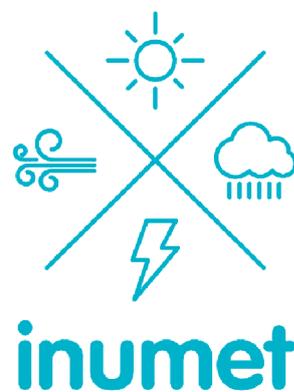


BOLETÍN TRIMESTRAL N° 1

VERANO 2023 - 2024

INFORME DE VERANO

DICIEMBRE - ENERO - FEBRERO





INFORME CIERRE DE PRIMAVERA

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
PRECIPITACIÓN	
GENERALIDADES DEL TRIMESTRE.....	5
¿CÓMO ESTUVO EL VERANO EN RELACIÓN A LOS ÚLTIMOS AÑOS?.....	6
MÁX. Y MÍN. DEL VERANO 2024	9
GRANIZO.....	10
TEMPERATURA	
GENERALIDADES DEL TRIMESTRE.....	12
VALORES EXTREMOS ABSOLUTOS DE TEMPERATURA.....	13
TEMPERATURA MEDIA A NIVEL PAÍS DEL TRIMESTRE.....	13
TEMPERATURA MES A MES.....	14
ANOMALÍAS DE TEMPERATURA MEDIA A ESCALA PAÍS 1981-2023.....	15
EVOLUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DIARIAS	16
PARTICULARIDADES DEL TRIMESTRE	18
TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS MEDIAS	18
NOTAS Y ACLARACIONES.....	20



RESUMEN

En términos generales, el verano 2023-2024 se caracterizó por acumulados de precipitación que se ubicaron dentro de lo esperado para el trimestre y temperaturas en el rango de normalidad.

En cuanto al comportamiento de las precipitaciones, los acumulados más significativos, a nivel trimestral, tuvieron lugar al Norte del país, principalmente sobre los departamentos de Artigas, Salto, Paysandú, Rivera y Tacuarembó. En términos medios y a escala país se registró un acumulado de 393.0 mm, valor que se ubicó por encima de la media (351.8 mm). Por otra parte, la cantidad de días con lluvia en promedio fue de 20 días, igualando a la climatología. El rango de los acumulados de precipitación estuvo entre los 161.1 mm en la estación meteorológica de Carrasco y 758.5 mm en la localidad de Baltasar Brum (Artigas). Los desvíos respecto a la media fueron positivos en la mayor parte del país, registrándose valores negativos al Sur (Montevideo y parte de Canelones) y al Este, fundamentalmente sobre los departamentos de Cerro Largo, Treinta y Tres, y norte de Rocha. El rango de las anomalías se ubicó entre los -40.2 % en la estación de Carrasco y los 69.8 % en la estación pluviométrica de Valle Edén (Tacuarembó).

En lo que refiere a los eventos de granizo, se reportaron un total de 18 eventos en el trimestre, siendo el mes de enero el que presentó mayor cantidad de reportes, con un total de 13.

En relación a la temperatura media los registros más altos tuvieron lugar al noroeste y los más bajos al sureste del país. Los valores de temperatura media oscilaron entre 21.7 °C en la estación de Rocha y 25.3°C en la estación de Artigas, con un promedio a nivel país de 23.5 °C. Con respecto a las anomalías, los valores oscilaron entre -0.4 °C en Salto y 0.7 °C en Carrasco y Mercedes. Esto determinó que la temperatura media tuviera un comportamiento dentro de lo normal en casi todo el país, con excepción de las estaciones de Carrasco, Mercedes y Melo que se presentaron levemente por encima de lo normal. Al interior del trimestre se destaca el contraste entre los meses de diciembre y enero con el mes de febrero, donde los primeros presentaron anomalías negativas y febrero se destacó por registrar anomalías positivas muy significativas, así como por ser el más cálido de los últimos 44 años.



RESUMEN

En lo que respecta a las temperaturas extremas, al norte del país las temperaturas máximas estuvieron por debajo de lo normal, mientras que las temperaturas mínimas estuvieron por encima de lo normal. En el sur del país ambas tuvieron un comportamiento dentro de lo esperado para la época. En el mes de febrero se desarrolló una ola de calor, que se destaca no solo por su afectación sino por su persistencia en el tiempo, con zonas del país donde se extendió por 8 a 9 días. Durante este evento varias estaciones registraron temperaturas extremas diarias que superaron el percentil 90 de la distribución climatológica.



PRECIPITACIÓN

GENERALIDADES DEL TRIMESTRE

Durante los meses de diciembre de 2023, enero y febrero de 2024 (verano climatológico) las precipitaciones más significativas se registraron en la región Norte del país, principalmente sobre los departamentos de Artigas, Salto, Paysandú, Rivera y Tacuarembó. En términos generales, el verano presentó lluvias dentro de lo esperado, de acuerdo a la climatología del trimestre, principalmente al norte del Río Negro. Sin embargo, en algunas zonas continuaron los déficits de precipitaciones, sobre todo al Noreste y Sur, fundamentalmente sobre los departamentos de Cerro Largo, Canelones

y Montevideo. El rango de acumulado de precipitación del trimestre estuvo entre los 161.1 mm en la estación meteorológica de Carrasco y 758.5 mm en la localidad de Baltasar Brum (Artigas). En cuanto a los desvíos respecto a la media, el rango se ubicó entre los -40.2 % en la estación de Carrasco y los 69.8 % en la estación pluviométrica de Valle Edén (Tacuarembó).

A continuación, se muestra en forma de mapas el comportamiento espacial del acumulado de precipitación (en mm) y de anomalías (en porcentaje) para el trimestre diciembre, enero, febrero 2023-2024.

Precipitación acumulada (mm)

Anomalías de precipitación (%)

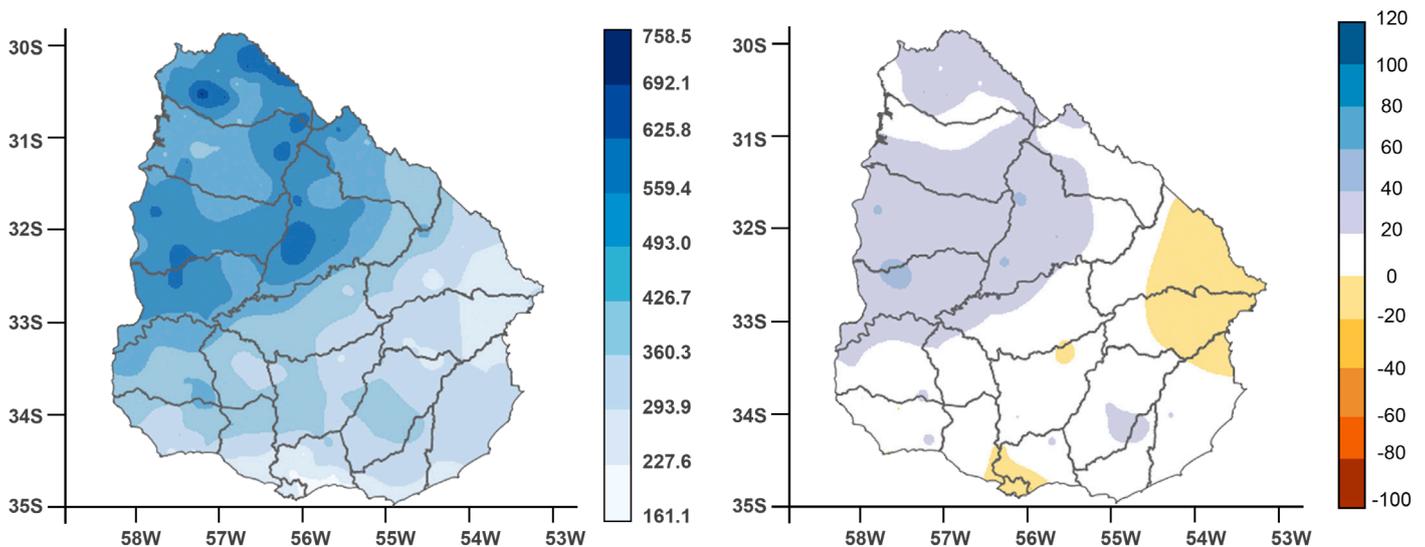


Figura 1: Mapa de precipitación acumulada en mm (izquierda) y anomalías en porcentaje (derecha) para el trimestre diciembre, enero, febrero 2023-2024.



PRECIPITACIÓN

¿CÓMO ESTUVO EL VERANO EN
RELACIÓN A OTROS AÑOS?

VERANO 1981 - 2024

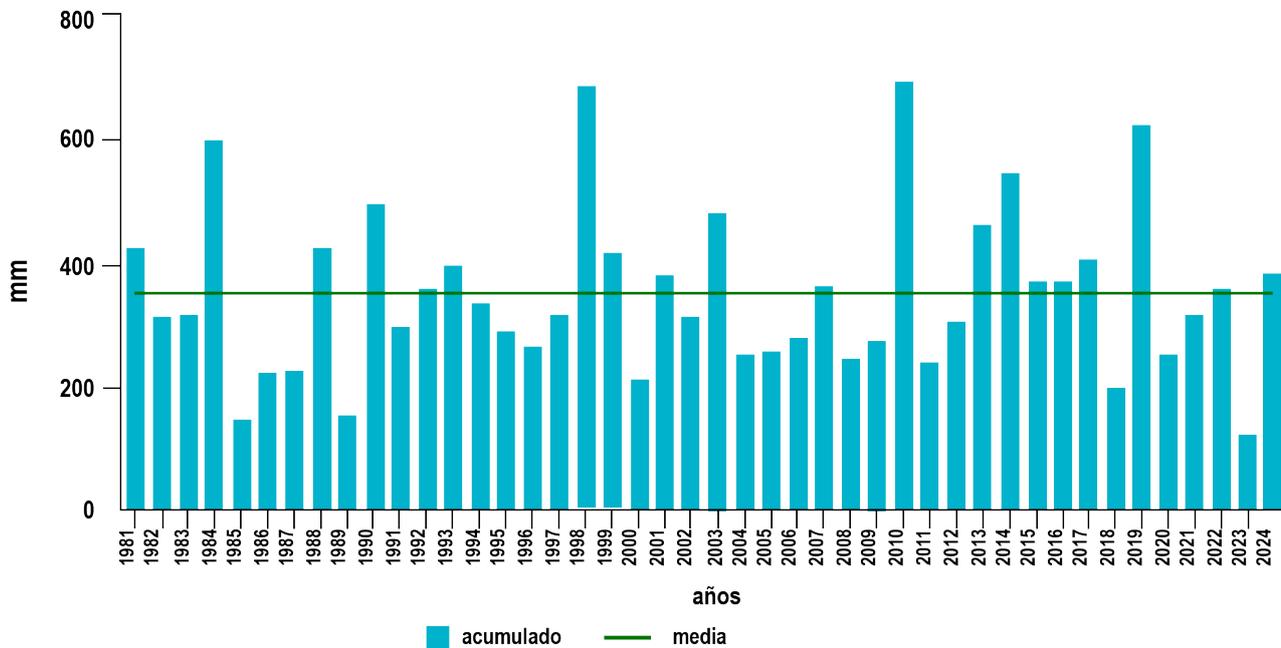


Figura 2: Precipitación acumulada promedio en milímetros de los veranos a escala país desde 1980 a 2023.

La Figura 2 muestra en barras celestes la precipitación acumulada promedio, a escala país, para los veranos desde 1981 hasta 2024. La línea continua de color verde representa la climatología, a nivel país, según el período de referencia 1981-2010. En la figura se puede apreciar la variabilidad interanual de los distintos veranos desde 1981 a 2024. La precipitación acumulada promedio, a nivel país, para el verano 2023-2024 fue de 393.0 mm, valor que se ubicó por encima de la media (351.8 mm ¹). Si se ordena la serie

de acumulados trimestrales de los últimos 44 años en orden decreciente, el verano 2023-2024 se ubica en el puesto número 14 de los veranos más lluviosos.

En la Figura 3 se muestra el comportamiento del trimestre desagregado por mes, allí se puede apreciar que el mes que registró mayores precipitaciones en promedio, fue el mes de diciembre, con un acumulado a escala país de 226.3 mm, valor por encima de la climatología que es de 104.7 mm. Por otro lado, los meses de enero y febrero

1 Valor ajustado debido a las últimas correcciones de las series pluviométricas para el período 1981-2020



PRECIPITACIÓN

registraron déficit de precipitaciones, el de mayor déficit fue el mes de enero con 70.0 mm (valor medio de 112.8 mm), seguido por febrero con 96.7 mm (valor medio 133.3 mm). Esto indica que el acumulado de precipitación

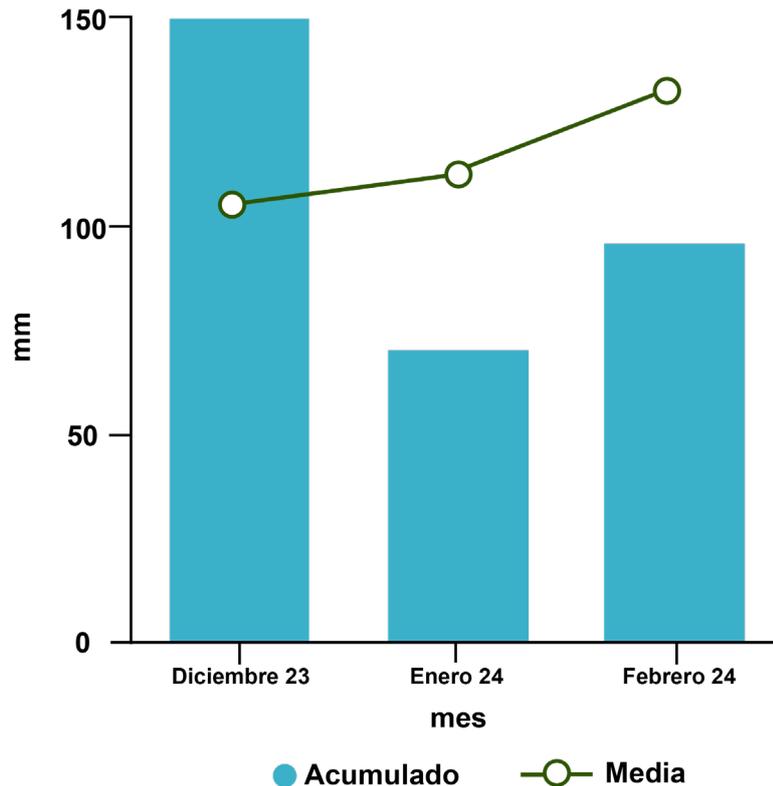


Figura 3: Precipitación acumulada promedio en milímetros del verano 2023-2024 desagregado mensualmente.

En cuanto al comportamiento de la cantidad de días con acumulados de precipitación mayores o iguales a 1.0 mm, el verano 2023-2024 registró 20 días a nivel país, valor que se ubicó exactamente en la climatología trimestral (véase Figura 4). Si se desagrega por mes, el que registró mayor cantidad de días fue el mes de diciembre de 2023 con

11 días (valor medio de 6 días), seguido por febrero con 5 días (valor medio 7 días) y enero con 4 días (valor medio 7 días).

En este caso, que la cantidad de días con precipitación, a escala trimestral, se haya ubicado en la media, también responde al comportamiento de los eventos de lluvia durante el mes de diciembre de 2023.



PRECIPITACIÓN

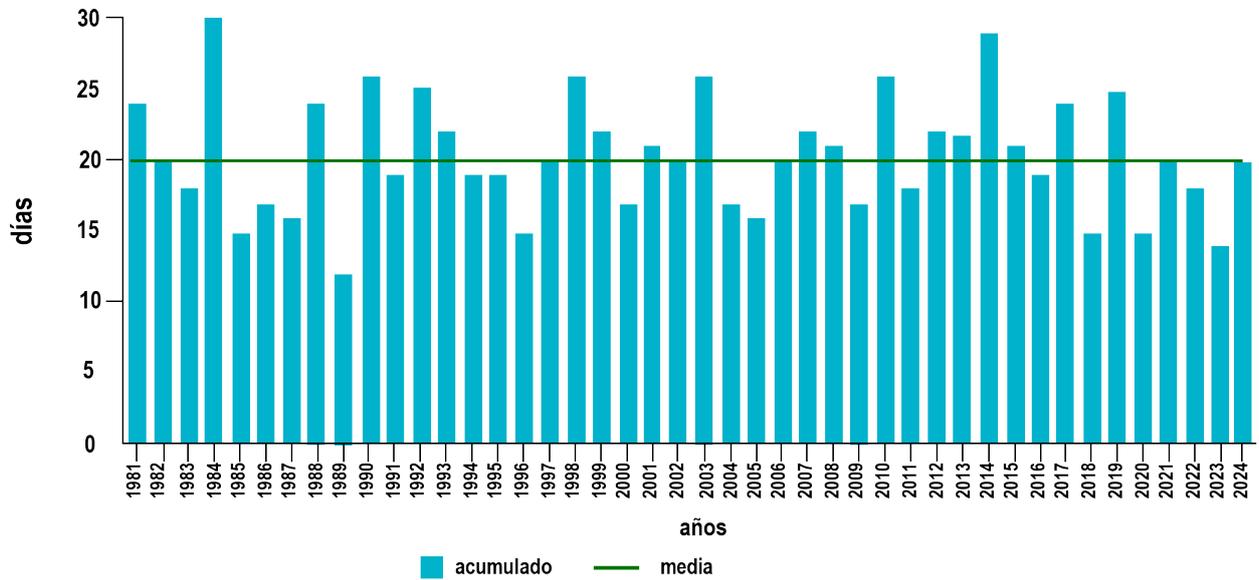


Figura 4: Cantidad de días con precipitación mayor o igual a 1.0 mm, promedio país, de los veranos desde 1981 a 2024.



PRECIPITACIÓN

MÁXIMOS Y MÍNIMOS DEL VERANO

En el mapa de la Figura 5 se muestra la ubicación espacial de valores máximos y mínimos del trimestre. Estos valores responden no solo a acumulados de precipitación, sino también a la cantidad de días con y sin lluvias.

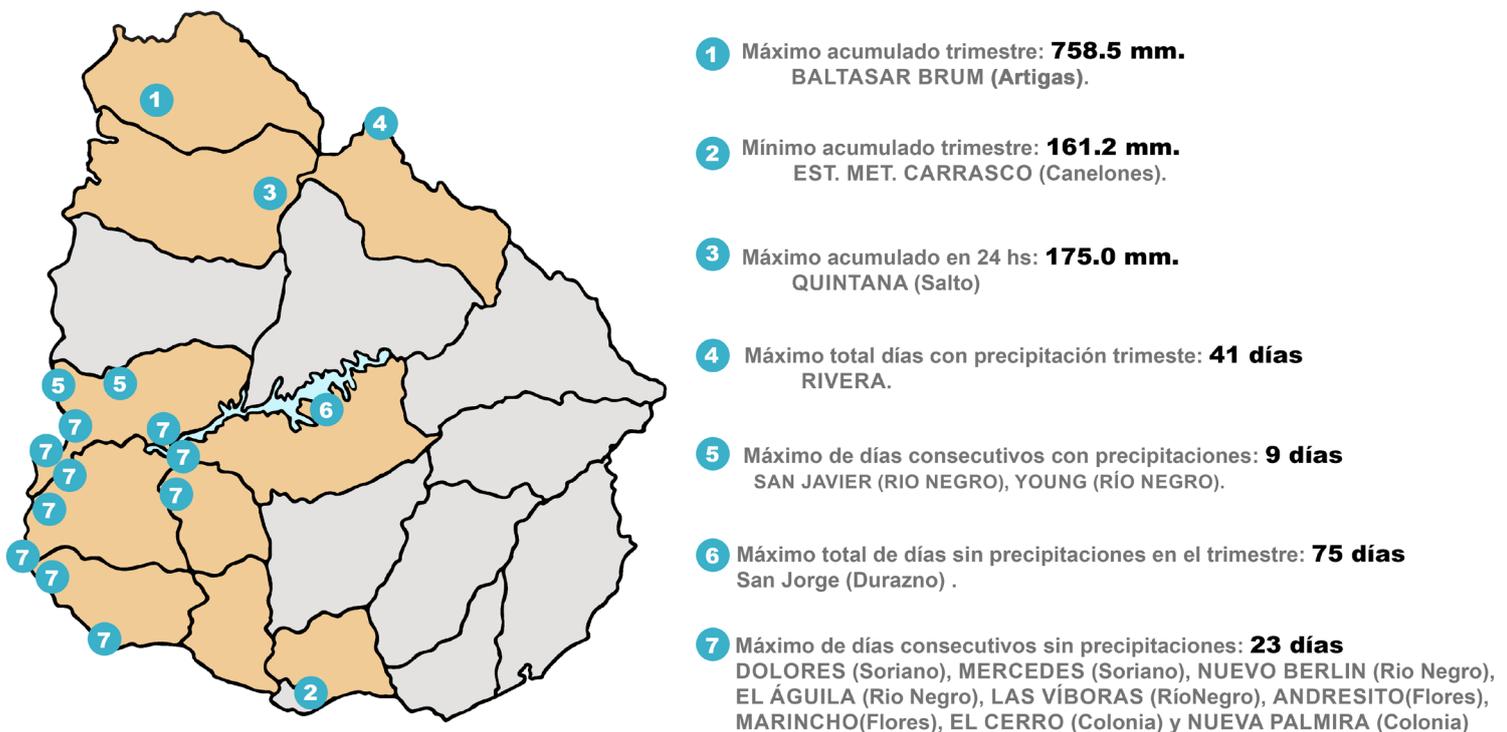


Fig. 5: Ubicación de valores máximos y mínimos de la verano 2023 - 2024.

El máximo acumulado en el trimestre tuvo lugar en la localidad de Baltasar Brum con 758.5 mm y se representa en el mapa con el número 1. Mientras que el mínimo acumulado en el trimestre fue en la estación meteorológica de Carrasco con 161.2 mm y se representa en el mapa con el número 2 (Figura 5).

Por otro lado, el máximo acumulado en 24 horas se registró en la localidad de Quintana (Salto), el día 16 de enero, con un valor de 175.0 mm (Figura 5, nro. 3).



PRECIPITACIÓN

En lo que refiere a la cantidad de días con precipitaciones, el máximo se registró en la estación meteorológica de Rivera, con 41 días. Estos días se concentraron, en su mayoría, en el mes de diciembre. Vale aclarar que es total de días con precipitaciones distribuidos en todo el trimestre. (Figura 5, nro.4). Por otra parte, el máximo de días consecutivos con precipitación se registró en la localidad de San Javier (Rio Negro) y en la estación meteorológica de Young (Río Negro), con 9 días, en el período del 12 al 20 de diciembre (Figura 5, nro.5).

Por último, el máximo de días sin precipitaciones en todo el trimestre ocurrió en San Jorge (Durazno) con 75 días. El máximo de días de forma consecutiva sin precipitaciones se registró en las localidades de Dolores (Soriano), en la estación meteorológica de Mercedes (Soriano), Nuevo Berlin (Rio Negro), El Águila (Rio Negro), Las Víboras (Río Negro), Andresito (Flores), Marincho (Flores), estación meteorológica de Colonia, El Cerro (Colonia) y Nueva Palmira (Colonia) en el período del 17 de enero al 08 de febrero, con un total de 23 días. (Figura 5, nro.6 y 7 respectivamente).

GRANIZO

En la Figura 6 se muestran los reportes de eventos de granizo registrados en la red de estaciones meteorológicas y pluviométricas de INUMET. Se recuerda que al ser un fenómeno muy localizado pueden haber ocurrido eventos de granizo en otras partes

del territorio que no figuren en este mapa. En el trimestre se reportó un total de 18 eventos de granizo en distintas partes del país. Si se desagrega por mes, enero de 2024 fue el que reportó mayor cantidad de eventos, con un total de 13.



PRECIPITACIÓN

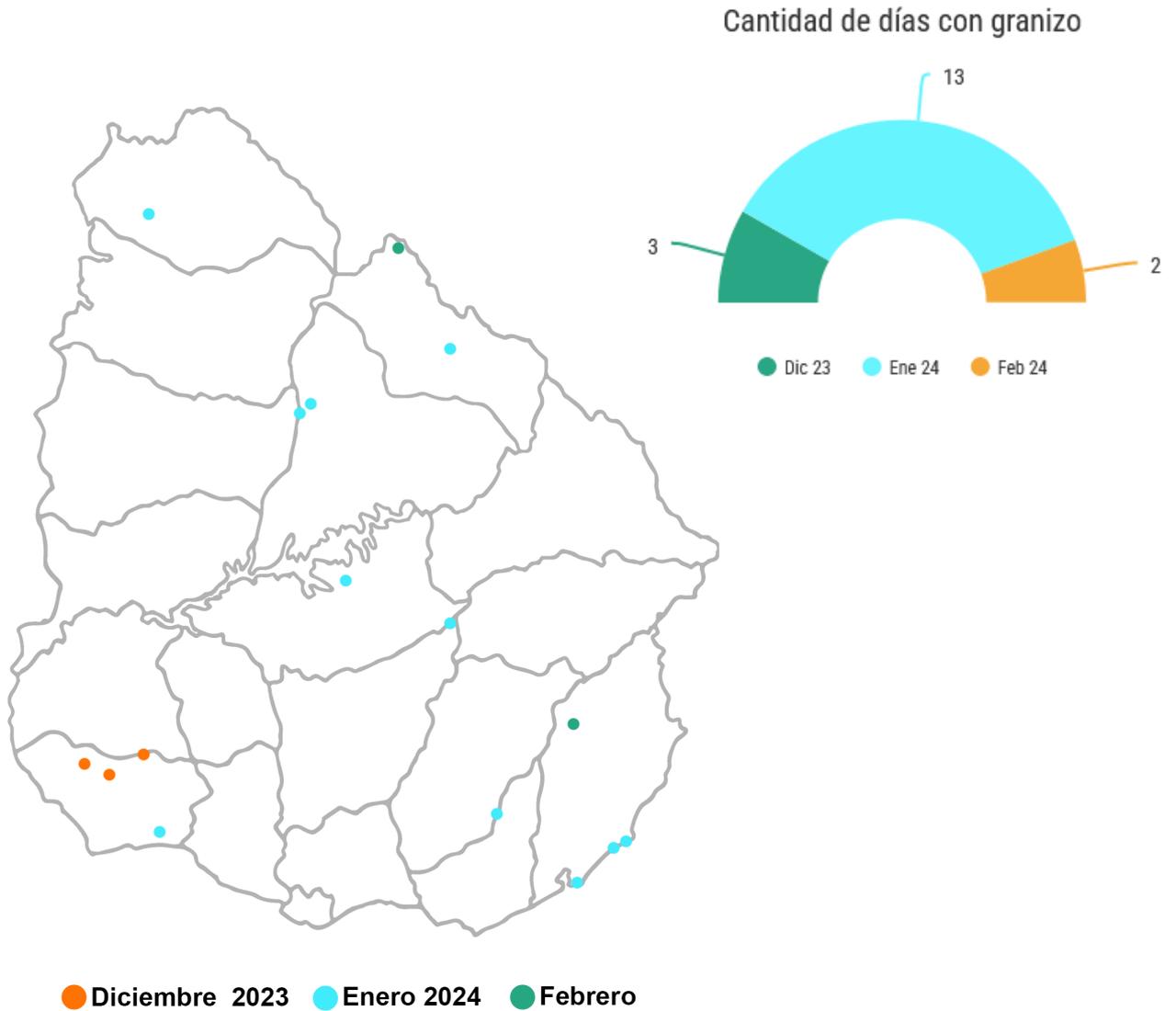


Figura 6: Mapa de reporte de eventos de granizo (izquierda) y cantidad total de reportes desagregado por mes para el verano 2023-2024 (La simbología del granizo no representa el tamaño del mismo).



TEMPERATURA

GENERALIDADES DEL TRIMESTRE

Durante el verano, los valores de temperatura media oscilaron entre 21.7 °C en la estación de Rocha y 25.3°C en la estación de Artigas, con un promedio a nivel país de 23.5 °C. Las temperaturas más altas se registraron al noroeste, y las más bajas al sureste.

Con respecto a las anomalías, los valores oscilaron entre -0.4 °C en Salto y 0.7 °C en

Carrasco y Mercedes. Esto determinó que la temperatura media tuviera un comportamiento dentro de lo normal en casi todo el país, con excepción de las estaciones de Carrasco, Mercedes y Melo que se presentaron levemente por encima de lo normal.

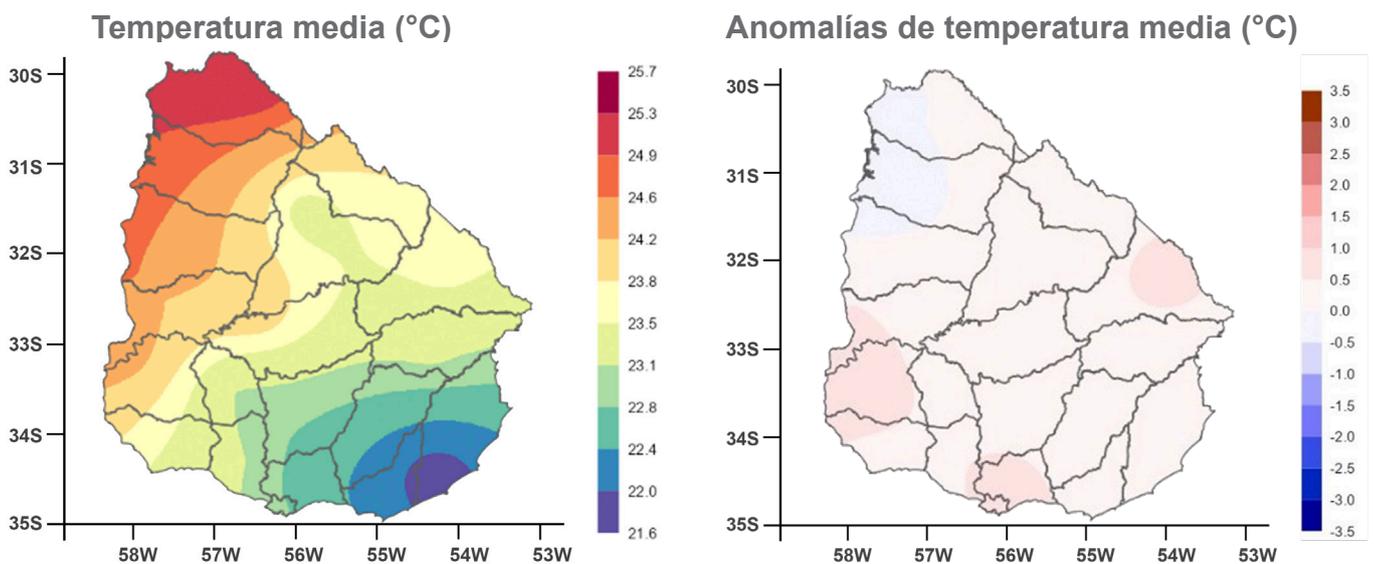


Figura 7: Mapa de temperatura media (izquierda) y anomalías de temperatura media en °C (derecha) para el trimestre diciembre, enero, febrero 2023-2024.



TEMPERATURA

VALORES EXTREMOS ABSOLUTOS DE TEMPERATURAS



TEMPERATURA MÁS BAJA

6.3°C



EST. MET. LAVALLEJA
(Automática)

Temperatura mínima absoluta del período histórico para DEF (1981-2023): 3.0 °C en Est. Met. Florida el 11/12/2005 y el 06/12/2007



TEMPERATURA MÁS ALTA

40°C



EST. MET. PAYSANDÚ

Temperatura máxima absoluta del período histórico para DEF (1981-2023): 44.0 °C en Est. Met. Florida el 14/01/2022

TEMPERATURA MEDIA A NIVEL PAÍS DEL TRIMESTRE

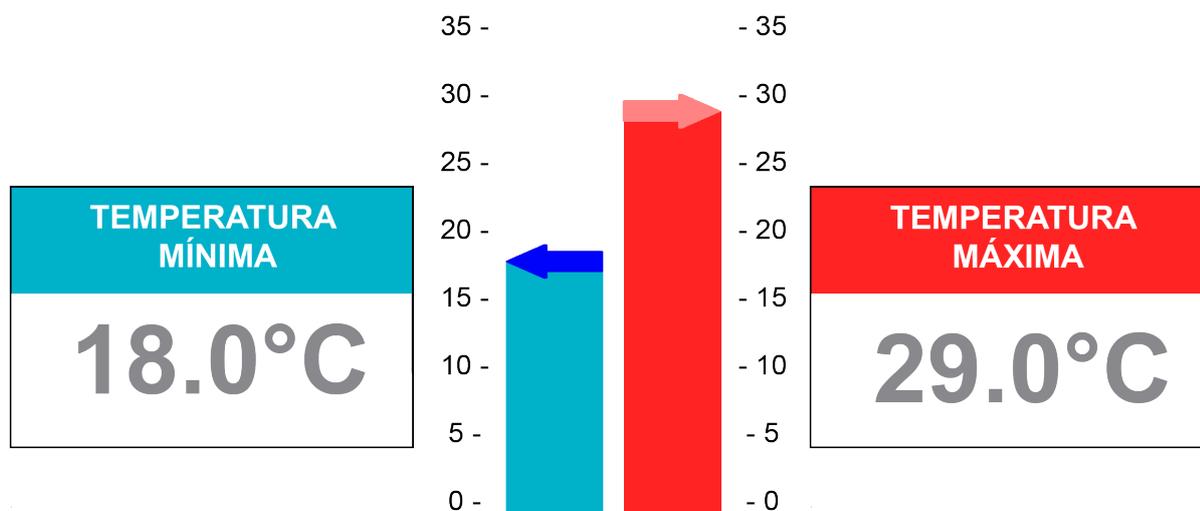


Figura 8: Valores extremos de temperatura y temperatura media a escala país del verano 2023-2024.



TEMPERATURA

TEMPERATURA MES A MES

En la Figura 9 se muestra la evolución de las anomalías mensuales para los meses de diciembre, enero y febrero.

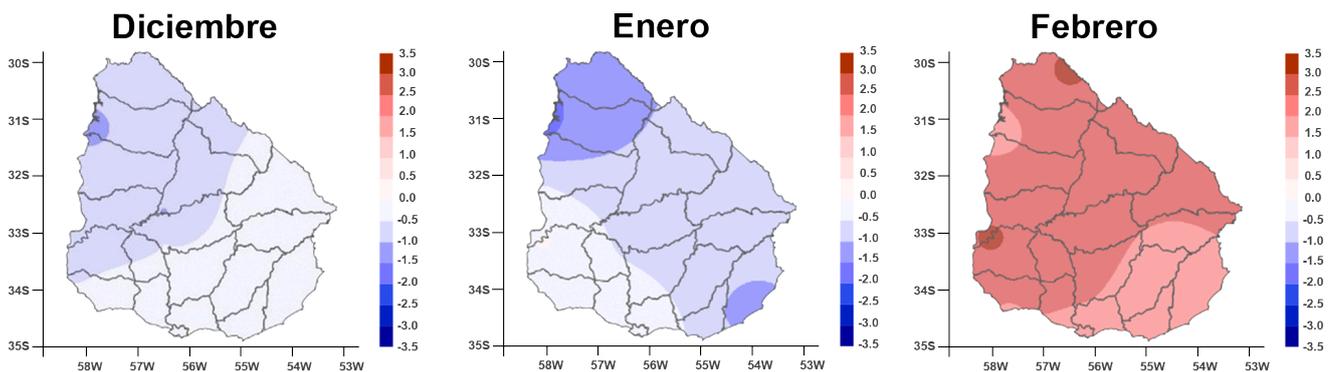


Figura 9: Mapa de anomalías de temperatura media para los meses de diciembre de 2023 (izquierda), enero (centro) y febrero (derecha) de 2024.

Al analizar la evolución mes a mes, se aprecia que, en los meses de diciembre y enero las temperaturas tuvieron un comportamiento parcialmente similar, predominando temperaturas medias por debajo de lo normal. Esto contrasta con el comportamiento que mostró el mes de febrero, donde las anomalías fueron significativamente positivas, con desvíos que superaron los 1.5 °C y que alcanzaron como máximo los 2.7 °C en la estación de Artigas. Esto último determinó que el comportamiento de la temperatura media a escala trimestral se viera particularmente influenciado por el mes de febrero.



TEMPERATURA

ANOMALÍAS DE TEMPERATURA MEDIA A ESCALA PAÍS 1981 - 2024

En la Figura 10 se puede observar la evolución de las anomalías de temperatura media a escala país, para los veranos desde 1981 a 2024. La temperatura media del verano de 2024, a escala país, estuvo dentro del rango normal, con un valor de anomalía de 0.3°C. Dentro del período representado el valor más bajo es de -1.3 °C, registrado en el año 1998, mientras que la anomalía más alta es de 1.6 °C y tuvo lugar en el año 1989.

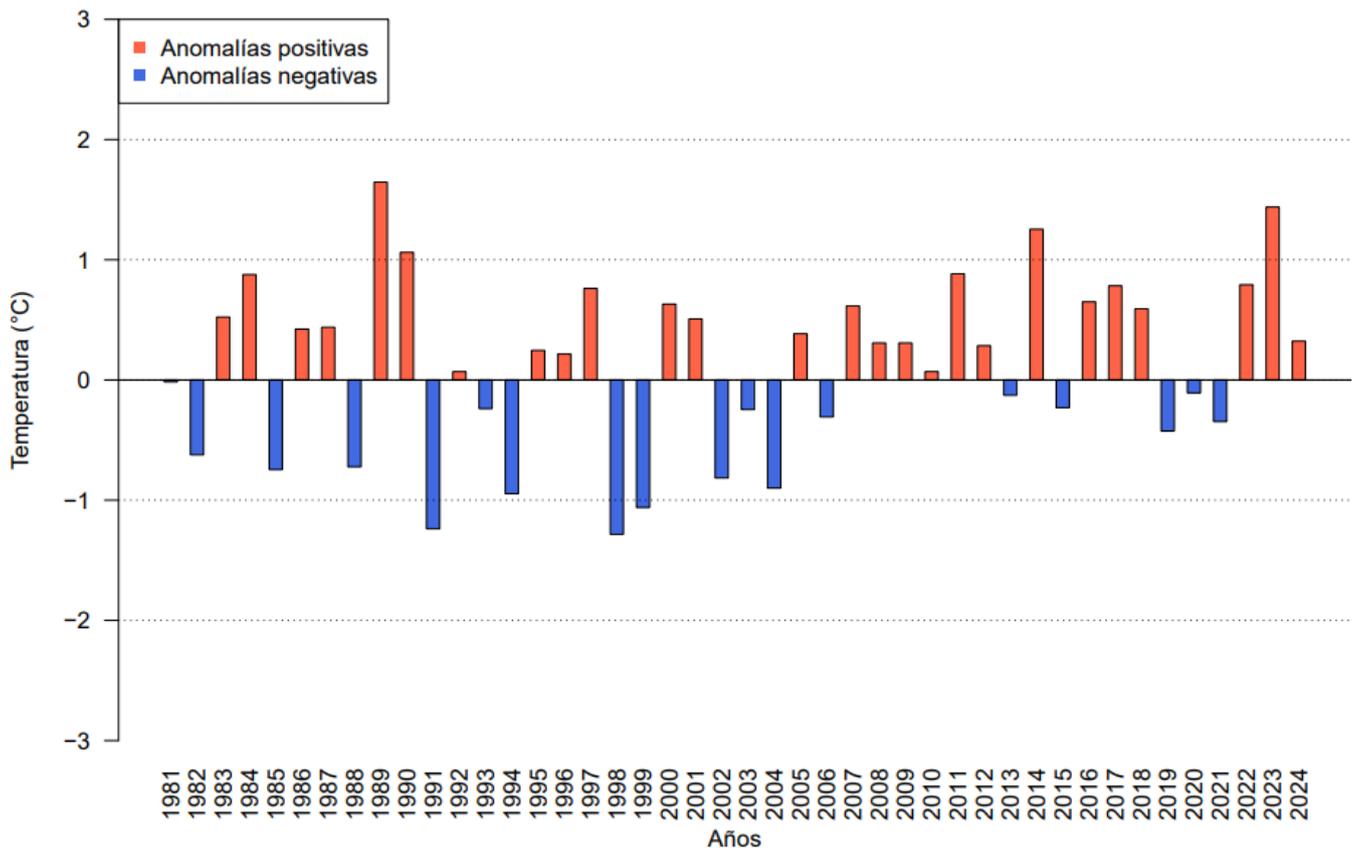


Figura 10: Anomalías de temperatura media a nivel país de los veranos entre 1981-2024.



TEMPERATURA

EVOLUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DIARIAS

A continuación, se muestra la evolución de las temperaturas máximas y mínimas diarias para las regiones norte y sur del país.

En particular, se representa por día a escala diaria el valor medio de temperaturas máximas (línea continua roja) y el valor medio de temperaturas mínimas (línea continua azul) por región y en líneas punteadas el promedio climatológico para el período de referencia de las temperaturas máximas (color rojo) y de temperaturas mínimas (color azul).

A partir de la mismas se puede observar una gran variabilidad dentro del trimestre, y un gran contraste entre los primeros dos meses, y febrero. En diciembre y enero las temperaturas tuvieron un comportamiento por debajo del promedio climatológico. Sin embargo, en el mes de febrero, se observaron varios días con temperaturas máxima y mínima por encima de la media climatológica (veáse Figuras 11 y 12). En particular, en este mes ocurrió la única ola de calor del verano, que afectó toda la región.

En cuanto a la cantidad de días con temperaturas extremas por encima y por debajo del promedio, se destaca que las temperaturas mínimas en ambas zonas estuvieron por encima de la media, con un 65% en el norte del río Negro y un 58% al sur del río Negro. Por otro lado, las temperaturas máximas estuvieron por debajo de la media solamente al norte del río Negro, con un 64% de los días.



TEMPERATURA

TEMPERATURAS EXTREMAS DIARIAS DEF 2023 - 2024 Región norte de Uruguay

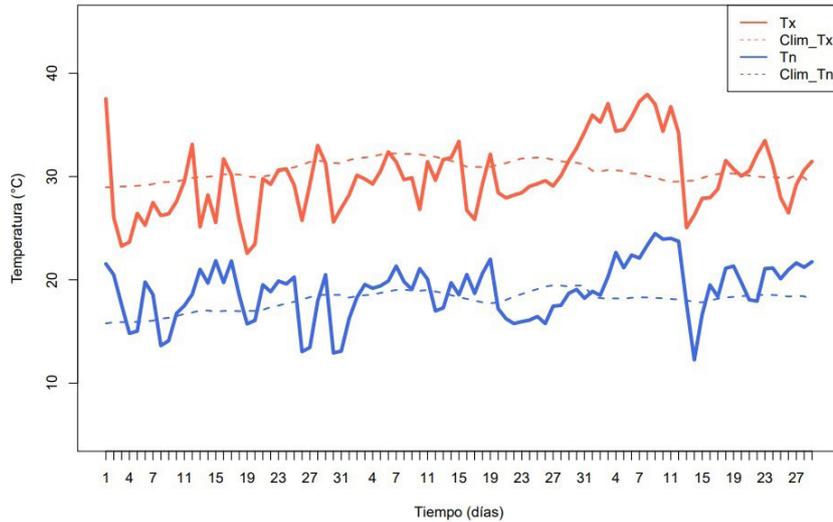


Figura 11: Evolución de las temperaturas máximas y mínimas en la región norte para el verano 2023-2024.

TEMPERATURAS EXTREMAS DIARIAS DEF 2023 - 2024 Región sur de Uruguay

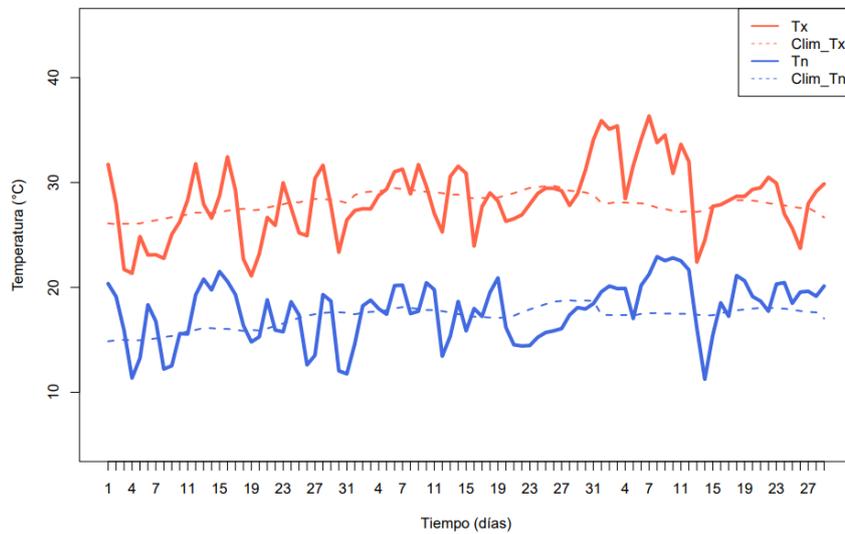


Figura 12: Evolución de las temperaturas máximas y mínimas en la región sur para el verano 2023-2024.

Las gráficas representan por día el valor medio de temperaturas máximas (línea continua roja) y el valor medio de temperaturas mínimas (línea continua azul) por región, y en líneas punteadas el promedio climatológico de las temperaturas máximas (en rojo) y de temperaturas mínimas (en azul).

Se considera región sur: Carrasco, Colonia, Durazno, Mercedes, Prado, Treinta y Tres y Rocha y región norte: Artigas, Melo, Paysandú, Paso de los Toros, Rivera y Salto.



TEMPERATURA

PARTICULARIDADES DEL TRIMESTRE

Temperaturas máximas y mínimas medias

Como forma de analizar cómo fue el comportamiento espacial de las temperaturas extremas en el verano, se muestra a continuación, los mapas de anomalías de temperatura máxima media y mínima media durante el trimestre.

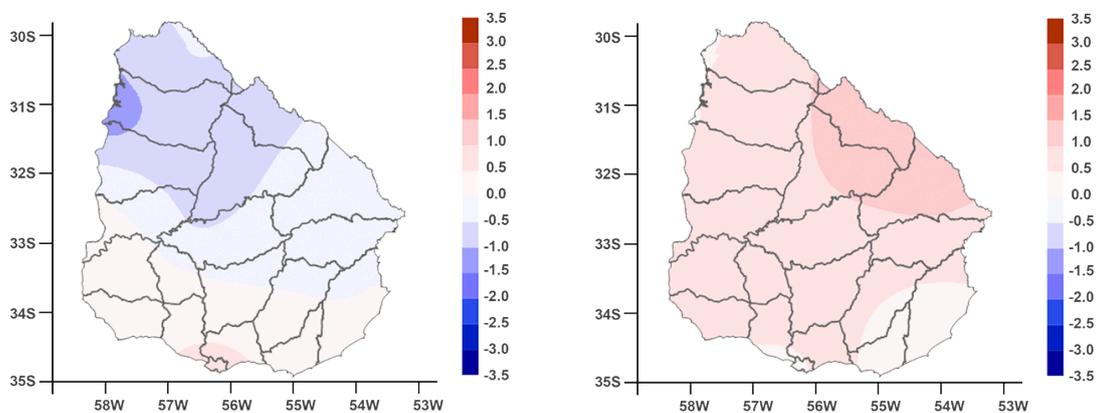


Figura 13: Mapa de anomalía de temperatura máxima media (izquierda) y mínima media (derecha) durante el verano de 2023-2024.

Si se analizan las temperaturas máximas y mínimas medias a escala estacional, en el verano la temperatura máxima media al norte del país estuvo por debajo de lo normal, mientras que la temperatura mínima media se encontró por encima en la misma región, lo que es consistente con días con amplitud térmica baja. Por otro lado, en el sur del país las temperaturas máximas y mínimas medias tuvieron un comportamiento dentro de lo normal y levemente por encima. Es posible que las temperaturas máximas medias por debajo de lo normal al norte del país estén asociadas a mayor presencia de nubosidad, y sean consistentes con la presencia de precipitaciones por encima de lo normal durante el trimestre en dicha región (veáse Figura 1). En cuanto a las condiciones climáticas, durante el verano, en el océano Pacífico Ecuatorial persistió la fase cálida de El Niño – Oscilación Sur (ENSO), que suele tener impactos sobre las



TEMPERATURA

precipitaciones de la región. Estas influencias son mayores durante la primavera, favoreciendo las lluvias por encima de lo normal al sudeste de Sudamérica (SESA) y se suelen debilitarse durante los meses de enero y febrero (por ejemplo, Grimm et al., 2000; Cazes-Boezio et al., 2003; Cai et al., 2020). A su vez, analizando el comportamiento intra-estacional de las precipitaciones sobre Uruguay durante el verano, los valores más altos de anomalías de precipitación fueron presenciados principalmente en diciembre, al igual que las anomalías de temperatura máxima media, cuyas anomalías más bajas también fueron durante este mes (por más información, veáse el Boletín Climático del mes de diciembre de 2023: https://www.inumet.gub.uy/sites/default/files/2024-01/BOLETIN%20CLIM%C3%81TICO%20DICIEMBRE_1.pdf). Sin embargo, durante enero y febrero el comportamiento de las lluvias fue opuesto, observándose anomalías negativas en gran parte del país. Por lo tanto, es posible que durante diciembre el comportamiento de las precipitaciones sobre Uruguay haya sido influenciado por ENSO, mientras que durante que enero y febrero el comportamiento haya sido mayormente influenciado por otros patrones de variabilidad climática (por ejemplo, la Oscilación de Madden Julian) o la variabilidad intrínseca de la atmósfera. Sin embargo, para realizar este tipo de afirmaciones se debería realizar un estudio más profundo, ya que también existen otras oscilaciones y forzantes que afectan el clima de la región.



NOTAS Y ACLARACIONES

- Método de interpolación: El método utilizado es el kriging ordinario tanto para los mapas de precipitación como los de temperatura media.

Téngase presente que para el interpolado del acumulado de precipitación se emplean los datos de la red de estaciones pluviométricas de Inumet y para el de anomalías se utilizan los de la red de estaciones meteorológicas e incluye algunas pluviométricas.

En cuanto al interpolado de la temperatura media y de las anomalías se utilizan los datos de la red de estaciones meteorológicas de Inumet.

- En lo que respecta a la climatología y al cálculo de anomalías, salvo se indique lo contrario, se utiliza como referencia el período 1981-2010.

Consideraciones respecto a la variable temperatura:

- Regionalización para gráficos de extremos diarios de temperatura: La región sur incluye las estaciones de Carrasco, Colonia, Durazno, Mercedes, Prado, Treinta y Tres y Rocha. La región norte incluye las estaciones de Artigas, Melo, Paso de los Toros, Paysandú, Rivera y Salto.

Consideraciones respecto a la variable precipitación:

- Máximo acumulado en 24 horas: valor más alto que se registró en un día (07:00am a 07:00am) en toda la red de estaciones (meteorológicas y pluviométricas) de Inumet.
- Máximo acumulado trimestre: valor acumulado de precipitación más elevado, se expresa en milímetros.
- Mínimo acumulado trimestre: valor acumulado de precipitación más bajo, se expresa en milímetros.
- Máxima cantidad de días sin precipitación: valor más alto de días sin precipitación, distribuido a lo largo de todo el trimestre.
- Máxima cantidad de días con precipitación: valor más alto de días con precipitación, distribuido a lo largo de todo el trimestre. Se contabilizan las trazas.
- Máxima cantidad de días consecutivos sin precipitación: valor más alto de días sin precipitación que se dan de forma continua.



NOTAS Y ACLARACIONES

- Máxima cantidad de días consecutivos con precipitación: valor más alto de días con precipitación que se dan de forma continua. Se contabilizan las trazas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Grimm, A. M., Barros, V. R. y Doyle, M. E. (2000): Climate variability in southern South America associated with El Niño and La Niña events. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2000\)013<0035:CVISSA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2000)013<0035:CVISSA>2.0.CO;2)

Cazes-Boezio, G., Robertson, A. W., y Mechoso, C.R. (2003): Seasonal dependence of ENSO teleconnections over South America and relationships with precipitation in Uruguay. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2003\)16<1159:SDOETO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2003)16<1159:SDOETO>2.0.CO;2)

Cai, W., McPhaden, M.J., Grimm, A.M. et al. (2020): Climate impacts of the El Niño–Southern Oscillation on South America. *Nat Rev Earth Environ* 1, 215–231. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0040-3>

INFORME DE VERANO

Área de Meteorología y Clima para la Sociedad

División Servicios Climáticos

Departamento de Variabilidad Climática y Cambio Climático

Departamento de Clima, Producción y Sociedad

inumet

