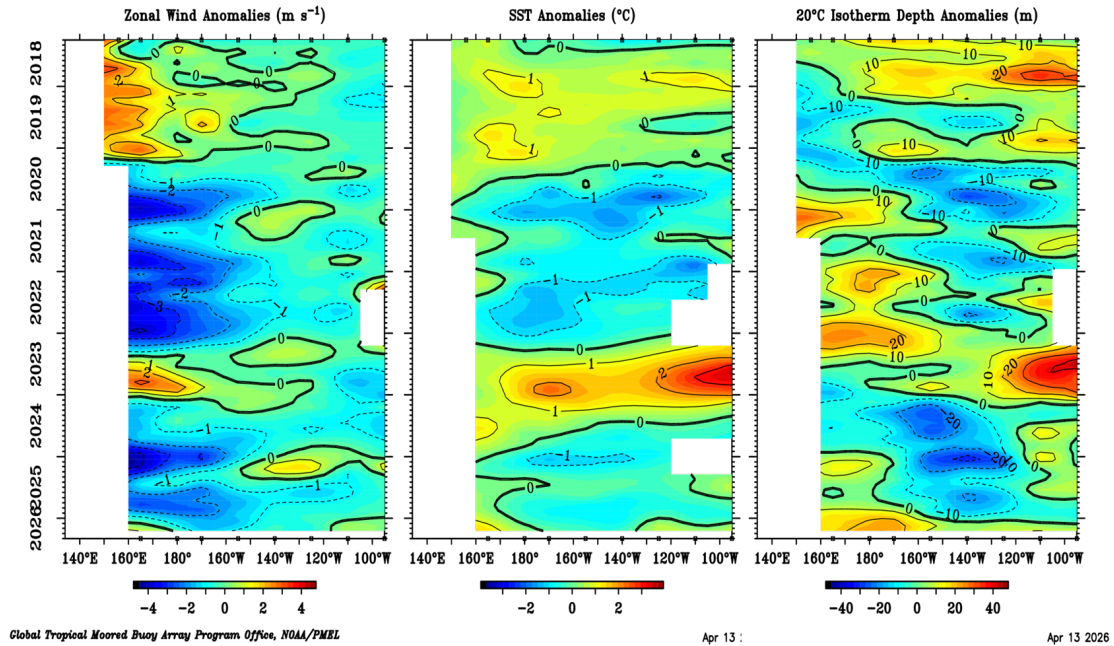


Figura 3. Promedio mensual de la anomalía del viento zonal (panel izquierdo), de la temperatura superficial del mar (panel central) y de la profundidad de la isoterma de 20 °C (panel derecho) y a lo largo de la franja ecuatorial del Pacífico (2°S-2°N). Esta imagen se elaboró de otras que se obtienen del proyecto TAO: www.pmel.noaa.gov/

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

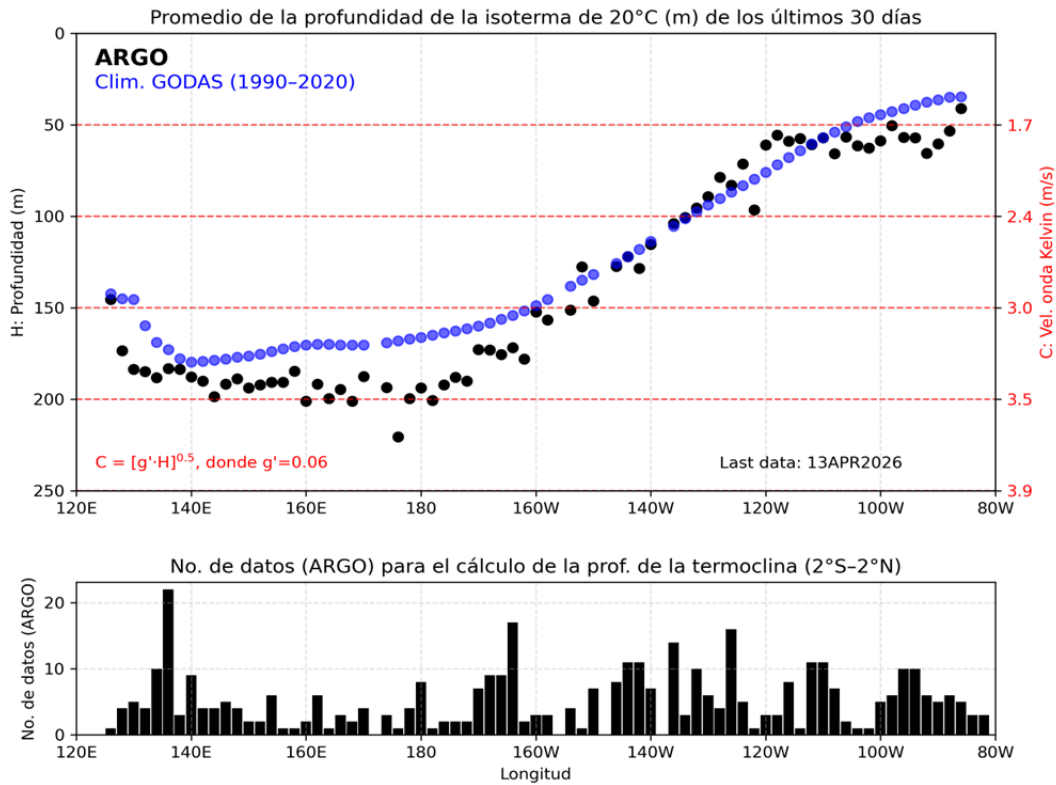


Figura 4. Promedio de los últimos 30 días de la profundidad de la isoterma de 20°C. Fuente ARGO. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

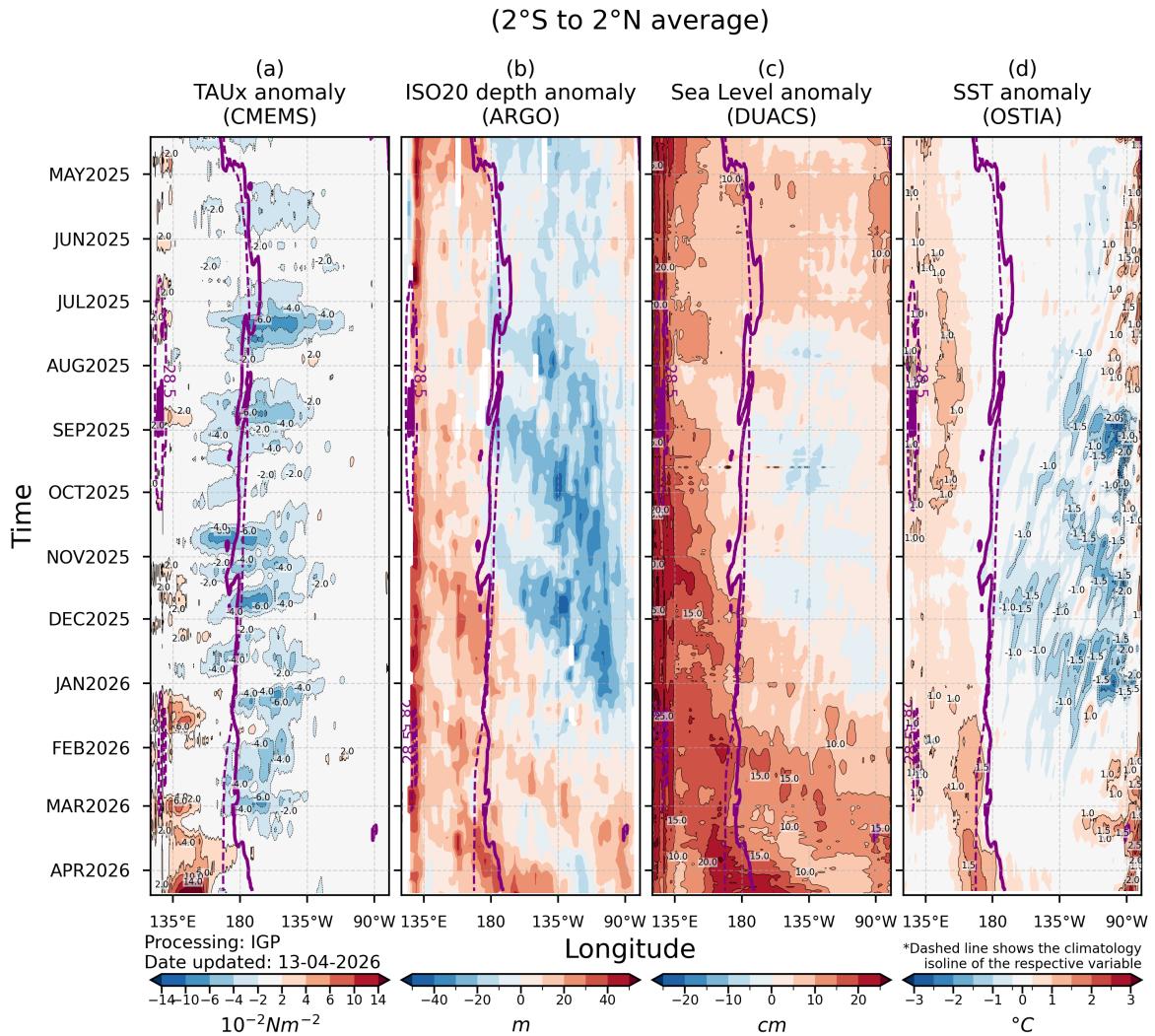


Figura 5. Diagrama longitud-tiempo en la franja ecuatorial de las anomalías, de izquierda a derecha, a) del esfuerzo de viento zonal (CMEMS), b) de la profundidad de la termoclina (ARGO), c) del nivel del mar (DUACS) y d) de la temperatura del mar (OSTIA). La línea morada continua (entrecortada) indica la posición observada (climatológica) de la isoterma de 28.5 °C. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

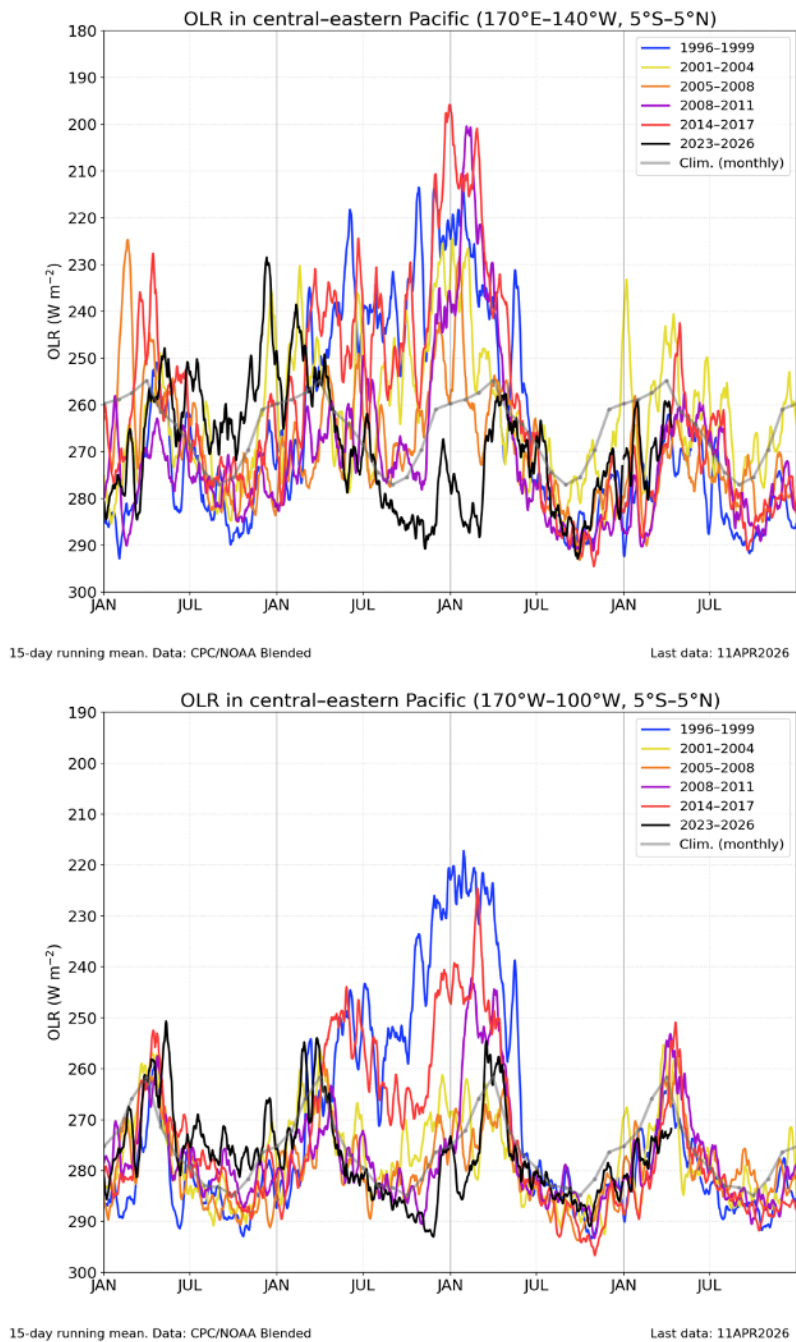


Figura 6. *Panel superior:* Actividad convectiva en la región (170°E-140°W y 5°S-5°N) en base a la información de OLR. *Panel inferior:* igual que el panel superior pero para la región (170°W-100°W y 5°S-5°N). Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

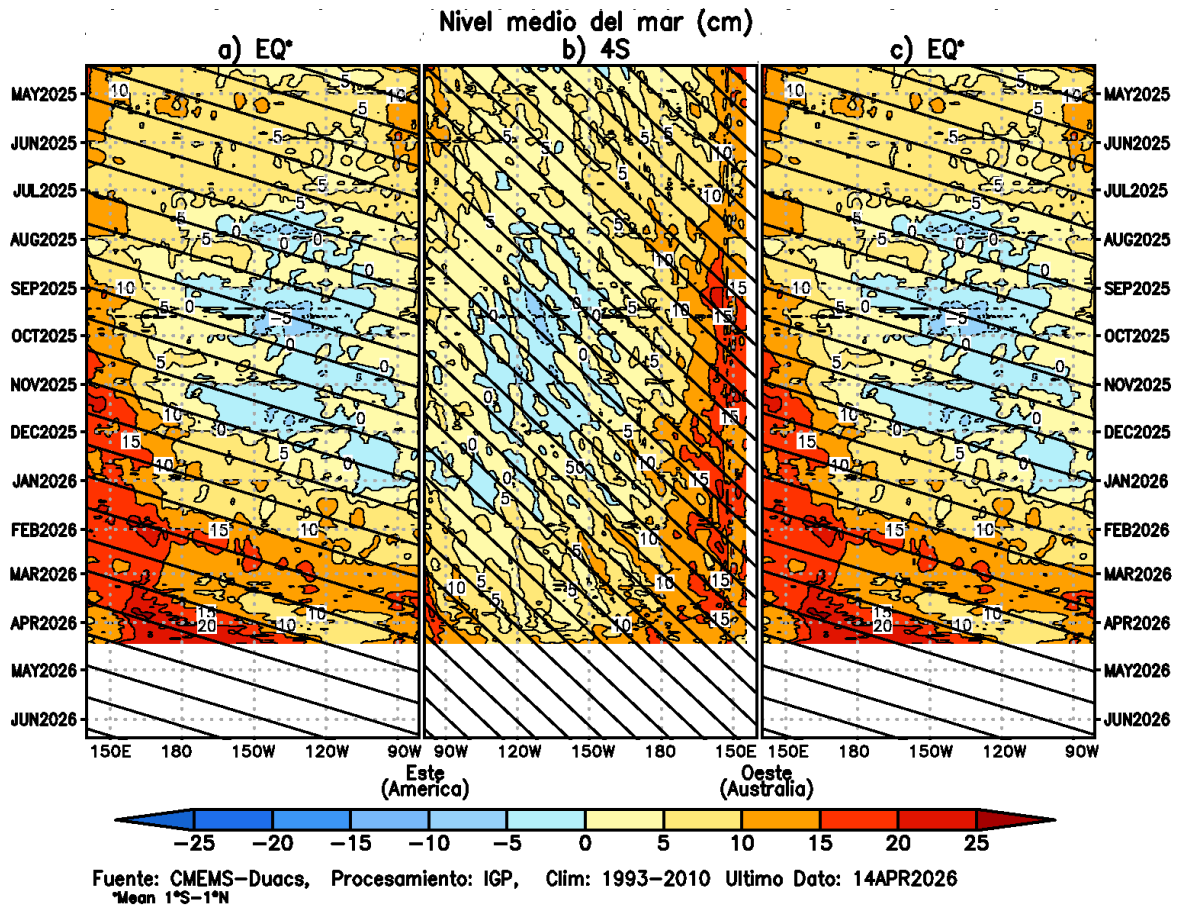


Figura 7. Diagramas longitud-tiempo de la anomalía del nivel medio del mar en el Pacífico ecuatorial usando el producto DUACS. Los paneles (a) y (c) son los mismos y representan la información a lo largo de la línea ecuatorial; mientras que (b), a lo largo de 4°S, pero con el eje zonal de este a oeste. Las líneas diagonales indican la trayectoria teórica de la onda de Kelvin (a y c) y Rossby (b) si tuvieran una velocidad aproximada de 2.6 m/s y 0.87 m/s, respectivamente (Mosquera et al., 2014). Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

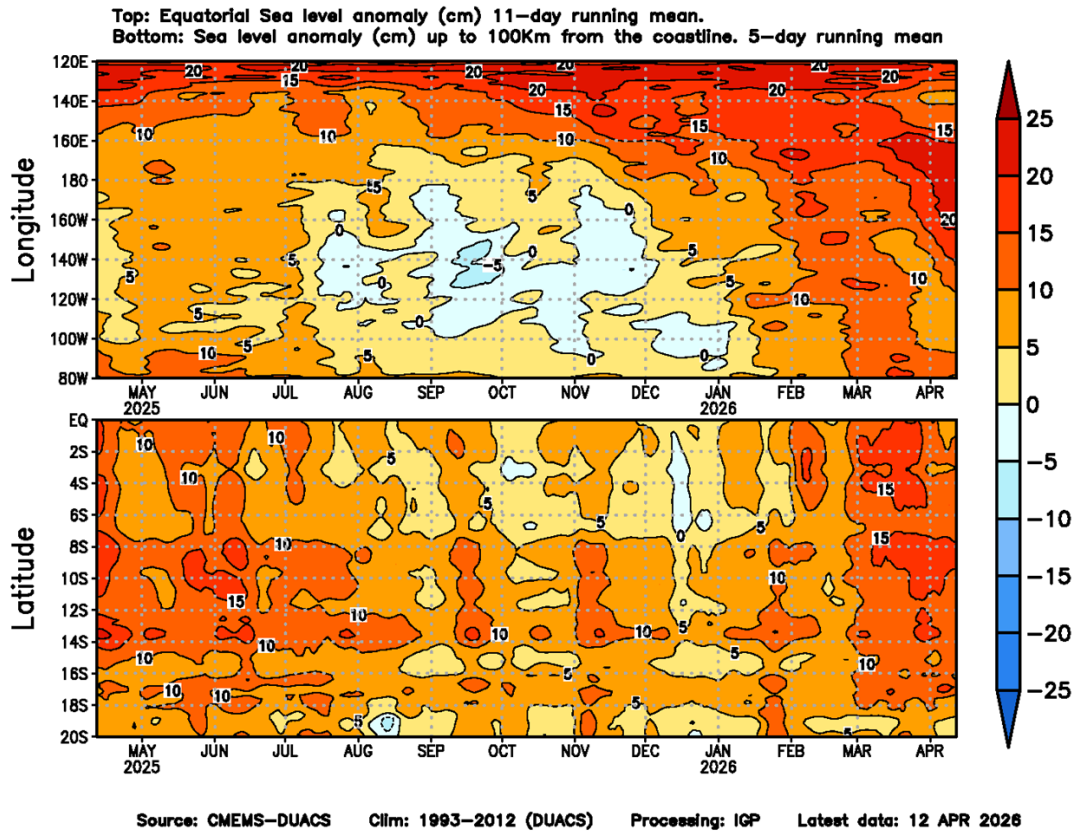


Figura 8. Anomalia del nivel del mar a lo largo de la franja ecuatorial (panel superior) y a lo largo de la costa peruana (panel inferior). Las unidades están en centímetros. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

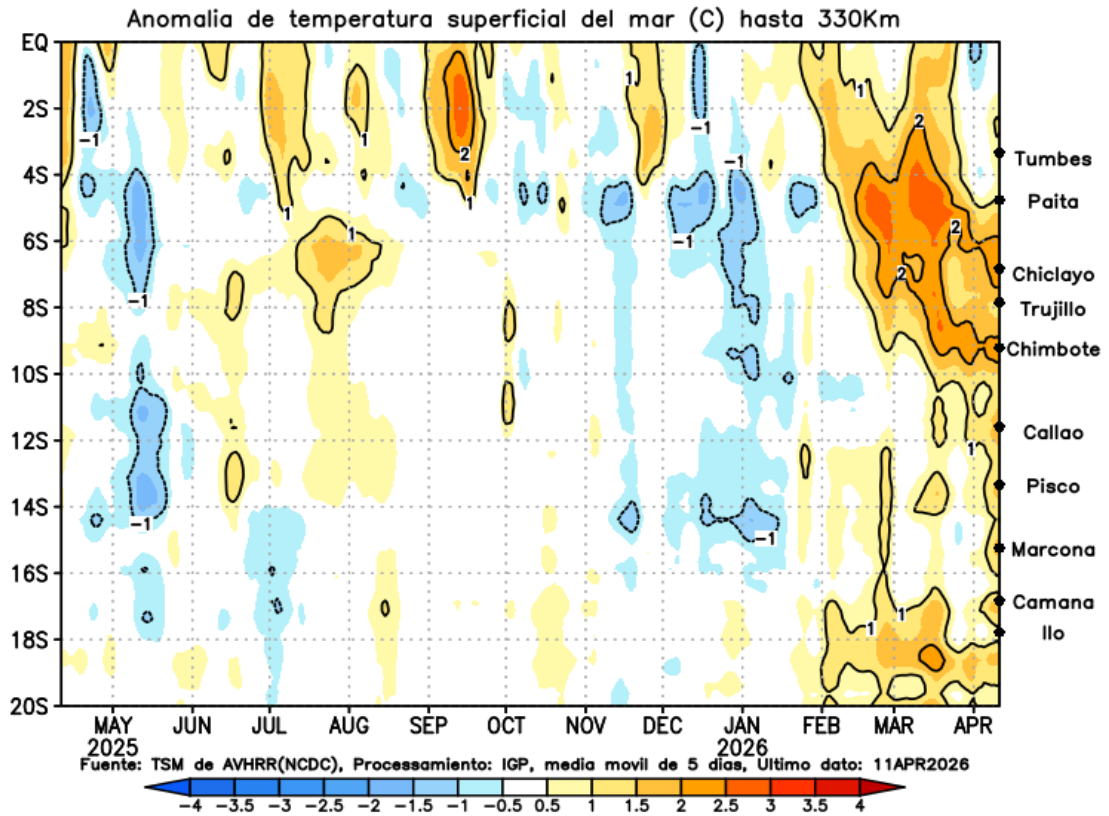


Figura 9. Anomalia de la TSM dentro de los 300 km de la costa. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

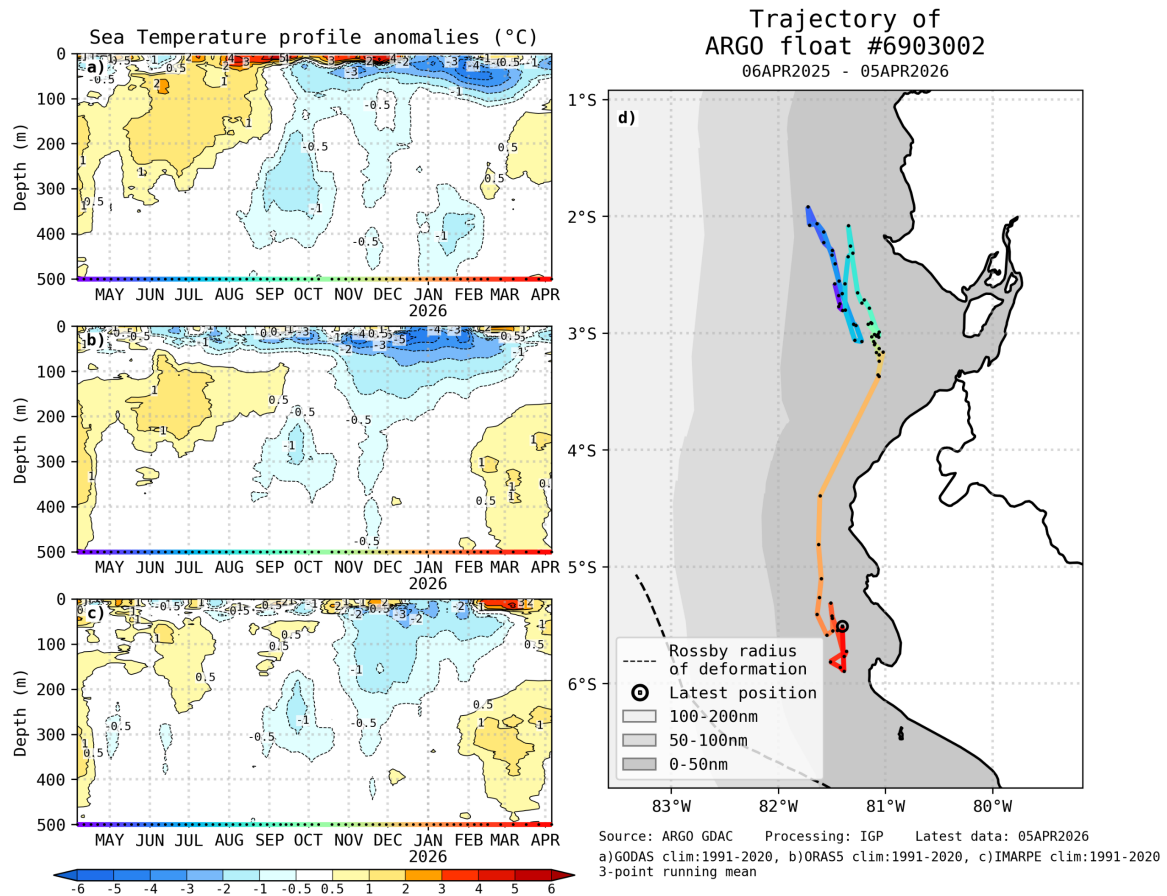


Figura 10. A la izquierda se aprecia la anomalía de la temperatura del mar hasta los 500 metros de profundidad, calculada de los datos del flotador ARGO No. 6903002. Estas anomalías se calculan en base al periodo climatológico 1991-2020 de (a) GODAS, (b) ORAS5 y (c) IMARPE. A la derecha se aprecia la trayectoria del flotador en los últimos 365 días. Cada color indica un periodo de aproximadamente 30 días y el círculo abierto representa la última posición del flotador. Elaborado por el GP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

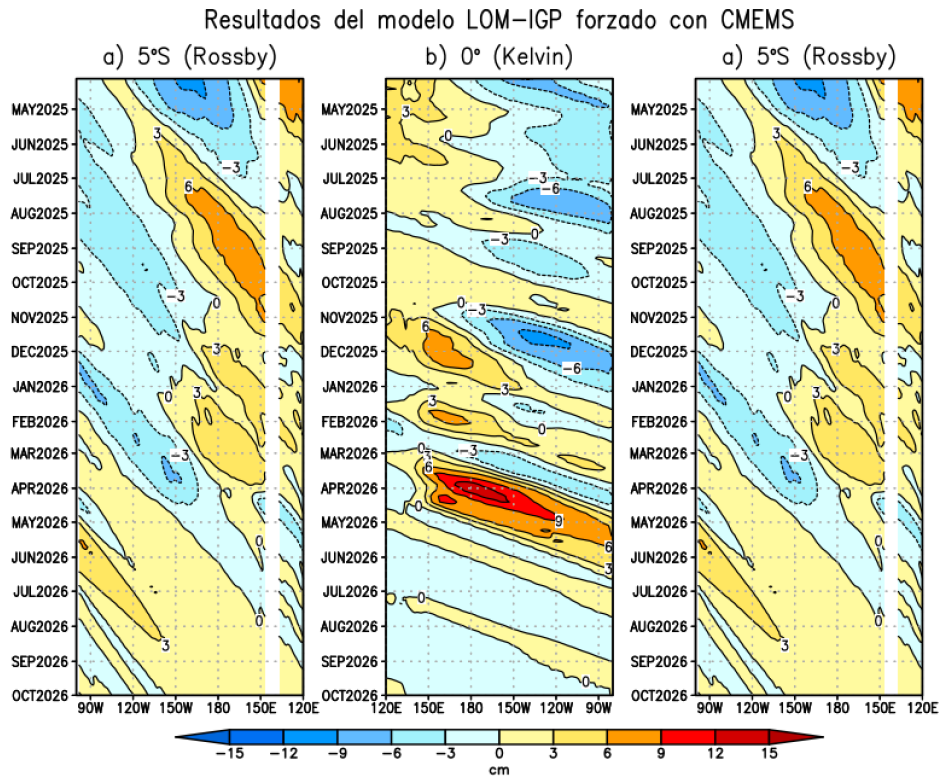


Figura 11. Diagramas longitud-tiempo del nivel del mar (cm) obtenidos de los resultados de los modelos de ondas del IGP (Mosquera, 2009; Mosquera, 2014), (a) diagrama de la onda de Rossby (b) diagrama de la onda de Kelvin, (c) diagrama de la onda de Rossby, calculado con el Modelo oceánico lineal (LOMIGP), forzando por CMEMS y termoclina constante. El pronóstico se inicia luego del 11 de abril de 2026. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Avacucho”

NMME ICEN Fcst, IC=202604

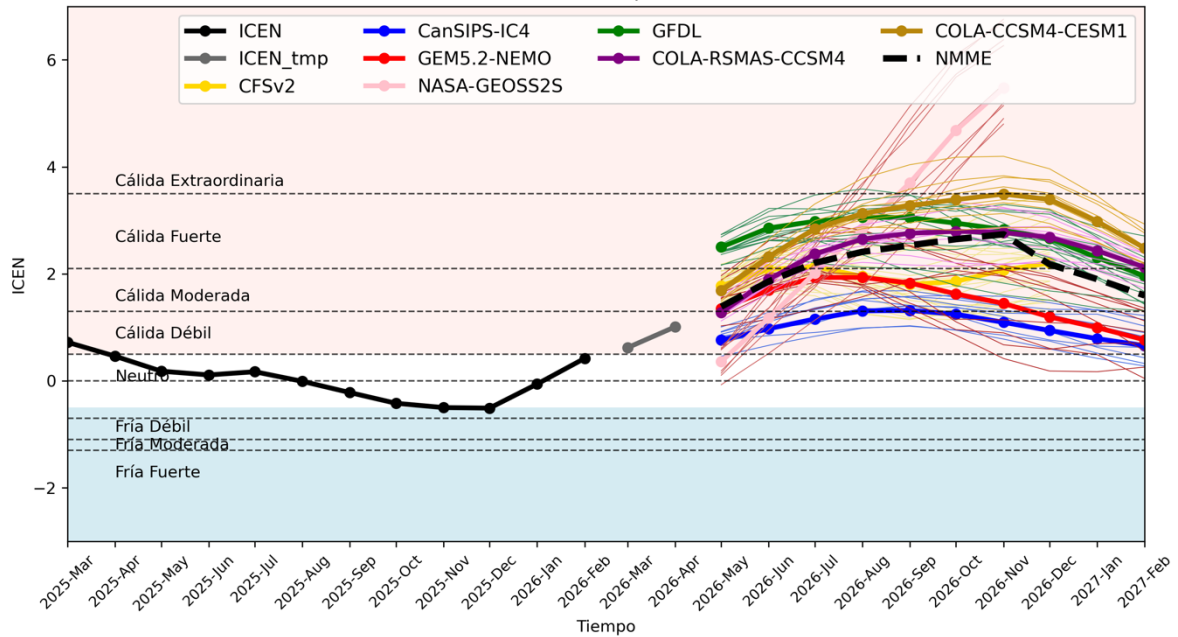
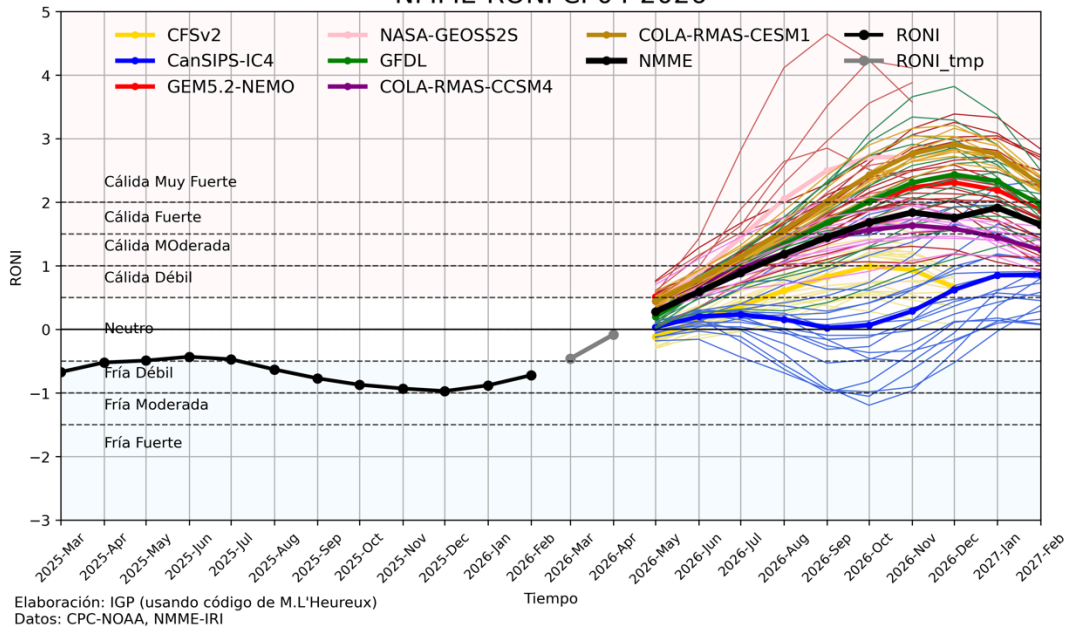


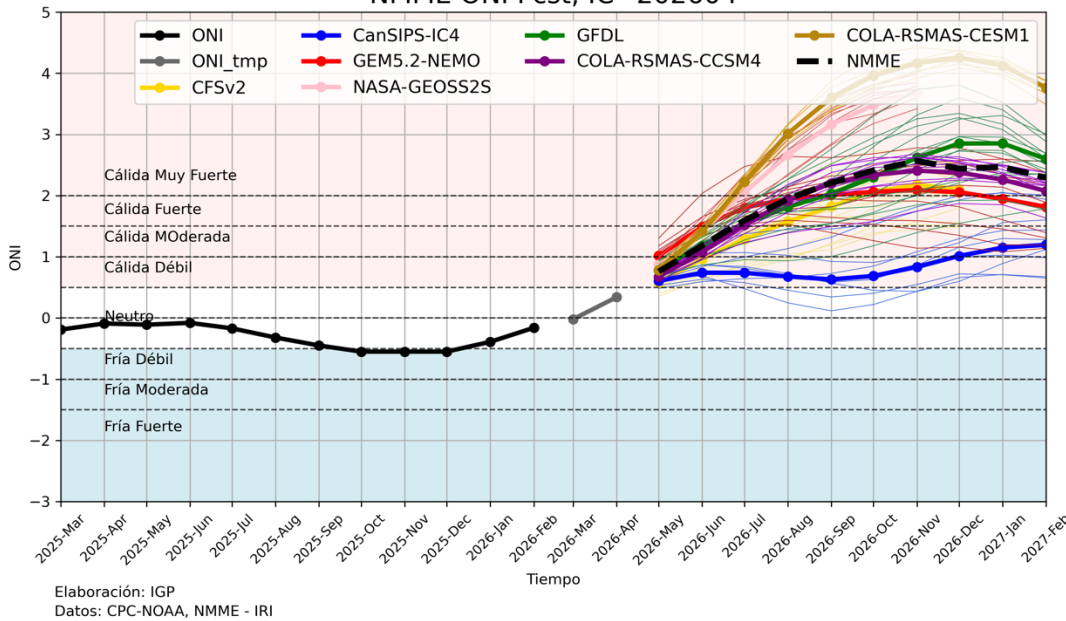
Figura 12. Índice Costero El Niño (ICEN; línea negra con círculos llenos) y sus valores temporales (ICENtmp; línea gris con círculos llenos). Asimismo, se presentan los pronósticos numéricos del ICEN inicializados en abril de 2026, provenientes de distintos modelos climáticos (líneas de diferentes colores), cuyos nombres se indican en la parte superior de la figura. Fuente: IGP, NOAA y NMME.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Avacucho”
NMME-RONI CI 04-2026



Elaboración: IGP (usando código de M.L'Heureux)
Datos: CPC-NOAA, NMME-IRI

NMME ONI Fcst, IC=202604



Elaboración: IGP
Datos: CPC-NOAA, NMME - IRI

Figura 13. Panel superior: Relative Oceanic Niño Index (RONI, línea negra con círculos llenos) y sus valores temporales (RONItmp, línea gris con círculo lleno). Asimismo, se presentan los pronósticos numéricos del RONI inicializados en abril de 2026, provenientes de distintos modelos climáticos (líneas de diferentes colores), cuyos nombres se indican en la parte superior de la figura. Panel inferior: igual que el superior pero para el Oceanic Niño Index (ONI). Fuente: IGP, NOAA, NMME.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Avacucho”

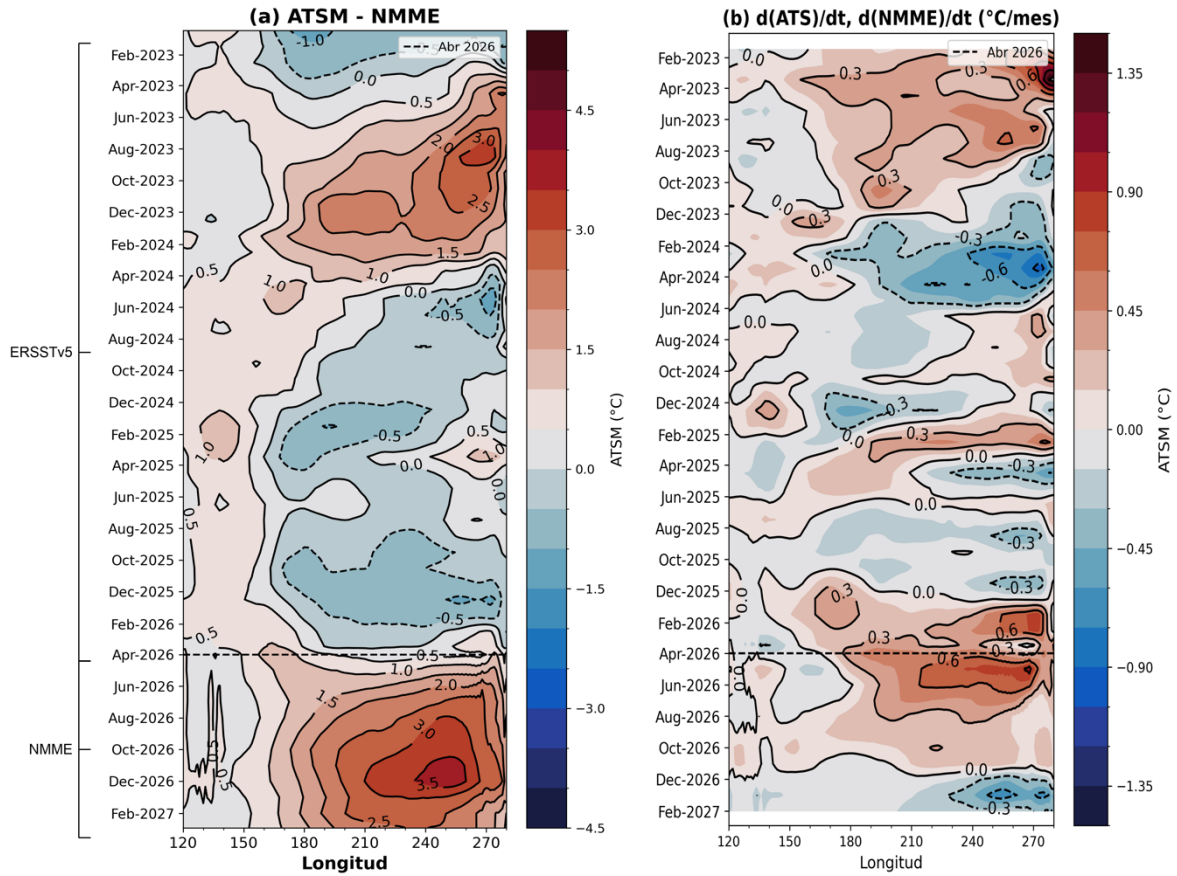


Figura 14. Diagramas longitud-tiempo de la ATSM (a) y su tendencia mensual (b) a lo largo de la franja ecuatorial (promediado entre 2°S y 2°N) en el Pacífico. La línea horizontal entrecortada delimita la información histórica de ERSSTv5 y la pronosticada de NMME. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

IGP-UHM IA model v1.0: Probability of a strong EP EN event ($E > 1.5$) in the following Jan:
88.41% (classif.), 86.67% (regress.) IC: March (Temporal) FT 1871-1984. Processing date: 08-04-2026

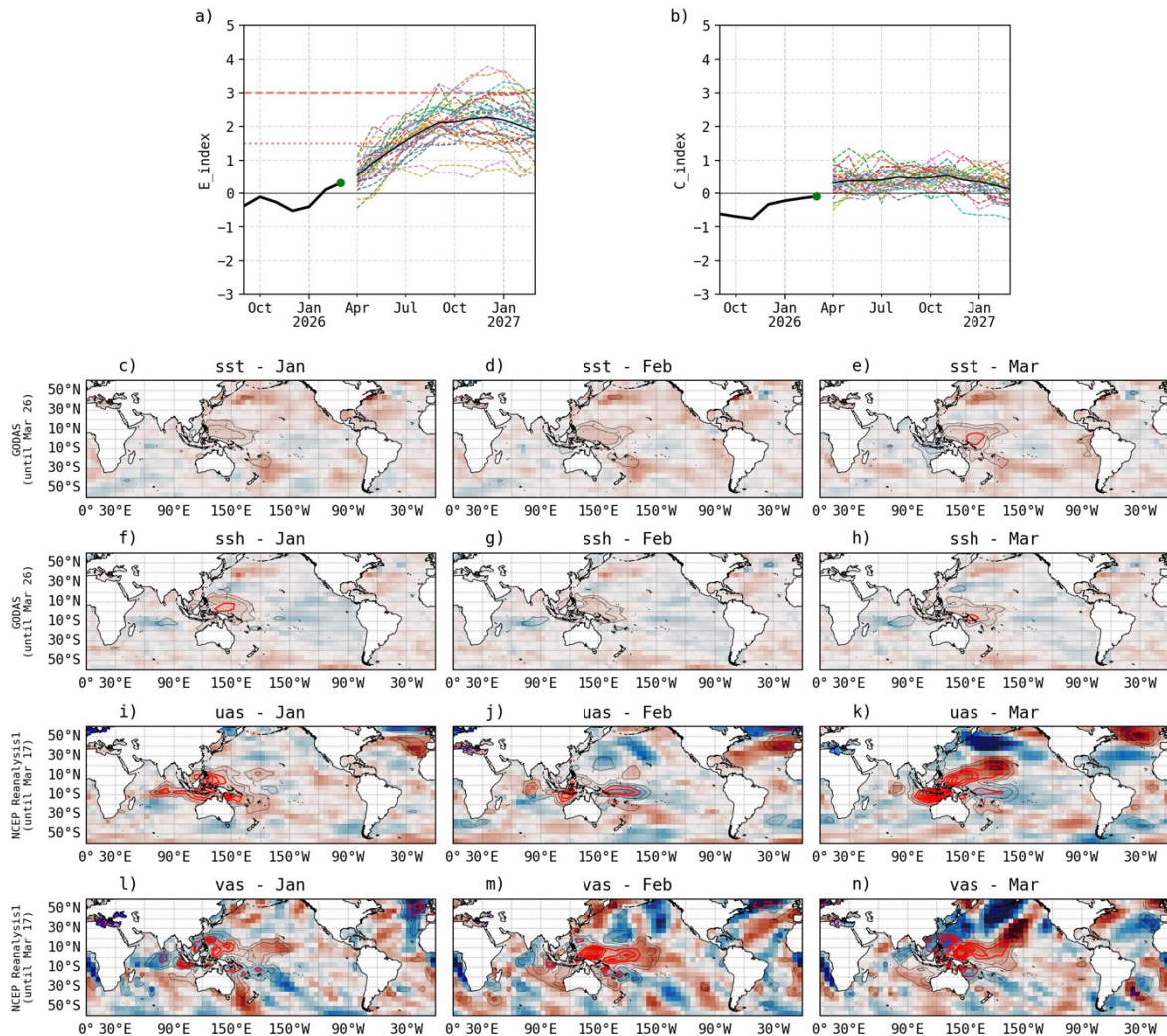


Figura 15. Pronóstico del índice E (Takahashi et al., 2011) a doce meses basado en un modelo de inteligencia artificial (Rivera Tello et al., 2023) para el pronóstico de El Niño extremo. (a) Muestra la evolución del índice E, representado con una línea gruesa de color negro, desde setiembre de 2025 a marzo de 2026; el conjunto de líneas entrecortadas de colores indica el pronóstico del índice E desde abril a marzo de 2027. (b) Es lo mismo que (a) pero para el índice C (Takahashi et al., 2011). Desde (c) a (n), se muestra la “Explicabilidad” (explainability) de cuatro variables, en anomalías, usadas para el pronóstico: temperatura superficial del mar (primera fila), nivel del mar (segunda fila), viento zonal (tercera fila) y viento meridional (cuarta fila). Estas variables se obtienen de distintos meses: enero (primera columna), febrero (segunda columna) y marzo (tercera columna). Los contornos rojos (morados) de estos paneles indican regiones que favorecen (desfavorecen) al pronóstico de El Niño extremo. Elaborado por el IGP.