



Fertilización de cultivos de verano

Campaña 2023/24

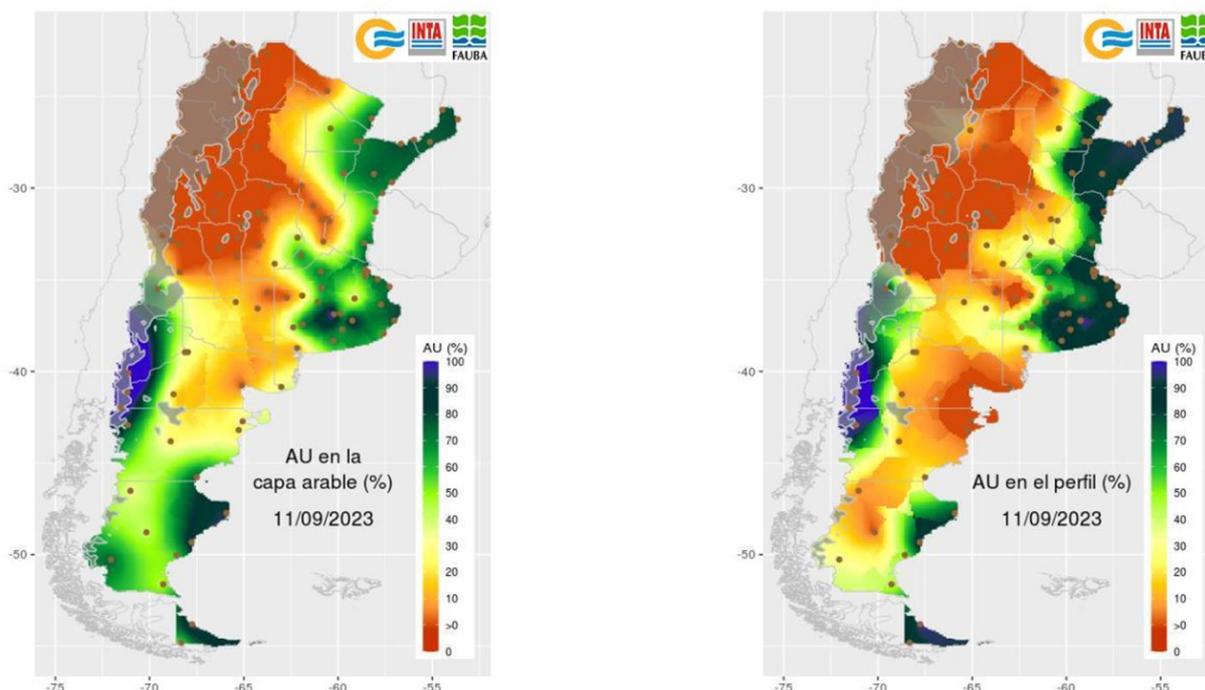
1. ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA FERTILIZACIÓN

1.1. Evolución de la campaña gruesa

La campaña gruesa 2023/24 se viene desarrollando en un contexto de gran incertidumbre económica, política e institucional, que se aceleró particularmente luego de las PASO en donde tuvo lugar una marcada devaluación del peso argentino. Esta situación viene afectando la operatoria comercial en los mercados de granos y de fertilizantes, por ejemplo, en temas como financiación para la compra de fertilizantes. A nivel microeconómico (i.e. funcionamiento de las empresas), esta incertidumbre complica la planificación empresarial en general y de la tecnología a aplicar en los modelos de producción ya que impiden definir con precisión aspectos básicos de la presupuestación como los costos directos e indirectos, ingresos, rentabilidad, etc. Dentro de los problemas que están afectando la evolución de la campaña gruesa actual se destaca la fuerte restricción para la importación de agroinsumos en general y de fertilizantes en particular. Esto último podría determinar faltantes y/o restricciones en el abastecimiento de fertilizantes ya que una porción significativa de la demanda se satisface tradicionalmente vía importaciones.

En cuanto al contexto climático, las precipitaciones de las últimas semanas mejoraron considerablemente la disponibilidad de agua útil tanto en la capa superficial como en profundidad (Figura 1).

Figura 1. Contenido de agua útil superficial (izquierda) y en el perfil (derecha). Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN). https://www.smn.gov.ar/monitoreo_estados



Esta mejora en la oferta de agua en el suelo y una perspectiva climática “El Niño” viene sumando entusiasmo en cuanto a la posibilidad de comenzar las siembras de los planteos de maíz temprano en las próximas semanas, planificar los lotes que van a soja y sumar expectativa de una campaña gruesa 2023/24 más favorable en relación a las últimas.

1.2. Precios relativos de fertilizantes y granos

En la Tabla 1 se consignan los precios orientativos de los fertilizantes más comunes (sin IVA). Los mismos corresponden a precios promedios relevados en las semanas previas a las PASO.

Tabla 1. Precios de fertilizante (USD/t)

Fertilizante	2020	2021	2022	2023
Urea granulada	368	633	874	783
UAN 32	325	465	862	595
Mezcla UAN y TSA (28N, 5S)	315	450	760	580
FDA	463	842	1260	920
FMA	463	852	1306	982
SFT	s/d	760	933	835
SFS	242	369	645	468

Se observa una reducción del precio de los fertilizantes en relación con la campaña pasada. Sin embargo, debido a las restricciones a las importaciones, se evidencia una muy alta volatilidad de precios y también en algunos casos de disponibilidad de productos. Por esta razón se recomienda realizar un diagnóstico nutricional mediante análisis de suelos a nivel de lotes y/o ambientes, como así también asegurarse el abastecimiento de los fertilizantes.

En la Tabla 2 se consignan los precios netos del maíz y de la soja para el momento de cosecha. Se tomó un precio lleno de **180 USD/t para el maíz y de 330 USD/t para la soja**, con gastos de cosecha y comercialización de 24 y 16%, respectivamente (precios consultados el 10 de agosto de 2023).

Tabla 2. Precios netos de productos a cosecha (USD/t).

Producto	2022	2023	2024
Maíz abril	141	167	137
Soja mayo	255	306	277

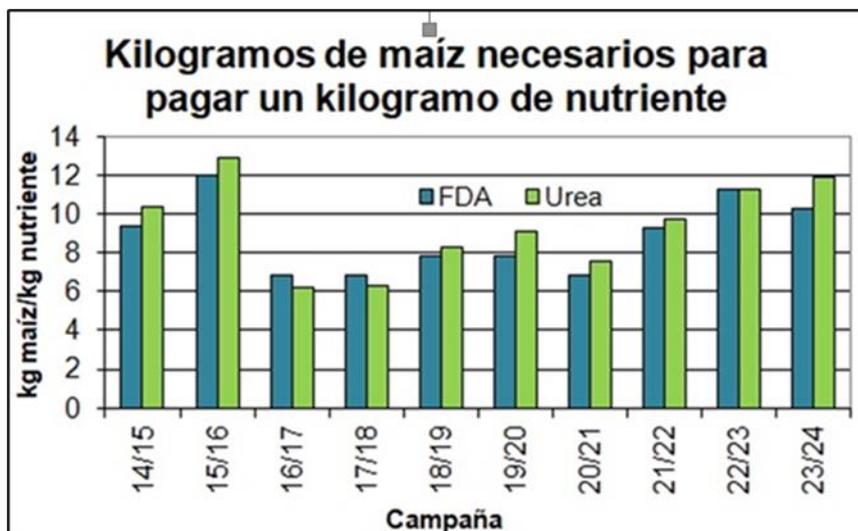
En base a los precios netos del maíz y soja a cosecha y los precios de los fertilizantes reportados en las semanas previas a las PASO, se muestra en la Tabla 3 las relaciones de precios de la presente campaña y de las dos campañas previas. También se puede apreciar la evolución de las relaciones de precios del maíz para el FDA y la urea en la Figura 2.

Tabla 3. Relaciones de precios, kg de producto (grano) para pagar la unidad de nutriente.

Fertilizante	Maíz			Soja		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Urea granulada	9,7	11,3	11,9	-	-	-
UAN	10,3	15,5	13,5	-	-	-
Mezcla UAN y TSA (28N, 5S)	9,7	13,7	12,8	-	-	-

FDA	9,3	11,3	10,3	5,1	6,2	5,1
FMA	9,6	11,9	11,3	5,3	6,5	5,6
SFT	11,7	11,9	13,2	6,5	6,5	6,5
SFS	8,4	11,9	11,0	4,7	6,5	5,4

Figura 2. Relaciones de precios del maíz para el FDA y la urea.



En términos generales, si tomamos el maíz, las relaciones de precios para la urea aumentaron en relación a la campaña previa, mientras que lo opuesto ocurrió con el FDA. Sin embargo, ese patrón no se mantuvo en todas las fuentes nitrogenadas, por ello se recomienda calcular las relaciones de precios para el propio fertilizante que se haya comprado y tomando el precio neto del grano a cosecha que se esté presupuestando.

Debido a que luego de las PASO los precios de los granos y los fertilizantes pueden diferir de los considerados en las tablas anteriores, para ayudar al análisis de escenarios, se realizó un análisis de sensibilidad de las relaciones de precios para el cultivo de maíz (considerando la urea y el FDA; Figura 3) y para la soja (considerando el FDA; Figura 4). Estas relaciones de precios representan los kg de maíz o soja necesarios para pagar 1 kg de nutriente (N o N+P₂O₅) para la urea y el FDA.

Figura 3. Relaciones de precios del maíz para la urea (A) y el FDA (B). Para confeccionar las curvas se aplicó un gasto de comercialización del 24% por sobre el precio lleno o “bruto” presentado en abscisas.

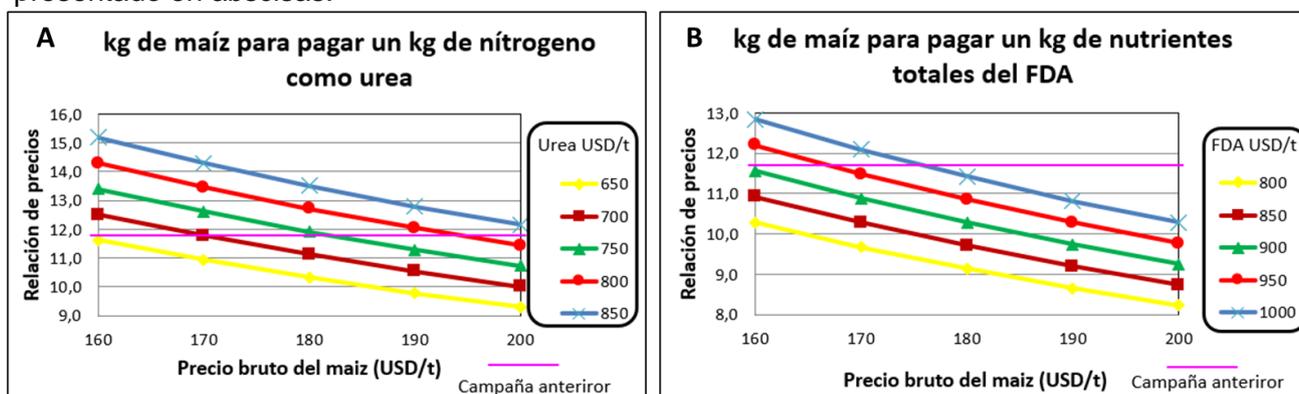
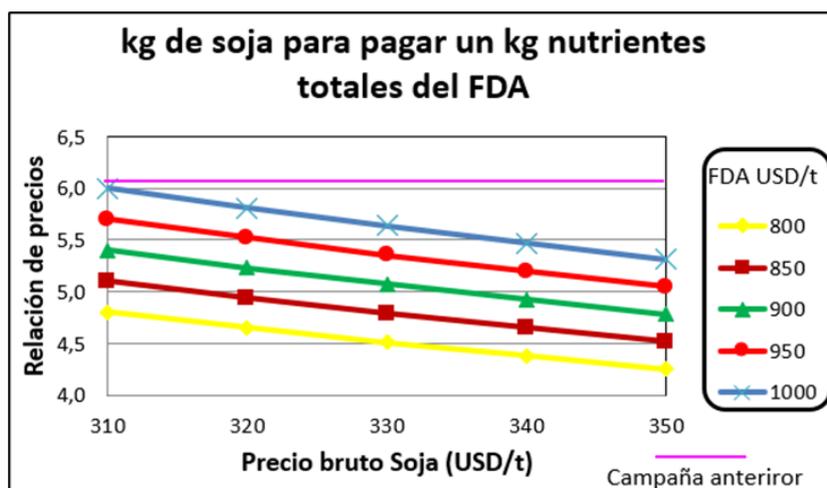


Figura 4. Relaciones de precios de la soja para el FDA. Para confeccionar las curvas se aplicó un gasto de comercialización del 16% por sobre el precio lleno o “bruto” presentado en abscisas.



Con estos esquemas, cada empresa agropecuaria, podrá analizar las relaciones de precios para sus casos particulares, que pueden ser bien diferentes según la modalidad de comercialización de los granos, el momento de compra del fertilizante y la financiación utilizada para adquirirlos, entre otras variables.

2. ASPECTOS TÉCNICOS QUE AYUDAN A TOMAR MEJORES DECISIONES

2.1. El diagnóstico de fertilidad: a herramienta más efectiva en tiempos de incertidumbre

En tiempos en donde es necesario optimizar el uso de recursos económicos en las empresas agropecuarias y optimizar la asignación de los mismos al gasto (o inversión) en insumos, el diagnóstico de fertilidad representa una de las herramientas con mayor ROI (retorno a la inversión). Así, con unos pocos USD/ha invertidos en análisis de suelos es posible conocer la disponibilidad de nutrientes que limitan el rendimiento de los cultivos, primer pilar para definir la necesidad o no de aplicar fertilizantes. Esta campaña 2023/2024 se caracteriza por una gran heterogeneidad en la que se pueden encontrar los lotes o ambientes productivos en cuanto a contenido de nutrientes. Si bien la sequía del verano generó una “transferencia de nutrientes” evidenciada por el aumento en el contenido de nitratos en el suelo, las lluvias de las últimas semanas pueden haber generado movilidad o lixiviación de los mismos en el perfil. Por ello, la mejor recomendación que podemos dar es realizar un adecuado muestreo y análisis de suelos a escala de lote y/o ambiente y ajustar las estrategias de fertilización basado en ello.

Para aquellos que quieran repasar con gran detalle los criterios de diagnóstico y la tecnología de aplicación de macro y micronutrientes en los cultivos de soja y maíz, los invitamos a visitar el sitio de Agroconsultasonline en donde se puede consultar on-demand la conferencia que ofreció el Ing. Agr. Dr. Martín Torres Duggan “Cómo optimizar la nutrición de maíz y soja” en el ciclo de charlas organizado en agosto del 2023 en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA).

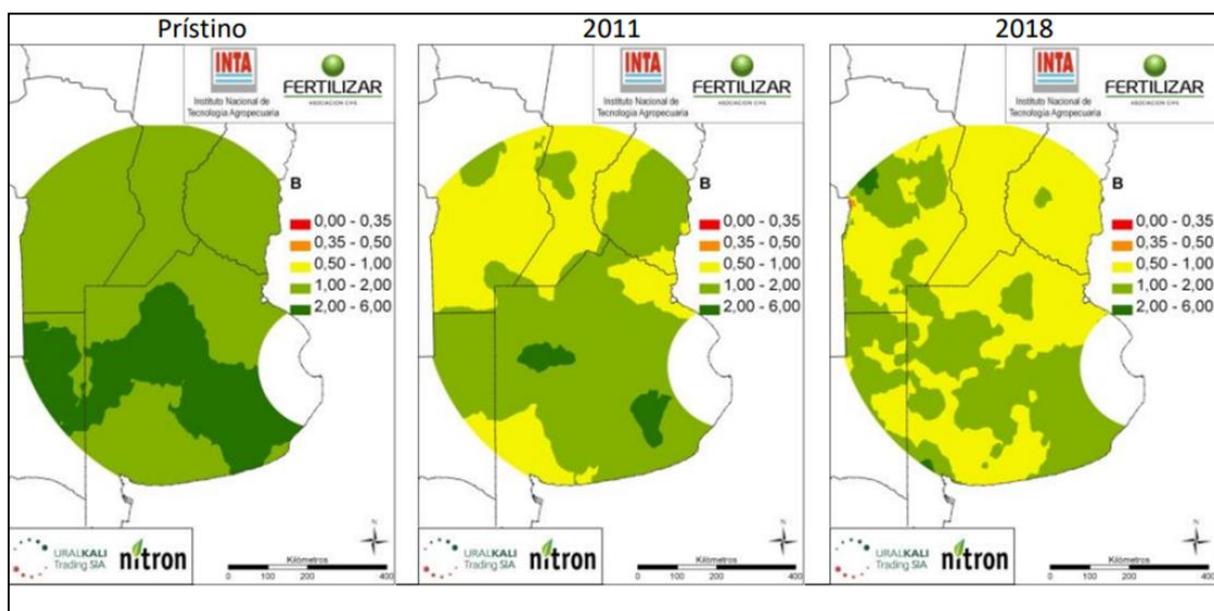
<https://www.agroconsultasonline.com/events/295>

2.2. El boro, ¿un micronutriente soslayado en los plantas de fertilización?

2.2.1. Cambios recientes en la dotación de boro extractable en los suelos de la Región Pampeana

De acuerdo con relevamientos del contenido de variables edáficas llevado a cabo por Fertilizar AC y el INTA, la dotación de boro (B) se ha reducido marcadamente en relación al suelo prístino (no cultivado), mostrando además una progresiva disminución a lo largo del tiempo (Figura 4).

Figura 4. Mapa mostrando el contenido de boro extractable en suelos prístinos y en lotes de producción en dos momentos de muestreo (2011 y 2018). Fuente: Sainz Rozas et al. (2019).



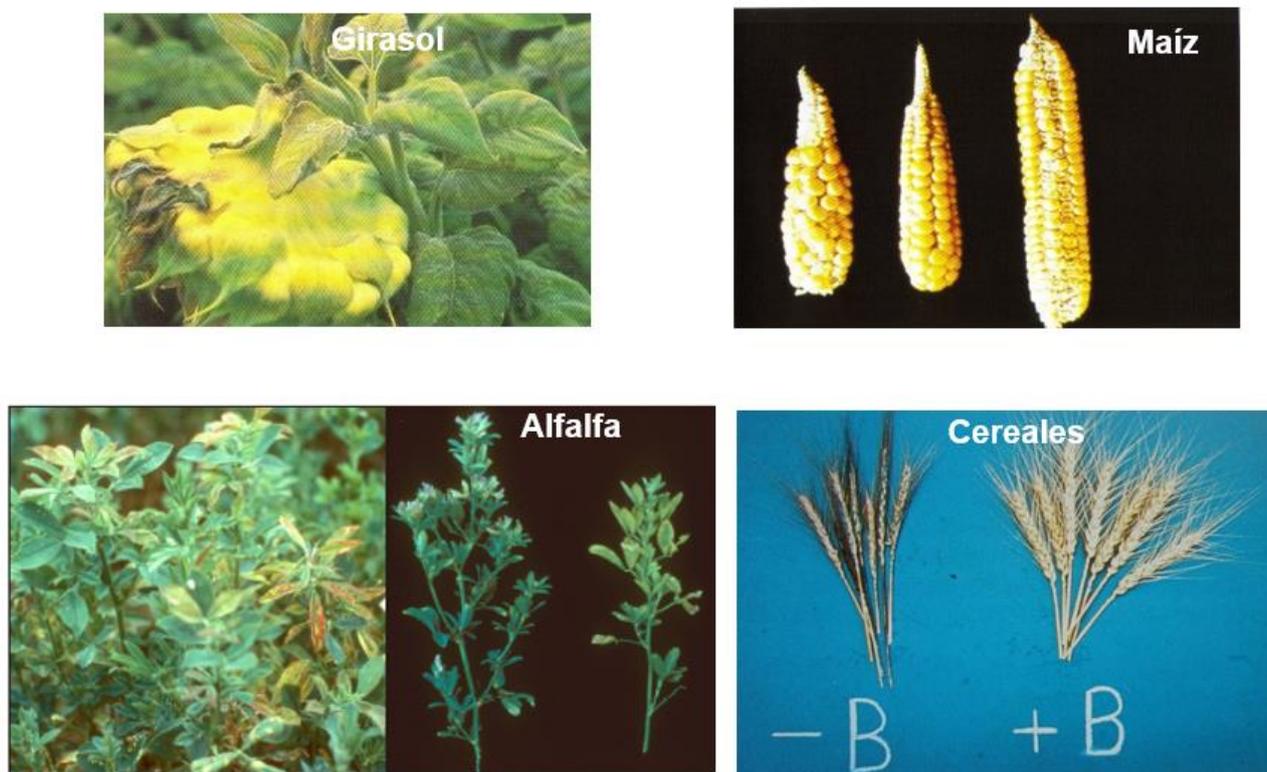
2.2.2. ¿Por qué es importante el boro en la nutrición vegetal y cómo diagnosticar deficiencias?

El B es un micronutriente esencial para las plantas y además participa en procesos bioquímicos y fisiológicos muy relacionados con el crecimiento y rendimiento de los cultivos. Entre ellos se destacan:

- ✓ Estructura y estabilidad de la membrana plasmática y pared celular
- ✓ Funcionamiento de meristemas (tanto en raíz como en vástago)
- ✓ Crecimiento del tubo polínico y desarrollo de flores y frutos
- ✓ Involucrados en el metabolismo de ácidos nucleicos, proteínas, carbohidratos, como así también en la fotosíntesis
- ✓ Defensa ante factores de estrés biótico (e.g. enfermedades)
- ✓ Prevención de la degradación oxidativa de ácido indolacético (AIA), demorando la biosíntesis de etileno (i.e. agente antiestrés)

Si bien no siempre es posible detectar síntomas de deficiencia de este micronutriente a campo, se pueden mencionar algunos como el “corte de cuchillo” en girasol (debilitamiento del pedúnculo del capítulo) o bien las fallas en el cuaje de granos que se pueden presentar en la espiga del maíz o del trigo (Figura 5).

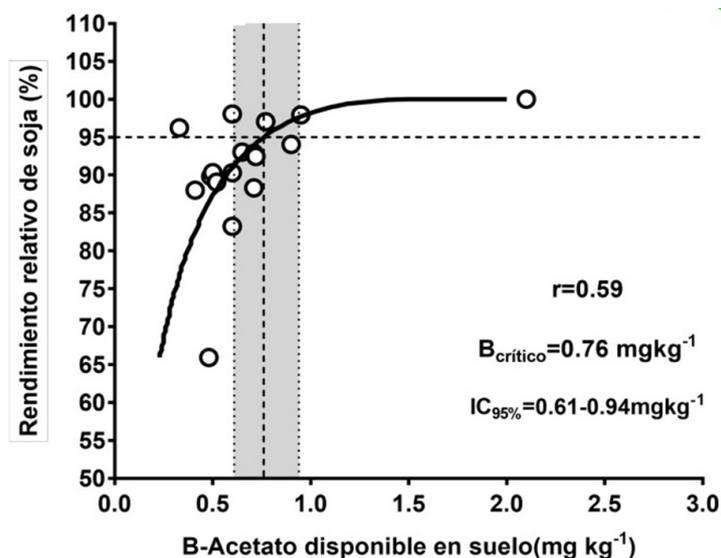
Figura 5. Síntomas de deficiencias de boro en alfalfa y algunos cereales y oleaginosas. Fuente: Rio Tinto, Borax, US.



En cuanto al diagnóstico nutricional del B, la literatura internacional indica algunos valores de referencia o rangos críticos que varían según la textura del suelo. Así, en suelos arenosos o franco arenosos, serían esperables respuestas significativas a la fertilización boratada en la mayoría de los cultivos cuando el contenido de B extractable sea menor a 0,2 ppm en la capa de 0-20. En cambio, en suelos franco arenosos, francos, franco limosos o limosos, se considera un rango crítico de 0,2 a 0,5 ppm, donde sería esperable observar respuestas a la fertilización con B tanto en cultivos con mediana tolerancia a las carencias de B (e.g. maíz) o con altos requerimientos y/o sensibilidad al B (e.g. girasol). Por otro lado, en suelos arcillosos el rango crítico se ubica en 0,5-1,0 ppm para cultivos con mediano o alto requerimiento de B. Estos valores orientativos.

Si bien se ha llevado a cabo pocos estudios tendientes a calibrar modelos de diagnóstico para B en cultivos de verano en Argentina, en la Figura 6 se muestra un avance de investigaciones que han permitido definir un límite crítico de 0,76 ppm de B (0-20 cm) en el cultivo de soja en la Región Pampeana.

Figura 6. Relación entre el rendimiento relativo sin agregado de B y el contenido de B extractable con acetato de amonio (0-20 cm). Los datos se ajustaron según el método del arcoseno-logaritmo y el límite crítico se definió para el 95% del rendimiento relativo. Fuente: Bustos (2022).



2.2.3. ¿Cómo seleccionar la fuente de boro y el método de aplicación?

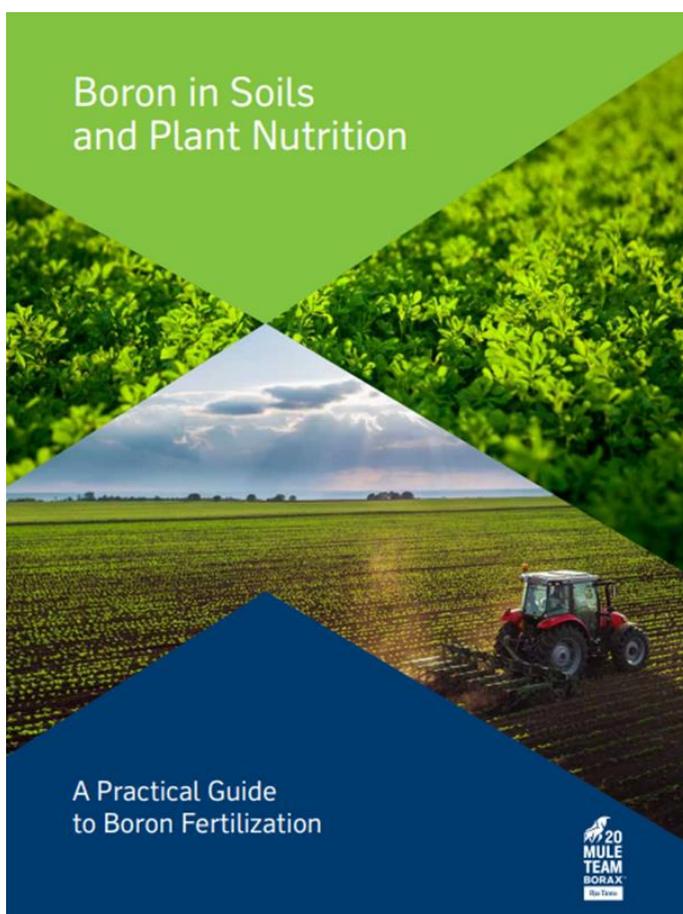
Lamentablemente existe muy poca información local sobre evaluación experimental de fuentes y dosis de B, como así también sobre tecnología de aplicación. Sin embargo, basándose en información científica internacional en donde la fertilización boradata es habitual, se pueden considerar una serie de principios a tener en cuenta:

- ✓ Existen diferencias significativas en biodisponibilidad de B entre fuentes boratadas solubles en agua y fuentes parcialmente solubles (e.g. ulexita) o insolubles en agua (e.g. colemanita)
- ✓ Para asegurar la respuesta a B se deben utilizar fuentes solubles en agua, salvo que por las características edafoclimáticas sea conveniente aplicar fuentes de B de liberación progresiva (e.g. situaciones de riego o altas chances de pérdidas por lavado)
- ✓ En suelos con carencias probadas por diagnóstico nutricional, el mejor momento para aplicar el B es al suelo y desde el comienzo del ciclo del cultivo (e.g. aplicación al voleo a través de mezclas químicas o fuentes líquidas). Esto permite al cultivo absorber B desde temprano en el ciclo ayudando al crecimiento de las raíces y de la parte aérea, premisa fundamental para lograr altas tasas de crecimiento y parea foliar. El contacto directo del B con las semillas provoca toxicidad y puede afectar la germinación y emergencia
- ✓ La fertilización foliar con B también es factible, aunque es complementaria de la aplicación a suelo y no la sustituye
- ✓ En cuanto a las dosis, hay que tener precaución de no aplicar dosis excesivas de B ya que el rango entre suficiencia y toxicidad es estrecha en este micronutriente. A modo orientativo y en situaciones en donde se busque explorar respuestas, se puede considerar

rangos de dosis de 0,5-1,0 y 0,3-0,5 kg de B/ha, para maíz y soja, respectivamente. En esos rangos de dosis y en base a la experiencia internacional, es en donde se suele maximizar la respuesta a la fertilización con B. Sin embargo, es factible observar en maíz efectos de dosis crecientes de B en rangos de 0,3 a 2 kg de B/ha. Dosis más elevadas pueden causar toxicidad.

¿Interesado en conocer más sobre la importancia del boro en los suelos la nutrición de las plantas?

Te recomendamos consultar una excelente guía práctica de fertilización con boro publicada por U.S. Borax, líder en investigación y desarrollo en esta temática



Descargá el libro sin cargo del siguiente link:

<https://agriculture.borax.com/USBorax/media/assets/files/boron-book.pdf?ext=.pdf>

¿Conoces nuestro servicio de asesoramiento integral en fertilización de cultivos?

¿En qué consiste?

1. Análisis del manejo actual de nutrientes a escala predial, considerando los objetivos empresariales y restricciones del sistema productivo
2. Evaluación de opciones de mejora en diagnóstico y tecnología de aplicación de fertilizantes
3. Reuniones presenciales o virtuales para discutir las posibles estrategias de optimización en la fertilización de los cultivos a escala de rotaciones
4. Armado de un plan de fertilización a escala predial que podrá ser ajustado y mejorado a través del tiempo

¿Dónde contactarnos?

Whats App: (+54911) 6015 5760

Email: laboratorio@tecnoagro.com.ar

