

### ¿Qué nos aportan otros nutrientes diferentes a los tradicionales?

\*Ing. Agr. M.Sc. Luis Ventimiglia

\*Lic. Econ. Lisandro Torrens Baudrix

**Agosto 2021**

La nutrición de los cultivos cada vez es más importante. No cabe duda que siempre lo fue, pero a medida que ha pasado el tiempo encontramos diferencias más notorias. Por el solo hecho de nombrar algunas podemos decir que en general, los suelos están más pobres que antes, en consecuencia van necesitando cada vez más ayuda. Por otro lado, todas las acciones conexas a la producción van mejorando, en consecuencia los techos de rendimiento también se van incrementando y cómo es también lógico, al tener mayores rendimientos hay necesidades nutricionales más importantes.

La demanda de un determinado cultivo está en función de su rendimiento y de la calidad del producto que de él se obtenga. Cuando ambas se maximizan los requerimientos son mayores, por el contrario, cuando ambas o alguna de ellas se deprimen, también redundan en una menor necesidad nutricional.

La fertilización en maíz es clave, el fósforo, nitrógeno y azufre, se aplican, podríamos decir, en todos los lotes. Posiblemente las cantidades que se adicionan no sean las correctas. En algunos casos se utilizan también mezclas arrancadoras, las cuales si bien proveen varios nutrientes, las cantidades de algunos de ellos no son suficientes para potenciar el rendimiento factible de obtener.

Por los estudios realizados en la región pampeana en cultivos extensivos, a los tres nutrientes antes mencionados, los siguientes en orden de importancia son el zinc y el boro. Por supuesto que esto no quiere decir de ninguna manera, que en determinados ambientes no

haya otros nutrientes que pueden ser tanto o más limitante que los dos anteriores. Cada ambiente tiene una característica única y la manera de poder visualizar que es lo que pasa en cada uno de ellos, es mediante los estudios pertinentes, de suelo, tanto físico, como químico y complementarlo con la historia de los lotes, la disponibilidad hídrica, el pronóstico climático, etc.

Durante la campaña 2020/21 se realizó en 9 de Julio una experiencia sobre un suelo de muy buena calidad productiva. El análisis del mismo previo a la siembra se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1: Análisis de suelo previo a la siembra.**

Variable	Unidad	Valores
pH		5,6
Materia orgánica	%	2,9
Fósforo disponible	ppm	13,0
Nitrógeno de nitratos (0-20)	ppm	16,6
Nitrógeno de nitratos (20-40)	ppm	6,3
Nitrógeno de nitratos (40 -60)	ppm	2,4
Azufre de sulfatos	ppm	5,6
Zinc	ppm	1,2
Boro	ppm	0,8

El análisis muestra un suelo ligeramente ácido, con un adecuado contenido de materia orgánica para la zona, un valor medio de fósforo asimilable y un bajo contenido de nitrógeno de nitratos y de azufre se sulfatos. En cuanto a los micronutrientes, zinc y boro, se encontrarían por encima de los umbrales que indica la bibliografía, entendiéndose en este caso, que son siempre valores tentativos y que nuestro país debería generar sus propios límites críticos para los distintos cultivos extensivos que se realizan. A tal efecto el presente trabajo pretendió observar cual

era el comportamiento del maíz, sobre un lote de buena aptitud y fertilizado con nitrógeno, fósforo y azufre, cuando además de estos nutrientes se aplicaban otros tales como, zinc, boro y una mezcla nutricional constituida por macro, meso y micronutrientes.

A tal efecto se implementó una experiencia que consto de los siguientes tratamientos, tabla 2.

**Tabla 2: Tratamientos ensayados.**

- 1.- Testigo de micronutrientes
- 2.- Aplicación de 0,75 l/ha de zinc en V3 – V4
- 3.- Aplicación de 0,75 l/ha de boro en inicio de panojamiento (Vt)
- 4.- Aplicación de 2 l/ha un complejo multinutricional en V3 – V4.

Complejo multinutricional: Contiene nitrógeno, azufre, boro, cobre, zinc y manganeso.

La experiencia se realizó con unidades experimentales de 4 surcos por 7 metros de largo en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

La siembra se realizó el 25 de noviembre con el híbrido ACA 19 MZ 227 VT3 a razón de 67.000 semilla/ha a 0,7 m entre hileras. La fertilización se efectuó con 90 kg/ha de fosfato monamónico en la línea de siembra, con 100 kg/ha de sulfato de calcio al voleo y el nitrógeno se ajustó a 160 kg/ha – X, aplicado incorporado en los entresurcos del maíz en estadios temprano de desarrollo.

El ensayo se mantuvo libre de malezas durante todo el ciclo, a partir de un barbecho que permitió llegar limpio a la siembra y posterior a la misma se aplicó en preemergencia de Adengo 0,4 l/ha y S-Metoalaclor 1 l/ha.

Las aplicaciones de los micronutrientes y el complejo multinutricional se realizó con mochila, con un volumen de 140 l/ha de agua en los momentos antes mencionados.

La cosecha se efectuó en forma manual, recolectándose 10 m<sup>2</sup> de cada unidad experimental, posteriormente las espigas fueron desgranadas, tomada su humedad, pesado los granos y expresando el rendimiento obtenido en kg/ha. Tabla 3.

**Tabla 3: Rendimiento obtenido por unidad experimental y promedio**

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Promedio
1	12.511	13.428	14.102	13.971	13.503
2	13.896	14.861	13.878	14.318	14.238
3	14.318	12.791	14.852	12.848	13.702
4	14.196	14.271	13.260	14.730	14.114

#### **Comentarios Generales:**

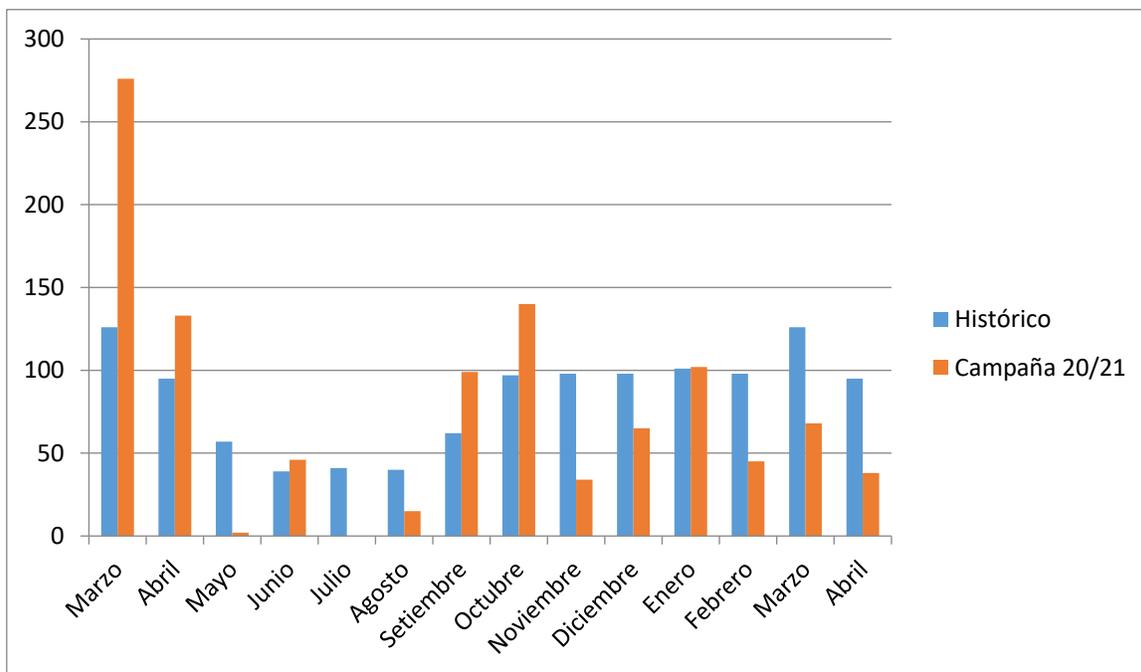
La campaña 20/21 fue una campaña bastante atípica en el partido de 9 de Julio, con una amplia variabilidad dentro del mismo. Esa variabilidad obedeció a distintas causas, cantidad de agua almacenada en el perfil del suelo previo a la siembra, altura de napa freática, lluvias registradas durante el ciclo del cultivo, etc.

Si apreciamos los registro hídricos, los maíces en siembra tardía tuvieron muchas menos precipitaciones que el observado en el promedio histórico de años. Mirando la Figura 1, se puede apreciar, que el único mes del ciclo del cultivo que las lluvias de la campaña fueron similares

a las lluvias históricas, fue el mes de enero. Sumando lo precipitado desde inicio de noviembre a fines de abril el acumulado es de 352 mm, esta cantidad de agua, aun considerando una captación y aprovechamiento del 100 % es insuficiente para los rendimientos que se lograron. Esto indicaría, que el agua acumulada en el perfil del suelo, durante el barbecho, más lo aportado por la napa freática, mitigo las escasas lluvias recibidas durante el ciclo, permitiendo lograr rendimientos que en algunos tratamientos superaron los 14.000 kg/ha.

Las lluvias registradas y su comparación con las históricas se muestran en la figura 1.

**Figura 1: Lluvia de marzo 2020 a abril 2021 y su comparación con las históricas (1897 – 2019).**



De la figura 1 se puede apreciar que durante los meses del otoño, principalmente marzo y abril, el perfil del suelo se pudo recargar. Posteriormente el invierno fue más seco que lo normal y las lluvias retornaron en la primavera (setiembre y octubre), este último mes

originó precipitaciones, las cuales produjeron en muchos lotes el lavado de los herbicidas preemergentes empleados. Si bien noviembre y diciembre presentaron algunos eventos hídricos, las precipitaciones estuvieron por debajo de las medias históricas. Las lluvias de enero y seguramente la gran ayuda de la napa freática permitió alcanzar los rendimientos que se obtuvieron.

El lote donde se condujo la experiencia es un lote de muy buena aptitud productiva. No cabe duda que la tasa de mineralización que posee, es extremadamente importante. Esto queda reflejado por los rendimientos obtenidos y el análisis inicial de suelo, el cual presentaba un valor cercano a 3 % de materia orgánica (alto para esta zona), 60 kg/ha de nitrógeno hasta 60 cm de profundidad, una probable mineralización (NAM), de 74 kg/ha, un nivel de azufre inicial muy bajo (5 ppm), alto de zinc y de boro.

La experiencia desde el punto de vista estadístico no mostró diferencias entre los tratamientos evaluados. De todos modos se puede apreciar que todos los tratamientos alcanzaron rendimientos superiores al testigo.

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Diferencia sobre testigo	
		(kg/ha)	(%)
Testigo	13.503	-----	-----
Zinc	14.238	735	5,4
Boro	13.702	199	1,5
Micronutrientes	14.114	611	4,5

Del cuadro se aprecia que el mayor incremento de rendimiento se alcanzó con la aplicación de zinc. Esto, suele pasar, principalmente en gramíneas y aunque el nivel del nutriente en el suelo, antes de realizar la experiencia, se encontraba por encima de 1 ppm, indicado como nivel crítico, como punto de inflexión entre carencia y suficiencia.

El Boro, si bien alcanzó 200 kg/ha más, quedo algo relegado, es muy posible que la tasa de mineralización del suelo, principalmente por las condiciones ambientales que se presentaron y con un nivel de materia orgánica cercano a 3%, haya sido lo suficiente para proveer al cultivo de este micronutriente.

Por último la aplicación de un complejo multinutricional, como el aportado en el tratamiento 4, se ubicó con incrementos de rendimiento muy parecidos a los que produjo el zinc, entendienddo que dentro del complejo el zinc también está presente y es acompañado por otros nutrientes tales como nitrógeno, azufre, boro, cobre y manganeso.

La utilización de micronutrientes en los cultivos extensivos, seguramente en poco tiempo será una necesidad imperiosa de la mayoría de los suelos de la región pampeana. La evidencia de muchos trabajos técnicos así lo amerita.