

Informe ensayo de fertilización con distintas fuentes de N y NS en maíz

Objetivos

Evaluar el efecto de la aplicación de distintas fuentes de fertilizantes de N y NS en el cultivo de maíz temprano en el sur de Córdoba.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la zona rural de Chajan, durante la campaña 2018/19. Se sembró el híbrido Next 22,6 el día 08/10/2018, a una distancia entre surcos de 0,525 m con una densidad de 60000 semillas ha⁻¹ y se fertilizó con 68 kg ha⁻¹ de FDA. Se evaluaron 7 tratamientos de re fertilización con N y NS (Tabla 1), los mismos se volearon el 23/11/2018.

Tabla 1. Tratamientos evaluados.

Tratamiento	Fuente	Dosis (kg ha ⁻¹)
T0	-	-
T1	Yeso	100
T2	Urea + Yeso	183 + 100
T3	Blend 1*	247
T4	Blend 1*	183
T5	Blend 2**	280
T6	Urea	183

* 70 % Urea 30 %Dura U ** 60 % Urea 40% Dura U

El diseño estadístico fue bloques completos al azar con 3 repeticiones espaciales por tratamiento (Figura 1), el tamaño de cada parcela fue de 5 surcos de ancho y 20 metros de largo.



20m	20m	20m
T0	T5	T6
T1	T3	T4
T2	T1	T5
T3	T6	T0
T4	T4	T2
T5	T0	T1
T6	T2	T3

Figura 1. Plano del ensayo a campo.

Resultados

Precipitaciones durante el ciclo del cultivo

Las precipitaciones acumuladas durante el ciclo del cultivo fueron de 402 mm, las mismas estuvieron por debajo de la normal que es de 562 mm, lo cual indica que el cultivo en gran parte de su ciclo estuvo estresado como consecuencia de las escasas precipitaciones. No obstante, es necesario aclarar que en los dos días posteriores a la aplicación del fertilizante llovieron 16 mm.

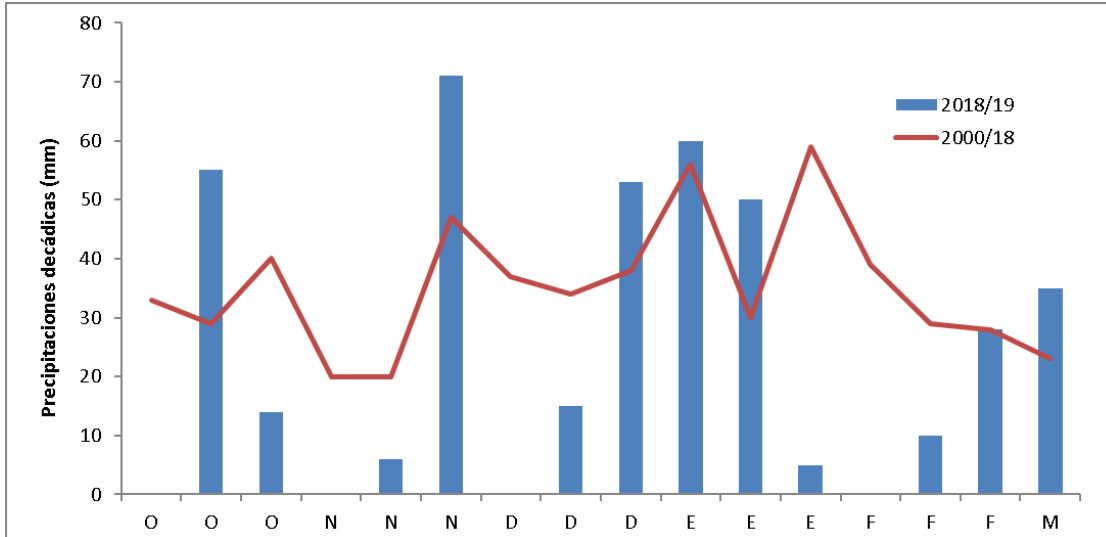


Figura 2. Precipitaciones decádicas durante el desarrollo del cultivo.

Análisis de suelo

En la Tabla 2 se pueden observar las propiedades químicas del suelo donde se realizó el estudio. El contenido de materia orgánica encontrado fue muy bajo, sin embargo, es coincidente con la historia de uso y manejo de estos suelos. Lo mismo ocurre con el resto de los nutrientes del suelo.

Tabla 2. Contenido de materia orgánica (MO), fósforo disponible (P), azufre de sulfatos (S-SO₄), nitrógeno de nitratos (N-NO₃), pH, Zinc (Zn).

	MO (g/kg)	P (mg/kg)	S-SO₄ (mg/kg)	N-NO₃ (mg/kg)	pH	Zn (mg/kg)
[0-20]	7,44	11,6	11,7	6,6	6,3	1,04
[20-40]			12,8	12,00		
[40-60]			9,6	4,2		

Rendimiento y componentes directos

En la Tabla 3 se presenta el rendimiento y sus componentes directos (nº de granos/m² y peso de 1000 granos), para cada tratamiento evaluado.

Tabla 3. Rendimiento (kg/ha), número de granos (granos/m²) y peso de 1000 granos (g), para los tratamientos evaluados.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)	Nº de Granos (granos/m ²)	Peso de 1000 granos (g)
T0	6157 B	2432,57 B	25,39 B
T1	6123 B	2440,14 B	25,08 B
T2	6975 A	2755,60 A	25,48 B
T3	7118 A	2676,28 B	27,66 A
T4	7240 A	2669,74 A	27,13 A
T5	7429 A	2795,37 A	26,63 A
T6	7129 A	2729,92 A	26,16 A

En Columnas letras distintas indican diferencias significativas al 5% según test de separación de medias DGC.

El rendimiento promedio del ensayo fue de 6881 kg ha⁻¹, el cual difirió estadísticamente entre los tratamientos evaluados ($p < 0,0001$), en este sentido en los tratamientos que consistieron en 280 kg ha⁻¹ de Blend 2, 183 kg ha⁻¹ de Blend 1, 247 kg ha⁻¹ de Blend 1, 183 kg ha⁻¹ Urea y 183 kg ha⁻¹ de Urea + 100 kg ha⁻¹ de Yeso, el rendimiento registrado varió entre 7429 y 6975 kg ha⁻¹ y fueron superiores a los tratamientos testigo (sin fertilizar) y 100 kg ha⁻¹ de Yeso, que tuvieron rendimientos de 6157 y 6123 kg ha⁻¹, respectivamente. Estos resultados indicarían que en este caso la respuesta del rendimiento estuvo dada principalmente por el agregado de nitrógeno, ya que el agregado de yeso no difirió del rendimiento del testigo y los tratamientos con el agregado de otros nutrientes (Blend 1 y Blend 2) no difirieron del obtenido con Urea que incorpora solo N.

En cuanto al principal componente directo del rendimiento, que es el número de granos, varió entre 2795,37 y 2432,57 granos m⁻² siendo afectado por los tratamientos de fertilización ($p < 0,0001$), en este caso la tendencia fue similar al rendimiento. Los tratamientos de 280 kg ha⁻¹ de Blend 2, 183 kg ha⁻¹ de Blend 1, 183 kg ha⁻¹ Urea y 183 kg ha⁻¹ de Urea + 100 kg ha⁻¹ de Yeso, presentaron un número de granos de entre 2795,37 y 2669,77 y fueron superior a los tratamientos testigo, 100 kg ha⁻¹ de Yeso y 247 kg ha⁻¹ de Blend 1, en los cuales el número de granos estuvo en un rango de 2576,28 a 2432,57.

El peso de los granos, fue en promedio de 26,22 ± 1,85, y también fue afectado por los tratamientos ($p < 0,0001$). Este componente del rendimiento presentó los mayores valores en los tratamientos 280 kg ha⁻¹ de Blend 2, 183 kg ha⁻¹ de Blend 1, 247 kg ha⁻¹ de Blend 1 y 183 kg ha⁻¹ Urea, en estos casos los pesos fueron de 26,63; 27,13; 27,66 y 26,16g, respectivamente. Mientras que los tratamientos testigo, 100 kg ha⁻¹ de Yeso, 183 kg ha⁻¹ de Urea + 100 kg ha⁻¹ de Yeso los pesos fueron inferiores (25,39; 25,08 y 25,48 g).

Al analizar los componentes de rendimiento puede observarse que en el caso del tratamiento de 183 kg ha⁻¹ de Urea + 100 kg ha⁻¹ de Yeso, el menor peso de los granos fue compensado por un mayor número de manera tal que el rendimiento se mantuvo entre el grupo de aquellos tratamientos que presentaron la mayor cantidad de granos con más peso. Mientras que en el tratamiento de 243 kg ha⁻¹ de Blend 1 ocurrió que el número de granos fue menor, pero presentaron un mayor peso, haciendo nuevamente un efecto compensatorio que permitió que este tratamiento sea de los que mayor rendimiento presentaron.



Análisis de la varianza

Rto

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rto	84	0,45	0,39	8,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20042088,83	8	2505261,10	7,61	<0,0001
Tratamiento	19869507,33	6	3311584,56	10,06	<0,0001
Bloque	172581,50	2	86290,75	0,26	0,7702
Error	24700650,17	75	329342,00		
Total	44742739,00	83			

Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=485,4009

Error: 329342,0022 gl: 75

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
280 kg/ha Blend 2	7428,58	12	165,67	A
183 kg/ha Blend 1	7240,42	12	165,67	A
183 kg/ha Urea	7129,25	12	165,67	A
247 kg/ha Blend 1	7118,00	12	165,67	A
183 kg/ha Urea + 100kg/ha ..	6975,17	12	165,67	A
Testigo	6156,58	12	165,67	B
100 kg/ha Yeso	6122,50	12	165,67	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

NG

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NG	84	0,41	0,35	7,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2299236,95	8	287404,62	6,55	<0,0001
Tratamiento	1590998,79	6	265166,47	6,04	<0,0001
Bloque	708238,16	2	354119,08	8,07	0,0007
Error	3291167,60	75	43882,23		
Total	5590404,55	83			

Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=177,1827

Error: 43882,2347 gl: 75

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
280 kg/ha Blend 2	2795,37	12	60,47	A
183 kg/ha Urea + 100kg/ha ..	2755,60	12	60,47	A
183 kg/ha Urea	2729,92	12	60,47	A
183 kg/ha Blend 1	2669,74	12	60,47	A
247 kg/ha Blend 1	2576,28	12	60,47	B
100 kg/ha Yeso	2440,14	12	60,47	B
Testigo	2432,57	12	60,47	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



PG

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PG	84	0,41	0,35	5,69

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	116,38	8	14,55	6,53	<0,0001
Tratamiento	67,10	6	11,18	5,02	0,0002
Bloque	49,28	2	24,64	11,06	0,0001
Error	167,15	75	2,23		
Total	283,53	83			

Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=1,2627

Error: 2,2287 gl: 75

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
247 kg/ha Blend 1	27,66	12	0,43	A
183 kg/ha Blend 1	27,13	12	0,43	A
280 kg/ha Blend 2	26,63	12	0,43	A
183 kg/ha Urea	26,16	12	0,43	A
183 kg/ha Urea + 100kg/ha ..	25,48	12	0,43	B
Testigo	25,39	12	0,43	B
100 kg/ha Yeso	25,08	12	0,43	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)