



Maíz: Condiciones agrometeorológicas para el cultivo en la Campaña 2022/2023

► Angel M. Leal*, Jorge D. Forciniti*, María L. Soulé Gómez*, y José M. Medina*

Introducción

Las condiciones agrometeorológicas en la campaña 2022/2023 estuvieron en correspondencia con las observadas a nivel regional, con temperaturas por encima de lo normal y precipitaciones escasas. El verano 2022/2023 fue el más cálido registrado en la Argentina después del de 1988/1989. En la Figura 1 se muestran los diez veranos más cálidos, donde puede apreciarse que los veranos con temperaturas medias más altas ocurrieron en la última década.

Veranos más cálidos en temperatura media

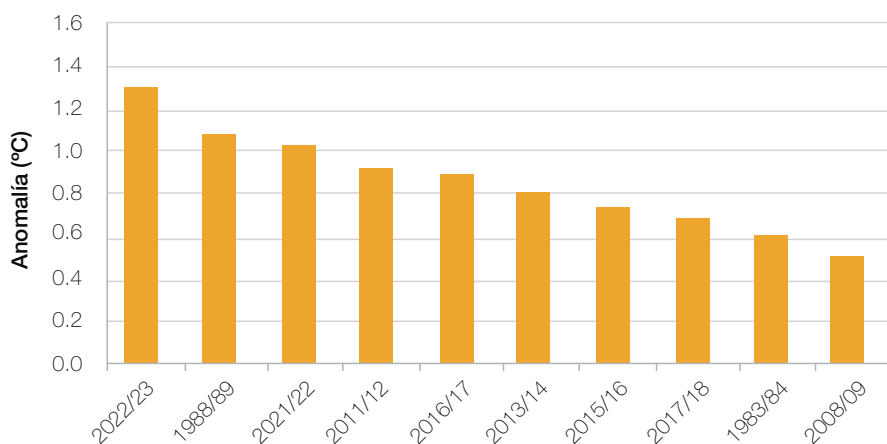


Figura 1. Anomalia de temperatura media de Argentina en verano. Período de referencia 1961/1962 – 2022/2023. Fuente: SMN.

Asimismo, este verano fue extremadamente seco en gran parte del país. La escasez de precipitaciones produjo una intensificación de la sequía en varias provincias.

Esta situación se atribuye principalmente a que se estuvo, durante los últimos tres años, bajo la influencia del fenómeno de La Niña. Las condiciones acordes a esta fase comenzaron a debilitarse gradualmente desde febrero y marzo de 2023, iniciando una transición a una fase Niño. En el mes de septiembre se establecieron oficialmente condiciones El Niño en Argentina.

*Ings. Agrs. Sección Agrometeorología, EEAOC.
agrometeorologia@eeaoc.org.ar

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





Teniendo en cuenta esta situación, se incluyó en el análisis del comportamiento de las temperaturas y precipitaciones en la campaña 2022/2023 una comparación con los datos de la serie histórica, diferenciando años bajo influencia de El Niño y La Niña.

Se evaluaron también las condiciones hidrológicas en las diferentes etapas del cultivo considerando distintas fechas de siembra.

Temperatura

En la Figura 2 se muestra la evolución de las temperaturas máximas medias en el período diciembre-mayo de la campaña 2022/2023 para la localidad de El Colmenar en el departamento Tafí Viejo. Se muestra también el promedio de referencia para los mismos meses en condiciones Niña para el período 1950/2021 y los valores máximos en idénticas condiciones. Puede observarse que en los meses de diciembre, enero y marzo de la campaña 2022/2023 las temperaturas máximas medias superaron los valores máximos de la serie para periodos Niña.

Temperaturas máximas medias en meses Niña

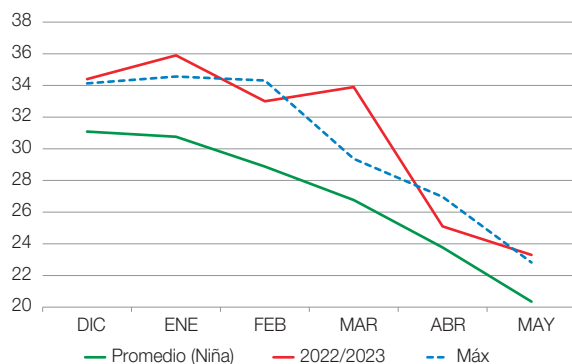


Figura 2. Evolución de las temperaturas máximas medias mensuales en la campaña 2022/2023 en El Colmenar y su comparación con el promedio 1950/2023 en meses Niña.

Máximas Medias DEFM

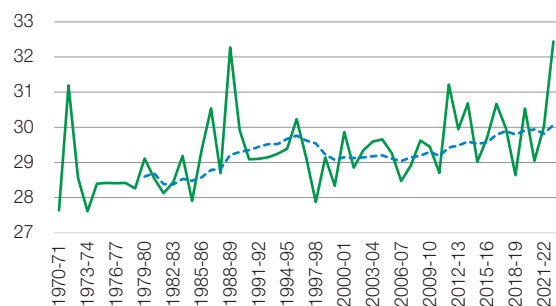


Figura 3. Tendencia de las temperaturas máximas medias del cuatrimestre diciembre-marzo en el período 1970/2023 en El Colmenar.

Considerando las temperaturas máximas medias del cuatrimestre diciembre-marzo en el período 1970/2023, se observa una clara tendencia creciente (Figura 3). Tomando como referencia el promedio para el período mencionado, que es de 29,3°C, vemos que la mayoría de los años con valores por encima del mismo se encuentran en la segunda mitad del período, especialmente hacia el final de la serie donde en 11 de los últimos 15 años las temperaturas máximas medias de este cuatrimestre estuvieron por encima del promedio.

Haciendo un análisis detallado de las temperaturas máximas absolutas de la campaña 2022/2023 en localidades seleccionadas del área de cultivo de granos en la provincia de Tucumán y zonas de influencia, se aprecia que se registraron valores



mayores a 40,0°C desde el mes de octubre hasta enero en todas las localidades seleccionadas, como se aprecia en la Tabla 1. Los meses de diciembre y enero se caracterizaron por tener los registros más altos, entre 42,0 – 45,0°C, mientras que valores superiores a 35°C se llegaron a registrar inclusive hasta el mes de marzo.

Para ver en detalle la evolución de las temperaturas en la campaña, se tomó como referencia la estación Monte Redondo, ubicada en la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta (Figura 4).

Se observa que predominaron meses con valores de temperaturas máximas medias superiores a las normales desde noviembre hasta marzo, destacándose los meses de enero (donde fueron muy superiores a lo normal) y marzo (extremadamente superiores a lo normal). En cuanto a las mínimas medias, se destacan los meses de marzo y mayo con valores que pueden ser categorizados como muy superiores a lo normal.

Precipitaciones

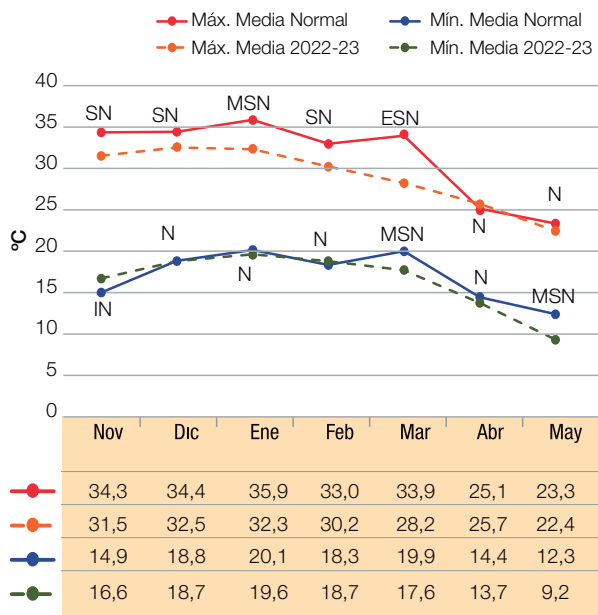
Las características de la campaña de presentar precipitaciones por debajo de los valores normales en el área de cultivo de granos, y el hecho de ser la tercera campaña consecutiva con estas condiciones, llevaron a realizar un análisis de las precipitaciones en series históricas de datos con el propósito de visualizar la tendencia de las mismas en estas series y la ocurrencia de situaciones similares.

En la Figura 5 se observa la evolución del índice de precipitación normalizado para una serie de 140 años para la localidad de El Colmenar. Se puede ver en la gráfica que hay una tendencia decre-

Tabla 1. Temperaturas máximas absolutas en localidades del área de cultivo de granos.

Localidad	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	May 2023
La Cruz	40,8	39,9	44,1	43,6	39,2	38,8	33,6	30,2
Mte. Redondo	41,4	41,1	44,2	43,8	38,7	37,9	32,6	30,3
Vícos	41,3	40,3	44,6	44,3	39,4	37,7	32,5	28,8
Monte Toro	40,1	39,2	43,4	44,1	38,9	37,3	33,3	28,8
El Charco	41,8	40,4	45,1	44,2	40,7	37,6	32,4	29,2
Casas Viejas	41,1	39,1	42,9	42,1	36,7	37,0	32,3	29,2
Bajastiné	41,1	38,8	43,7	41,7	37,2	36,3	31,9	29,1

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



IN: Inferior a lo normal (superior a un desvío estándar)
 N: Normal (entre -1 y 1 desvío estándar)
 SN: Superior a lo normal (superior a un desvío estándar)
 MSN: Muy superior a lo normal (superior a dos desvíos estándar)
 ESN: Extremadamente superior a lo normal (superior a tres desvíos estándar)

Figura 4. Evolución de las temperaturas máximas medias y mínimas medias de la campaña 2022/2023 en Monte Redondo.



ciente de las precipitaciones, con anomalías negativas, desde comienzo del siglo XX hasta la mitad del mismo; a partir de allí comienza un período húmedo, con anomalías positivas. En los últimos años, la curva de tendencia comienza a descender, percibiéndose en la última década una mayoría de años con valores negativos de este índice.

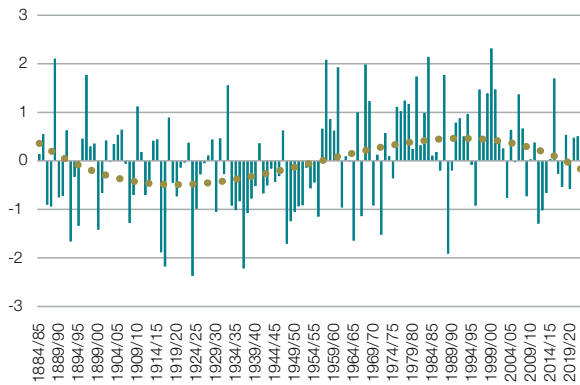


Figura 5. Anomalías de las precipitaciones y su tendencia en El Colmenar. Período 1884/2020.

Monte Redondo		Casas Viejas	
Campaña	mm.	Campaña	mm.
1988/89	427,2	2012/13	363,0
2012/13	450,4	2021/22	408,6
2021/22	500,5	2017/18	462,4
1994/95	523,5	1972/73	509,0
2011/12	525,5	1995/96	517,0
2020/21	562,9	1974/75	534,0
2022/23	582,6	2019/20	565,2
1986/87	587,0	2003/04	578,1
2008/09	614,2	2020/21	582,1
1995/96	637,5	2010/11	590,0
		1988/89	600,5
		2011/12	611,5
		1973/74	623,0
		2007/08	634,0
		2008/09	637,0
		1993/94	645,5
		2001/02	658,5
		1975/76	673,5
		2022/23	685,6

Figura 6. Precipitaciones acumuladas del período octubre-abril de los últimos 50 años en Monte Redondo y Casas Viejas.

Se evaluaron los acumulados de precipitaciones en el período octubre-abril de los últimos 50 años para dos localidades representativas del área de cultivos de granos en la provincia, Monte Redondo (Cruz Alta) y Casas Viejas (La Cocha). La campaña 2022/2023 fue la séptima más seca de los últimos 50 años en Monte Redondo. En el caso de Casas Viejas, la décimo novena. También se destaca que las campañas 2020/2021 y 2021/2022 se encuentran dentro de las diez campañas más secas de los últimos 50 años para ambas localidades (Figura 6).

En una comparación de las precipitaciones acumuladas en el período octubre-mayo de la campaña 2022/2023 con las de la campaña 2021/2022 y sus correspondientes normales, para ocho localidades del área de cultivo de granos (Figura 7) se observa que en todas las localidades se registraron precipitaciones por debajo del promedio de referencia y la mayoría presentó valores por encima del acumulado de la campaña anterior. Las excepciones fueron las localidades de Rapelli y Viclos, donde los valores acumulados fueron levemente inferiores al de la campaña 2021/2022.

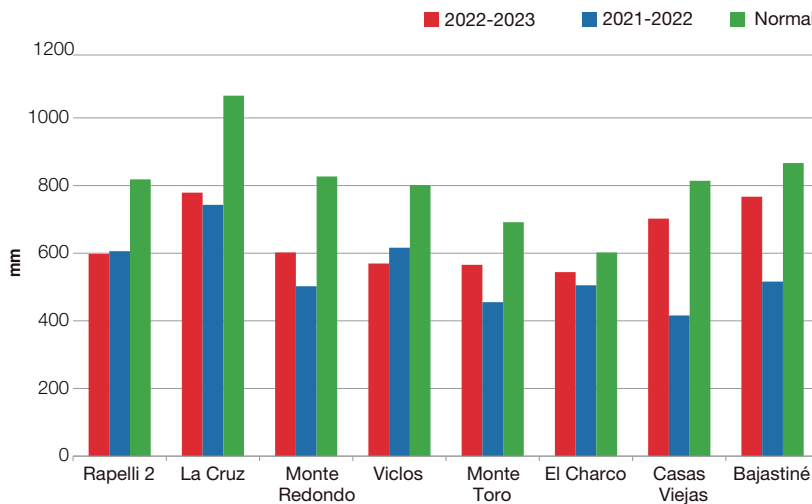
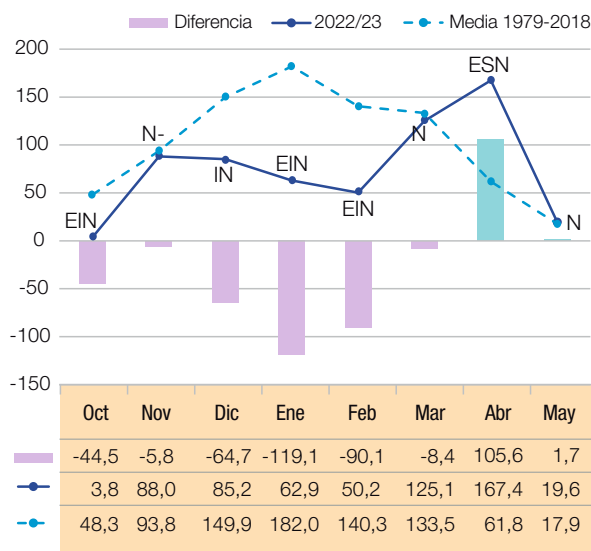


Figura 7. Precipitaciones acumuladas en el período octubre-mayo en localidades del área de cultivos de granos.

Tomando como referencia Monte Redondo, en la Figura 8 se muestra la distribución de las precipitaciones del período octubre-mayo. Observamos que los meses más secos fueron octubre, enero y febrero, en los que las precipitaciones se califican como extremadamente inferiores a lo normal, seguido del mes de diciembre, que fue inferior a lo normal. Se destaca abril con una precipitación acumulada en el mes que califica como extremadamente superior a lo normal.



EIN: precipitaciones extremadamente inferiores a la normal (por debajo del percentil 0,9)
 IN: precipitaciones inferiores a la normal (entre los percentiles 0,2 y 0,4)
 SN: precipitaciones superiores a la normal entre los percentiles 0,6 y 0,8)
 ESN: precipitaciones extremadamente superiores a la normal (por encima del percentil 0,9)

Figura 8. Precipitaciones en el período octubre-mayo de la campaña 2022/2023 y su comparación con el promedio 1979/2018 en Monte Redondo.

Se analizó la distribución de las precipitaciones en función de la fecha de siembra, en las distintas etapas del cultivo de maíz para la campaña 2022/2023 en Monte Redondo y Casas Viejas. Se consideró un ciclo de cultivo de 120 días con 40 días desde siembra hasta inicio del período crítico, 40 días de período crítico (dividido en dos partes de 20 días) y 40 días desde fin del período crítico hasta el final del ciclo. Las fechas de siembra consideradas fueron el 15/12/2022, el 01/01/2023 y el 15/01/2023.

En las Figuras 9, 10 y 11 pueden observarse los acumulados de precipitaciones de la campaña 2022/2023 en Monte Redondo, en las distintas etapas del cultivo de maíz y para las tres fechas de siembra consideradas. Se aprecia observar que en la primera fecha de siembra los acumulados



desde siembra a fin del período crítico en la campaña 2022/2023 estuvieron por debajo del valor promedio del período 2006/2021. En la segunda fecha (Figura 10) se presentaron condiciones similares. Para la tercera fecha (Figura 11), los acumulados a partir de la segunda parte del período crítico estuvieron por encima del valor de referencia, debido a lluvias importantes de finales de marzo y abril.

Precipitaciones en Monte Redondo

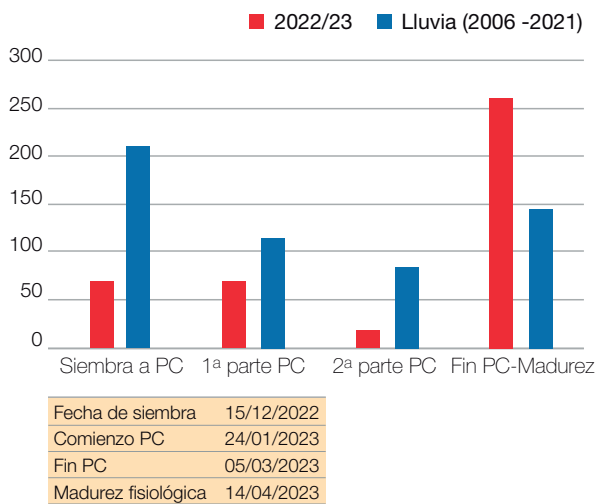


Figura 9. Acumulado de precipitaciones (expresado en mm) en las distintas etapas del cultivo de maíz en Monte Redondo considerando como fecha de siembra el 15/12/2022.

Precipitaciones en Monte Redondo

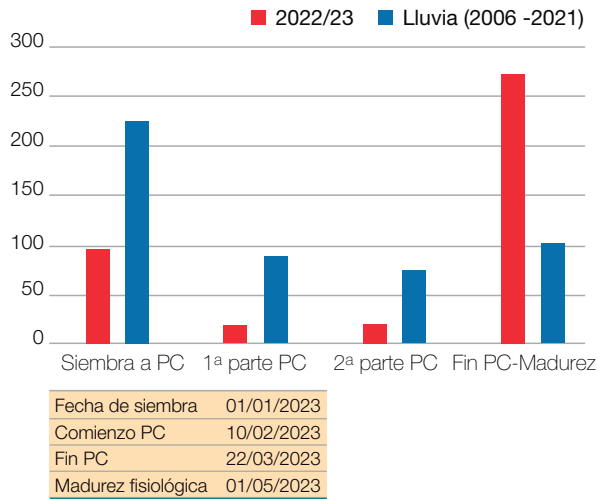


Figura 10. Acumulado de precipitaciones (expresado en mm) en las distintas etapas del cultivo de maíz en Monte Redondo considerando como fecha de siembra el 01/01/2023.

Precipitaciones en Monte Redondo

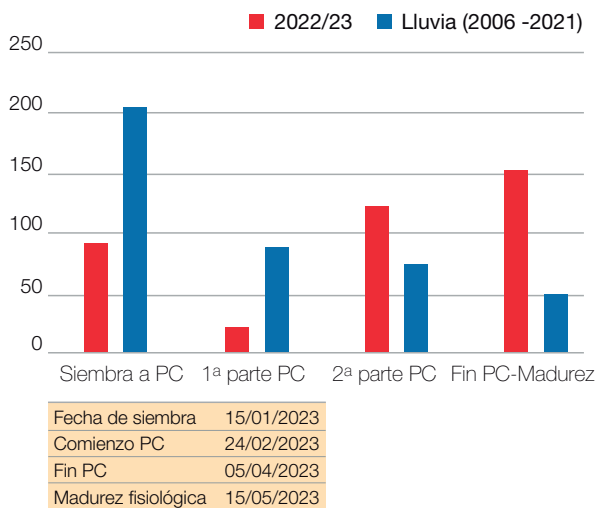


Figura 11. Acumulado de precipitaciones (expresado en mm) en las distintas etapas del cultivo de maíz en Monte Redondo considerando como fecha de siembra el 15/01/2023.

Precipitaciones en Casas Viejas

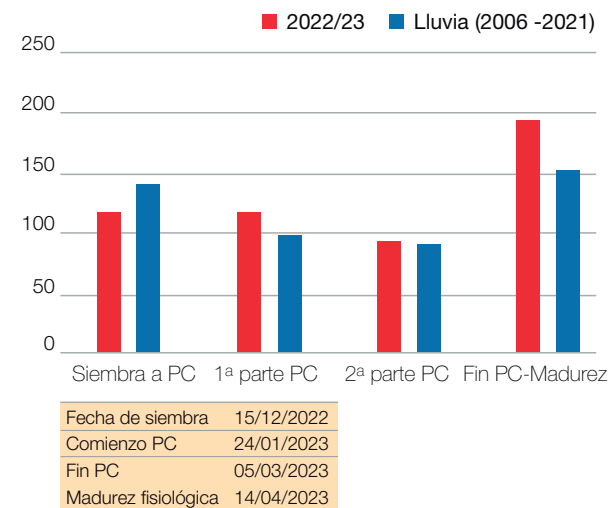


Figura 12. Acumulado de precipitaciones (expresado en mm) en las distintas etapas del cultivo de maíz en Casas Viejas considerando como fecha de siembra el 15/12/2022.



Precipitaciones en Casas Viejas

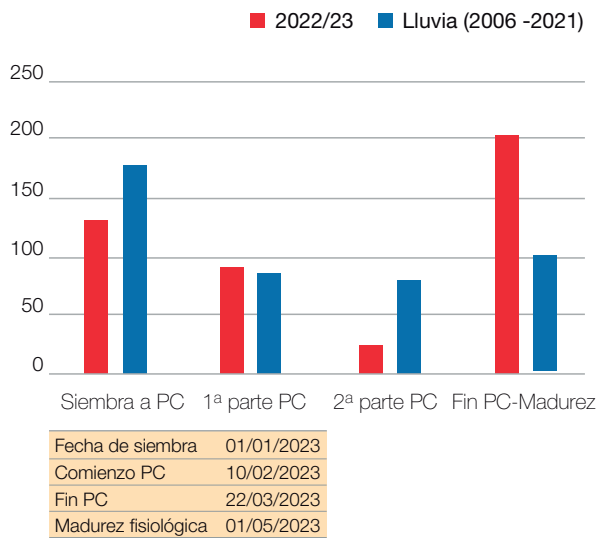


Figura 13. Acumulado de precipitaciones (expresado en mm) en las distintas etapas del cultivo de maíz en Casas Viejas considerando como fecha de siembra el 01/01/2023.

Precipitaciones en Casas Viejas

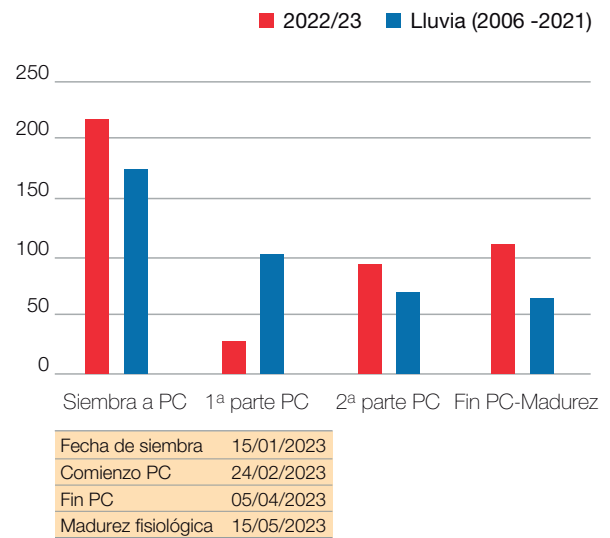


Figura 14. Acumulado de precipitaciones (expresado en mm) en las distintas etapas del cultivo de maíz en Casas Viejas considerando como fecha de siembra el 15/01/2023.

En la localidad de Casas Viejas la situación fue diferente. En la primera fecha de siembra, los acumulados de precipitaciones de la campaña 2022/2023 estuvieron por encima del promedio de referencia a partir del comienzo del período crítico y hasta el final del ciclo (Figura 12). En la segunda fecha los acumulados estuvieron por encima del promedio en la primera parte del período crítico y en la última etapa del cultivo, como se observa en la Figura 13. En la tercera fecha (Figura 14) se tuvieron acumulados por encima de la referencia en casi todo el ciclo, a excepción de la primera parte del período crítico.

Debido a que -como se mencionó anteriormente- se comenzó a transitar una fase El Niño desde septiembre de 2023 y que existen, según reporte de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA), altas probabilidades de continuar bajo estas condiciones hasta finales de la campaña 2023/2024 (Figura 15), se hizo un análisis estadístico para determinar la cantidad de meses que tuvieron precipitaciones por encima de lo normal estando bajo la influencia de fase Niño y Niña para el período 1950-2023.



Official NOAA CPC ENSO Probabilities (Issued Sep 2023)

Based on $-0.5^{\circ}/+0.5^{\circ}\text{C}$ thresholds in ERSSTv5 Niño-3.4 index.

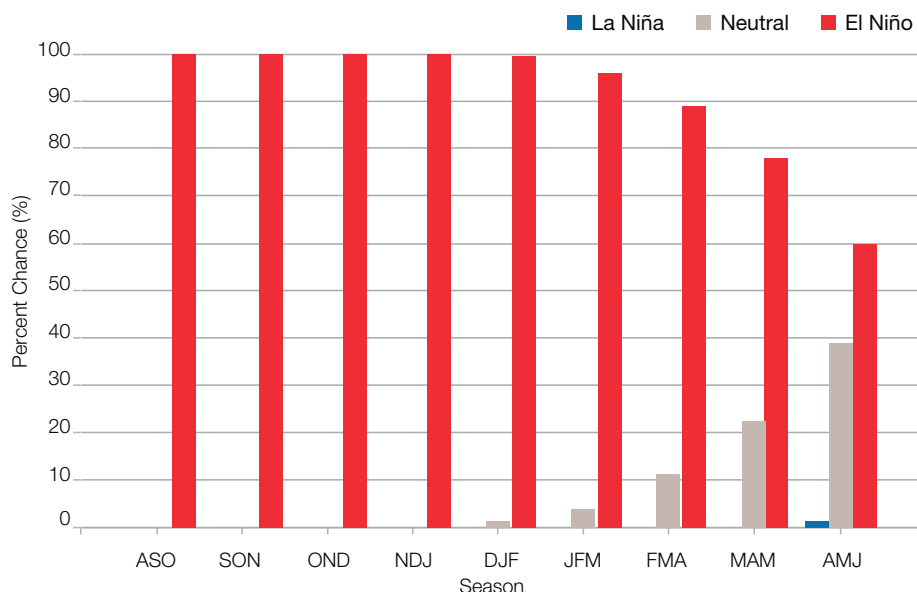


Figura 1. Probabilidad de condiciones Niño, Niña o Neutro desde el trimestre agosto/octubre de 2023 al trimestre abril/junio de 2024. Fuente: NOAA.

Para este análisis se tomaron nuevamente, como representativas del área de cultivo de granos en la provincia de Tucumán, las estaciones Monte Redondo en el departamento Cruz Alta; y Casas Viejas, en el departamento La Cocha.

En Monte Redondo hubo históricamente un mayor porcentaje de años con precipitaciones superiores a lo normal en los meses comprendidos entre octubre y enero, en meses bajo la influencia de El Niño, comparados con meses bajo la influencia de La Niña (Figura 16).

En la localidad de Casas Viejas (Figura 17) hubo históricamente un mayor porcentaje de años con precipitaciones superiores a lo normal para períodos Niño en todos los meses de la campaña, comparados con meses en períodos Niña.

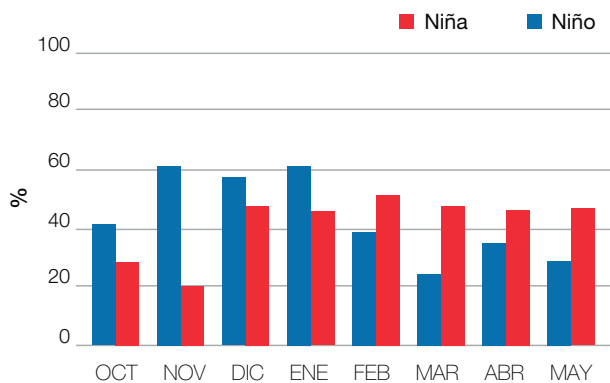


Figura 16. Precipitaciones en los meses de octubre a mayo bajo la influencia de Niño/Niña en Monte Redondo. Período 1950/2023.

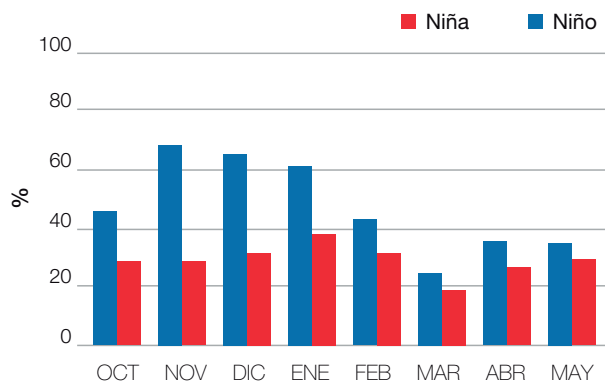


Figura 17. Precipitaciones en los meses de octubre a mayo bajo la influencia de Niño/Niña en Casas Viejas. Período 1950/2023.