

Condiciones agrometeorológicas de la campaña 2020/2021 en la Provincia de Tucumán

Jorge D. Forciniti*, María L. Soulé Gómez*, Martín A. Leal* y José M. Medina*

* Sección Agrometeorología, EEAOC. E-mail: agrometeorologia@eeaoc.org.ar

Introducción

La campaña 2020/2021 se caracterizó principalmente por ser un período que estuvo íntegramente bajo la influencia del fenómeno “La Niña”. En este escenario, las lluvias acumuladas estuvieron casi en su totalidad por debajo de los valores normales. El déficit experimentado en el aspecto hídrico pudo haber sido compensado, en parte, por la distribución de las precipitaciones y por las condiciones favorables en el aspecto térmico, que se caracterizó por la ocurrencia de temperaturas máximas medias mensuales que oscilaron entre normales e inferiores a la normal, salvo para el mes de abril donde dicho promedio fue superior a lo normal.

El objetivo de este artículo es analizar el comportamiento de las temperaturas y las precipitaciones, a lo largo de la campaña 2020/2021 para el cultivo de granos. Para ello, se utilizó información meteorológica de ocho estaciones agrometeorológicas automáticas ubicadas a lo largo del área de cultivo de granos. En la Figura 1 se puede apreciar la distribución de las mismas a saber:

- Tres de ellas se ubican en el sector norte en las localidades de La Cruz (departamento Burruyacú), Monte Redondo (departamento Cruz Alta) y Viclos (departamento Leales).
- Tres se ubican en el sector sur en las localidades de Monte Toro (departamento Graneros), Casas Viejas y

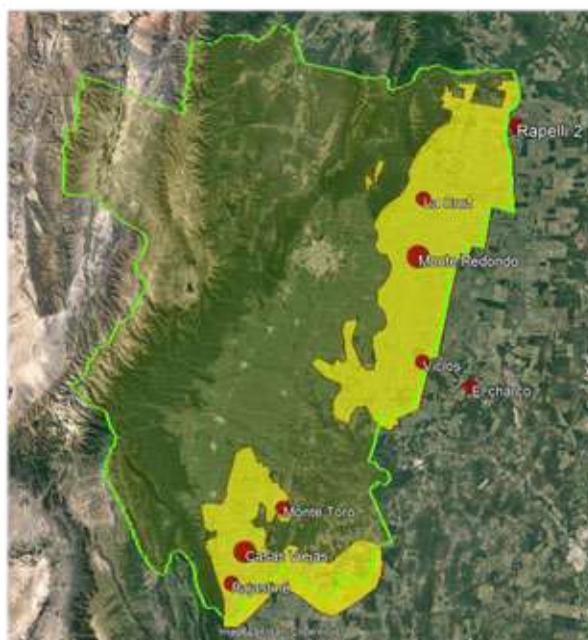


Figura 1. Área de cultivo de granos (amarillo) y estaciones meteorológicas automáticas seleccionadas de la provincia de Tucumán y zonas de influencia. Sección Agrometeorología. EEAOC. Se destacan la Subestación Monte Redondo de la EEAOC, en San Agustín, departamento Cruz Alta y la localidad de Casas Viejas, departamento La Cocha, las cuales son representativas del área norte y sur del área de cultivo de granos. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

Bajastiné (ambos en departamento La Cocha).

- Dos situadas en el oeste de Santiago del Estero en la localidad de Rapelli (departamento Pellegrini) y El Charco (departamento Jiménez).



■ Evolución de las temperaturas

Tal como se muestra en la Figura 1, se procesaron los registros de dos estaciones agrometeorológicas ubicadas al norte y al sur del área de cultivo de granos.

En la Figura 2 se puede observar la evolución de las temperaturas máximas y mínimas medias para la Subestación Monte Redondo. En el caso de las primeras se observa que, en general, las mismas fueron normales. Dentro de esta normalidad, hubo un período cálido que comprendió los primeros tres meses y que fue creciendo en cuanto a la diferencia con sus respectivos valores normales. Es así que en el mes de octubre de 2020 se registró una temperatura máxima media de 30,5°C respecto de los 30,2°C esperados para este mes, en noviembre de 2020 se registró un valor de 32,2°C que supero a su respectivo valor normal de 31,4°C y en diciembre de 2020 se hubo un registro de 33,6°C que estuvo por encima de los 32,5°C del valor de referencia. Además se observó un período fresco de tres meses en donde enero de 2021 registró una media de

32,2°C respecto de los 32,7°C esperados, febrero con un promedio de 29,4°C por debajo de los 30,5°C normales y marzo de 2021 con 27,2°C de promedio que está por debajo de los 28,6°C de referencia, diferencia que lo calificó como inferior a lo normal, o sea el valor se encuentra por debajo de un desvío estándar (1,3°C) respecto del valor normal.

En el caso de las temperaturas mínimas medias, sobresale el trimestre que va desde diciembre a febrero y que fue más fresco que lo habitual, ya que los valores medios mensuales se calificaron como inferiores a lo normal. Es así que en estos meses se registraron valores de 17,8 °C en diciembre de 2020, 18,6°C en enero de 2021 y 18,0°C en febrero de 2021, siendo sus respectivas normales 18,9°C, 19,7°C y 19,1°C respectivamente. Así como hubo meses frescos, también se destaca el mes de abril que fue un mes cálido y cuyo valor (15,5°C), comparado con el promedio de referencia (14,0°C), fue superior a lo normal (valor por encima de un desvío estándar).

Una situación muy parecida se dio en Casas Viejas (Figura 3), a la cual tomamos como referencia de la

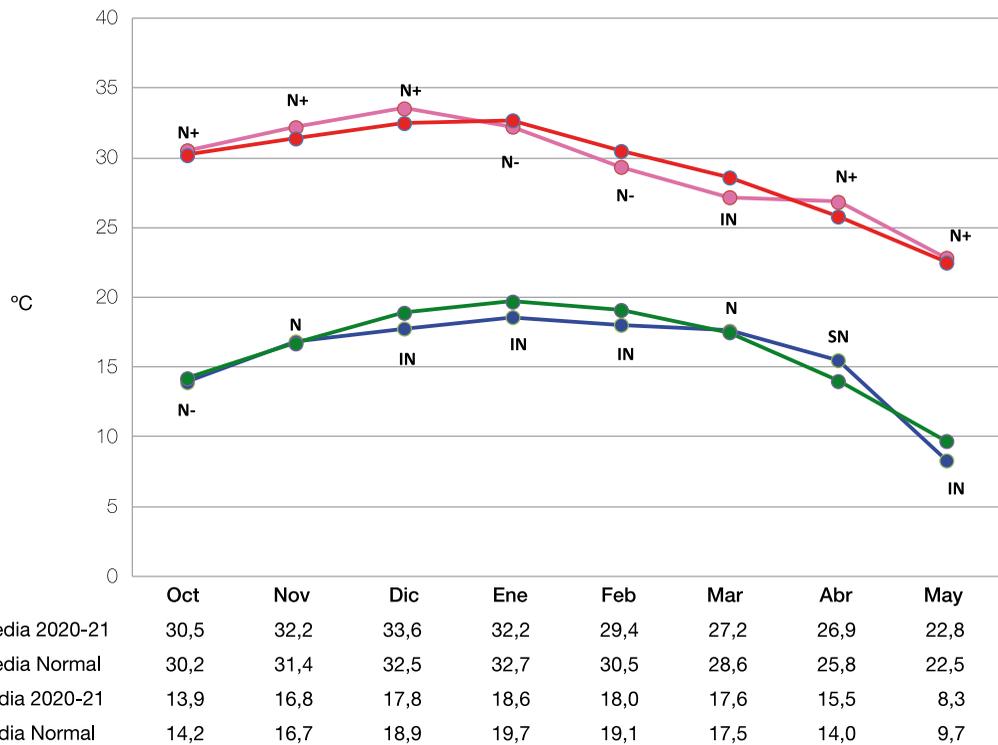


Figura 2. Temperaturas máximas y mínimas medias mensuales del período octubre 2020–mayo 2021, comparadas con sus respectivos promedios de referencia y calificación de la anomalía térmica. Subestación Monte Redondo, San Agustín, departamento Cruz Alta.

IN: temperatura inferior a la normal. N: temperatura normal; (N+) valor entre N y SN; (N-) valor entre N e IN. SN: temperatura superior a la normal.

Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

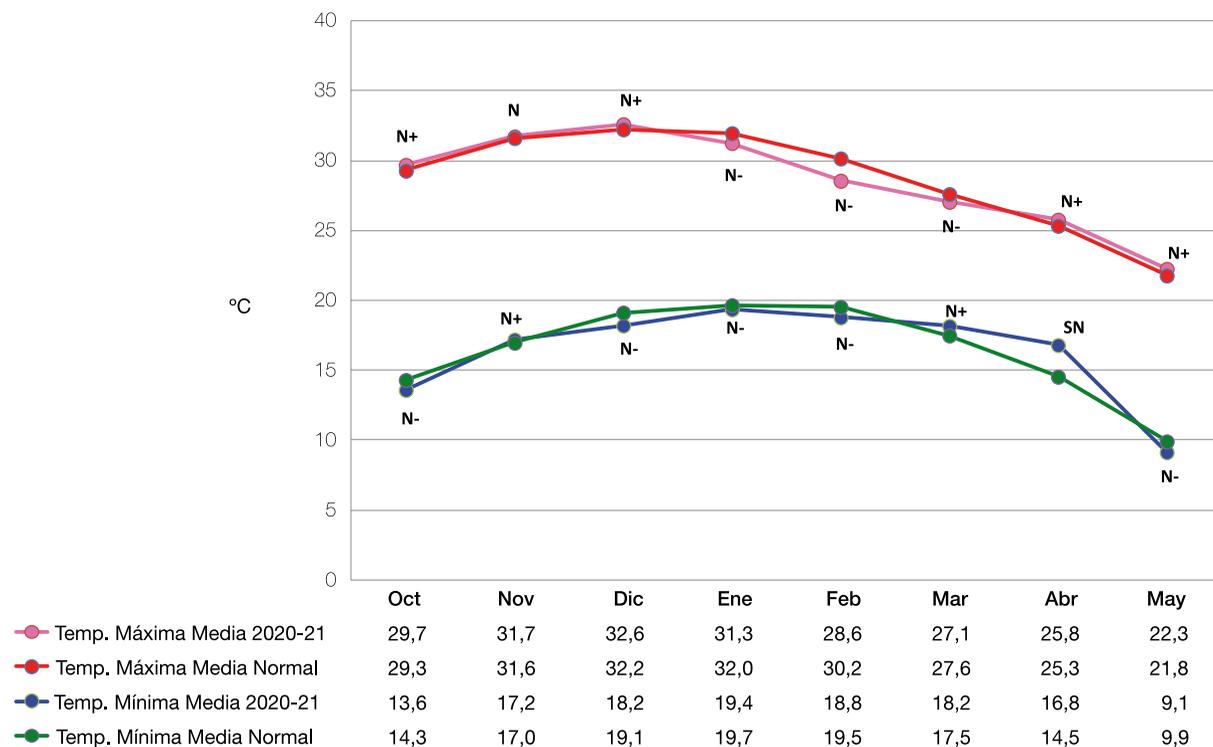


Figura 3. Temperaturas máximas y mínimas medias mensuales del período octubre 2020–mayo 2021, comparadas con sus respectivos promedios de referencia y calificación de la anomalía térmica. Localidad de Casas Viejas, departamento La Cocha. Sección Agrometeorología, EEAOC.

zona sur de la provincia. Se aprecia que, al igual que en la Subestación Monte Redondo, en esta localidad las temperaturas también fueron en general normales y el período fresco respecto de las máximas medias correspondió al trimestre enero-marzo donde se registraron 31,3°C, 28,6°C y 27,1°C respectivamente, que se ubicaron por debajo de los valores de referencia para ese período (32,0°C, 30,2°C y 27,6°C respectivamente). En el caso de las mínimas medias, también se destaca el trimestre diciembre – febrero, donde las temperaturas estuvieron levemente por debajo de lo normal, con valores de 18,2°C para diciembre (cuya normal es de 19,1°C), 19,4°C para el mes de enero (con promedio de referencia de

19,7°C) y 18,8°C para febrero (con valor normal de 19,5°C para ese mes). En contraste, el mes de abril fue superior a lo normal (valor que supera un desvío estándar) con una temperatura mínima media de 16,8°C, cuando para este mes se espera de acuerdo a los valores de normalidad un promedio 14,5°C.

En la Tabla 1, se puede apreciar el comportamiento de las temperaturas máximas absolutas mensuales en todo el período analizado y a lo largo del área de producción de granos. Podemos apreciar que en el bimestre octubre-noviembre las mismas superaron los 40°C tanto en el norte como en el sur del área relevada. A partir de allí fue decreciendo la frecuencia

Tabla 1. Temperaturas máximas absolutas en el período octubre 2020-mayo 2021, en localidades seleccionadas del área de producción de granos de la provincia de Tucumán y zonas de influencia. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

Localidad	oct-20	nov-20	dic-20	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21
Rapelli 2	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 ■ >= 40,0 °C



CRIPTON

EVOLUCIONEMOS JUNTOS

Cripton, el fungicida que más te conviene.



Obtené la más robusta protección frente a las principales enfermedades, incluso de cepas resistentes, en trigo, cebada, soja y maíz gracias al potente Protrioconazole. Con Cripton cuidás de tu cultivo y también del ambiente porque es Banda Verde.

**Cripton: la evolución
en protección.**



CONTACTATE CON TU DISTRIBUIDOR
MÁS CERCANO.

cropscience.bayer.com.ar





de temperaturas por sobre este umbral, al punto tal que en enero se registraron solo en dos localidades ubicadas en el extremo norte y el extremo este del área en análisis. En el mes de febrero, las máximas absolutas rondaron los 35°C en promedio y, como es lógico, fueron decreciendo hacia el mes de mayo, donde en la mayoría de las localidades rondaron los 30°C.

En las Tablas 2, 3 y 4 se presenta, para las últimas 10 campañas en la Subestación Monte Redondo, la cantidad de días con temperaturas máximas mayores que 30°C y 35°C y temperaturas mínimas mayores que 20°C a lo largo del período diciembre-

mayo, las cuales se utilizan como indicadores de estrés térmico. En términos generales, las temperaturas diurnas elevadas (>30°C) limitan el proceso fotosintético y por lo tanto disminuyen la productividad, mientras que las noches calientes (>20°C) incrementan el proceso respiratorio o el consumo de reservas.

Desde este punto de vista, la presente campaña fue una de las más frescas de los últimos 10 años. Si bien se computaron 86 días con temperaturas máximas mayores a 30°C, que es un valor que se ubica levemente por encima del promedio de los años anteriores, sólo se contabilizaron 23 días

Tabla 2. Cantidad de días con temperaturas máximas mayores a 30°C en el período diciembre–mayo para las campañas comprendidas entre el año 2011 y 2021, en la Subestación Monte Redondo de la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

	Días con temperaturas máximas > 30°C									
	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
dic	23	23	29	16	22	23	23	21	24	26
ene	27	26	23	24	23	26	21	20	25	24
feb	22	20	13	18	22	19	16	13	15	17
mar	19	10	10	14	8	9	12	5	18	10
abr	5	15	4	6	4	0	15	0	6	7
may	1	3	0	0	0	0	1	0	0	2
Total	97	97	79	78	79	77	88	59	88	86

Tabla 3. Cantidad de días con temperaturas máximas mayores a 35°C en el período diciembre–mayo para las campañas comprendidas entre el año 2011 y 2021, en la Subestación Monte Redondo de la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

	Días con temperaturas máximas > 35°C									
	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
dic	9	16	20	9	10	15	13	11	12	12
ene	18	14	14	8	9	18	9	8	12	10
feb	11	11	3	4	2	5	5	3	4	1
mar	10	1	0	0	0	0	0	1	3	0
abr	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
may	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	48	42	37	21	22	38	27	23	31	23

Tabla 3. Cantidad de días con temperaturas mínimas mayores a 20°C en el período diciembre–mayo para las campañas comprendidas entre el año 2011 y 2021, en la Subestación Monte Redondo de la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

	Días con temperaturas mínimas > 20°C									
	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
dic	6	12	28	9	12	8	14	13	8	8
ene	15	19	17	20	19	19	11	12	17	8
feb	18	11	14	17	25	14	7	7	11	5
mar	3	4	1	19	4	12	0	2	8	5
abr	0	0	5	4	4	2	0	0	1	3
may	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	42	46	65	69	64	55	32	34	45	29



con temperaturas máximas mayores a 35°C, 9 días menos que el promedio que tomamos como referencia. Esto nos indica que a pesar de que el cultivo debió soportar temperaturas superiores a los 30°C, éstas en su mayoría no superaron los 35°C. Pero más importante aún es el hecho de que se registraron 29 días con temperaturas mínimas mayores a 20°C, valor que es el más bajo de los últimos 10 años y con 21 días menos que el promedio de sus antecesores, vale decir que se registró un mayor número de noches frescas.

■ Evolución de las precipitaciones

En la Figura 4, se compara el total de las lluvias para el período octubre-mayo en las campañas 2020/2021 y 2019/2020 y la correspondiente normal para ocho localidades del área de cultivo de granos: tres ubicadas en el sector norte (La Cruz, Monte Redondo y Viclos); tres en el sector sur (Monte Toro, Casas Viejas y Bajastiné) y dos en el oeste de Santiago del Estero (Rapelli y El Charco). Podemos observar que en casi todos los sitios que tomamos como referencia, las precipitaciones acumuladas a lo largo de la campaña están por debajo de los valores de la campaña pasada y también por debajo de los valores normales para cada localidad. Se hace una salvedad en la localidad de Casas Viejas, donde el acumulado de las lluvias de ésta campaña sí estuvo levemente por encima del anterior.

Con el propósito de ejemplificar la evolución mensual de las precipitaciones, en las Figuras 5 y 6 se muestran los totales mensuales de lluvias y su comparación con el promedio de largo período, para

la Subestación Monte Redondo de la EEAOC, en San Agustín, departamento Cruz Alta y en la localidad de Casas Viejas, departamento La Cocha, Tucumán. Por supuesto que siempre tenemos que tener en cuenta que debido a la heterogeneidad que presentan las precipitaciones en nuestra provincia, tanto temporal como espacialmente no siempre es posible aseverar que los datos de estas dos localidades son representativos de una zona tan amplia, pero nos dará una idea de la distribución de las mismas.

En el caso de la Subestación Monte Redondo (Figura 5), llama la atención la cantidad de meses con lluvias por debajo de la media, especialmente octubre y enero donde las mismas fueron extremadamente inferiores a la normal (valores esperables en 1 de cada 10 años). Diciembre, marzo y abril fueron inferiores a lo normal (valores esperables en 2 a 4 años de cada 10). En febrero y noviembre en cambio las precipitaciones acumuladas fueron superiores a lo normal (valores esperables en 2 a 4 años de cada 10).

En la zona sur (Figura 6), la situación de Casas Viejas fue muy contrastante con lo señalado anteriormente, donde se aprecia que diciembre fue el único mes en donde los acumulados estuvieron por encima de lo normal. El mismo se puede clasificar como superior a lo normal y es esperable en 2 a 4 años de cada 10. Luego fue seguido por el período más seco de la campaña y correspondió al bimestre enero-febrero en donde el primero fue inferior a lo normal (esperables entre 2 a 4 años de cada 10) y febrero con lluvias muy inferiores a lo normal (esperables entre 1 a 2 años de cada 10).

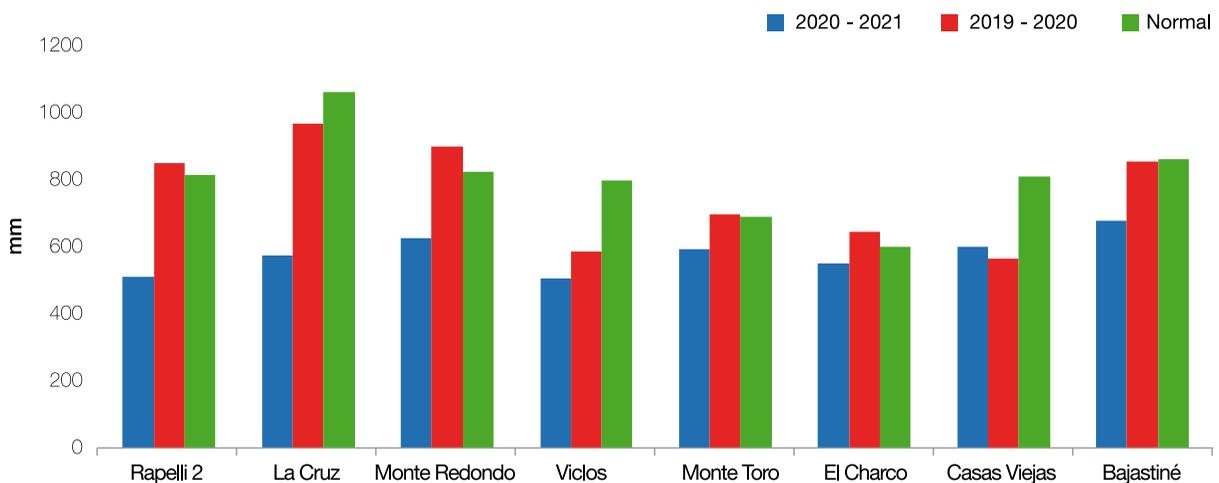


Figura 4. Precipitaciones acumuladas en el período octubre-mayo de las campañas 2020/2021, 2019/2020 y promedio de referencia para ocho localidades del área de cultivo de maíz de Tucumán y zonas de influencia. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

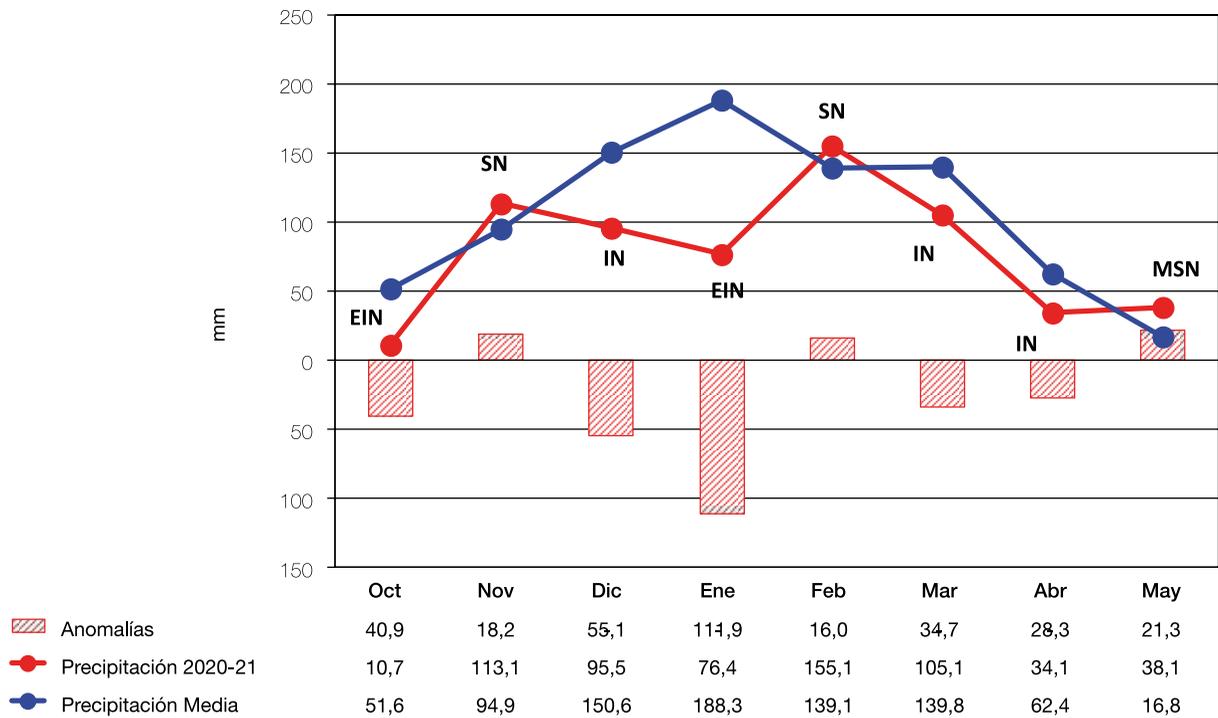


Figura 5. Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos, registrados en la Subestación Monte Redondo de la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta, Tucumán, en el período octubre 2020–mayo 2021.

EIN: precipitaciones extremadamente inferiores a la normal. IN: precipitaciones inferiores a la normal. SN: precipitaciones superiores a la normal. MSN: precipitaciones muy superiores a la normal.

Fuente: Sección Agrometeorología, EEAO.

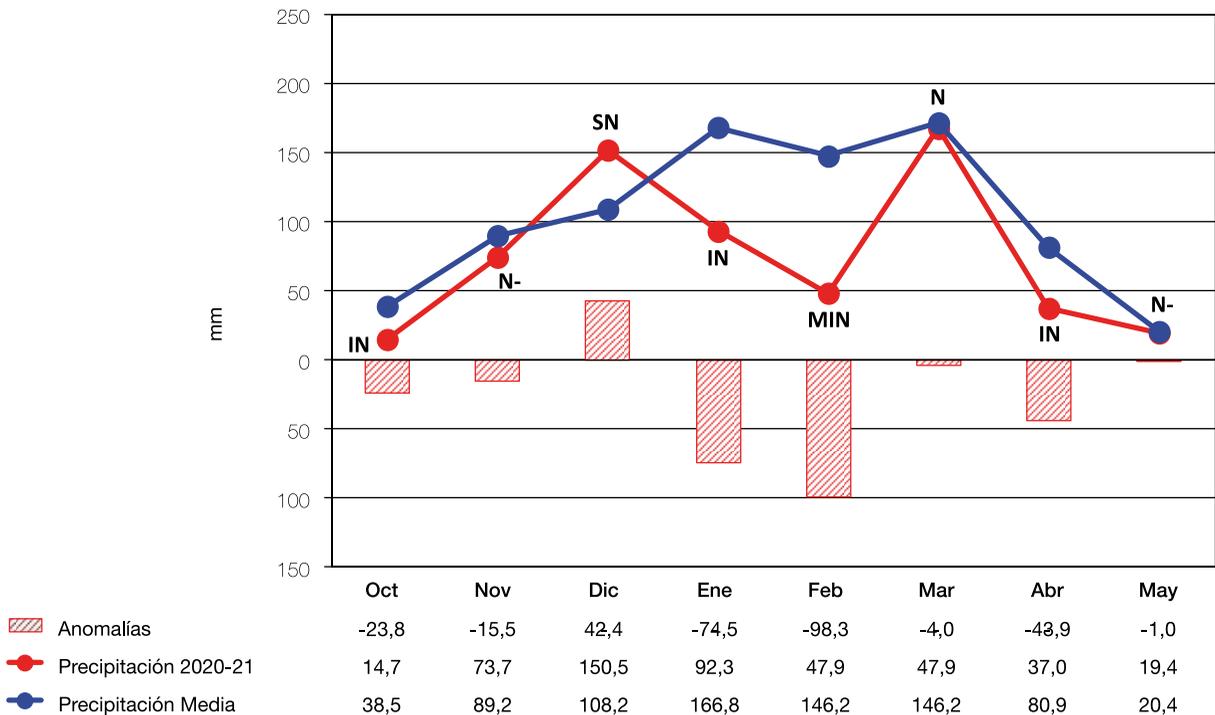


Figura 6. Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos, registrados en la localidad de Casas Viejas, departamento La Cocha, Tucumán, en el período octubre 2020–mayo 2021.

MIN: precipitaciones muy inferiores a la normal. IN: precipitaciones inferiores a la normal. N: nivel de precipitaciones normal; (N-) valor entre N e IN. SN: precipitaciones superiores a la normal.

Fuente: Sección Agrometeorología, EEAO.

Elegí soja Credenz.
Potenciá el rendimiento
de tu campo.

 **BASF**

We create chemistry



Credenz

Semillas de Soja

Credenz® y sus logotipos son marca registrada.



Las Figuras 7 y 8 permiten apreciar la evolución de los valores acumulados diarios de lluvias en las campañas 2020/2021 y 2019/2020 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.

Puede verse que, en el caso de Monte Redondo (Figura 7), la curva que representa la presente campaña (en color rojo) está todo el tiempo por debajo de los valores acumulados teóricos normales (línea verde). También vemos que a partir de mediados de enero, la actual campaña queda por debajo de los valores de la campaña pasada. Llama la atención

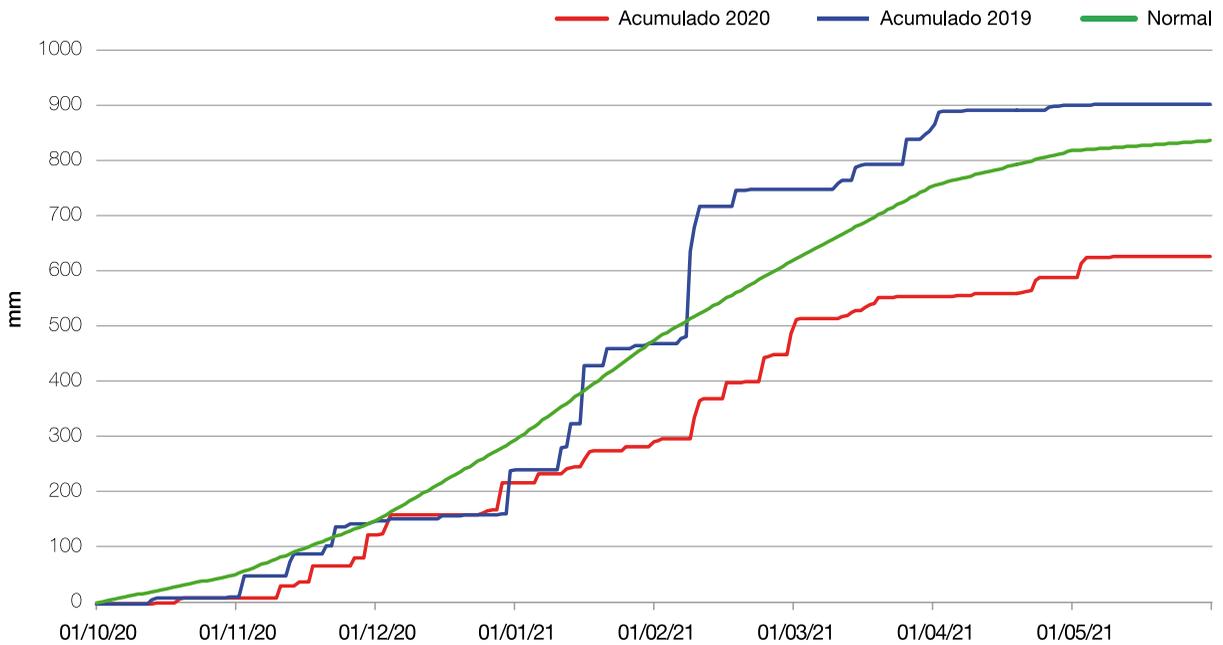


Figura 7. Precipitaciones diarias acumuladas en las campañas 2020/2021, 2019/2020 y promedio de referencia en la Subestación Monte Redondo de la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta, Tucumán. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

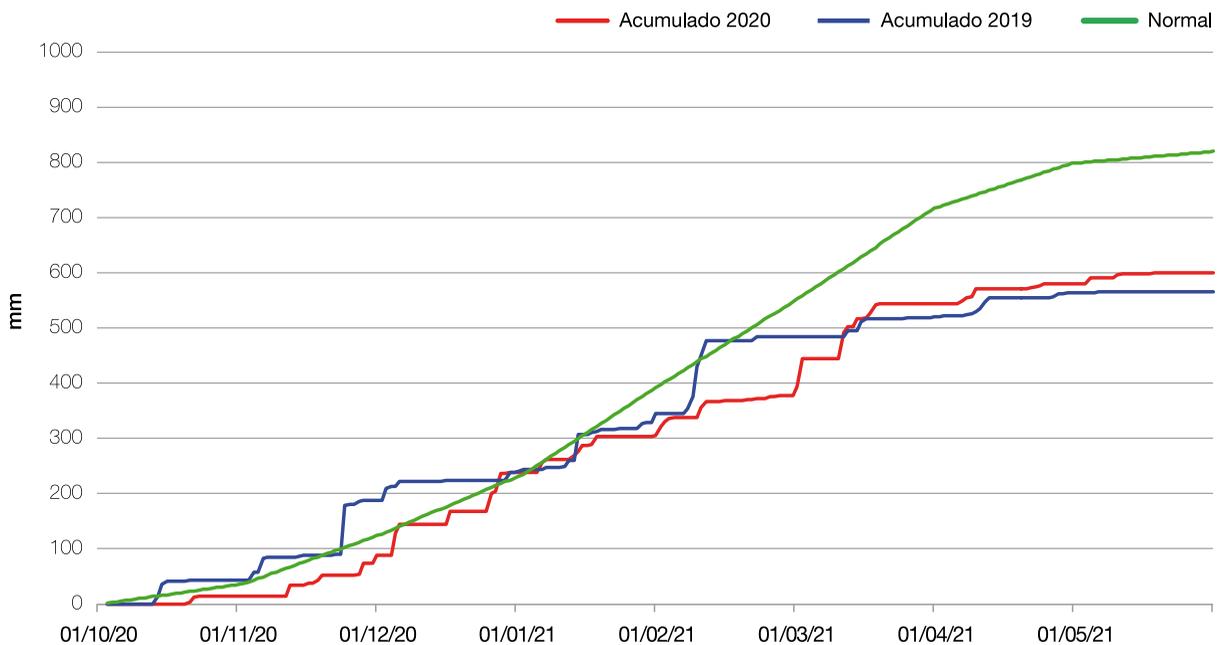


Figura 8. Precipitaciones diarias acumuladas en las campañas 2020-2021, 2019-2020 y promedio de referencia en la localidad de Casas Viejas, departamento La Cocha, Tucumán. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.



que las lluvias de esta campaña (especialmente en el período enero - marzo) representan una recta escalonada, cuyos escalones son cortos tanto vertical como horizontalmente. Esto quiere decir que la distribución de las lluvias fue pareja, a diferencia de la campaña pasada en donde se aprecian grandes saltos (precipitaciones extremas) que alternaron con periodos horizontales planchados largos (falta de lluvias). Esto nos indica que, a pesar de tener una menor disponibilidad de lluvias, las mismas estuvieron mejor distribuidas para esta localidad.

En Casas Viejas (Figura 8), los acumulados diarios de la presente campaña también estuvieron por debajo de los acumulados normales en casi todo el período, y por debajo de los de la campaña anterior hasta mediados de marzo. Al igual que en Monte Redondo, se observa una mejor distribución en la presente campaña respecto de la campaña anterior, en donde se aprecian los saltos por lluvias extremas y los largos períodos sin lluvias.

■ Precipitaciones en la provincia durante la campaña 2020/2021

A partir de la información generada por la Red Pluviométrica Provincial, se han elaborado mapas de anomalías de lluvias, expresadas como proporción del valor normal, que abarca desde octubre de 2020 hasta mayo de 2021. Para más detalles, esta información puede ser consultada en la página web de la Sección Agrometeorología de la

EEAOC (agromet.eeaoc.gob.ar).

El mes de octubre (Figura 9) se caracterizó por la cantidad de localidades con ausencia de precipitaciones. La mayoría de los puntos de la red pluviométrica registraron valores que estuvieron por debajo del 33% de promedio de referencia. En el mes de noviembre, en cambio, ocurrieron precipitaciones de importancia que hicieron que los valores de lluvia acumulados superaran al promedio ampliamente (con valores de precipitaciones que superaron desde un 50% hasta más de un 100% al promedio de referencia) en prácticamente toda el área de granos. Las mismas comenzaron a partir de la segunda década del mes y se extendieron hasta finales del mismo. En algunas zonas se produjeron lluvias extremas, que superaron los 50 mm en 24 horas e incluso algunas zonas superaron los 100 mm.

Como se aprecia en la Figura 10, en el mes de diciembre se perciben claramente dos zonas diferenciadas; en el extremo norte y la parte central del 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% al promedio de referencia. En el mes de enero dominaron en toda el área valores que estuvieron por debajo del promedio de referencia, destacándose la zona norte donde las lluvias llegaron a ser muy inferiores a la normal.

Octubre 2020

Noviembre 2020

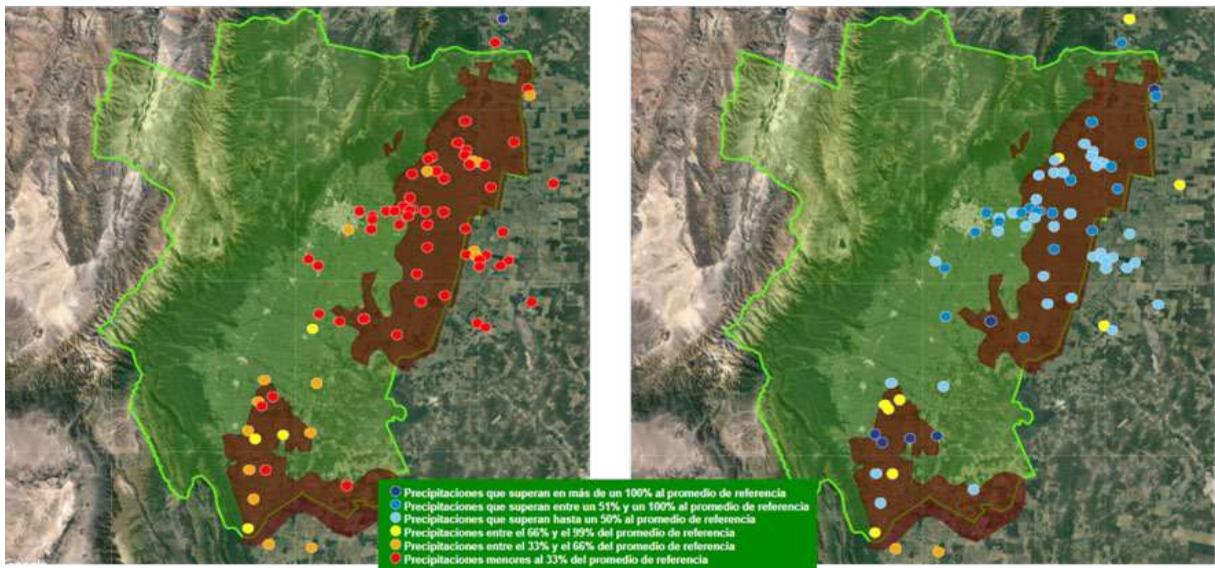


Figura 9. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de octubre y noviembre de 2020, en la provincia de Tucumán y zonas de influencia. Fuente: agromet.eeaoc.gob.ar

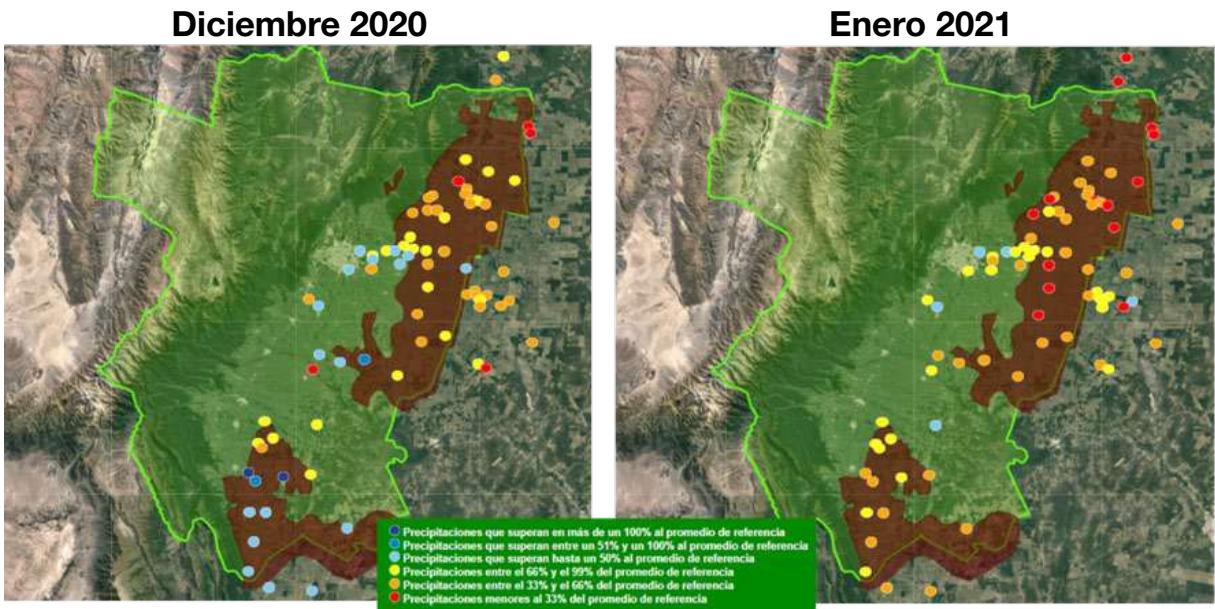


Figura 10. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de diciembre de 2020 y enero de 2021, en la provincia de Tucumán y zonas de influencia. Fuente: agromet.eeaoc.gob.ar

En menor medida, el sur del área también se vio afectado por la falta de agua.

En el mes de febrero (Figura 11), las zonas con lluvias por encima del promedio se ubicaron en una franja central, cubriendo parte de los departamentos Cruz Alta y Leales y localidades del oeste santiagueño. En este mes se observaron en el sur de la provincia situaciones de lluvia por debajo de la normal. También se apreció la persistencia de lluvias por debajo del promedio en algunos sectores de los

departamentos Burruyacú y Leales.

El mapa de lluvias de marzo muestra el predominio de lluvias por debajo de la normal en la zona norte del área analizada. En cambio en la zona sur se aprecian situaciones de lluvia por debajo de la normal en varias localidades, combinadas con situaciones normales o por encima de las normales.

En el mes de abril de 2021 (Figura 12), se pudo apreciar valores de lluvia marcadamente por debajo

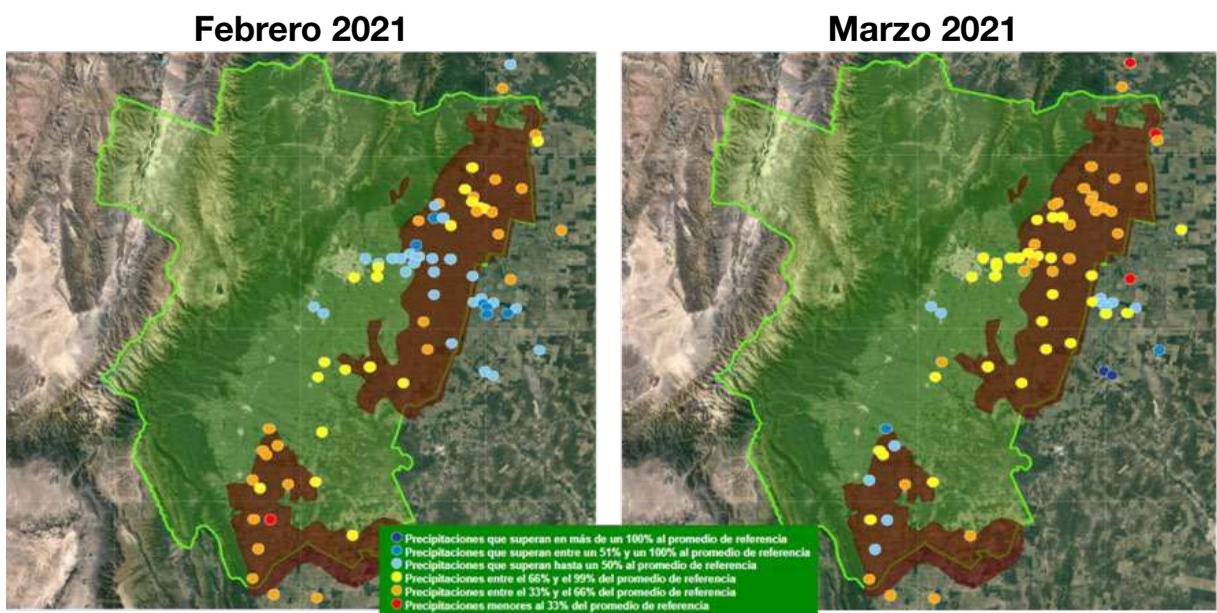


Figura 11. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de febrero y marzo de 2021, en la provincia de Tucumán y zonas de influencia. Fuente: agromet.eeaoc.gob.ar



Abril 2021

Mayo 2021

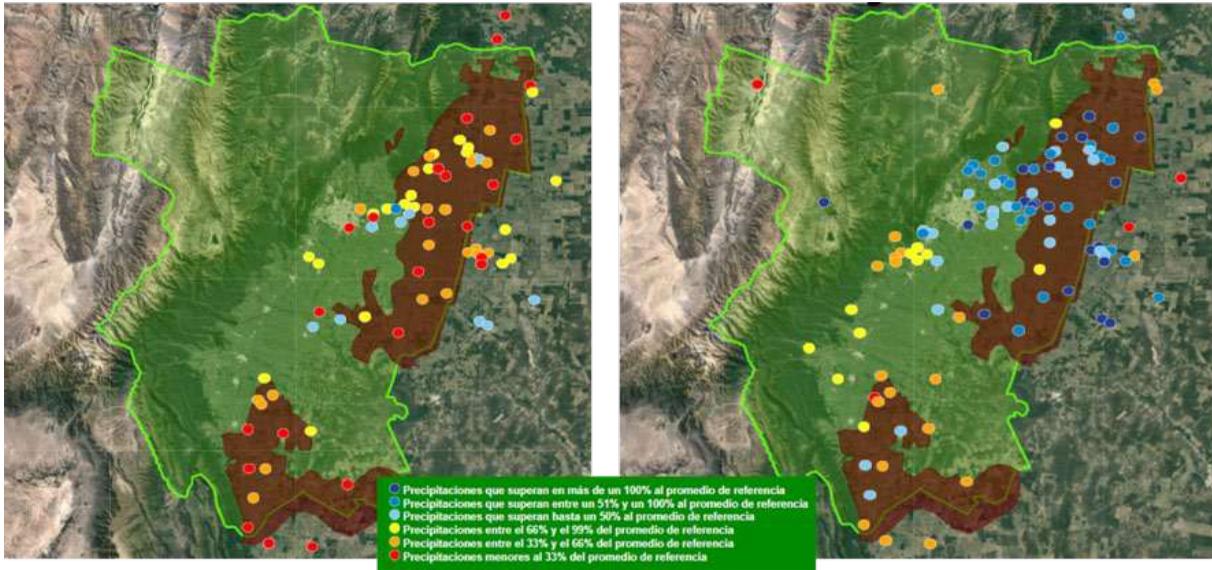


Figura 12. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de abril y mayo de 2021, en la provincia de Tucumán y zonas de influencia. Fuente: agromet.eeaoc.gob.ar

del promedio en el sector centro y norte del área de cultivo de granos. Nuevamente predominaron las precipitaciones por debajo del promedio de referencia en toda el área analizada, con muchos puntos por debajo del 66% e incluso por debajo del 33%.

En el mes de mayo dominaron los acumulados por encima de lo normal en prácticamente toda la zona norte del área de cultivo de granos, mientras que en la zona sur se alternaron valores por encima y por

debajo del promedio de referencia.

En la Figura 13, se muestra el mapa resumen de toda la campaña, donde se aprecia claramente que en términos generales, los acumulados para toda la campaña estuvieron por debajo de los valores normales, con un importante número de localidades con registros totales por debajo del 66% (color naranja) especialmente en la zona norte y extremo sur de la provincia.

Octubre 2020 - Mayo 2021

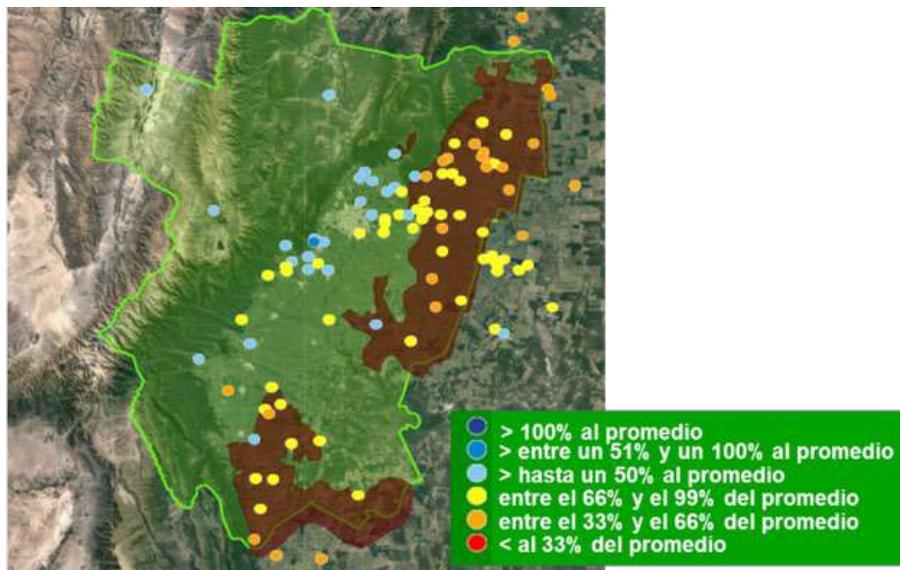


Figura 13. Anomalías de precipitaciones totales de octubre 2020 a mayo 2021, en la provincia de Tucumán y zonas de influencia. Fuente: agromet.eeaoc.gob.ar



■ Consideraciones finales

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

En cuanto a las temperaturas máximas absolutas, en el mes de octubre superaron los 40°C en todas las localidades analizadas, a partir de allí y hasta el mes de enero fue decreciendo la cantidad de localidades que superaron este umbral. En los meses de febrero y marzo hubieron pocas localidades que superaron los 35°C.

Teniendo en cuenta la cantidad de días con temperaturas máximas mayores a 35°C, esta

campaña se ubica dentro de las cuatro más frescas con tan solo 23 días con temperaturas que superaron esta marca. Si tomamos como referencia los días con temperaturas mínimas mayores a 22°C, esta campaña fue la más fresca de los últimos 10 años con tan solo 29 días con temperaturas mínimas que superaron este límite.

En cuanto a las precipitaciones, se destacó una marcada heterogeneidad en la distribución temporal y espacial a través de toda la campaña 2020/2021. Los acumulados de precipitaciones estuvieron por debajo de los valores normales e incluso de los de la campaña anterior en toda el área de cultivo de granos. A diferencia de la campaña 2019/2020, en esta campaña, las lluvias estuvieron mejor distribuidas. Solo los meses de noviembre, febrero y mayo en la zona norte, y diciembre y marzo en la zona sur tuvieron anomalías positivas respecto de sus respectivos promedios de referencia.

GOLDLEAF[®]

Único fungicida
multisitio para soja.



No ataca a las enfermedades donde
más les duele. Las ataca en todos lados.

Más info en www.uplArgentina.com

Seguinos en @uplArgentina

