



“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/2026-06

21/07/2026

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

Se prevé la presencia de ondas de Kelvin cálidas a lo largo de la costa americana, al menos hasta agosto, como resultado de los pulsos de viento del oeste observados en junio. Estas ondas contribuirían a incrementar o mantener la temperatura del mar por encima de sus valores normales, tanto en la superficie como por debajo de ella.

Los pronósticos de los modelos NMME (C.I. julio) continúan indicando que El Niño costero y El Niño en el Pacífico central se extenderían hasta el otoño siguiente con una magnitud cálida extraordinaria y cálida muy fuerte, respectivamente. Sin embargo, para este mismo periodo, el patrón espacial de las anomalías de temperatura superficial del mar pronosticado muestra que el máximo valor estaría alejado de la costa peruana, lo cual lo hace diferente al evento El Niño 1997/1998. Esto podría influir en el desarrollo de las precipitaciones en la costa peruana.



“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 mayo de 2026, el cual se mantiene en la categoría Cálida Moderada (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 mayo de 2026 habría alcanzado la categoría Cálida Moderada (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	Diciembre	-0.51	Neutra	-0.84	Neutra
2026	Enero	-0.06	Neutra	-0.47	Neutra
2026	Febrero	0.42	Neutra	-0.01	Neutra
2026	Marzo	0.96	Cálida Débil	0.52	Cálida Débil
2026	Abril	1.34	Cálida Moderada	0.89	Cálida Débil
2026	Mayo	1.98	Cálida Moderada	1.54	Cálida Moderada

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 usan 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 del ICENTmp e ICENrtmp de junio y julio de 2026 indican la categoría Cálida Fuerte. Además, ambos índices mantienen una tendencia positiva (Tabla 2, Figura 1a).

Tabla 2. Valores temporales del ICEN e ICENr.

Año	Mes	ICENTmp	Categoría	ICENrtmp	Categoría
2026	Junio	2.41	Cálida Fuerte	2.24	Cálida Fuerte
2026	Julio	2.97	Cálida Fuerte	2.86	Cálida Fuerte

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 mayo de 2026 se mantiene en la categoría Neutra (Tabla 3 y Figura 1b) con el valor de 0.47 °C, conservando la tendencia positiva. Por su parte, el ONI (Ocean Niño Index en inglés) de mayo se ubica en la categoría Cálida Débil⁵ con el valor de 0.98 °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
2026	Enero	-0.90	Fría Débil	-0.39	Neutra
2026	Febrero	-0.72	Fría Débil	-0.16	Neutra
2026	Marzo	-0.48	Neutra	0.11	Neutra
2026	Abril	-0.06	Neutra	0.48	Neutra
2026	Mayo	0.47	Neutra	0.98	Cálida Débil

Los valores temporales del RONI (RONItmp) para junio y julio indican la categoría Cálida Débil y Cálida Moderada, respectivamente; mientras que los valores del ONItmp, para los mismos meses, indican la categoría Cálida Moderada y Cálida Muy Fuerte, respectivamente (Tabla 4, Figura 1b). Asimismo, ambos índices mantienen una tendencia positiva.

Tabla 4. Valores temporales del RONItmp y ONItmp

Año	Mes	RONItmp	Categoría	ONItmp	Categoría
2026	Junio	0.93	Cálida Débil	1.41	Cálida Moderada
2026	Julio	1.35	Cálida Moderada	2.03	Cálida Muy Fuerte

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 mantienen una tendencia positiva, alcanzando valores pertenecientes a la categoría Cálida Muy Fuerte; además, para la fecha, es superior a los eventos El Niño extremo (panel superior de la Figura 2). Por su parte, en la región Niño 1+2 (panel inferior de la Figura 2), los valores de anomalías de TSM alcanzaron valores igual y superior a 3° C. A la fecha, estos valores presentan una tendencia positiva y se ubican dentro de la categoría Cálida Extraordinaria.

Conforme a los datos de TAO, promediado en los últimos 30 días, se observan anomalías positivas del viento zonal entre 160°E y 150°W. Con respecto a la TSM, si bien todo el Pacífico ecuatorial presenta valores por encima de lo normal, las anomalías más intensas se concentran en la región oriental. Asimismo, la termoclina se encuentra más profunda de lo normal, principalmente en el Pacífico central-oriental. La información de ARGO (Figura 4) muestra una termoclina más profunda en el Pacífico ecuatorial central y oriental. Por otro lado, según los datos diarios del esfuerzo de viento de CMEMS (Figura 5a), desde finales de mayo, hasta la actualidad se observan anomalías positivas del viento zonal entre 160°E y 135°W. El extremo oriental de la piscina caliente (línea morada continua en los paneles de la Figura 5) continúa desplazándose hacia el este de su posición climatológica (línea morada entre cortada en los paneles de la Figura 5). De acuerdo a OSTIA, en la franja ecuatorial del océano Pacífico se mantienen las anomalías positivas de TSM, siendo más intensas en la región oriental (Figura 5d).

Los valores de OLR (Outgoing Longwave Radiation), variable relacionada a la actividad convectiva, indicaron valores menores a sus normales en las regiones [170°E-140°W, 5°S-5°N] y [170°W- 100°W, 5°S-5°N]. En la primera zona se observa que el valor de OLR ha disminuido lo suficiente para acercarse a los valores que se observaron en los eventos El Niño 1982/83 y El Niño 1997/98. Sin embargo, ambas regiones muestran una tendencia positiva desde los primeros días de julio (Figura 6).

A la fecha, según la data in situ y satelital, continúa la presencia de ondas de Kelvin cálidas en la zona central y oriental. Asimismo, se observa el desarrollo de anomalías negativas de la profundidad de la iso20°C en la zona occidental, posiblemente sea la señal de ondas de Kelvin frías. Estas serían consecuencia de la reflexión de ondas de Rossby frías, generadas por pulsos intensos de viento del oeste (Figura 7a y c). Por otro lado, en la zona oriental, se observa la presencia de ondas de Rossby cálidas en el borde oriental, que se habrían formado por la reflexión de ondas de Kelvin cálidas (Figura 7b).

Ondas de Kelvin a lo largo de la costa peruana

A lo largo de la costa peruana, se siguen observando anomalías positivas del nivel del mar dentro de los 100 km de la costa, aunque estas han mostrado una disminución (Figura 8). De la misma forma, dentro de los 330 km, la ATSM dentro de los 330 km, muestra una disminución en la costa central y sur (Figura 9). Por otro lado, de acuerdo con la información más reciente del flotador ARGO 6903002, se mantienen las anomalías positivas de la temperatura del mar desde la superficie hasta los 400 metros de profundidad y con un núcleo de anomalías máximas entre 30 y 80 metros de profundidad (Figura 10).

“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”

Pronóstico de ondas de Kelvin

De acuerdo a lo observado, a la fecha, en el nivel del mar y la profundidad de la termoclina, se espera el arribo de ondas de Kelvin cálidas entre julio y agosto. Por otro lado, en la zona occidental, se espera la presencia de ondas de Kelvin frías producidas por la reflexión de ondas de Rossby frías en el borde occidental (Figura 5b y c). A la fecha, los pronósticos a corto plazo de los modelos atmosféricos, como el CFSv2⁶, indican el desarrollo de pulsos de viento del oeste, cuyos núcleos se concentran alrededor de la línea de cambio de fecha, sin mostrar un desplazamiento claro hacia el este. De darse estos pulsos de viento es probable que continúen formándose ondas de Kelvin cálidas.

Los resultados de los modelos de ondas del IGP— forzado con información de ERA5, CORE y CMEMS para el diagnóstico (hasta el 12 de julio) y luego con anomalías de vientos igual a cero para el pronóstico— indican que en agosto arribaría un nuevo paquete de ondas de Kelvin cálidas (Figura 11b). Asimismo, se espera la reflexión de ondas de Rossby (Kelvin) frías (cálidas) en el extremo occidental (oriental) en ondas de Kelvin (Rossby) frías (cálidas) (Figura 11a y 11c). Hay que tener en cuenta que estos modelos no simulan los procesos de dispersión modal relacionadas a la inclinación de la termoclina (Busalacchi & Cane, 1988; Mosquera-Vásquez, et al., 2014).

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-GEOS2S, GFDL-SPEAR, COLA-RSMAS-CCSM4 y COLA-RSMAS-CESM1), basado en el ICEN, se ubicaría en la categoría Cálida Fuerte entre los meses de julio y setiembre. Posteriormente, entre octubre y diciembre se alcanzaría la categoría Cálida Extraordinaria. En los siguientes meses se prevé una disminución de la magnitud, con una condición Cálida Fuerte entre enero y marzo de 2027. Finalmente, para abril y mayo, el promedio estaría en la categoría Cálida Moderada. En conjunto, este escenario sugiere que El Niño costero se extendería, por lo pronto, hasta otoño de 2027.

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

Modelo	JJA*	JAS	ASO	SON	OND	NDE	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ
CFSv2	2.89	3.15	3.09	3.20	3.48	3.65	3.43	3.00	2.51	-----	-----
CanSIPS-IC4	2.44	2.47	2.29	2.14	1.98	1.80	1.60	1.37	1.14	0.96	0.71
GEM5.2_NEMO	2.92	3.32	3.38	3.36	3.31	3.10	2.71	2.22	1.85	1.57	1.33
NASA-GEOS2S	2.72	3.31	3.87	4.38	4.83	5.21	5.36	5.45	-----	-----	-----
GFDL-SPEAR	3.62	4.47	4.72	4.77	4.80	4.58	3.93	3.16	3.01	3.54	3.92
COLA-RSMAS-CCSM4	3.05	3.54	3.61	3.59	3.54	3.38	2.97	2.44	2.06	1.90	1.91
COLA-RSMAS-CESM1	3.15	3.60	3.57	3.54	3.53	3.46	3.22	2.84	2.53	2.40	2.34
Promedio											
NMME	2.97	3.41	3.50	3.57	3.64	3.60	3.32	2.93	2.18	2.07	2.04

(*) En JJA se consideran las anomalías mensuales de TSM del producto ERSSTv5 (junio) y de NMME (julio y agosto de 2026)

⁶ <https://ncics.org/pub/mjo/archive/2026/2026-07-14/v2/hov/uwnd850.cfs.eqtr.png>

“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 el Pacífico central (región Niño 3.4), basado en el RONI, el promedio de los pronósticos de los modelos de NNME indica la condición Cálida Moderada en julio. Para agosto se prevé la transición hacia la categoría Cálida Fuerte; mientras que entre setiembre y enero alcanzaría la categoría Cálida Muy Fuerte. Posteriormente, los valores del índice muestran una tendencia decreciente; no obstante, las anomalías positivas persistirían, al menos hasta mayo de 2027 (ver Tabla 6 y panel superior de la Figura 13). Por otro lado, considerando el ONI, el promedio de los modelos de NNME pronostica entre los meses de julio de 2026 y marzo de 2027 la categoría Cálida Muy Fuerte; mientras que en abril y mayo se proyecta una disminución hacia la categoría Cálida Fuerte (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 (Figura 14a), que se ha iniciado con un primer calentamiento rápido en la zona oriental y luego con uno en junio en la zona central-oriental (Figura 14b). Luego, entre noviembre de 2026 y enero de 2027, así como entre 130°W y 100°W, alcanzaría un máximo de ATSM para luego disminuir en lo que resta del verano y durante otoño de 2027.

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

Modelo	JJA*	JAS	ASO	SON	OND	NDE	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ
CFSv2	1.03	1.29	1.73	1.98	1.96	1.69	1.31	0.88	0.45	-----	-----
CanSIPS-IC4	1.25	1.50	1.79	2.03	2.31	2.55	2.48	2.00	1.39	0.86	0.54
GEM5.2_NEMO	1.55	2.04	2.54	3.00	3.36	3.50	3.33	2.80	2.12	1.48	0.73
NASA-GEOSS2S	1.36	1.64	1.93	2.28	2.59	2.73	2.67	2.38	-----	-----	-----
GFDL-SPEAR	1.57	2.23	3.00	3.59	3.78	3.58	3.13	2.39	1.54	0.92	0.63
COLA-RSMAS-CCSM4	1.37	1.72	2.04	2.31	2.33	2.14	1.82	1.53	1.33	1.24	1.23
COLA-RSMAS-CESM1	1.32	1.70	2.10	2.51	2.71	2.70	2.45	2.00	1.49	1.03	0.70
Promedio											
NMME	1.35	1.73	2.16	2.53	2.72	2.70	2.46	2.00	1.39	1.10	0.77

(*) JJA se consideran las anomalías mensuales de TSM del producto ERSSTv5 (junio) y de NMME (julio y agosto de 2026)

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

Modelo	JJA*	JAS	ASO	SON	OND	NDE	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ
CFSv2	2.11	2.81	3.45	3.82	3.87	3.57	3.03	2.37	1.76	-----	-----
CanSIPS-IC4	1.60	1.74	1.89	2.07	2.32	2.51	2.49	2.21	1.85	1.52	1.27
GEM5.2_NEMO	2.44	3.13	3.51	3.60	3.66	3.62	3.42	3.04	2.61	2.09	1.35
NASA-GEOSS2S	2.06	2.62	3.06	3.49	3.88	4.27	4.62	4.77	-----	-----	-----
GFDL-SPEAR	2.07	2.74	3.41	3.89	4.16	4.17	3.85	3.21	2.43	1.87	1.58
COLA-RSMAS-CCSM4	1.95	2.44	2.85	3.05	3.03	2.83	2.51	2.23	2.02	1.89	1.80
COLA-RSMAS-CESM1	2.09	2.84	3.54	4.00	4.17	4.14	3.93	3.55	3.00	2.43	1.94
Promedio											
NMME	2.05	2.62	3.10	3.42	3.58	3.59	3.41	3.05	2.28	1.96	1.59

(*)AMJ se consideran las anomalías mensuales de TSM del producto ERSSTv5 (junio) y de NMME (julio y agosto de 2026)



“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 junio de 2026, pronostica que en enero, la probabilidad de que El Niño E (relacionado a El Niño en la región oriental del Pacífico) sea fuerte está por encima del 99%. El resultado estaría influenciado por el patrón espacial de la ATSM, del nivel del mar y del viento, observados desde abril hasta junio. Por otro lado, en lo que respecta al índice C, relacionado a El Niño en el Pacífico central (Niño C), éste muestra valores positivos de baja magnitud hasta enero de 2007. Finalmente, entre febrero y junio de 2027 se pronostican anomalías negativas (Figura 15b).

Conclusiones

Se espera que continúe la presencia de ondas de Kelvin cálidas a lo largo de la costa americana, por lo pronto hasta agosto, como resultado de los pulsos de viento del oeste observados durante junio e inicios de julio. La magnitud del 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), aunque esta debería tener menos impacto por la distribución actual de la termoclina.

El promedio de los modelos de NMME en la región Niño 1+2 sugiere que El Niño costero se extendería hasta mayo de 2027, por lo pronto, con una magnitud cálida extraordinaria, observándose las anomalías máximas en noviembre. En el Pacífico central, el pronóstico del RONI (Figura 13, panel superior) indica el desarrollo de un evento El Niño iniciado en junio, con una magnitud que oscila entre cálida fuerte y cálida muy fuerte el que se prolongaría hasta mayo de 2027, por lo pronto, con anomalías máximas entre noviembre y diciembre.

El patrón espacial de la ATSM pronosticado por el NMME (C.I. de julio) para diciembre de 2026 y enero-marzo de 2027 (Figura 16) difiere del observado durante el evento El Niño 1997/1998. En particular, el pronóstico indica que la máxima anomalía de temperatura superficial del mar se localizaría más alejada de la costa sudamericana que la observada durante dicho evento. Esta configuración podría modular la intensidad como la distribución espacial de las precipitaciones en la costa peruana. En consecuencia, si bien es cierto que las ATSM puedan alcanzar durante el verano los umbrales asociados con el desarrollo de lluvias intensas (Woodman & Takahashi, 2014; Ramos, 2015), aún no está claro si se puedan desarrollar dichas lluvias.

Por otro lado, el evento El Niño en el Pacífico central puede contribuir a un incremento de las precipitaciones en los Andes del centro y sur del Perú durante noviembre; mientras que en el verano 2027 podría favorecer una disminución de las precipitaciones (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.
- 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, 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>
- 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
- 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>
- 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>



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”

- 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”

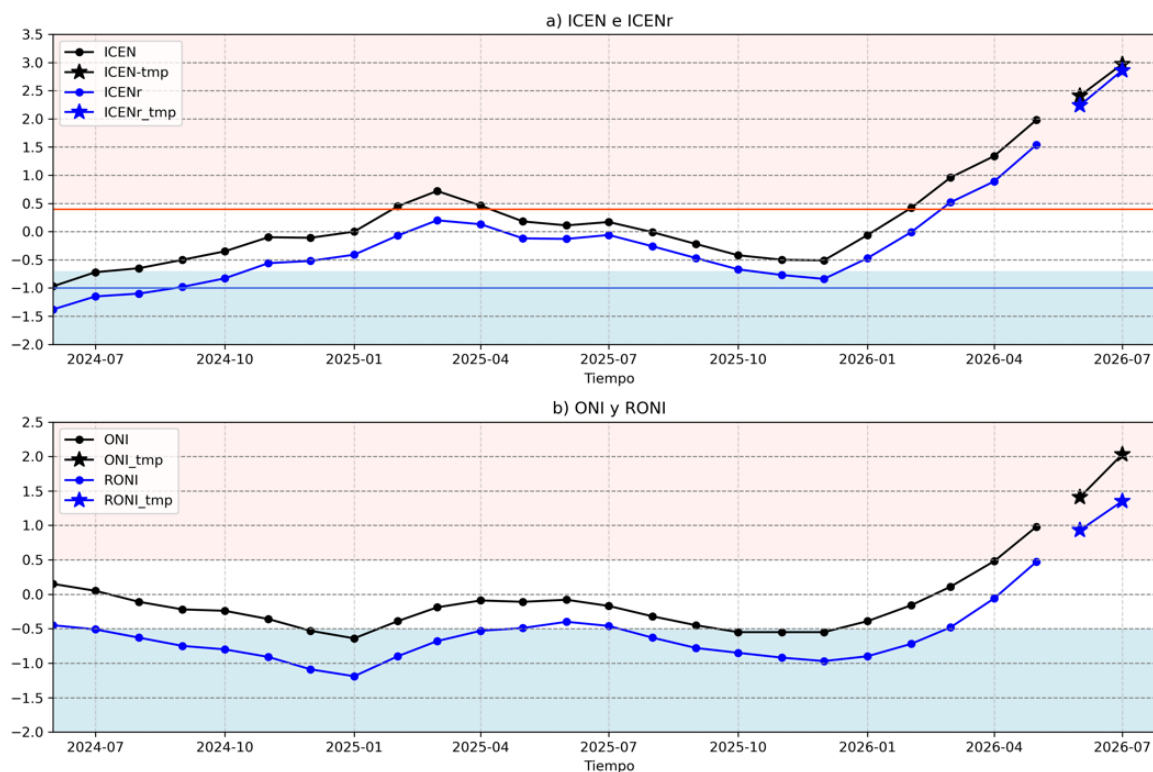


Figura 1. Series de tiempo del (a) ICEN (línea con punto de color negro) e ICENr (línea con punto de color azul), así como sus temporales (con estrellas del mismo color), y (b) igual que (a) pero para el ONI y RONI. El fondo de color rosado (celeste) indica condición cálida (fría) para el ICEN (ONI y 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”

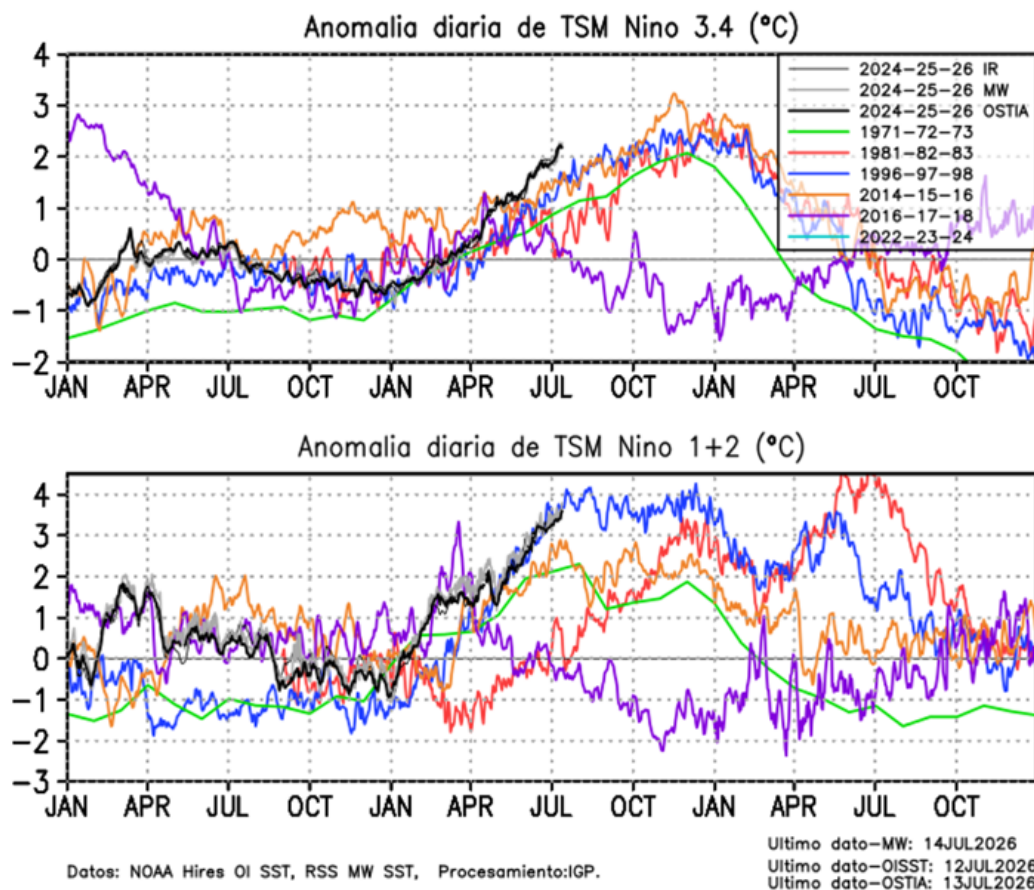


Figura 2. Series de tiempo de la anomalía diaria de la TSM en la región Niño 3.4 (arriba) y en la región Niño 1+2 (abajo). Las líneas en color negro (gruesa), gris y negro (fina) indican la evolución de la anomalía de la TSM usando información infrarroja (IR), microondas (MW) y del producto OSTIA, respectivamente. 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”

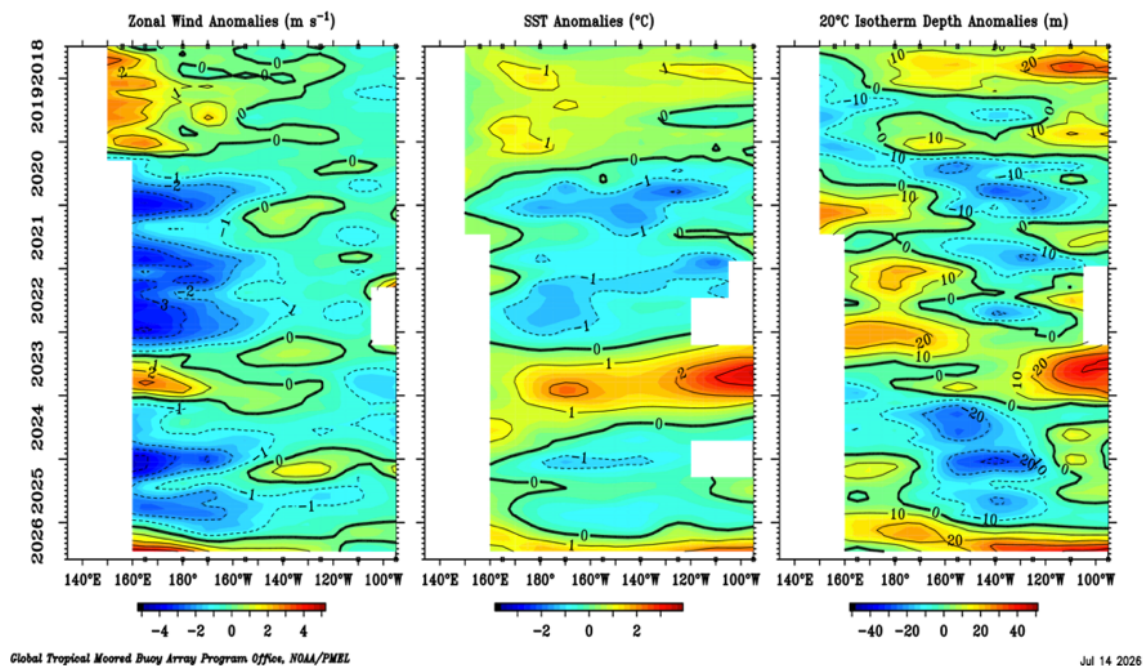


Figura 3. Promedio mensual de la anomalía del viento zonal (panel izquierdo), de la temperatura superficial del mar (panel central) y de la profundidad de la isoterma de 20 $^{\circ}\text{C}$ (panel derecho) y a lo largo de la franja ecuatorial del Pacífico (2°S-2°N). Esta imagen se elaboró de otras 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”

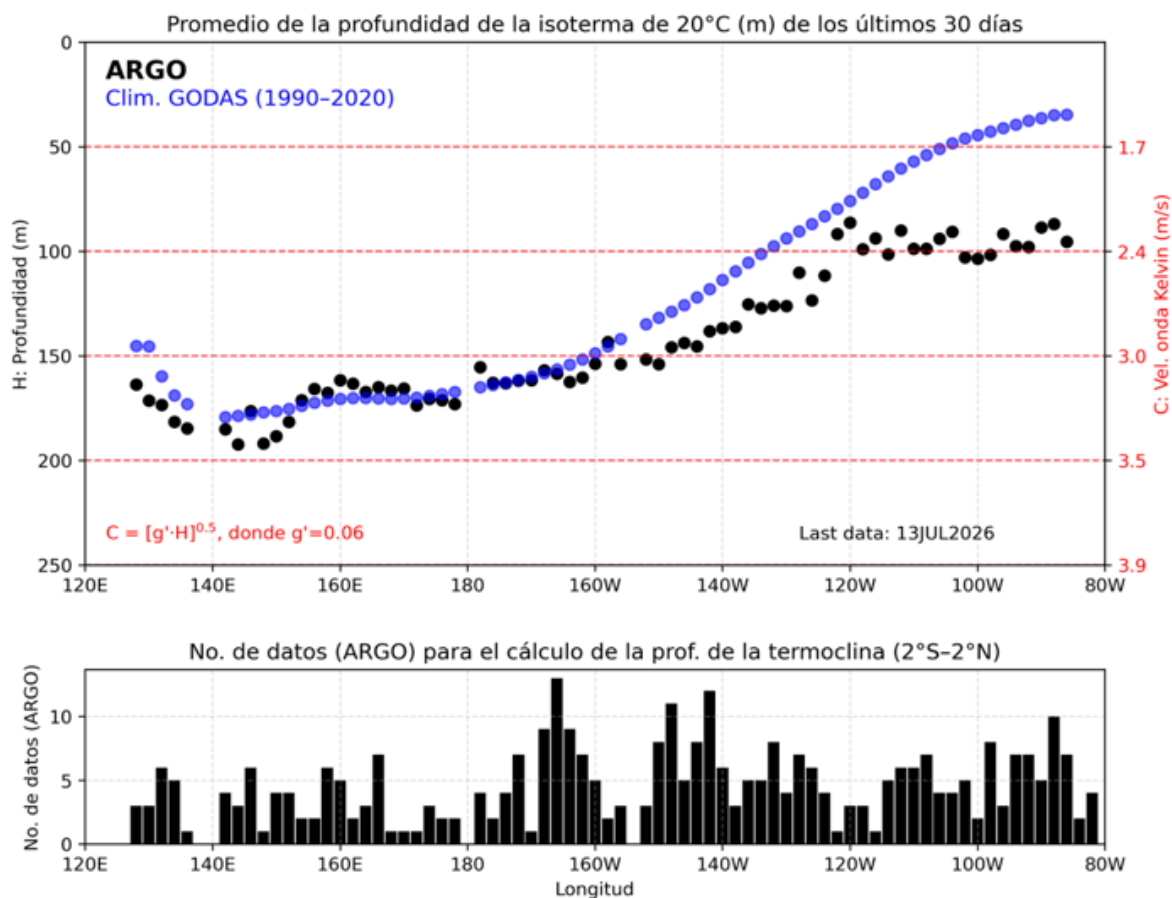


Figura 4. Promedio de los últimos 30 días de la profundidad de la isoterma de 20°C. Fuente ARGO. Elaborado por el IGP.

“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”

(2°S to 2°N average)

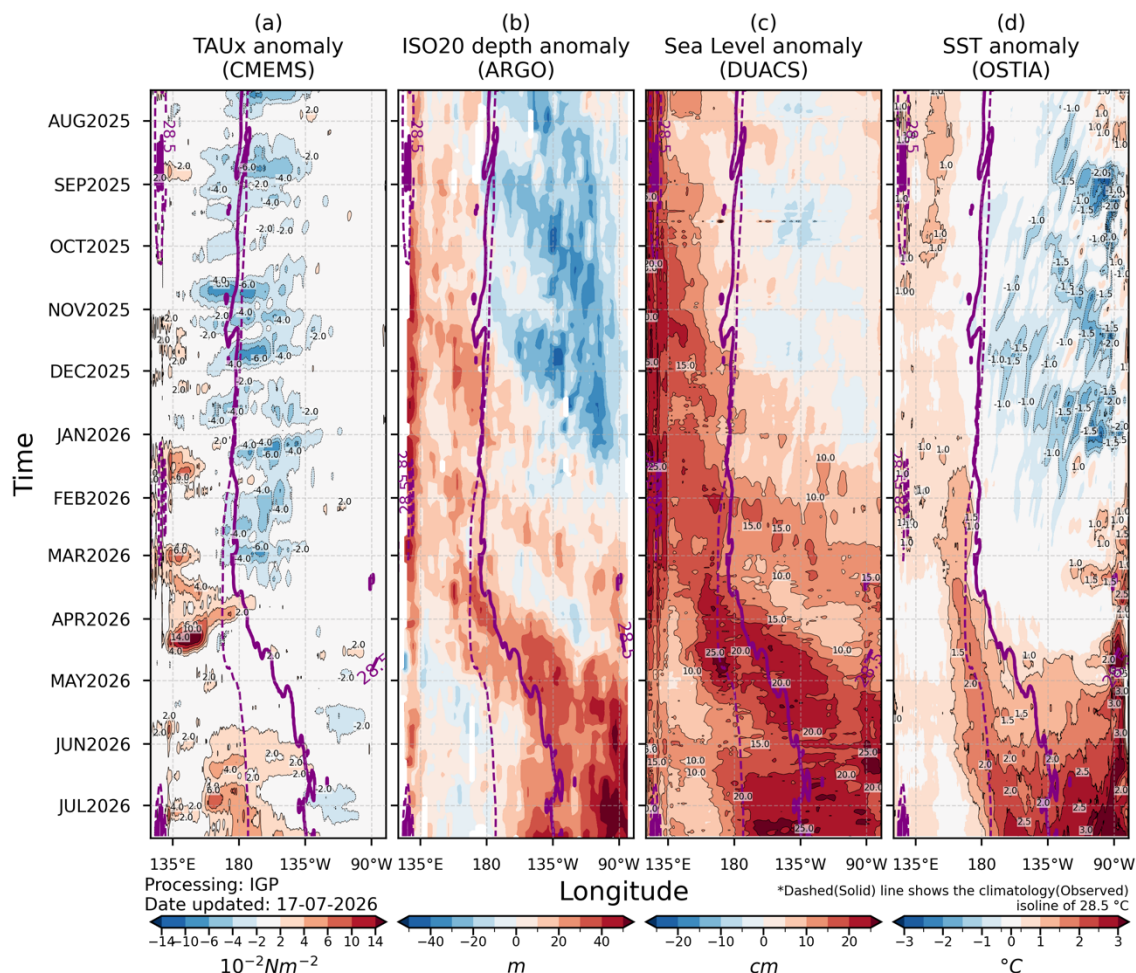


Figura 5. Diagrama longitud-tiempo en la franja ecuatorial de las anomalías, de izquierda a derecha, a) del esfuerzo de viento zonal (CMEMS), b) de la profundidad de la termoclina (ARGO), c) del nivel del mar (DUACS) y d) de la temperatura del mar (OSTIA). La línea morada continua (entrecortada) indica 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”

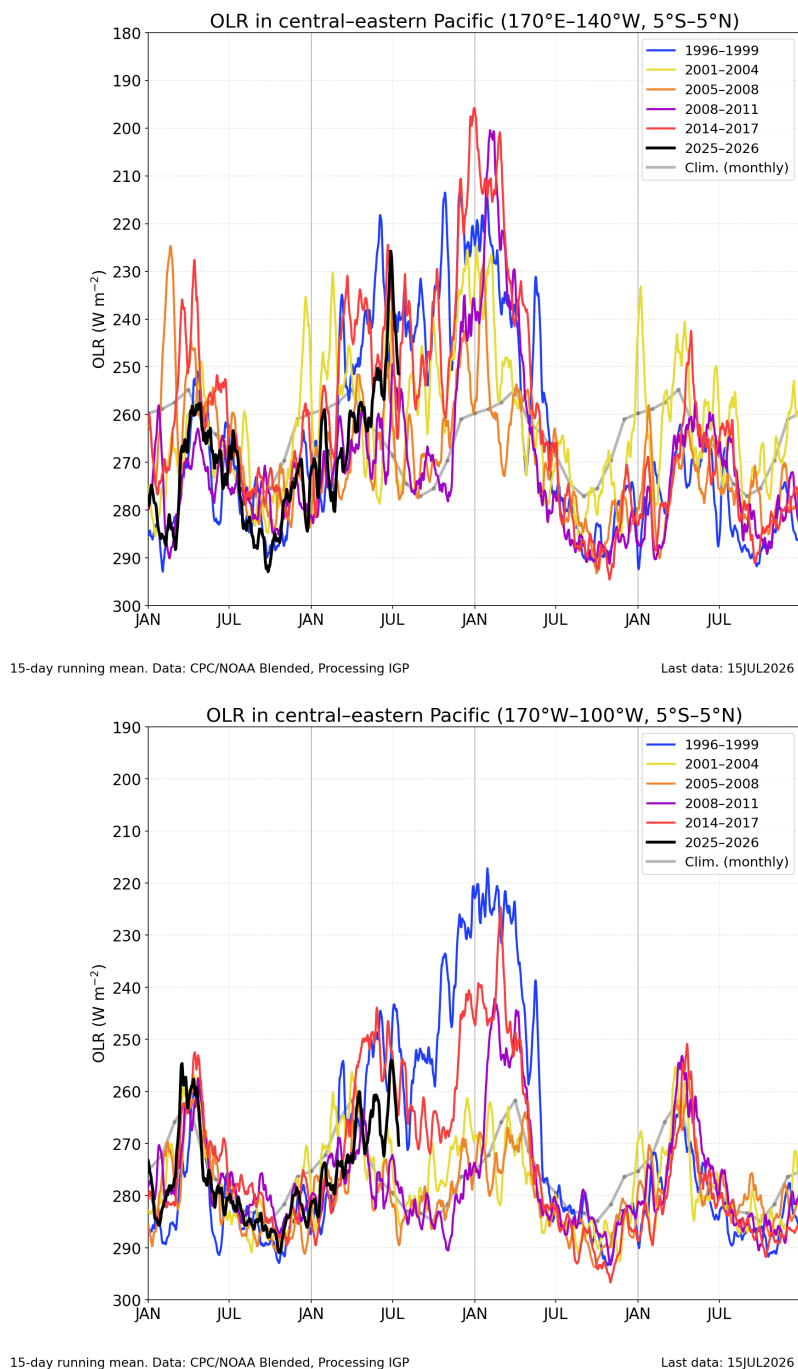


Figura 6. *Panel superior:* Actividad convectiva en la región (170°E-140°W y 5°S-5°N) en base a la información de OLR. *Panel inferior:* igual que el panel superior pero para la región (170°W-100°W y 5°S-5°N). Elaborado por el IGP.

“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”

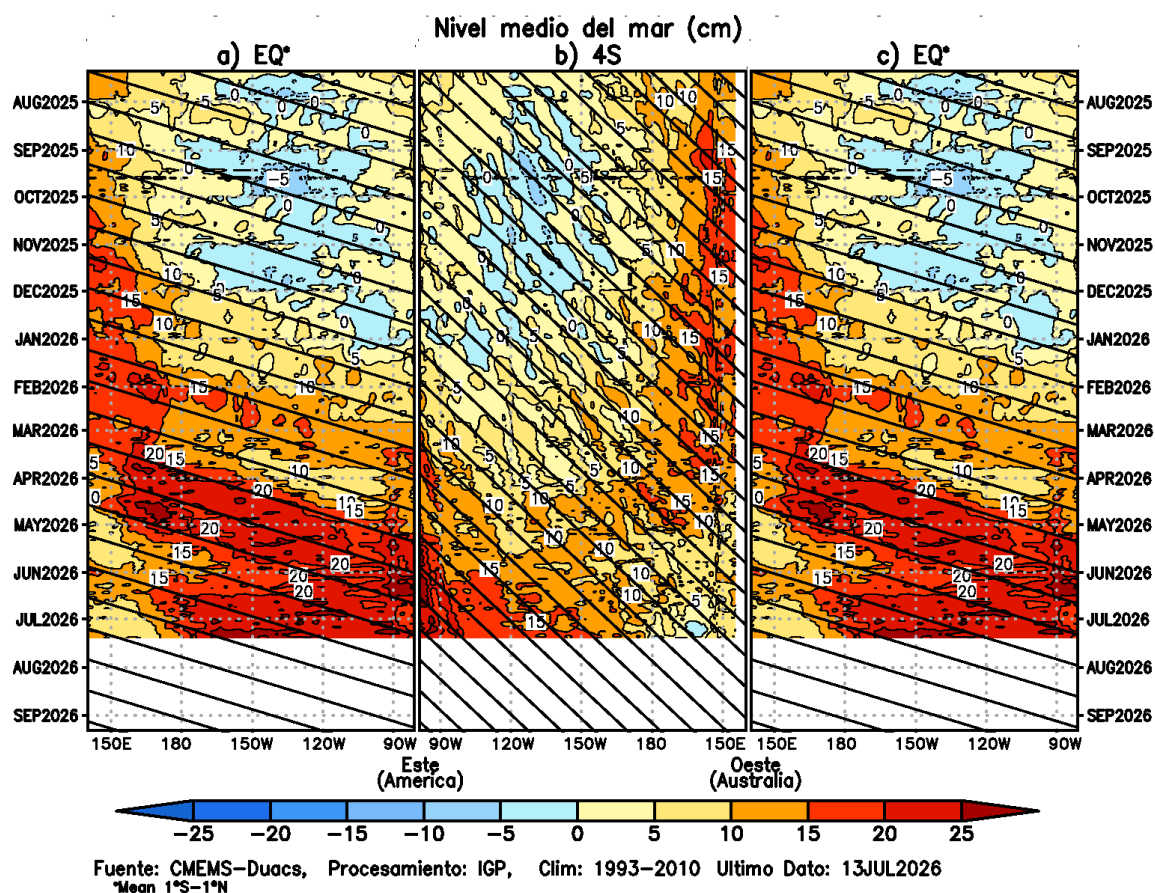


Figura 7. Diagramas longitud-tiempo de la anomalía del nivel medio del mar en el Pacífico ecuatorial usando el producto DUACS. Los paneles (a) y (c) son los mismos y representan la información a lo largo de la línea ecuatorial; mientras que (b), a lo largo de 4°S, pero con el eje zonal de este a oeste. 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”

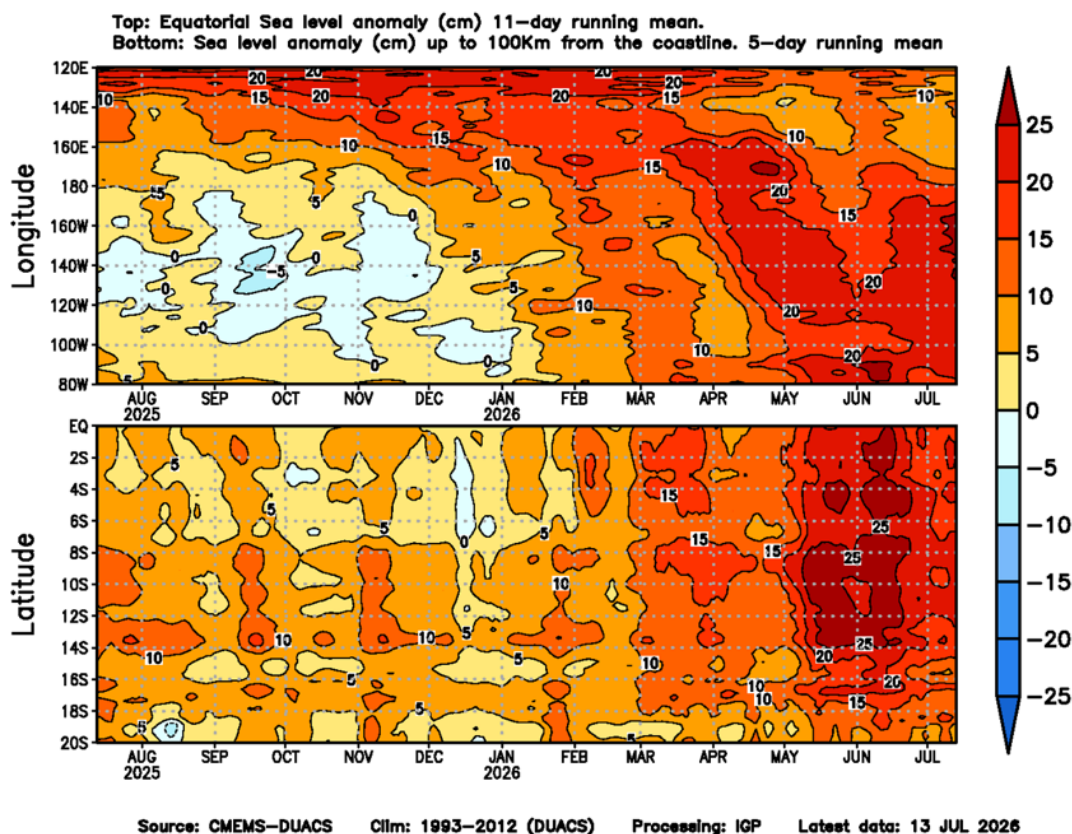


Figura 8. Anomalía del nivel del mar a lo largo de la franja ecuatorial (panel superior) y a lo largo de la costa peruana (panel inferior). Las unidades están en centímetros. Elaborado por el IGP.

“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”

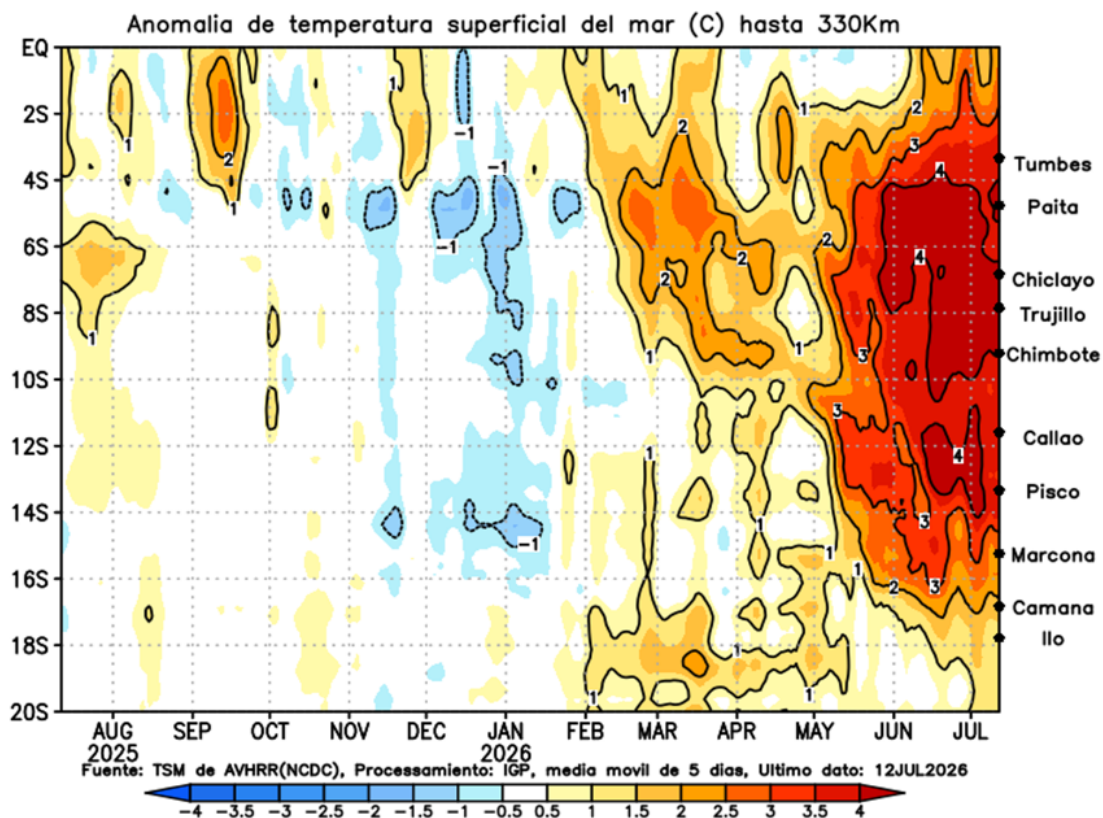


Figura 9. Anomalia de la TSM dentro de los 300 km de la costa. Elaborado por el IGP.

“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”

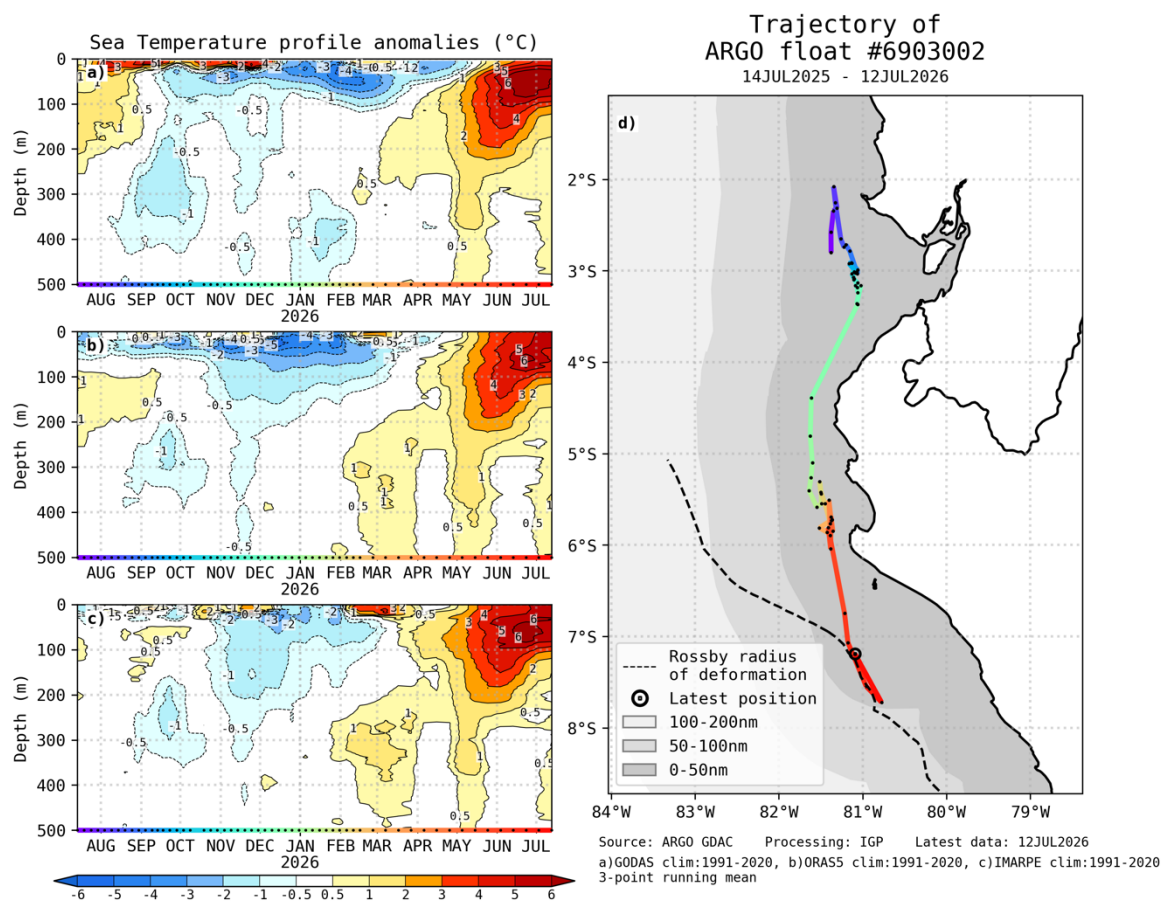


Figura 10. A la izquierda se aprecia la anomalía de la temperatura del mar hasta los 500 metros de profundidad, calculada de los datos del flotador ARGO No. 6903002. Estas anomalías se calculan en base al periodo climatológico 1991-2020 de (a) GODAS, (b) ORAS5 y (c) IMARPE. A la derecha se aprecia la 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”

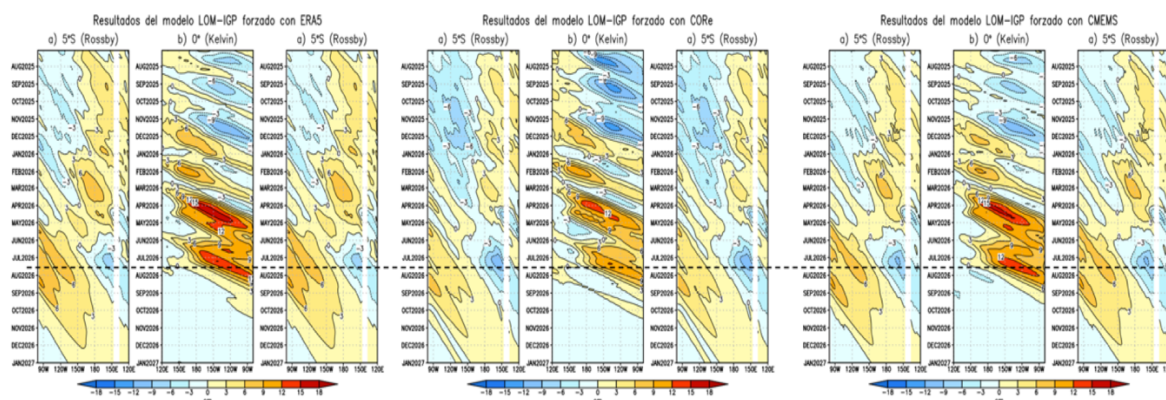


Figura 11. Diagramas longitud-tiempo del nivel del mar (cm) obtenidos de los resultados de los modelos de ondas del IGP (Mosquera, 2009; Mosquera, 2014), (a) diagrama de la onda de Rossby (b) diagrama de la onda de Kelvin, (c) diagrama de la onda de Rossby, calculado con el Modelo oceánico lineal (LOMIGP), forzando por ERA5, CORE, y CMEMS y termoclina constante. El pronóstico se inicia luego del 12 de julio 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 Ayacucho”

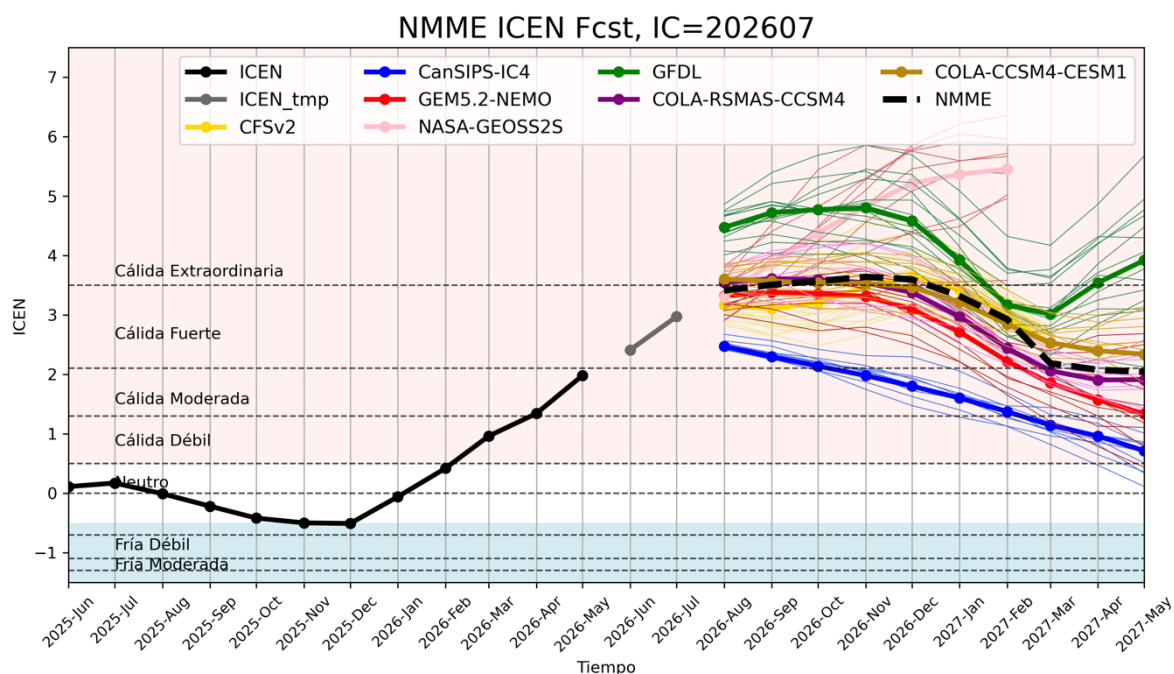


Figura 12. Índice Costero El Niño (ICEN; línea negra con círculos llenos) y sus valores temporales (ICENtmp; línea gris con círculos llenos). Asimismo, se presentan los pronósticos numéricos del ICEN inicializados en julio de 2026, provenientes de distintos modelos climáticos (líneas de diferentes colores), 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 Ayacucho”

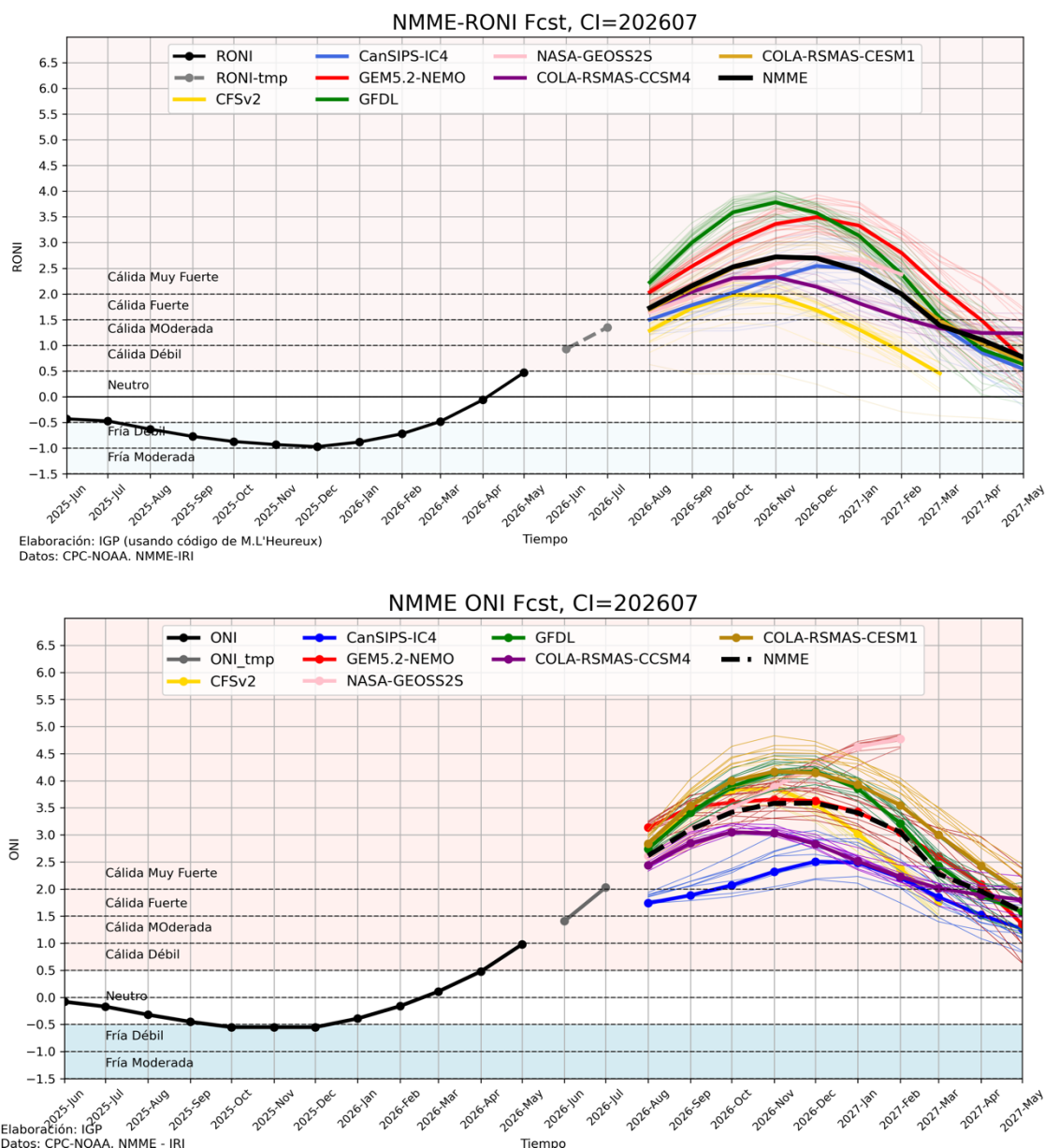


Figura 13. Panel superior: Relative Oceanic Niño Index (RONI, línea negra con círculos llenos) y sus valores temporales (RONItmp, línea gris con círculo lleno). Asimismo, se presentan los pronósticos numéricos del RONI inicializados en julio de 2026, provenientes de distintos modelos climáticos (líneas 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 Ayacucho”

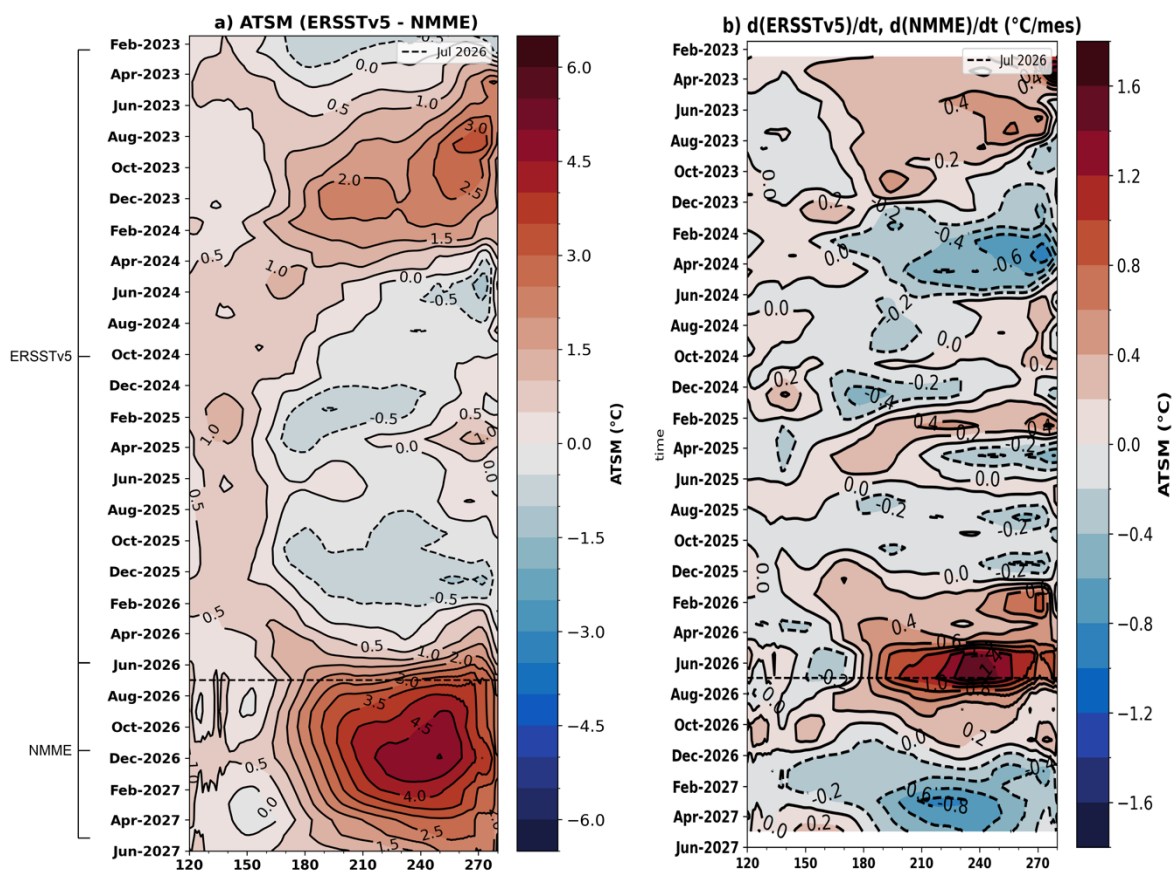


Figura 14. Diagramas longitud-tiempo de la ATSM (a) y su tendencia mensual (b) a lo largo de la franja ecuatorial (promediado entre 2°S y 2°N) en el Pacífico. La línea horizontal entrecortada delimita la información histórica de ERSSTv5 y la pronosticada de NMME. Elaborado por el IGP.

“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”

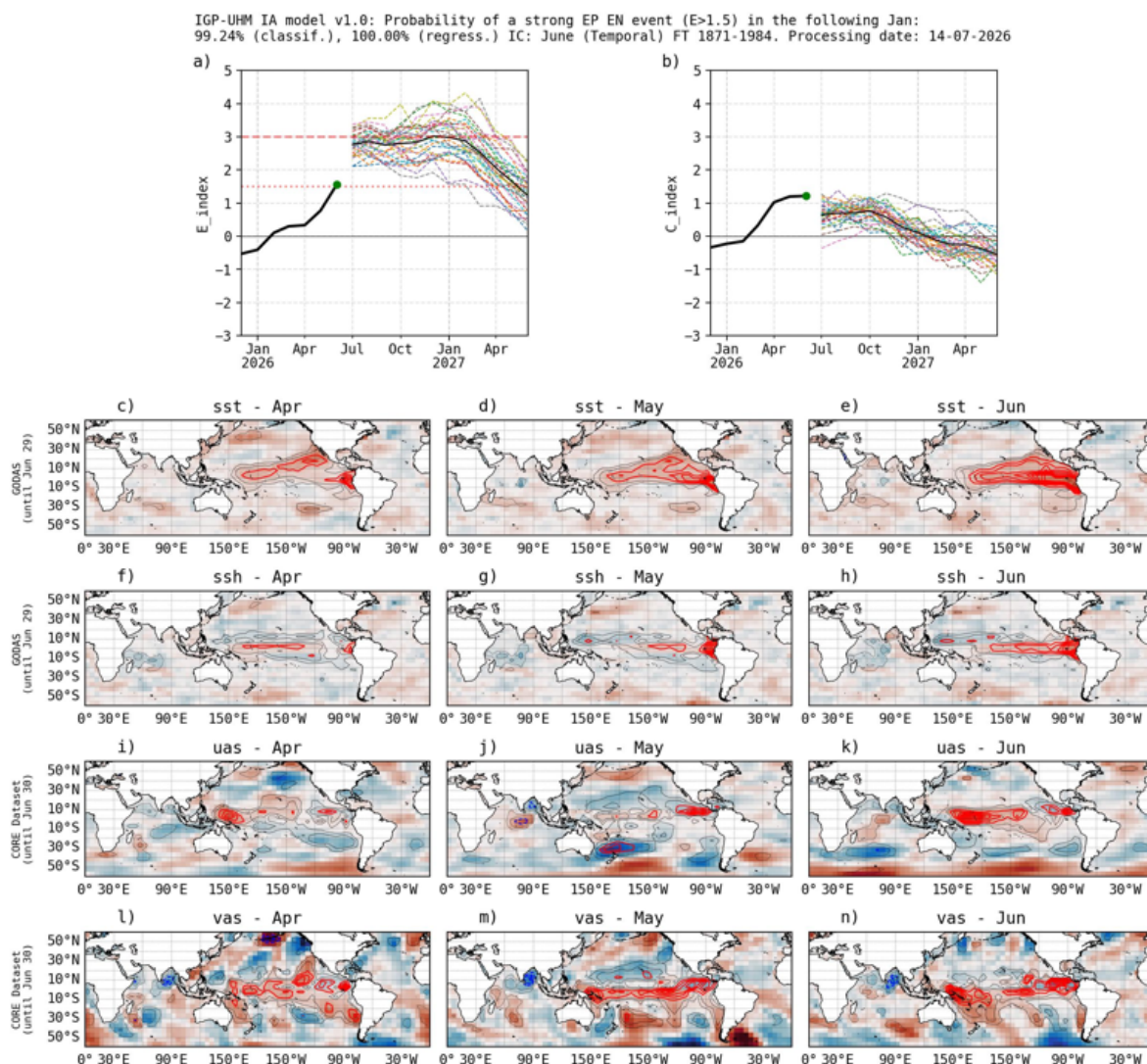


Figura 15. Pronóstico del índice E (Takahashi et al., 2011) a doce meses basado en un modelo de inteligencia artificial (Rivera Tello et al., 2023) para el pronóstico de El Niño extremo. (a) Muestra la evolución del índice E, representado con una línea gruesa de color negro, desde diciembre de 2025 a junio de 2026; el conjunto de líneas entrecortadas de colores indica el pronóstico del índice E desde julio a junio 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: abril (primera columna), mayo (segunda columna) y junio (tercera columna). Los contornos rojos (morados) de estos paneles indican regiones que favorecen (desfavorecen) al pronóstico de El Niño extremo. 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”

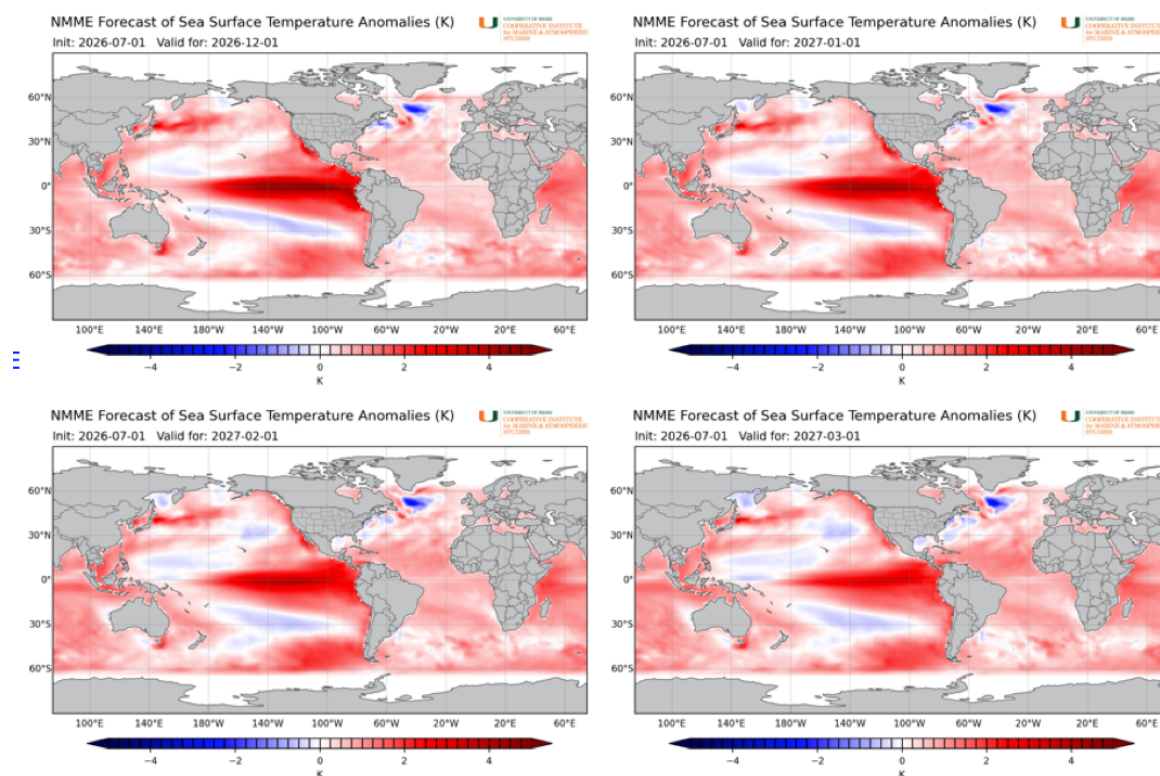


Figura 16. Pronóstico de la ATSM de NMME para diciembre 2026, enero, febrero y marzo de 2027. Figuras obtenidas del *Cooperative Institute for Marine & Atmospheric Studies* de la Universidad de Miami: <https://nmme.earth.miami.edu/figures/index.html>