



Aspectos agrometeorológicos destacados de la campaña 2020/2021 en el área sojera de la provincia de Tucumán

Soule Gómez, María L.*; Jorge D. Forciniti*; Martín A. Leal*; José M. Medina y César M. Lamelas*

* Sección Agrometeorología, EEAOC. Email: agrometeorologia@eeaoc.org.ar

Introducción

Este trabajo analiza el comportamiento de las temperaturas y las precipitaciones en las etapas del ciclo evolutivo del cultivo de soja en la provincia de Tucumán en la campaña 2020/2021.

Se utilizó la información generada por la red de estaciones meteorológicas automáticas de la EEAOC que, en algunos casos, tienen más de veinte años. Se seleccionaron ocho estaciones meteorológicas telesupervisadas ubicadas en la zona de cultivo de granos de la provincia de Tucumán y zonas aledañas con la siguiente distribución: cinco en el sector norte (El Charco, Viclos, Monte Redondo, La Cruz y Rapelli) y tres en el sector sur (Bajastiné, Casas Viejas y Monte Toro), cuya ubicación puede verse en la Figura 1.

Evolución de la temperatura del aire

Durante la primera semana del mes de diciembre las temperaturas estuvieron por debajo del promedio de referencia; a partir de allí, la mayoría de los días tuvieron temperaturas

por encima de la normal. Las temperaturas máximas medias estuvieron en el rango de los 32°C a los 34,5°C, registrándose temperaturas máximas

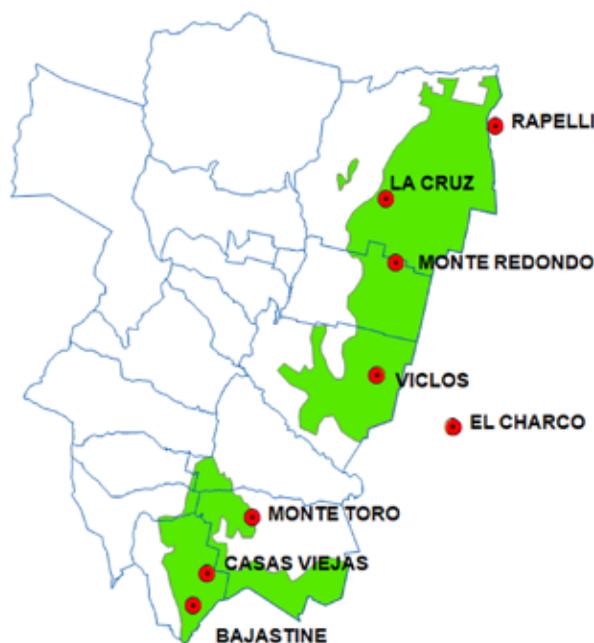


Figura 1. Área sojera y estaciones meteorológicas automáticas en la provincia de Tucumán.

absolutas que alcanzaron los 41,6°C en el este tucumano. El norte de la provincia registró un mayor número de días con temperaturas por encima del promedio de referencia, computándose entre 24 y 25 días, mientras que en el sur se registraron entre 18 y 21 días. Las temperaturas mínimas medias oscilaron entre los 18,0°C y los 19,0°C, con valores absolutos que oscilaron entre 10,2°C y 13,2°C. Desde el norte y hacia el sur se computaron entre 6 y 15 días con temperaturas mínimas por debajo de la normal.

Enero tuvo las temperaturas habituales para ese mes. Las máximas medias oscilaron entre 31,0°C y 33,5°C, con valores absolutos en el orden de los 37,3°C y 41,2°C. En las dos primeras décadas del mes alternaron días con máximas por encima y por debajo del promedio de referencia, mientras que en la tercera década la mayoría de los días estuvieron por encima de dicho promedio. Las mínimas medias fluctuaron entre 18,0°C y 19,5°C, mientras que los valores absolutos lo hicieron entre 12,2°C y 15,4°C. Febrero presentó una alternancia de días con temperaturas máximas que estuvieron levemente por encima del promedio de referencia y días con temperaturas marcadamente por debajo del mismo. Las temperaturas máximas medias fluctuaron entre 24,0°C y 30,0°C con máximas absolutas que alcanzaron los 35,7°C. En cuanto al comportamiento de las temperaturas mínimas, estuvieron durante las dos primeras décadas del mes por debajo del promedio mientras que en la última década los valores superaron a la normal.

En el mes de marzo predominaron las temperaturas máximas por debajo de la normal. Los promedios resultaron inferiores a los normales y se ubicaron entre los 26,6°C y 28,2°C. Los valores máximos absolutos variaron entre 32,2°C y 35,2°C. Las temperaturas mínimas medias tuvieron un comportamiento normal, ubicándose en el orden de los 17,3°C a 18,5°C. Los valores mínimos absolutos oscilaron entre 9,7°C y 12,7°C.

En abril, los promedios mensuales de las máximas oscilaron, desde el sur y hacia el norte, entre 25,7°C y 27,6°C, siendo levemente superiores a la normal. Las máximas absolutas se ubicaron entre 30,8°C y 34,6°C. En referencia a las temperaturas mínimas se observaron valores superiores a lo normal. Las mínimas medias oscilaron entre 15,5°C y 16,8°C, mientras que los valores absolutos registrados variaron entre 7,5°C y 10,7°C.

En mayo predominaron temperaturas máximas normales, correspondiendo los menores valores al sector sur de la provincia, alrededor de 22,0°C en promedio, en tanto que en el sector central y norte se ubicaron entre 22,6°C y 23,7°C. Las máximas absolutas variaron entre 30,3°C y 32,3°C. En cuanto a las temperaturas mínimas, hubo un marcado predominio de valores por debajo del promedio de referencia. Así, las medias mensuales oscilaron entre 8,3°C y 10,0°C, con mínimas absolutas entre 0,8°C y 4,5°C.

El análisis en detalle de las temperaturas máximas absolutas en la campaña 2020/2021 permite apreciar que se registraron temperaturas máximas absolutas mayores a 40,0°C desde octubre hasta enero. En este sentido, el mes de octubre se caracterizó por tener los registros más altos. Entre los meses de febrero y mayo, las máximas absolutas fluctuaron entre los 30,0°C y 36,0°C.

Tabla 1. Temperaturas máximas absolutas mensuales para localidades seleccionadas del área de cultivo de granos y zonas de influencia.

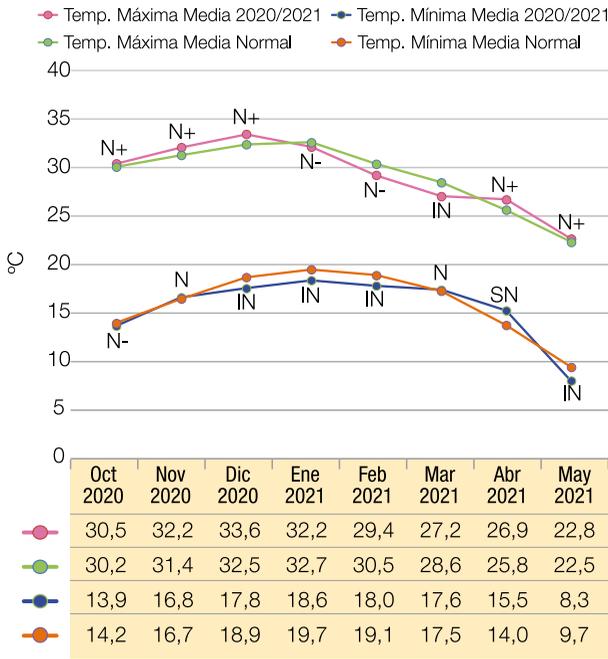
Localidad	Oct 2020	Nov 2020	Dic 2020	Ene 2021	Feb 2021	Mar 2021	Abr 2021	May 2021
Rapelli	41,9	41,8	41,3	40,7	35,6	34,7	34,4	32,3
La Cruz	41,4	40,3	41,2	37,3	34,9	32,2	33,6	31,2
Monte Redondo	41,8	39,4	39,6	38,8	35,2	32,8	32,9	30,7
Viclos	42,3	39,4	40,9	38,3	34,7	33,2	33,9	30,8
Monte Toro	41,0	40,1	39,6	39,8	34,8	35,2	31,9	30,4
El Charco	42,7	40,5	41,6	41,2	35,7	35,1	34,6	31,6
Casas Viejas	41,2	41,8	38,3	39,1	34,2	32,2	30,8	30,4
Bajastiné	40,7	42,1	38,2	39,1	33,7	32,6	31,0	30,3

■ < 31,9°C ■ 32,0°C a 34,9°C ■ 35,0°C a 39,9°C ■ >= 40°C

También se realizó un análisis de las temperaturas medias mensuales tomando como referencia dos estaciones meteorológicas, una de la zona norte (ubicada en la subestación Monte Redondo de la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta) y la otra de la zona sur del área de cultivo de granos (ubicada en la localidad de Casas Viejas, departamento La Cocha).

En la campaña 2020/2021, el comportamiento de las temperaturas medias fue similar en las zonas norte y sur del área de producción de granos (Figuras 2 y 3). Predominaron meses con valores de temperaturas medias normales tanto para las máximas como para las mínimas. Desde el punto de vista de las máximas medias, sobresale el período enero – marzo con

Monte Redondo



IN: Inferior a lo normal (superior a un desvío estándar)
 N-: Por debajo de lo normal hasta un desvío estándar
 N: Normal
 N+: Por encima de lo normal hasta un desvío estándar
 SN: Superior a lo normal (superior a un desvío estándar)

Figura 2. Comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas medias mensuales para la localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

valores por debajo de lo normal. En cuanto a las mínimas medias, se destaca el trimestre diciembre-febrero con valores inferiores a lo normal, mermas que se acentuaron en la zona norte.

Comportamiento de las precipitaciones en distintas escalas temporales

En la Figura 4 se compara el total de las precipitaciones del período octubre-mayo de la campaña 2020/2021 con el de la campaña 2019/2020 y sus correspondientes normales, para las ocho localidades del área sojera que se muestran en la Figura 1. Se observa que en todas las localidades se registraron precipitaciones por debajo del promedio de referencia y la mayoría presentó valores por debajo del acumulado de la campaña

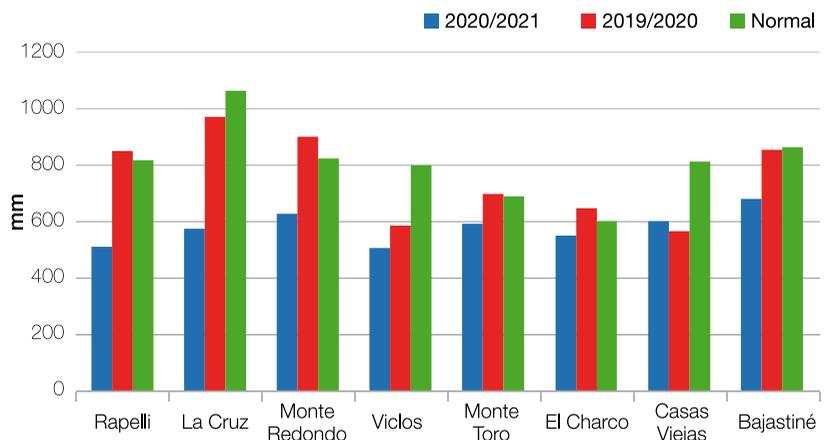
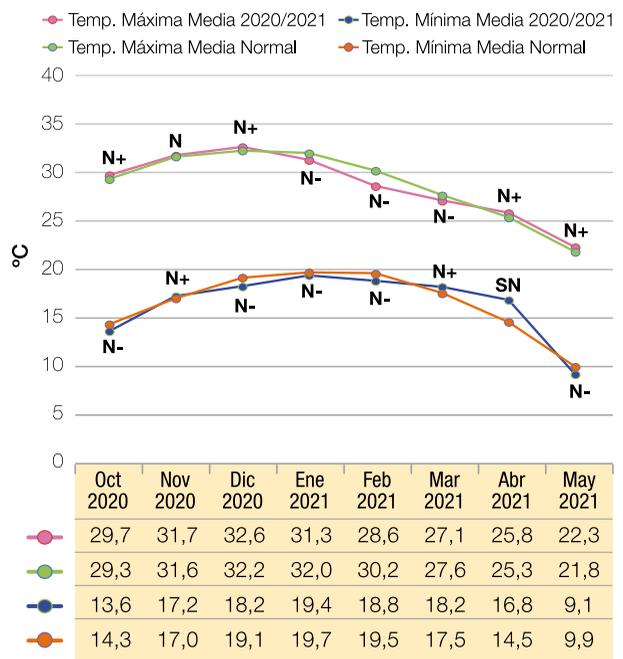


Figura 4. Precipitaciones totales del período octubre-mayo de las campañas 2020/2021, 2019/2020 y promedio de referencia para ocho localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

Casas Viejas



IN: Inferior a lo normal (superior a un desvío estándar)
 N-: Por debajo de lo normal hasta un desvío estándar
 N: Normal
 N+: Por encima de lo normal hasta un desvío estándar
 SN: Superior a lo normal (superior a un desvío estándar)

Figura 3. Comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas medias mensuales para la localidad de Casas Viejas, provincia de Tucumán.

anterior. La única excepción fue la localidad de Casas Viejas, donde el valor acumulado fue levemente superior al de la campaña 2019/2020.

Para el análisis detallado de las precipitaciones se tomaron como referencia las estaciones situadas en la subestación Monte Redondo y en Casas Viejas.

En la Figura 5 se constata que las lluvias en la subestación Monte Redondo fueron muy heterogéneas en cuanto a la distribución temporal, destacándose los meses de noviembre, febrero y mayo por presentar precipitaciones superiores al promedio de referencia. En el resto de los meses del período las lluvias fueron inferiores a lo normal, o como en el caso de octubre y enero, extremadamente inferiores a lo normal.

En la localidad de Casas Viejas la marcha de las precipitaciones fue diferente; en este caso se destaca diciembre por registrar lluvias superiores a lo normal, mientras que marzo y mayo presentaron valores acumulados normales. En el resto de los meses, los milímetros fueron inferiores al promedio de referencia, destacándose el mes de febrero donde las precipitaciones fueron muy inferiores a lo normal.

La Figura 7 expone la evolución de los valores diarios acumulados de lluvias en las campañas 2020/2021 y 2019/2020 en la subestación Monte Redondo y su

comparación con la curva normal teórica. Los trazos verticales indican la magnitud y fecha de ocurrencia de las lluvias, mientras que los trazos horizontales y su longitud indican la cantidad de días sin lluvias o con escasas precipitaciones. Se puede apreciar que los acumulados de precipitaciones a través de la presente campaña fueron inferiores al acumulado teórico y también a los de la campaña 2019/2020 en toda la campaña. Además, escalones más cortos indican lluvias menos intensas que las de la campaña anterior.

La Figura 8 refleja la evolución de las precipitaciones diarias acumuladas en Casas Viejas, mostrando que desde comienzos de octubre hasta mediados de marzo de la campaña 2020/2021, los valores estuvieron por debajo del acumulado de la campaña anterior, y que a partir de allí superó levemente ese valor hasta finales de la campaña. Con respecto a la curva teórica, el acumulado en la presente campaña estuvo por debajo de esa curva durante todo el período analizado.

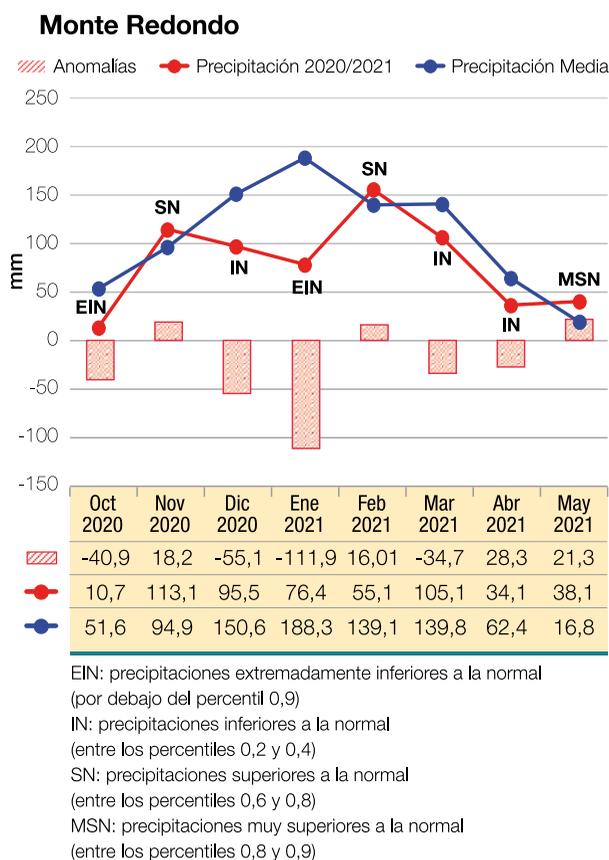


Figura 5. Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos, registrados en la subestación Monte Redondo en la localidad de San Agustín en el período octubre 2020–mayo 2021.

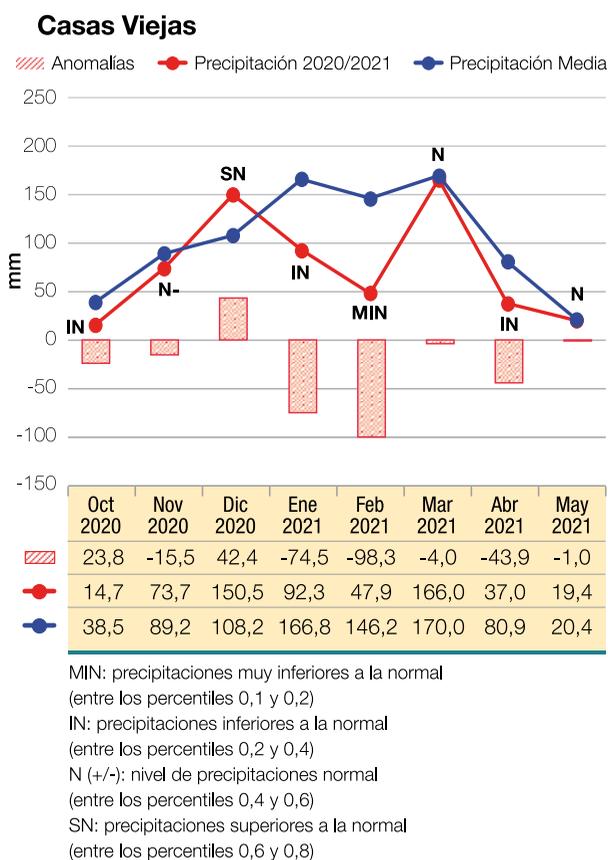


Figura 6. Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos, registrados en la localidad de Casas Viejas en el período octubre 2020–mayo 2021.

Monte Redondo

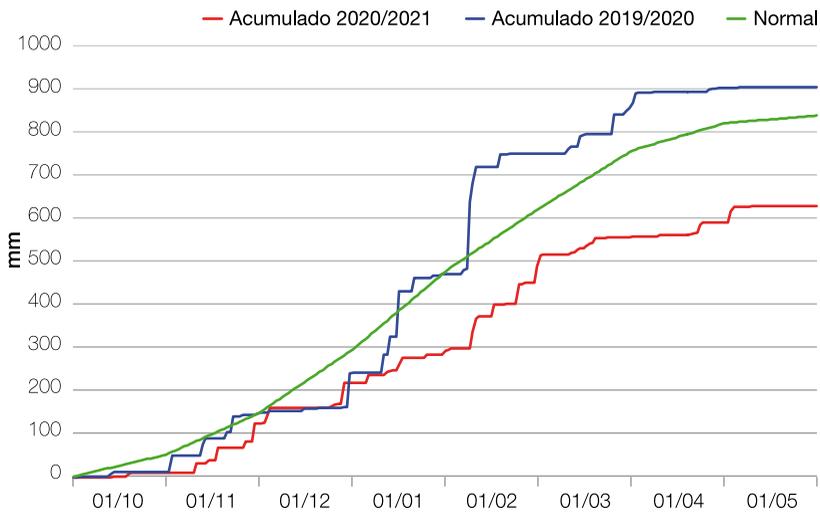


Figura 7. Precipitaciones diarias acumuladas en las campañas 2020/2021, 2019/2020 y promedio de referencia en la subestación Monte Redondo.

En octubre (Figura 9) se observa que las precipitaciones estuvieron en su totalidad por debajo del promedio de referencia con un marcado predominio de sitios con lluvias inferiores al 33% del promedio. En noviembre ocurrieron precipitaciones de importancia que hicieron que los valores de lluvia acumulados excedieran ampliamente el promedio, con valores que superaron desde un 50% hasta más de un 100% al promedio de referencia en prácticamente toda el área de cultivo de soja.

Casas Viejas

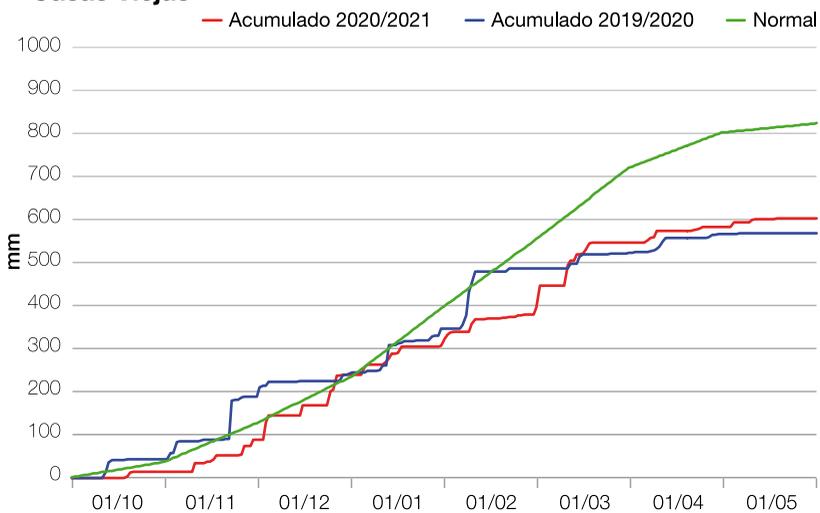


Figura 8. Precipitaciones diarias acumuladas en las campañas 2020/2021, 2019/2020 y promedio de referencia en la localidad de Casas Viejas.

En el mes de diciembre (Figura 10) se constató una gran heterogeneidad en cuanto a distribución de las precipitaciones. En el extremo norte y la parte central de área analizada, las precipitaciones estuvieron mayormente por debajo de lo normal, en tanto que en la zona sur predominaron localidades con lluvias que superaron los valores normales, e incluso en algunas con valores que superaron en más de un 50% el promedio de referencia. En el mes de enero predominaron en toda el área valores que estuvieron por debajo del promedio de referencia, destacándose la zona norte donde, en algunos

■ Evolución temporo-espacial de las anomalías de las precipitaciones

A partir de la información generada por la Red Pluviométrica Provincial se elaboraron mapas de anomalías de lluvias, expresadas como proporción del valor normal, desde octubre de 2020 hasta mayo de 2021. Además, se referencia en color marrón la zona de cultivo de granos para la provincia. Para más detalles, esta información puede ser consultada en la página web de la Sección Agrometeorología de la EEAOC (www.eeaoc.org.ar/agromet).

casos, los valores estuvieron por debajo del 33% de ese promedio.

Como se aprecia en la Figura 11, febrero se destacó por la escasez de precipitaciones en los extremos norte y sur de la provincia, mientras que en la zona central las mismas superaron al promedio en más de un 50%. En el mes de marzo predominaron lluvias por debajo de la normal en gran parte del área sojera, con algunas localidades en la zona sur donde el promedio de referencia fue superado.

En el mes de abril (Figura 12) nuevamente predominaron las precipitaciones muy por debajo del

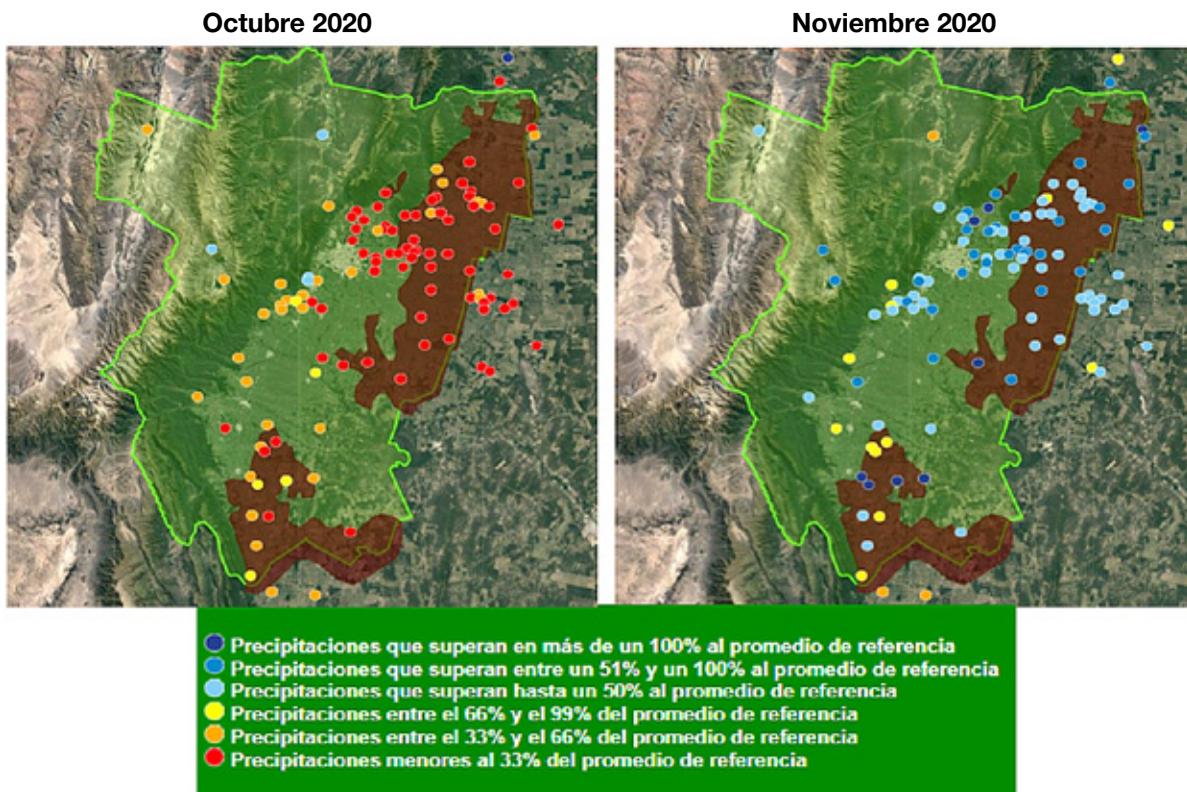


Figura 9. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de octubre y noviembre de 2020, en la provincia de Tucumán.

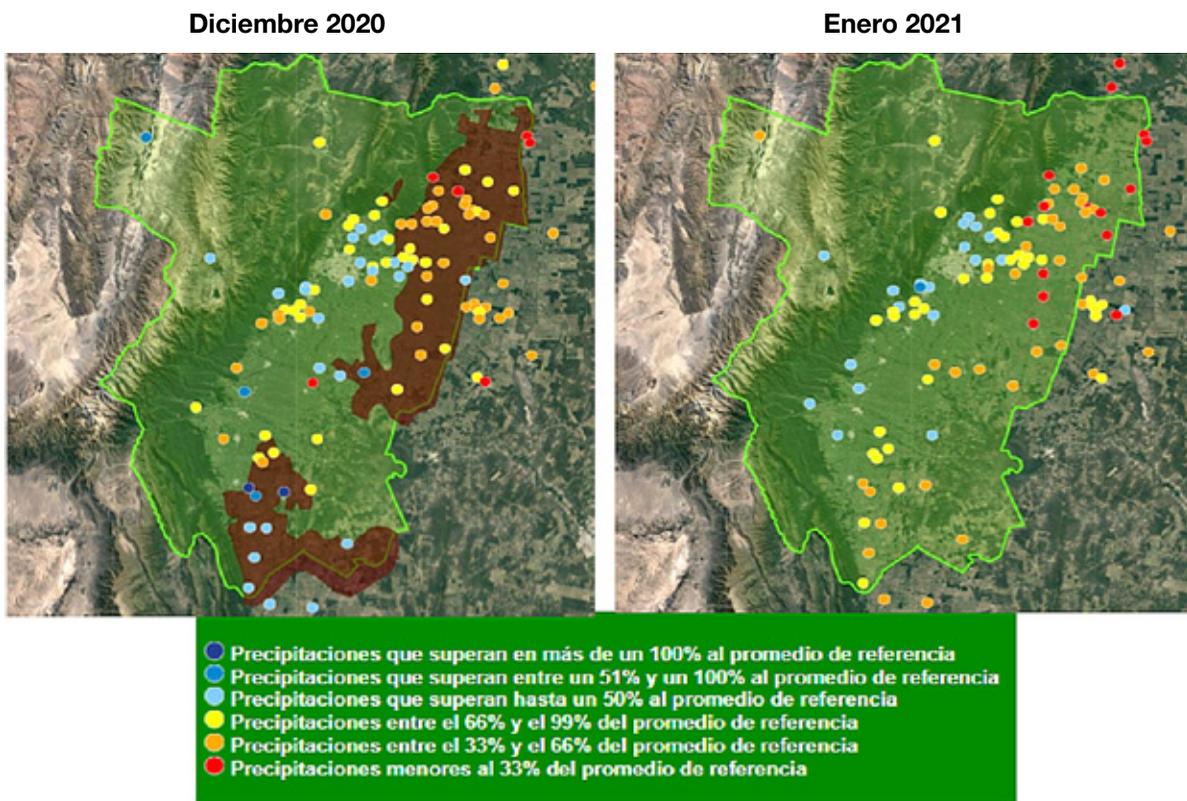


Figura 10. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de diciembre de 2020 y enero de 2021, en la provincia de Tucumán.

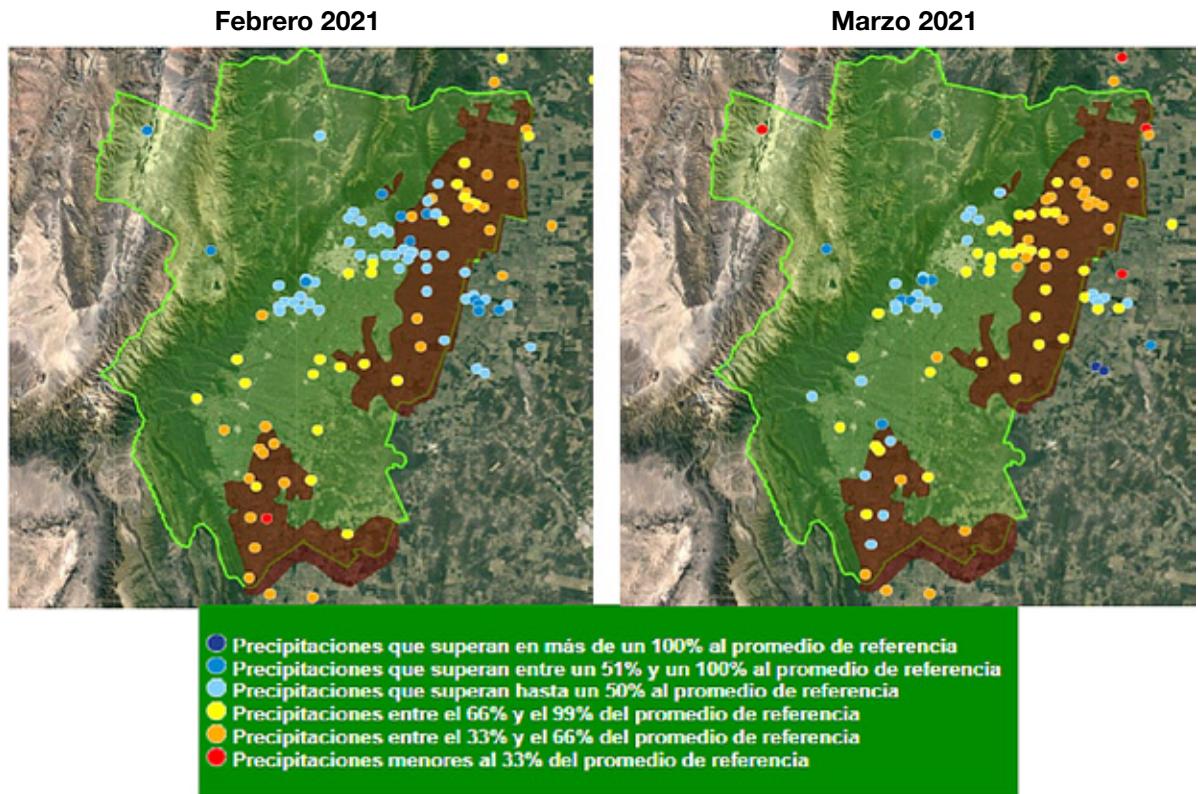


Figura 11. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de febrero y marzo de 2021, en la provincia de Tucumán.

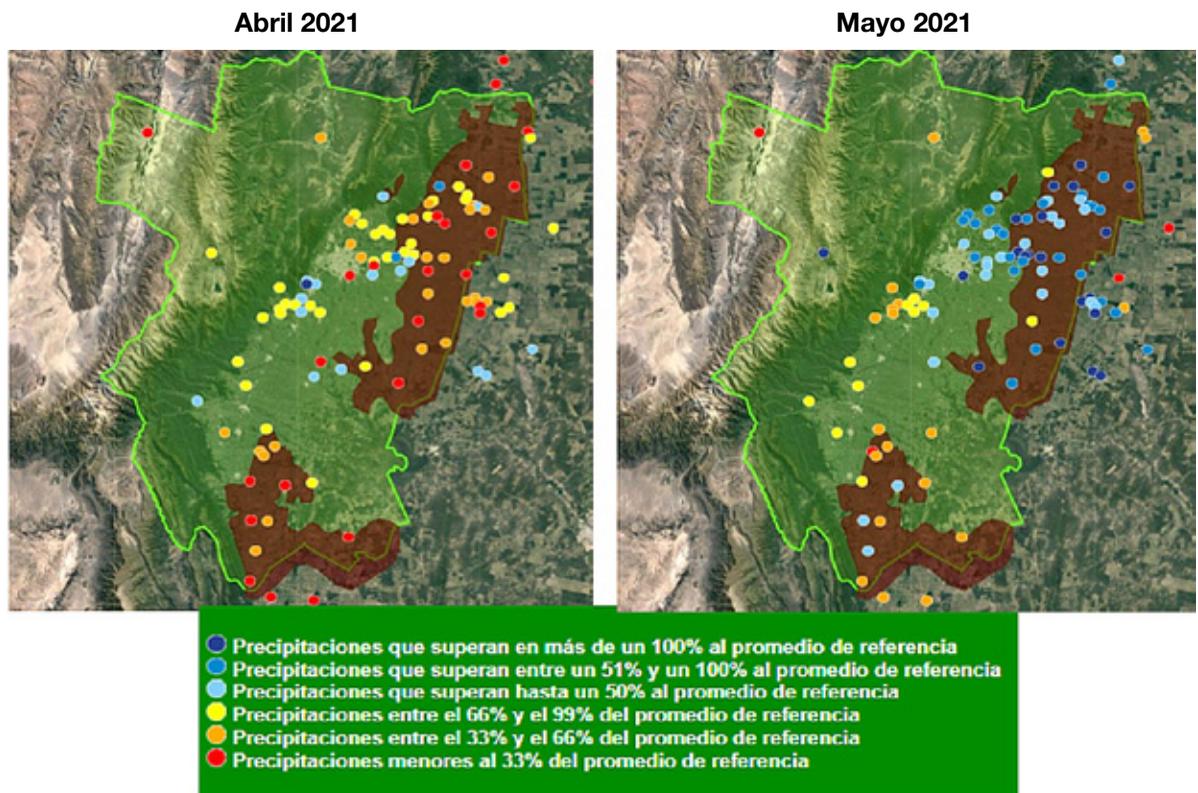


Figura 12. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en el mes de abril y mayo de 2021, en la provincia de Tucumán.

promedio de referencia en toda el área analizada. En mayo, en cambio, se destacan dos situaciones bien diferenciadas; mientras que en el norte predominaron precipitaciones que llegaron a superar entre un 50% y un 100% el promedio de referencia, en el sur se generalizaron las situaciones con acumulados por debajo del valor de normal.

En la Figura 13 se muestra el mapa resumen de toda la campaña, donde se aprecia claramente que estuvo caracterizada por el predominio de valores por debajo del promedio.

Octubre 2020 - Mayo 2021

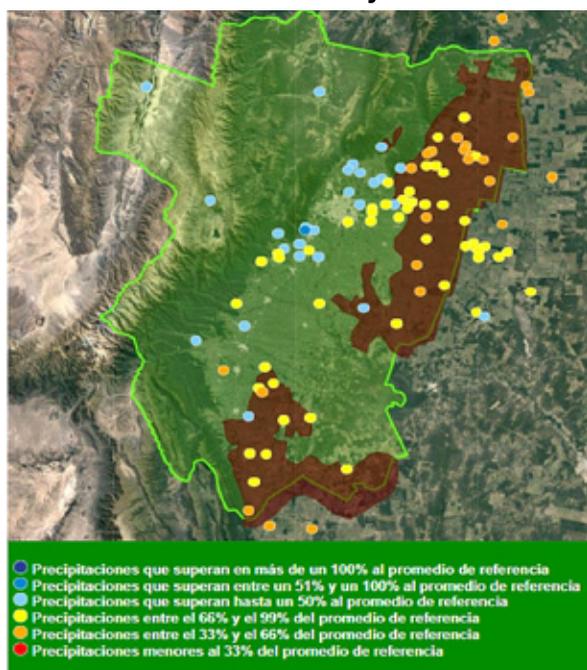


Figura 13. Anomalías de precipitaciones totales para los períodos octubre 2020 a mayo 2021, en la provincia de Tucumán.

Consideraciones finales

En la campaña actual los valores de temperaturas medias mensuales fueron, en su mayoría, normales. Sin embargo se destacan valores que estuvieron por debajo de lo normal en el trimestre enero – marzo para las máximas y diciembre – febrero para las mínimas.

En el mes de octubre, las temperaturas máximas absolutas superaron los 40°C en todas las localidades analizadas, mientras que en los meses de noviembre, diciembre y enero, solo en algunas.

En cuanto a las precipitaciones, se destacó una marcada heterogeneidad en la distribución temporal y espacial a través de toda la campaña.

Los acumulados de precipitaciones en la presente campaña (octubre 2020-mayo 2021) estuvieron la mayor parte del tiempo por debajo de los valores normales en toda el área de cultivo de granos.

Si tomamos como referencia las precipitaciones de la campaña 2019/2020, en la zona norte (San Agustín) los acumulados de esta campaña estuvieron por debajo prácticamente en todo el período analizado; esto en parte debido a las precipitaciones extremas de enero y febrero de 2020. En cambio, en la zona sur (Casas Viejas), los totales colectados en la presente campaña estuvieron por debajo de la anterior hasta el mes de marzo; a partir de allí lo superaron hasta el final del período.