



ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO DE MAÍZ 2019/20

Nicolás Parodi¹, A. Corró Molas^{2,3}, E. Ghironi³

¹Responsable Ensayos CIALP, ²Fac. Agronomía-UNLPam, ³AER Gral. Pico-INTA
(corromolas.andres@inta.gob.ar)



Durante la campaña 2019/20 se llevaron a cabo dos ensayos comparativos de rendimiento de maíz ubicado en la Planicie Medanosas Norte de La Pampa, cercana a General Pico. La variable que diferencia los ensayos es la fecha de siembra, uno se realizó con fecha de siembra temprana y el otro fue en fecha tardía, en el mes de noviembre y diciembre, respectivamente. Se utilizaron cultivares disponibles en el mercado, en las condiciones de producción locales, tanto en sus características productivas como en las correspondientes a su comportamiento ante adversidades.

Los ensayos se realizaron en un lote de producción a 12,8 km (35° 35' 19,78'' S y 63° 44' 20,41'' O) de **General Pico, departamento Maracó, La Pampa**. En el ensayo participaron 30 y 31 híbridos, en las fechas de siembra temprana y tardía respectivamente. De los cuales 27 híbridos están en ambas fechas de siembra. Las unidades experimentales (parcelas) constan de 4 surcos de 8 metros de largo. El diseño utilizado es de bloques al azar con 4 repeticiones. La siembra del ensayo se realizó en forma directa, sobre cultivo antecesor soja, el 7/11/2019 y el 10/12/2019, para la siembra de maíz temprana y tardía respectivamente. En la misma se utilizó una sembradora apropiada para ensayos, con dosificador de conos montado de un sistema eléctrico de 4 surcos, distanciados a 0,52 m. La fertilización a la siembra fue con 30 kg ha⁻¹ de fosfato diamónico (18-46-0) y al voleo con 170 kg ha⁻¹ de urea azufrada (46-0-0-2,5) en el estado fenológico V4 y V3 en la siembra temprana y tardía respectivamente. El control de malezas, en barbecho y preemergencia, se realizó con pulverizadora automotriz de forma óptima en ambos ensayos. En cuanto al control de escapes de malezas se procede a un desmalezado manual con azada. Para el ensayo de maíz tardío se le realizó una aplicación preemergente el día 13/12/2019.

La cosecha se realizó el día 29/05/2020 y 12/06/2020 para siembra temprana y tardía respectivamente. Fue realizada en forma manual, recolectando mazorcas de los dos surcos centrales. Durante la misma, se relevó el número de plantas y espigas cosechadas para determinar la densidad a cosecha y prolificidad (cociente entre espigas recolectadas y plantas cosechadas). También se registró el número de plantas quebradas por debajo de la espiga y volcadas. Posteriormente se procedió a la trilla con máquina estacionaria marca Forty. El rendimiento ajustado (RTO Ajustado) es expresado a la humedad de recibo (14,5 %). El rendimiento relativo (RTO Ajustado relativo) se calculó mediante el cociente entre el rendimiento ajustado del híbrido y el rendimiento ajustado medio del ensayo. Por último, se midió el peso de mil granos (PMG). La densidad objetivo fue de 65.000 plantas/ha. La densidad de siembra fue 4 veces mayor a la densidad deseada, por lo tanto, se procedió al raleo manual cuando el maíz se encontraba en el estado fenológico de V4 (Ritchie y Hanway, 1982) para las dos fechas de siembra.

Resultados

La disponibilidad de agua en el suelo a la siembra fue óptima hasta la napa, que se encontraba a una profundidad de 200-220 cm (Tabla 1).

Tabla 1. Agua útil a la siembra

Profundidad (cm)	Agua Útil (mm)	Profundidad (cm)	Agua Útil (mm)
0-20	19	120-140	24
20-40	18	140-160	38
40-60	14	160-180	46
60-80	11	180-200	50
80-100	12	200-220	52
100-120	18	220-240	61
		Total	363

Tabla 2. Temperatura, humedad y precipitación mensual registradas durante la campaña 2019/20 y el promedio histórico de la zona durante el ciclo de desarrollo del cultivo de maíz temprano y tardío. Fuente: Estación Meteorológica La Laura, Trebolares y Casagrande, Guillermo. EEA. Anguil.

Variable	Periodo	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Temperatura Máxima Media (°C)	2019 /20	24,9	31,2	32,3	29,8	28,7	27,8
	1973- 2011	22,9	26,3	29,4	30,4	29,2	26,6
Temperatura Mínima Media (°C)	2019 /20	8,2	13,5	13,1	15	13,3	14,8
	1973- 2011	7,9	10,8	13,9	15,1	13,9	12,2
Temperatura Media (°C)	2019/20	16,5	22,4	22,7	22,3	20,5	20,9
	1973- 2011	15,6	18,8	21,8	22,9	21,6	19,5
Humedad Relativa Media (%)	2019/20	57	55	54	67	71	75,7
	1973- 2011	63	59	57	60	64	69
Precipitaciones (mm)	2019/20	26	66	143	189	127	185
	1960- 2018	80	82	100	88	109	109

Tabla 3: Densidad de plantas, prolificidad, quebrado, peso de mil granos, rendimiento ajustado y rendimiento relativo. ECR **Maíz temprano**. Obs: CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia Mínima Significativa. Test LSD Fisher al 5%. *: Cultivares que fueron evaluados en ambas fechas de siembra.

Híbrido	Empresa	Densidad (plantas ha ⁻¹)	Prolificidad (espigas planta ⁻¹)	Quebrado (%)	PMG (g)	RTO Ajustado (t ha ⁻¹)	RTO Ajustado Relativo
NS 7818 VIP3*	Nidera	66106	1.0	0.0	347.8	8984	1.1
Nucom 2881 MGR2*	Nuseed	66707	1.0	0.0	366.9	8855	1.1
SYN 897 VIP3*	Syngenta	69712	1.0	0.0	325.4	8745	1.1
DM 2772 VT3P*	Don Mario	70313	1.0	0.1	294.4	8567	1.1
SRM 6620 MGR2*	LG Semillas	66106	1.0	0.3	344.0	8512	1.1
473 VT3P*	ACA	68510	1.0	0.2	347.8	8483	1.1
AX 7784 VT3P*	Nidera	68510	1.0	0.0	381.5	8466	1.1
M6 VT3P*	ACA	70913	1.0	0.2	342.5	8314	1.1
19MZ227 VT3P*	ACA	69712	1.0	0.1	361.1	8260	1.1
18MZ224 VT3P*	ACA	64303	1.0	0.0	333.5	8257	1.1
DM 2738 MG RR2*	Don Mario	72115	1.1	0.5	315.8	8200	1.0
481 VT3P*	ACA	68510	1.0	0.2	342.0	8177	1.0
SYT 22-50 BT RR*	Soytech	69712	1.0	0.2	317.6	8099	1.0
P 2109*	Pioneer	67308	1.0	0.0	292.0	7952	1.0
AX 7761 VT3P	Nidera	68510	1.0	0.0	355.8	7875	1.0
SRM 566 VT3PRO*	LG Semillas	68109	1.0	0.1	376.2	7829	1.0
480 VT3p	ACA	72716	1.0	0.0	375.8	7822	1.0
QS 75-01*	Q-seeds	64303	1.1	0.0	309.5	7783	1.0
P 2005*	Pioneer	66106	1.0	0.2	253.4	7603	1.0
P 1815	Pioneer	69712	1.0	0.0	343.0	7510	1.0
SYT-3530 BTRR*	Soytech	60096	1.0	0.1	372.0	7479	1.0
QS 03 exp.*	Q-seeds	68510	1.1	0.0	317.5	7470	1.0
18MZ235 VT3P*	ACA	67909	1.0	0.0	303.9	7434	0.9
ARG 7732 BT CL*	Argenetics	69712	1.0	0.0	335.9	7393	0.9
19MZ228 VT3P*	ACA	72716	1.0	0.1	337.5	7199	0.9
LT719VT3P*	La Tijereta	62500	1.0	0.4	320.3	7190	0.9
ARG 7712 BT RR*	Argenetics	66106	1.0	0.1	310.9	6927	0.9
470 VT3P*	ACA	64904	1.2	0.4	308.8	6876	0.9
ARG 7742 FCL*	Argenetics	61298	1.0	0.0	348.9	6784	0.9
LT723VT3P*	La Tijereta	66707	0.9	0.2	331.0	5783	0.7
PROMEDIO		67615	1	0	334	7828	1
CV (%)		10.28	6.41	166.7	4.99	12	12.50
DMS $\alpha=0,05$		9827	0.09	0.28	23.5	1385	0.18
MAX		72716	1,2	0,3	382	8984	1
MIN		60096	0,9	0	253	5783	1

Tabla 4: Densidad, prolificidad, quebrado, vuelco, peso de mil granos, rendimiento ajustado y rendimiento relativo. **ECR Maíz tardío**. Obs: CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia Mínima Significativa. Test LSD Fisher al 5%. *: Cultivares que fueron evaluados en ambas fechas de siembra.

Híbrido	Empresa	Densidad (plantas ha ⁻¹)	Prolificidad (espigas planta ⁻¹)	Quebrado (%)	PMG (g)	RTO Ajustado (kg ha ⁻¹)	RTO Ajustado Relativo
SYN 897 VIP3*	Syngenta	58894	1.0	0.1	342.4	10223	1.2
NS 7818 VIP3*	Nidera	62500	1.0	0.1	352.3	10140	1.2
AX 7784 VT3P*	Nidera	71514	1.0	0.0	354.8	9469	1.1
19MZ227 VT3P*	ACA	70913	1.0	0.3	336.8	9437	1.1
DM 2772 VT3P*	Don Mario	68510	1.0	0.2	282.6	9402	1.1
P 2005*	Pioneer	65505	1.0	0.3	253.3	9287	1.1
481 VT3P*	ACA	70313	1.0	0.2	314.6	9237	1.1
18MZ224 VT3P*	ACA	66106	1.0	0.3	325.6	9123	1.1
M6 VT3P*	ACA	61298	1.0	0.4	342.9	9080	1.1
LT723VT3P*	La Tijereta	66707	1.0	0.5	317.6	9061	1.0
SRM 6620 MGR2*	LG Semillas	62500	1.0	0.7	323.8	9040	1.0
KM 3916 GLSTACK	KWS	63462	1.0	0.1	381.1	9003	1.0
18MZ235 VT3P*	ACA	64904	1.1	0.2	295.5	8924	1.0
P 2167 VYHR.F16	Pioneer	70913	1.0	0.3	284.8	8829	1.0
SYT 3530*	Soytech	66707	1.0	0.1	366.3	8807	1.0
QS 75-01*	Q-seeds	61298	1.0	0.0	308.5	8520	1.0
ARG 7732 BT CL*	Argenetics	62500	1.1	0.0	338.3	8507	1.0
ARG 7742 FCL*	Argenetics	62500	1.0	0.1	355.8	8475	1.0
19MZ228 VT3P*	ACA	65505	1.0	0.1	334.4	8427	1.0
SRM 566 VT3PRO*	LG Semillas	62500	1.0	0.4	343.6	8341	1.0
P 2109*	Pioneer	64904	1.0	0.2	268.1	8331	1.0
KM 3927 VIP3	KWS	73918	1.0	0.3	240.9	8282	1.0
473 VT3P*	ACA	67909	1.0	0.3	320.1	8267	1.0
Next 22.6 PW	Brevant	63702	1.0	0.4	331.5	8191	0.9
Nucom 2881 MGR2*	Nuseed	67909	1.0	0.2	362.0	8117	0.9
470 VT3P*	ACA	68510	1.1	0.8	284.4	8114	0.9
DM 2738 MG RR2*	Don Mario	64904	1.2	1.0	272.9	8075	0.9
QS 03 esp.*	Q-seeds	67909	1.0	0.0	292.4	7980	0.9
SYT 2250*	Soytech	60096	1.0	0.1	329.0	7501	0.9
ARG 7712 BT RR*	Argenetics	69712	1.0	0.3	280.3	6994	0.8
LT719VT3P*	La Tijereta	64904	1.1	0.5	310.8	6587	0.8
	PROMEDIO	65788	1.0	0.3	317.6	8638	1.0
	CV (%)	9.85	7.13	77.74	5.02	13	13.00
	DMS($\alpha=0,05$)	9113	0.10	0.29	22.4	1579	0.18
	MAX	73918	1.2	1.0	381.1	10223	1.2
	MIN	58894	1.0	0.0	240.9	6587	0.8

La campaña 2019/20 la siembra temprana se realizó el 4 de noviembre, más tarde que otros años. Esto expone al cultivo a condiciones más desfavorables durante el período crítico del cultivo. En estas condiciones se observó un menor rendimiento medio en el ensayo de siembra temprana, en forma similar a lo acontecido en la campaña previa (Tabla 5). No obstante, existe variabilidad en la genética evaluada y algunos híbridos presentan mayor rendimiento en siembra temprana.

Tabla 5: Rendimiento promedio de ensayos comparativos de rendimiento durante la campaña 2016/17 a la 2019/20. (Fuente: ECR CIALP- INTA)

Campaña	Maíz temprano	Maíz tardío	Diferencia por siembra tardía
2016/17	9762	9845	+1
2017/18	7763	7406	-5
2018/19	8545	10738	+26
2019/20	7828	8638	+10

En la Tabla 6 se puede observar la comparación de los datos tomados entre las fechas de siembra. La prolificidad no presentó variaciones ante el cambio de fecha de siembra. Con el atraso en la fecha de siembra se observó un aumento en la altura a la primera espiga y la altura de la planta en valores promedio de 10 y 14 cm respectivamente. Dicha diferencia fue muy variable entre híbridos. En la fecha de siembra tardía, el estado fenológico de panojamiento (Vt) se alcanzó entre 6 y 10 días antes mientras que la emergencia de estigmas (R1) se adelantó entre 7 y 11 días. No hubo diferencia en el peso de mil granos entre las fechas de siembra evaluadas. El rendimiento promedio del ensayo fue mayor en la fecha de siembra tardía con una diferencia de 809 kg ha⁻¹ con respecto a la temprana. Sin embargo, existen variabilidad entre híbridos ya que 5 cultivares presentaron mayor rendimiento en fecha de siembra temprana.

Tabla 6: Comparación de características evaluadas para cada híbrido entre fecha de siembra temprana y tardía 2019/20. Obs: Datos positivos (verde) indican diferencia a favor de la fecha de siembra tardía. Datos negativos (rojos) indican diferencia a favor de la fecha de siembra temprana. En caso de no haber diferencias entre ambas fechas, se observa el valor cero (negro).

Híbrido	Empresa	PMG (g)	RTO Ajustado (kg ha ⁻¹)	VT (días)	R1 (días)	Altura (cm)	
						Espiga	Planta
18MZ224 VT3P*	ACA	-7.9	866	-10	-11	6	10
18MZ235 VT3P*	ACA	-8.4	1491	-9	-11	4	6
19MZ227 VT3P*	ACA	-24.4	1176	-8	-8	13	17
19MZ228 VT3P*	ACA	-3.1	1228	-9	-9	1	7
470 VT3P*	ACA	-24.4	1238	-8	-7	9	17
473 VT3P*	ACA	-27.6	-216	-8	-9	13	16
481 VT3P*	ACA	-27.4	1060	-9	-10	9	11
M6 VT3P*	ACA	0.4	766	-8	-8	12	13
ARG 7712 BT RR*	Argenetics	-30.6	67	-8	-8	7	8
ARG 7732 BT CL*	Argenetics	2.4	1114	-7	-9	10	11
ARG 7742 FCL*	Argenetics	6.9	1692	-7	-9	20	23
DM 2738 MG RR2*	Don Mario	-42.9	-125	-8	-8	13	17
DM 2772 VT3P*	Don Mario	-11.8	835	-8	-9	14	16
LT723VT3P*	La Tijereta	-13.4	3278	-7	-7	20	24
LT719VT3P*	La Tijereta	-9.5	-603	-8	-8	6	6
SRM 6620 MGRR*	LG Semillas	-20.3	528	-10	-10	8	17
SRM 566 VT3PRO*	LG Semillas	-32.5	512	-8	-9	-3	2
NS 7818 VIP3*	Nidera	4.5	1156	-6	-7	13	22
AX 7784 VT3P*	Nidera	-26.8	1003	-7	-8	9	15
Nucom 2881 MGRR2*	Nuseed	-4.9	-738	-8	-9	9	13
P 2109*	Pioneer	-23.9	379	-8	-9	-10	10
P 2005*	Pioneer	-0.1	1684	-6	-11	2	0
QS 75-01*	Q-seeds	-1.0	737	-9	-9	9	12
QS 03 exp.*	Q-seeds	-25.1	510	-9	-10	11	15
SYN 897 VIP3*	Syngenta	17.0	1478	-8	-9	12	17
SYT 22-50 BT RR*	Soytech	11.4	-598	-8	-9	19	21
SYT-3530 BTRR*	Soytech	-5.8	1328	-8	-10	21	21
	PROMEDIO	-12.2	809	-8	-9	10	14
	MAX	17.0	3278	-6	-7	21	24
	MIN	-42.9	-738	-10	-11	-10	0

Agradecimientos

Al Juan Manuel Ingouville por facilitar el lote para el ensayo, a Carlos Portu por brindar el sitio para la trilla, a Carlos Viroletti por el aporte de fertilizante, a la Agencia de Extensión Rural INTA de General Pico por la participación y colaboración para que esto se lleve a cabo.