

Nutrición en maíz

Las carencias nutricionales cada vez limitan más el rendimiento

Ing. Agr. M.Sc. Luis Ventimiglia
Lic. Econ. Lisandro Torrens Baudrix

¿Cuál sería el rendimiento de maíz en un lote "chacreado" de la región pampeana?, posiblemente 6 – 7 - 8 toneladas con una tecnología media.

Si el año presentó una muy buena condición ambiental, es probable que se alcance el valor más elevado. La otra pregunta es ¿Cuál es el potencial que tiene el maíz en la misma región?. Aquí podríamos hablar en un muy buen año de 15 – 16 toneladas,



siempre

hablando de cultivos en secano.

Muy bien, como vemos en ambos planteos, hay aproximadamente 100 % de diferencia. Claro que no todo es tan lineal y tan simple, dado que los factores interactúan constantemente, ya sea para mejorar o para disminuir el rendimiento. Lo que no es discutible es la necesidad que tienen los lotes de ser fertilizados, para al menos ubicarse en valores intermedios a los descriptos. El rendimiento promedio del país en la última campaña fue de 7.920 kg/ha (SIIA, 2017). Aquí entran todas las regiones del país, es decir, algunas áreas que son más marginales para este cultivo. La zona centro oeste de la región pampeana, dispone de muy buenas condiciones para el maíz y considerando el mismo ciclo productivo, su rendimiento medios se ubicó en 9.500 kg/ha (datos de la AER INTA 9 de Julio).

Considerando los descripto se aprecia que hay una brecha muy importante que se debería intentar disminuir. Existe la tecnología para poder concretar ese objetivo, considerando por otro lado que no todo pasa por tecnologías de insumos. En muchas oportunidades las tecnologías de proceso son más importantes que las anteriores.

Pensando solamente en un manejo adecuado y en la variable fertilidad, parece ser que con las fertilizaciones clásicas, ya no alcanza y es necesario buscar complementaciones nutricionales en distintos momentos del ciclo del cultivo para potenciar el rendimiento. Todo lo que describimos, en gran medida está al alcance de la mano. El tema es generar los mecanismos necesarios para que las diferentes prácticas puedan ser adoptadas mayoritariamente y principalmente ser aplicadas correctamente.

A los efectos de verificar que sucede en el cultivo de maíz cuando este recibe una fertilización media y es complementado con diferentes productos, se condujo una experiencia en la campaña 2016/17, en las proximidades de la localidad de Norumbega, partido de 9 de Julio. El lote de buena aptitud productiva, clasificado precisamente como serie Norumbega (Hapludol éntico), tuvo como antecesor al cultivo de soja de primera. La siembra se realizó en directa el 29 de setiembre, con el híbrido KWS 4500 GL Stack, con una densidad de 80.000 semillas/ha, en surcos espaciados a 0,7 m. Cada unidad experimental contó con 5 surcos por 7 metros de largo. El diseño del ensayo fue en bloques al azar con 4 repeticiones. Previo a la siembra se realizó un análisis químico de suelo. Cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis de suelo

Elemento	Profundidad	Valor	Unidad
Fósforo	0-20 cm	9,8	ppm

Materia orgánica	0-20 cm	2,9	%
Nitrógeno de Nitrato	0-20 cm	14,5	ppm
Nitrógeno de Nitrato	20-40 cm	7,2	ppm
Nitrógeno de Nitrato	40-60 cm	8,6	ppm
Azufre de Sulfato	0-20 cm	7,1	ppm
pH	0-20 cm	5,9	
Conductividad	0-20 cm	0,15	dS/m
Calcio	0-20 cm	6,5	meq/100 g
Magnesio	0-20 cm	1,36	meq/100 g
Potasio	0-20 cm	1,23	meq/100 g
Sodio	0-20 cm	0,05	meq/100 g
Zinc	0-20 cm	1,4	ppm
Hierro	0-20 cm	95,5	ppm
Cobre	0-20 cm	1,4	ppm
Manganeso	0-20 cm	38,5	ppm
Boro	0-20 cm	0,8	ppm

Los tratamientos ensayados fueron los siguientes.

1. Testigo
2. Extremo Plus NPKS 2 l/ha.
3. Extremos Plus 1 l/ha + Azotrap 1 l/ha
4. Azotrap 2 l/ha.
5. Crop Amino 3 l/ha.
6. Extremo Zn Foliar 1 l/ha.

Extremo Plus: Fertilizante foliar que contiene, nitrógeno, fósforo, potasio y azufre.

Azotrap: Contiene Azospirillum brasilensis

Crop Amino es un producto de origen orgánico proveniente de la hidrólisis enzimática de aminoácidos.

Extremo zinc: Contiene lo mismo que el extremo con el agregado de zinc

Todos los tratamientos recibieron a la siembra 100 kg/ha de un fertilizante mezcla (7% N, 40% P₂O₅, 5% S). A principio de octubre se aplicó nitrógeno (N), en forma de Urea. Se equilibró a 120 kg/ha de N – X. Donde X es el N disponible en el suelo hasta 60 cm al momento de la siembra, más el N aportado por la fertilización de base en la línea de siembra.

La aplicación de los distintos tratamientos se realizó en un mismo momento en forma foliar (V7). Las condiciones ambientales fueron adecuadas para tal aplicación. La cosecha se efectuó en forma manual, recolectándose 5 m² de cada unidad experimental. Las espigas fueron deschaladas y trillándose en una máquina estacionaria, posteriormente se tomó la humedad, se pesó y se expresó el rendimiento en kg/ha a humedad de recibo. Cuadro 3.

Cuadro 3: Rendimiento (kg/ha)

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)
1	11.192
2	12.155
3	11.823
4	11.773
5	12.458
6	12.479

Comentarios generales

La campaña gruesa 2016/17 se caracterizó por presentar buenas condiciones, aunque algunos factores ambientales pudieron haber incidido negativamente en la conformación del rendimiento.

Desde el punto de vista hídrico no se registraron mayores problemas. Como se puede apreciar en las figuras 1 y 2, las lluvias fueron adecuadas, el mes más comprometido fue enero, aunque esto quedó salvado por la presencia de agua de napa y el abundante y profundo desarrollo radicular del maíz, al no poseer el suelo ninguna limitación edáfica.

El mes de enero presentó días con altas temperaturas, tanto diurnas como nocturnas. Si bien el cultivo en ningún momento manifestó síntomas de estrés, es posible que parte de los asimilados producidos hayan sido fotorespirados por el cultivo, disminuyendo de esta manera la producción de biomasa en esta etapa, la cual está directamente relacionada con el rendimiento.

Figura 1: Evolución de las precipitaciones

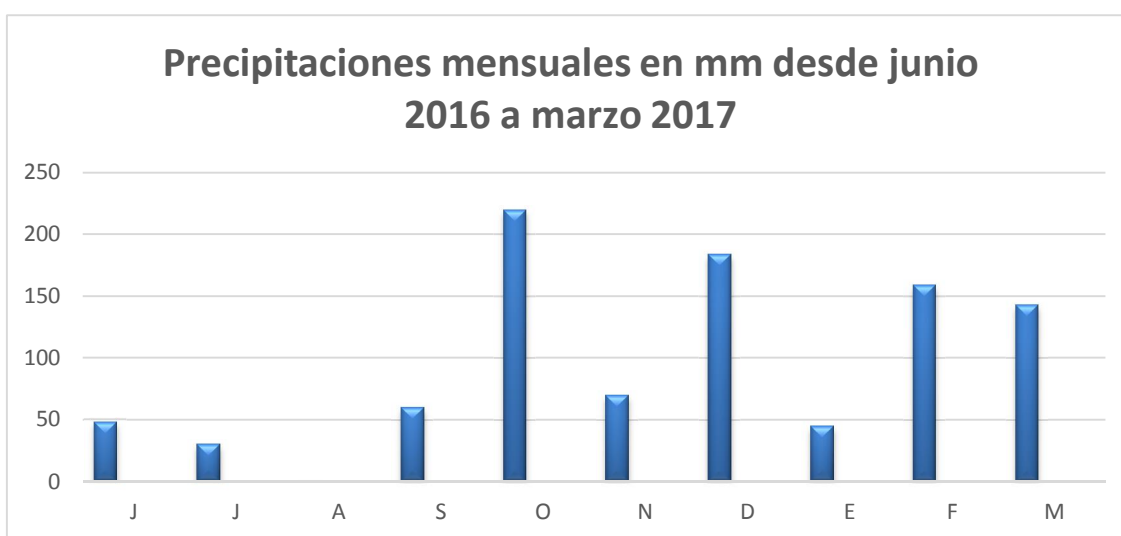
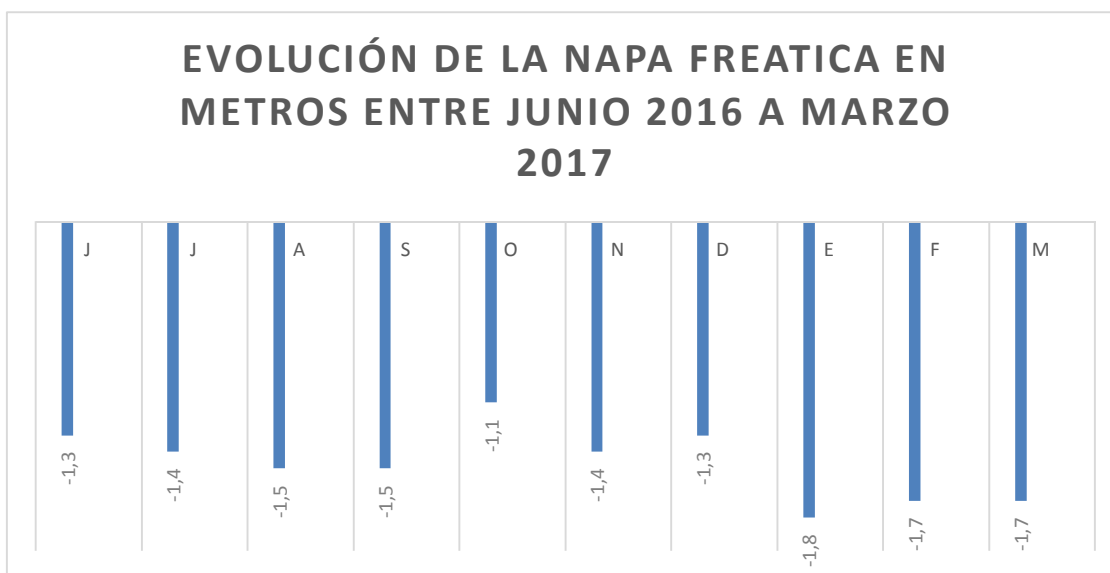


Figura 2: Evolución de la napa freática



Resultado de la experiencia

La experiencia mostró resultados muy interesantes. La variancia fue significativa a un nivel del 20 %, con un coeficiente de variación del 6 %. Si se analizan las medias considerando válido ese valor, los tratamientos se ordenan de la siguiente manera:

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)
6	12.478 a
5	12.457 a
2	12.155 ab
3	11.822 ab
4	11.773 ab
1	11.192 b

Medias seguidas por letras diferentes difieren por el test DMS $p < 0,05$

Como se aprecia, todos los tratamientos que llevaron algún adicional de fertilidad, rindieron más que el testigo y no se diferenciaron entre sí. Igualmente el mejor resultado lo tendrían los tratamientos 6 y 5.

Considerando la producción se calculó la diferencia en kg/ha y porcentuales que cada tratamiento obtuvo respecto al testigo:

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Diferencia sobre el testigo (kg/ha)	(%)
1	11.192	-----	-----
2	12.155	963	8,6
3	11.823	631	5,6
4	11.773	581	5,2
5	12.458	1.266	11,3
6	12.478	1.286	11,4

Un dato interesante es el comportamiento de la bacteria *Azospirillum brasilensis* (T4). Si bien cuando se la adiciona al producto Extremo Plus, no logró mejorar el comportamiento de este (comparación de tratamientos T2 vs T3), cuando la misma es aplicada como único tratamiento (T4), alcanza un plus de rendimiento sobre el testigo de 580 kg/ha = 5,2 %. Este resultado es similar a lo que se podría obtener cuando la bacteria es aplicada a la semilla. Esta bacteria además de actuar como promotora de crecimiento genera una serie de productos, que permiten maximizar diferentes procesos biológicos y de esta manera obtener un mayor rendimiento físico. Si bien ya se ha experimentado en más de una oportunidad con este microorganismo y esta forma de aplicación, con resultados similares, se deberá seguir probando, principalmente en mezcla con herbicidas por ejemplo, a efectos de encontrar un método de aplicación que el productor utiliza habitualmente. También se deberían realizar pruebas con diferentes condiciones ambientales, con y sin la utilización de protectores, a efectos de ver la posibilidad que la misma tiene de poder penetrar en los tejidos vegetales y ejercer una acción positiva en el cultivo.

Excelente comportamiento tuvo el aporte de aminoácidos, como así también la complementación del producto Extremo con zinc. En este

caso es conocido en la zona la respuesta que los cultivos brindan a la adición de algunos micronutrientes, como por ejemplo el zinc.