

Fecha de siembra, densidad y ajuste de la fertilización nitrogenada en maíz

Pagnan, Luis¹; Gonzalez, Roque²; Daniele, Carolina²

¹INTA AER Justiniano Posse

²Cooperativa Agropecuaria Unión de Justiniano Posse

Palabras clave: maíz – fertilización nitrogenada – fecha de siembra

Introducción

En maíz la definición de fecha de siembra constituye la práctica de manejo de mayor impacto sobre el rendimiento del cultivo. En este sentido, ante condiciones de baja oferta hídrica el atraso en la fecha de siembra a diciembre permite almacenar agua en el perfil durante la primavera, sembrar con altos porcentajes de agua útil y posicionar el período crítico para la definición del rendimiento con menores demandas atmosféricas y mayor oferta de precipitaciones. Así, se logran rendimientos más estables que en siembras tempranas.

Ante pronósticos de una tercera fase ENSO Niña de manera consecutiva durante la campaña 2022/2023, siendo probables la ocurrencia de precipitaciones menores a lo normal para el sudeste de Córdoba, se planteó un experimento a campo con el objetivo de evaluar en un mismo ambiente, el ajuste de la fertilización nitrogenada y la densidad de siembra de un híbrido de maíz de última generación en dos fechas de siembra diferentes, septiembre, fecha de siembra temprana y más frecuente en la zona y diciembre, como fecha de siembra tardía.

Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en Justiniano Posse, Provincia de Córdoba, Argentina (32° 52' S; 62° 41' W), durante la campaña 2022-2023. El suelo corresponde a un Hapludol típico serie Ordoñez (Oz), perteneciente a la clase de capacidad de uso IIc (Carta de Suelos de la República Argentina, Hoja 3363-16 Justiniano Posse, 1978).

El análisis realizado previo a la siembra mostró un suelo con contenidos de materia orgánica y niveles de conductividad eléctrica adecuados, siendo el pH y el fósforo extractable bajos (Gambaudo y Fontanetto, 2009) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Parámetros de fertilidad química de suelo de los ambientes evaluados.

Profundidad	Materia orgánica	pH (en agua 1:2,5)	Conductividad eléctrica	P asimilable	Azufre	N de nitratos
0-20	2,46 %	6,1	0,045 dS m ⁻¹	7,1 ppm	7,6 ppm	26,6 kg ha ⁻¹
20-60						12,6 kg ha ⁻¹

Se establecieron, en dos fechas de siembra, diferentes tratamientos correspondientes a niveles crecientes de N y densidades (Cuadro 2).

Cuadro 2. Fecha de siembra, densidad y disponibilidad de N (kg ha⁻¹) de cada tratamiento.

Fecha de siembra	Densidad (pl m ⁻²)	N aplicado (kg ha ⁻¹)	N total disponible (kg ha ⁻¹)
16/9/2022	4,5	0	54,8
	6	80	134,8
	8	160	214,8
	11	240	294,8
19/12/2022	6	0	94,2
	8	80	174,2
		160	254,2

El híbrido utilizado fue ACA 476 TRECEPTA, sembrado con una sembradora con dosificación neumática en surcos distanciados a 0.525 m. En la línea de siembra se incorporó una mezcla química con 15,6 kg ha⁻¹ de N, 22,6 kg ha⁻¹ de P, 13 kg ha⁻¹ de S y 1,3 kg ha⁻¹ de Zn.

La fuente de N utilizada fue urea (46-0-0) incorporada entre surcos con una fertilizadora en V6.

El diseño utilizado fue en parcelas divididas con dos repeticiones por tratamiento. El factor principal fue la fecha de siembra, con dos niveles, el secundario la densidad y el terciario la fertilización nitrogenada. La unidad experimental empleada fue una parcela de 16 surcos a una distancia entre hileras de 0.525 m y de un largo de 200 m. Las mismas se condujeron bajo un control total de malezas, plagas y enfermedades.

La cosecha de cada parcela se realizó con una cosechadora automotriz CASE 6150 con un cabezal Mainero, se determinó rendimiento en grano y posteriormente fue corregido según la humedad de comercialización (14,5 %).

Resultados y discusión

La campaña en que se realizó este experimento estuvo caracterizada por el desarrollo de la fase niña del fenómeno ENSO y la consecuente ocurrencia de precipitaciones inferiores a lo normal en el área considerada siendo, además, la tercer Niña consecutiva. En este sentido, las precipitaciones acumuladas entre septiembre de 2022 y abril de 2023 fueron de 430 mm, siendo 333 mm menos que la media histórica para este periodo (Gráfico 1).

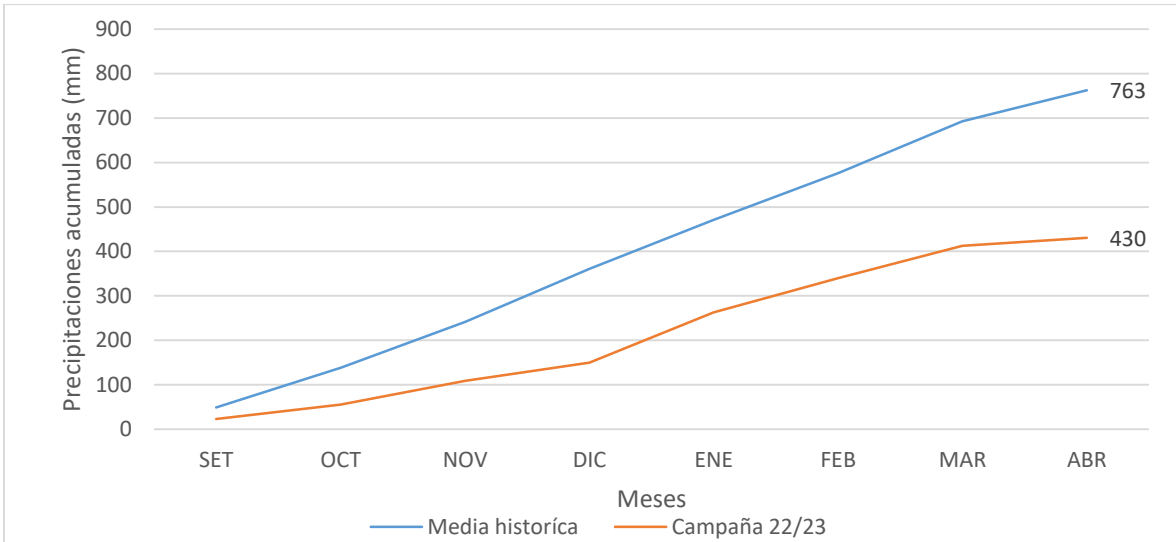


Gráfico 1. Precipitaciones acumuladas en el período comprendido entre septiembre de 2022 y abril de 2023 vs la media histórica.

A su vez la campaña estuvo marcada por periodos con alta demanda atmosférica, siendo muy superior a la media histórica durante el mes de diciembre y principios de enero y desde mediados de febrero a mediados de marzo (Gráfico 2).

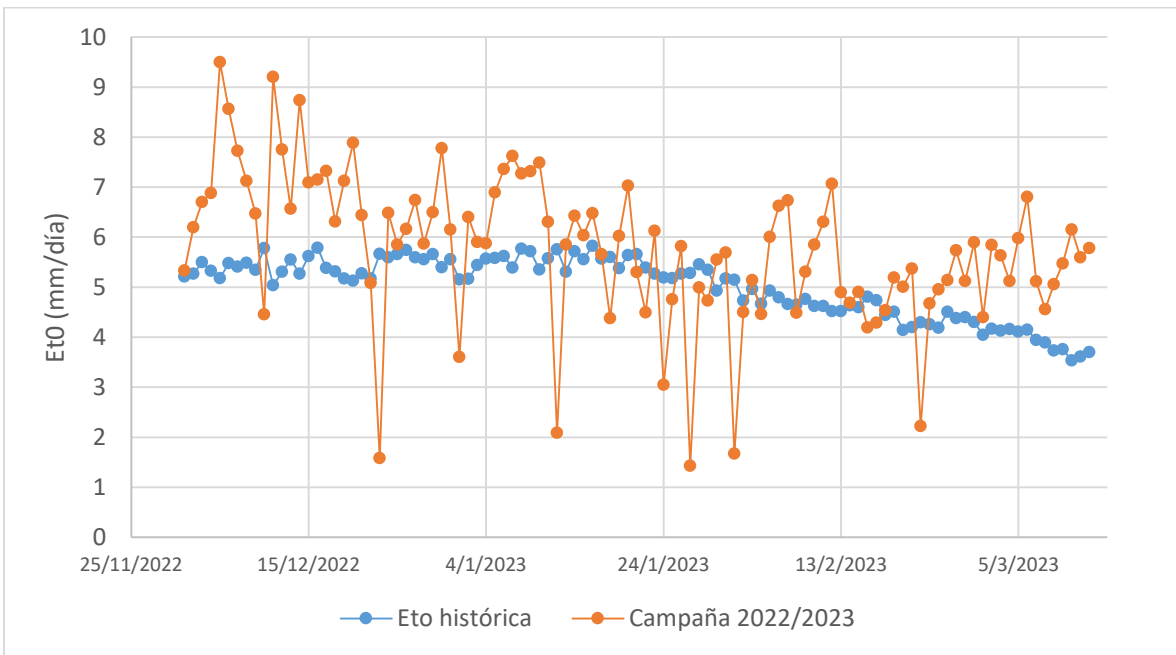


Gráfico 2. Evapotranspiración potencial (mm) durante la campaña 2022/2023.

El agua útil acumulada al momento de la siembra de la fecha temprana (16/9) fue de 245 mm hasta dos metros de profundidad, mientras que en la fecha de siembra tardía (19/12) este valor ascendió hasta 273 mm. A su vez, la disponibilidad de N de nitratos subió de 39,2 kg ha⁻¹ en la fecha de siembra temprana a 78,6 kg ha⁻¹ en la de siembra tardía.

Los rendimientos del cultivo de maíz en siembra temprana se ubicaron en un rango de entre 6182 y 9697 kg ha⁻¹, con un valor promedio de 8385 kg ha⁻¹. Los tratamientos realizados en fecha de siembra tardía presentaron rendimientos en un rango de 9203 y 10964 kg ha⁻¹, con un promedio de 10253 kg ha⁻¹.

La variación del rendimiento ante incrementos en la disponibilidad de N se ajustó en ambas fechas de siembra y densidades a relaciones cuadráticas (Gráfico 3). En general en fecha de siembra tardía las respuestas a la fertilización nitrogenada resultaron menores a las observadas en fechas de siembra tempranas comparando las mismas densidades de siembra.

En fecha de siembra temprana, la mayor respuesta a la fertilización nitrogenada se dio con una densidad de 8 pl m⁻², mientras que con la menor densidad evaluada (4,5 pl m⁻²) la respuesta a la fertilización nitrogenada fue mínima. En los tratamientos sin aplicación de N, el aumento de la densidad de siembra se tradujo en disminuciones de rendimiento.

En fecha de siembra temprana la combinación que permitió obtener el mayor rendimiento consistió en la siembra de 8 pl m⁻² y la aplicación de 160 kg ha⁻¹ de N (214,8 kg ha⁻¹ de N suelo + fertilizante). A la vez, en fecha de siembra tardía el tratamiento que permitió alcanzar el máximo rendimiento consistió también en una densidad de 8 pl m⁻² (no fueron evaluadas densidades mayores) y la aplicación de 80 kg ha⁻¹ de N (174,2 kg ha⁻¹ de N suelo + fertilizante), el incremento en la disponibilidad de N más allá de esa dosis no se tradujo en un aumento significativo del rendimiento.

El máximo rendimiento en siembra tardía resultó 1200 kg ha⁻¹ mayor al máximo rendimiento en siembra temprana.

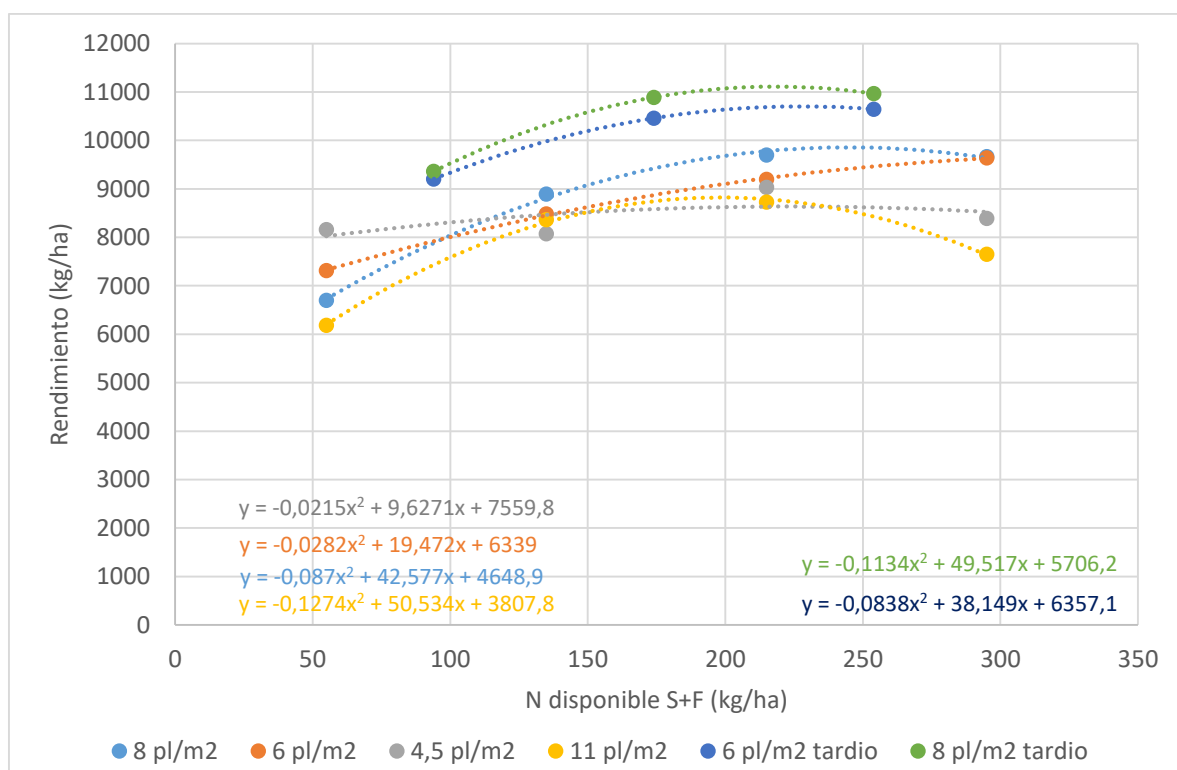


Gráfico 3. Rendimiento del híbrido de maíz ACA 476 TRECEPTA en función de la disponibilidad de N (suelo + fertilizante) y la densidad de siembra, en fechas de siembra temprana y tardía en la localidad de Justiniano Posse, provincia de Córdoba.

Consideraciones finales

En las condiciones ambientales en que se desarrolló este ensayo el atraso en la fecha de siembra desde septiembre a diciembre permitió sembrar con una mayor acumulación de agua útil en el perfil y se obtuvo un rendimiento máximo superior en 1200 kg ha⁻¹ al máximo obtenido en siembra temprana.

A su vez, el atraso en la fecha de siembra permitió incrementar el N de nitratos disponible al momento de la siembra y se obtuvo una menor respuesta a la fertilización que en la siembra temprana comparando las mismas densidades.

En ambas fechas de siembra, el máximo rendimiento se obtuvo con una densidad de 8 pl m⁻², sin embargo, la dosis de N necesaria para alcanzarlo fue diferente, 160 kg de N por ha en siembra temprana y 80 kg de N por ha en siembra tardía.

Agradecimientos

Se agradece a Cooperativa Agropecuaria Unión de Justiniano Posse Limitada quienes permitieron realizar este ensayo en su establecimiento, facilitando las maquinarias, insumos y personal necesarios para la ejecución.

Bibliografía

- Gambaudo, S.; Fontanetto, H. 2009. Tablas de consulta para el manejo y la nutrición de suelos y cultivos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Rafaela.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 1978. Carta de suelos de la República Argentina, hoja 3363-16 Justiniano Posse.