



## **Ensayos Zonales de Maíz. Campaña 2007/08 Zona Norte de Bs. As.**

### **Ensayos sobre tecnología de nutrición del cultivo. Proyecto Maicero**

**Ermacora Matías-ZNBA-**

#### **1) Introducción:**

Entre los determinantes más importantes de la brecha existente entre el rendimiento potencial de maíz y el alcanzado a campo, la disponibilidad de agua y nitrógeno son de gran importancia. De ellos, el nitrógeno está fuertemente bajo control de los productores, a través del manejo de la fertilización, en los frecuentes sistemas de producción de secano del Norte de Buenos Aires. Sin embargo, la respuesta a la fertilización con este nutriente está condicionada por la variabilidad de las condiciones climáticas, de suelo y de la estructura de los cultivos (Satorre E. 2004).

En este sentido, las deficiencias de otros nutrientes como son el fósforo y en menor medida el azufre aparecen con mayor frecuencia en nuestra zona de producción como factores reductores del rendimiento alcanzado a campo afectando las respuestas a nitrógeno. La fertilización nitrogenada y fosforada se presenta entonces como pilares fundamentales de los esquemas de producción. Estos elementos resultan clave en los planteos productivos de los cultivos para la región modificando los rendimientos y reduciendo su variabilidad.

#### **Objetivo de los ensayos:**

(i) Generar información necesaria para mejorar el estado actual del conocimiento sobre las respuestas a la fertilización nitrogenada del Maíz., (ii) evaluar como esas respuestas son afectadas por la deficiencia de otros nutrientes comúnmente limitantes en la región norte de Bs. As., como es en este caso el fósforo, y iii) analizar brechas productivas y techos de producción y resultados económicos de nuestros sistemas productivos zonales.

#### **2) Metodología y determinaciones:**

Durante la campaña 2007/08 del cultivo de maíz, tres ensayos en grandes franjas a campo fueron conducidos en las Localidades de Rafael obligado,

Doyle y Los Toldos. Los ensayos fueron establecidos sobre lotes en rotación agrícola en unidades ambientales de distinto potencial de rendimiento, con la tecnología convencional utilizada por el productor, en áreas homogéneas del potrero sin ocupar cabeceras del lote. Los tratamientos utilizaron la misma genética: DK 747 MG y fueron sembrados en fechas convencionales de primera, en franjas de 250 metros y de 9 a 10 surcos por tratamiento (0.12 has). Previo a la siembra se llevó a cabo el muestreo y análisis de suelo en los sitios de cada uno de los ensayos. Se tomaron muestras de 0-20 sobre las que se determinó contenido de N-NO<sub>3</sub>, P extractable (K&B I), S-SO<sub>4</sub> (acetato de amonio), MO y humedad. En profundidad (20-40 y 40-60) sólo se hicieron determinaciones de N-NO<sub>3</sub> y humedad. Las muestras fueron enviadas a un mismo laboratorio.

En cuanto a la fuente de los diferentes nutrientes, se utilizó fosfato monoamónico como fuente fosforada y Urea como fuente de nitrógeno. La fertilización se realizó junto con la siembra de las parcelas utilizando para ello la propia sembradora. Una base mínima fue voleada previo a la siembra. Los tratamientos vinculados con nitrógeno fueron generados a partir de la oferta del suelo + fertilizante fosforado + fertilizante nitrogenado. Con respecto al fósforo, los tratamientos quedaron definidos a partir de una dosis fija de fertilizante. En el estado de V7, se determinó la densidad de plantas logradas a través del recuento del número total de plantas en 3 segmentos de 10 m<sup>2</sup>.

#### Tratamientos generados:

	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9
<b>Kg/ha N total ofertado</b>	140	140	140	180	180	180	220	220	220
<b>Kg/ ha de PMA aplicado</b>	100	140	180	100	140	180	100	140	180

La cosecha de las grandes franjas a campo fue realizada con maquinaria propia del campo y pesadas en monitolbas con balanza. Una muestra de grano de cada híbrido fue tomada para la estimación de los componentes del rendimiento. Los datos fueron expresados a humedad comercial (14.5%). Los objetivos y la metodología fueron definidos en Mesa Técnica AACREA coordinada por Emilio Satorre.

#### Campos:

**La Libertad, Rafael Obligado (Crea Segui La Oriental)**  
**Fortín Nuevo, Los Toldos (Crea Bragado)**  
**La Teresita, Doyle (Crea San Pedro Villa lía)**

#### Caracterización de los sitios de evaluación:

Campo	Localidad	Hibrido	F/S	antecesor	Suelo
Fortín Nuevo	Los Toldos	DK 747 MG	3/10	soja 1°	Hapludol típico
La Libertad	Rafael Obligado	DK 747 MG	25/9	T/S	Argiudol (Rojas)
La Teresita	Doyle	DK 747 MG	16/10	T/S	Argiudol vert.(Río Tala)

Cuadro 1: detalle del genotipo, fecha de siembra, antecesor y suelo.

<b>Campo</b>	<b>MO (%)</b>	<b>PH</b>	<b>N(kg/ha)</b>	<b>P (ppm)</b>	<b>S (ppm)</b>
Fortín Nuevo	2.44	6.0	2/1	5.7	3.2
La Libertad	3.22	5.9	26	3.6	3.2
La Teresita	2.98	5.9	56	7.8	5.1

Cuadro 2: Condiciones iniciales de contenido de materia orgánica total (MOT), nivel de pH, contenido fósforo disponible (P) y contenido de azufre (S) en la profundidad 0-20 cm. y contenido de nitrato total (N-NO<sub>3</sub>) de 0-60 cm.

<b>Localidad</b>	<b>Rinde (kg/ha)</b>	<b>Plantas/10m2</b>	<b>granos/m2</b>	<b>P1000(grs)</b>
<b>Los Toldos</b>	13831 a	77.8 b	4253 a	324.3 a
<b>R Obligado</b>	9382 b	81.3 a	3645 b	257.3 b
<b>Doyle</b>	2664 c	71.6 c	1350 c	207.8 c
Probabilidad	0.000	0.000	0.000	0.000
DMS (5%)	455	1.63	140	10.3

Cuadro 3: rendimiento promedio y componentes numéricos del rendimiento para las tres localidades evaluadas.

### 3) Rendimiento entre tratamientos:

El ensayo que sufrió déficit hídrico (La Teresita) fue eliminado para el análisis de los tratamientos. En este ensayo no se observaron respuestas a ofertas crecientes de fertilizantes (incluso respuestas negativas)

<b>Tratamiento</b>	<b>Rinde (kg/ha)</b>	<b>Plantas/10m2</b>	<b>granos/m2</b>	<b>P1000(grs)</b>
<b>T9</b>	12410 a	78.7	4054 ab	303.5 a
<b>T8</b>	12293 ab	78.8	4066 ab	299.7 ab
<b>T6</b>	12293 ab	80.5	4144 a	294 bcd
<b>T5</b>	12096 ab	79.3	4094 a	292.8 cd
<b>T7</b>	12010 b	82.1	4014 abc	296.5 bc
<b>T4</b>	11979 b	79.9	4086 ab	290.4 d
<b>T2</b>	11538 c	79.3	3952 bc	289.3 d
<b>T3</b>	11522 c	78.1	3954 bc	289.2 d
<b>T1</b>	11465 c	81.1	3888 c	292.8 cd
Probabilidad	0.001	0.670	0.036	0.006
DMS(5%)	360	4.98	137	5.86

Cuadro 4: rendimiento (kg/ha), plantas/10m2, granos/m2 y P1000 (grs) como promedio de las tres localidades. Se presenta el valor de probabilidad y la diferencia mínima significativa (DMS al 5%).

Los rendimientos fueron modificados por los distintos tratamientos de fertilización evaluados. Los aumentos de rendimiento se explicaron por incrementos el número de granos cosechados/m<sup>2</sup>. También se observaron efectos sobre el componente peso de 1000 granos. No se observaron efectos sobre el número de plantas logradas (Cuadro 4)

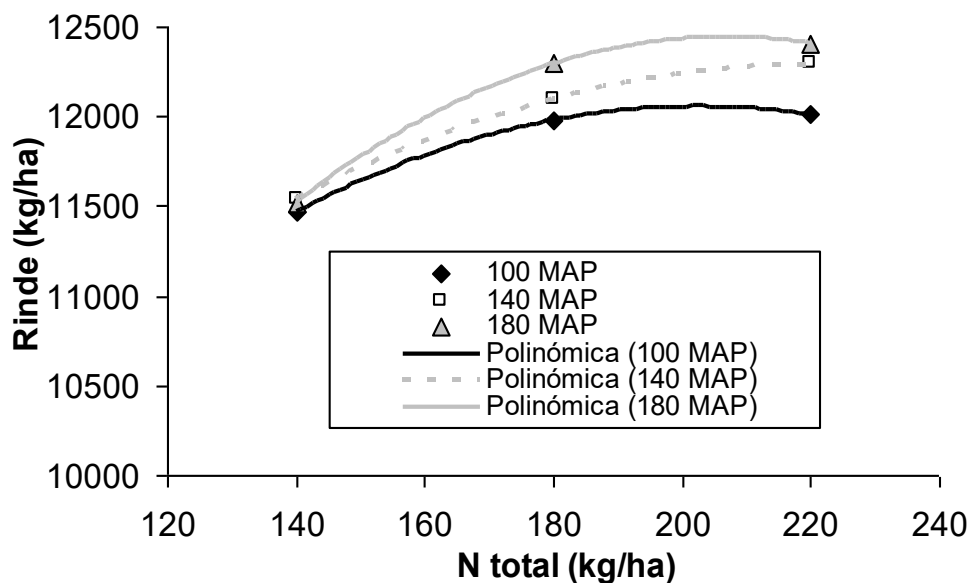


Figura 1: Respuesta promedio usando las dos localidades a ofertas crecientes de nitrógeno, diferenciados entre niveles de fertilización fosforada: rombos negros 100 MAP; cuadrados en blanco 140 MAP y triángulos grises 180 MAP

### Nitrógeno:

Le tendencia general marca un límite de respuesta a nitrógeno alrededor de los 180 kg N/ha con los tres niveles de fósforo evaluados. Las curvas de respuesta a nitrógeno con 100, 140 y 180 kg/ha de MAP difieren levemente, marcando un punto de quiebre en la respuesta a nitrógeno alrededor de los 180 kg N. Se observan diferencias significativas entre los puntos de 140 y 180 kg n/ha (Cuadro 5).

Nitrógeno(kg/ha)	Rinde (kg/ha)
220	12237 a
180	12123 a
140	11508 b
Probabilidad	0.000
DMS (0.05)	113

Cuadro 5: rendimiento promedio de las dos localidades y los tres niveles de PMA

### Fósforo:

Se observaron respuestas significativas a ofertas superiores de 100 kg/ha de MAP. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos

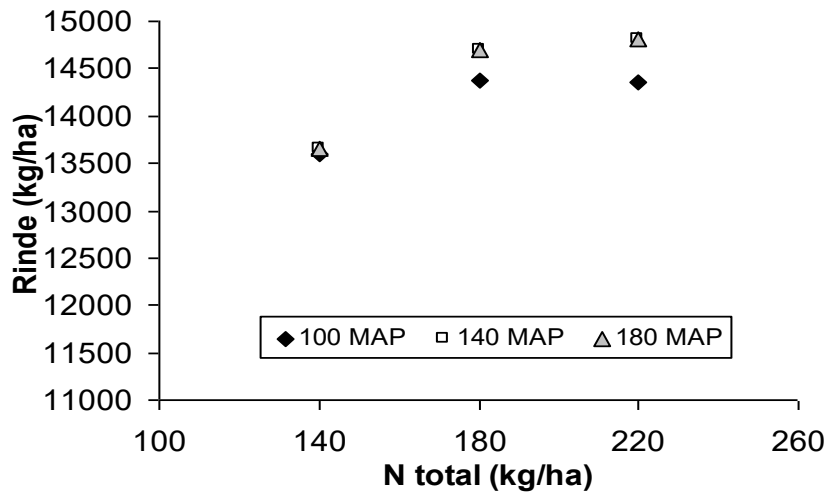
PMA(kg/ha)	Rinde (kg/ha)
180	12075 a
140	11976 a
100	11818 b
Probabilidad	0.006
DMS (0.05)	113

Cuadro 6: rendimiento promedio de las dos localidades y los tres niveles de nitrógeno

Se observaron interacciones entre nitrógeno y fósforo. Asimismo, las respuestas a nitrógeno, no fueron similares entre localidades. Las respuestas a fósforo, sí fueron similares ente localidades.

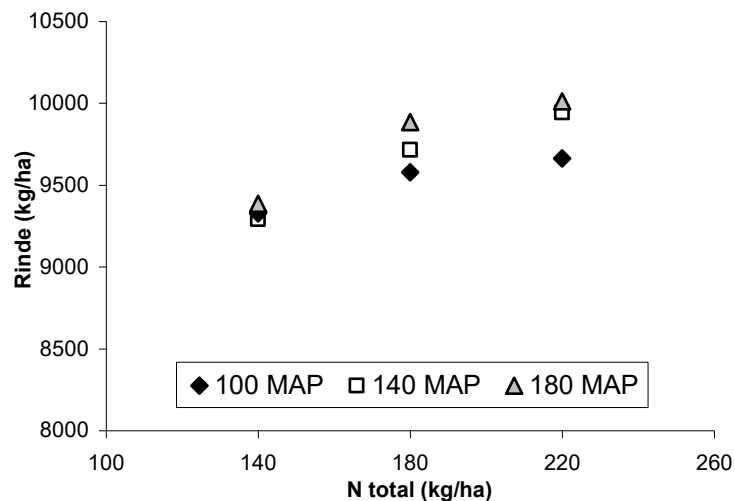
	N*P	N*localidad	P*localidad
Interacciones	0.09	0.008	0.73

### Ensayo Los Toldos:



**Figura 2:** Respuesta en la localidad de Los Toldos a ofertas crecientes de nitrógeno, diferenciados entre niveles de fertilización fosforada: rombos negros 100 MAP; cuadrados en blanco 140 MAP y triángulos grises 180 MAP

### Ensayo Rafael Obligado:



**Figura 3:** Respuesta en la localidad de Rafael Obligado a ofertas crecientes de nitrógeno, diferenciados entre niveles de fertilización fosforada: rombos negros 100 MAP; cuadrados en blanco 140 MAP y triángulos grises 180 MAP

## Resultado económico:

Nitrógeno	Fósforo	Dif Rto	Dif Ingr	Gastos N	Gastos P	Gastos cosecha	Diferencia
140	100	-631	-80.8	-43.5	-48	-5.7	16.4
140	140	-558	-71.4	-43.5	0	-5.0	-22.9
140	180	-574	-73.5	-43.5	48	-5.1	-72.8
180	100	-117	-15.0	0	-48	-1.0	34.1
<b>180</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
180	180	197	25.2	0	48	1.8	-24.5
220	100	-86	-11.0	43.5	-48	-0.8	-5.7
220	140	197	25.2	43.5	0	1.8	-20.0
220	180	314	40.2	43.5	48	2.8	-54.1

Haciendo el análisis económico con los siguientes supuestos:

Precio neto maíz: 128 U\$\$/ Ton

Urea: 500 U\$\$/ Ton

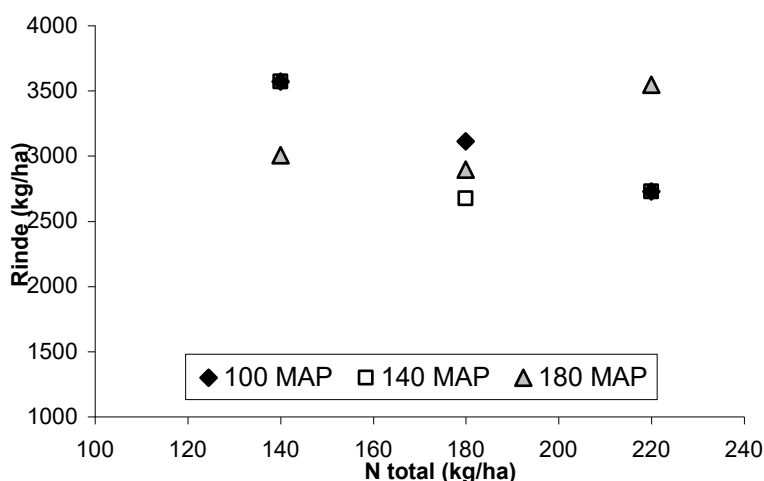
PMA: 1250 U\$\$/ Ton

Azufertil: 350 U\$\$/ Ton

Gastos cosecha: 7%

Tomando como referencia el planteo tecnológico de 180 kg/ ha de oferta total de nitrógeno y 140 kg/ha de PMA (T5), el planteo que mayores diferencias en resultado económico mostró fue el planteo de 180 kg/ha de N y 100 kg/ha de PMA (T4).

## Ensayo Doyle (déficit hídrico):



**Figura 4:** Respuesta en la localidad de Doyle a ofertas crecientes de nitrógeno, diferenciadas entre niveles de fertilización fosforada: rombos negros 100 MAP; cuadrados en blanco 140 MAP y triángulos grises 180 MAP