

Estado del clima en América Latina y el Caribe

2024



TIEMPO CLIMA AGUA



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 1367

OMM-N° 1367

© Organización Meteorológica Mundial, 2025

La OMM se reserva el derecho de publicación en forma impresa, electrónica o de otro tipo y en cualquier idioma. Pueden reproducirse pasajes breves de las publicaciones de la OMM sin autorización siempre que se indique claramente la fuente completa. La correspondencia editorial, así como todas las solicitudes para publicar, reproducir o traducir la presente publicación parcial o totalmente deberán dirigirse al:

Presidente de la Junta de Publicaciones
Organización Meteorológica Mundial (OMM)
7 bis, avenue de la Paix
Case postale 2300
CH-1211 Ginebra 2, Suiza

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03
Correo electrónico: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-31367-6

Fotografía de portada de Anderson Cristiano Hendgen:
Cataratas de Yucumã en el Parque Estatal del Turvo, en Derrubadas, Rio Grande do Sul (Brasil).

NOTA

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OMM y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no entrañan, de parte de la Organización, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de determinados productos o sociedades mercantiles no implica que la OMM los favorezca o recomiende con preferencia a otros análogos que no se mencionan ni se anuncian.

Las observaciones, interpretaciones y conclusiones expresadas en las publicaciones de la OMM por autores cuyo nombre se menciona son únicamente las del autor y no reflejan necesariamente las de la Organización ni las de sus Miembros.

Índice

Mensajes principales	ii
Contexto climático mundial	1
Clima regional	2
Temperatura	2
Precipitación	4
Criosfera	5
Océanos	5
Eventos extremos	8
Ciclones tropicales	9
Precipitaciones intensas, crecidas y deslizamientos de tierra	9
Sequía	10
Olas de calor	11
Incendios forestales	12
Olas de frío, granizo y nieve	12
Principales condicionantes climáticos	12
Impactos y riesgos relacionados con el clima	13
Agricultura y seguridad alimentaria	13
Servicios meteorológicos, climáticos e hidrológicos de la OMM para la energía en América Latina y el Caribe	15
Servicios de alerta temprana para la reducción de los riesgos de desastre: el ejemplo del CEMADEN en el Brasil	15
Conjuntos de datos y métodos	17
Lista de colaboradores	18
Notas finales	19

Necesitamos su opinión

Este año, el equipo de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha puesto en marcha un proceso para recabar opiniones sobre los informes que tratan el estado del clima y las áreas que deben mejorarse. Una vez que haya terminado de leer la presente publicación, le rogamos nos dé su opinión a través de esta [breve encuesta](#). Le agradecemos mucho su aportación.

Mensajes principales



En 2024, la temperatura media en América Latina y el Caribe estuvo 0,90 °C por encima de la media del período 1991-2020. Así pues, en función del conjunto de datos utilizado, 2024 es el año más cálido o el segundo año más cálido del que se tiene constancia.



Con la desaparición del Humboldt, su último glaciar, la República Bolivariana de Venezuela se convirtió en el segundo país del mundo en perder todos sus glaciares.



La instauración de condiciones típicas de un episodio de El Niño en el primer semestre del año contribuyó a una sequía generalizada en la Amazonia y el Pantanal. Más avanzado el año, el río Negro, en Manaus, alcanzó un mínimo histórico, y el río Paraguay, en Asunción, registró su nivel más bajo en 60 años.



El huracán Beryl fue el más potente en tocar tierra en Granada y sus dependencias del que se tiene constancia, y causó estragos en todo el Caribe.



Los incendios forestales en las regiones de la Amazonia y el Pantanal, el centro de Chile, México y Belice se vieron avivados por la sequía y por olas de calor extremas, y batieron récords en muchos países. En Chile, los fuegos causaron más de 130 víctimas mortales y se convirtieron en el peor desastre sufrido por el país desde el terremoto de 2010.



En Rio Grande do Sul, las inundaciones debidas a fuertes lluvias causaron pérdidas económicas en el sector agrícola de cerca de 8 500 millones de reales brasileños y se convirtieron en el peor desastre de naturaleza climática del Brasil. La oportunidad de los avisos y las evacuaciones contribuyó a mitigar las consecuencias de las inundaciones, pero aun así hubo más de 180 víctimas mortales, una prueba de que autoridades y población deben comprender mejor los riesgos de desastre.



La variabilidad del clima, el cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos causan inseguridad alimentaria aguda en el conjunto de América Latina y el Caribe: sequías, crecidas, huracanes y temperaturas extremas minan gravemente la producción agrícola, los medios de subsistencia rurales y las cadenas de suministro de alimentos. Ello subraya la urgente necesidad de contar con estrategias de resiliencia, adoptar medidas tempranas y reforzar los sistemas alimentarios.



En 2024, las energías renovables en América Latina y el Caribe supusieron casi el 69 % de la matriz energética de la región. En colaboración con asociados nacionales y regionales, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) potencia la capacidad de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) para contribuir al desarrollo y la integración de las energías renovables mediante pronósticos para optimizar la generación de energía eólica basados en la inteligencia artificial, atlas solares y eólicos, y servicios climáticos.



En 2024, los efectos de los fenómenos meteorológicos y climáticos se extendieron en cadena desde los Andes hasta la Amazonia, y desde ciudades atestadas hasta comunidades costeras, causando importantes perturbaciones económicas y medioambientales. La sequía y el calor extremo avivaron devastadores incendios forestales. Las precipitaciones excepcionales provocaron inundaciones sin precedentes, y se formó el huracán de categoría 5 más precoz jamás registrado. Pero también hay esperanza. Las alertas tempranas y los servicios climáticos de los SMHN están salvando vidas y aumentando la resiliencia en toda América Latina y el Caribe. La labor de la comunidad de la OMM y de todos nuestros asociados es más importante que nunca para encarar los retos y aprovechar las oportunidades.

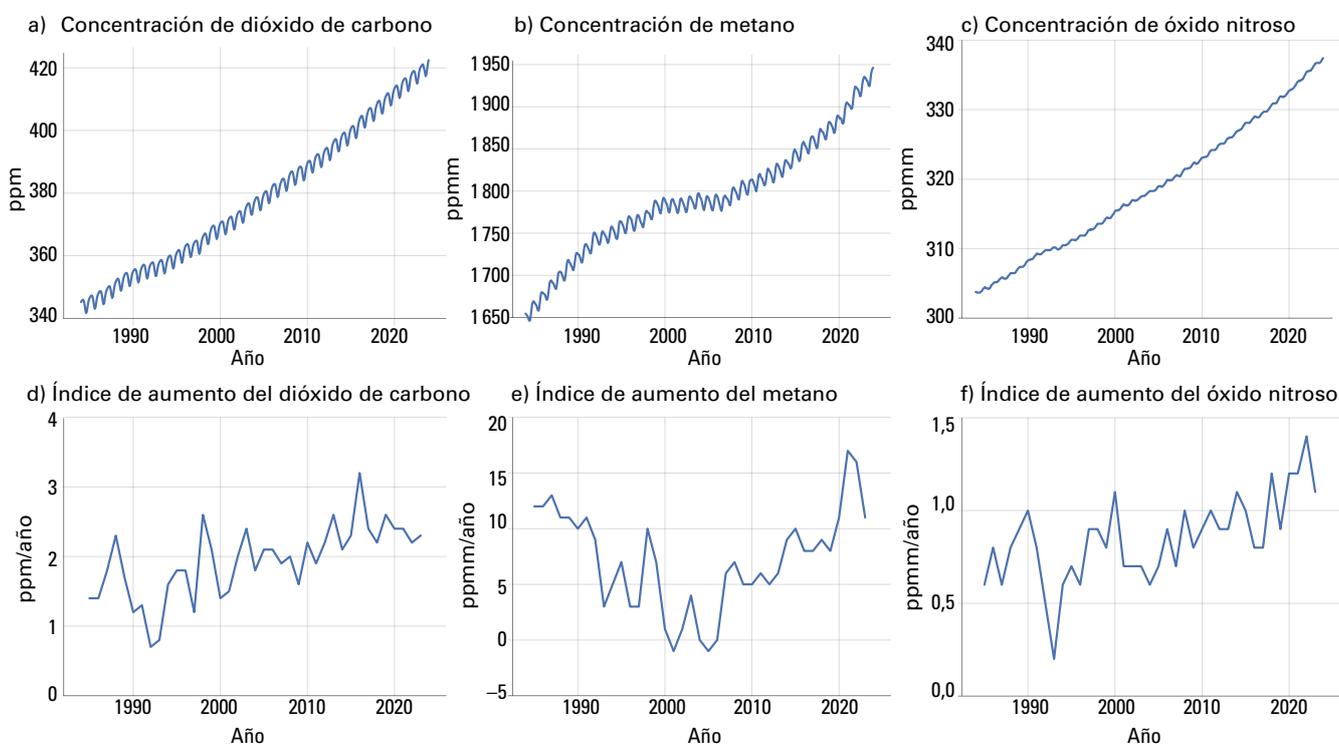
(Profesora Celeste Saulo)
Secretaria General

Contexto climático mundial

En 2024, la temperatura media mundial anual cerca de la superficie superó en 1,55 °C [1,42 °C a 1,68 °C] la media de la era preindustrial (1850-1900) y en 1,19 °C [1,15 °C a 1,24 °C] la media del período de referencia (1961-1990). La temperatura media mundial en 2024 fue la más alta registrada a lo largo del período 1850-2024 según los seis conjuntos de datos que la Organización Meteorológica Mundial (OMM) utiliza para monitorear la temperatura media mundial¹, superando así el récord anterior de 1,45 °C [1,32 °C a 1,57 °C] establecido en 2023. Cada uno de los años comprendidos entre 2015 y 2024 fue uno de los diez años más cálidos jamás registrados.

Las concentraciones atmosféricas de los tres gases de efecto invernadero más abundantes alcanzaron nuevos máximos históricos en 2023, último año para el cual se dispone de datos consolidados a escala mundial. Los niveles de dióxido de carbono (CO₂) se situaron en 420,0 ± 0,1 partes por millón (ppm), los de metano (CH₄) en 1 934 ± 2 partes por mil millones (ppmm), y los de óxido nítrico (N₂O) en 336,9 ± 0,1 ppmm, lo que representa, respectivamente, un aumento del 151 %, el 265 % y el 125 % en comparación con los niveles preindustriales (antes de 1750) (véase la figura 1). Los datos en tiempo real de determinados emplazamientos, como Mauna Loa² (Hawái, Estados Unidos de América) y Kennaook/cabo Grim³ (Tasmania, Australia), indican que las concentraciones de CO₂, CH₄ y N₂O siguieron aumentando en 2024.

El ritmo de calentamiento de los océanos en los dos últimos decenios (2005-2024) duplicó con creces el observado en el período 1960-2005, y el contenido calorífico de los océanos registrado en 2024 fue el más alto del que se tiene constancia. El calentamiento de los océanos y la pérdida acelerada de masa de los mantos de hielo contribuyeron a una subida del nivel medio del mar a escala mundial de 4,7 mm anuales entre 2015 y 2024, y en 2024 se alcanzó un nuevo máximo histórico. Los océanos son un sumidero de CO₂. A lo largo del decenio anterior, absorbieron cerca de una cuarta parte de las emisiones antropógenas anuales de CO₂ que se acumulan en la atmósfera⁴. El CO₂ reacciona con el agua de mar y altera la química de los carbonatos, lo que provoca una disminución del pH, un proceso denominado “acidificación de los océanos”.



Clima regional

En las siguientes secciones se analizan los principales indicadores del clima de América Latina y el Caribe. Algunos de ellos se expresan en forma de anomalías o desviaciones con respecto a un período de referencia. Cuando ha sido posible, se ha utilizado como período de referencia la normal climatológica estándar de la OMM más reciente (1991-2020) a fin de presentar la información de forma coherente. El uso de otros períodos de referencia se señala explícitamente.

TEMPERATURA

Las variaciones en la temperatura en superficie conllevan importantes consecuencias para los sistemas naturales y los seres humanos. En 2024, la temperatura media en la región de América Latina y el Caribe fue la más alta, o la segunda más alta (después de 2023), de la que se tiene constancia, al superar en 0,90 °C la media del período 1991-2020 (véanse las evaluaciones subregionales que figuran en el cuadro 1 y la figura 2).

Cuadro 1. Clasificación de la temperatura observada en 2024 (1900-2024) y anomalías en la región de América Latina y el Caribe (en °C, con respecto a los promedios de 1991-2020 y 1961-1990), incluidas las incertidumbres

Subregión/región	Clasificación	Anomalía (°C) respecto a:	
		1991-2020	1961-1990
México	Año más cálido o segundo más cálido	+1,09 [1,01-1,19]	+1,79 [1,45-2,10]
América Central	Año más cálido	+0,96 [0,77-1,09]	+1,44 [1,26-1,63]
Caribe	Año más cálido	+0,97 [0,80-1,09]	+1,46 [1,07-1,69]
América del Sur	Año más cálido o segundo más cálido	+0,87 [0,72-0,99]	+1,43 [1,21-1,60]
América Latina y el Caribe	Año más cálido o segundo más cálido	+0,90 [0,76-1,00]	+1,47 [1,27-1,63]

Fuente: los datos proceden de los seis conjuntos de datos utilizados en esta evaluación: Berkeley Earth, ERA5, GISTEMP, HadCRUT5, JRA 3Q y NOAA GlobalTemp v6. En la evaluación relativa al período 1961-1990 se utilizaron cinco conjuntos de datos.

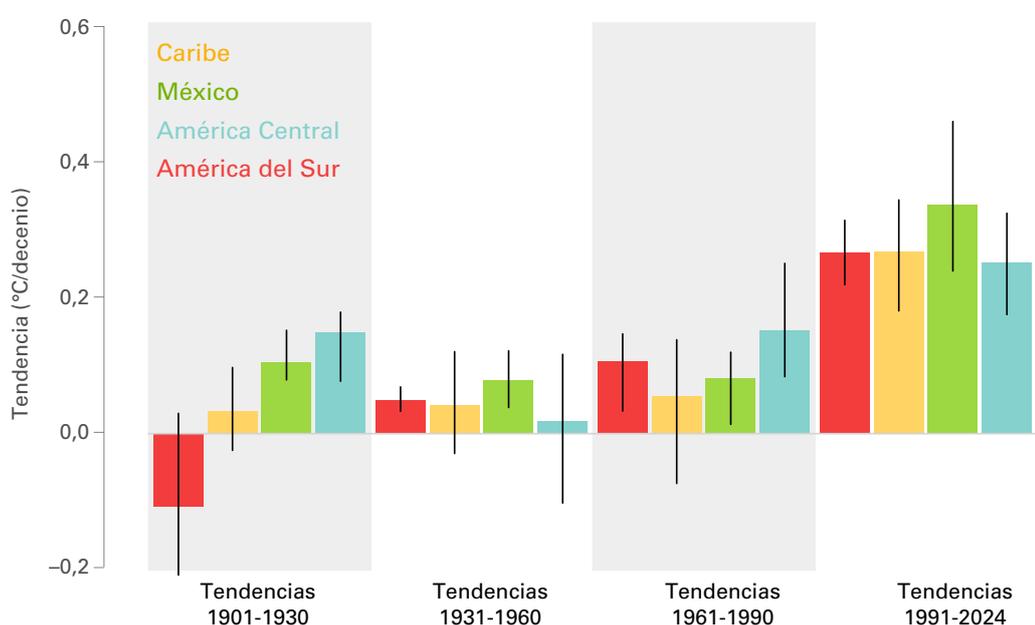


Figura 2. Tendencias de evolución de la temperatura en las subregiones del Caribe, México, América Central y América del Sur. Las barras de colores muestran la tendencia media de cada período, calculada mediante los seis conjuntos de datos (Berkeley Earth, ERA5, GISTEMP, HadCRUT5, JRA 3Q y NOAA GlobalTemp v6). Las líneas verticales de color negro indican los intervalos de las seis estimaciones.

En la figura 3 se muestran las anomalías positivas de entre +1 °C y +3 °C en el centro y este de México, América Central y el conjunto de la región del Caribe. Se observaron temperaturas por encima de lo normal de aproximadamente +2 °C a +3 °C en algunos emplazamientos del norte de América del Sur, el oeste de la Amazonia, el sur de los Andes peruanos, el Estado Plurinacional de Bolivia, el Paraguay y partes del este del Brasil.

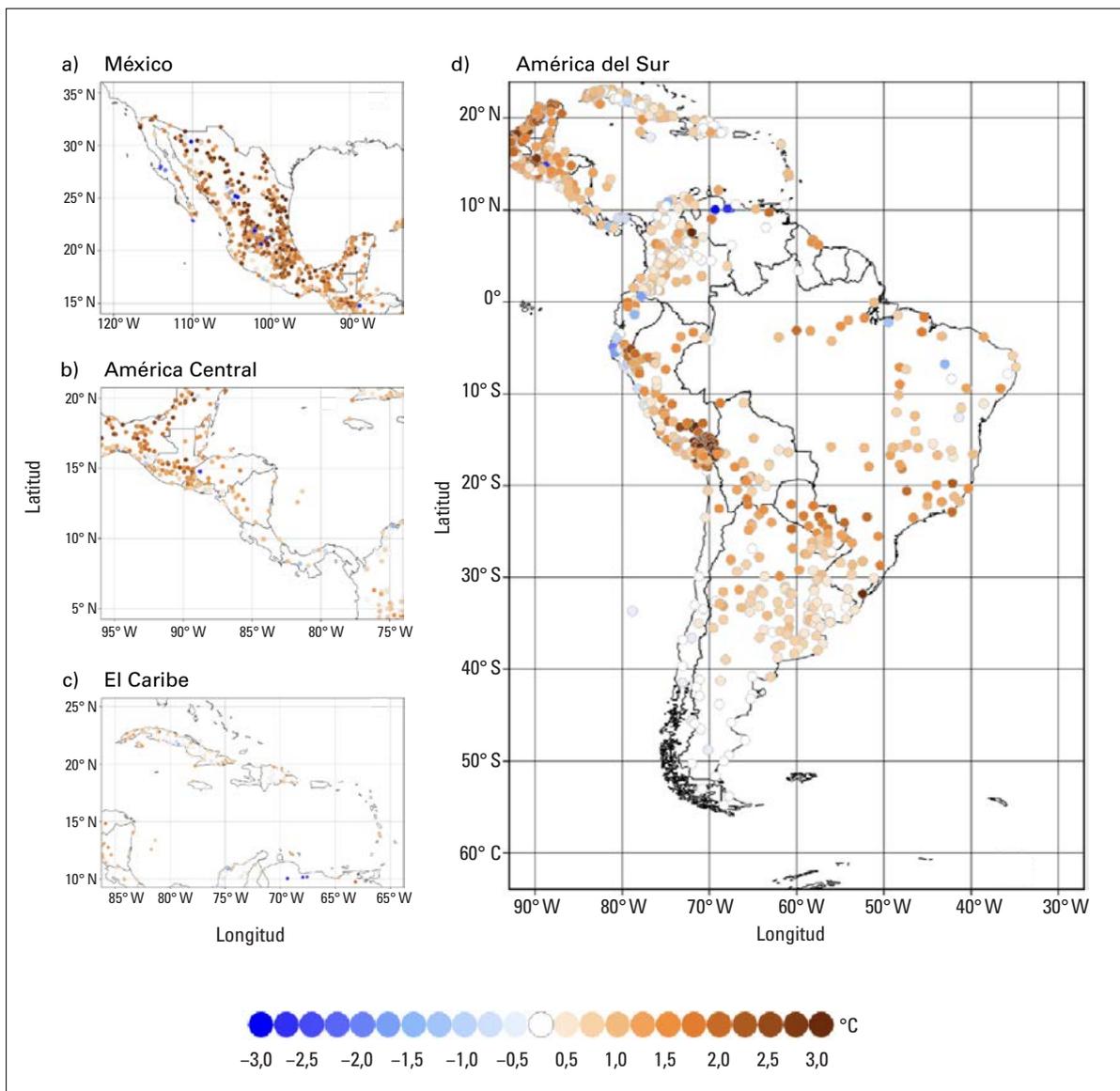


Figura 3. Anomalías de la temperatura media del aire *in situ* (2 m) correspondientes a 2024 (con respecto al período 1991-2020) en: a) México; b) América Central; c) el Caribe, y d) América del Sur, expresadas en °C. En la parte inferior de la figura se muestra la escala de colores.

Fuente: Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN), a partir de datos de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) de América Latina y el Caribe.

PRECIPITACIÓN

Las precipitaciones proporcionan agua para beber y para usos domésticos, agrícolas e industriales, así como también para la generación de energía hidroeléctrica. Las variaciones en las pautas de precipitación también provocan sequías y crecidas. En la figura 4 se muestran las anomalías pluviométricas anuales a partir de datos de estaciones de observación recabados en 2024. Las lluvias fueron inferiores a lo normal en la mayor parte del centro y noroeste de México y Baja California, y se registraron anomalías negativas que oscilaron entre el 20 % y el 50 %. En Cuba, las precipitaciones también estuvieron por debajo de lo normal. Se observaron anomalías pluviométricas positivas de entre el 20 % y el 40 % en el este de México y la península de Yucatán. En general, las lluvias fueron entre un 20 % y un 30 % superiores a lo normal en Guatemala y El Salvador, y entre un 10 % y un 30 % superiores a lo normal en Costa Rica, Honduras y Nicaragua. En el Caribe se produjeron precipitaciones por encima de lo normal en partes de Jamaica y Haití (+20 %).

En América del Sur, las precipitaciones fueron inferiores a lo normal en el norte del Perú, el Ecuador (aproximadamente entre un 20 % y un 30 % por debajo de lo normal), las regiones central y suroccidental de la Amazonia y el Pantanal (entre un 30 % y un 40 % por debajo de lo normal), el Estado Plurinacional de Bolivia, el Paraguay, la parte occidental de la República Bolivariana de Venezuela, el sur del Uruguay y algunas zonas del este de la Argentina (entre un 20 % y un 40 % por debajo de lo normal). Se observaron anomalías pluviométricas positivas en el sureste de América del Sur, partes del Brasil oriental y la Patagonia (entre un 20 % y un 30 % por encima de lo normal) y el norte de la Argentina y Chile (entre un 10 % y un 20 % por encima de lo normal). La zona central de Chile experimentó su primer año de precipitaciones por encima de la media en mucho tiempo. Sin embargo, los acumulados adicionales no bastaron para aliviar el problema de la sequía en la región, que había comenzado en torno a 2014.

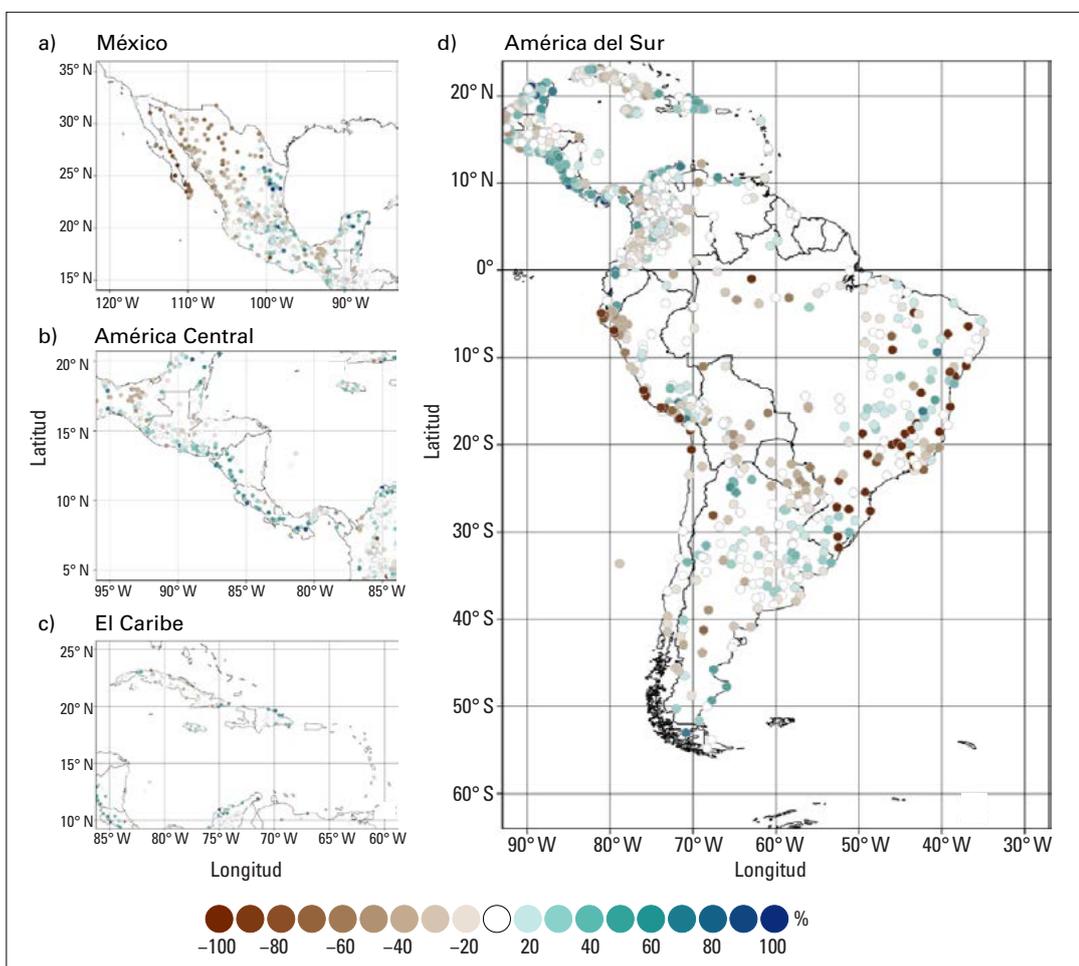


Figura 4. Anomalías de la precipitación *in situ* correspondientes a 2024 (porcentaje con respecto al período de referencia 1991-2020) en: a) México; b) América Central; c) el Caribe, y d) América del Sur. La escala de colores se muestra en la parte inferior de la figura.

Fuente: CIIFEN, a partir de datos de los SMHN de América Latina y el Caribe.

CRIOSFERA

GLACIARES

El deshielo de los glaciares repercute en el nivel del mar y los ciclos hidrológicos regionales, además de incidir en la aparición de peligros a escala local, como las crecidas por desbordamiento de lagos glaciares. En América del Sur, los glaciares son fuentes de agua cruciales para millones de personas, por lo que su retroceso acelerado es motivo de preocupación. La Iniciativa Internacional sobre el Clima y la Criosfera (ICCI), en su publicación *State of the Cryosphere Report 2024* (Informe sobre el estado de la criosfera en 2024)⁵, y el Grupo de Trabajo de Nieves y Hielos del Programa Hidrológico Intergubernamental para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) señalaron los siguientes eventos clave respecto a los glaciares de la región de América Latina y el Caribe acaecidos en 2024:

- La República Bolivariana de Venezuela perdió su último glaciar, el Humboldt, y junto a Eslovenia son los dos primeros países en perder todos sus glaciares en la época moderna.
- El glaciar Conejeras, enclavado en Sierra Nevada (Colombia), y el glaciar Martial Sur, en los montes Martial, en Ushuaia (Argentina), fueron declarados extintos en 2024.
- Según los datos de 5 500 glaciares de los Andes recabados durante 2024, las montañas han perdido el 25 % de su cobertura de hielo desde finales del siglo XIX, y la velocidad a la que se están derritiendo los glaciares tropicales multiplica por diez la tasa media mundial acumulada.
- Los datos de julio de 2024 muestran fluctuaciones en el agua de deshielo de los Andes peruanos que están directamente vinculadas con cambios en la biodiversidad a escala mundial.
- También se observaron cuantiosas pérdidas de hielo en glaciares de latitudes bajas y medias, así como en otros situados fuera de las regiones polares, como en la zona meridional de los Andes y la Patagonia, donde la disminución del grosor de las grandes lenguas glaciares está acelerando los procesos de fragmentación, con la consiguiente aceleración del retroceso de sus frentes.
- Los ocho glaciares andinos citados en el último informe del Servicio Mundial de Vigilancia de Glaciares (WGMS)⁶ —donde se publican los datos sobre el balance de masas de los glaciares— registraron, de media, balances negativos de -1,68 m de equivalente en agua durante el ciclo hidrológico 2023/2024. Se trata de una pérdida más importante que el balance de masas medio calculado para el mismo ciclo para los 141 glaciares de todo el mundo incluidos en la lista (balance de masas negativo de -1,35 m de equivalente en agua).

OCÉANOS

TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE DEL MAR

Las variaciones en la temperatura de la superficie del mar alteran los intercambios de energía, momento y gases entre los océanos y la atmósfera. En enero de 2024, persistieron temperaturas de la superficie del mar superiores a la media en el conjunto del océano Pacífico ecuatorial, y las anomalías más acusadas se dieron en las zonas central y centrooriental del Pacífico. En mayo, en pequeñas zonas de la parte oriental del Pacífico ecuatorial, se observaron temperaturas de la superficie del mar inferiores a la media, lo que indicaba el final del episodio de El Niño imperante hasta el momento. Entonces se impusieron condiciones neutras respecto al fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), que empezaron en junio y se mantuvieron hasta septiembre, con temperaturas de la superficie del mar cercanas a la media en la mayor parte del Pacífico ecuatorial. En diciembre de 2024, la situación evolucionó y las condiciones pasaron a ser neutras en cuanto al ENOS o características de un episodio débil de La Niña, dado que las temperaturas de la superficie del mar en las regiones central y centrooriental del Pacífico ecuatorial fueron inferiores a la media.

NIVEL DEL MAR

El nivel del mar aumenta por causa del calentamiento de las aguas (por expansión térmica) y el deshielo de los glaciares y de los casquetes y mantos de hielo, y ello incide en la vida y los medios de subsistencia de las comunidades costeras y las naciones insulares de baja altitud. En la figura 5 y el cuadro 2 se muestran las tendencias regionales del nivel del mar basadas en datos altimétricos desde enero de 1993 hasta noviembre de 2024 en las regiones de América del Sur, América Central y el Caribe. En la figura 5 se pone de relieve la variabilidad regional de las tendencias relativas al nivel del mar y se observan tasas de aumento más elevadas en la vertiente atlántica que en la vertiente pacífica de la región.

Se han calculado las tasas de aumento del nivel del mar en tres zonas diferentes de la subregión de México, América Central y el Caribe y de la subregión de América del Sur durante el período 1993-2024, como se muestra en la figura 5. En el cuadro 2 se muestran las tendencias medias del nivel del mar para cada zona, junto con las tendencias costeras, que promedian los datos del nivel del mar desde la costa hasta 50 km mar adentro. A lo largo de la vertiente del Pacífico de América Central, la tasa de aumento del nivel del mar fue menor (alrededor de $2,0 \pm 0,3$ mm/año) que el aumento medio mundial ($3,4 \pm 0,3$ mm/año). Por el contrario, la tasa media de subida a lo largo de la vertiente atlántica fue significativamente superior, de aproximadamente $4,0$ mm/año.

De forma análoga, a lo largo de la vertiente del Pacífico de América del Sur, la tasa de aumento del nivel del mar fue notablemente menor (alrededor de $2,2 \pm 0,3$ mm/año) que el aumento medio mundial.

Cuadro 2. Tasas regionales de aumento del nivel del mar calculadas para el período de enero de 1993 a noviembre de 2024 tras promediar los datos altimétricos reticulares del C3S en bandas de 50 km de ancho a lo largo de la costa de las tres zonas delimitadas en cada mapa de la figura 5

<i>Subregión</i>	<i>Número de zona (figura 5)</i>	<i>Área</i>	<i>Tendencia del nivel del mar promediada por recuadro (mm/año)</i>	<i>Tendencia del nivel del mar promediada para la franja comprendida entre la costa y 50 km mar adentro (mm/año)</i>
México, América Central y el Caribe	1	Vertiente del Pacífico de América Central	$2,0 \pm 0,3$	$2,0 \pm 0,35$
	2	Región subtropical del Atlántico Norte	$3,93 \pm 0,3$	$4,0 \pm 0,35$
	3	Región tropical del Atlántico Norte y el Caribe	$3,30 \pm 0,3$	$3,45 \pm 0,35$
América del Sur	1	Región tropical de Atlántico Norte de América del Sur	$3,49 \pm 0,3$	$3,62 \pm 0,35$
	2	Atlántico Sur	$3,63 \pm 0,3$	$2,93 \pm 0,35$
	3	Vertiente del Pacífico de América del Sur	$2,22 \pm 0,3$	$2,26 \pm 0,35$

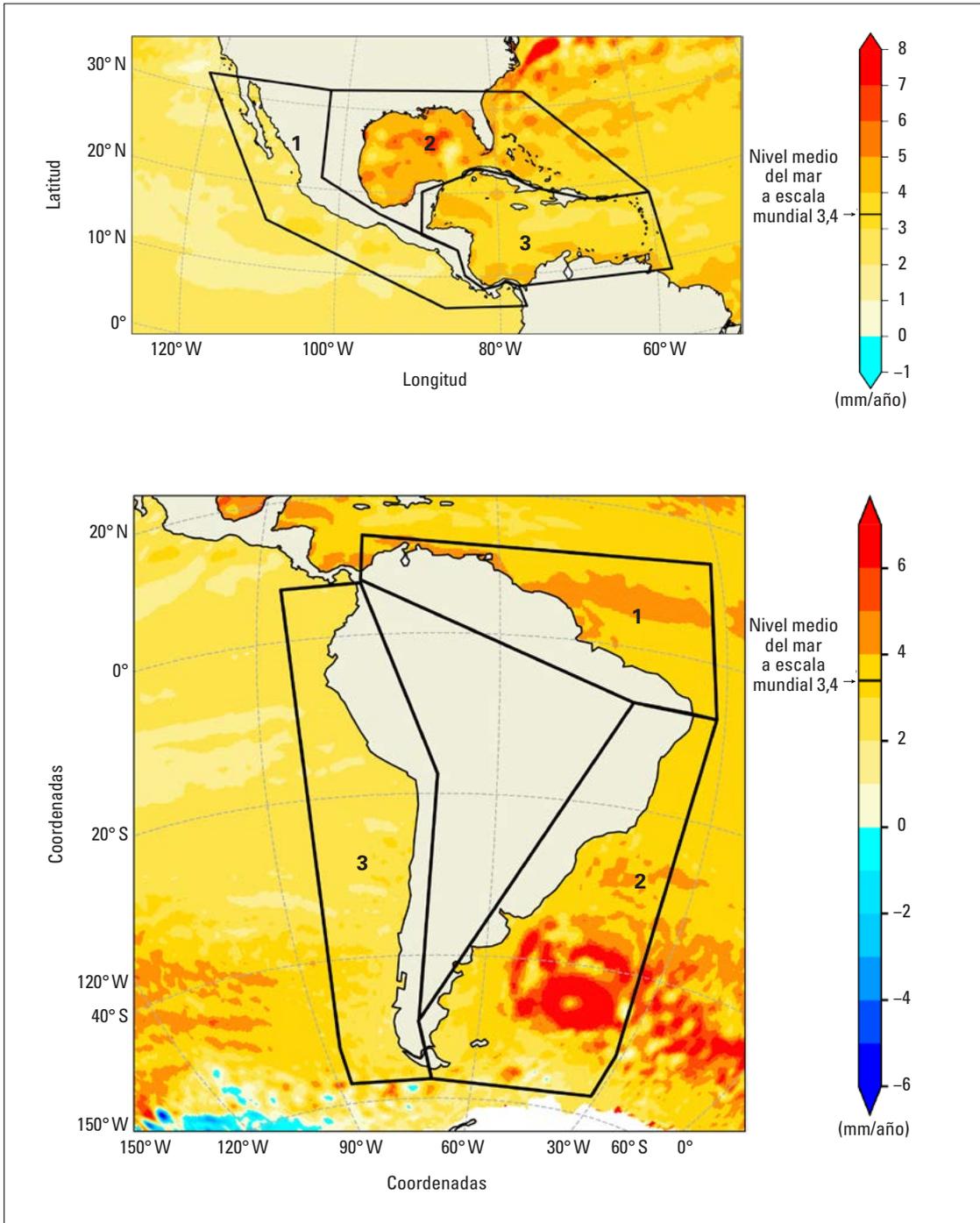


Figura 5. Tendencias espaciales del nivel del mar observadas mediante altimetría satelital entre enero de 1993 y noviembre de 2024. Se incluye la tendencia media de subida del nivel del mar a escala mundial de 3,4 mm/año. Los recuadros numerados indican las zonas cuyos datos altimétricos reticulares se han promediado para calcular las series temporales del nivel del mar y las tendencias asociadas (véase el cuadro 2).

Fuente: los datos se basan en el producto de datos reticulares del nivel del mar del Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S) (<https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/satellite-sea-level-global?tab=overview/>; resolución de 0,25°).

Eventos extremos

En las figuras 6 a) y 6 b) se destacan algunos de los principales eventos meteorológicos y climáticos extremos que afectaron a la región de América Latina y el Caribe en 2024. En el texto que figura a continuación se brinda información pormenorizada y se abordan episodios adicionales.

Eventos extremos más importantes acaecidos en América Latina y el Caribe en 2024

Los Miembros de la OMM son quienes han notificado la mayoría de los eventos mostrados en el mapa, que no pretende representar de forma exhaustiva todos los eventos acaecidos en la región. En el mapa en línea figura información adicional. En el [tablero de eventos extremos de 2024](#) figura información adicional.

Colombia:

Condiciones secas en la región del Orinoco, con precipitaciones entre un 20 % y un 60 % por debajo de la media. Crecidas en febrero.

Ecuador:

Lluvias intensas, crecidas y deslizamientos de tierra en mayo y junio: 19 fallecidos y 275 desplazados. El 29 de septiembre casi la mitad del Ecuador había experimentado apogones a causa de la peor sequía en 61 años.

Perú:

En febrero de 2024 se llegó a una temperatura sin precedentes de 40,6 °C en la región septentrional de la Amazonia peruana.

Estado Plurinacional de Bolivia:

A raíz de una ola de frío el 14 de julio se registraron -1,2 °C en Tarija y 0,7 °C en Santa Cruz.

Paraguay:

En septiembre, el río Paraguay alcanzó en Asunción niveles mínimos históricos (73 cm), lo que alteró la navegación por la vía fluvial Paraná-Paraguay.

Chile:

Santiago enfrentó bajas temperaturas sin precedentes durante varios días, con mínimas cercanas a los 0 °C. El de 2024 fue el mes de mayo más frío desde 1950.

Brasil:

La cuenca del Amazonas sufrió una de las sequías más graves de su historia, que afectó a 745 000 personas hasta finales de septiembre. Los humedales del Pantanal enfrentaron su segunda peor sequía y su segunda peor temporada de incendios.

Brasil:

Del 15 al 18 de marzo, una ola de calor sin precedentes afectó al sur del Brasil. El 27 de abril empezó una ola de calor severa en el centro y sur del país que se prolongó durante cinco días. Entre finales de agosto y la primera semana de septiembre, varias olas de calor afectaron a partes de la región centroccidental del Brasil, en las que se registraron temperaturas 7 °C más altas de lo normal.

Brasil:

Entre abril y mayo de 2024, las crecidas sin precedentes en el estado meridional de Río Grande do Sul llegaron a 478 de sus 497 municipios, afectaron a 2 398 255 personas y causaron 183 víctimas mortales y 27 desaparecidos. Los niveles récord del lago Guaíba (5,35 m el 5 de mayo) propiciaron las inundaciones en la capital Porto Alegre.

Argentina:

Buenos Aires registró su temperatura más alta de la historia (38,6 °C el 11 de marzo) y el mes de agosto más cálido en 117 años (30 °C el 30 de julio).

- Olas de calor, sequías e incendios forestales
- Inundaciones, mar gruesa y olaje intenso
- Periodos lluviosos, olas de frío, tormentas de nieve y granizo
- Ciclones tropicales, tornados y relámpagos

Figura 6 a). Principales eventos meteorológicos y climáticos extremos que afectaron a América del Sur en 2024.

Fuentes: SMHN de América Latina y el Caribe.

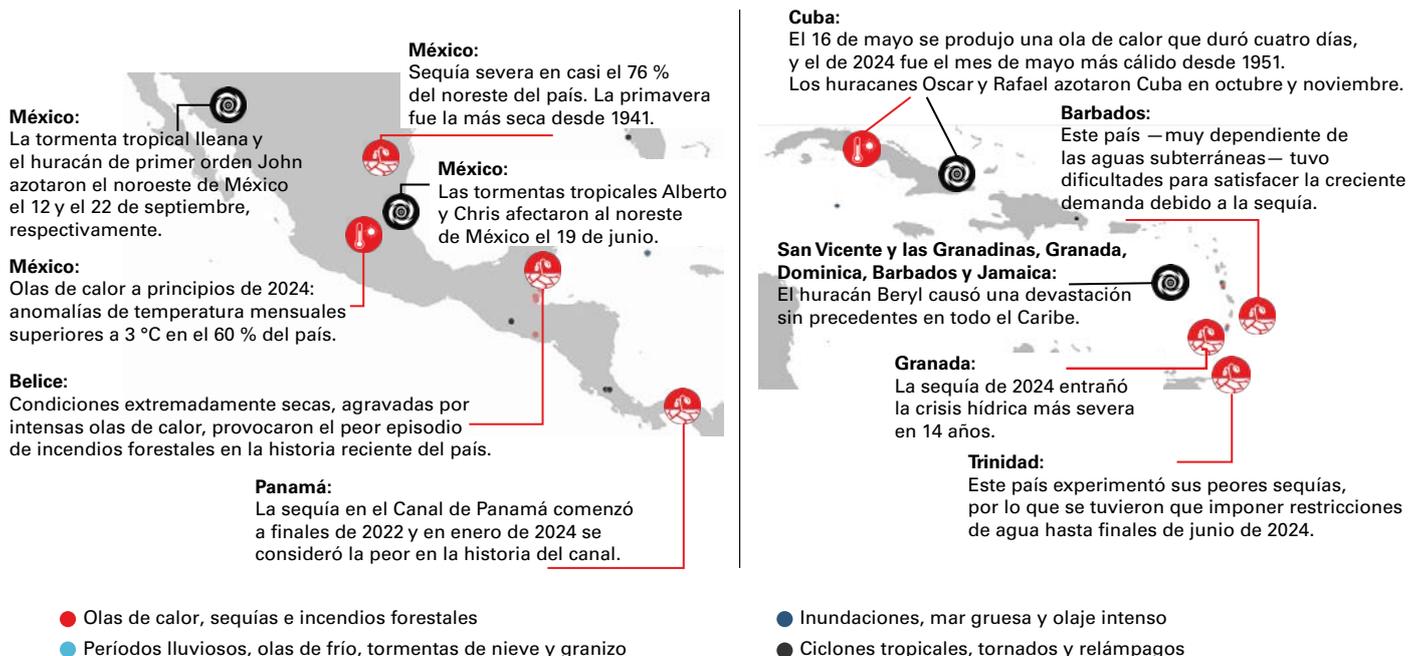


Figura 6 b). Principales eventos meteorológicos y climáticos extremos que afectaron a México, América Central y el Caribe en 2024.

Fuentes: SMHN de América Latina y el Caribe.

CICLONES TROPICALES

En 2024, durante la temporada de huracanes en la cuenca atlántica, se produjo una cantidad de tormentas superior a la media, tras producirse 18 tormentas con nombre (frente a la media de 14 durante el período 1991-2020)⁷. De todas ellas, nueve afectaron a zonas terrestres de la región de América Latina y el Caribe, incluidas cuatro tormentas tropicales (Alberto, Chris, Nadine y Sara), cuatro huracanes (Debby, Francine, Ernesto y Oscar) y cuatro huracanes de primer orden (Beryl, Helene, Milton y Rafael). En octubre, el huracán Milton —de primer orden— ocasionó fuertes lluvias e inundaciones en Yucatán, lo que provocó evacuaciones y dejó 12 000 personas sin suministro eléctrico. En el Pacífico oriental, la temporada de huracanes fue un poco menos activa de lo normal, dado que se registraron 12 tormentas con nombre (frente a un promedio de 15 durante el período 1991-2020). Tres de ellas fueron huracanes de primer orden y siete tormentas tropicales. De estos fenómenos, la tormenta tropical Ileana y el huracán John —de primer orden— afectaron a México. En julio, el huracán de primer orden Beryl fue el huracán de categoría 5 más precoz jamás registrado en la cuenca atlántica y se convirtió en el huracán más potente en tocar tierra en Granada y sus dependencias del que se tiene constancia. Las islas del sureste del Caribe también se vieron muy afectadas por su paso.

PRECIPITACIONES INTENSAS, CRECIDAS Y DESLIZAMIENTOS DE TIERRA

En 2024, varios países de América Latina y el Caribe se vieron afectados por fuertes lluvias que ocasionaron inundaciones, crecidas repentinas y deslizamientos de tierra. Estos fenómenos provocaron víctimas mortales y generaron enormes pérdidas económicas. Algunos de los episodios de lluvias se debieron al paso tormentas tropicales o frentes fríos. En Cuba, intensas lluvias y fuertes granizadas azotaron la región occidental el 23 de marzo, en particular las provincias de La Habana, Artemisa y Mayabeque, y causaron crecidas, deslizamientos de tierra y varios incidentes conexos que conllevaron la evacuación de la población y ocasionaron daños⁸. Entre el 21 y el 23 de febrero, las inundaciones a lo largo del río Acre, en la región occidental de la Amazonia, causaron daños generalizados y obligaron a las comunidades ribereñas del Perú, el Brasil y el Estado Plurinacional de Bolivia a abandonar sus hogares. En Cobija, en el departamento de Pando del Estado Plurinacional de Bolivia, las aguas del río Acre alcanzaron una altura de 15,83 m. Amplias zonas del estado brasileño de Acre también se vieron afectadas por las inundaciones durante finales de febrero. En la ciudad brasileña de Mimoso do Sul, en el estado de Espírito Santo, se registraron acumulados de lluvia que oscilaron

entre 300 y 600 mm en 48 horas durante los días 22 y 23 de marzo, y las consiguientes inundaciones y crecidas repentinas se cobraron 20 víctimas mortales⁹. Las fuertes lluvias y las crecidas de mayo de 2024 en el estado de Rio Grande do Sul causaron víctimas mortales y provocaron importantes daños a la economía regional (véase la sección “[Servicios de alerta temprana para la reducción de los riesgos de desastre: el ejemplo del CEMADEN en el Brasil](#)”).

SEQUÍA

Entre las zonas afectadas por episodios de sequía cuya intensidad osciló entre severa y excepcional entre enero y octubre (figura 7) cabe destacar la mayor parte del noroeste de México y la península de Yucatán, partes de América Central y el Caribe, las regiones de la Amazonia y el Pantanal, el centro y el norte de América del Sur, la zona occidental de la Argentina y las partes septentrional

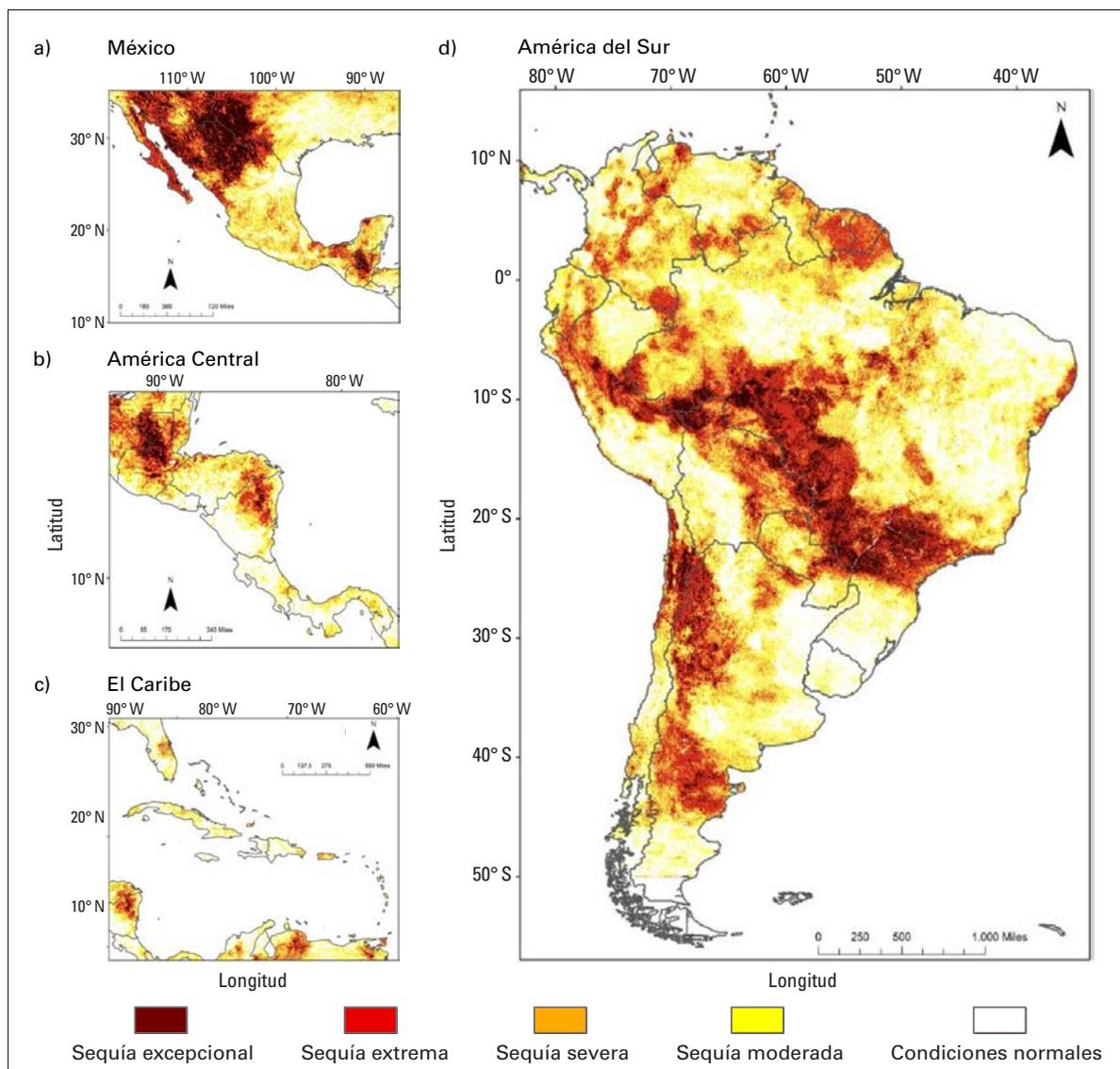


Figura 7. Datos del índice integrado de sequía (IDI)^a para el período de enero a octubre de 2024 correspondientes a México, América Central, el Caribe y América del Sur. La escala de colores muestra la intensidad de la sequía.

Fuente: Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (CEMADEN).

^a Índice integrado de sequía (IDI). Cunha, A. P. M. A.; Zeri, M.; Deusdará Leal, K. et al. Extreme Drought Events over Brazil from 2011 to 2019. *Atmosphere* **2019**, *10*(11), 642. <https://doi.org/10.3390/atmos10110642>.

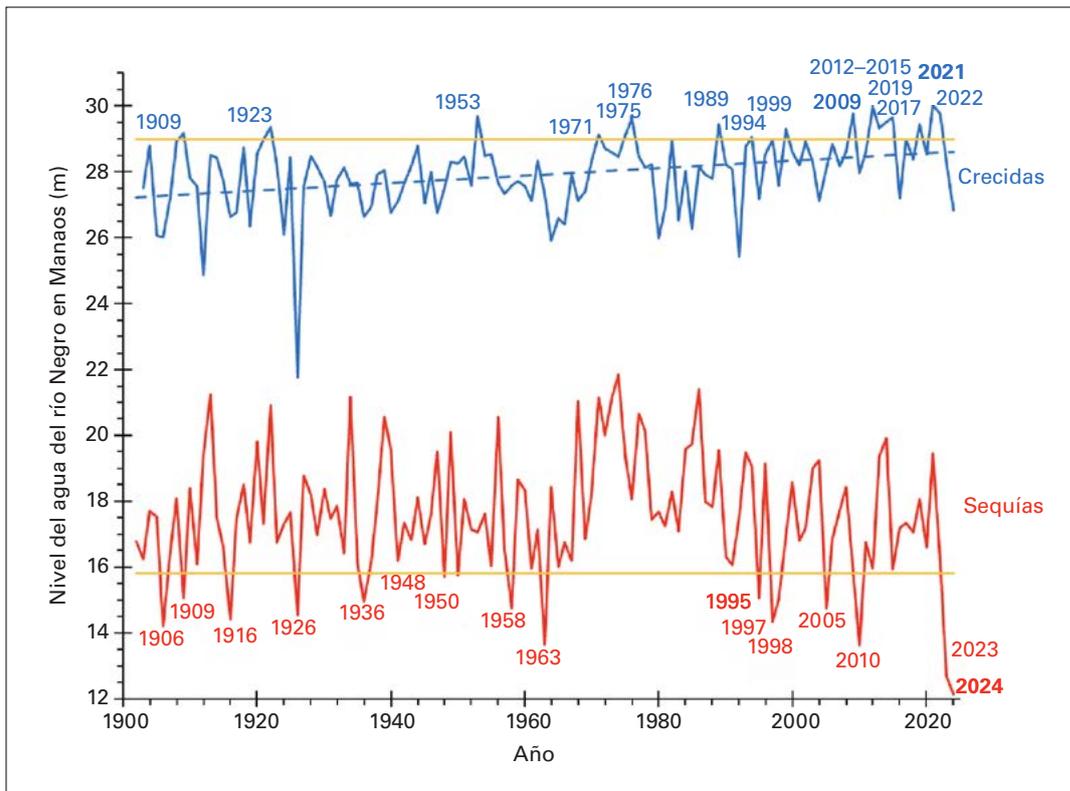


Figura 8. Niveles máximos (líneas azules) y mínimos (líneas rojas) del río Negro en el puerto de Manaos, desde 1902 hasta noviembre de 2024. Las cifras en azul y rojo indican cuándo se batieron récords de crecidas y sequías, respectivamente. Las líneas naranjas representan los umbrales superior (29,0 m) e inferior (15,8 m) empleados para declarar episodios de crecidas y sequías, respectivamente. Los valores se expresan en metros.

Fuente: J. Schongart, Instituto Nacional de Investigaciones sobre la Amazonia (INPA).

y central de Chile. La altura de las aguas del río Negro en Manaos cayó hasta los 12,11 m el 10 de octubre, el nivel más bajo registrado en 112 años (figura 8). Según datos del Servicio Geológico del Brasil (SGB), el río Paraguay alcanzó en la región del Pantanal su cota más baja jamás medida, 62 cm por debajo del nivel de referencia. El mínimo anterior, registrado en 1964, quedó 61 cm por debajo del nivel de referencia.

OLAS DE CALOR

Entre abril y junio tres olas de calor afectaron a México (figura 6 b)). La temperatura máxima en Ciudad de México batió un récord al alcanzar 34,7 °C el 25 de mayo¹⁰. El 5 de junio, la Secretaría de Salud mexicana informó de 1 937 casos relacionados con el calor y 90 muertes por hipertermia y deshidratación durante esos episodios¹¹. En Cuba tuvieron lugar tres olas de calor en abril, mayo y julio. El de 2024 fue el mes de abril más cálido desde 1951, y entre el 16 y el 20 de abril se batieron 35 récords de temperatura¹². Como se aprecia en la figura 6 a), las olas de calor también afectaron a la zona central de América del Sur, y el 22 de septiembre las localidades de Palmas y Cuiabá registraron nuevos récords de 41,6 °C y 43,1 °C, respectivamente¹³. También se produjeron otros episodios de ola de calor en la región amazónica del Perú y en la Argentina, donde el 3 de febrero se registró una temperatura de 45,7 °C en Santiago del Estero.

INCENDIOS FORESTALES

En 2024 los incendios forestales aumentaron en América del Sur, principalmente a causa de la sequía extrema de 2023/2024 y las condiciones de calor generalizadas y sin precedentes en torno al Estado Plurinacional de Bolivia y las regiones de la Amazonia y el Pantanal. A principios del año analizado, incendios mortales se propagaron con gran rapidez y arrasaron el centro y el sur de Chile, causando la muerte de más de 130 personas en las ciudades costeras del país. Según el Gobierno de Chile, esos incendios fueron el peor desastre natural del país desde el [terremoto de Chile de 2010](#). En el Estado Plurinacional de Bolivia, los incendios forestales calcinaron más de 15 millones de hectáreas, por lo que la temporada de incendios de 2024 se convirtió en la peor jamás registrada en el país. Las condiciones de calor, sequedad y viento provocaron devastadores incendios forestales en junio de 2024 en el Pantanal. Aunque el punto álgido de la temporada de incendios suele producirse en agosto y septiembre, junio de 2024 fue excepcional, al calcinarse unas 423 000 hectáreas, una superficie sustantivamente mayor que el anterior máximo de junio de 2020, de 26 725 hectáreas, y muy superior a la media mensual, de unas 8 300 hectáreas. La superficie quemada en la pluviselva amazónica, aproximadamente 15 millones de hectáreas, fue la mayor registrada en un solo año desde 2012. Las superficies calcinadas en la sabana del Cerrado (aproximadamente 15 millones de hectáreas) y en los humedales del Pantanal (aproximadamente 2,6 millones de hectáreas) fueron las segundas mayores registradas en un solo año en cada región, después de 2012, en el caso del Cerrado, y de 2020, en el caso del Pantanal¹⁴.

OLAS DE FRÍO, GRANIZO Y NIEVE

El 22 de marzo, las provincias cubanas de Artemisa y La Habana se vieron afectadas por una granizada sin precedentes, con vientos de 66 km/h y relámpagos¹⁵. El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Argentina confirmó que el 9 de julio se registraron en Malargüe y Tandil temperaturas de $-8,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-8,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente, y que en la Patagonia se dieron ese mismo mes temperaturas muy bajas¹⁶. Todos estos valores fueron temperaturas mínimas sin precedentes en los casi 90 años de historia de las estaciones¹⁷. El sur del Brasil se enfrentó a olas de frío extremas que se intensificaron a finales de junio y dejaron temperaturas bajo cero en varias ciudades de las tierras altas del estado de Santa Catarina (en Bagé, la temperatura alcanzó los $-5,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, en Urupema, los $-7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y en São Joaquim, los $-6,7\text{ }^{\circ}\text{C}$)¹⁸.

PRINCIPALES CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

Son numerosos los procesos de origen natural que generan cambios en el sistema climático. A menudo se denominan patrones climáticos o modos climáticos, e inciden en las condiciones meteorológicas y climáticas en escalas temporales que oscilan entre unos días y algunos meses hasta llegar incluso a abarcar decenios. Los océanos Pacífico y Atlántico rodean la región de América Latina y el Caribe y, por tanto, las temperaturas de la superficie del mar predominantes y los fenómenos asociados de acoplamiento entre atmósfera y océano a gran escala — como el ENOS y las anomalías de las temperaturas de la superficie del mar en las zonas tropical y meridional del Atlántico— son los principales factores que influyen en la variabilidad climática de la región. Durante abril y mayo de 2024, en pequeñas zonas de la parte oriental del Pacífico ecuatorial se observaron temperaturas de la superficie del mar inferiores a la media, lo que indicaba el final del episodio de El Niño imperante hasta el momento. En junio se impusieron condiciones neutras en cuanto al fenómeno ENOS, que se mantuvieron hasta septiembre, con temperaturas de la superficie del mar cercanas a la media en la mayor parte del Pacífico ecuatorial. Hacia finales de año surgieron indicios de la formación de un episodio débil La Niña¹⁹. El episodio de El Niño de 2024 estuvo asociado a temperaturas del aire más altas y déficits de precipitación en México, Guatemala, El Salvador y el altiplano del Perú y Bolivia, y las regiones de la Amazonia y el Pantanal, así como a un incremento de las precipitaciones en algunas zonas del sureste de América del Sur. Asimismo, contribuyó al mantenimiento de la sequía que ya existía en gran parte de la región central de América del Sur, lo que unido a la subida de las temperaturas y las olas de calor, redujo el nivel de los ríos a cotas extremadamente bajas en casi toda la región durante la primavera austral.

Impactos y riesgos relacionados con el clima

Los efectos del clima en la región de América Latina y el Caribe se asocian a fenómenos extremos peligrosos y a un complejo escenario de aumento de la exposición y la vulnerabilidad. El episodio de El Niño del primer semestre de 2024 agravó esos efectos. Como en años anteriores, este intrincado escenario se enrevesó aún más por causa de los elevados y crecientes precios de los alimentos, el incremento de la pobreza, la gran desigualdad de ingresos y los crecientes niveles de hambre, inestabilidad política e inseguridad sanitaria y alimentaria.

AGRICULTURA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

La agricultura es un sector fundamental para el desarrollo socioeconómico de la región de América Latina y el Caribe. Los servicios climáticos de carácter práctico son esenciales para reforzar la resiliencia ante la variabilidad climática y el cambio climático. Aunque los sectores de la agricultura y de la seguridad alimentaria pueden acceder a muchos servicios de datos, las carencias en cuanto a productos adaptados, predicciones con alcance subestacional o interanual, y proyecciones a escala nacional y local podrían socavar las iniciativas emprendidas en favor de la adaptación. Invertir en estos ámbitos es una oportunidad y una necesidad para el desarrollo sostenible de la región. La mejora de los servicios climáticos puede potenciar la productividad agrícola, contribuir a la seguridad alimentaria y fortalecer los sistemas energéticos frente a las perturbaciones. Si aborda estas carencias críticas, la región de América Latina y el Caribe puede ser un polo de innovación, impulsar el crecimiento y garantizar un futuro resiliente.

Se puede consultar un panorama del estado de los servicios climáticos en la región de América Latina y el Caribe aquí:

<https://wmo.int/publication-series/state-of-climate-latin-america-and-caribbean-2024>.

A lo largo de 2024, los fenómenos meteorológicos extremos, las crisis económicas y los conflictos y la inseguridad fueron los principales agravantes de la inseguridad alimentaria aguda en toda la región, donde las condiciones siguieron siendo críticas. En 2023, 197 millones de personas de nueve países experimentaron altos niveles de inseguridad alimentaria aguda²⁰. Los análisis de la Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (CIF) de 2024 preveían un empeoramiento de las condiciones en la frontera trinacional del río Lempa²¹, así como en Honduras²² y Haití²³, donde casi la mitad de la población (5,4 millones de personas) se encuentra en la fase 3 de la CIF (condiciones de crisis) o en una fase superior. El aumento de la frecuencia y la intensidad de las sequías, las crecidas y las olas de calor, así como la creciente intensidad de los huracanes, ponen en evidencia que la agricultura y la seguridad alimentaria de la región están sujetas a riesgos cada vez mayores. Las pérdidas de cosechas y ganado y la interrupción de las cadenas de suministro han afectado considerablemente a la disponibilidad de alimentos, los ingresos y la estabilidad de los medios de subsistencia rurales. En esta coyuntura, es crucial aplicar estrategias de resiliencia agrícola, adoptar medidas anticipatorias, fortalecer los sistemas alimentarios y otorgar prioridad a las iniciativas de mitigación para hacer frente al cambio climático.

Las consecuencias para la agricultura de América Latina y el Caribe fruto de las anomalías climáticas pueden resumirse del modo siguiente:

- En Honduras, las temperaturas anormalmente elevadas incrementaron la incidencia de plagas y enfermedades, lo que multiplicó los costos para los agricultores con escasa capacidad de inversión²⁴. En noviembre, la tormenta tropical Sara causó importantes pérdidas en los sectores agrícola y ganadero, dañó la infraestructura productiva y afectó a los cultivos de maíz, frijol y arroz, entre otros.

- En Guatemala, el 56 % de los productores informaron de la insuficiencia o escasez de agua para el riego debido a la irregularidad de las lluvias asociada a El Niño, mientras que el 60 % de los productores de cereales básicos retrasaron sus fechas de siembra. Además, el 45 % de los hogares dedicados a la agricultura experimentó una reducción de ingresos en comparación con el año anterior, y en el 10 % de ellos al menos un miembro emigró debido a la pérdida o la insuficiencia de medios de subsistencia. Los departamentos más afectados por la sequía fueron El Progreso (78 %), Baja Verapaz (76 %), Jutiapa (73 %) y Jalapa (70 %)²⁵.
- En El Salvador y Nicaragua, sequías iniciales seguidas de lluvias intensas afectaron a las zonas maiceras del Corredor Seco²⁶. En El Salvador, estas condiciones climáticas alteraron la producción de maíz en 2024, dado que las inundaciones de mayo llegaron tarde y, posteriormente, precipitaciones excesivas causaron crecidas y deslizamientos de tierra en determinadas regiones²⁷.
- En Haití, el número de personas que sufrían inseguridad alimentaria aguda aumentó a raíz de la combinación de los efectos del clima con los contextos de violencia e inestabilidad económica. La inseguridad alimentaria aguda (fase 3 o superior del CIF) afectó al 48 % de la población²⁸, al tiempo que las crecidas perjudicaron a 116 602 personas en la zona meridional del país y causaron importantes pérdidas en los sectores agrícola y ganadero de varios municipios del sur²⁹. El 69 % de los productores experimentó dificultades, en particular falta de agua³⁰. Durante 2024, la temporada de huracanes en el Atlántico tropical fue más activa de lo normal³¹.
- En Cuba, los huracanes Oscar y Rafael dañaron más de 40 000 hectáreas de cultivos, como plantaciones de mandioca, lo que afectó al suministro alimentario de 2 millones de personas en La Habana³². En la República Dominicana, las fuertes lluvias y las crecidas asociadas a esos huracanes comprometieron los medios de subsistencia agrícolas de 15 000 personas de zonas rurales.
- En San Vicente y las Granadinas, el huracán Beryl causó daños estimados en 700 millones de dólares de los Estados Unidos, ocasionó graves perjuicios a los sectores silvícola, pesquero y agrícola y afectó a más de 13 000 agricultores y pescadores.
- En Colombia, el 42 % de los productores agrícolas señaló la falta de lluvia o de agua para fines de riego como el principal problema debido al clima, a la luz de sus repercusiones en los cultivos, la producción lechera y los medios de subsistencia rurales³³. La sequía, agravada por el episodio de El Niño, afectó a las comunidades pesqueras y redujo los ingresos del 63,4 % de los hogares encuestados en zonas rurales vinculadas al sector agrícola³⁴. Los incendios forestales calcinaron 125 000 hectáreas de pastizales en la región del Orinoco y dañaron los pastos utilizados para alimentar el ganado³⁵.
- Pertinaces sequías afectaron a varios cultivos en el Ecuador, donde la producción lechera se redujo en un 20 %³⁶.
- En el Brasil, las crecidas en el estado de Rio Grande do Sul generaron pérdidas en el sector agrícola estimadas en 8 500 millones de reales brasileños; la soja fue el cultivo más perjudicado, dado que constituía entre el 15 % y el 16 % de la superficie agrícola cosechable del estado. Un total de 600 000 hectáreas de pastos resultaron gravemente dañadas y generaron pérdidas para el sector ganadero valoradas en 1 200 millones de reales³⁷.
- En la Argentina, las condiciones de sequía experimentadas en la región central del país en la primavera de 2024 alteraron las fechas de siembra de los cultivos de verano, y se previeron reducciones del rendimiento de los cultivos de invierno debido al déficit de lluvias durante el período crítico de crecimiento. Más de 300 000 hectáreas de cultivos y más de cuatro millones de cabezas de ganado estaban en peligro³⁸.
- El episodio de El Niño afectó a la pesca marítima en 11 de las 19 principales áreas de pesca de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Las repercusiones fueron tanto negativas como positivas, y presentaron diferencias según las zonas geográficas, las especies objetivo y los tipos de pesca o acuicultura. Por ejemplo,

las condiciones debidas al episodio de El Niño de 2023 disminuyeron el hábitat de la anchoveta peruana y la cantidad de alimento a disposición de esa especie, lo que supuso una reducción del 50 % de los desembarques de capturas en comparación con 2022³⁹.

- Las inundaciones sin precedentes de mayo de 2024 en el Brasil castigaron gravemente al sector pesquero de Rio Grande do Sul. Los acumulados de precipitación sin precedentes elevaron el nivel de ríos y albuferas, en especial en la laguna de los Patos, la mayor albufera costera del Brasil que constituye una zona de importancia decisiva para la biodiversidad y la pesca. Los pequeños pescadores de los alrededores de esa albufera sufrieron graves consecuencias a raíz de las inundaciones. Barcos, artes de pesca y caladeros quedaron destruidos, y ello obligó a paralizar las actividades pesqueras. La laguna de los Patos es la fuente del 30 % del camarón rosado del Brasil, y las inundaciones alteraron las cadenas de suministro y los mercados de todo el país.

SERVICIOS METEOROLÓGICOS, CLIMÁTICOS E HIDROLÓGICOS DE LA OMM PARA LA ENERGÍA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

En América Latina y el Caribe, la generación de electricidad a partir de fuentes renovables alcanzó casi el 69 % de la matriz energética de la región en 2024. Cabe destacar que energías renovables como la solar y la eólica experimentaron un notable aumento del 30 % en términos de capacidad y generación en comparación con 2023⁴⁰. Para avanzar en la expansión y la optimización del uso de las energías renovables en el conjunto de América Latina y el Caribe, la OMM ayuda a sus Miembros a incrementar la capacidad de los SMHN para desarrollar productos y servicios operativos basados en datos científicos en colaboración con el mundo académico, el sector privado y las partes interesadas del sector de la energía. En 2024 se desarrolló, en colaboración con el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) de Costa Rica y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), un producto de pronóstico de la velocidad del viento a corto plazo basado en inteligencia artificial para su uso en parques eólicos⁴¹. En Chile, en colaboración con la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), el Ministerio de Energía y la Universidad Diego Portales, se ideó un modelo de estimación de la tasa de evaporación para grandes masas de agua con paneles solares flotantes⁴². Ambos países también recibieron apoyo en sus labores para elaborar atlas nacionales de alta resolución para la energía eólica (Costa Rica) y solar (Chile) partiendo de datos de reanálisis, de observación y de proyección climática en apoyo de la planificación energética a largo plazo. Estos resultados y planteamientos se presentaron en el marco de un seminario web técnico organizado junto con el Banco Mundial⁴³. Además, se está desarrollando un conjunto de herramientas de carácter modular y operativo para la prestación de servicios climáticos en el ámbito de la energía para Colombia, Chile y el Ecuador en el marco del proyecto Mejora de la Capacidad de Adaptación de las Comunidades Andinas a través de los Servicios Climáticos (ENANDES+), y se está adaptando para Cuba con financiación de la iniciativa Riesgo Climático y Sistemas de Alerta Temprana (CREWS)⁴⁴. De cara al futuro, se ha previsto desarrollar y ampliar a otros países de la región herramientas y productos de demostración adicionales, aprovechando para ello proyectos regionales como ENANDES+ a fin de atender las necesidades de los Miembros de la OMM. Ese empeño se llevará a cabo en colaboración con la Oficina Regional y los asociados regionales, como la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), con la que la OMM firmó un memorando de entendimiento en 2024.

SERVICIOS DE ALERTA TEMPRANA PARA LA REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRE: EL EJEMPLO DEL CEMADEN EN EL BRASIL

Los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples en la región de América Latina y el Caribe han evolucionado notablemente en los últimos decenios. Sin embargo, presentan grandes diferencias de un país a otro y, en algunos casos, dentro de un mismo país. En el Brasil, el Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (CEMADEN)⁴⁵ monitorea las amenazas naturales en las zonas de riesgo de los municipios brasileños susceptibles de sufrir desastres geológicos,

hidrológicos o meteorológicos. El CEMADEN también lleva a cabo labores de investigación y propicia innovaciones en el plano tecnológico para mejorar su sistema de alerta temprana, centrándose en la reducción de los riesgos de desastre.

Las crecidas sin precedentes acaecidas entre abril y mayo de 2024 en el estado de Rio Grande do Sul afectaron a más del 90 % del estado. Provocaron el desplazamiento de cientos de miles de personas y causaron 183 víctimas mortales. En diversos estudios se analizan los aspectos meteorológicos e hidrológicos de las intensas precipitaciones^{46, 47, 48}. La crecida que anegó Porto Alegre fue provocada por las fuertes lluvias caídas sobre la cuenca del lago Guaíba, que acumularon valores de más de 500 mm en cinco días, lo que provocó que el nivel del agua del lago alcanzara un récord de 5,35 m el 5 de mayo. Esta cifra fue notablemente mayor que el récord anterior de 4,76 m, establecido el 2 de mayo de 1941. La naturaleza extrema de este evento contribuyó a que se produjeran inundaciones significativas en áreas vulnerables de la región metropolitana de Porto Alegre y en municipios cercanos (figura 9). La cronología de los acontecimientos relacionados con este desastre muestra claramente que los pronósticos de precipitación y las alertas por riesgo alto de crecida se emitieron dos días antes de la gran inundación de Porto Alegre (figura 10).

Las poblaciones que vivían en zonas vulnerables y expuestas fueron advertidas oportunamente y pudieron abandonar sus hogares a tiempo. Sin embargo, el número de víctimas mortales siguió



Ciudad de Porto Alegre inundada.
Autoría: O Estado de São Paulo.



Inundación en la ciudad de Canoas.
Autoría: REUTERS/Amanda Perobelli.

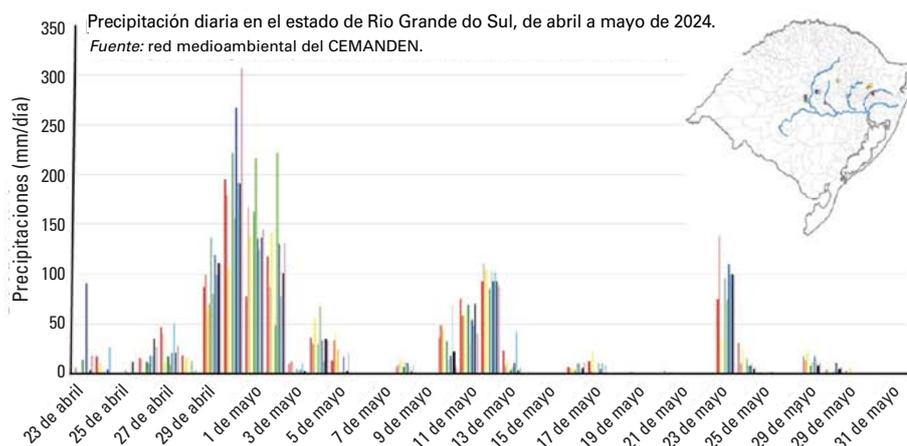
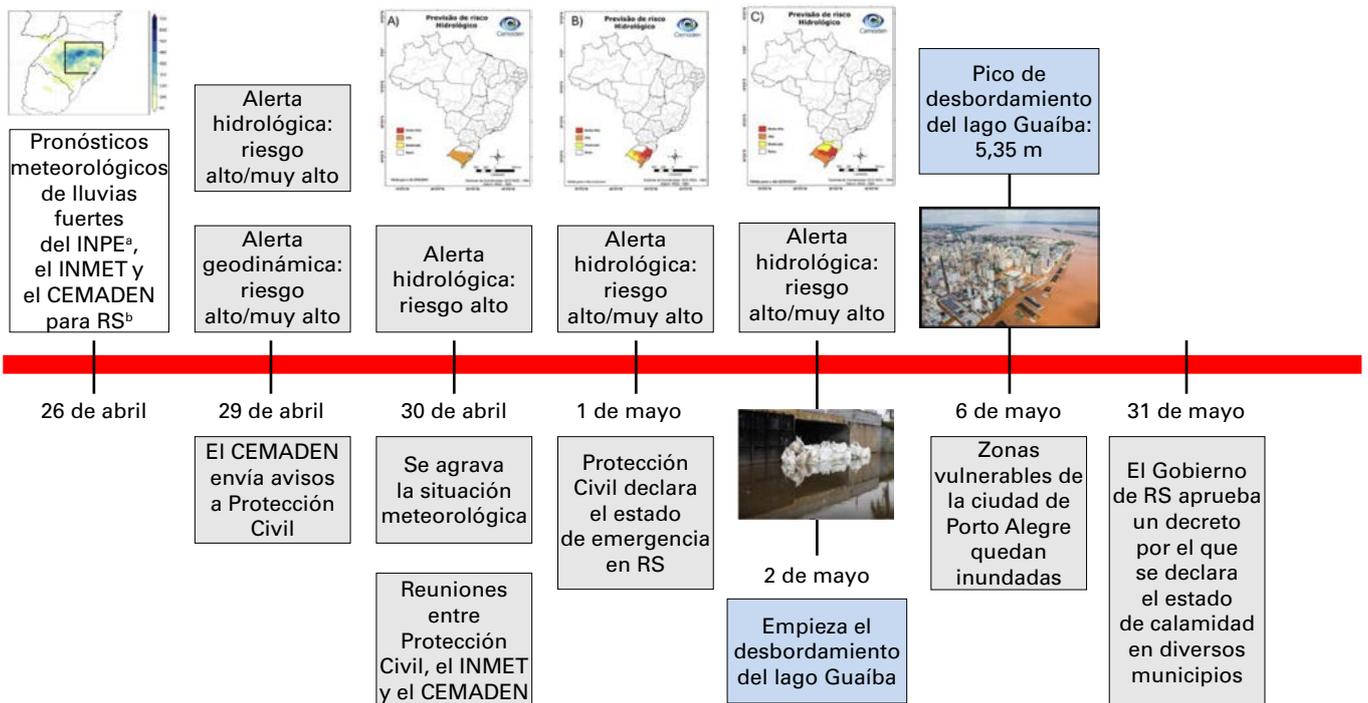


Figura 9. Imágenes de las inundaciones de mayo de 2024 en Rio Grande do Sul (Brasil). Arriba: fotografías de las inundaciones en las ciudades de Porto Alegre y Canoas. Abajo: precipitaciones diarias registradas en estaciones de la cuenca del lago Guaíba, en el estado de Rio Grande do Sul. Cada color representa una estación de medición. Derecha: pronósticos hidrológicos (arriba) y geológicos (abajo) emitidos por el CEMADEN el 30 de abril para los días 2 a 4 de mayo. Los colores de la esquina inferior izquierda de cada mapa representan el nivel de alerta.
Fuente: CEMADEN.



^a INPE: Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales

^b RS: Rio Grande do Sull

Figura 10. Cronología de las medidas adoptadas en reuniones técnicas, las alertas de riesgo emitidas y los desastres acaecidos del 26 de abril al 31 de mayo en Rio Grande do Sul (Brasil).

siendo elevado. Es necesario que autoridades y población en general comprendan mejor los riesgos de desastre. También es esencial mejorar los pronósticos meteorológicos y los sistemas de alerta temprana para proteger a las poblaciones de las zonas en riesgo y evitar que sufran los efectos de los desastres causados por fenómenos climáticos extremos y, así, salvar vidas. En última instancia, este caso pone de relieve el creciente riesgo que plantean los fenómenos extremos, en particular para las poblaciones vulnerables, así como el peligro que entrañan prácticas inadecuadas de gestión del territorio, planificación urbana y gobernanza a escala federal, estatal y local.

Conjuntos de datos y métodos

Los datos y métodos utilizados para elaborar el presente informe pueden consultarse en la dirección <https://wmo.int/publication-series/state-of-climate-latin-america-and-caribbean-2024>.

Lista de colaboradores

SERVICIOS METEOROLÓGICOS E HIDROLÓGICOS NACIONALES

Servicios Meteorológicos de Antigua y Barbuda (Antigua y Barbuda); Servicio Meteorológico Nacional (SMN) (Argentina); Departamento de Meteorología de las Bahamas (Bahamas); Servicios Meteorológicos de Barbados (Barbados); Servicio Meteorológico Nacional de Belice (Belice); Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (Bolivia, Estado Plurinacional de); Instituto Nacional de Meteorología (INMET) (Brasil); Dirección Meteorológica de Chile (DMC) (Chile); Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (Colombia); Instituto Meteorológico Nacional (IMN) (Costa Rica); Instituto de Meteorología (INSMET) (Cuba); Departamento Meteorológico de Curasao (Curasao); Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) (Ecuador); Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (El Salvador); Centro Nacional de Huracanes (NHC) de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA) (Estados Unidos de América); Météo-France (Francia); Servicio Meteorológico de Granada (Granada); Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) (Guatemala); Servicio Hidrometeorológico (Guyana); Centro de Estudios Atmosféricos, Oceanográficos y Sísmicos (CENAOS) (Honduras); Servicio Meteorológico Nacional (México); Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (México); Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) (Nicaragua); Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA) (Panamá); Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH) (Paraguay); Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) (Perú); Instituto Dominicano de Meteorología (INDOMET) (República Dominicana); Departamento Meteorológico de San Martín (San Martín); Servicios Meteorológicos de Santa Lucía (Santa Lucía); Servicio Meteorológico de Suriname (Suriname); Servicio Meteorológico de Trinidad y Tabago (Trinidad y Tabago); Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET) (Uruguay); Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) (Venezuela, República Bolivariana de).

ORGANIZACIONES Y GRUPOS DE EXPERTOS

Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN); Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (CEMADEN) (Brasil); Equipo de Expertos sobre Monitoreo y Comunicación de la Variabilidad del Clima y el Cambio Climático (ET-MCCVC) de la Comisión de Aplicaciones y Servicios Meteorológicos, Climáticos, Hidrológicos, Marinos y Medioambientales Conexos (SERCOM) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM); Escuela de Ciencias de la Tierra, Energía y Ambiente de la Universidad Yachay Tech (Ecuador); Iniciativa de Monitoreo de la Agricultura Mundial del Grupo de Observaciones de la Tierra (GEOGLAM); Iniciativa Internacional sobre el Clima de la Criosfera (ICCI); Instituto de Meteorología e Hidrología del Caribe (IMHC); Instituto Nacional de Investigaciones sobre la Amazonia (INPA) (Brasil); Laboratorio de Estudios de Geofísica y Oceanografía Espaciales (LEGOS) (Francia); Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas (OCHA); Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); Organización Meteorológica Mundial (OMM); ReliefWeb; Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S); Servicio Mundial de Vigilancia de los Glaciares (WGMS); Universidad de las Indias Occidentales (UWI) en Mona (Jamaica); Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) (Brasil); Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) (Bolivia, Estado Plurinacional de); Universidad Veracruzana (UV) (México).

COLABORADORES INDIVIDUALES

José A. Marengo (autor principal coordinador, CEMADEN), Jorge Luis Vázquez-Aguirre (autor principal coordinador, UV), Rodney Martínez (autor principal, OMM), Bárbara Tapia (autora principal, OMM), Abigail Alvarado (FAO), Ángela Blanco (FAO), Jessica Blunden (NOAA, ET-MCCVC), Mabel Calim Costa (CEMADEN), Anny Cazenave (LEGOS), Sebastián Cortínez (FAO), Felipe Costa (CIIFEN), Ana Paula Cunha (CEMADEN), Yvan Gouzenes (LEGOS), Veronica Grasso (OMM), Peer Hechler (OMM), Christopher Hewitt (OMM), Rodolfo Iturraspe (Grupo de Trabajo de Nieves y Hielos (GTNH) de la UNESCO), John Kennedy (OMM, ET-MCCVC), Alcely Lau Melo (IMHPA), Renata Libonati (Laboratorio de Aplicaciones Satelitales Medioambientales (LASA) de la UFRJ), Filipe Lucio (OMM), Mathias Medina (FAO), Jorge Molina Carpio (UMSA), Iris Monnereau (FAO), Nakiete Msemo (OMM), Andrea M. Ramos (INMET), Claire Ransom (OMM), Julia Rodrigues (LASA de la UFRJ), Iliana Salazar (CIIFEN), Nury Sanabria (IMN), Jochen Schongart (INPA), Tannecia Stephenson (UWI), Yoshiro Tanaka (OMM), Blair Trewin (Oficina de Meteorología de Australia (BoM), ET-MCCVC), Markus Ziese (Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones (GPCC), ET-MCCVC).

Notas finales

- ¹ Los datos proceden de los conjuntos de datos siguientes: Berkeley Earth, ERA5, GISTEMP v4, HadCRUT.5.0.2.0, JRA 3Q y NOAA GlobalTemp v6.
- ² <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/mlo.html>.
- ³ <https://www.csiro.au/greenhouse-gases/>.
- ⁴ Friedlingstein, P.; O'Sullivan, M.; Jones, M. W. et al. Global Carbon Budget 2023. *Earth System Science Data* **2023**, *15*, 5301–5369. <https://doi.org/10.5194/essd-15-5301-2023>.
- ⁵ Iniciativa Internacional sobre el Clima y la Criósfera (ICCI). *State of the Cryosphere 2024 – Lost Ice, Global Damage*; ICCL: Estocolmo (Suecia), 2024. <https://iccinet.org/statecryo24/>.
- ⁶ <https://wgms.ch/latest-glacier-mass-balance-data/>.
- ⁷ Información facilitada por el Centro Nacional de Huracanes (NHC) de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA) de los Estados Unidos.
- ⁸ <https://reliefweb.int/report/cuba/cuba-severe-weather-reliefweb-unct-cuba-insmet-noaa-echo-daily-flash-25-march-2024>.
- ⁹ Información facilitada por el Instituto Nacional de Meteorología (INMET) del Brasil.
- ¹⁰ Información facilitada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de México.
- ¹¹ Cavazos, T. Spring 2024: Unprecedented Atmospheric Heatwaves in Mexico. *Frontiers in Climate* **2024**, *6*. <https://doi.org/10.3389/fclim.2024.1449710>.
- ¹² Información facilitada por el Instituto de Meteorología (INSMET) de Cuba.
- ¹³ Información facilitada por el INMET.
- ¹⁴ Para obtener más información, visítese <https://alarmes.lasa.ufrj.br>.
- ¹⁵ <https://en.cibercuba.com/noticias/2024-03-22-u1-e199894-s27061-impactante-tormenta-granizo-afecta-habana-artemisa>.
- ¹⁶ <https://www.smn.gob.ar/>.
- ¹⁷ <https://www.dw.com/en/explained-extreme-cold-in-argentin-patagonia-region/a-69730974>.
- ¹⁸ Información facilitada por el INMET.
- ¹⁹ https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc.shtml.
- ²⁰ Red de Información sobre Seguridad Alimentaria (FSIN); Red Mundial contra las Crisis Alimentarias. *Global Report on Food Crises 2024*; Roma, 2024. <https://www.fsinplatform.org/grfc2024>.
- ²¹ Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (CIF). *El Salvador, Guatemala y Honduras: Análisis de Inseguridad Alimentaria Aguda de la CIF, Marzo 2024–Febrero 2025*; CIF, 16 de julio de 2024. <https://www.ipcinfo.org/ipc-country-analysis/details-map/en/c/1157093/?iso3=SLV>.
- ²² Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (CIF). *Honduras: Análisis de Inseguridad Alimentaria Aguda de la CIF, Diciembre 2023–Agosto 2024*; CIF, 7 de mayo de 2024. <https://www.ipcinfo.org/ipc-country-analysis/details-map/en/c/1156994/?iso3=HND>.
- ²³ Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (CIF). *Haiti: Analyse IPC de l'Insécurité Alimentaire Aiguë, Août 2024–Jun 2025*; CIF, 30 de septiembre de 2024. <https://www.ipcinfo.org/ipc-country-analysis/details-map/en/c/1157971/?iso3=HTI>.
- ²⁴ Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Hambruna (FEWS NET). *El Salvador, Honduras, and Nicaragua Key Message Update*; junio de 2024.
- ²⁵ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *Guatemala: DIEM – Datos en emergencias. Informe de seguimiento, ronda 4: Resultados y recomendaciones, junio de 2024*; FAO: Roma, 2024. <https://openknowledge.fao.org/items/b0da8f7b-eca5-4f2e-bc56-b67f27e934f5>.
- ²⁶ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *Perspectivas de cosechas y situación alimentaria. Informe mundial trimestral, n.º 3*, noviembre de 2024; FAO: Roma, 2024. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd3168es>.

- ²⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *Sistema mundial de información y alerta (SMIA). Resumen informativo por país: El Salvador*; FAO: 25 de noviembre de 2024. <https://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?code=SLV>. Red de Información sobre Seguridad Alimentaria (FSIN); Red Mundial contra las Crisis Alimentarias. *Global Report on Food Crises 2024*; Roma, 2024. <https://www.fsinplatform.org/grfc2024>.
- ²⁸ Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (CIF). *Haiti: Analyse IPC de l'Insécurité Alimentaire Aiguë, Août 2024–Juin 2025*; CIF, 30 de septiembre de 2024. <https://www.ipcinfo.org/ipc-country-analysis/details-map/en/c/1157971/?iso3=HTI>.
- ²⁹ Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA). *Haiti: Floods in the South Department – Flash Update No. 01*; OCHA, 15 de noviembre de 2024. <https://www.unocha.org/publications/report/haiti/haiti-floods-south-department-flash-update-no-01-15-november-2024>.
- ³⁰ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Datos en Emergencias (DIEM); 2024. <https://data-in-emergencias.fao.org/pages/monitoring>.
- ³¹ Boyne, J. *Why La Niña Occurs*; Servicio Meteorológico Nacional (NWS) de la NOAA. [https://www.weather.gov/arx/why_lanina#:~:text=La%20Ni%C3%B1a%20refers%20to%20persistent,Ni%C3%B1o%20Southern%20oscillation%20\(ENSO\)](https://www.weather.gov/arx/why_lanina#:~:text=La%20Ni%C3%B1a%20refers%20to%20persistent,Ni%C3%B1o%20Southern%20oscillation%20(ENSO)).
- ³² Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA). *Plan de Acción - Sistema de Naciones Unidas en Cuba: Respuesta a Desastres – Resumen (Noviembre 2024)*; OCHA, 25 de noviembre de 2024. <https://www.unocha.org/publications/report/cuba/plan-de-accion-sistema-de-naciones-unidas-en-cuba-respuesta-desastres-resumen-noviembre-2024>. Véase también ReliefWeb. *Hurican Oscar – October 2024*; <https://reliefweb.int/disaster/tc-2024-000192-cub>. Véase asimismo Oficina del Coordinador Residente del Sistema de las Naciones Unidas en Cuba. *Respuesta a Huracanes Rafael y Oscar - Reporte de Situación No. 04 de la Oficina del Coordinador Residente*; Reliefweb, 7 de noviembre de 2024. <https://reliefweb.int/report/cuba/respuesta-huracanes-rafael-oscar-reporte-de-situacion-no-04-de-la-oficina-del-coordinador-residente-al-07-de-noviembre-de-2024#:~:text=Seg%C3%BAn%20un%20balance%20preliminar%2C%20las,ma%C3%ADz%20y%2058%20de%20soya>.
- ³³ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *Colombia: DIEM – Datos en emergencias. Informe de seguimiento, ronda 5: Resultados y recomendaciones, junio de 2024*; FAO: Roma, 2024. <https://openknowledge.fao.org/items/605f6061-a2bb-4d11-847f-77387eef1abf>.
- ³⁴ Acción contra el Hambre; Programa Mundial de Alimentos (PMA). *Fenómeno de El Niño 2023 2024: América Latina y el Caribe*; Acción contra el Hambre/PMA, 1 de abril de 2024. <https://accioncontraelhambre.org.gt/el-nino-un-desafio-para-el-desarrollo-sostenible-en-america-latina-y-el-caribe/>.
- ³⁵ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *Colombia: DIEM – Datos en emergencias. Informe de seguimiento, ronda 5: Resultados y recomendaciones, junio de 2024*; FAO: Roma, 2024. <https://openknowledge.fao.org/items/605f6061-a2bb-4d11-847f-77387eef1abf>.
- ³⁶ Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN); *Boletín de Sequía en el Oeste de Sudamérica: No. 011 – 2024*; CIIFEN, noviembre de 2024. https://ciifen.org/wp-content/uploads/2024/12/Boletin_sequias_Nov2024.pdf.
- ³⁷ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Avaliação dos efeitos e impactos das inundações no Rio Grande do Sul, novembro 2024*; CEPAL, 2024. <https://www.cepal.org/pt-br/publicacoes/81035-avaliacao-efeitos-impactos-inundacoes-rio-grande-sulrio-sul-novembro-2024>.
- ³⁸ Información facilitada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Argentina.
- ³⁹ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). *El Niño Impacts and Policies for the Fisheries Sector*; FAO: Roma, 2024. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd3812en>.
- ⁴⁰ <https://www.olade.org/en/noticias/in-2024-latin-america-and-the-caribbean-will-increase-their-non-conventional-renewable-energy-generation-especially-solar-and-wind-by-30/>.
- ⁴¹ Silva Dias, M. A. F.; Molina Souto, Y.; Biazeto, B. et al. Reduction of Wind Speed Forecast Error in Costa Rica Tejona Wind Farm with Artificial Intelligence. *Energies* **2024**, *17* (22). <https://doi.org/10.3390/en17225575>.
- ⁴² Información facilitada por el Ministerio de Energía de Chile.
- ⁴³ <https://energymeteorology.info/atlas-webinar/>.

- ⁴⁴ <https://wmo.int/activities/projects/project-portfolio/enandes-building-regional-adaptive-capacity-and-resilience-climate-variability-and-change-vulnerable>.
- ⁴⁵ <http://www.gov.br/cemaden/pt-br>.
- ⁴⁶ Marengo, J; Dolif, G. Cuartas, A. et al. *O Maior Desastre Climático do Brasil: Chuvas e Inundações No Estado do Rio Grande do Sul em Abril–Maio 2024*. *Estudos Avançados* **2024**, 38 (112), 2024. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.202438112.012>.
- ⁴⁷ Reboita, M. S.; Vieira Mattos, E.; César Capucin, B. et al. A Multi-Scale Analysis of the Extreme Precipitation in Southern Brazil in April/May 2024. *Atmosphere* **2024**, 15 (9), 1123. <https://doi.org/10.3390/atmos15091123>.
- ⁴⁸ https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/notas-tecnicas/nota-tecnica-no-412-2024-sei-cemaden-mapeamento-dos-movimentos-de-massa-relacionados-ao-desastre-de-abril-maio-2024-no-estado-do-rio-grande-do-sul/sei_mcti-12126603-nota-tecnica.pdf.



Para más información, diríjase a:

Organización Meteorológica Mundial

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Ginebra 2 – Suiza

**Oficina de Comunicaciones Estratégicas
Gabinete de la Secretaria General**

Tel: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: cpa@wmo.int

wmo.int