



¿Por qué fertilizar el maíz en un año Niña?

La campaña 2022/23 presenta un escenario hídrico complejo para el cultivo de maíz en la región pampeana, realizar una adecuada evaluación hídrica y un correcto diagnóstico de la fertilidad de suelo, permitiría aprovechar al máximo los beneficios de una nutrición balanceada no solo en productividad sino también en mejorar la eficiencia de uso del agua.

N. I. Reussi Calvo^{1,2} (MP CIAFBA: 1008)
 H. Sainz Rozas^{1,2} (MP CIA: 16591)
 F. García³ (MP CIAFBA: 2900)

¹ INTA-FCA Balcarce

² CONICET

³ Asesor Privado

nahuelreussicalvo@mdp.edu.ar



Los rendimientos del cultivo de maíz se han incrementado en los últimos 60 años (107 kg/ha/año). Sin embargo, aún existe una brecha entre los rendimientos actuales y los alcanzables en condiciones de secano. Estas brechas, del 30 al 40%, se deberían a múltiples causas, desde la salud del suelo hasta las prácticas de manejo del cultivo como la fertilización. Los balances de nutrientes en maíz han sido históricamente negativos en Argentina, es decir que la remoción en granos supera a la aplicación. Asimismo, numerosas investigaciones en distintas zonas del país han demostrado que la aplicación de nutrientes deficientes en los sistemas de producción permite incrementar los rendimientos hasta un 69% por sobre los actuales. Por este motivo, se considera que parte de la brecha de rendimientos está relacionada con la “brecha de nutrientes”, definida como la diferencia entre los nutrientes actualmente aplicados y aquellos necesarios para lograr los rendimientos alcanzables.

La campaña agrícola 2022/23 se caracteriza por una probabilidad del 80% de que se presente una fase Niña, lo cual limitaría la disponibilidad de agua para el cultivo de maíz en las principales zonas productoras del país. A este panorama se suma la muy baja disponibilidad de agua útil en el perfil

(<30%) previo a la siembra del cultivo. Frente a este panorama, surge la pregunta de ¿Por qué fertilizar el maíz en un año Niña? Si bien en años con baja disponibilidad hídrica, la respuesta a la aplicación de nutrientes deficientes como el nitrógeno (N) y azufre (S) pueden ser más bajas, aumentos en la disponibilidad de agua durante el período crítico pueden incrementar la respues-

ta debido al menor aporte por mineralización hasta dicho momento. Respecto a fósforo (P), cuando la disponibilidad es baja, la respuesta al agregado del mismo es mayor en un año seco que en un año húmedo. Se han observado incrementos de rendimiento de hasta 2528 kg/ha (+34%) para un año Niña y de 880 kg/ha (+7%) para un año Niño (Figura 1). Trabajos realizados en la

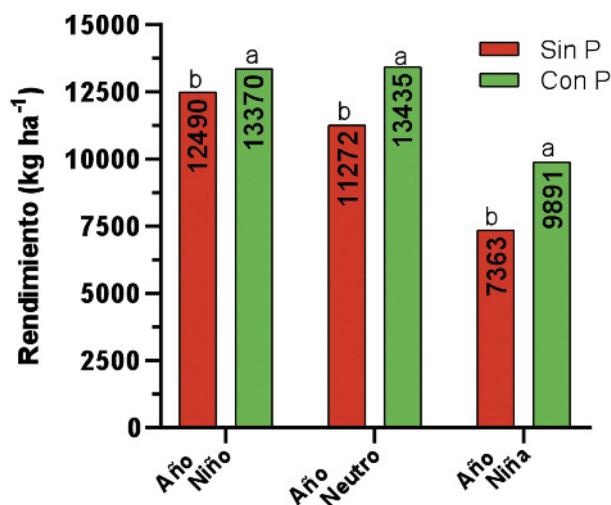


Figura 1 | Respuesta al agregado de fósforo (P) en la línea en maíz en escenarios con diferente disponibilidad hídrica (Adaptado de Telleria y col. 2016; Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica 22). Letras iguales significan que no hay diferencia significativa ($p > 0.05$) entre tratamientos con y sin P dentro de cada condición de año.

región pampeana núcleo han observado mejoras de 28%, 55%, 55% y 73% en la eficiencia de uso del agua por efecto de la fertilización con PS, NS, NP y NPS, respectivamente (Figura 2). Por lo tanto, la fertilización basada en un diagnóstico correcto permitiría maximizar el aprovechamiento del agua, un recurso escaso en un escenario de gran incertidumbre.

De todos los nutrientes, el N es el principal nutriente que limita la producción del maíz. Dada la dinámica de N en el sistema suelo-cultivo, la clave está en definir la demanda del mismo, es decir el rendimiento que se pueda alcanzar en un lote o ambiente determinado dadas las condiciones climáticas del año. Las investigaciones en Argentina han permitido generar calibraciones basadas en la disponibilidad de N (0-60 cm). Se han propuesto distintos umbrales de disponibilidad de N (N del suelo 0-60cm + N del fertilizante), los cuales varían desde 125 kg N/ha para alcanzar 7 t/ha de rendimiento hasta 250 kg N/ha para 14 t/ha. Además, el uso de estimadores de la oferta de N mineralizable durante el ciclo del cultivo (ejemplo: medir el nitrógeno anaeróbico (Nan) en pre-siembra 0-20 cm), puede mejorar la recomendación inicial de fertilización. Por otra parte, dada la dinámica del N, el uso de sensores de vegetación (de refractancia o transmitancia) o incluso imágenes satelitales de alta resolución son de utilidad para el monitoreo de N en estadios avanzados (10 a 12 hojas completamente expandidas). En campañas con baja disponibilidad hídrica, se podría plantear un manejo defensivo inicial de N, mediante el empleo de una baja dosis de dicho nutriente (objetivo conservar agua) y luego mediante el monitoreo corregir la decisión inicial en 10-12 hojas según la condición del año.

El P es, luego del N, el nutriente más relevante en la nutrición del cultivo. El diagnóstico de la fertilidad fosfatada se basa en el análisis de suelo en pre-siembra (0-20 cm) que determina el nivel de P Bray. Calibraciones recientes para la región pampeana indican un rango crítico entre 9 y 12 mg/kg, según textura del suelo, por debajo del cual la probabilidad de respuesta al agregado de P es alta. Una vez conocido el nivel de P Bray del suelo, el criterio de fertilización puede definirse como de "suficiencia", priorizando el cultivo inmediato, o de "construcción y mantenimiento", priorizando el recurso suelo. La fertilización fosfatada de los cultivos de

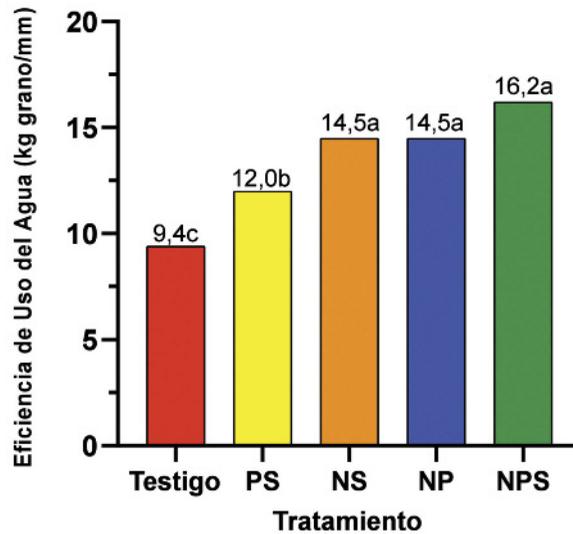


Figura 2 | Respuesta al agregado de fósforo (P) en la línea en maíz en escenarios con diferente disponibilidad hídrica (Adaptado de Telleria y col. 2016; Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica 22). Letras iguales significan que no hay diferencia significativa ($p > 0.05$) entre tratamientos con y sin P dentro de cada condición de año.

grano en Argentina se ha realizado históricamente siguiendo el criterio de suficiencia, lo cual ha resultado en balances negativos de P (dosis inferiores a la extracción de P en grano), con la consiguiente disminución de los niveles de P Bray del suelo. La dosis recomendada según "construcción y mantenimiento", incluye la reposición del P removido en granos (para maíz unos 2.5-3 kg P por tonelada de grano) más la cantidad de P necesaria para elevar gradualmente el nivel de P Bray del suelo a rangos óptimos para los cultivos en rotación (unos 3-6 kg de P por cada ppm de P Bray a aumentar).

Para S, se han propuesto como umbrales críticos tentativos concentraciones de 7-10 mg/kg de azufre bajo la forma de sulfato (en pre-siembra 0-20 cm), por debajo de los cuales la respuesta es altamente probable. Sin embargo, la caracterización del ambiente resulta fundamental para identificar los sitios con deficiencias: a) suelos degradados, con prolongada historia agrícola y cultivos de alta pro-

ducción; b) suelos arenosos de bajo contenido de materia orgánica; y/o c) suelos sin aporte de sulfato por presencia de napas freáticas superficiales. En maíz, las dosis de S recomendadas varían, según el nivel de rendimiento esperado y la historia agrícola del lote, entre 5 y 15 kg S/ha. Además, es común observar una relación positiva con la respuesta a N, frecuentemente de carácter sinérgico.

En los últimos años, en toda la región pampeana, se han incrementado los casos de deficiencias de Zn en maíz, con respuestas de rendimiento que oscilan entre 5% y 10%. Se ha calibrado el análisis de suelo en pre-siembra de Zn por el método DTPA (en pre-siembra 0-20 cm), con alta frecuencia de respuesta a la aplicación con valores menores de 1 mg/kg. En cuanto a la tecnología de fertilización, las respuestas se observan tanto con aplicaciones al suelo de mezclas sólidas (químicas o físicas) y con líquidos, o en tratamientos de semillas y foliares.

EN SINTESIS

Esta campaña 2022/23 se presenta con un escenario hídrico complejo para el cultivo de maíz, por lo tanto, resulta clave realizar una adecuada evaluación hídrica y un correcto diagnóstico de la fertilidad para la recomendación de fertilización de cada lote y ambiente dentro del lote, con el objetivo de aumentar la productividad y rentabilidad siendo eficientes y efectivos no solo en el uso de los nutrientes sino también del agua.

