

# ¿Cuánto, Cuándo y Cómo Aplicar Fertilizantes?

El objetivo de la fertilización es aportar todos aquellos nutrientes que el suelo no puede suministrar para lograr el máximo rendimiento potencial del cultivo. Para superar este déficit se debe determinar una dosis correctiva de dichos nutrientes, para lo cual se deben abordar, al menos, los siguientes factores:

## 1.1 Demanda

En promedio se considera que por cada quintal de maíz que se producirá, la demanda será de 2,2 a 2,6 kilos de nitrógeno, 0,31 a 0,40 kg. de fósforo y 2,2 kilos de potasio.



## 1 Cuánto fertilizante aplicar a su maíz

La dosis correctiva de un nutriente es la diferencia entre lo que la planta necesita (**demanda**) y lo que el suelo le aporta (**suministro**). Además esta dosis variará, debido a que por diversas razones, no todo el nutriente que se aplicará será absorbido por el cultivo (**eficiencia**).

Para determinar la demanda de su cultivo es fundamental tener claro cuál es el potencial de la variedad de maíz que Ud. eligió de acuerdo a su zona, fecha de siembra y objetivo. Es decir, es fundamental entender que los requerimientos de la planta serán en función del rendimiento esperado, sin excederse ni ser deficitaria.

## 1.2 Suministro

Para determinar el suministro que el suelo aportará, se deben considerar principalmente dos aspectos como son:

### a Análisis de suelos

El "análisis de suelo" constituye hoy en día una herramienta indispensable en la agricultura moderna. Dicho análisis de suelo revela la cantidad de un elemento nutritivo disponible en un momento dado, siendo especialmente confiable para los macroelementos tales como el potasio (K), fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S). A su vez, deficiencias de microelementos pueden ser evaluadas certeramente a través de un análisis de suelo, pudiendo servir además para diagnosticar fitotoxicidades (Cu). En suelos con alto contenido de cobre se recomienda la incorporación de materia orgánica, debido a que ésta fija el cobre disminuyendo la fitotoxicidad para el maíz.



### b Cantidad y tipo de rastrojos presentes sobre el terreno.

Por otra parte, los rastrojos del cultivo anterior serán determinantes, básicamente en el suministro de nitrógeno para nuestro próximo cultivo de maíz Dekalb. Se estima que, considerando los agrosistemas representativos del cultivo del maíz, los cálculos pertinentes indican que los suministros de N varían entre 60 y 120 kg/ha. rastrojos de un maíz que obtuvo 150 qq/ha de rendimiento. Cuando se incorporan rastrojos con una alta relación carbono:nitrógeno, tales como trigo o maíz y especialmente si el cultivo siguiente se establecerá de inmediato, será absolutamente recomendable aplicar nitrógeno en conjunto con dicha incorporación para evitar el "hambre de nitrógeno". Una vez mineralizado este rastrojo, el nitrógeno estará disponible para el cultivo, por lo cual puede ser considerado como parte de la dosis de fertilización.



## 1.3 Eficiencia de absorción

Por último, la eficiencia de absorción estará dada por el porcentaje del nutriente que efectivamente será aprovechado por la planta. Se estima que la eficiencia del nitrógeno es de 65% (0,65) y para el fósforo 30% (0,3), cuando se aplica localizado con la máquina sembradora.

A continuación presentamos valores referenciales que pueden ayudarnos en la determinación de dosis correctivas de NPK.

### Dosis de nitrógeno para maíz de acuerdo a diversos suministros

Potencial Productivo (qq/ha)	Suministro de N en el suelo (kg/ha)			
	60	80	100	120
	Dosis de N en kg/ha			
80	154	138	108	77
90	202	171	140	110
100	235	204	173	142
110	267	237	206	175
120	300	269	238	208
130	333	302	271	240
140	385	335	304	273
150	398	367	337	306
160	430	400	369	338

Fuente: Técnicas de Producción de Maíz, Faiguenbaum y Kogan Editores, 1990.

### Suministros estimados de nitrógeno al incorporar los rastrojos de diversos cultivos

Cultivo	Rendimiento	Suministro de N de rastrojos (kg/ha)
Trigo	75 qq/ha	50
Maravilla	3000 kg/ha	59
Frejoles	3000 kg/ha	43
Maíz	120 qq/ha	50
Remolacha	80000 kg/ha	63
Papas	625 sacos/ha	59
Maíz silo	18000 kg/ha	61
Pradera alfalfa	10000 kg/ha	140
Pradera mixta	4000 kg/ha	94
Pradera natural	2000 kg/ha	26

Fuente: La Fertilización de los Cultivos, José Rodríguez, 1993.

### Dosis de fósforo en maíz considerando diferentes rendimientos potenciales y suministros

Rendimiento (qq/ha)	Nivel de Fósforo en el suelo (P-Olsen en ppm)				
	04-jun	06-ago	08-oct	10-dic	>12
	Dosis de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kilos)				
<100	140	100	80	60	50
100-120	180	140	105	80	60
120-140	220	180	135	100	70
140-160	260	210	160	120	80
>160	300	240	190	140	100

Fuente: Técnicas de Producción de Maíz, Faiguenbaum y Kogan Editores, 1990.

## Estándares de fertilización para potasio (K) en maíz

K medido en el suelo (ppm)	Categorías	Dosis (kilos de K <sub>2</sub> O/ha)
< 40	Muy bajo	100-150
40-80	Bajo	50-100
80-120	Medio	0-50
> 120	Alto	-

Fuente: Técnicas de Producción de Maíz, Faiguenbaum y Kogan Editores, 1990.

Lo más habitual es utilizar mezclas de fertilizantes previamente preparadas, que incluyen los tres macroelementos principales en diferentes porcentajes y eventualmente algunos otros. En este sentido la modalidad más recomendable es solicitar dicha mezcla a las empresas distribuidoras de fertilizantes, de acuerdo a los suministros estimados de nitrógeno aportados por los rastrojos y a los valores de P y K señalados por el respectivo análisis de suelo, tal como se indicó anteriormente.

Otro modo frecuente, pero menos recomendable, es fertilizar con una mezcla estándar previamente existente en el mercado. Un ejemplo generalizado es utilizar la "mezcla maicera 29-14-10". Esto significa que dicha muestra contiene un 29% de N, un 14% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y un 10% de K<sub>2</sub>O.

En caso de no recurrir a la alternativa de las mezclas, se pueden utilizar los fertilizantes tradicionales que se presentan a continuación:

## Estándares de fertilización para potasio (K) en maíz

Fertilizante	Elemento (%)				
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	S
Urea	45				
Salitre potásico	15		14		
Salitre sódico	16				
Nitrato de Potasio	13		44		
Nitrato de Amonio	33				
Superfosfato Normal		25		32	11
Superfosfato Triple		46		20	1
Fosfato Diamónico	18	46			
Sulfato de Potasio			50		18
Cloruro de Potasio			60		

Fuente: Técnicas de Producción de Maíz, Faiguenbaum y Kogan Editores, 1990.





## 2. ¿Cuándo y cómo aplicar los fertilizantes en los maíces

De los tres macroelementos principales (NPK), el fósforo y el potasio deben ser localizados al momento de la siembra por su baja movilidad en el suelo. Las máquinas sembradoras permiten localizar estos elementos idealmente a 15 centímetros al costado y a 10 centímetros abajo de la semilla. Cuando se siembra con máquina, es fundamental evitar que los fertilizantes nitrogenados queden en contacto con la semilla, de lo contrario se corren serios riesgos de que la semilla se “queme”, o bien, se intoxique.

En el caso de la fertilización nitrogenada pueden darse diversos escenarios que determinarán la forma y oportunidad de aplicación del fertilizante. El fundamento básico es asegurar que la planta tenga una provisión sin limitaciones de acuerdo a sus necesidades durante su ciclo de desarrollo. Desde un punto de vista técnico-práctico, la decisión puede tomarse de la siguiente manera: si no existe riesgo de pérdidas por volatilización ni lixiviación, se puede aplicar todo el fertilizante nitrogenado a la siembra. Sin embargo, si este riesgo existe, lo adecuado es parcializar esta aplicación, la que normalmente se distribuye un 50% al establecimiento y 50% a la aporca.

No obstante lo anterior, cuando no es posible aplicar toda la dosis de fertilizante al establecimiento, debido a que la máquina sembradora no logra entregar al suelo cantidades tan altas de fertilizante. En ese caso el P y el K tienen prioridad para ser aplicados y localizados con la máquina sembradora. Luego del establecimiento del cultivo ya no será posible localizarlos en la zona de desarrollo de las raíces. Normalmente las cantidades de K y P recomendadas permiten también dosificar buena parte del N en esa aplicación.