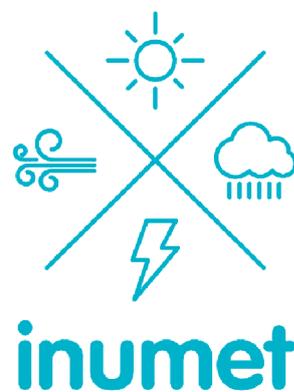


BOLETÍN TRIMESTRAL N° 3

PRIMAVERA 2023

INFORME DE PRIMAVERA

SETIEMBRE - OCTUBRE - NOVIEMBRE





INFORME CIERRE DE PRIMAVERA

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
PRECIPITACIÓN	
GENERALIDADES DEL TRIMESTRE.....	4
¿CÓMO ESTUVO LA PRIMAVERA EN RELACIÓN A LOS ÚLTIMOS AÑOS?.....	5
MÁX. Y MÍN. DE LA PRIMAVERA 2023.....	8
GRANIZO.....	9
TEMPERATURA	
GENERALIDADES DEL TRIMESTRE.....	11
VALORES EXTREMOS ABSOLUTOS DE TEMPERATURA.....	12
TEMPERATURA MEDIA A NIVEL PAÍS DEL TRIMESTRE.....	12
TEMPERATURA MES A MES.....	13
ANOMALÍAS DE TEMPERATURA MEDIA A ESCALA PAÍS 1981-2023.....	14
EVOLUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DIARIAS.....	15
PARTICULARIDADES DEL TRIMESTRE.....	17
TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS MEDIAS.....	18
NOTAS Y ACLARACIONES.....	20



RESUMEN

La primavera de 2023 se caracterizó por un comportamiento de las precipitaciones por encima de lo esperado para el trimestre, en términos medios y a escala país se registró un acumulado de 383.3 mm, valor que se ubicó por encima de la media (332.3 mm). La cantidad promedio de días con lluvia también se ubicó por encima de la climatología de 21 días, registrándose 24 días en el trimestre. Las precipitaciones más significativas tuvieron lugar al norte y noreste, siendo deficitarias en la región sur y sureste del país. El máximo acumulado del trimestre fue de 889.0 mm en la localidad de Bañado Medina (Cerro Largo), mientras que el mínimo se registró en Conchillas (Colonia) con 167.4 mm. En cuanto a las anomalías de precipitación fueron positivas al norte y noreste, y negativas en el sur y suroeste. El rango de anomalías se ubicó entre -43.3 % en Villa Soriano (Soriano) y 119.9 % en Cuchilla Caraguatá Norte (Tacuarembó).

En cuanto a los reportes de eventos de granizo, se reportó un total de 147 eventos en el trimestre, donde se destaca que tanto en setiembre (86 eventos) como en octubre (44 eventos) y noviembre (17 eventos) se reportaron eventos.

En relación a la temperatura media trimestral los registros más altos tuvieron lugar al norte y los más bajos al sur y sureste del país. Los valores de temperatura media oscilaron entre 15.3 °C en la estación de Punta del Este y 19.3 °C en la estación de Artigas, con un promedio a nivel país de 16.8 °C. Con respecto a las anomalías, los valores oscilaron entre -0.5 °C en la estación de Colonia y 0.1 °C en las estaciones de Artigas y Mercedes. Esto determinó que la temperatura media trimestral en todo el territorio tuviera un comportamiento dentro de lo normal para la época. En cuanto a los fenómenos, se destaca la presencia de heladas tardías, en particular registradas en el mes de octubre, donde en algunas estaciones meteorológicas se superó la cantidad media de días con heladas, como fue el caso de Florida y Mercedes.



PRECIPITACIÓN

GENERALIDADES DEL TRIMESTRE

Durante los meses de setiembre, octubre y noviembre de 2023 (primavera climatológica) los mayores acumulados de precipitación se registraron al norte del Río Negro, básicamente sobre los departamentos de Artigas, Salto, Tacuarembó, Rivera y Cerro Largo. El rango de las precipitaciones estuvo entre los 167.4 mm en la localidad Conchillas (Colonia) y 889.0 mm en Bañado Medina (Cerro Largo). El promedio de cantidad de días con precipitaciones mayor o igual a 1.0 milímetros fue de 24 días. En términos medios y a escala país las precipitaciones más significativas ocurrieron los días 7 y

11 del mes de setiembre, 22 de octubre, y 10 y 21 del mes de noviembre. En cuanto al comportamiento de las anomalías a nivel trimestral, fueron negativas al sur y suroeste y positivas en el norte y noreste del país. En cuanto a los valores de anomalías, el rango se ubicó entre -43.3 % en la localidad de Villa Soriano (Soriano) y 119.9 % en la localidad de Cuchilla Caraguatá Norte (Tacuarembó). A continuación, se muestra en forma de mapas el comportamiento espacial del acumulado de precipitación (en mm) y anomalías (en porcentaje) para el trimestre setiembre, octubre, noviembre.

Precipitación acumulada (mm)

Anomalías de precipitación (%)

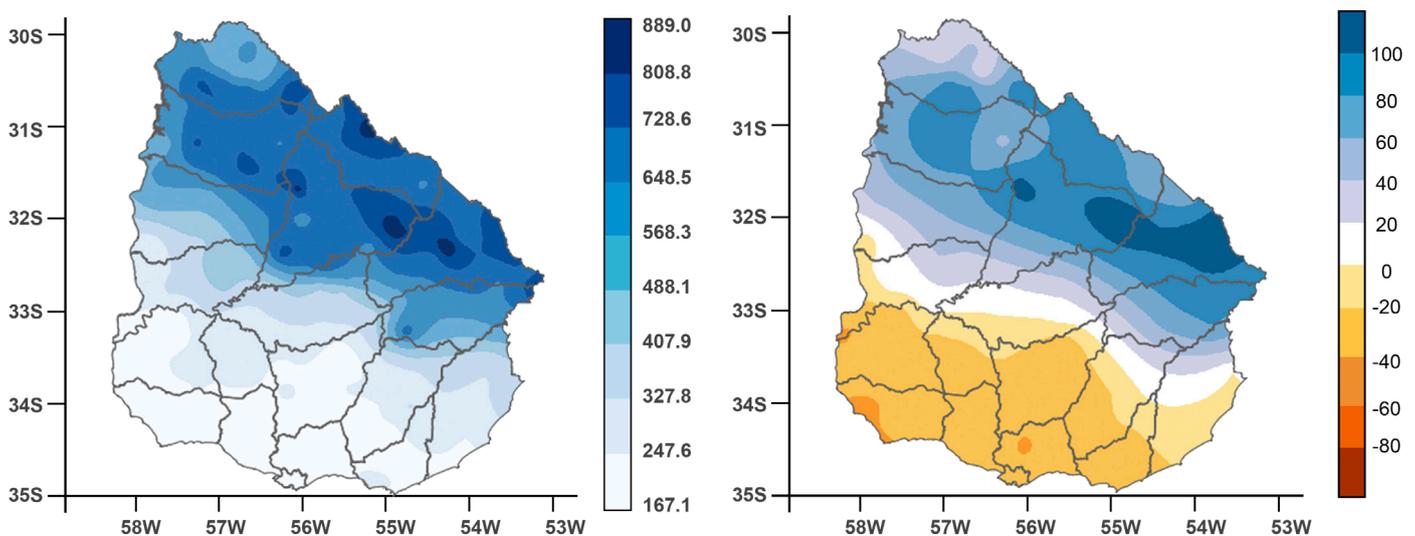


Fig. 1: Mapa de precipitación acumulada en mm (izquierda) y anomalías en porcentaje (derecha) para el trimestre setiembre, octubre, noviembre de 2023.



PRECIPITACIÓN

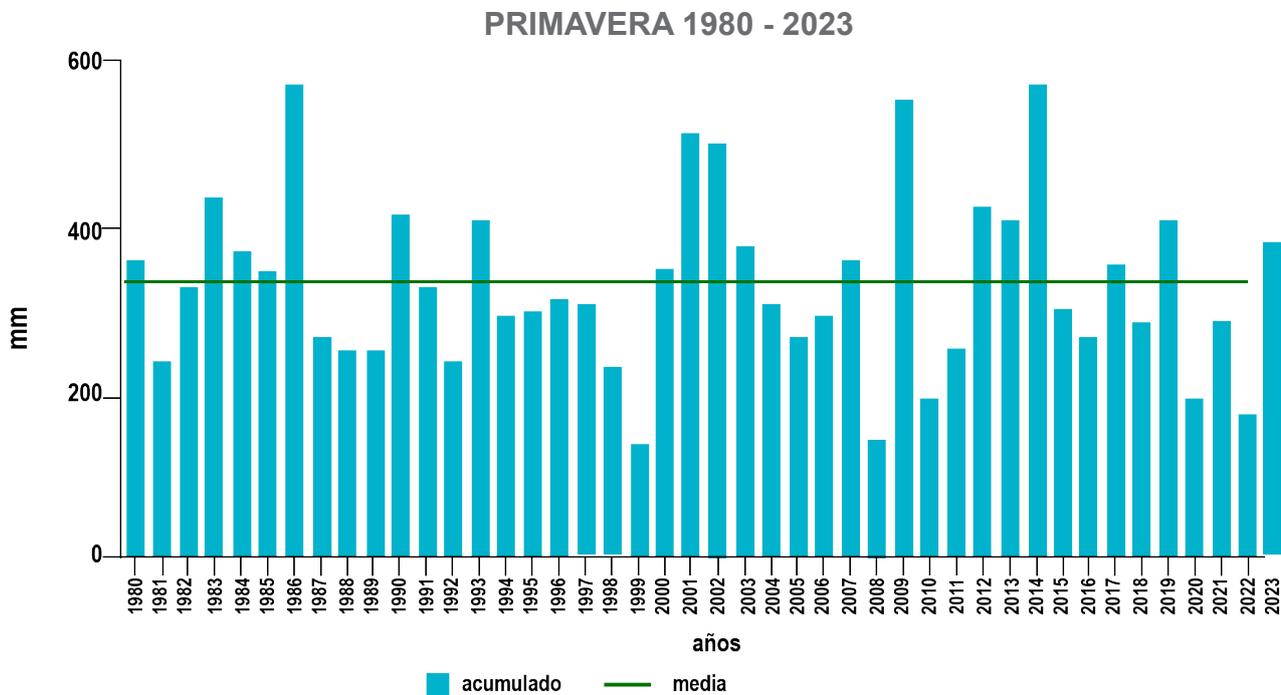
¿CÓMO ESTUVO LA PRIMAVERA
EN RELACIÓN A OTROS AÑOS?

Fig. 2: Precipitación acumulada promedio en milímetros de la primavera a escala país desde 1980 a 2023.

La Figura 2 muestra en barras celestes la precipitación acumulada promedio a escala país de las estaciones de primavera desde 1980 hasta 2023. La línea continua de color verde representa la climatología según período de referencia 1981-2010. En la figura se aprecia la variabilidad interanual de las estaciones de primavera para el período. La precipitación acumulada promedio para la primavera de 2023 fue de 383.3 mm, valor que se ubicó por encima de la climatología (332.3mm¹). Si se ordena la

serie de acumulados trimestrales promedios de los últimos 44 años de mayor a menor, la primavera de 2023 se ubicó en el puesto nro. 12 de las primaveras más lluviosas. En la Figura 3 se muestra el comportamiento de los acumulados de lluvia desagregado por mes, se aprecia que el mes que registró más precipitaciones fue setiembre con 149.4 mm, valor que se ubicó por encima de la media mensual de 94.1 mm, seguido por noviembre con 147.3 mm, valor que también se ubicó por encima de la climatología mensual

1 - Valor ajustado debido a las últimas correcciones de las series pluviométricas para el período 1981-2020, tener en cuenta que los informes anteriores no están actualizados a este valor.



PRECIPITACIÓN

(117.9mm). El mes de octubre fue el que registró menores acumulados de precipitación,

con 86.5 mm, registro por debajo de la media esperada de 120.3 mm.

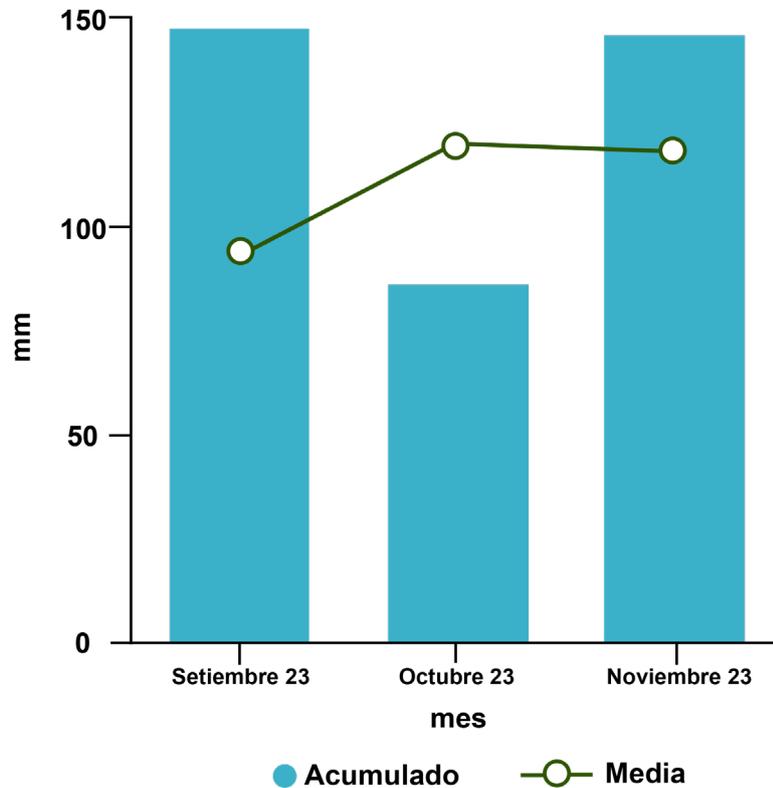


Fig. 3: Precipitación acumulada promedio en milímetros de la primavera 2023 desagregada mensualmente.

En la Figura 4 se muestra la cantidad de días promedio, a nivel país, con precipitación mayor o igual a 1.0 mm para las primaveras desde 1980 a 2023. La primavera de 2023 registró una cantidad de 24 días a escala país, valor que se ubicó por encima de la climatología (21 días). Si se desagrega el trimestre de forma mensual, se observa que en términos medios y a escala país el mes

que registró mayor cantidad de días con precipitaciones fue setiembre con nueve días, seguido por noviembre con ocho días y en último término octubre con siete días. Los meses de setiembre y noviembre tuvieron un comportamiento por encima de la media, mientras que octubre se ubicó por debajo de lo esperado (ver Figura 5).



PRECIPITACIÓN

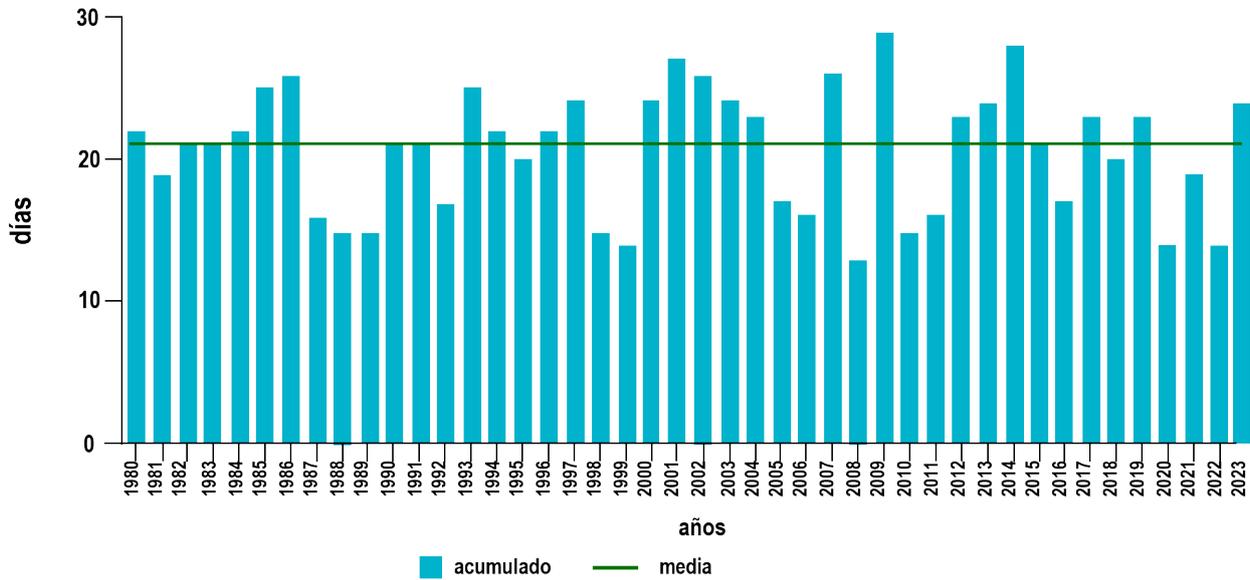


Fig. 4: Cantidad de días con precipitación mayor o igual a 1.0 mm promedio país de las primaveras desde 1980 a 2023.

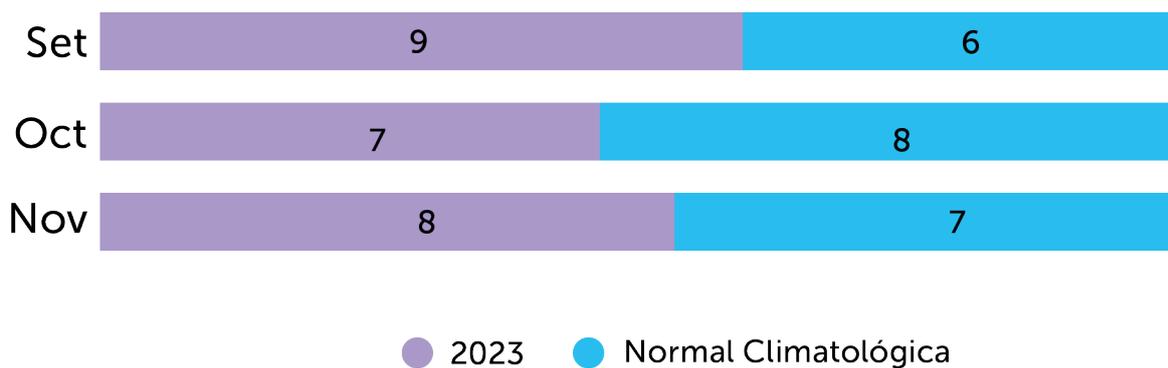


Fig. 5: Promedio país de cantidad de días con precipitación mayor igual a 1.0 mm para la primavera de 2023 desagregada por mes.



PRECIPITACIÓN

MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE LA PRIMAVERA

En la Figura 6 se muestran los valores máximos y mínimos, así como su ubicación para la primavera 2023.

El máximo acumulado en el trimestre fue en la localidad de Bañado Medina (Cerro Largo) con 889.0 mm y se representa en el mapa con el número 1. Mientras que el acumulado mínimo en el trimestre tuvo lugar en la localidad de Conchillas (Colonia) con 167.4 mm (nro. 2).

El máximo acumulado en 24 horas se registró en la localidad de Bañado Medina (Cerro Largo) en el departamento de Cerro Largo, el día 11 de setiembre, con un valor de 138.0 mm (nro. 3).

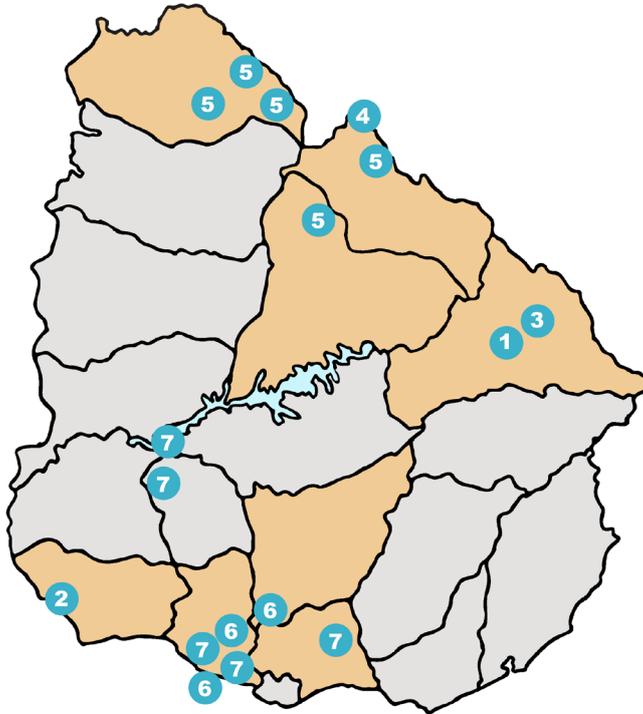
El máximo de días con precipitación en todo el trimestre se registró en la estación meteorológica de Rivera con 44 días, en su mayoría se concentraron en el mes de setiembre. Vale aclarar que es total de días con precipitaciones distribuidos en todo el trimestre.

En el mapa se representa con el número 4.

Por otra parte el máximo de días consecutivos con lluvia se registraron en Catalán Grande (Artigas), Guayubira (Artigas), Paso Campamento (Artigas), Paso Ataques (Rivera) y Paso del Cerro (Tacuarembó) con 10 días en el período del 17 al 26 de setiembre. En este caso se contabilizaron la cantidad de días con lluvia que ocurrieron de forma continua (nro. 5). Por último el máximo de días sin precipitaciones en todo el trimestre ocurrió en Kiyú (San José), Rincón del Pino (San José) y Mendoza (Florida), con un registro de 71 días en el trimestre. El máximo de días de forma consecutiva sin precipitaciones se registraron en Andresito (Flores), Marincho (Flores), Kiyú (San José), Rincón del Pino (San José) y Migués (Canelones); en el período del 18 de setiembre al 02 de octubre, con 15 días. En el mapa se representan con el número 6 y 7 respectivamente.



PRECIPITACIÓN



- 1 **Máximo acumulado trimestre: 889.0 mm.**
BAÑO DE MEDINA (Cerro Largo).
- 2 **Mínimo acumulado trimestre: 167.4 mm.**
CONCHILLAS (Colonia).
- 3 **Máximo acumulado en 24 hs: 138.0 mm.**
BAÑO DE MEDINA (Cerro Largo)
- 4 **Máximo total días con precipitación trimestre: 44 días**
RIVERA.
- 5 **Máximo de días consecutivos con precipitaciones: 10 días**
CATALÁN GRANDE (Artigas), GUAYUBIRA (Artigas), PASO CAMPAMENTO (Artigas), PASO ATAQUES (Rivera), PASO DEL CERRO (Tacuarembó).
- 6 **Máximo total de días sin precipitaciones en el trimestre: 71 días**
KIYÚ (San José), RINCÓN DEL PINO (San José) y MENDOZA (Florida).
- 7 **Máximo de días consecutivos sin precipitaciones: 15 días**
ANDRESITO (Flores), MARINCHO (Flores), KIYÚ (San José)
RINCÓN DEL PINO (San José) y MIGUES (Canelones)

Fig. 6: Ubicación de valores máximos y mínimos de la primavera 2023.

GRANIZO

En la primavera de 2023 se reportaron un total de 147 eventos de granizo, distribuidos por mes de la siguiente forma; en el mes de setiembre 86, en octubre 44 y en noviembre 17. Los eventos del mes de setiembre ocurrieron los días 7, 11, 12, 17,18 y 20 básicamente sobre todo el país, los eventos

del mes de octubre ocurrieron los días 3, 21,29 y 30 y se registraron al sur y litoral del país; mientras que los eventos del mes de noviembre ocurrieron los días 7, 15, 17 y 21 y mayoritariamente al sur del Río Negro.

Estos eventos estuvieron asociados al pasaje de tormentas, algunas puntualmente fuertes y



PRECIPITACIÓN

a la irrupción de aire muy frío y húmedo.

En la Figura 7 se muestra de forma discreta los eventos de granizo diferenciados por color de

acuerdo al mes de ocurrencia. Por otra parte,

el gráfico de la derecha representa la cantidad de eventos desagregado por mes.

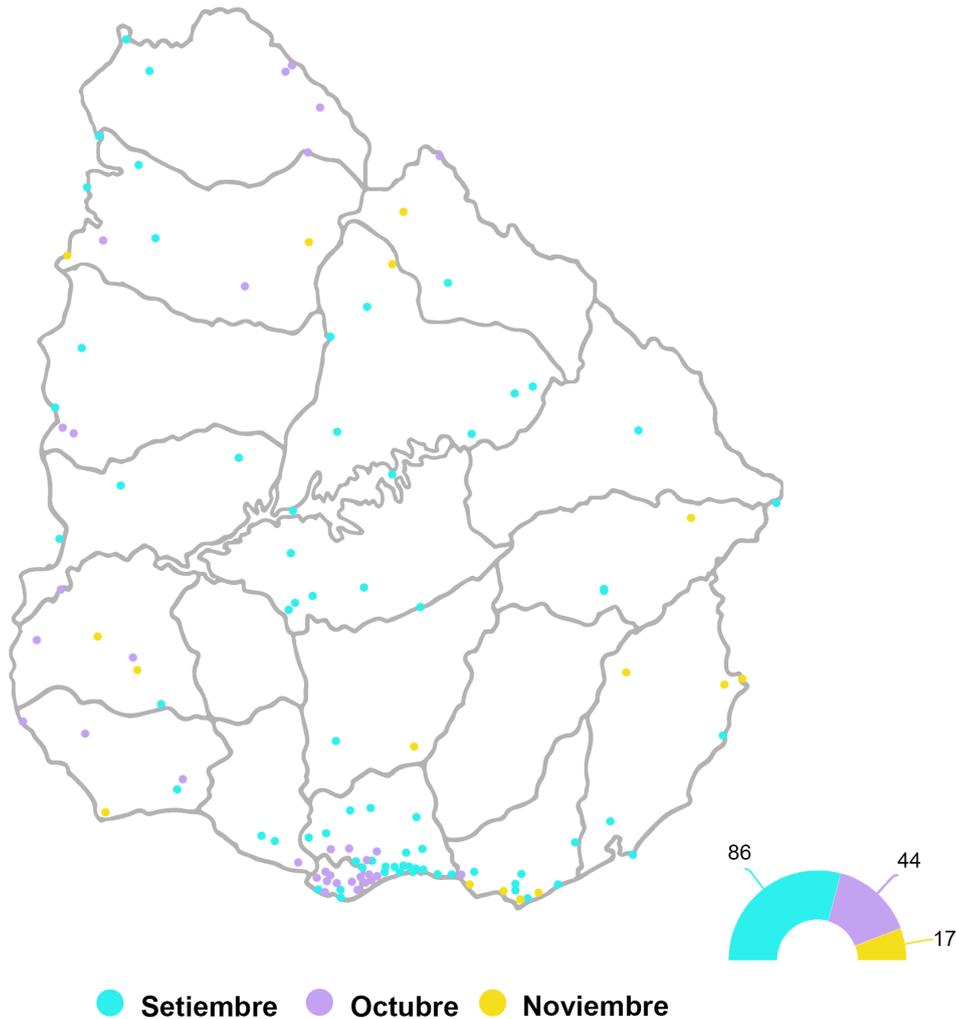


Figura nro.7: Mapa de reporte de eventos de granizo (izquierda) y cantidad total de reportes según el mes (derecha) para la primavera de 2023 (La simbología del granizo no representa el tamaño del mismo).



TEMPERATURA

GENERALIDADES DEL TRIMESTRE

Durante la primavera de 2023, los valores de la temperatura media oscilaron entre 15.3 °C en la estación de Punta del Este y 19.3 °C en la estación de Artigas, con un promedio a nivel país de 16.8 °C. Las temperaturas más altas se registraron sobre la región norte, y las más bajas al sur y sureste del país. Con respecto

a las anomalías, los valores oscilaron entre -0.5 °C en la estación de Colonia y 0.1 °C en las estaciones de Artigas y Mercedes. Esto determinó que la temperatura media tuviera un comportamiento dentro de lo normal en todo el país.

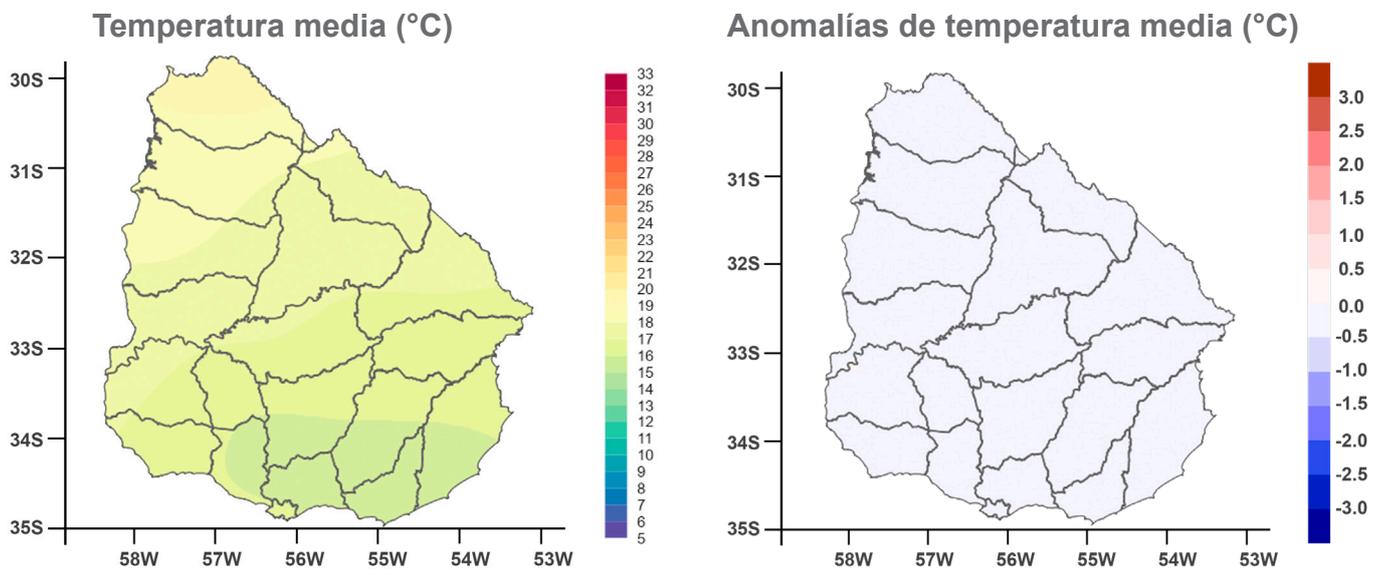


Fig. 8: Mapa de temperatura media (izquierda) y anomalías de temperatura media (derecha) durante la primavera del 2023.



TEMPERATURA

VALORES EXTREMOS ABSOLUTOS DE TEMPERATURAS



TEMPERATURA MÁS BAJA

-1.7°C

OCTUBRE
1°

EST. MET. LAVALLEJA
(Automática)

Temperatura mínima absoluta del período histórico para SON (1981-2022): -4.5 °C en Est. Met. Durazno el 02/09/1990



TEMPERATURA MÁS ALTA

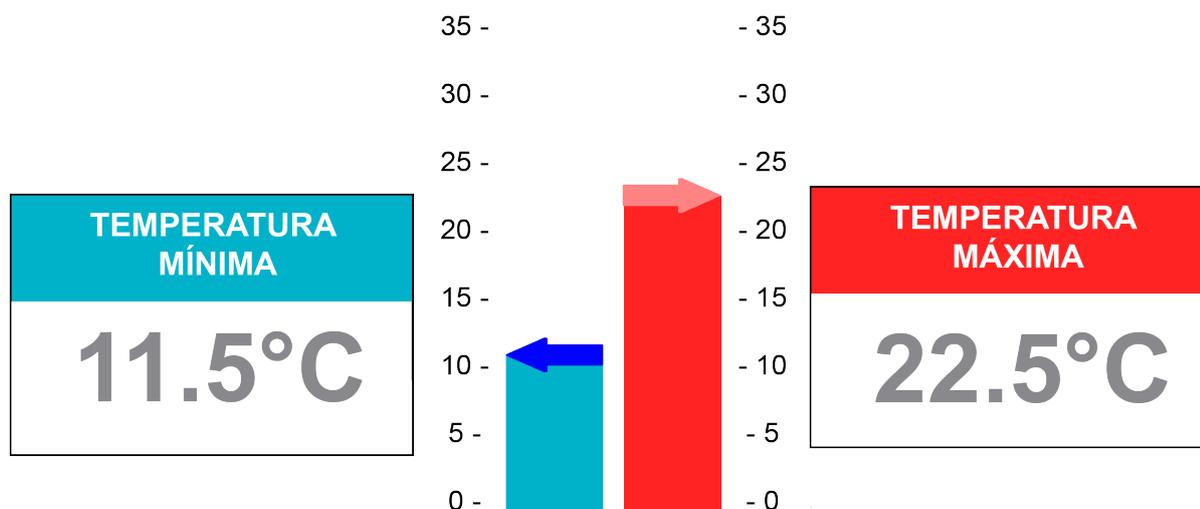
35.0°C

NOVIEMBRE
7

EST. MET. PAYSANDÚ
(Automática)

Temperatura máxima absoluta del período histórico para SON (1981-2022): 40.8 °C en Est. Met. Artigas el 15/11/1985

TEMPERATURA MEDIA A NIVEL PAÍS DEL TRIMESTRE



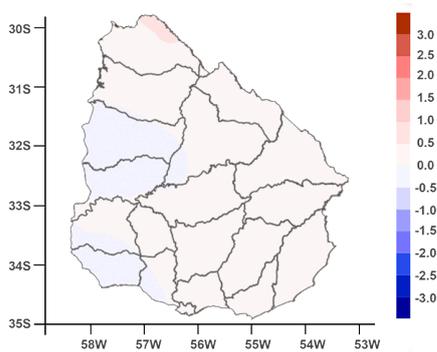


TEMPERATURA

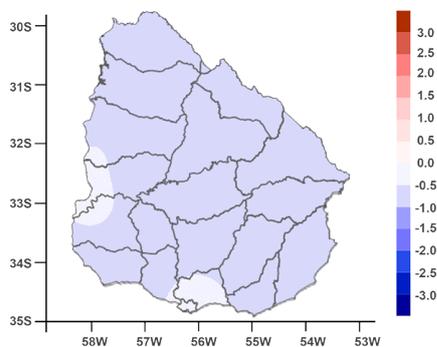
TEMPERATURA MES A MES

Los siguientes mapas muestran las anomalías de temperatura media desagregadas por mes, para setiembre, octubre y noviembre.

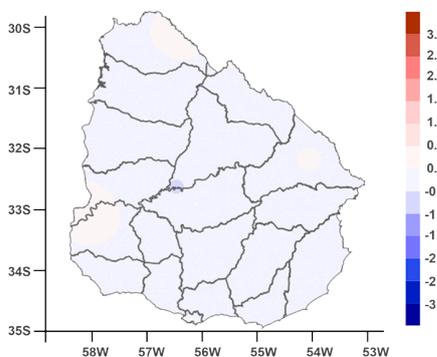
Setiembre



Octubre



Noviembre



Al analizar la evolución de las anomalías mes a mes, se aprecia que, en los meses de setiembre y noviembre las temperaturas estuvieron dentro de lo normal en todo el país. Sin embargo, en octubre se observaron anomalías negativas en prácticamente todo el país. En conclusión, el comportamiento del trimestre se caracterizó principalmente por la influencia de los meses de setiembre y noviembre.

Fig. 9: Mapa de anomalías de temperatura media para los meses de setiembre, octubre y noviembre de 2023.



TEMPERATURA

ANOMALÍAS DE TEMPERATURA MEDIA A ESCALA PAÍS 1981 - 2023

En el siguiente gráfico se puede observar la evolución de las anomalías de temperatura media a escala país, para las primaveras desde 1981 a 2023. La temperatura media en primavera del 2023 a escala país estuvo dentro del rango normal, con un valor de anomalía de $-0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dentro del período representado el valor más bajo es de $-0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$, registrado en el año 2015, la anomalía más alta es de $1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y tuvo lugar en el año 2014.

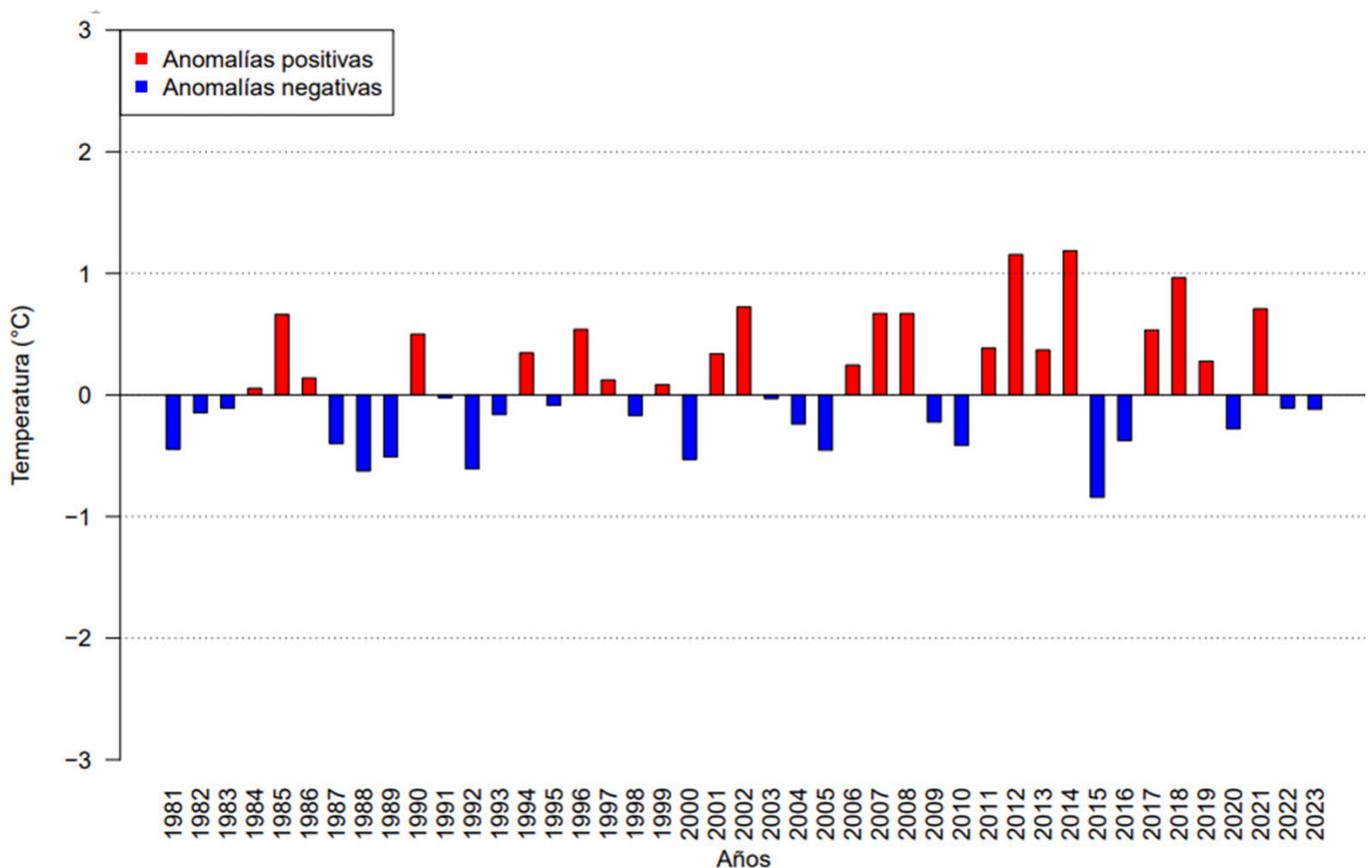


Fig. 10: Anomalías de temperatura media a nivel país de las primaveras entre 1981-2023.



TEMPERATURA

EVOLUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DIARIAS

Las siguientes gráficas muestran la evolución de temperaturas máximas y mínimas diarias para las regiones norte y sur del país. En particular 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 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 una evolución hacia temperaturas más altas, como es esperado para la época del año. Se destaca una mayor variabilidad intra-mensual durante el mes de octubre, en el cuál rápidamente se pasa de temperaturas más bajas a temperaturas más altas en ambas regiones del país, también se observa a comienzos de este mes un predominio de temperaturas mínimas por debajo de lo normal. Esto va en contraste con noviembre, en el cual se observa un período de varios días con amplitud térmica baja, más acentuado al norte del país (Figura 11).

En cuanto a la cantidad de días con temperaturas extremas por encima y por debajo del promedio, no se encontraron grandes diferencias al sur, pero al norte se puede destacar que las temperaturas máximas estuvieron por encima del promedio climatológico el 59 % de los días de la primavera.



TEMPERATURA

TEMPERATURAS EXTREMAS DIARIAS SON 2023 Región norte de Uruguay

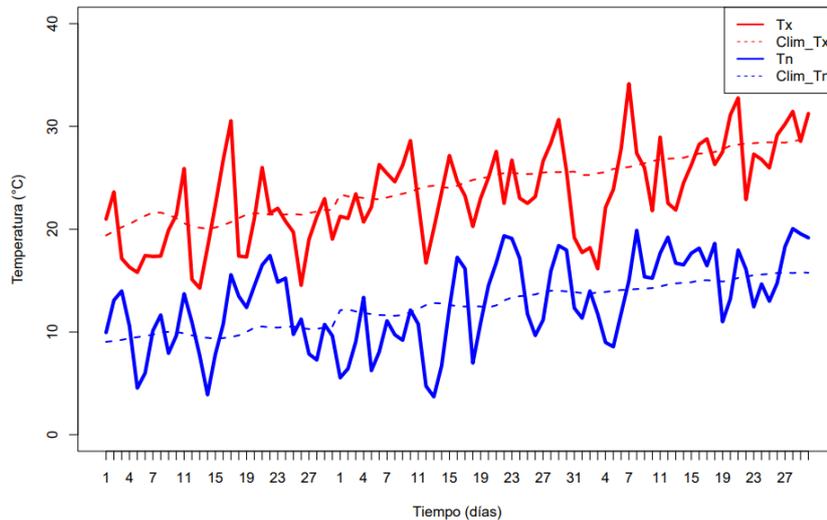


Fig. 11: Temperaturas máxima y mínima en primavera (trimestre setiembre-octubre-noviembre) para el norte del río Negro.

TEMPERATURAS EXTREMAS DIARIAS SON 2023 Región sur de Uruguay

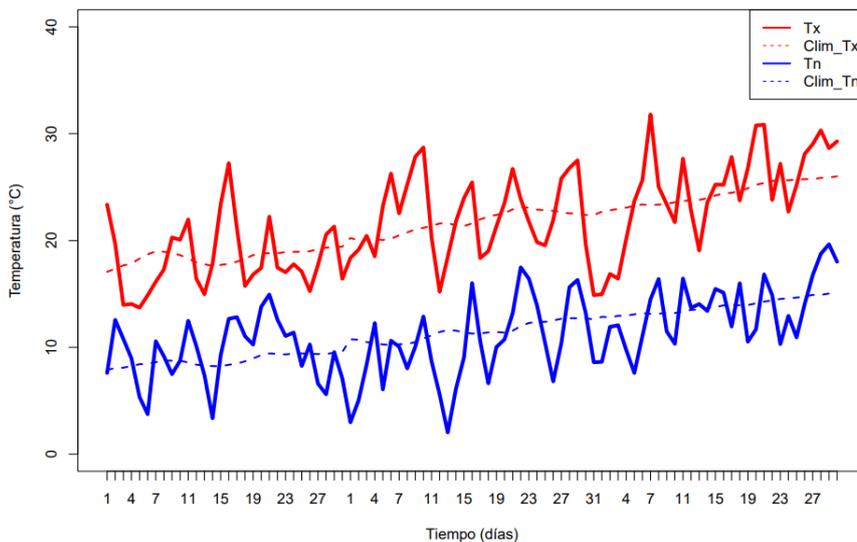


Fig. 12: Temperaturas máxima y mínima en primavera (trimestre setiembre-octubre-noviembre) para el sur del río Negro.

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

Heladas Meteorológicas

Durante la primavera de 2023, se registraron días con heladas meteorológicas en algunas estaciones del país. En particular, durante setiembre varias estaciones registraron un día con heladas, como es el caso de la estación de Rocha. En el mes de octubre se registraron heladas tardías, en las estaciones Florida y Mercedes (Soriano). Se destaca que Florida y Mercedes superaron el valor medio histórico de heladas durante el trimestre y que Florida en particular igualó su máximo climatológico, registrando 5 días.

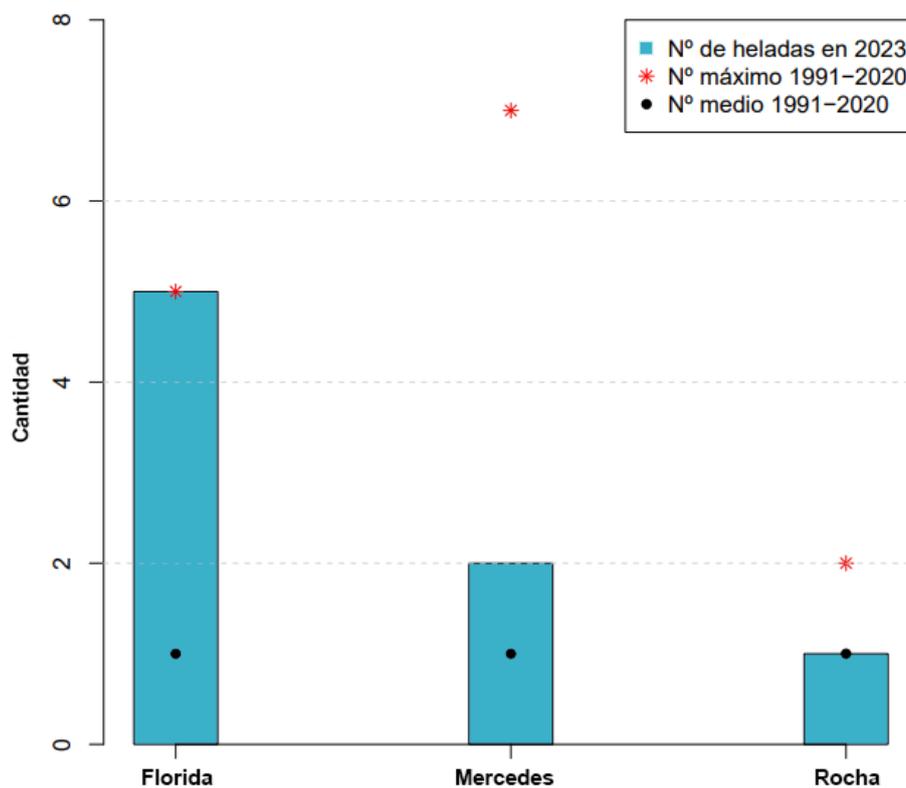


Fig. 13: Heladas meteorológicas durante la primavera de 2023.



TEMPERATURA

TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS MEDIAS

Como forma de analizar el comportamiento espacial de las temperaturas extremas en la primavera, se muestra a continuación los mapas de anomalías de temperaturas máximas medias y mínimas medias durante el trimestre.

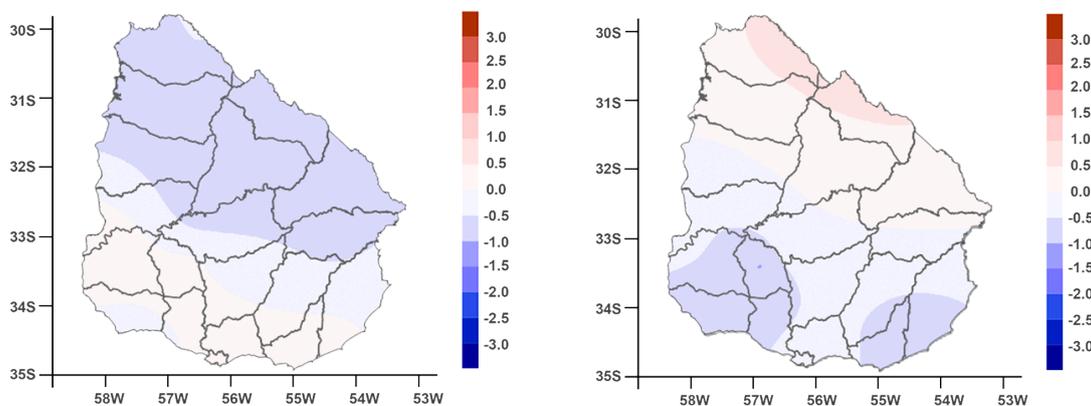


Fig. 14: Mapa de anomalía de temperatura máxima media (izquierda) y mínima media (derecha) durante la primavera de 2023.

Si se analizan las temperaturas máxima y mínima a escala estacional, la temperatura máxima al norte y noreste del país estuvo por debajo de lo normal en el trimestre, mientras que la temperatura mínima media se encontró por encima en la misma región. Este comportamiento se correspondería con días con baja amplitud térmica, que suelen estar asociados a la predominancia de nubosidad durante el día, y esto es consistente con la presencia de precipitaciones por encima de lo normal observada en la misma región que se menciona anteriormente en este boletín (ver Figura 1).

Por otro lado, actualmente la temperatura superficial del mar (TSM) en el océano Pacífico Ecuatorial se encuentra en la fase cálida de El Niño – Oscilación Sur, con la presencia de anomalías positivas al este y centro del mismo (ver Figura 15). Además, a lo largo del trimestre la atmósfera mostró un acoplamiento con las anomalías oceánicas, mediante el debilitamiento



TEMPERATURA

de la celda de Walker. La respuesta de la atmósfera se puede evidenciar por ejemplo mediante el monitoreo del Índice de Oscilación Sur (SOI), cuyos valores negativos prolongados coinciden con temperaturas superficiales del mar cálidas al este del océano Pacífico ecuatorial.

Además, analizando las anomalías en la circulación atmosférica en niveles altos de la atmósfera mediante el campo de geopotencial en 200 hPa, durante la primavera (Figura 15) se observó la presencia de una anomalía anticiclónica al este de Sudamérica, que podría estar asociada a la teleconexión extratropical entre la circulación sobre el sudeste de Sudamérica (SESA) y El Niño – Oscilación Sur (ENSO) que se suele observar en primavera (Cazes – Boezio et al., 2003). Por lo tanto, las precipitaciones por encima de lo normal que ocurrieron durante el trimestre de primavera del 2023 podrían estar asociadas al impacto de ENSO sobre la región, ya que existe evidencia científica de que esta oscilación suele modular los patrones de las precipitaciones en la región de SESA (Grimm et al., 2000; Cai et al., 2020). Sin embargo, para realizar este tipo de afirmación se debería realizar un estudio más profundo, ya que también existen otras oscilaciones y forzantes que afectan el clima de la región.

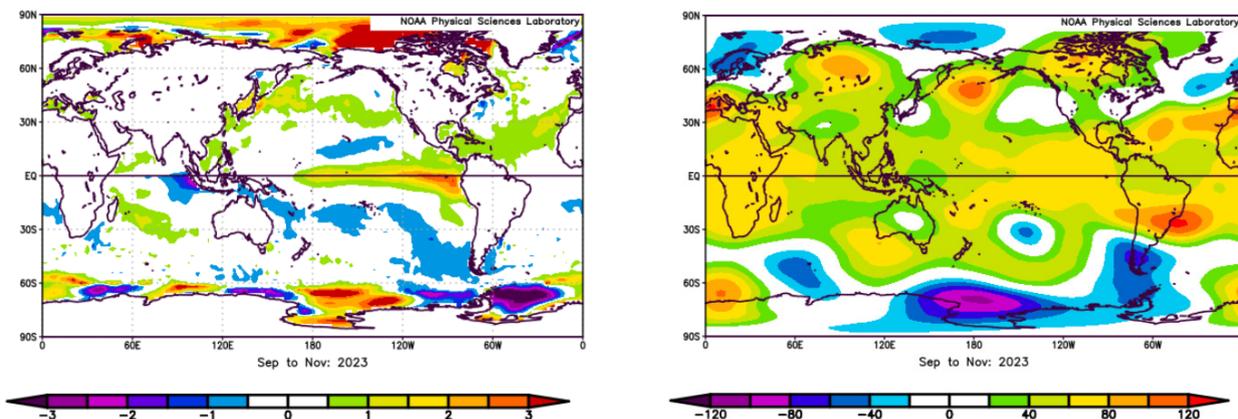


Fig. 15: Mapas de anomalías de temperaturas superficial del mar obtenidas del reanálisis NCEP-NCAR (<https://psl.noaa.gov/cgi-bin/data/composites/printpage.pl>) (izquierda) y de anomalía de altura de geopotencial en 200 hPa también obtenida del reanálisis NCEP-NCAR (derecha) durante la primavera de 2023. El período de referencia de las anomalías es 1991-2020.



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



NOTAS Y ACLARACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

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)

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)

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 PRIMAVERA

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

