

Reflexión sobre el clima

En los últimos meses, Chile ha intensificado sus esfuerzos para enfrentar el cambio climático. En enero de 2025, el Ministerio del Medio Ambiente inició el período de participación ciudadana para la actualización de la Contribución Nacional Determinada (NDC) 2025. Esta actualización busca reforzar los compromisos del país en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la implementación de medidas de adaptación al cambio climático. Por primera vez, se integran acciones climáticas en el trabajo de gobiernos regionales y comunales, y se han planificado 14 planes de adaptación y mitigación que abarcan diversos sectores.

Un informe reciente de la ONU destaca que el 74% de los países de América Latina y el Caribe están altamente expuestos a eventos climáticos extremos, lo que afecta la seguridad alimentaria y nutricional en la región. La variabilidad climática y los fenómenos extremos, como sequías e inundaciones, reducen la productividad agrícola y alteran las cadenas de suministro de alimentos, poniendo en riesgo los avances en la reducción del hambre y la malnutrición.

Estudios recientes han revelado que las estufas de gas natural en Sudamérica, incluyendo Chile, emiten más metano del estimado anteriormente. Estas emisiones, que provienen principalmente de fugas cuando las estufas están apagadas, no solo contribuyen al cambio climático, sino que también representan riesgos para la salud humana. Se sugiere una transición hacia alternativas eléctricas más eficientes para mitigar estos impactos. Este estudio nos recalca la importancia de transitar hacia alternativas energéticas más limpias y sostenibles, como la electrificación de la calefacción y la cocina, que en Chile es una opción viable gracias a la creciente participación de energías renovables en la matriz energética. Durante los primeros tres meses de 2024, la generación eléctrica a partir de energías renovables no convencionales (ERNC) alcanzó un 41% de la producción total en el país, con incrementos significativos en las fuentes solar, eólica e hidráulica. Este avance posiciona a Chile como líder regional en la transición hacia una energía más limpia y eficiente.

La colaboración internacional y la implementación de políticas efectivas son esenciales para mitigar los efectos del cambio climático y proteger nuestro planeta para las generaciones futuras.

Panorama climático temporada actual

El Centro de Predicción Climática (CPC) de la NOAA ha confirmado la presencia de condiciones de La Niña, con una alta probabilidad (66%) de que se mantengan hasta el trimestre marzo-mayo de 2025, antes de una posible transición a condiciones neutrales hacia mediados de año. Actualmente,

el fenómeno se encuentra en una fase débil, lo que implica variaciones climáticas que podrían afectar distintas regiones del mundo.

En Chile, La Niña suele estar asociada con una disminución de las precipitaciones, particularmente en la zona central y sur, debido al fortalecimiento del Anticiclón del Pacífico Sur, que bloquea el ingreso de sistemas frontales. Sin embargo, en esta ocasión, el anticiclón ha mostrado fluctuaciones en su intensidad, permitiendo la llegada ocasional de frentes y núcleos fríos, lo que ha generado precipitaciones en la zona austral. Las temperaturas han mostrado un comportamiento variable, con días muy cálidos seguidos de descensos abruptos, una oscilación típica en escenarios de La Niña débil. Se espera que en los próximos meses las temperaturas sigan situándose ligeramente por encima del promedio, mientras que las lluvias seguirán siendo escasas, especialmente en la zona central, donde la persistencia del anticiclón subtropical impedirá el ingreso de sistemas de precipitaciones más organizados.

De acuerdo con la proyección de la NOAA, el fenómeno de La Niña podría comenzar a debilitarse hacia fines del verano, dando paso a una transición a condiciones neutrales durante el otoño y el invierno de 2025. Esto podría traducirse en una recuperación parcial de los patrones climáticos normales, aunque con incertidumbre sobre el comportamiento de las lluvias, especialmente en un contexto de cambio climático que está alterando las tendencias climáticas históricas.

Situación climática actual

Pronóstico de lluvias

Durante marzo de 2025, se anticipa un patrón de precipitaciones variado en Chile, influenciado por la persistencia de La Niña y el comportamiento del Anticiclón del Pacífico Sur.

- **Zona central y sur:** Se espera que las precipitaciones sean inferiores a lo normal en regiones desde Valparaíso hasta Magallanes. En Santiago, se prevé un acumulado de lluvias inferior a 4 mm durante el trimestre febrero-marzo-abril, mientras que en Talca las precipitaciones serían menores a 26 mm en el mismo período. Esta tendencia podría intensificar el déficit hídrico que ha afectado a estas zonas en los últimos meses.
- **Altiplano chileno:** Se pronostican precipitaciones superiores a lo habitual, especialmente durante la primera quincena de marzo, debido a la intensificación del "invierno boliviano". Este fenómeno podría provocar lluvias más abundantes y tormentas eléctricas en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, lo que podría beneficiar a los ecosistemas locales, pero también aumentar el riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra.

Es importante destacar que, aunque se espera una transición a condiciones neutrales hacia mediados de año, la influencia de La Niña podría persistir durante marzo, afectando los patrones de precipitación en el país.

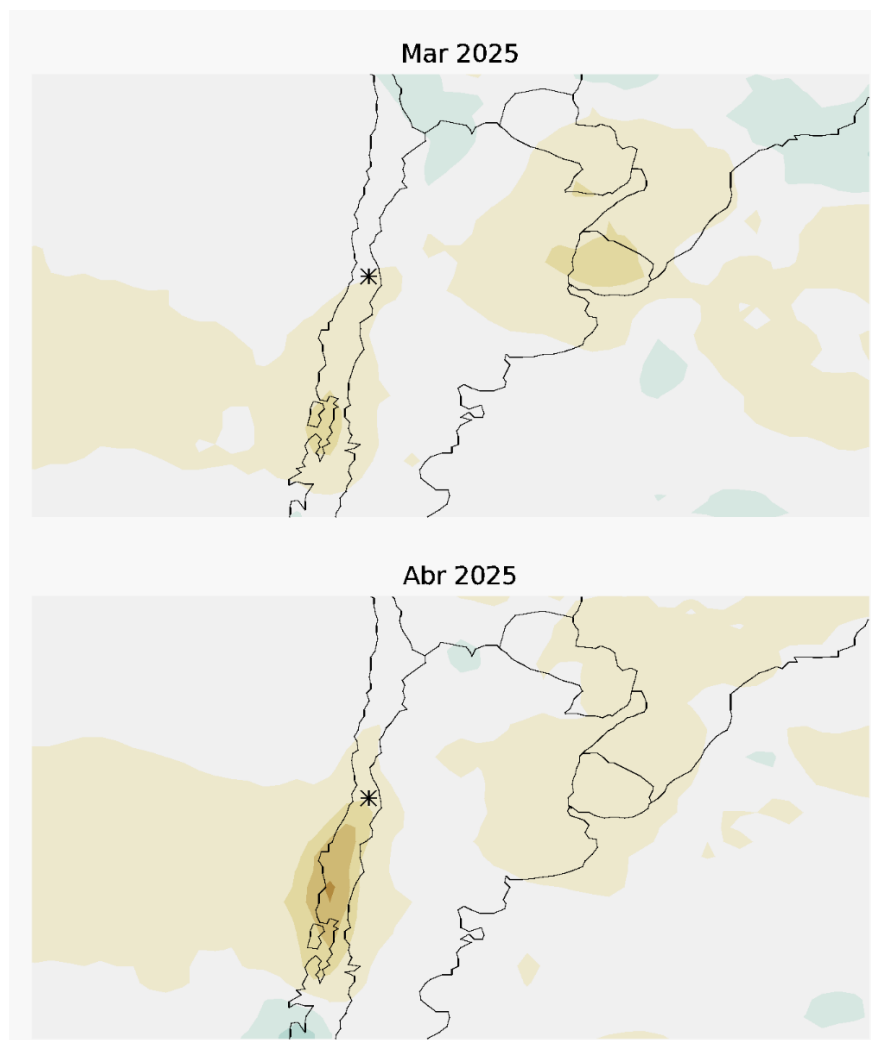


Figura 3. Pronóstico de la precipitación para los meses de marzo y abril. Fuente: Centro Europeo del Clima

Comportamiento de las temperaturas

Para marzo de 2025, se anticipa que las temperaturas en Chile se mantendrán ligeramente por encima del promedio histórico, con variaciones según la región. La influencia de La Niña, aunque en fase de debilitamiento, continuará afectando las condiciones climáticas del país.

En la zona norte, que abarca desde Arica hasta Antofagasta, se esperan temperaturas máximas que oscilarán entre 27 °C y 30 °C, con mínimas nocturnas cercanas a 19 °C. Estas condiciones son similares a las de años anteriores, sin grandes anomalías previstas. En el altiplano, la combinación de calor diurno y humedad, influenciada por el "invierno boliviano", podría generar tormentas convectivas en algunas jornadas, aumentando la sensación térmica.

Para la zona central, que incluye regiones como Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins, las temperaturas diurnas fluctuarán entre 25 °C y 30 °C, con mínimas que podrían descender hasta 12 °C en noches despejadas. Aunque se espera que los episodios de calor intenso sean menos frecuentes que en febrero, aún se prevén días calurosos intercalados con descensos transitorios de temperatura, típicos de la transición estacional. Por ejemplo, en Santiago, las temperaturas máximas oscilarán entre 28 °C y 32 °C durante la primera quincena de marzo.

En el sur del país, que abarca regiones como La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, las temperaturas máximas estarán en torno a 22 °C a 25 °C, mientras que las mínimas rondarán los 10 °C. La presencia del anticiclón mantendrá un ambiente más seco de lo habitual, aunque con mayor contraste térmico entre el día y la noche.

Hacia la zona austral, en Aysén y Magallanes, se anticipan temperaturas máximas entre 15 °C y 18 °C, con mínimas cercanas a 5 °C en sectores interiores. No se esperan olas de calor, pero sí variaciones térmicas asociadas a la interacción entre masas de aire frío y cálido.

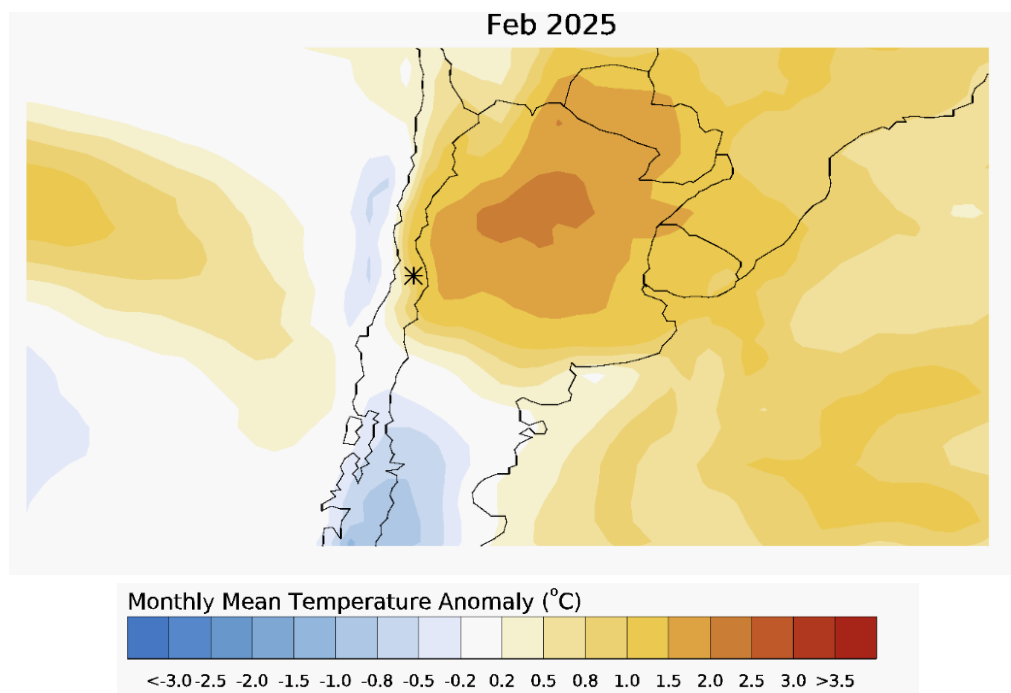


Figura 4. Temperaturas medias durante el mes de febrero. Fuente: Datos obtenidos de reanálisis ERA

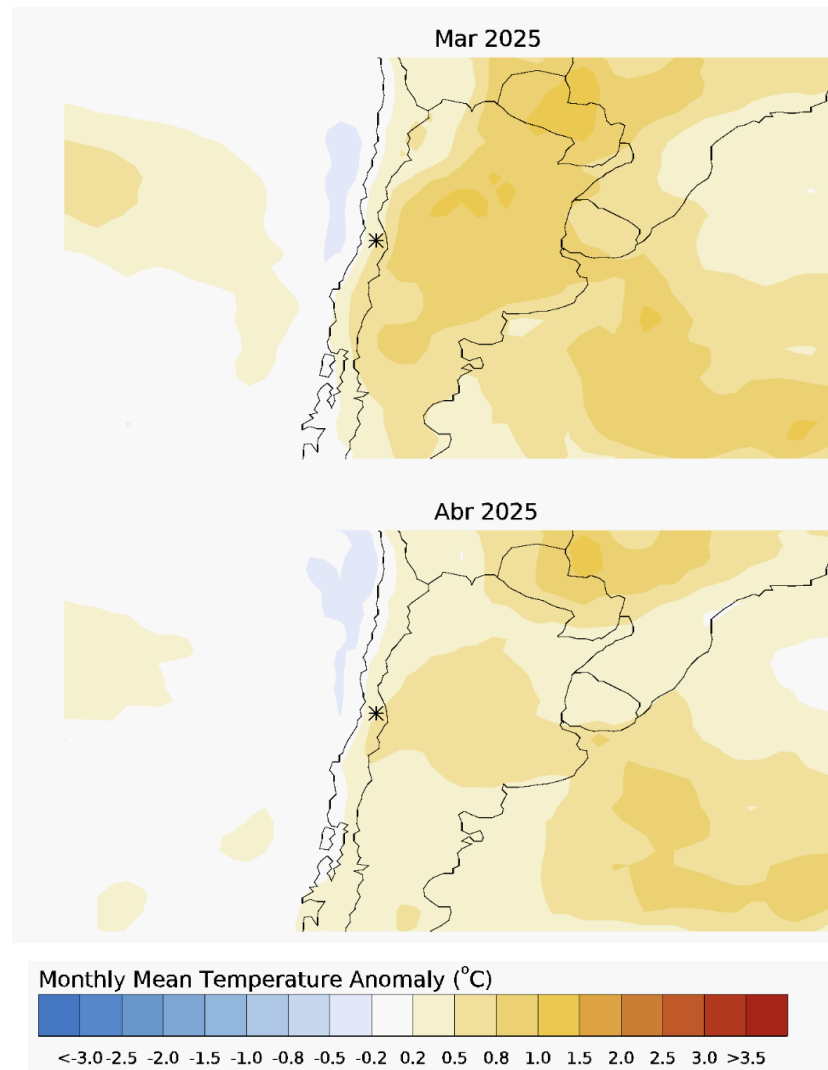


Figura 5. Pronóstico de temperaturas para los meses de marzo y abril. Fuente: Centro Europeo del Clima

Estado de la vegetación: Anomalía de NDVI entre marzo 2024 vs marzo 2025

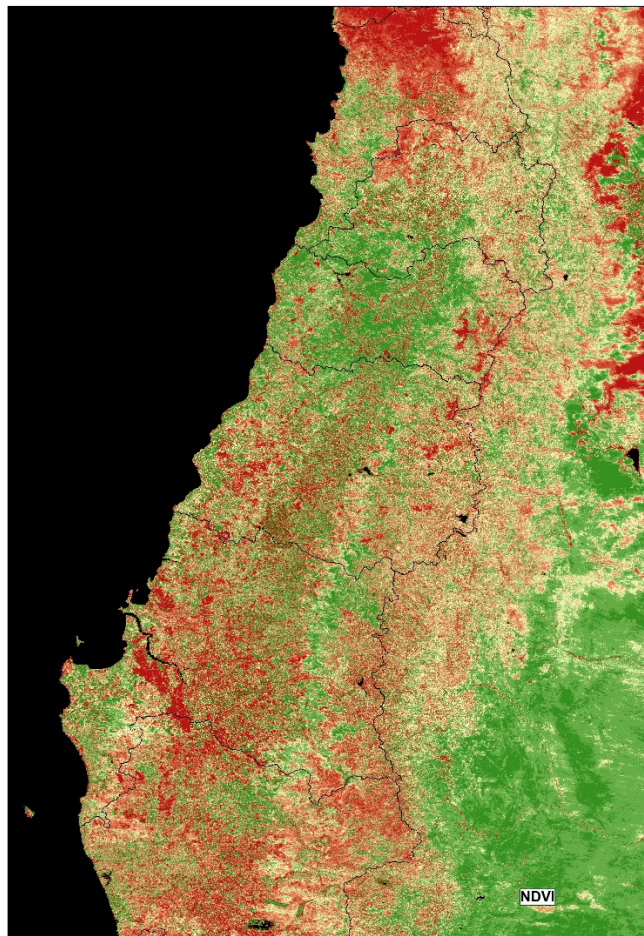
La anomalía de NDVI entre marzo de 2024 y marzo de 2025 muestra una disminución significativa de la cobertura vegetal en varias áreas de la zona central, especialmente en la región Valparaíso, lo que indica un deterioro en la salud de la vegetación respecto al año anterior. La persistencia de zonas en rojo evidencia una reducción del verdor, lo que puede atribuirse a factores como el estrés hídrico prolongado, la menor acumulación de humedad en el suelo y el impacto de incendios forestales recientes.

Si bien algunos sectores, especialmente en la precordillera y ciertas áreas del interior, muestran una recuperación de la vegetación (reflejada en tonos verdes), gran parte del territorio presenta una

tendencia negativa. Esto implica que la vegetación ha estado experimentando condiciones más adversas en comparación con el mismo período del año anterior. Además, la cobertura vegetal seca puede convertirse en un factor de riesgo para incendios forestales, especialmente en zonas con una mayor proporción de vegetación muerta y en días con altas temperaturas y vientos fuertes.

Dado que el patrón de precipitaciones sigue siendo deficitario en la zona central, y considerando la influencia de La Niña, que ha favorecido condiciones más secas en la región, se prevé que el riesgo de incendios se mantenga elevado en los próximos meses. La interacción entre la baja humedad en el suelo y las temperaturas por sobre el promedio histórico refuerza la necesidad de monitoreo continuo y medidas preventivas para minimizar el impacto de eventuales siniestros en áreas vulnerables.

ANOMALÍA NDVI
FEBRERO 2024/FEBRERO 2025

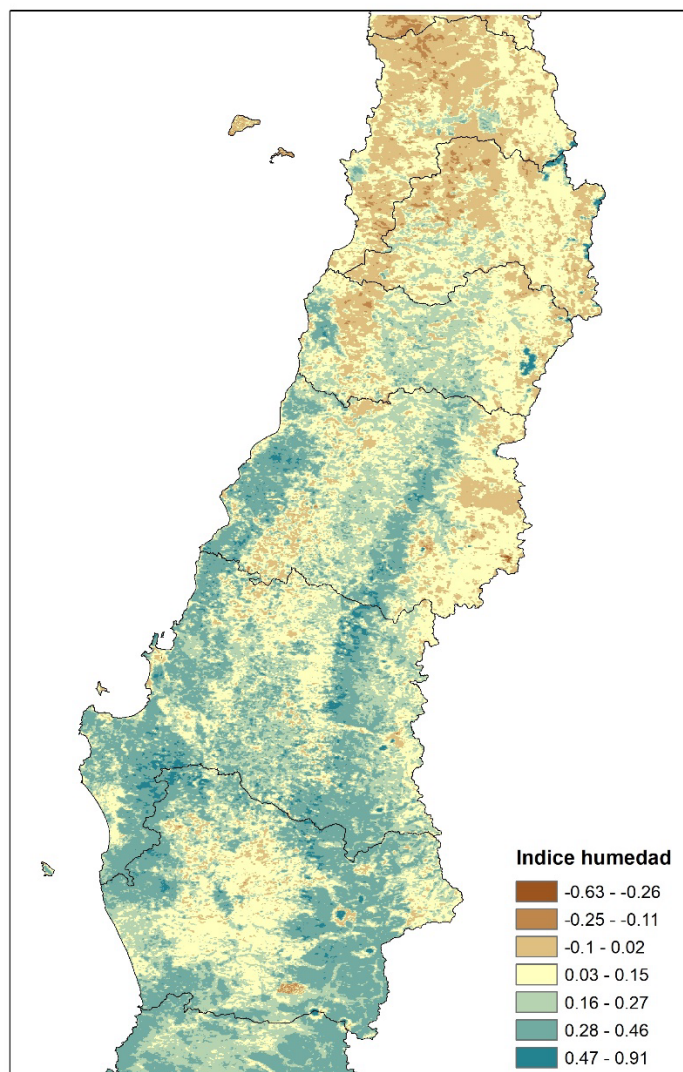


*Los valores en café indican una menor cobertura vegetal, mientras que los valores en verde representan un mayor vigor de la vegetación en comparación con la misma fecha del año anterior. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de GEE.

Humedad del suelo y la vegetación marzo 2025

En general, las condiciones reflejan una disminución importante de la humedad del suelo y la vegetación en la zona central en las regiones de O Higgins, Maule y Biobio producto de las ondas de calor ya registradas, fuertes viento y elevada radiación solar. En zonas con agricultura e riego se observan buenas condiciones de humedad así como en áreas con vegetación nativa en el sur.

Humedad del suelo 3 marzo 2025



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de GEE.

Glosario

Índice NDVI: Índice Normalizado de Diferencia Vegetal, es un indicador cuantitativo utilizado para medir y monitorear la vegetación. Basado en la observación de que la vegetación saludable absorbe la mayoría de la luz visible y refleja una gran cantidad de luz infrarroja cercana, el NDVI se calcula a partir de la diferencia en la reflectancia en las bandas del rojo visible e infrarrojo cercano de la luz. Los valores del NDVI varían entre -1 y +1, donde valores altos indican una mayor densidad y salud de la vegetación.

Anomalía de NDVI: La anomalía de NDVI es una medida que indica la desviación o diferencia en el Índice Normalizado de Diferencia Vegetal (NDVI) en comparación con un valor de referencia o promedio histórico para un área y período específicos. Se utiliza para identificar cambios o variaciones inusuales en la vegetación, que pueden ser resultado de factores como sequías, inundaciones, cambios en prácticas de uso de suelo, o eventos climáticos extremos. La anomalía se calcula tomando el valor de NDVI actual y restando el valor promedio de NDVI para el mismo período en años anteriores.

NDSI (Normalized Difference Snow Index): El Índice de Nieve Normalizado (NDSI, por sus siglas en inglés) es un índice utilizado para identificar la presencia de nieve en imágenes satelitales. Se calcula mediante la relación entre la reflectancia en las bandas del espectro visible (generalmente la banda verde) y del espectro infrarrojo cercano (SWIR1). Los valores del NDSI varían entre -1 y 1, donde los valores superiores a 0.4 suelen indicar la presencia de nieve, mientras que los valores más bajos pueden corresponder a otras superficies como agua, vegetación o suelo. El NDSI es una herramienta fundamental en la teledetección para el monitoreo y análisis de la cobertura de nieve a nivel global.

Índice de Diferencia Normalizada de Humedad (NDMI): es un indicador espectral derivado de datos de teledetección, diseñado para evaluar el contenido de humedad en la vegetación y el suelo. Utiliza las bandas del espectro del infrarrojo cercano (NIR) y del infrarrojo de onda corta (SWIR), las cuales son sensibles a la cantidad de agua presente en la vegetación.