



2024

BOLETÍN

CLIMÁTICO

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ANÁLISIS PRECIPITACIÓN.....	4
ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES ANUALES A ESCALA PAÍS.....	5
COMPORTAMIENTO AL INTERIOR DEL AÑO.....	7
DATOS DESTACADOS PRECIPITACIÓN.....	9
GRANIZO.....	11
TEMPERATURA MEDIA.....	13
ANOMALÍAS DE TEMPERATURA MEDIA ESCALA PAÍS 1981-2024.....	13
COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA A ESCALA MENSUAL.....	14
TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS MEDIAS.....	15
TEMPERATURAS EXTREMAS ABSOLUTAS REGISTRADAS.....	16
TEMPERATURAS EXTREMAS ABSOLUTAS DEL AÑO POR DEPARTAMENTO.....	16
HELADAS METEOROLÓGICAS.....	17
EVENTOS DESTACADOS DEL AÑO.....	18
DATOS DESTACADOS TEMPERATURA.....	19
DÍAS CONSECUTIVOS CON TEMPERATURAS MÍNIMAS MENORES A CERO.....	21
TEMPERATURAS RÉCORD.....	22
GLOSARIO.....	24
NOTAS Y ACLARACIONES.....	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

RESUMEN

En términos anuales y a escala país, el año 2024 mostró un comportamiento dentro de los rangos de normalidad tanto para el acumulado de precipitación como para la temperatura media.

En lo que refiere a la precipitación, el acumulado promedio anual que alcanzó los 1431 mm, a escala país, valor que se ubicó levemente por encima de la climatología (1364 mm). El rango de los acumulados anuales de precipitación estuvo entre los 937.9 mm registrados en la estación meteorológica de Carrasco y los 2190.0 mm en la localidad de Isidoro Noblía (Cerro Largo). En cuanto a la distribución espacial, las precipitaciones más significativas tuvieron lugar al norte del Río Negro y al noreste y este del territorio, mientras que en el extremo sur y suroeste ocurrieron los menores acumulados. En lo que respecta a la cantidad promedio de días con precipitación, se registró un total de 82 días, valor que se ubicó por encima de la media de 79 días. Por otra parte, los desvíos respecto a la media fueron positivos en la mayor parte del territorio, indicando a nivel espacial acumulados próximos a lo normal. Se destaca una región al norte del Río Negro, con dirección oeste-este, con precipitaciones levemente por encima de la media, y la región suroeste y extremo sur con déficit de lluvias. El rango de los valores de anomalías anuales se ubicó entre -19.5 % en la estación de Carrasco y 58.7 % en la localidad de Isidoro Noblía.

En cuanto al comportamiento de las precipitaciones al interior del año, los meses que mostraron acumulados significativos por encima de las medias mensuales, fueron los meses de marzo, abril, mayo y agosto, mientras que los meses de enero, febrero, junio y julio mostraron déficits de magnitud considerable. Se destaca el fuerte contraste entre los meses de marzo y julio, con un mes de marzo húmedo y un mes de julio anormalmente seco. El mes de marzo, a su vez resalta por presentar los máximos acumulados mensuales y el máximo acumulado en 24 horas de todo el año. Por otro lado, la excepcionalidad del mes de julio en cuanto a acumulados promedios significativamente bajos, lo colocó en el 1er. puesto de los julios menos lluviosos de los últimos 45 años.

En relación a la temperatura media y a escala país, el año 2024 mostró un comportamiento dentro de lo normal. Los valores de temperatura media anual oscilaron entre 16.7 °C en las estaciones de Rocha y Florida, y 19.9 °C en la estación de Artigas, con un promedio a nivel país de 17.8 °C. Por otra parte, los desvíos respecto a la media fueron positivos en todo el territorio y en su mayoría de magnitud no significativa, con valores que se ubicaron entre 0.0 °C en la estación de Salto y 0.6 °C en las estaciones de Carrasco y Mercedes. Al interior del año y a escala mensual, el 2024 se caracterizó por fuertes contrastes con meses anormalmente fríos y otros excepcionalmente cálidos. Dentro de los meses anormalmente fríos se destaca el mes de diciembre, que se ubicó en el segundo lugar de los diciembres más fríos de los últimos 44 años. La excepcionalidad estuvo representada por el mes de febrero, que se colocó en el primer puesto de los febreros más cálidos de los últimos 44 años. Estos dos meses también se caracterizaron por mostrar anomalías significativas de temperatura máxima y mínima media.

En lo referente a las temperaturas extremas, el año 2024 fue un año de valores notables. Se destaca, por un lado, la cantidad de días con heladas meteorológicas, donde la mayoría de estaciones registró un valor que superó la media climatológica. Por otro lado, también se verificaron récords de rachas con temperaturas mínimas menores a 0 °C, como el caso de la estación de Florida, con 13 días consecutivos. También se registraron valores récords de temperatura máxima, a nivel de estación, en los meses de febrero y setiembre.

DESCRIPCIÓN GENERAL

En términos anuales y a escala país las precipitaciones del año 2024 mostraron un comportamiento cercano a lo normal, con un acumulado anual que alcanzó los 1431.0 mm, valor que se ubicó levemente por encima de la climatología (1364.0 mm). Los valores de los acumulados anuales de precipitación se ubicaron entre los 937.9 mm registrados en la estación meteorológica de Carrasco y los 2190.0 mm en la localidad de Isidoro Noblía (Cerro Largo). En lo que respecta a la cantidad promedio de días con precipitación, se registró un total de 82 días, valor que se ubicó levemente por encima de la media de 79 días.

A continuación, se muestra el comportamiento espacial del acumulado de precipitación de anomalías para el año 2024.

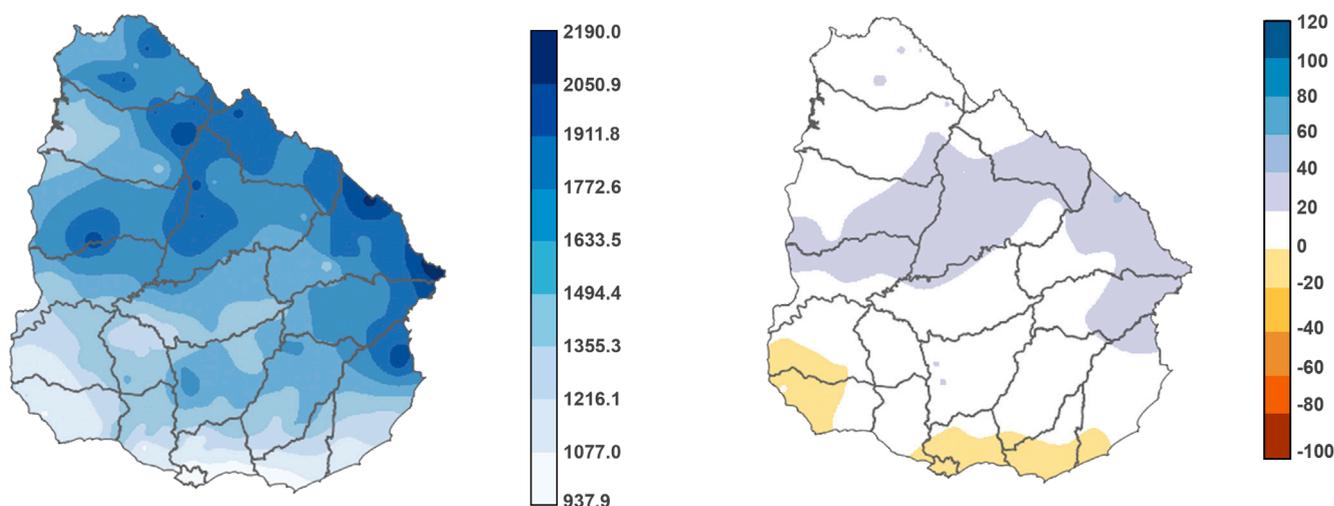


Figura 1: Precipitación acumulada en milímetros (izquierda) y anomalías de precipitación en porcentaje (derecha) para el año 2024.

En la Figura 1 se aprecia que los acumulados de precipitación más significativos, en términos anuales, se registraron al norte del Río Negro y al noreste y este del territorio. En cambio, en la región sur las precipitaciones fueron escasas, sobre todo en los departamentos de Soriano, Colonia, Montevideo, Canelones y el sur de Maldonado y Rocha. A modo de ejemplo, la estación ubicada en Villa Soriano (Soriano) registró la mayor cantidad de días sin lluvias en todo el año, con un valor acumulado de 307 días sin precipitaciones.

En lo que refiere a los desvíos de los acumulados de precipitación respecto a la media (anomalías), en la mayor parte del territorio fueron positivos, siendo negativos en el suroeste y extremo sur del país. Dentro del rango de anomalías positivas se destaca que la mayor parte del país mostró acumulados de precipitación cercanos a la media anual, destacándose una zona ubicada al norte del Río Negro y al noreste, que aparece en tonos de azul en el mapa, donde las precipitaciones se ubicaron levemente por encima de la media. Esta última región comprende parte de los departamentos de Río Negro, Paysandú, Tacuarembó, sur de Rivera y el este de Cerro Largo y Treinta y Tres. En cambio, los déficits de precipitación se registraron al sur y suroeste, donde los acumulados se ubicaron levemente por debajo de la media.

El rango de los valores de anomalías anuales se ubicó entre -19.5 % en la estación de Carrasco y 58.7 % en la localidad de Isidoro Noblía. Las localidades donde ocurrió el desvío máximo y mínimo coincide con los puntos donde se registraron los acumulados mínimo y máximo anual.

ANÁLISIS DE LAS PRECIPITACIONES ANUALES A ESCALA PAÍS

En la Figura 2 se muestra en forma conjunta los acumulados de precipitación promedio anuales, a escala país, y la cantidad promedio de días con precipitación desde 1980 a 2024. En la misma se puede apreciar la variabilidad interanual, así como los desvíos respecto de la climatología (líneas continuas de color azul y verde). A lo largo del período representado, se observa que, respecto de las precipitaciones, hay años con un comportamiento más cercano al promedio, como lo son los años 1981, 1982, 1985, 1992, 2005 y 2016; años de grandes desvíos positivos como los años 2002 y 2014, y de grandes desvíos negativos como lo son 1989, 2008 y 2020. En cuanto a la cantidad promedio de días con precipitaciones también se observa una variabilidad significativa, con años con fuertes desvíos respecto de la media anual, como ser los años 1989, 2002, 2008 y 2014.

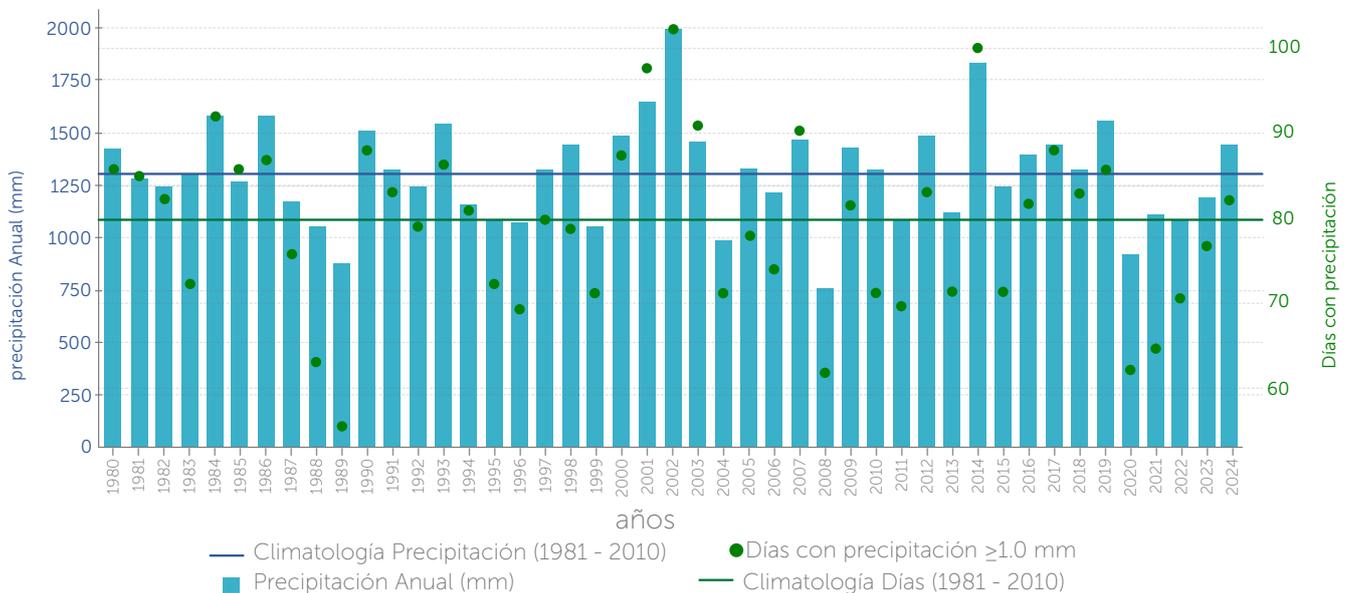


Figura 2: Precipitación acumulada y cantidad de días promedio con precipitación, a escala país, para el período 1980-2024.

El acumulado de precipitación promedio, a escala país, del año 2024 fue de 1431.0 mm, valor que se ubicó levemente por encima de la media de 1364.0 mm. Este registro se configura como el primer acumulado con desvío positivo, luego de una racha de cuatro años consecutivos donde los acumulados se ubicaron por debajo de la media. Este período seco se corresponde con la última sequía meteorológica que atravesó el país (2020-2023). Si se ordena la serie de acumulados anuales promedios de los últimos 45 años, de mayor a menor, el año 2024 se ubica en el puesto nro. 15 de los más lluviosos. El primer puesto se corresponde con el año 2002 con un acumulado promedio de 1988.4 mm, seguido por el año 2014 con un registro de 1828.0 mm. En la penúltima y última posición de la serie se encuentran los años 1989 y 2008 con 872 y 757.8 mm respectivamente. Estos dos años caracterizados por desvíos de magnitud considerable respecto a la media pueden vincularse a nivel climático con el fenómeno de El Niño (ENOS). El año 2002 con lluvias anuales significativamente por encima de lo normal, coincidió con un evento Niño que ocurrió entre 2002 y 2003. Por otro lado, el año 2008 con lluvias anuales significativamente por debajo de lo normal, coincidió con un evento Niña que se desarrolló entre 2007 y 2008.

En cuanto a la cantidad promedio de días con precipitación, el año 2024 registró 82 días, valor que se ubicó levemente por encima de la climatología de 79 días. Si se ordena la serie de los últimos 45

años, de mayor a menor, el 2024 se ubica en el puesto nro. 21 de los años con mayor cantidad de días de lluvia. El primer puesto se corresponde con el año 2002 con 102 días en promedio y el año con menor cantidad de días es 1989, con 56 días. Dentro del período analizado, se debe mencionar que los acumulados de precipitación no guardan estrictamente una relación lineal con la cantidad promedio de días de lluvia. Ejemplo de ello es el año 1989 que, si bien se destaca por presentar la menor cantidad de días de lluvia de la serie, no se corresponde con ser el año con un menor acumulado promedio anual, lugar que ocupa el año 2008.

En la Figura 3 se muestra un mapa de calor que representa las anomalías mensuales de precipitación, a escala país, para el período 1980-2024. Se puede apreciar la variabilidad del régimen de precipitaciones a dicha escala y su evolución temporal, así como también reconocer ciertos patrones temporales e identificar períodos secos o húmedos. En primer término, se ve reflejado en dicho mapa la alternancia de anomalías positivas y negativas, lo que hace que en Uruguay tengamos precipitaciones a lo largo de todo el año, sin una estación definitivamente seca o húmeda. A pesar de esto, igualmente pueden reconocerse algunos patrones, como el hecho de que el mes de abril suele concentrar las mayores precipitaciones a lo largo de los años y los meses de invierno como junio y julio los menores acumulados de precipitaciones. También se observan anomalías positivas significativas en algunos años específicos de los meses de diciembre, enero y febrero, es decir en lo que representa el verano climatológico.

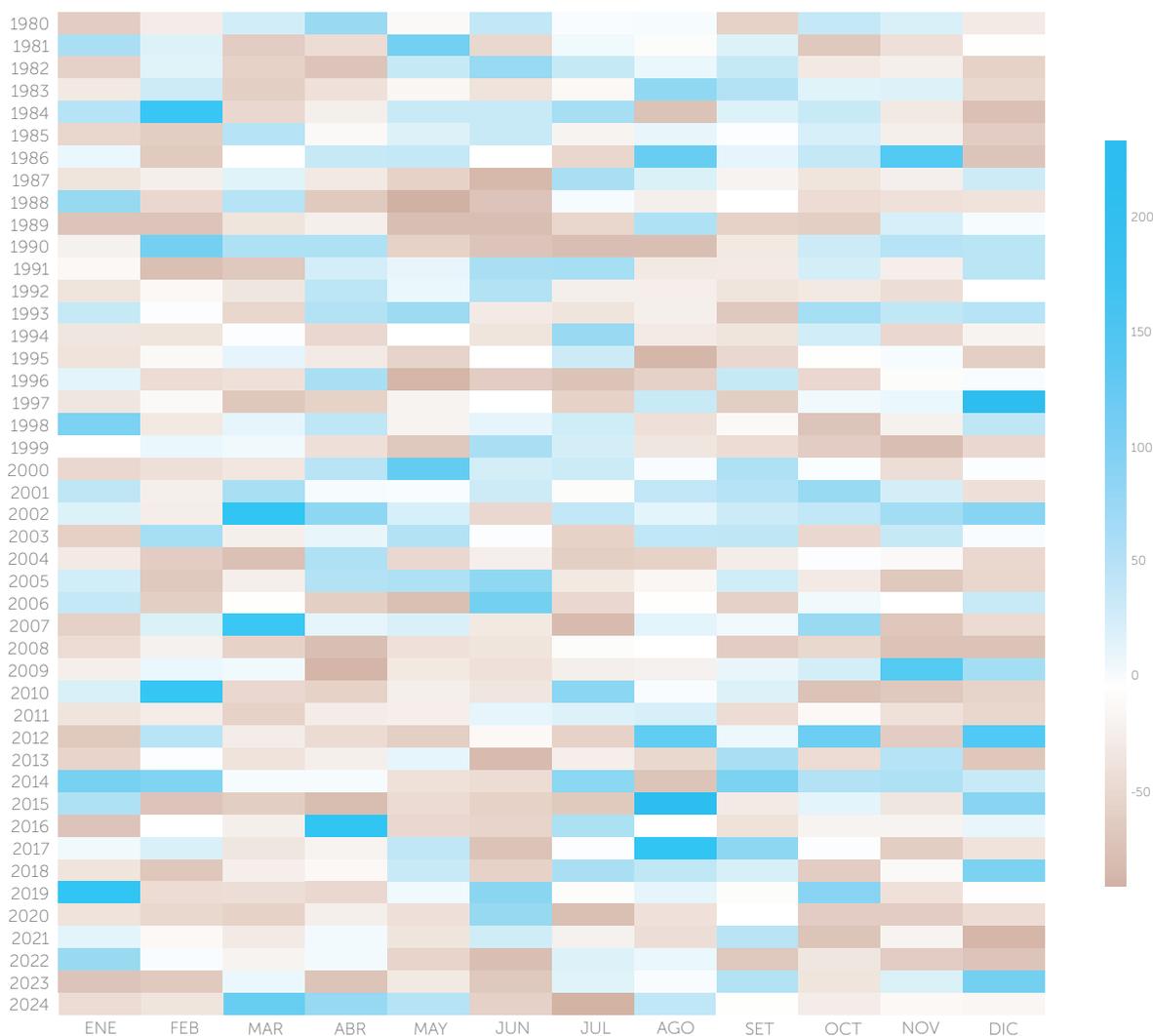


Figura 3: Anomalías de precipitación mensual en porcentaje, a escala país, para el período 1980 –2024.

En lo que respecta al año 2024, se aprecia que los meses con anomalías positivas fueron marzo, abril, mayo y agosto. El que se destaca por presentar una anomalía positiva significativa es el mes de marzo, luego el mes de abril, mientras que mayo y agosto registraron acumulados más próximos a la climatología mensual. Los meses restantes del 2024 presentaron precipitaciones por debajo de lo normal, siendo el mes de julio el que registró el desvío más significativo respecto de la media, seguido luego por el mes de junio. Si bien el mes de agosto tuvo un acumulado levemente por encima de la media, este no fue suficiente para compensar el déficit de junio y julio, lo que resultó en un invierno con características secas. Se destaca que los últimos cuatro meses del año mostraron precipitaciones por debajo de lo normal, lo que refleja la persistencia de las anomalías negativas en el último cuatrimestre del año.

Un aspecto que se ve evidenciado en la Figura 4, es la última sequía meteorológica por la que transitó el país, en el período 2020-2023. En este período se ve un predominio de anomalías mensuales negativas, así como de su persistencia en el tiempo. Otro aspecto que se destaca, es el año 2002, un año húmedo, en el cual se observa un predominio de anomalías positivas.

COMPORTAMIENTO AL INTERIOR DEL AÑO

En esta sección se realiza un análisis del comportamiento de las precipitaciones al interior del año 2024. La Figura 4 representa los acumulados de precipitación promedio, a escala país, desagregados mensualmente para el año 2024 y la climatología mensual (línea continua de color verde). En el gráfico se pone de manifiesto la variabilidad de las precipitaciones también presente en una escala mensual. Si bien en términos medios el acumulado anual se ubicó levemente por encima de la media, al analizar lo sucedido al interior del año, se aprecia que hay meses con precipitaciones por encima de la media, por debajo y otros con un comportamiento normal.

Dentro de los meses con acumulados por encima de la climatología, se encuentra marzo, abril, mayo y agosto. El mayor acumulado de precipitación promedio ocurrió en el mes de marzo, con un desvío de más de 100 % respecto a la media mensual (126.0 mm), seguido por el mes de abril. Ambos meses representan un 37 % del acumulado anual y son en parte los responsables de que en términos anuales el registro se ubicara levemente por encima de la media. En cambio, los meses de enero, febrero, junio y julio tuvieron precipitaciones significativamente por debajo de la climatología. El mes de enero registró 69.9 mm en promedio, lo que representa un déficit de 38 % respecto de la media (112.8 mm); el mes de febrero alcanzó los 96.7 mm marcando un déficit de 27 %; luego junio registró un acumulado promedio de 44.0 mm con un déficit de 52 % y por último el mes de julio con 9.0 mm lo que representa un déficit de 89 %. El mes de julio de 2024 adquiere un carácter excepcional en el año, no solo por ser el mes con el menor registro de precipitaciones, sino que se ubica en el 1er. puesto de los Julios más secos de los últimos 45 años. Finalmente, si bien, los últimos meses del año mostraron un comportamiento más cercano a lo normal, se destaca la persistencia de desvíos negativos respecto a la climatología.

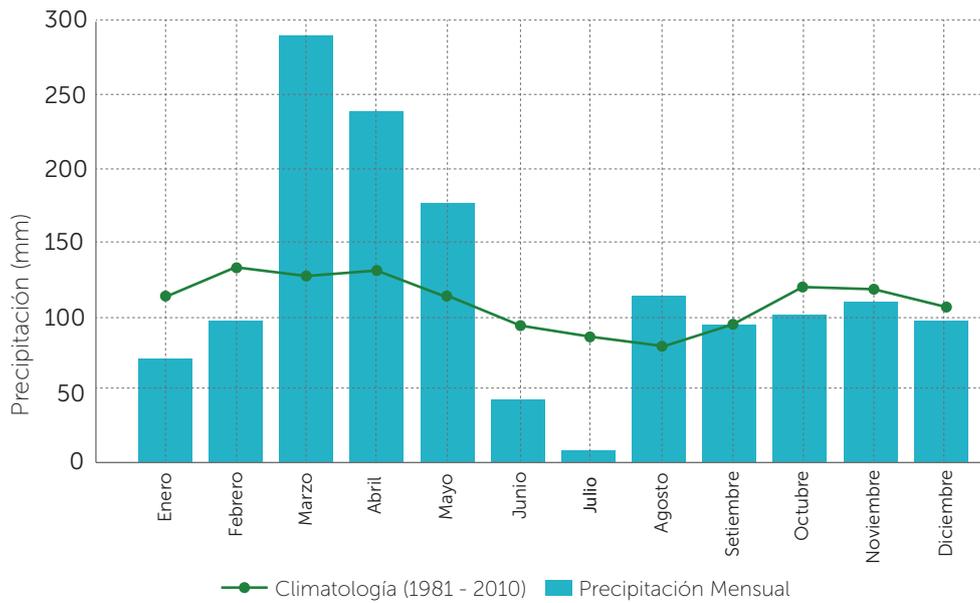


Figura 4: Precipitación acumulada promedio, a escala país, para los meses del año 2024.

En lo que respecta al comportamiento de la cantidad de días con precipitación, en la Figura 5 se muestra dicha cantidad desagregada mensualmente, como también la climatología correspondiente.

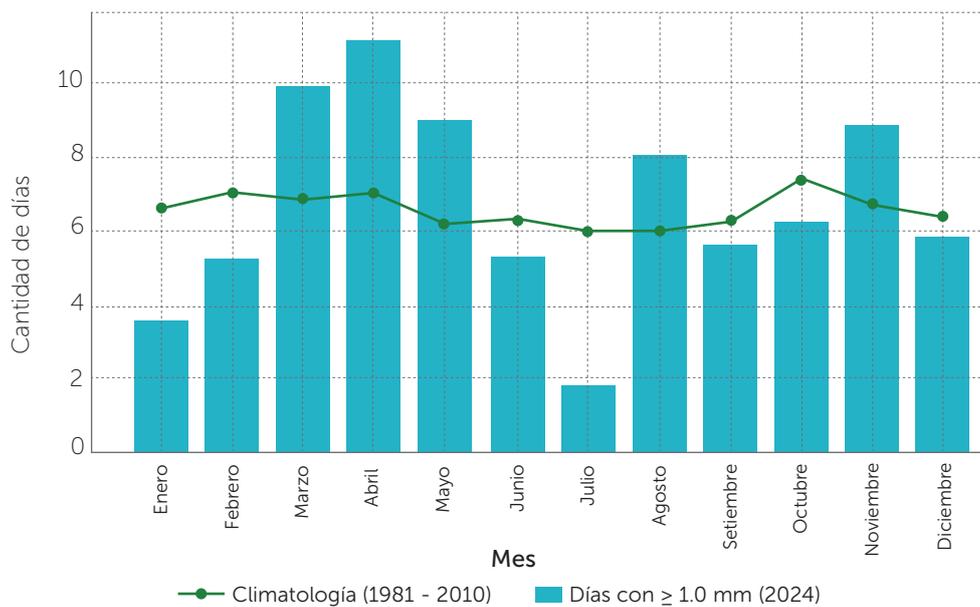


Figura 5: Promedio de cantidad de días con precipitación, a escala país, para los meses del año 2024.

Del gráfico se desprende que los meses con mayor cantidad promedio de días con precipitación fueron marzo, abril, mayo, agosto y noviembre. El mes de abril fue el que tuvo el mayor desvío respecto de lo que marca la climatología mensual con una cantidad promedio de 11 días, seguido por el mes de marzo con un registro de 10 días. Los meses de mayo y noviembre registraron ambos 9 días y agosto 8 días en promedio. En contraste los meses de enero y julio son los que registraron la menor cantidad de días con lluvia, con desvíos negativos de magnitud considerable. El mes de enero registró 4 días y el mes de julio tan solo 2 días. El registro del mes de julio, que es el menor de la serie se encuentra en línea con el acumulado de precipitación para dicho mes, que también resultó ser el menor del año.

DATOS DESTACADOS

A continuación, se muestran una serie de datos destacados para la precipitación del año 2024, en algunos casos se trata de registros máximos o mínimos y en otros de grandes desvíos respecto al comportamiento promedio a diferentes escalas temporales.

En la Figura 6 se muestran los máximos acumulados a escala mensual y diaria del año 2024. De los cinco valores, se destaca que cuatro de ellos tuvieron lugar en localidades del departamento de San José y todos se verificaron en el mes de marzo. Estos acumulados, caracterizados por grandes desvíos respecto a la media, son eventos extremos y por lo tanto poco frecuentes en sus series mensuales. Si bien estas estaciones pluviométricas no cuentan con una climatología, dado que se trata de series cortas, a nivel regional y analizando los registros de estaciones cercanas, se aprecia que las climatologías se ubican en el entorno de los 120-160 mm.

Por otra parte, se muestra el máximo acumulado diario de todo el año, que tuvo lugar en la estación meteorológica de San José, con un acumulado en 24 h de 236 mm el día 19 de marzo. Al igual que los acumulados máximos mensuales, este registro también se verificó en el mes de marzo. Además de ser marzo un mes de extremos y excepcionalmente húmedo en promedio, si se analiza la serie de los acumulados mensuales de los últimos 45 años, marzo de 2024 se ubica en el tercer puesto de los más lluviosos.

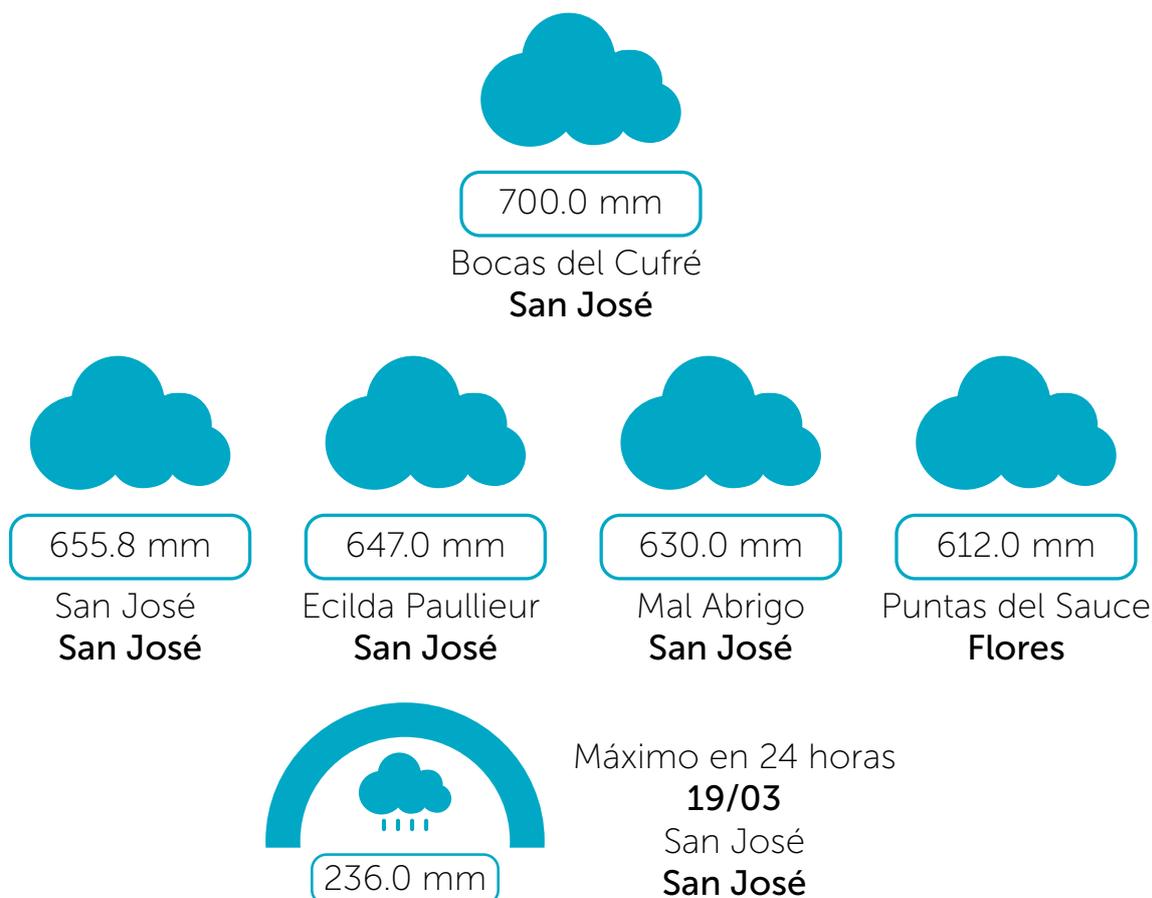


Figura 6: Máximos acumulados mensuales y diario del año 2024.

En la Figura 7 se muestran las anomalías de precipitación de los meses de marzo y julio de 2024. Estos dos meses fueron seleccionados para poner de relieve, por un lado, el fuerte contraste entre ambos y la variabilidad de las lluvias a dicha escala. Por otro lado, estos meses se destacan por valores de anomalía máximas. En el mes de marzo se registró el máximo desvío positivo del año respecto de la media, con un valor de anomalía máxima de 348.6 %, ocurrido en la estación meteorológica de Florida. Por otra parte, en el mes de julio se verificó el mayor desvío negativo de precipitación, con un valor de -98.8 % en la localidad de Bernabé Rivera (Artigas). Este registro se encuentra en línea con el comportamiento extremadamente seco de dicho mes.

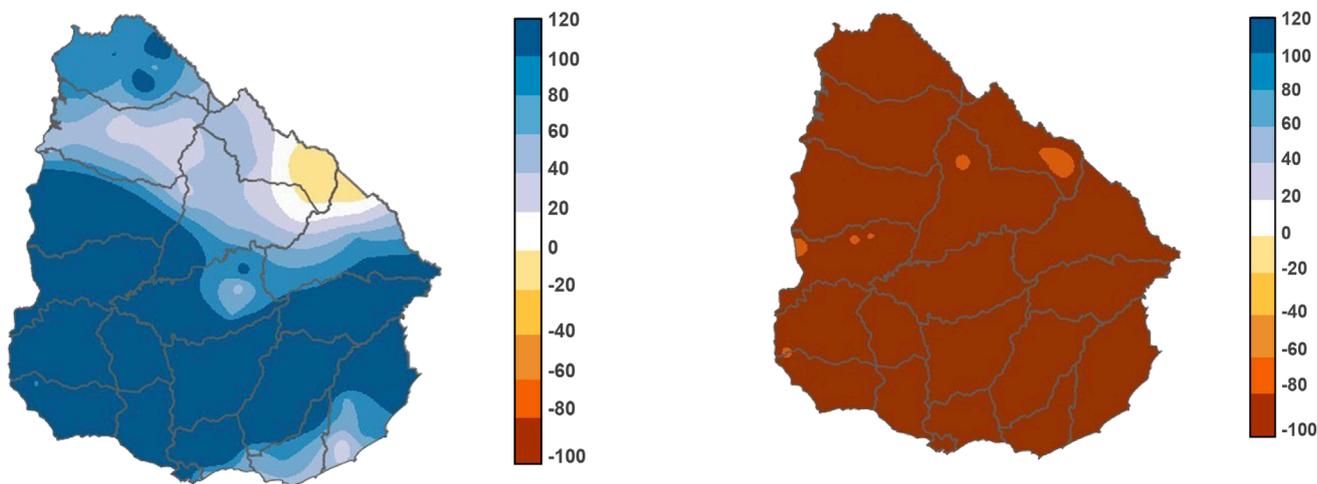


Figura 7: Anomalías de precipitación en porcentaje de los meses de marzo (izquierda) y julio (derecha) de 2024.

DÍAS CON Y SIN PRECIPITACIONES



9 *Máximo de días consecutivos con precipitaciones.*

Registrado en la estación meteorológica de Salto en el período del 4 al 12 de mayo.



42 *Máximo de días consecutivos sin precipitaciones (días secos).*

Registrado en la estación de Villa Soriano en el período del 22 de junio al 2 de agosto.

Figura 8: Rachas máximas de días con precipitaciones y días secos en el 2024.

GRANIZO

Durante el año 2024, se reportaron a INUMET un total de 253 eventos de granizo, distribuidos en diferentes regiones y meses del año. Este fenómeno meteorológico tuvo una mayor incidencia en el mes de setiembre, que concentró 106 eventos, representando un porcentaje significativo del total anual.

En la Figura 10 se muestra la distribución de los reportes de eventos de granizo, según el mes del año.

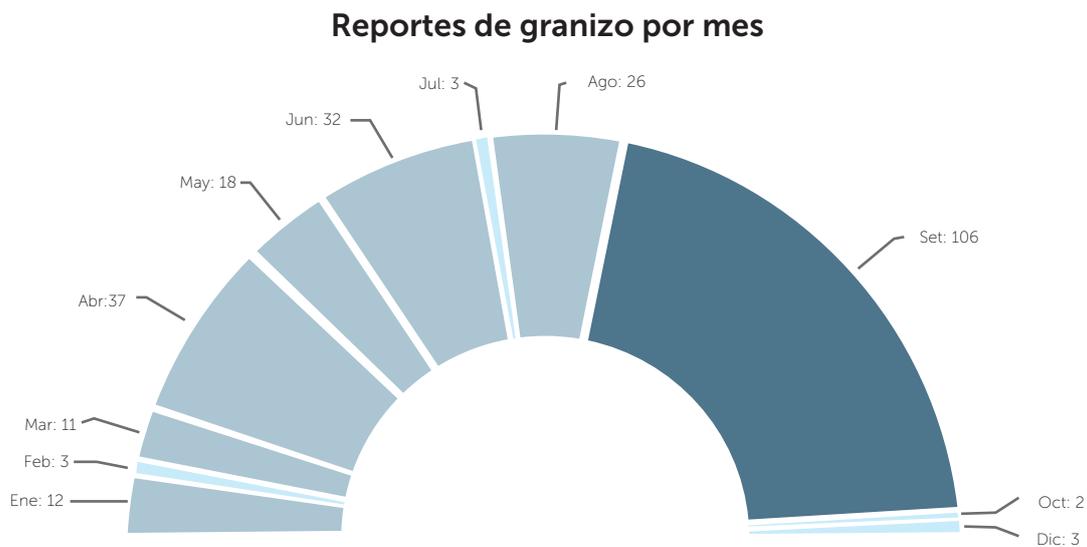


Figura 9: Reportes de evento de granizo desagregados por mes para el año 2024.

El análisis mensual revela que setiembre fue el mes que tuvo la mayor incidencia, con una cantidad de reportes igual a 106, representando este valor un 42 % del total. Lo sigue el mes de abril con un total de 37 reportes y en tercer lugar se ubica el mes de junio con 32 reportes. Los meses de verano, como diciembre, enero y febrero, presentaron la menor cantidad de eventos, con 3, 12 y 3 eventos, respectivamente. Por otra parte, el mes de noviembre no presentó reportes de eventos. Los datos obtenidos sugieren cierta estacionalidad en los eventos de granizo, siendo los meses de abril y setiembre los de mayor cantidad. Este comportamiento puede asociarse a las condiciones atmosféricas típicas de la primavera y el otoño, donde se observa un incremento en la formación de tormentas severas.

En cuanto a la distribución espacial de los reportes de eventos de granizo, en la Figura 10 se muestran las localidades donde se verificó al menos un reporte¹. Se destaca el hecho de que en todos los departamentos hubo al menos un reporte en alguna localidad y época del año. Por otra parte, los eventos tuvieron mayor concentración en el centro y suroeste del país, donde los reportes se verificaron principalmente en los departamentos de Durazno, donde se destacan localidades como San Jorge y Cerro Chato; Colonia, con reportes en Colonia Valdense y Tacuarembó, destacándose las áreas de Tambores y Valle Edén.

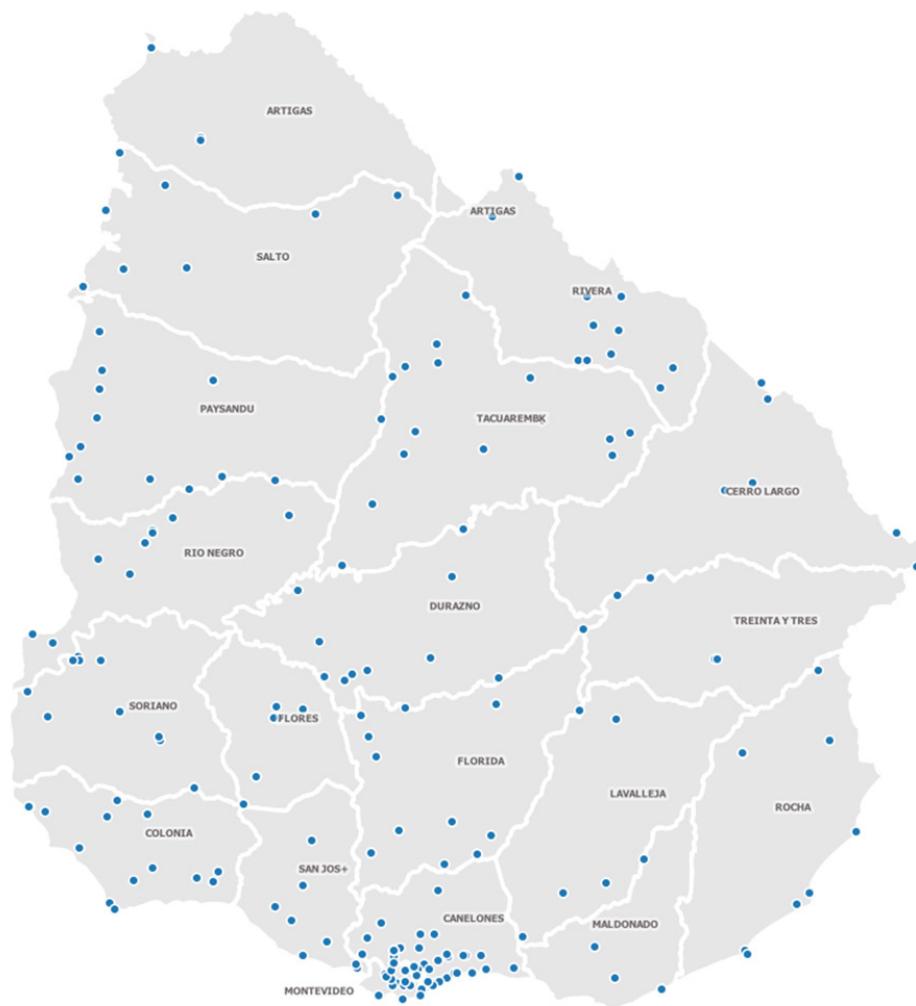


Figura 10: Mapa de distribución espacial de reportes de granizo para el año 2024.

1 Téngase en cuenta que al ser el granizo un fenómeno localizado, pueden haberse registrado más eventos de los que aquí se mencionan.

DESCRIPCIÓN GENERAL

En el año 2024 la temperatura media registró valores entre 16.7 °C en las estaciones de Rocha (región este) y Florida (región centro-sur), y 19.9 °C en la estación de Artigas (región norte), con un promedio a nivel país de 17.8 °C. Las temperaturas medias más altas se observaron al norte y noroeste, y las más bajas al centro-sur y sureste del país. Con respecto a las anomalías, se observan algunas regiones con anomalías levemente positivas. Los valores de anomalías de temperatura media oscilaron entre 0.0 °C en la estación de Salto (región noroeste), y 0.6 °C en las estaciones de Carrasco (Canelones, región sur), y Mercedes (Soriano, región oeste). Esto determinó que la temperatura media, en términos anuales, tuviera un comportamiento entre normal y levemente por encima de lo normal.

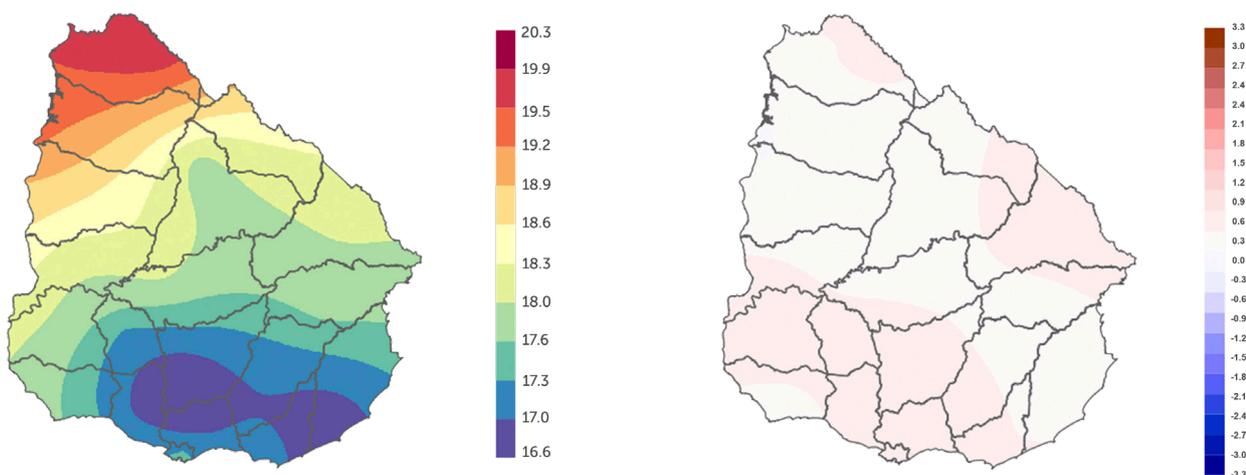


Figura 11: Mapa de temperatura media (izquierda) y anomalías de temperatura media (derecha) del año 2024.

ANOMALÍAS DE TEMPERATURA MEDIA ESCALA PAÍS 1981-2024

En el gráfico de la Figura 12 se visualiza la evolución de las anomalías de temperatura media anual a escala país, en el período de 1981 a 2024. El año 2024 presentó una anomalía de 0.31 °C, valor que determinó que la temperatura media, a escala país, se ubicara dentro de lo normal. Por otra parte, si se ordena la serie de anomalías de mayor a menor, el año 2024 se encuentra en el lugar 11 de los más cálidos. El valor más bajo de la serie se corresponde al año 1988 con una anomalía de -0.73 °C, y el valor más alto ocurrió en 2017 con una anomalía de 0.94 °C.

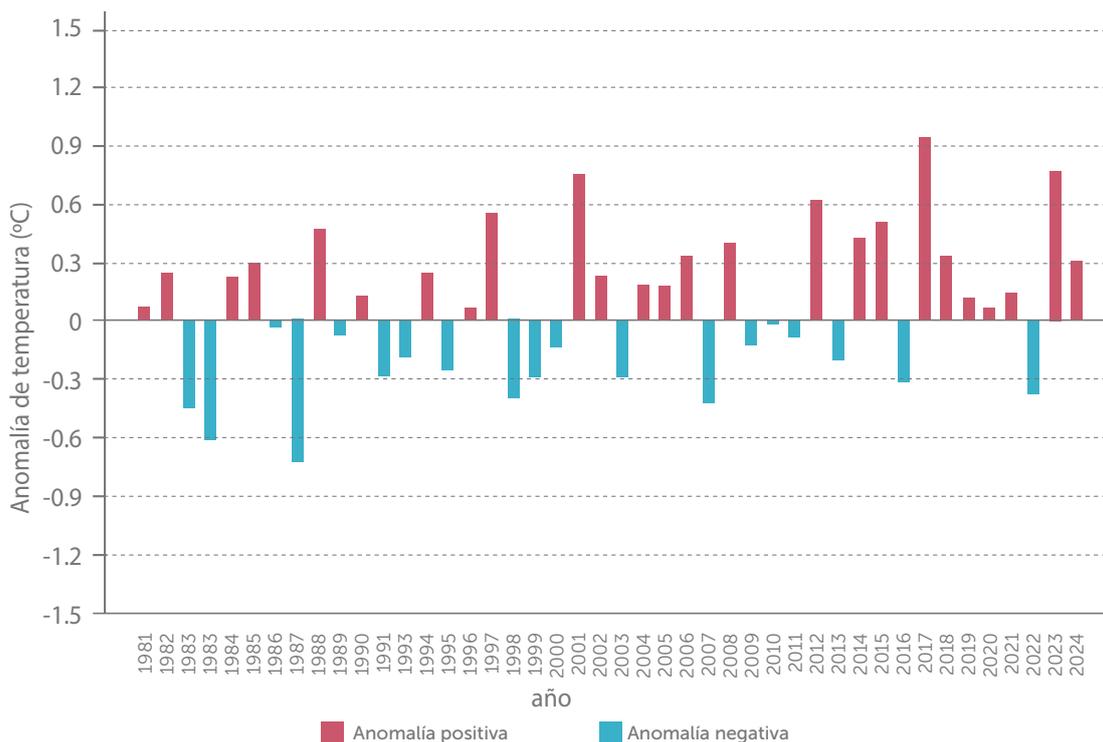


Figura 12: Anomalías de temperatura media anual a escala país en el período 1981 a 2024.

COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA A ESCALA MENSUAL

A continuación, se muestra el comportamiento de la temperatura media del año 2024, a escala mensual, según la estación y los terciles de la distribución climatológica.

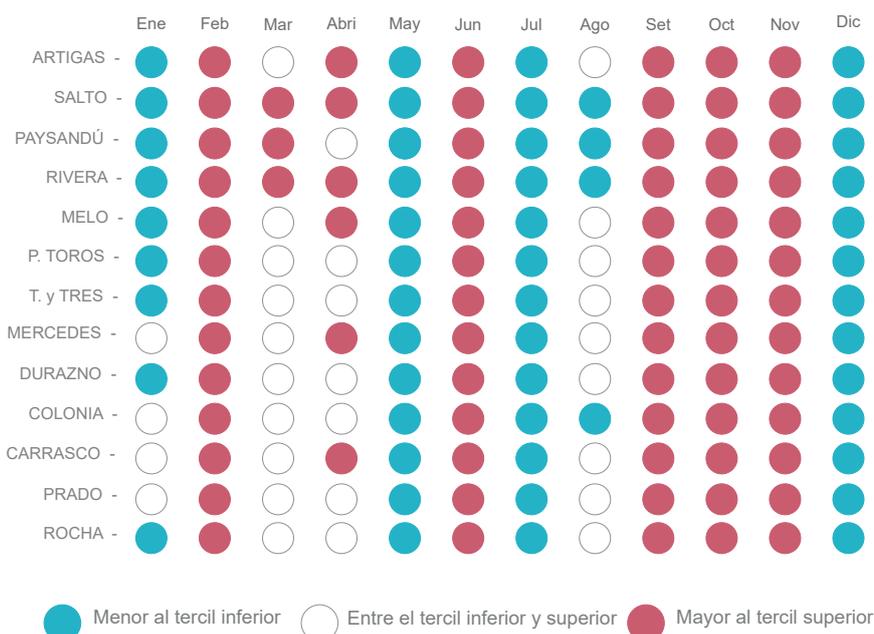


Tabla 1: Temperatura media mensual según los terciles de la distribución climatológica.

En la Tabla 1, se observa un comportamiento variable de la temperatura media, con predominio de temperaturas que se ubicaron por debajo o por encima de lo normal y donde los rangos de normalidad no fueron lo más frecuente en las diferentes estaciones meteorológicas.

En primer término, se destaca que los meses de febrero, junio, setiembre, octubre y noviembre tuvieron temperaturas por encima del tercil superior en todas las estaciones meteorológicas. En particular, se observa la persistencia de temperaturas por encima de lo normal durante el trimestre de la primavera (setiembre, octubre y noviembre). En contraste, en los meses de mayo, julio, y diciembre la temperatura media se ubicó por debajo del tercil inferior en todas las estaciones meteorológicas. Con respecto al resto de los meses, en enero las temperaturas medias estuvieron por debajo del tercil inferior en varios puntos, principalmente al norte del río Negro, mientras que en la región sur y suroeste se ubicaron dentro del rango de normalidad. Durante marzo, gran parte del país se mantuvo con temperaturas entre ambos terciles, con excepción de algunos puntos al norte con temperaturas por encima del tercil superior. En abril, el comportamiento fue más variable con algunas estaciones por encima del tercil superior y otras entre ambos terciles. En el mes de agosto en general las temperaturas medias estuvieron entre ambos terciles, con excepción de algunos puntos de la región del litoral oeste que se encontró por debajo del tercil inferior.

TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS MEDIAS

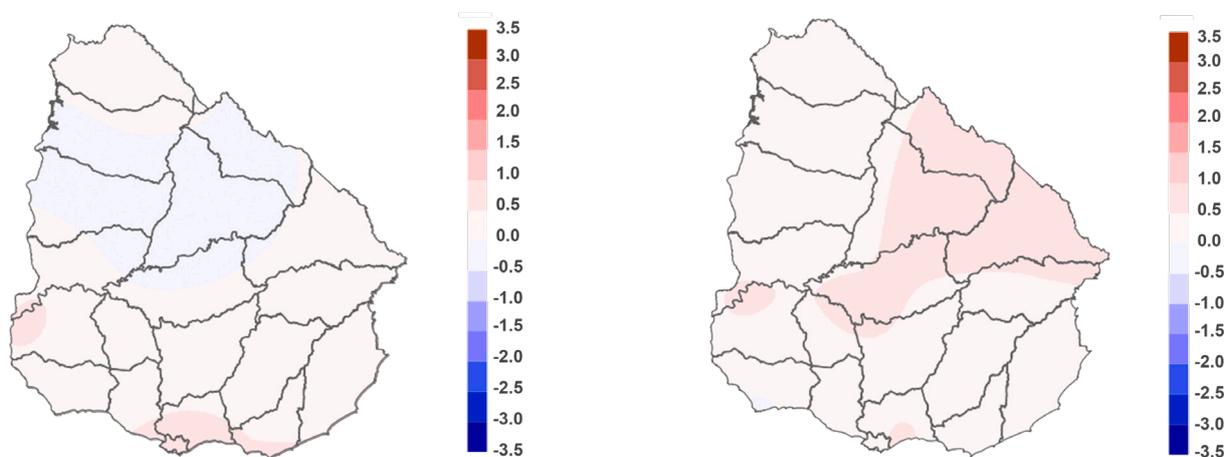


Figura 13: Mapa de anomalías de temperatura máxima media (a la izquierda) y de temperatura mínima media (a la derecha) del 2024.

En lo que refiere al comportamiento de los valores medios de las temperaturas extremas a escala anual, en general las temperaturas máximas se encontraron dentro del rango normal, con excepción del sur y parte del oeste que presentaron valores por encima de lo normal. Los valores de anomalía de temperatura máxima media oscilaron entre $-0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las estaciones de Salto y Paso de los Toros (Tacuarembó, región centro), y $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las estaciones de Carrasco y Prado (Montevideo, región sur). Por otro lado, las temperaturas mínimas tuvieron un comportamiento por encima de lo normal en varias regiones del país, principalmente al centro y noreste (véase Figura 14), y un comportamiento dentro de lo normal en el resto de la región. Los valores de anomalía de temperatura mínima media oscilaron entre $-0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la estación de Colonia (región suroeste) y $0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la estación de Melo (Cerro Largo, región noreste).

TEMPERATURAS EXTREMAS ABSOLUTAS REGISTRADAS

TEMPERATURA MÁS BAJA



EST. MET. MERCEDES

-6.4°C

Temperatura mínima absoluta del período histórico: -11.0 °C en Est. Met. Melo el 14/06/1967.

TEMPERATURA MÁS ALTA



EST. MET. PAYSANDÚ

40.0°C

Temperatura máxima absoluta del período histórico: 44.0 °C en las Est. Met. Paysandú el 20/01/1943, Est. Met. Rivera el 26/02/1953, y Est. Met. Florida el 14/01/2022.

Figura 14: Valores extremos absolutos de temperatura del año 2024.

TEMPERATURAS EXTREMAS ABSOLUTAS DEL AÑO POR DEPARTAMENTO

A continuación, se presenta en forma de tabla las temperaturas máximas y mínimas absolutas registradas en el año 2024 según el departamento.

Departamento	Est. Meteorológica	Tem. Máxima (°C)	Fecha de ocurrencia
Artigas	Artigas	38.8	03/02/2024
Canelones	San Jacinto (Automática)	37.7	01/02/2024
Cerro Largo	Melo	38.8	08/02/2024
Colonia	Colonia (Automática)	37.1	02/02/2024
Durazno	Durazno (Automática)	39.4	08/02/2024
Flores	Trinidad	38.7	08/02/2024
Florida	Florida (Automática)	38.6	09/02/2024
Lavalleja	Lavalleja (Automática)	37.0	07/02/2024
Maldonado	Laguna del Sauce	35.6	02/02/2024
Montevideo	Melilla	37.0	09/02/2024
Paysandú	Paysandú	40.0	09/02/2024
Río Negro	Young (Automática)	39.1	08/02/2024
Rivera	Minas de corrales (Automática)	37.9	08/02/2024
Rocha	Rocha	36.0	12/02/2024
Salto	Salto	38.7	07/02/2024
San José	San José (Automática)	37.3	09/02/2024
Soriano	Mercedes	39.2	07/02/2024
Tacuarembó	Paso de los Toros (Automática)	38.8	08/02/2024
Treinta y Tres	Treinta y Tres (Automática)	38.6	08/02/2024

Tabla 2: Valores de temperatura máxima absoluta por departamento del año 2024.

Departamento	Est. Meteorológica	Tem. Mínima (°C)	Fecha de ocurrencia
Artigas	Artigas	-3.8	09/07/2024
Canelones	San Jacinto (Automática)	-4.1	11/07/2024
Cerro Largo	Melo (Automática)	-4.5	06/07/2024
Colonia	Colonia	-1.4	12/07/2024
Durazno	Durazno (Automática)	-4.3	09/07/2024
Flores	Trinidad	-5.2	05/07/2024
Florida	Florida	-5.8	13/07/2024
Lavalleja	Lavalleja (Automática)	-6.0	05/07/2024
Maldonado	Laguna del Sauce (Automática)	-3.2	14/07/2024
Montevideo	Melilla	-2.3	11/07/2024
Paysandú	Paysandú	-5.2	09/07/2024
Río Negro	Young (Automática)	-4.6	09/07/2024
Rivera	Rivera Aeropuerto	-3.8	14/07/2024
Rocha	Rocha	-2.8	30/07/2024
Salto	Salto (Automática)	-4.0	09/07/2024
San José	San José (Automática)	-3.9	11/07/2024
Soriano	Mercedes	-6.4	09/07/2024
Tacuarembó	Tacuarembó (Automática)	-4.4	06/07/2024
Treinta y Tres	Treinta y Tres (Automática)	-3.8	30/07/2024

Tabla 3: Valores de temperatura mínima absoluta por departamento del año 2024.

HELADAS METEOROLÓGICAS

La Figura 15 muestra la cantidad de días con heladas meteorológicas registradas en el año 2024. Las barras celestes representan la cantidad de heladas registradas, mientras que los círculos negros representan la cantidad media climatológica y los asteriscos rojos la cantidad máxima climatológica, según período de referencia 1991-2020.

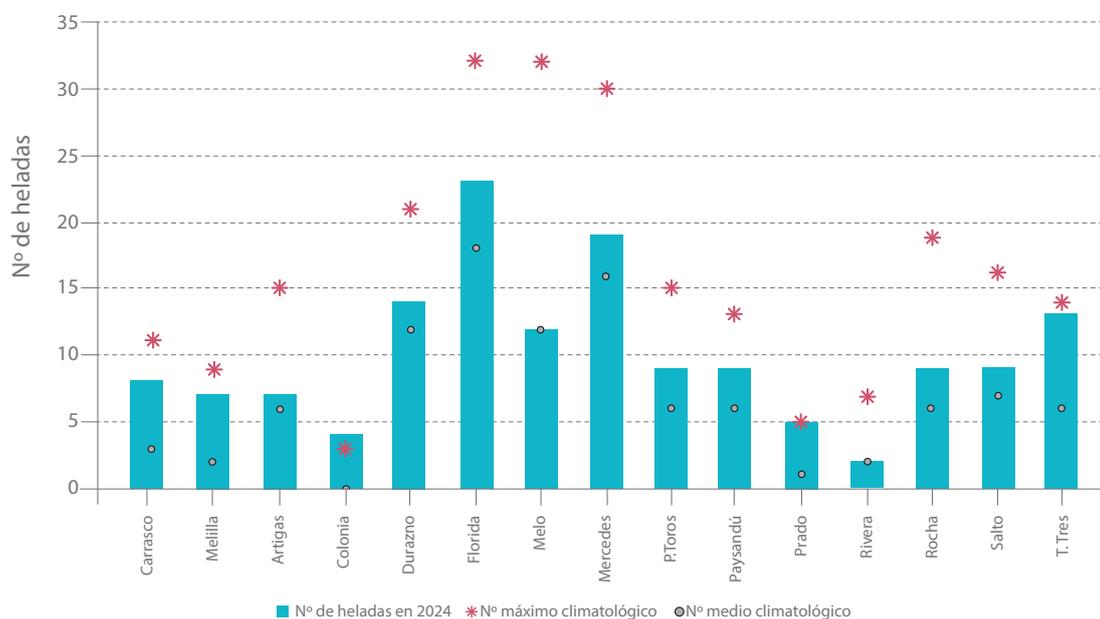


Figura 15: Cantidad de heladas meteorológicas en 2024.

En el año 2024 varias estaciones registraron días con heladas meteorológicas. Del gráfico se desprende que en la casi totalidad de las estaciones representadas, la cantidad de días con heladas superó su valor medio. La excepción fueron las estaciones de Melo y Rivera que igualaron la media climatológica con 12 y 2 días respectivamente. Además, se destaca que la estación de Colonia superó su valor máximo histórico, con un registro de 4 heladas, mientras que la estación de Prado igualó su máximo histórico con 5 heladas en el año. Luego, las estaciones de Laguna del Sauce (Maldonado, región sureste), San José (región centro-sur), Tacuarembó (región noreste), Trinidad (Flores, región centro) y Young (Río Negro, región oeste) también registraron heladas con 7, 13, 11, 14 y 12 días respectivamente, estas estaciones no se representan en el gráfico por no contar con el período histórico completo.

En cuanto a la cantidad anual máxima de días con heladas registradas, ocurrió en la estación de Florida con 23 días, superando su valor medio histórico de 18. Sin embargo, el valor de temperatura más baja del año ocurrió en la estación de Mercedes, con un valor de -6.4°C registrado el día 9 de julio.

EVENTOS DESTACADOS DEL AÑO

OLAS DE CALOR, OLAS DE FRÍO Y VIENTOS MUY FUERTES

EVENTOS DESTACADOS		
<p>Olas de calor</p>  <p>1 Evento</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 al 12 de febrero (valor máximo de temperatura 40.0°C en la estación de Paysandú) 	<p>Olas de frío</p>  <p>2 Eventos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 al 15 julio (valor mínimo de temperatura -6.4°C en la estación de Mercedes) • 24 al 27 mayo (valor mínimo de temperatura -1.4°C en la estación de Florida) 	<p>Vientos muy fuertes</p>  <p>3 Eventos</p> <p>Valores máximos observados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1º de diciembre, Cardona (Soriano) con 137 km/h (Linea de inestabilidad) • 20 de marzo, Tacuarembó 137 km/h (Sistema convectivo de meso escala) • 9 de marzo, Mercedes (Soriano) 124 km/h (Sistema convectivo de meso escala)

DATOS DESTACADOS

ANOMALÍAS DE TEMPERATURA

MESES MUY FRÍOS

MAYO

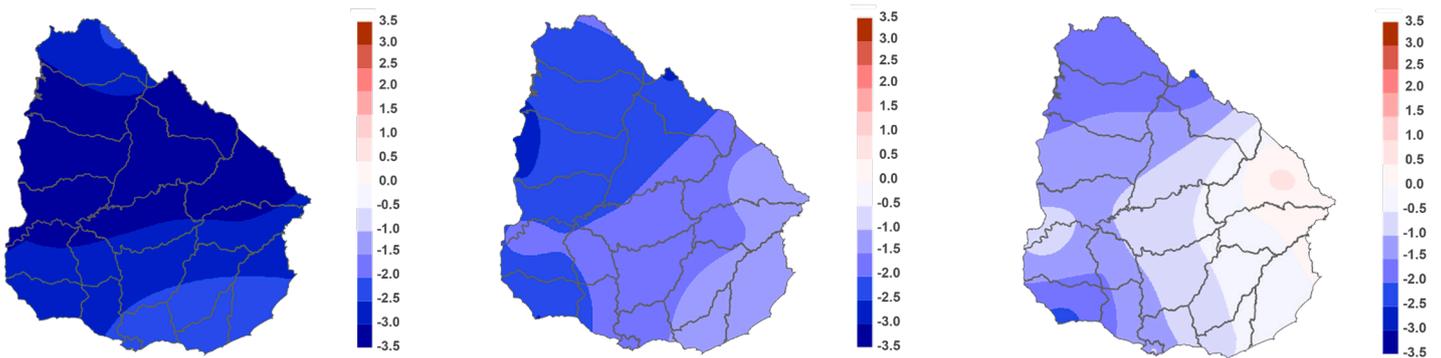


Figura 16: Mapas de anomalías de temperatura máxima media (izquierda), de temperatura media (centro) y de temperatura mínima media (derecha) para el mes de mayo de 2024.

DATOS DESTACADOS DE MAYO

La temperatura media a escala país, ubicó al mes de mayo en el quinto lugar de los más fríos del período 1981-2024. La anomalía más baja fue de $-2.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ en Rivera (región noreste). Por otro lado, la temperatura máxima media, a escala país, ubicó a este mes en el segundo lugar de los más fríos. La anomalía más baja de temperatura máxima media fue de $-3.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ en Paysandú (región noroeste).

DICIEMBRE

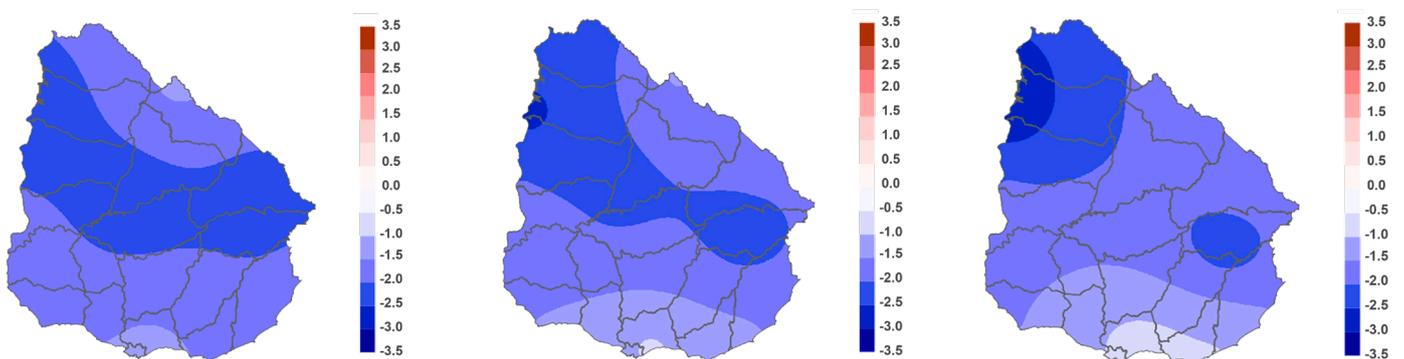


Figura 17: Mapas de anomalías de temperatura máxima media (izquierda), de temperatura media (centro) y de temperatura mínima media (derecha) para el mes de diciembre de 2024.

DATOS DESTACADOS DE DICIEMBRE

La temperatura media a escala país ubicó al mes de diciembre en el segundo lugar de los más fríos de los últimos 44 años, junto con el diciembre de 2003. La anomalía más baja fue de -2.7 °C en Salto. Por otro lado, tanto la temperatura máxima media como la mínima media, a escala país, posicionaron a este mes en el tercer lugar de los más fríos. El valor de anomalía de temperatura máxima media más bajo fue de -2.5 °C en Paysandú y el más bajo de temperatura mínima media fue de -2.9 °C en Salto.

MESES MUY CÁLIDOS

FEBRERO

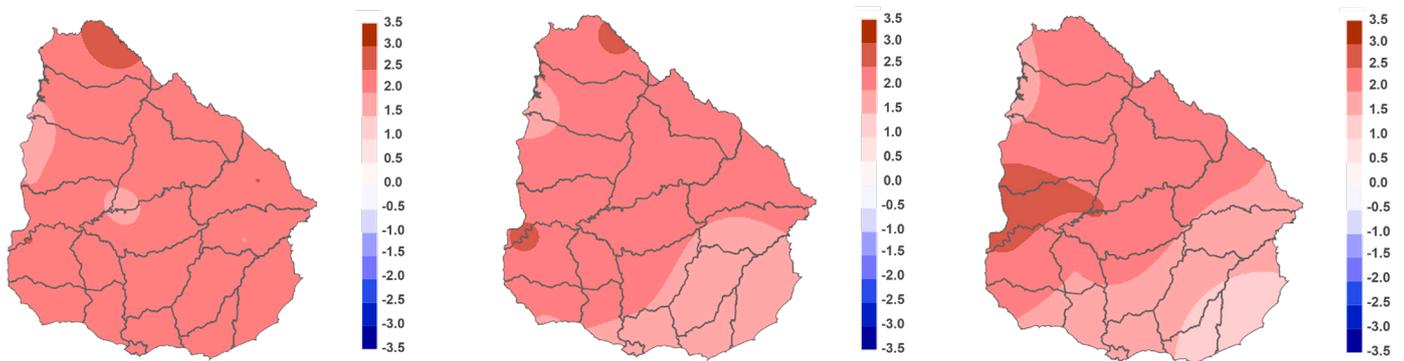


Figura 18: Mapas de anomalías de temperatura máxima media (izquierda), de temperatura media (centro) y de temperatura mínima media (derecha) para el mes de febrero de 2024.

DATOS DESTACADOS DE FEBRERO

La temperatura media, a escala país, del mes de febrero de 2024, colocó a este mes en el 1er. lugar de los más cálidos de los febreros de los últimos 44 años. La anomalía más alta registrada fue 2.7 °C en Artigas. Por otra parte, tanto la temperatura máxima media como la mínima media, a escala país, colocaron a este mes en el segundo lugar de los más cálidos. La anomalía de temperatura máxima media más alta fue de 3.2 °C en Artigas y la de temperatura mínima media fue de 2.7 °C en Paysandú (región noroeste).

Durante la ola de calor ocurrida en febrero del 2024, varias estaciones de la red meteorológica registraron rachas de tres o más días consecutivos con temperaturas máximas mayores a 35.0 °C . En particular, Artigas superó su valor máximo histórico, con doce días, entre el 1º y 12 de febrero. El máximo histórico anterior había ocurrido en febrero de 2023, con una racha de diez días.

JUNIO

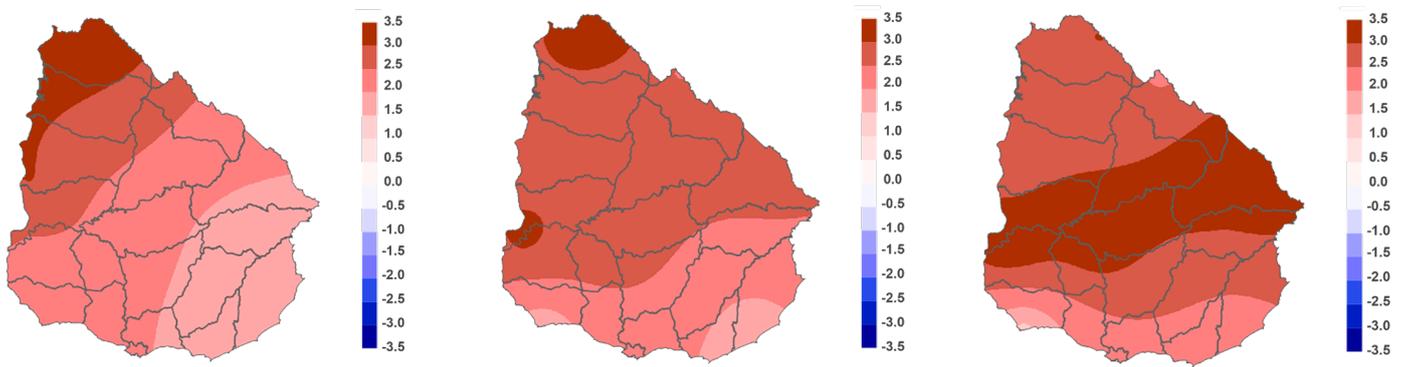


Figura 19: Mapas de anomalías de temperatura máxima media (izquierda), de temperatura media (centro) y de temperatura mínima media (derecha) para el mes de junio de 2024.

DATOS DESTACADOS DE JUNIO

La temperatura media a escala país del mes de junio de 2024, colocó a este mes en el tercer lugar de los más cálidos del período 1981-2024. El valor más alto de anomalía fue de 3.1 °C en Artigas y Mercedes. Por otra parte, tanto la temperatura máxima media como la mínima media, a escala país, ubicaron a este mes también en el tercer lugar de los más cálidos. La anomalía de temperatura máxima media más alta fue de 3.3 °C en Artigas y la de temperatura mínima media fue de 3.8 °C en Melo.

DÍAS CONSECUTIVOS CON TEMPERATURAS MÍNIMAS MENORES A CERO

En general, la mayor cantidad de días con heladas meteorológicas del 2024 ocurrió en el mes de julio. Dentro de este mes, ocurrió una ola de frío entre el 6 y el 15 de julio, y en particular, se observó que en varias estaciones meteorológicas hubo una gran persistencia de días consecutivos con temperaturas mínimas menores a cero. La Tabla 5 muestra las estaciones meteorológicas que registraron rachas de al menos tres días consecutivos con temperaturas menores a cero en el mes de julio, marcados con color celeste.

ESTACIÓN/DÍA	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOTAL	Máximo 1981 - 2023	Fecha
CARRASCO -	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	5	Sin precedentes	-
COLONIA -	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	3	Sin precedentes	-
DURAZNO -	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	7	8	Julio 1988
FLORIDA -	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	13	8	Julio 2009
LAGUNA DEL SAUCE -	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	5		
MELILLA -	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	4	Sin precedentes	-
MELO -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4	9	Julio 2011
MERCEDES -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8	8	Julio de 1988 y 2011
PAYSANDÚ -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	6	6	Julio 1989
PRADO -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4	Sin precedentes	-
ROCHA -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	5	Julio 2009
SALTO -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	8	Julio 2011
SAN JOSÉ -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7		
T. TRES -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	4	Junio 2022, Julio 1984, 2009, 2012
TRINIDAD -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8		
YOUNG -	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7		

Tabla 5: Días consecutivos con temperaturas mínimas menores a 0 °C. Del lado izquierdo se muestran las rachas de julio del 2024, y del lado derecho las rachas máximas históricas en caso de ocurrencia de al menos tres días consecutivos. Se marca en gris las estaciones que no se cuenta con un período histórico suficiente.

A partir de la Tabla 5, se puede destacar que las estaciones de Carrasco, Colonia, Melilla y Prado registraron por primera vez una racha de al menos tres días consecutivos con temperaturas menores a 0 °C. La racha más larga ocurrió en Florida, con trece días entre el 4 y el 16 de julio, superando su valor histórico de ocho días. Además, se destaca que la estación de Treinta y Tres también superó su valor máximo histórico registrando una racha de cinco días.

TEMPERATURAS RÉCORD

ANOMALÍAS DEL TRIMESTRE DE LA PRIMAVERA: SETIEMBRE-OCTUBRE-NOVIEMBRE (SON)

En algunas estaciones de la red meteorológica del país las anomalías de temperatura media en la primavera registraron valores iguales o más altos que sus máximos históricos. La Tabla 6, representa los valores de anomalía de temperatura media de la primavera, para las estaciones meteorológicas que igualaron o superaron su máximo histórico.

Estación	SON 2024	SON 1981 - 2023
Artigas	1.5	1.5
Paso de los Toros	1.2	0.8
Colonia	1.5	1.2
Rocha	1.5	1.5
Carrasco	2	1.7
Melo	1.6	1.6
Mercedes	1.8	1.3
Durazno	1.6	1.2
Prado	1.9	1.8

Tabla 6: Anomalías de temperatura media en la primavera de 2024 y su valor máximo histórico.

TEMPERATURA MÁXIMA DE FEBRERO:

El 9 de febrero, dentro del período de registro de la ola de calor, se observó en la Estación Meteorológica de Paysandú que la temperatura máxima alcanzó 40.0 °C, superando su máximo histórico, para los meses de febrero, de 39.8 °C registrado el 12 de febrero de 2023.

TEMPERATURA MÍNIMA DE JULIO:

El 9 de julio, dentro del período de registro de la ola de frío, se observó en la Estación Meteorológica de Paysandú que la temperatura mínima alcanzó -5.2 °C, superando su mínimo histórico, para los meses de julio, de -3.0 °C, registrados el 30 de julio de 1990, el 24 de julio de 1992 y el 12 de julio de 2004.

TEMPERATURAS MÁXIMAS EN SETIEMBRE:

El 9 de julio, dentro del período de registro de la ola de frío, se observó en la Estación Meteorológica de Paysandú que la temperatura mínima alcanzó -5.2 °C, superando su mínimo histórico, para los meses de julio, de -3.0 °C, registrados el 30 de julio de 1990, el 24 de julio de 1992 y el 12 de julio de 2004.

TEMPERATURA MÁXIMA (°C)		
30 DE SETIEMBRE		
Estación	Tmáx 2024	Tmáx 1981 - 2023
Carrasco	32.8	32.1
Colonia	32.2	32.1
Laguna del Sauce	33.1	32.6
Prado (automática)	33.0	32.2
Punta del Este	31.2	29.5
Trinidad	31.4	30.7

Tabla 7: Temperaturas máximas del 30 de setiembre de 2024 que superaron su valor récord histórico.

GLOSARIO

Amplitud térmica: diferencia entre la temperatura máxima y mínima registradas en un determinado período de tiempo y lugar (por ejemplo, en un día).

Anomalía: diferencia entre el valor observado de una variable climática a determinada escala temporal y su valor medio.

Día con precipitación: Se considera día con precipitación cuando el acumulado diario es mayor o igual a 1.0 mm.

Día seco: Se considera día seco cuando el acumulado diario de precipitación es menor a 1.0 mm.

Días cálidos: Cantidad de días dentro de un período de tiempo (por ejemplo, mes, trimestre, año) en los que la temperatura máxima se encuentra por encima del percentil 90 de su distribución climatológica.

Días fríos: Cantidad de días dentro de un período de tiempo (por ejemplo, mes, trimestre, año) en los que la temperatura máxima se encuentra por debajo del percentil 10 de su distribución climatológica.

El Niño – Oscilación Sur (ENSO): es una alteración del sistema acoplado océano-atmósfera que ocurre en el océano Pacífico tropical, que tiene consecuencias importantes en el clima mundial. Se compone de una desviación de la TSM que tiene tres fases: la fase cálida o El Niño, con un incremento de la TSM al este y centro del océano Pacífico tropical, la fase fría o La Niña, siendo lo opuesto a la fase cálida, con una disminución de la TSM en el océano Pacífico tropical, y la fase neutral que indica que no existen fluctuaciones significativas de la TSM. Estas desviaciones ocurren en conjunto con cambios significativos en la circulación atmosférica a nivel mundial. Las fases de ENSO pueden ocurrir de manera no periódica entre dos y siete años.

Helada meteorológica: Se dice que un día determinado registró una helada meteorológica cuando la temperatura mínima medida a dos metros sobre el nivel del suelo, es menor o igual a 0 °C.

Helada agrometeorológica: Se dice que un día determinado registró una helada agrometeorológica cuando la temperatura mínima medida sobre el nivel del césped, es menor o igual a 0 °C.

Noches cálidas: Cantidad de días dentro de un período de tiempo (por ejemplo, mes, trimestre, año) en los que la temperatura mínima se encuentra por encima del percentil 90 de su distribución climatológica.

Noches frías: Cantidad de días dentro de un período de tiempo (por ejemplo, mes, trimestre, año) en los que la temperatura mínima se encuentra por debajo del percentil 10 de su distribución climatológica.

Normal climatológica: Valor medio de una serie de datos climatológicos en un período y lugar determinado, de por lo menos treinta años consecutivos para una frecuencia dada (por ejemplo, mensual).

GLOSARIO

Oscilación de Madden Julian (MJO): es una fluctuación u "onda" intra-estacional que ocurre en la banda tropical global atmosférica. Se caracteriza por la propagación hacia el este de regiones de anomalías positivas y negativas de precipitación tropical, principalmente en los océanos Índico y Pacífico. Tiene grandes impactos en la variabilidad climática de la región tropical, y en la variabilidad de muchos parámetros atmosféricos y oceánicos (ejemplo: TSM, circulación atmosférica en distintos niveles, nubosidad, lluvia, evaporación superficial del océano, etc). Normalmente tiene un período de entre treinta y sesenta días.

Ola de frío: se considera ola de frío si las temperaturas máximas y mínimas de 3 días consecutivos se encuentran por debajo del percentil 10 de su distribución climatológica, y que no se encuentren interrumpidos por más de un día en el que solo una de las variables no cumpla con la condición. En el caso de que las temperaturas se encuentren por debajo del percentil 5, se considera ola de frío extrema.

Ola de calor: se considera ola de calor si las temperaturas máximas y mínimas de 3 días consecutivos se encuentran por encima del percentil 90 de su distribución climatológica, y que no se encuentren interrumpidos por más de un día en el que solo una de las variables no cumpla con la condición. En el caso de que las temperaturas se encuentren por encima del percentil 95, se considera ola de calor extrema.

Percentil: Es una medida estadística que indica la posición de un valor dentro de un conjunto de datos. Por ejemplo, el percentil 0,5 es aquel que deja un 50 % de los datos por debajo de ese valor, ese caso particular se denomina la mediana de la distribución.

Promedio: Dado un conjunto de datos de tamaño n , el promedio o media es el resultado de sumar los datos y dividir el resultado por la cantidad de datos (n).

Tercil: Se refiere a los percentiles de orden 0,33 y 0,66 de una distribución. Los terciles tienen la particularidad de que dividen la distribución en tres partes iguales.

Temperatura superficial del mar (TSM): temperatura que ocurre en la superficie del mar.

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 emplea la red de estaciones pluviométricas y para el de anomalías se emplea la red de estaciones meteorológicas e incluye algunas pluviométricas.

En cuanto al interpolado de la temperatura media y de las anomalías se utiliza la red de estaciones meteorológicas.

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.

Terciles de temperatura media: El valor de los terciles se obtiene separando en tres partes iguales las series de temperatura media ordenadas de menor a mayor, según el período de referencia 1981-2010. De este modo se definen tres categorías, debajo de lo normal (inferior al 1er tercil), normal (entre el 1er. y 2do. tercil) y por encima de lo normal (superior al 2do. tercil).

Evento de precipitación: Para determinar los eventos de precipitación diarios, téngase en cuenta que las precipitaciones se registran de 07:00 am del día A a las 07:00 am del día B. Las publicaciones del boletín pluviométrico diario en nuestra página institucional se muestran con la fecha del día B.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahrens, C. D. (2014). Essentials of Meteorology: An Invitation to the Atmosphere. Cengage Learning.
- Holton, J. R., & Hakim, G. J. (2013). An introduction to dynamic meteorology. Academic Press.
- NOAA-CPC. El Niño Southern Oscillation (ENSO). <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>
- NOAA-CPC. Madden-Julian Oscillation (MJO). <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml>
- NOAA. ENSO: Recent evolution, current status and predictions. https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolution-status-fcsts-web.pdf
- NOAA. Madden-Julian Oscillation: Recent evolution, current status and predictions. <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjoupdate.pdf>
- OMM-Nº 1145 (2014): El Niño Oscilación Sur.
- Peña, D. (2014). Fundamentos de Estadística. Alianza editorial.

BOLETÍN

CLIMÁTICO
ANUAL
2024



Área de Meteorología y Clima para la Sociedad

División Servicios Climáticos

Departamento de Variabilidad Climática y Cambio Climático

Departamento de Clima, Producción y Sociedad

