



Experimentación del cultivo de maíz en la Región Litoral Sur de CREA. Campaña 2011 -2012

***J.H.González Montaner; M. R. Di Napoli; L. Astiz; E. Suino; A.
Morelli, F. Garcia Frugoni***

Mesa de asesores de Litoral Sur



AACREA ZONA LITORAL SUR

Resultados de Experimentación en Maíz 2011-12

J.H.González Montaner; M. R. Di Napoli; F. García Frugoni; E. Suino; A. Morelli

En la campaña 2011 - 2012 se continuó el desarrollo experimental sobre el cultivo de maíz con dos objetivos generales:

1-Profundizar el análisis sobre el comportamiento de híbridos en los ambientes de la zona en fechas de siembra tradicionales (tempranas) y tardías

2-Generar adaptaciones zonales y luego a nivel de ambientes intrazona de factores de manejo de alto impacto, como la densidad de plantas y los modelos de fertilización con N y P.

Las localidades y los temas abordados fueron las siguientes: Victoria, La Paz y Villaguay (Comparativo de Híbridos y Fertilización) y Larroque (Fertilización). Por problemas de implantación, que se contituyeron severos limitantes de rendimiento, el sitio Larroque fue descartado del análisis de híbridos y se incluye en el tema fertilización al solo efecto de ampliar el rango de situaciones de respuesta.

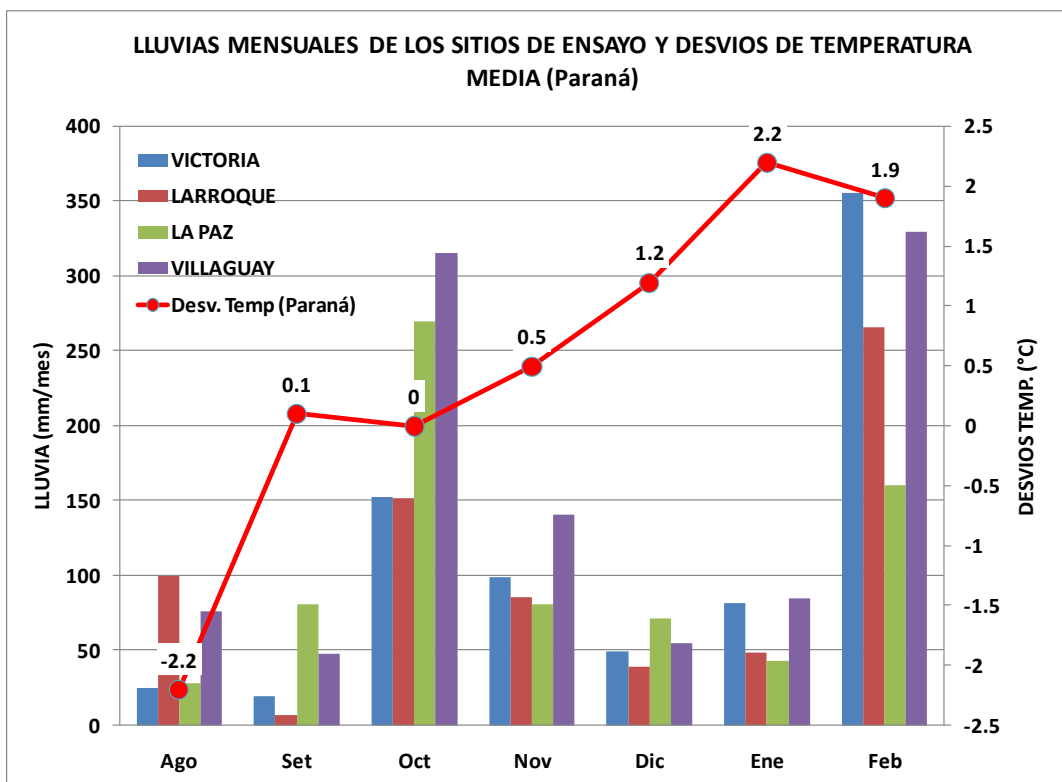
Los sitios, ambientes y características edáficas fueron los siguientes:

	VICTORIA		LA PAZ		VILLAGUAY
	ARGIUDOL	ARENA	ARGIUDOL	VERTISOL	VERTISOL
PH	5.6	5.2	5.6	6.2	
MO %	3.21	1.8	1.36	5.72	
P (ppm)	5.7	7.9	7.4	3.3	
NO3-	50	40	42	40	57
N am	80	44	41	50	
S ppm	4.1	3.2	<2	3.6	3.9
Hum (%)	21	14	16	28	36
Arena	31.5	68.5	59.5	19.5	
Limo	38.5	15	21.5	39	
Arcilla	30	16.5	19	41.5	

AMBIENTE EN LA CAMPAÑA

La Tendencia global de precipitaciones muestra una disminución progresiva desde octubre hacia enero y recomposición posterior en el mes de febrero. En los meses críticos de diciembre y enero, los acumulados solo alcanzaron un máximo de 140 mm en Villaguay. Las mayores diferencias entre sitios ocurrieron en Octubre (desde 153

mm en Victoria hasta 316 mm en Villaguay) y luego en Febrero (desde 161 mm en La Paz hasta 356 mm en Victoria).



Otro evento destacado de la campaña fue el régimen de temperaturas. Considerando la estación INTA Paraná, las temperaturas medias en diciembre, enero y febrero estuvieron muy por encima de las esperadas (record de 20 años), alcanzando desvíos de +2.2 °C en enero.

RESULTADOS

1. Ensayos comparativos de híbridos

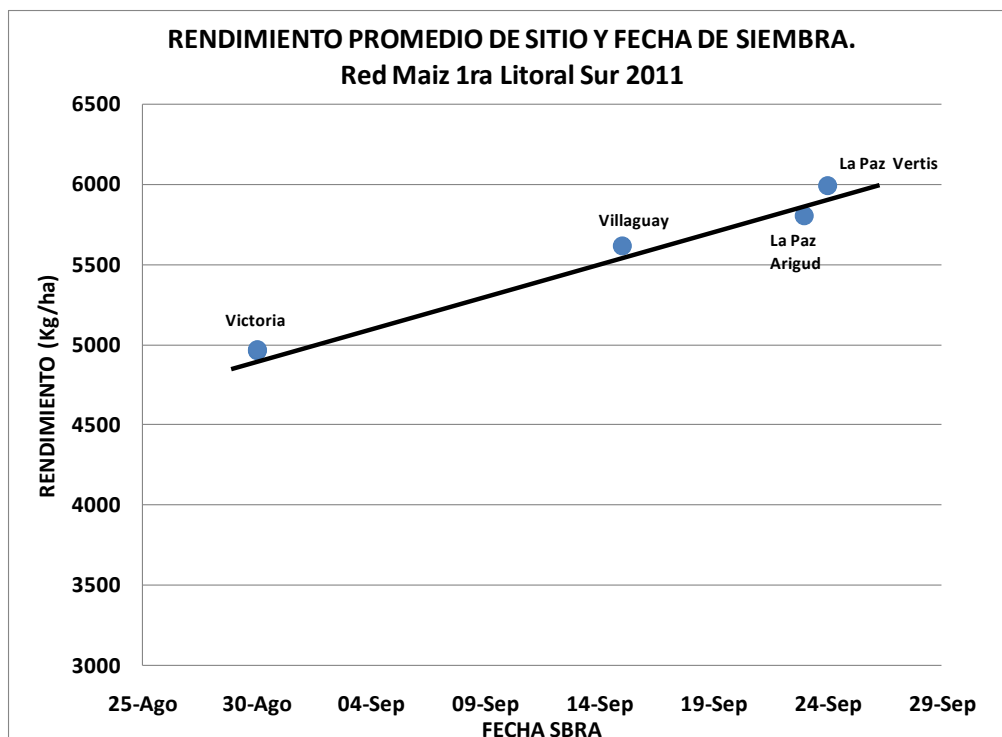
Estos dispositivos consistieron en franjas apareadas con un material testigo intercalado cada cuatro híbridos, con el objetivo de corregir eventuales sesgos por calidad de suelo en el paisaje. Las densidades de plantas fueron estandarizadas y el nivel de fertilización adecuado a un modelo 80PMA+140N para anular el factor nutricional en la evaluación.

1.a. Maíces de siembra normal o temprana:

El rendimiento promedio de toda la red fue de 5486 kg/ha, con un rango desde 4948 en Victoria (arena) hasta 5831 en La Paz (Argiudol), con muy escasa diferencia por tipo de suelo dentro de una misma localidad.

	Victoria		La Paz		Villaguay	
	Arena	Argiudol	Argiudol	Vertisol	Vertisol	Promedios
F. Sbra	30-Ago		23-Set	24-Set	15-Set	
Prom. Sitio (Kg/ha)	4948	5148	5831	5822	5641	5486
SD (kg/ha)	522	462	492	587	571	637
CV %	10.5	9.0	8.4	10.1	10.1	11.6

Los bajos rendimientos están justificados por el contexto ambiental de escasa pluviometría en los meses de diciembre y enero. A pesar de la poca variabilidad entre sitios, existió una sugestiva tendencia a mejores rendimientos en el sitio de siembra más tardía (La Paz).



Dentro del contexto de bajos rendimientos, en el promedio de toda la red, hubieron siete híbridos que superaron el rendimiento promedio en más de 5%: AX 881 HCL MG; AX 852 MG; P 1845 Y; P 1979 Y; M 510 HX RR, AX 887 MG y DK 72-10 MGRR, todo con índice general superior a 105.



Rendimientos absolutos por material y rendimiento indice promedio y coef. de variación

Ordenado por cantidad de sitios y luego por índice general.

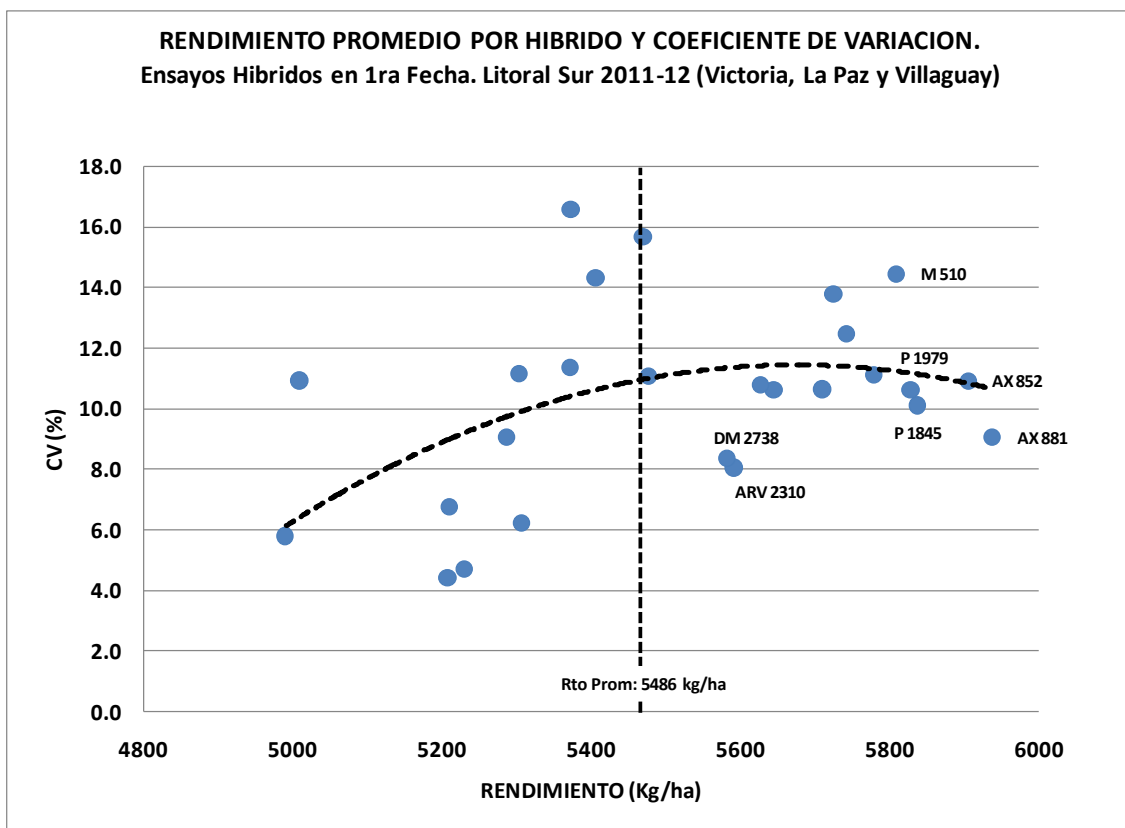
Semillero	Material	Victoria				Villaguay		La Paz				Total general			
		Arena		Argiudol		Vertisol		Argiudol		Vertisol		Rto	Ind	STD	CV
Nidera	AX 881 HCLM	5277	107	5689	111	6093	108	6734	116	5892	101	5937	108	538	9,1
Nidera	AX 852 MG	5575	113	5256	102	5515	98	6739	116	6441	111	5905	108	645	10,9
Pioneer	P 1845 Y	5381	109	5443	106	5433	96	6262	107	6667	115	5837	107	591	10,1
Pioneer	P 1979 Y	5049	102	5516	107	5889	104	6728	115	5958	102	5828	106	620	10,6
Dow	M 510 HXRR	5073	103	4749	92	6182	110	6482	111	6558	113	5809	106	839	14,5
Nidera	AX 887 MG	4768	96	6152	120	6469	115	5839	100	5666	97	5779	106	643	11,1
Monsanto	DK 72-10 MGRR	5166	104	5753	112	6931	123	5669	97	5195	89	5743	105	716	12,5
Sursem	SRM 553 MG	5002	101	4983	97	5867	104	5871	101	6901	119	5725	104	790	13,8
Pioneer	P 2053 Y	5191	105	5175	101	5501	98	6135	105	6546	112	5710	104	608	10,6
Arvales	ARV 2180 MG	5047	102	5118	99	5522	98	6197	106	6339	109	5645	103	599	10,6
Syngenta	NK 900 TD MAX	5149	104	5124	100	5376	95	5943	102	6541	112	5627	103	608	10,8
Arvales	ARV 2310 MG	5356	108	4910	95	5883	104	5831	100	5977	103	5591	102	450	8,1
Don Mario	DM 2738 MG	4934	100	5489	107	6243	111	5568	96	5678	98	5583	102	467	8,4
Dow	M 515 HX RR	5843	118	4716	92	6233	110	5548	95	5047	87	5477	100	607	11,1
Nidera	AX 870 MG	4765	96	4482	87	6520	116	6077	104	5505	95	5470	100	858	15,7
Arvales	ARV 2194 MG	4756	96	4515	88	5420	96	6092	105	6251	107	5407	98	775	14,3
Monsanto	DK 72-50 MGRR	3929	79	6236	121	5776	102	5749	99	5174	89	5373	98	891	16,6
SPS	SPS 2879 TD MAX	5187	105	4393	85	5813	103	5877	101	5590	96	5372	98	610	11,4
Bioceres	BIO 620 MG	5371	109	4756	92	5324	94	5451	94	5636	97	5308	97	330	6,2
Nidera	AX 886 MG	4804	97	4858	94	4996	89	6117	105	5747	99	5304	97	592	11,2
Arvales	Exp 155	4701	95	4905	95	5398	96	5556	95	5877	101	5288	96	480	9,1
Pioneer	P 2049 Y	5004	101	4947	96	5390	96	5519	95	5291	91	5230	96	247	4,7
Sursem	SRM 565 MG	5210	105	5369	104	4867	86	5712	98	4894	84	5210	96	352	6,8
Don Mario	DM 2741 MG	5303	107	4978	97	4950	88	5465	94	5343	92	5208	95	231	4,4
SPS	SPS 2736 TD MAX	5010	101	4967	96	4164	74	5239	90	5667	97	5009	92	548	10,9
Syngenta	NK 860 TD MAX	4931	100	5142	100	5403	96	4663	80	4815	83	4991	92	289	5,8
Monsanto	DK 692 MG RR	4651	94	5374	104			5876	108	5345	92	5311	100	503	9,5
Monsanto	DK 670 MG RR	3529	71			5750	102	6184	106	6872	118	5584	99	1446	25,9
Monsanto	DK 747 MG RR	3527	71			5811	103	5345	92	5855	101	5135	92	1096	21,4
Pannar	AG 6503					5708	101	5336	92	5098	88	5380	93	307	5,7
Pannar	AG 6502					4818	85	4951	85	6110	105	5293	92	711	13,4
	Promedio Sitio	4948		5148		5641		5831		5822		5486		613	11,1
	Desvest	522		462		571		492		587		264			
	CV %	10,5		9,0		10,1		8,4		10,1		4,8			

Como todos los años, también evaluamos el comportamiento de híbridos precoces e hiper precoces. Los resultados de este año fueron los siguientes:

Material	Victoria		Villaguay	La Paz	
	Arena	Argiudol	Vertisol	Argiudol	Vertisol
Prom. Ccomp	4948	5148	5641	5829	5822
P38W22	2332	1078	5645	3300	6459
P39B77	3872	2037	5182	3469	6047

Continuando con los híbridos de ciclo completo, la confrontación del rendimiento promedio por material y su coeficiente de variabilidad permite observar una tenue asociación positiva entre ambos parámetros. No obstante, dentro de los híbridos de mayor rendimiento promedio se destacan algunos que conjugan además menores

coeficientes de variación (Caso AX 881 HCLMG; P 1845Y). Por sobre el rendimiento promedio se destacan dos materiales con los menores CV, el ARV 2310 MG y el DM 2738 MG.



Para estudiar el valor relativo del genotipo por sobre el ambiente se analizaron los resultados de los tres años de ensayos de híbridos en primera fecha de siembra abarcando condiciones de rendimiento muy disímiles. Durante la campaña 2009 los rendimientos promedio de ensayo de tres localidades, Victoria, La Paz y Concepción del Uruguay fueron de 11748 kg/ha; 8755 kg/ha y 7036 kg/ha respectivamente, mientras que en el 2010, sobre 7 ensayos el rendimiento medio fue de 5538 kg/ha (entre 3277 kg/ha en La Paz y 6914 kg/ha en Galarza).

En la media de los tres años, existieron 5 híbridos con rendimientos superiores y dos de ellos se destacaron con rindes por sobre el promedio de materiales en todos los años: NK 900 TD Max y ; DM 2738 MG.

Los 5 híbridos que tuvieron rendimientos superiores al promedio son: NK 900 TD Max, DM 2738 MG, DK 670 MGRR, DK 692 MGRR y Ax 852 MG.

		Indices Promedio					
		2009	2010	2011	3 Años		
Híbrido	Semillero	3 Ens	7 Ens	5 Ens	15 Ens	CV%	MadRel
NK 900 TD MAX	SYNGENTA	101	109	102	105	35.5	121
DM 2738 MG	DON MARIO	109	103	102	104	34.2	118
DK 670 MG RR	MONSANTO	105	105	99	103	32.5	117
DK 692 MG RR	MONSANTO	109	101	100	102	39.1	119
AX 852 MG	NIDERA	92	101	108	102	29.8	116
DM 2741 MG	DON MARIO	105	102	95	100	32.9	121
P 2053 Y	PIONEER	106	95	104	100	40.2	120
P 1979 Y	PIONEER	93	99	106	100	28.2	119
SRM 565 MG	SURSEM	103	99	96	99	37.0	123
ARV 2310 MG	ARVALES	98	96	102	98	35.1	116
ARV 2194 MG	ARVALES	96	97	98	97	33.0	122
Ax 886 MG	NIDERA	88	100	97	96	30.6	118
DK 747 MG RR	MONSANTO	94	91	91	92	31.3	124
Rinde Medio del Año		9146	5538	5495	6279	33.80	
	Factores estres		Lluv Nov- Ene	Lluv. Ene			
				Tmax Dic- Ene			

La calificación de cada material por su madurez relativa no aporta información para el ordenamiento ni en rendimiento promedio ni en la estabilidad del mismo.

1.b. Maíces de siembra tardía:

Con el mismo diseño experimental y nutrición no limitante, se realizaron tres ensayos comparativos de híbridos de siembra tardía. Los sitios, ambientes, fechas de siembra y rendimientos promedio fueron los siguientes:

	Victoria	Villaguay	La Paz
	Argiudol	Vertisol	Vertisol
Fecha de Siembra	04-Ene	09-Dic	29-Dic
Flor est.	11-Mar	25-Feb	05-Mar
Rto Prom (kg/ha)	11983	5768	6158
CV%	15.2	10.0	12.3

En primer lugar se destaca la notable dispersión de rendimientos entre sitios, con 11983 kg/ha en Victoria, 6158 kg/ha en La Paz y 5768 kg/ha en Villaguay.

En segundo lugar, resaltan las diferencias de rendimiento entre fechas de siembra tempranas y tardías entre sitios. Para Villaguay y La Paz no existieron prácticamente diferencias en rendimiento promedio entre fechas, mientras que en Victoria la

diferencia a favor de las siembras tardías alcanzó los 6836 kg/ha. La causa más importante de esta conducta es el régimen de lluvias particular de esta campaña: Mientras que en los tres sitios las lluvias de diciembre y enero fueron escasas, el acumulado de febrero hasta mitad de marzo en Victoria fue muy superior, favoreciendo el alto rendimiento de los maíces de siembra tardía.

		Rinde		
Fecha de siembra		Victoria	Villaguay	La Paz
1° Fecha	FechaSbra	30-Ago	15-Sep	24-Sep
	Rinde	5146	5724	5834
2° Fecha	FechaSbra	04-Ene	09-Dic	29-Dic
	Rinde	11983	5768	6158
2° Fecha - 1° Fecha	Rinde	6836	44	324
Lluvias quincenales				
	1° Ene	18	37	21
	2° Ene	64	61	25
	1° Feb	198	112	116
	2° Feb	158	214	29
	1° Mar	123	91	71
	2° Mar	42	44	39

Considerando el conjunto de híbridos participantes en los tres ensayos analizados, existieron 6 materiales que superaron el 10 % de rendimiento promedio. AX 887 MG; M 510 HXRR; AX 886 MG; ARV 2194 HxRR y DM 2738 MG. También se destaca Bio 620 MG a pesar de no haber sido sembrado en el sitio de Victoria.

Rendimientos promedio por ensayo e índices por híbrido. Red siembra tardía 2011-12
(ordenado x números de sitios y luego x índice)

	La Paz		Villaguay		Victoria		Sitios	Promedios	
	Rto Abs	Rto Rel	Rto Abs	Rto Rel	Rto Abs	Rto Rel		Rto Abs	Rto Rel
AX 887 MG	7.662	131	7.043	126	14.215	124	3	9.640	127
M 510 Hx RR	7.548	129	5.468	97	14.412	126	3	9.143	117
Ax 886 MG	7.537	128	5.104	91	14.632	128	3	9.091	116
ARV 2194 Hx RR	6.334	108	6.728	120	11.720	103	3	8.261	110
DM 2738 MG	6.138	105	7.058	126	11.365	99	3	8.187	110
DM 2741 MG	6.069	103	6.782	121	11.542	101	3	8.131	108
DK 72-10 MGRR	6.615	113	5.998	107	11.903	104	3	8.172	108
ARV 2310 MG	5.834	99	6.242	111	12.793	112	3	8.289	108
DK 72-50 MGRR	5.907	101	5.750	103	13.263	116	3	8.306	106
ARV EXP 155 MG	6.030	103	6.001	107	12.481	109	3	8.171	106
AX 852 MG	6.344	108	5.685	101	12.473	109	3	8.168	106
SRM 565 MG	6.179	105	5.814	104	12.126	106	3	8.040	105
P 31Y05 H (T) (Hx)	5.940	101	6.093	109	11.898	104	3	7.977	105
NK 860 TD Max	6.343	108	5.803	103	11.692	102	3	7.946	105
SRM 553 MG	5.878	100	6.025	107	12.125	106	3	8.009	105
AX 881 HCL MG	6.735	115	4.835	86	12.234	107	3	7.935	103
SPS 2879 TD/TG	6.267	107	4.813	86	12.965	113	3	8.015	102
AX 870 MG	6.036	103	5.344	95	11.809	103	3	7.730	100
SPS 2736 TD Max	5.494	94	5.553	99	12.291	108	3	7.779	100
ARV 2180 MG	5.757	98	5.681	101	11.478	100	3	7.639	100
M 515 Hx RR	6.431	110	4.529	81	12.002	105	3	7.654	98
P 2049H (Hx)	5.559	95	5.017	89	9.771	85	3	6.782	90
P 2069 H (Hx)	4.618	79	5.764	103	9.188	80	3	6.523	87
DK 670 MG RR	5.230	89	5.494	98	4.680	41	3	5.135	76
P 38W22 H (Hx)	3.112	53	2.167	39	5.243	46	3	3.508	46
BIO 620 MG	6.225	106	6.437	115			2	6.331	110
P 2053 Y	6.353	108			11.727	103	2	9.040	105
NK 900 TD MAX	6.127	104	5.280	94			2	5.704	99
DK 692 VT 3P	4.942	84			13.022	114	2	8.982	99
P 1845 YR	5.546	94	5.770	103			2	5.658	99
DK 747 MG RR	5.286	90	5.547	99			2	5.416	94
P 1979 Y	6.063	103	4.460	80			2	5.261	91
PANNAR 6503	4.409	75			12.113	106	2	8.261	91
P 39 P 77	3.266	56			4.331	38	2	3.799	47
ARV EXP 133	5.626	96					1	5.626	96
Promedios	5.870	100	5.609	100	11.431	100			

El análisis del comportamiento de materiales en fecha temprana y tardía demuestra coincidencia de altos rendimientos en ambas fechas para un conjunto de materiales: AX 887 MG; M 510 HxRR; DM 2738 MG; SRM 553 MG y AX 852 MG.

Indices de rendimiento comparados entre siembras tempranas y tardías 2011-12 (ordenado x números de sitios y luego x índice)

# Sitios	Semillero	Material	Tempranos		Tardíos	
			Rto	Ind	Rto	Ind
6	Nidera	AX 887 MG	6.096	110	9.640	127
6	Dow	M 510 HXRR	5.830	105	9.143	117
6	Nidera	AX 886 MG	5.200	94	9.091	116
6	Arvaes	ARV 2194 MG	5.395	97	8.261	110
6	Don Mario	DM 2738 MG	5.803	105	8.187	110
6	Don Mario	DM 2741 MG	5.090	92	8.131	108
6	Monsanto	DK 72-10 MGRR	5.960	108	8.172	108
6	Arvaes	ARV 2310 MG	5.590	101	8.289	108
6	Monsanto	DK 72-50 MGRR	5.729	104	8.306	106
6	Arvaes	Exp 155	5.393	97	8.171	106
6	Nidera	AX 852 MG	5.738	104	8.168	106
6	Sursem	SRM 565 MG	5.044	92	8.040	105
6	Syngenta	NK 860 TD MAX	5.120	93	7.946	105
6	Sursem	SRM 553 MG	5.917	106	8.009	105
6	Nidera	AX 881 HCLMG	5.891	107	7.935	103
6	SPS	SPS 2879 TD MAX	5.265	95	8.015	102
6	Nidera	AX 870 MG	5.502	99	7.730	100
6	SPS	SPS 2736 TD MAX	4.933	89	7.779	100
6	Arvaes	ARV 2194 Hx RR	5.660	102	7.639	100
6	Dow	M 515 HX RR	5.332	96	7.654	98
6	Pioneer	P 2049 Y	5.209	94	6.782	90
5	Bioceres	BIO 620 MG	5.238	95	6.331	110
5	Pioneer	P 2053 Y	5.741	103	9.040	105
5	Syngenta	NK 900 TD MAX	5.681	102	5.704	99
5	Pioneer	P 1845 Y	5.848	106	5.658	99
5	Pioneer	P 1979 Y	5.788	105	5.261	91
5	Monsanto	DK 670 VT3p RR	6.311	110	5.135	76
4	Monsanto	DK 692 VT3p RR	5.360	98	8.982	99
4	Monsanto	DK 747 VT3p RR	5.833	102	5.416	94
4	Pannar	PANNAR 6503	5.403	94	8.261	91
		Promedio Sitio	5.563		7.696	

Una revisión más amplia de resultados de dos campañas (2010/11 y 2011/12) permite identificar materiales de alto rendimiento en ambas situaciones de siembra, destacándose AX 887 MG, M 510 HX RR, NK 900 TD Max y DM 2738 MG. Los cuatro híbridos con rindes relativos superiores al promedio en todas las fechas de ambos años.

Comparativo de rendimientos Índice entre fechas de siembra de dos campañas

		Tempranos		Tardíos	
		´10-11	´11-12	´10-11	´11-12
Semillero	Material	INDICE		INDICE	
Nidera	AX 887 MG	105	110	113	127
Dow	M 510 HXRR	108	105	109	117
Don Mario	DM 2738 MG	105	105	105	110
Syngenta	NK 900 TD MAX	110	102	112	99
Nidera	AX 886 MG	101	94	107	116
Nidera	AX 852 MG	103	104	104	106
Monsanto	DK 692 VT3p RR	102	98	113	99
Sursem	SRM 565 MG	100	92	106	105
SPS	SPS 2879 TD MAX	104	95	100	102
Syngenta	NK 860 TD MAX	99	93	104	105
Pioneer	P 2053 Y	96	103	94	105
Don Mario	DM 2741 MG	103	92	94	108
Monsanto	DK 670 VT3p RR	106	110	101	76
Pioneer	P 1979 Y	101	105	95	91
Monsanto	DK 747 VT3p RR	92	102	101	94

La consistencia de buenos comportamientos en ambas fechas de siembra es un carácter de alto valor agronómico y deberá ser confirmada en futuros análisis y experimentaciones.

La sanidad:

En convenio con INTA Paraná (Ing. Norma Formento), se registraron los valores de incidencia y severidad de roya y tizón foliar , entre otras enfermedades, de todos los materiales del ensayo Victoria.

Se detectó una fuerte variabilidad entre materiales en los indicadores de sanidad evaluados, con valores promedio de incidencia del 43 % para roya y 60% para tizón respectivamente.

El muestreo se hizo el 3 de abril de 2012 y las enfermedades evaluadas fueron: **Mancha Ocular** (*Kabatiella zae* Narita & Hiratsuka), **Tizón Foliar Común** (*Setosphaeria turcica* (Luttrell) Leonard & Suggs, anamorfo: *Exserohilum turcicum*, **Roya Común** (*Puccinia sorghi* Schwein.) y **Roya polysora** (*Puccinia polysora* Underw.).

Los resultados se expresan en términos de

- **Incidencia (%)**: número de plantas enfermas/número de plantas totales * 100.
- **Severidad (%)**: severidad promedio (%) de planta entera o promedio de HE, HE⁺¹ y HE⁻¹ según escalas

Valores de incidencia y severidad de roya y tizón. Ensayo Victoria

	Roya común		Tizón foliar	
	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
AX 887 MG	36,67	0,00	10,00	0,10
M 510 Hx RR	83,33	0,27	23,33	0,77
Ax 886 MG	30,00	0,02	46,67	0,93
ARV 2194 Hx RR	43,33	0,30	20,00	0,90
DM 2738 MG	56,67	0,10	96,67	3,07
DM 2741 MG	83,33	0,49	53,33	0,67
DK 72-10 MGRR	33,33	0,00	56,67	2,20
ARV 2310 MG	63,33	0,47	93,33	8,00
DK 72-50 MGRR	16,67	0,00	76,67	4,73
ARV EXP 155 MG	66,67	0,17	80,00	6,77
AX 852 MG	40,00	0,05	10,00	0,17
SRM 565 MG	30,00	0,00	53,33	0,83
P 31 Y 05 H (T) (Hx)	16,67	0,00	100,00	7,90
NK 860 TD Max	70,00	0,06	73,33	1,97
SRM 553 MG	66,67	0,04	26,67	0,27
AX 881 HCL MG	46,67	0,14	33,33	0,50
SPS 2879 TD/TG	76,67	0,09	50,00	1,87
AX 870 MG	20,00	0,00	0,00	0,37
SPS 2736 TD Max	43,33	0,00	83,33	1,03
ARV 2180 MG	6,67	0,00	100,00	14,37
M 515 Hx RR	100,00	0,32	93,33	2,63
P 2049H (Hx)	0,00	0,00	80,00	7,40
P 2069 H (Hx)	0,00	0,00	60,00	4,23
DK 670 MG RR	96,67	0,62	100,00	20,90
P 2053 Y	16,67	0,03	73,33	3,80
DK 692 VT 3P	6,67	0,00	76,67	4,33
PANNAR 6503	0,00	0,00	56,67	3,63
Promedio	42,6	0,1	60,2	3,9

La confrontación de los parámetros con el rinde de cada híbrido muestra la mayor correlación con la severidad de tizón (R^2 : 0.462). Al hacer la regresión del rendimiento de cada híbrido con la severidad de tizón se verifica una merma de rinde del orden de los 262 kg/ha por cada % de severidad.

	Roya común		Tizón foliar	
	I (%)	S (%)	I (%)	S (%)
R^2	0.009	0.158	0.146	0.462
			Merma	-262 kg/%Sev

La mayor parte de la tendencia de merma en rinde está forzada por la deficiencia en sanidad del DK 670 MGRR –puesto en esta fecha para evaluar sanidad–, con los más altos valores de incidencia y severidad. No obstante, excluyendo ese material, aún

queda un remanente de merma del orden de los 100 kg por cada porciento de severidad de tizón.

2. Fertilización con P y N en siembras tempranas

Con el objetivo de validar estrategias de fertilización con nitrógeno y fósforo se realizaron cuatro ensayos, todos en suelos Argiudol y con el híbrido NK 900 TDMaX. Se evaluaron dos dosis de MAP (40 y 80 kg/ha) y dentro de ellas cuatro modelos de nitrógeno: Testigo; 100N-X; 140N-X y 180N-X, siendo X la cantidad de N-NO₃ en suelo a la siembra en los primeros 60cm de profundidad expresado en kgN/ha.

Sitios y características de ensayos de fertilización en siembra temprana.

	Victoria	Larroque	La Paz	Villaguay
	Argiudol	Arena	Arena	Vertisol
Siembra	30-Ago	15-Sep	23-Sep	15-Sep
Cosecha	20-Feb	04-Abr	10-Feb	25-Feb
Fertiliz N	12-Oct	30-Oct	19-Nov	15-Set
	V4	V5	V10	Em
PH	5.6	5.9	5.6	7.3
CT %	1.86	2.64	0.79	2.38
MO %	3.21	4.55	1.36	4.1
P (ppm)	5.7	8.9	7.4	7.2
NO ₃ -	50	56	42	57
N am	80	83	41	90
S ppm	4.1	2.3	<2	3.9
Hum°	21	26	16	36
Arena	31.5	64.5	59.5	2.5
Limo	38.5	19	21.5	47.5
Arcilla	30	16.5	19	50

Acorde a los efectos del ambiente hídrico y térmico discutidos con anterioridad, los rendimientos promedio fueron bajos, aún al considerar los máximos logrados en cada ensayo. El rango de rindes máximos varió desde 2669 kg/ha en Larroque hasta 6252 kg/ha en La Paz.

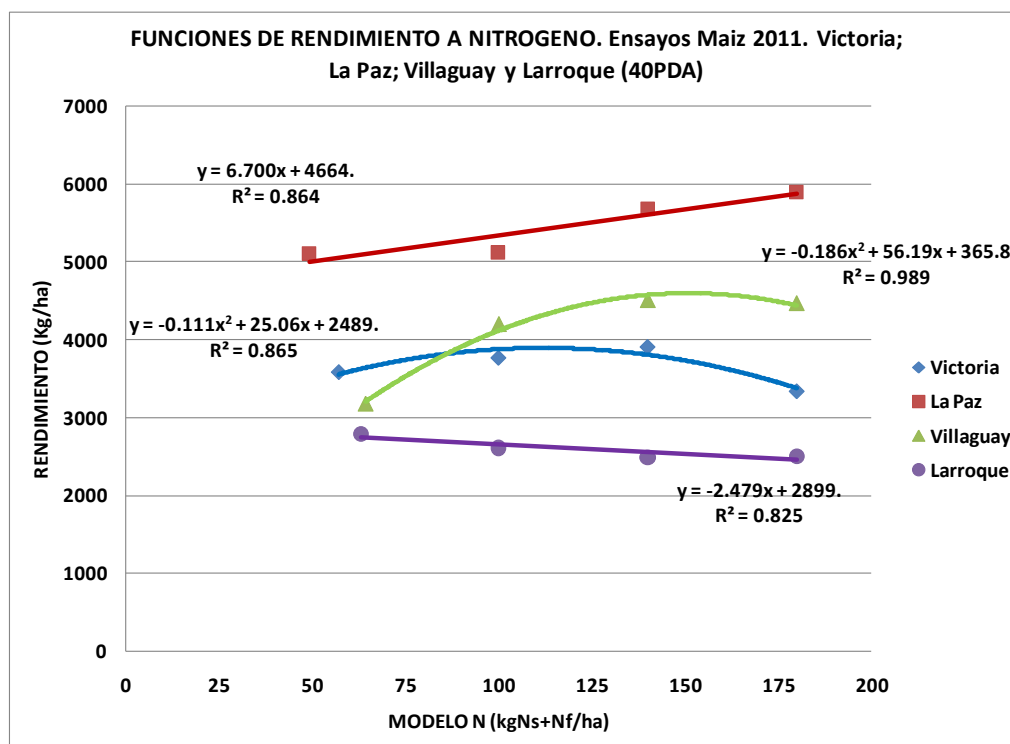
Rendimientos testigo y máximos logrados en cada sitio.

	Victoria	Larroque	La Paz	Villaguay
	Argiudol	Arena	Arena	Vertisol
Rto Testigo	3555	2620	5756	3588
Rto Max	4046	2669	6252	5379

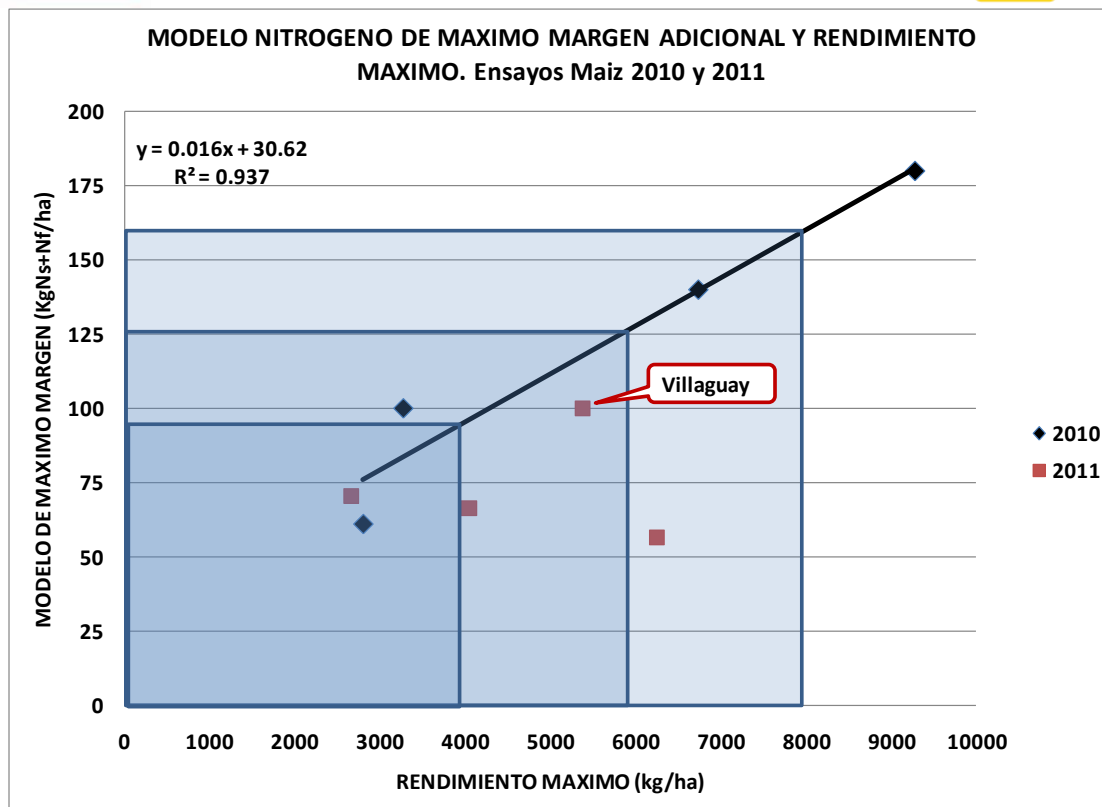
2.1. Respuestas a Nitrógeno:

A pesar de la severa limitación ambiental al rendimiento, las tendencias de respuesta fueron muy consistentes en La Paz y Villaguay, aunque solo aparecen resultados económicamente favorables en este último caso, con respuestas de rendimiento superiores a los 10 qq/ha. (Maiz Neto 160 U\$S; Urea 650 U\$S; MAP 780 U\$S)

	Victoria				La Paz				Villaguay				Larroque			
Tratamiento	Modelo N	Rinde	Rta/To	MB Adic	Modelo N	Rinde	Rta/To	MB Adic	Modelo N	Rinde	Rta/To	MB Adic	Modelo N	Rinde	Rta/To	MB Adic
MAP 40 - 0N	57	3590			49	5104			64	3177			63	2790		
MAP 40 - 100 N	100	3774	184	-35	100	5117	13	-74	100	4200	1023	109	100	2612	-179	-85
MAP 40 - 140 N	140	3914	324	-69	140	5679	576	-40	140	4508	1331	102	140	2494	-296	-160
MAP 40 - 180 N	180	3342	-248	-217	180	5902	798	-61	180	4469	1292	39	180	2504	-286	-215
MAP 80 - 0 N	64	3555			56	5756			71	3588			70	2620		
MAP 80 - 100 N	100	3771	216	-20	100	6252	496	14	100	4480	892	98	100	2475	-145	-69
MAP 80 - 120 N	120	3853	298	-35	120	5771	15	-91	120	4535	947	79	120	2630	10	-72
MAP 80 - 140 N	140	3925	370	-52	140	6047	291	-76	140	4418	830	32	140	2553	-66	-113
MAP 80 - 160 N	160	3926	371	-80	160	5902	146	-127	160	5379	1791	157	160	2410	-210	-164
MAP 80 - 180 N	180	4046	492	-89	180	5793	37	-173	180	4964	1377	63	180	2669	49	-151



La asociación entre rendimiento máximo por ambiente y respuesta a N se verifica agrupando los dos años de ensayo, 2010 y 2011, demostrando la importancia del rendimiento “ambiental” en la definición del modelo N óptimo para cada caso.



Queda claro entonces que los planteos de fertilización que apunten al máximo resultado económico deben contemplar una estimación lo más ajustada posible del rendimiento factible por condición de ambiente ya que la demanda de N por crecimiento es un componente clave en la decisión del modelo a adoptar.

2.2. Respuestas a Fosforo:

Los cuatro ensayos poseían valores de P en suelo inferiores a 9 ppm, lo que hacía presumir fuertes incrementos a la fertilización al pasar de la dosis de 40 a 80 kg PMA/ha. Sin embargo, y tal como sucedió con nitrógeno, el rendimiento es un fuerte traccionador de las respuestas ya que los mayores incrementos se lograron en La Paz, el sitio de mayor rendimiento máximo.

Respuestas a P en función del nivel de P en suelo y rendimiento máximo por sitio

		Victoria	La Paz	Villaguay	Larroque
	Ps (ppm)	5.7	7.4	7.2	8.9
	Rto Maximo	4392	6446	4964	2790
Nivel de N	Contraste	Respuestas de Rendimiento (Kg/ha)			
0N	40PDA-OPDA	445	371	-489	111
	80PDA-0PDA	410	1023	-78	-60
	80PDA-40PDA	-35	652	411	-171
100N	80PDA-40PDA	-3	1135	280	-137
140N	80PDA-40PDA	11	368	-90	59
180N	80PDA-40PDA	1050	544	496	165
Prom N	80PDA-40PDA	353	682	228	29

Por último, los comparativos de fuentes de P y micronutrientes, realizados con PDA y MesZ, no indican diferencias entre productos a igual dosis de P2O5.

Rendimientos absolutos y diferencias entre fuentes.

Dosis P2O5	Fuente	Sitio		
		Victoria	La Paz	Villaguay
37 kg/ha (Eq. 80DAP)	DAP	4046	5793	4964
	MESZ	3834	5708	4729
55 kg/ha (Eq. 120 DAP)	DAP	4177	5241	4957
	MESZ	3909	5221	5127
Promedio	DAP	4112	5465	4928
	MESZ	3871	5517	4961
	Mesz-DAP	-240	52	33

Los resultados son coincidentes con los del año anterior, donde no hubo diferencias consistentes entre las fuentes y solo en uno de los 5 sitios evaluados MesZ superó significativamente en rendimiento a DAP a igual dosis de P2O5.

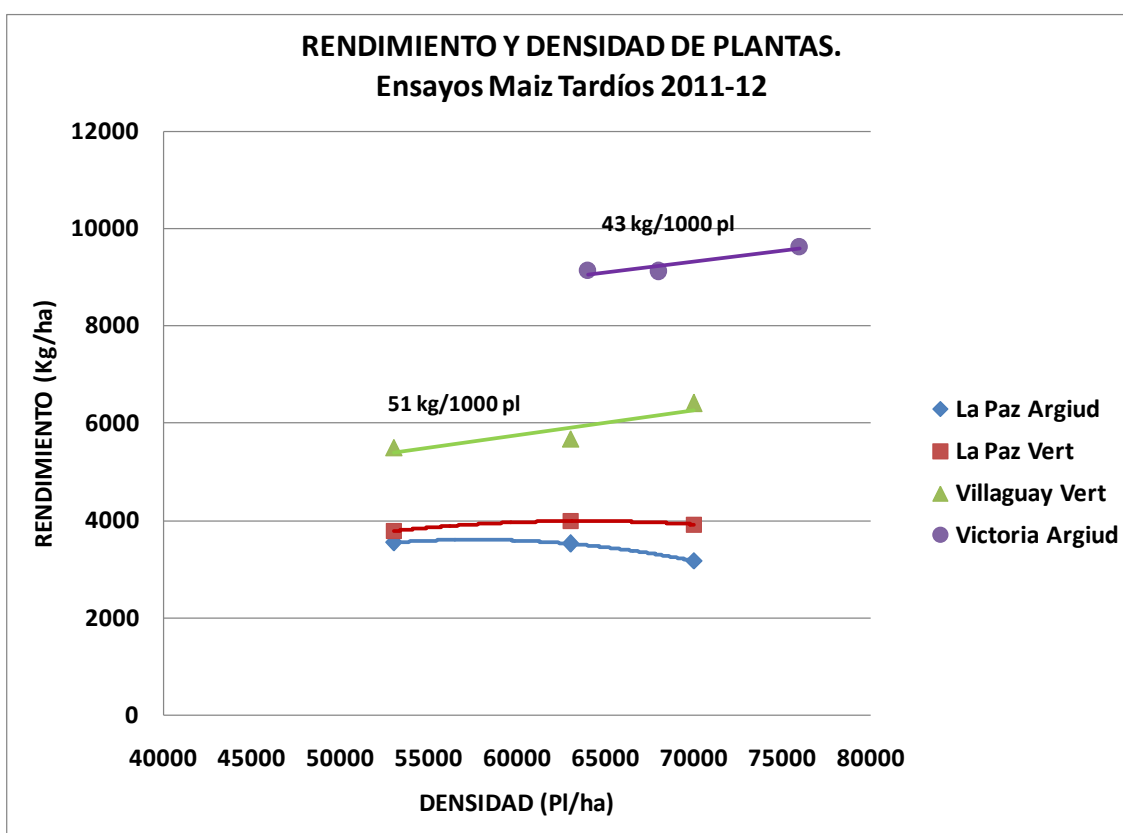
De cualquier forma, consideramos muy importante seguir ensayando la fertilización con micronutrientes ya que en la recorrida de materiales cercano a la floración, las diferencia a simple vista eran notables, sobretodo en relación al agregado de azufre. También es razonable que en el bajo nivel de rinde obtenido, estas respuestas no aparezcan.

3. Estructura de cultivo y nutrición en maíces de siembra tardía. Evaluación de densidad y nutrición

Se condujeron cuatro ensayos combinando tres densidades (Baja, media y alta) y dos nutriciones (40PDA100N y 80PDA140N). Los sitios fueron La Paz (Argiudol y Vertisol); Villaguay (Vertisol) y Victoria (Argiudol).

3.1. Las respuestas a densidad.

Partiendo de 52000 pl/ha, los incrementos de densidad no generaron aumentos de rendimiento en La Paz debido al bajo nivel de rendimiento final logrado, del orden de los 40 qq/ha. En Villaguay y Victoria, con mayores rendimientos, la tasa de aumento de rinde fue de 51 y 43 kg de grano por cada 1000 pl/ha adicionales.



En particular, el ensayo Victoria es relevante para el análisis ya que alcanza rendimientos superiores a los 90 qq/ha sin mostrar efecto significativo de densidad sobre el rinde por sobre las 65000 pl/ha.

3.2. Las respuestas nutrición.

De los tres sitios evaluados, solo en La Paz se observaron diferencias de rendimiento entre los niveles de fertilización planteados (40PDA100N y 80PDA140N), lográndose un aumento de rinde del orden de los 381 kg/ha (promedio de Argiudol y Vertisol). Causalmente, en las pruebas sobre maíz de 1ra fecha este sitio también había manifestado respuestas favorables a N y fue el único con incrementos significativos a P.

Rendimientos y respuestas a fertilización a promedio de densidad.

Sitio	Ambiente	Rinde Absoluto (kg/ha)		Rta
		40P+100N	80P+140N	
La Paz	Argiudol	3092	3740	648
La Paz	Vertisol	3841	3954	114
Villaguay	Vertisol	5973	5744	-229
Victoria	Argiudol	9280	9301	21

Si se consideran las dos campañas de ensayos sobre manejo de maíz de siembra tardía, el análisis combinado en términos de respuesta económica por sobre la estrategia de baja densidad y nutrición (50000 pl/ha y 40PDA 100N) señala óptimos promedio de 60000 pl/ha y modelos nutricionales 40PDA100N.

Planteos óptimos de densidad y nutrición en maíces tardíos. Campañas 2010 y 2011

Campaña	Sitio	Ambiente	Rto Max	Mejor Estrategia	
				Pl/ha	Nutricion
2010-11	Villaguay	Vertisol	9997	69200	40PDA100N
2010-11	Villaguay	Argiudol	8157	63400	40PDA100N
2010-11	Guauguaychu	Vertisol	9412	53800	80PDA140N
2010-11	Guauguaychu	Argiudol	7852	63840	40PDA100N
2010-11	Galarza	Vertisol	8302	48000	40PDA100N
2010-11	La Paz	Vertisol	8792	53521	40PDA100N
2010-11	La Paz	Argiudol	9197	63400	40PDA100N
2011-12	La Paz	Vertisol	4147	53000	40PDA100N
2011-12	La Paz	Argiudol	3772	53000	40PDA100N
2011-12	Villaguay	Vertisol	6449	63000	40PDA100N
2011-12	Victoria	Argiudol	9678	65000	40PDA100N
		Promedios	7796	59015	

En 6 de los 11 casos la densidad óptima superó las 60000 pl/ha y solo en uno de ellos fue de casi 70000 pl/ha. Por otra parte, en 10 de los 11 casos el modelo de nutrición óptimo fue 40PDA+100N.

Estos resultados demuestran que, independientemente del rendimiento final alcanzado, las temperaturas estivales son suficientes para generar tasas de crecimiento del cultivo no limitantes con densidades de plantas del orden de las 65000 pl/ha y por otro lado, la mineralización es suficiente para abastecer el cultivo sin superar modelos de fertilización de 40 kg PDA/ha con N del orden de los 100 kgN/ha (N-NO₃ suelo + N fertilizado).

Este esquema de nutrición podría variar en la medida que se presenten situaciones de maíces de segunda siembra sobre cultivos de fina de alto rendimiento que generen fuertes agotamientos en la disponibilidad de nutrientes.



4. En síntesis:

- Por segundo año consecutivo se presentó un contexto ambiental de deficiencia hídrica de primavera y recomposición relativa de humedad desde febrero.
- En esas condiciones, los rendimientos de maíces de siembra tardía resultaron iguales (La Paz y Villaguay) o superiores (Victoria) a los de fecha temprana y se identificaron algunos híbridos de muy buen comportamiento en ambos períodos de siembra.
- La evaluación conjunta de híbridos de maíz de tres campañas consecutivas permitió destacar materiales de buen comportamiento en condiciones ambientales fuertemente contrastantes, tanto para siembras tempranas como diferidas.
- En siembras tempranas, las pruebas de nutrición P y N destacaron la importancia del rendimiento como principal modificador de los modelos de fertilización de mejor resultado.
- En siembras tardías, el análisis de resultado físico y económico de las estrategias analizadas sugiere que las densidades óptimas no difieren respecto de los planteos en siembras tempranas, siendo suficientes densidades de 55000 a 65000 pl/ha.
- En cuanto a fertilización en maíces de siembra tardía, los resultados obtenidos en dos campañas revelaron como suficientes los niveles de fertilización con 40 kgPMA/ha y los modelos nitrógeno del orden de los 100N-X pero creemos que debemos seguir ensayando.

AGRADECIMIENTOS

- A los empresarios y equipos de trabajo de los campos en los que hemos podido llevar adelante estos ensayos. Por la inagotable paciencia y la búsqueda continua de soluciones con una mirada positiva.
- A los CREAs en cuyos campos estamos ensayando. Por el fuerte compromiso y apoyo al proyecto.
- A todos los CREAs de la región por el compromiso y por sentir que el proyecto es nuestro y la actitud permanente de superación y crecimiento.
- A las empresas que nos acompañan como sponsors. Por la confianza y por compartir el proyecto, el entusiasmo y las ganas de aprender juntos.
- A los ensayistas y comisión de agricultura de la zona. Porque son los que hacen la mayor parte del trabajo que no se ve.
- A la mesa de asesores, Jorge González Montaner y Marcelo Di Nápoli. Por el aporte de ideas, la motivación, el análisis y presentación de los resultados y generación de las preguntas a ensayar.

Responsable ensayos N (La Paz y Villaguay)

α Ing Agr Agustín Morelli morelliagustin@hotmail.com 03437-15443111

Responsable ensayos S (Victoria y Gualaguaychú)

α Ing PA Ezequiel Suino cesuino@gmail.com 03444-15629990

Coordinador zonal:

α Ing Agr Fernando García Frugoni fgfrugoni@gmail.com 011-155-379-4920