



Colegio de Ingenieros Agrónomos de La Pampa



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
AER General Pico – EEA Anguil

## **Ensayos Comparativos de Rendimiento de Maíz 2020/21**

Perlo Gallio, Alexandra <sup>1,2 a</sup>  
Corró Molas, Andrés <sup>2 b,3</sup>  
Ghironi, Eugenia <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Responsable ECR – CIALP.

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía – UNLPam (<sup>a</sup> egresado, <sup>b</sup> docente)

<sup>3</sup> INTA – AER General Pico

### **INTRODUCCIÓN**

Durante la campaña 2020/2021 se llevaron a cabo 2 ensayos comparativos de rendimiento de maíz, en una ubicación representativa de la Planicie Medanosas Norte de La Pampa, cercana a General Pico. La variable que diferenció a los ensayos fue la fecha de siembra, uno se realizó con fecha de siembra temprana y el otro con fecha tardía.

El objetivo de los ensayos fue evaluar cultivares disponibles en el mercado, en las condiciones de producción locales, tanto en sus características productivas como en las correspondientes a sus comportamientos ante adversidades.

La elección de un híbrido de maíz no debe vincularse únicamente con su potencial de rendimiento, sino también con su interacción con el ambiente, la estabilidad y la predictibilidad. La oferta de híbridos comerciales ha crecido considerablemente e incluye gran diversidad de ciclos y atributos específicos tales como tolerancia a lepidópteros, herbicidas y enfermedades. La longitud del ciclo merece especial consideración. En general la productividad aumenta en la medida en que el híbrido puede aprovechar al máximo la estación de crecimiento; particularmente en zonas donde la estación de crecimiento presenta mayor longitud. Así los mejores rendimientos se obtendrán en ambientes benignos con cultivos de maíz de ciclo completo. El período libre de heladas, con sus variaciones interanuales, marca los límites de la estación de crecimiento de cada región.

La elección de la fecha de siembra determina cambios sustanciales en el ambiente que explorará cada cultivo, lo cual repercute en la duración del ciclo de éstos y en la capacidad de capturar radiación solar, determinando consecuentemente la producción de biomasa total y el rendimiento en grano (Andrade, Otegui y Vega, 2000). Cuando la siembra se retrasa, la mayor temperatura que experimenta el cultivo durante sus etapas iniciales de crecimiento provoca la aceleración de su desarrollo fenológico, acortándose el período entre la siembra y la floración. El retraso de la siembra de maíz también expone a la planta a fotoperiodos más largos durante su etapa fotosensible. Si bien los días largos demoran

la inducción del ápice, la iniciación de la panoja se anticipa en siembras tardías debido al efecto térmico prevaleciente, que acelera el desarrollo. (Andrade y col. 1993).

También, las mayores temperaturas aceleran la velocidad de aparición de hojas. Este aumento en la velocidad de emergencia y despliegue de las hojas determina el rápido establecimiento de un canopeo eficiente en capturar la luz solar, acumulando generalmente más biomasa al momento de la floración que las siembras tempranas. Este efecto, sumado a los niveles crecientes de radiación solar incidentes hacia el verano, le permite a las siembras tardías acumular una cantidad de radiación interceptada hasta la floración semejante a la de siembras tempranas, a pesar del menor número de días transcurridos.

Por otro lado, ciclos largos en siembras tardías, podrían presentar un mayor riesgo ante eventos de heladas tempranas. En la elección de cultivares de maíz para fecha de siembra tardía es importante también tener en cuenta cómo evoluciona el secado de los granos, esto considerando que si se espera a que el grano alcance una humedad cercana a la de entrega (14,5%), el cultivo puede permanecer mucho tiempo en pie, con la posibilidad de que ocurran pérdidas de rendimiento por quebrado y vuelco de plantas, caída de espigas, por consumo por aves y eventuales aumentos en los niveles de micotoxinas. Las siembras tardías están expuestas a una mayor incidencia de plagas y enfermedades. La virosis del Mal de Río IV aumenta en siembras tardías y obliga a la elección de genotipos tolerantes. El barrenador del tallo en maíz (*Diatraea sacharalis*), cuyas poblaciones de adultos y el número de larvas por planta aumentan significativamente a partir de febrero (Dagoberto y col., 1980), producen importantes reducciones en el rendimiento al entorpecer la translocación de asimilados en la caña hacia los granos y aumentar las pérdidas por quebrado (Otegui y Cirilo, 2001). Diferentes eventos biotecnológicos permiten disminuir los daños asociados al barrenador del tallo. Algunos presentan efecto también sobre la isoca de la espiga (*Helicoverpa zea*)

En cuanto a las siembras tempranas, si bien tienen un mayor potencial de rinde, colocan el período crítico del maíz en una época en donde es más propenso a sufrir estrés térmico e hídrico, disminuyendo su estabilidad en el tiempo a diferencia de las fechas tardías, que se presentan con menor variación en diferentes campañas.

Los cultivos de maíz sembrados tempranamente alcanzan su madurez fisiológica bajo condiciones ambientales favorables para una rápida pérdida de humedad del grano, reduciendo los gastos de secado artificial en su comercialización (Cirilo A.G. 2001).

El secado de maíces tardíos se produce en momentos de menor radiación y mayor humedad lo que conlleva una prolongación relevante en el período desde madurez fisiológica a madurez de cosecha. Esta prolongación acarrea problemas en el control de algunas malezas tolerantes a glifosato como *Conyza* sp.

Estos ensayos se realizaron en conjunto por Colegio de Ingenieros Agrónomos de La Pampa e INTA General Pico, con la colaboración de profesionales y empresas proveedoras de semillas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en un lote de producción adyacente a la localidad de Speluzzi y a 15 km de General Pico, departamento Maracó, La Pampa. En el ensayo participaron 27 y 24 híbridos, en las fechas de siembra temprana y tardía respectivamente. De éstos, 22 fueron evaluados en ambas fechas de siembra.

En pre-siembra, se realizó análisis de suelo con el fin de determinar disponibilidad de Fósforo (P), pH, Conductividad eléctrica, Textura, Materia Orgánica (MO) y N-nitratos (de 0 a 20 cm).

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 14 de octubre y el 26 de noviembre, para las siembras temprana y tardía respectivamente. 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 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). La densidad objetivo fue de 65.000 plantas/ha para ambas fechas de siembra.

La fertilización, en ambos casos, fue realizada al voleo con 150 kg/ha de urea azufrada (46-0-0-2,5) en el estado fenológico V4.

El control de malezas, en barbecho, se realizó con pulverizadora automotriz de forma óptima en ambos ensayos (Tabla 1). Para ambos ensayos se realizaron aplicaciones pre-emergentes, las cuales se encuentran detalladas en las Tablas 2 y 3. En cuanto al control de escapes, se procede a un desmalezado manual con azada.

Tabla 1: Aplicaciones para control de malezas en ambos ensayos

Momento	Tipo	Fecha	Producto	Dosis (L-Kg/ha)
Pre-siembra	Automotriz	4-may	Glifosato 72%	2,2
			2,4 – D	0,6
			Dicamba	0,25
			Coadyuvante	0,5
		26-may	Atrazina	1
			Coadyuvante	0,5

Tabla 2: Aplicación para control de malezas en maíz temprano

Momento	Tipo	Fecha	Producto	Dosis (L-Kg/ha)
Pre-emergente	Mochila	15-oct	Glifosato	2,5
			Metolaclor	0,9
			Atrazina	1
			clorantraniliprole 10%+ lambdacialotina 5%	0,08

Tabla 3: Aplicación para el control de malezas en maíz tardío

Momento	Tipo	Fecha	Producto	Dosis (L-Kg/ha)
Pre-emergente	Mochila	27-nov	Glifosato	2,5
			Metolaclor	0,9
			Atrazina	1

Se registró el estado fisiológico de panojamiento (Vt) y emergencia de estigmas (R1). Luego se calcularon los días desde la siembra a Vt y R1.

A fin de llenado de granos se registró la altura de plantas y de espiga principal. En la primera se procedió a medir la distancia desde el suelo hasta el punto donde comienza a dividirse la panoja mientras que en la segunda se midió hasta el nudo de la espiga principal.

La cosecha se realizó a fines de mayo y a fines de junio 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.

Durante la presente campaña se detectaron daños en lotes de producción por Isoca de la espiga sembrados con híbridos que disponían de eventos biotecnológicos. Por solicitud de un par de colegas se incluyó una evaluación del daño en punta de espiga por *Helicoverpa zea* considerando una escala desde 0 (sin daño) a 4 (máximo daño). La evaluación se realizó en 10 espigas por parcela en las 4 réplicas.

Posteriormente se procedió a la trilla con máquina estacionaria marca Forty. El producto de la trilla (cariopse) fue pesado y luego se midió el contenido de humedad. 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).

Sobre los 22 híbridos que participaron en ambos ensayos, se procedió a analizar el efecto del cambio de fecha de siembra sobre las características evaluadas. La metodología usada para simbolizar las diferencias de cada característica fue restar al valor de la fecha tardía, el correspondiente a la fecha temprana. Resultados positivos indican un valor mayor para la fecha tardía y los negativos el efecto contrario.

Los datos fueron analizados mediante ANOVA y las diferencias de medias mediante el Test LSD Fisher (0,05) utilizando el software Infostat (2014).

Los datos meteorológicos fueron tomados de la estación meteorológica La Laura, Trebolares (Establecimiento La Laura).

## RESULTADOS

### Agua y suelo

La disponibilidad de agua en el suelo a la siembra fue óptima hasta los 2 metros de profundidad. No se observó presencia de napa hasta esa profundidad.

Se realizó un muestreo a la siembra de maíz temprano. Ambos ensayos se realizaron en el mismo lote (Tabla 4).

Tabla 4: Agua útil en siembra temprana.

<b>Prof. (cm)</b>	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	<b>Total</b>
<b>A.U. (mm)</b>	21	17	10	10	6	9	10	15	21	37	<b>156</b>

Las características físico – químicas del suelo son las que se detallan a continuación.

Tabla 5: Datos de suelo.

<b>Profundidad (cm)</b>	0-20
<b>Fósforo disponible (ppm)</b>	22,5
<b>N de Nitratos (ppm)</b>	16,1
<b>pH</b>	6,61
<b>Conductividad Eléctrica (mS/cm)</b>	1,08
<b>Materia Orgánica Total (%)</b>	1,1
<b>Arena (%)</b>	70
<b>Limo (%)</b>	20
<b>Arcilla (%)</b>	10
<b>Textura</b>	franco arenoso

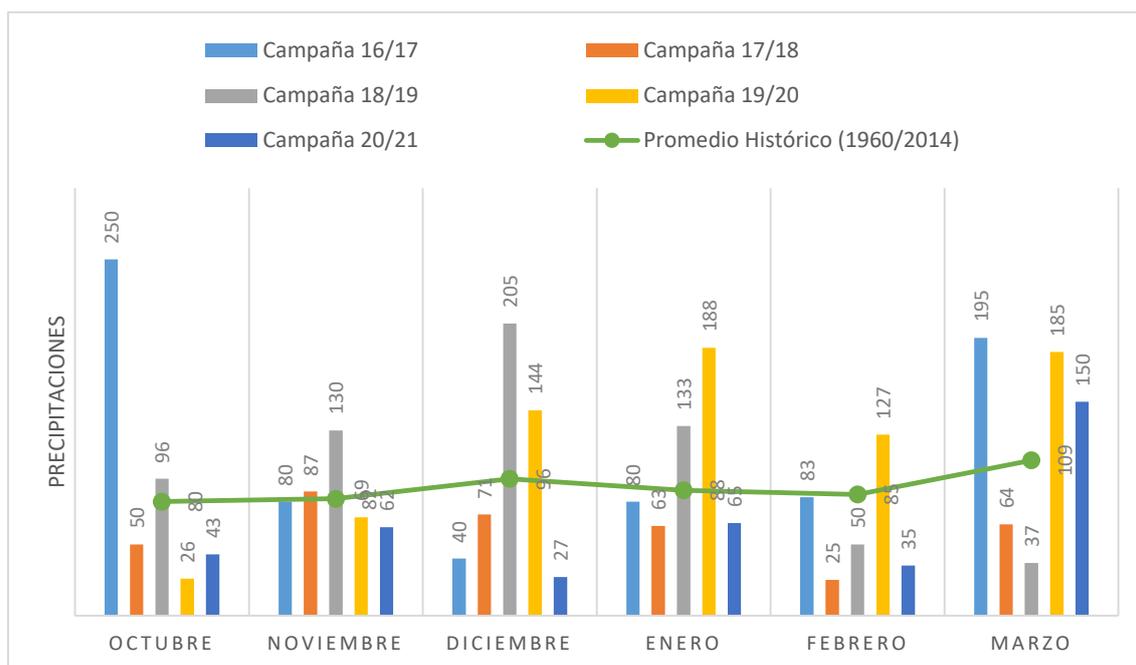
Imagen 1: Vista del ensayo de maíz de siembra tardía en pleno estadio vegetativo



En la campaña 20/21 las precipitaciones durante el ciclo del cultivo estuvieron por debajo del promedio histórico. Dicho fenómeno estuvo fuertemente acentuado especialmente en los meses de diciembre y febrero con un 72% y 59% menos de precipitaciones, respectivamente, con respecto a la media histórica de la región. Durante estos meses, ambos ensayos se encontraban en plena floración (Gráfico 1)

El estrés hídrico sufrido en dicha etapa afectó severamente el rendimiento final en ambas fechas de siembra.

Gráfico 1: Precipitaciones registradas durante el ciclo del cultivo en las últimas 6 campañas. Fuente: Estación Meteorológica Est. La Laura, Trebolares.



Con respecto a la temperatura, no se registraron estreses térmicos durante el periodo crítico.

Se encontraron diferencias significativas entre híbridos en la altura de la planta y de espigas, daño por *Helicoverpa zea*, peso de 1000 granos y rendimiento de grano.

Para las densidades utilizadas y las condiciones edafoclimáticas, los valores de prolificidad fueron bajos en ambas fechas de siembra. No obstante, se expresaron cambios en la prolificidad. Si bien se presentan los resultados, este atributo debería evaluarse en menores densidades o mejores condiciones ambientales para favorecer su expresión.

Los niveles de quebrado y vuelco fueron muy bajos en ambos ensayos (solo son presentados los valores de quebrado).

Enfermedades como Roya común (*Puccinia sorghi*), Tizón (*Exserohilum turcicum*), Carbón (*Ustilago maydis*), Mal de Río Cuarto y podredumbres de espiga estuvieron presentes aunque en niveles bajos. No se realizó evaluación por ese motivo.

La fecha de floración, altura de planta y de espiga principal en el ensayo de maíz de siembra temprana y tardía se presentan en las Tablas 6 y 7, respectivamente. El comportamiento a Isoca de la espiga se presenta en Tabla 9. Los datos relacionados con productividad se presentan en las Tablas 8 y 10, para ambos ensayos.

Tabla 6: Floración, altura de plantas y de espiga principal en maíces de siembra temprana. (Vt: panojamiento, R1: emergencia de estigmas). ECR Maíz temprano CIALP-INTA 2020-21

Híbrido	Empresa	VT		R1		Altura (cm)	
		Fecha	Días	Fecha	Días	1° Espiga	Planta
470 VT3P*	ACA	7/1/2020	85	12/1/2020	90	60,0	153,0
473 VT3P*		6/1/2020	84	12/1/2020	90	65,0	158,5
481 VT3P*		8/1/2020	86	13/1/2020	91	71,7	168,0
484 VT3P*		10/1/2020	88	15/1/2020	93	66,8	160,7
M6 VT3P*		11/1/2020	89	16/1/2020	94	65,7	165,5
ADV 8101 MGRR2*	Advanta	13/1/2020	91	17/1/2020	95	50,7	124,5
ADV 8122 VT3PRO*		4/1/2020	82	10/1/2020	88	65,7	157,7
ARG 7715 BTRRCL*	Argenetics	10/1/2020	88	14/1/2020	92	67,0	140,5
DK 7227 VT3P*	Dekalb	10/1/2020	88	14/1/2020	92	58,0	136,2
DK 7330 VT3P*		12/1/2020	90	16/1/2020	94	50,0	130,0
DM 2772 VT3P*	Don Mario	5/1/2020	83	19/1/2020	97	66,8	163,0
I 799 VT3P*	Illinois	5/1/2020	83	10/1/2020	88	60,0	157,5
I 775 MGRR2		6/1/2020	84	11/1/2020	89	62,0	158,5
LT 718 VT3P*	La Tijereta	2/1/2020	80	5/1/2020	83	68,0	164,2
LT 723 VT3P*		12/1/2020	90	16/1/2020	94	60,5	155,0
SRM 6620 MGRR2*	Limagrain	14/1/2020	92	18/1/2020	96	43,0	150,5
SRM 6620 VT3P		14/1/2020	92	18/1/2020	96	58,5	151,5
LG 30680 VIP3		9/1/2020	87	13/1/2020	91	65,2	162,0
LG 30870 MGRR2		15/1/2020	93	19/1/2020	97	64,5	125,2
MS 7123 PW*	Macro Seed	12/1/2020	90	17/1/2020	95	74,7	166,0
NS 7818 VIP3*	Nidera	10/1/2020	88	14/1/2020	92	54,2	135,2
AX 7761 VT3P		13/1/2020	91	17/1/2020	95	50,7	145,7
NS 7921 CL VIP3		8/1/2020	86	13/1/2020	91	60,0	153,7
NUCORN 2881 VT3PRO*	Nuseed	6/1/2020	84	11/1/2020	89	73,0	168,0
P 2167 VYHR*	Pioneer	10/1/2020	88	15/1/2020	93	58,5	151,1
P 2021 PWU-E*		14/1/2020	92	18/1/2020	96	62,2	161,2
QS 72-01*	Q sedes	7/1/2020	85	12/1/2020	90	68,5	157,5
	Media	9/1/2020	87,37	14/1/2020	92,26	61,88	152,61
	CV (%)					7,98	5,35
	DMS ( $\alpha=0,05$ )					6,94	11,55
	Máxima	15/1/2020	93,00	19/1/2020	97,00	74,70	168,00
	Mínimo	2/1/2020	80,00	5/1/2020	83,00	43,00	124,50

Fecha: Fecha media en donde el 50% de la parcela se encontraba en dicho estado.

Días: Intervalo de tiempo transcurrido entre siembra y el estado fenológico correspondiente.

\* Cultivares que fueron evaluados en ambas fechas de siembra.

Tabla 7: Floración, altura de plantas y altura de espiga principal en maíces de siembra tardía. (Vt: panojamiento, R1: emergencia de estigmas). ECR Maíz tardío CIALP-INTA 2020-21

Híbrido	Empresa	VT		R1		Altura (cm)	
		Fecha	Días	Fecha	Días	1° Espiga	Planta
470 VT3P*	ACA	1/2/2020	67	4/2/2020	70	86,0	183,5
473 VT3P*		2/2/2020	68	6/2/2020	72	75,0	176,5
481 VT3P*		4/2/2020	70	9/2/2020	75	81,2	181,2
484 VT3P*		5/2/2020	71	9/2/2020	75	79,3	178,7
M6 VT3P*		6/2/2020	72	11/2/2020	77	98,5	199,2
ADV 8101 MGR2*	Advanta	7/2/2020	73	12/2/2020	78	67,5	185,0
ADV 8122 VT3PRO*		1/2/2020	67	5/2/2020	71	77,3	186,7
ARG 7715 BTRRCL*	Argenetics	3/2/2020	69	7/2/2020	73	90,0	188,0
DK 72-27 VT3P*	Dekalb	4/2/2020	70	9/2/2020	75	81,8	185,0
DK 73-30 VT3P*		5/2/2020	71	10/2/2020	76	81,2	184,5
DM 2772 VT3P*	Don Mario	4/2/2020	70	9/2/2020	75	79,3	187,7
I 799 VT3P*	Illinois	9/2/2020	75	14/2/2020	80	84,0	180,5
I 695 MG		7/2/2020	73	12/2/2020	78	82,5	183,2
LT 718 VT3P*	La Tijereta	2/2/2020	68	6/2/2020	72	88,8	179,2
LT 723 VT3P*		7/2/2020	73	12/2/2020	78	77,0	172,5
SRM 6620 MGR2*	Limagrain	9/2/2020	75	13/2/2020	79	86,0	180,3
MS 7123 PW*	Macro Seed	7/2/2020	73	12/2/2020	78	78,2	178,5
NS 7818 VIP3*	Nidera	10/2/2020	76	15/2/2020	81	79,5	181,0
AX 7784 VT3P		12/2/2020	78	17/2/2020	83	90,2	221,7
NUCORN 2881 VT3PRO*	Nuseed	5/2/2020	71	10/2/2020	76	95,8	211,2
P 2167 VYHR*	Pioneer	7/2/2020	73	12/2/2020	78	80,7	180,2
P 2021 PWU-E*		13/2/2020	79	17/2/2020	83	77,5	175,2
QS 75-01	Q sedes	7/2/2020	73	11/2/2020	77	86,0	178,7
QS 72-01*		6/2/2020	72	10/2/2020	76	89,2	200,0
	<b>Media</b>	<b>5/2/2020</b>	<b>71,96</b>	<b>10/2/2020</b>	<b>76,50</b>	<b>83,01</b>	<b>185,76</b>
	<b>CV (%)</b>					<b>5,89</b>	<b>3,05</b>
	<b>DMS (<math>\alpha=0,05</math>)</b>					<b>7,09</b>	<b>8,21</b>
	<b>Máxima</b>	<b>13/2/2020</b>	<b>79,00</b>	<b>17/2/2020</b>	<b>83,00</b>	<b>98,50</b>	<b>221,70</b>
	<b>Mínimo</b>	<b>1/2/2020</b>	<b>67,00</b>	<b>4/2/2020</b>	<b>70,00</b>	<b>67,50</b>	<b>172,50</b>

Fecha: Fecha media en donde el 50% de la parcela se encontraba en dicho estado.

Días: Intervalo de tiempo transcurrido entre siembra y el estado fenológico correspondiente.

\* Cultivares que fueron evaluados en ambas fechas de siembra.

Tabla 8: Densidad de plantas, prolificidad, quebrado, peso de mil granos, rendimiento ajustado y rendimiento ajustado relativo. ECR Maíz temprano CIALP-INTA 2020-21

Híbrido	Empresa	Densidad (plantas/ha)	Prolificidad (espigas/plantas)	Quebrado (%)	PMG (g)	RTO Ajustado (kg/ha)	RTO Ajustado Relativo
AX 7761 VT3P	Nidera	65505	0,98	0,02	266,1	5810	1,16
ACA M6 VT3P*	ACA	63702	1,00	0,03	247,9	5798	1,15
LT 723 VT3P*	La Tijereta	63702	1,00	0,03	241,1	5765	1,14
ACA 484 VT3P*	ACA	66707	0,98	0,03	217,4	5447	1,08
NS 7818 VIP3	Nidera	64904	0,93	0,06	233,6	5444	1,08
LG 30870 MGRR2	Limagrain	66106	0,90	0,02	267,6	5440	1,08
P 2021 PWU-E*	Pioneer	69712	0,98	0,04	227,8	5435	1,08
ACA 470 VT3P*	ACA	63101	1,03	0,00	234,3	5389	1,07
MS 7123 PW*	Macro Seed	65505	0,98	0,02	258,6	5370	1,07
NS 7921 CL VIP3	Nidera	63702	0,98	0,04	266,0	5307	1,06
QS 72-01*	Qseed	66707	0,93	0,01	259,9	5233	1,04
ADV 8122 VT3PRO*	Advanta	66707	0,95	0,00	270,9	5183	1,03
ACA 481 VT3P*	ACA	66707	0,98	0,06	259,4	5170	1,03
I 799 VT3P*	Illinois	58294	0,95	0,02	264,4	5165	1,03
LT 718 VT3P*	La Tijereta	67307	0,90	0,01	254,1	5121	1,02
ACA 473 VT3P*	ACA	61298	0,95	0,02	261,0	5069	1,01
I 775 MGRR2	Illinois	64904	0,98	0,02	256,1	5051	1,00
LG 30680 VIP3	Limagrain	58894	0,98	0,02	219,9	4964	0,99
DK 72-27 VT3P*	Dekalb	67307	0,95	0,02	252,4	4836	0,96
SRM 6620 VT3P	Limagrain	62500	0,83	0,01	240,4	4645	0,92
ADV 8101 MGRR2*	Advanta	63101	0,93	0,00	251,0	4578	0,91
P 2167 VYHR*	Pioneer	63101	0,88	0,03	251,4	4566	0,91
DM 2772 VT3P*	Don Mario	61899	0,90	0,01	223,5	4514	0,90
NUCORN 2881 VT3PRO*	Nuseed	64904	1,00	0,04	234,4	4411	0,88
DK 73-30 VT3P*	Dekalb	61098	0,98	0,04	255,4	4391	0,87
SRM 6620 MGRR2*	Limagrain	64904	0,75	0,05	239,3	4093	0,82
7715 BTRRCL*	Argenetics	62500	0,90	0,01	243,6	3730	0,74
	<b>PROMEDIO</b>	<b>64251</b>	<b>0,94</b>	<b>0,02</b>	<b>248</b>	<b>5034</b>	<b>1,00</b>
	<b>CV (%)</b>	<b>8,10</b>	<b>10,70</b>	<b>127,95</b>	<b>6,92</b>	<b>14,27</b>	<b>14,25</b>
	<b>DMS (<math>\alpha=0,05</math>)</b>	<b>7322,25</b>	<b>0,14</b>	<b>0,042</b>	<b>24,15</b>	<b>1010,47</b>	<b>0,20</b>
	<b>MÁXIMO</b>	<b>69712</b>	<b>1,03</b>	<b>0,06</b>	<b>270,9</b>	<b>5810</b>	<b>1,16</b>
	<b>MÍNIMO</b>	<b>58294</b>	<b>0,75</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>3730</b>	<b>0,74</b>

Observaciones:

CV: Coeficiente de variación.

DMS: Diferencia Mínima Significativa. Test LSD Fisher al 5%

\*: Cultivares que fueron evaluados en ambas fechas de siembra

Tabla 9: Daño por *Helicoverpa zea* en espigas. ECR Maíz tardío CIALP-INTA 2020-21.

Híbrido	Empresa	Daño por <i>Helicoverpa zea</i>
470 VT3P	ACA	1,53
473 VT3P		2,13
481 VT3P		1,58
484 VT3P		1,68
M6 VT3P		1,75
ADV 8101 MGRR2	Advanta	1,40
ADV 8122 VT3PRO		1,77
ARG 7715 BTRRCL	Argenetics	2,03
DK 72-27 VT3P	Dekalb	2,03
DK 73-30 VT3P		1,85
DM 2772 VT3P	Don Mario	1,93
I 799 VT3P	Illinois	1,90
I 695 MG		1,58
LT 718 VT3P	La Tijereta	1,98
LT 723 VT3P		1,90
SRM 6620 MGRR2	Limagrain	1,73
MS 7123 PW	Macro Seed	1,70
NS 7818 VIP3	Nidera	0,00
AX 7784 VT3P		2,00
NUCORN 2881 VT3PRO	Nuseed	1,85
P 2167 VYHR	Pioneer	0,03
P 2021 PWU-E		0,08
QS 75-01	Qseed	2,28
QS 72-01		2,18
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,62</b>
	<b>CV (%)</b>	<b>20,06</b>
	<b>DMS (<math>\alpha=0,05</math>)</b>	<b>0,47</b>
	<b>MÁXIMO</b>	<b>2,28</b>
	<b>MÍNIMO</b>	<b>0,00</b>

Observaciones:

CV: Coeficiente de variación.

DMS: Diferencia Mínima Significativa. Test LSD Fisher al 5%

\* Escala de 0 (sin daño) a 4 (daño máximo)

Tabla 10: Densidad, prolificidad, quebrado, peso de mil granos, rendimiento ajustado, rendimiento relativo y humedad a cosecha. ECR Maíz tardío CIALP-INTA 2020-21.

Híbrido	Empresa	Densidad (plantas/ha)	Prolificidad (espigas/plantas)	Quebrado (%)	PMG (g)	RTO Ajustado (kg/ha)	RTO Ajustado Relativo	Humedad a cosecha (%)
NS 7818 VIP3*	Nidera	64303	1,00	0,03	276,9	5861	1,12	15,50
AX 7784 VT3P	Nidera	66707	0,98	0,02	273,4	5761	1,11	15,43
M6 VT3P*	ACA	66707	1,00	0,04	258,9	5727	1,10	14,78
8101 MGRR2*	Advanta	68510	0,95	0,03	256,9	5642	1,09	15,38
LT 723 VT3P*	La Tijereta	65505	1,00	0,05	229,2	5495	1,06	14,30
8122 VT3PRO*	Advanta	65705	0,97	0,01	255,8	5393	1,04	14,43
481 VT3P*	ACA	75120	0,98	0,04	285,0	5337	1,03	14,40
NUCORN 2881 VT3PRO*	Nuseed	66707	0,93	0,05	257,1	5364	1,03	14,83
73-30 VT3P*	Dekalb	69712	0,95	0,03	262,1	5329	1,02	14,38
72-27 VT3P*	Dekalb	66105	0,98	0,03	238,0	5183	1,00	14,18
QS 72-01*	Qseeds	66105	1,00	0,01	259,9	5180	1,00	14,63
470 VT3P*	ACA	74519	1,05	0,02	224,4	5139	0,99	14,18
MS 7123 PW*	Macro Seed	65505	0,98	0,03	229,7	5146	0,99	14,85
473 VT3P*	ACA	67908	0,95	0,02	263,0	5107	0,98	14,85
P 2167 VYHR*	Pioneer	64904	0,98	0,05	192,3	5108	0,98	14,33
QS 75-01	Qseeds	70914	0,95	0,02	254,0	5035	0,97	14,63
484 VT3P*	ACA	72716	0,98	0,05	239,0	4995	0,96	14,93
DM 2772 VT3P*	Don Mario	68910	0,97	0,03	207,5	4947	0,95	14,63
P 2021 PWU-E*	Pioneer	72115	0,98	0,01	217,0	4947	0,95	14,40
I 799 VT3P*	Illinois	67308	0,98	0,07	245,4	4843	0,93	14,25
LT 718 VT3P*	La Tijereta	66707	0,98	0,02	237,1	4836	0,93	14,30
SRM 6620 MGRR2*	Limagrain	65705	1,03	0,04	226,3	4821	0,93	14,97
ARG 7715 BTRRCL*	Argenetics	60096	0,87	0,03	253,0	4704	0,91	15,13
I 695 MG	Illinois	53485	1,00	0,02	263,1	4746	0,91	14,55
	<b>PROMEDIO</b>	<b>67166</b>	<b>0,98</b>	<b>0,03</b>	<b>246,0</b>	<b>5194</b>	<b>1,00</b>	<b>14,68</b>
	<b>CV (%)</b>	<b>7,88</b>	<b>5,45</b>	<b>98,90</b>	<b>6,69</b>	<b>9,74</b>	<b>9,70</b>	<b>2,96</b>
	<b>DMS (α=0,05)</b>	<b>7679,65</b>	<b>0,076</b>	<b>0,041</b>	<b>23,91</b>	<b>734,19</b>	<b>0,14</b>	<b>0,63</b>
	<b>MÁXIMO</b>	<b>75120</b>	<b>1,05</b>	<b>0,07</b>	<b>285,0</b>	<b>5833</b>	<b>1,12</b>	<b>15,50</b>
	<b>MÍNIMO</b>	<b>53485</b>	<b>0,87</b>	<b>0,01</b>	<b>192,3</b>	<b>4704</b>	<b>0,91</b>	<b>14,18</b>

Observaciones:

CV: Coeficiente de variación.

DMS: Diferencia Mínima Significativa. Test LSD Fisher al 5%

\*: Cultivares que fueron evaluados en ambas fechas de siembra

Tabla 11: Comparación de características evaluadas para cada híbrido entre fecha de siembra temprana y tardía ECR CIALP- INTA 2020/21.

Híbrido	Empresa	Prolificidad (espigas/plantas)	PMG (g)	RTO Ajustado (kg/ha)	VT (días)	R1 (días)	Espiga (cm)	Planta (cm)
470 VT3P*	ACA	0,02	-9,8	-250	-18	-20	26	31
473 VT3P*	ACA	0,00	2,0	38	-16	-18	10	18
481 VT3P*	ACA	0,00	25,6	167	-16	-16	10	13
484 VT3P*	ACA	0,00	21,6	-452	-17	-18	13	18
M6 VT3P*	ACA	0,00	11,0	-71	-17	-17	33	34
8101 MGRR2*	Advanta	0,02	5,9	1064	-18	-17	17	61
8122 VT3PRO*	Advanta	0,02	-15,1	210	-15	-17	12	29
ARG 7715 BTRRCL*	Argenetics	-0,03	9,4	974	-19	-19	23	48
72-27 VT3P*	Dekalb	0,03	-14,4	347	-18	-17	24	49
73-30 VT3P*	Dekalb	-0,03	6,8	938	-19	-18	31	55
DM 2772 VT3P*	Don Mario	0,07	-16,0	433	-13	-22	13	25
I 799 VT3P*	Illinois	0,03	-19,0	-322	-11	-11	21	25
LT 718 VT3P*	La Tijereta	0,08	-17,0	-285	-12	-11	21	15
LT 723 VT3P*	La Tijereta	0,00	-11,9	-270	-17	-16	17	18
SRM 6620 MGRR2*	Limagrain	0,28	-13,0	728	-12	-12	21	18
MS 7123 PW*	Macro Seed	0,00	-28,9	-224	-17	-17	4	13
NS 7818 VIP3*	Nidera	0,07	43,3	417	-13	-12	40	76
NUCORN 2881 VT3PRO*	Nuseed	-0,07	22,7	953	-13	-13	23	43
P 2021 PWU-E*	Pioneer	0,00	-10,8	-488	-15	-15	22	29
P 2167 VYHR*	Pioneer	0,10	-59,1	542	-13	-13	15	14
QS 72-01*	Qseeds	0,07	0,0	-53	-12	-13	18	21
	<b>PROMEDIO</b>	0,03	-3,2	209	-15	-16	19	31
	<b>MÁXIMO</b>	0,28	43,3	1064	-11	-11	40	76
	<b>MÍNIMO</b>	-0,07	-59,1	-488	-19	-22	4	31

Observaciones:

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).

En la Tabla 11 se puede observar la comparación de los datos tomados entre las fechas de siembra. Con el atraso de la misma, la altura de la planta aumenta al igual que la altura de la primera espiga, y el cultivo sufre un acortamiento del ciclo. Ambos datos coinciden con lo expuesto por Andrade y col. (1993)

En la fecha de siembra tardía se observó un aumento en la altura a la primera espiga y la altura de la planta en valores promedio de 19 y 31 cm respectivamente. Dicha diferencia fue muy variable entre híbridos.

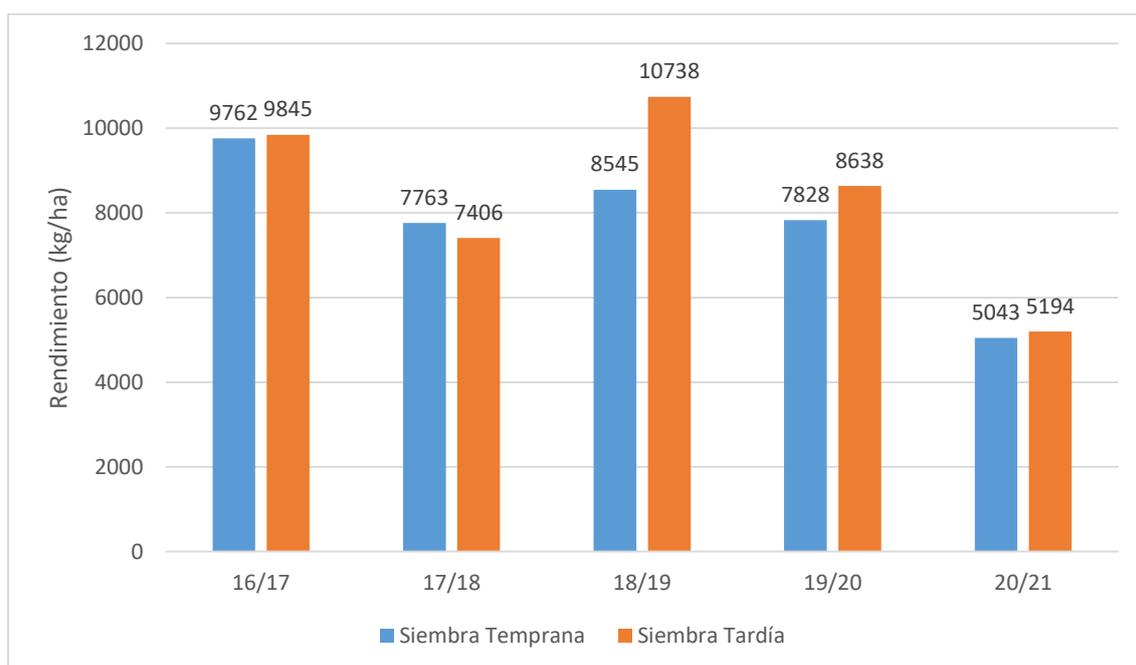
En la fecha de siembra tardía, el estado fenológico de panojamiento se alcanzó entre 11 y 19 días antes mientras que la emergencia de estigmas se adelantó entre 11 y 22 días.

El peso de mil granos, en promedio fue levemente mayor en siembra temprana.

El rendimiento promedio del ensayo fue mayor en la fecha de siembra tardía con una diferencia de 209 kg/ha con respecto a la temprana (Gráfico 2). Sin embargo, existe variabilidad entre híbridos, el 57% de ellos rindió más en siembra tardía mientras que el 43% tuvo mejor rinde en siembra temprana.

La prolificidad presentó variaciones ante el cambio de fecha de siembra aunque en ambas fechas los valores fueron bajos.

Gráfico 2: Rendimiento promedio de ensayos comparativos de rendimiento desde la campaña 2016/17 a la 2020/21. (Fuente: ECR CIALP- INTA)



## CONSIDERACIONES FINALES

El presente trabajo permitió comparar diferentes cultivares para las condiciones ambientales de la planicie medanosa del noreste de La Pampa durante 2020/21.

Se observaron diferencias significativas tanto en caracteres fenológicos como morfológicos y productivos.

En forma similar a los resultados de años anteriores, el rendimiento medio se incrementó levemente en la fecha de siembra tardía. No obstante, existen cultivares que presentaron mayor rendimiento en siembra temprana.

La información generada es un aporte de información técnica generada mediante un método científico para la elección de híbridos adaptados a las condiciones agroecológicas de la región.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a:

Juan Ingouvelle, Sergio Miguel y Juan Cuadrelli por facilitar la realización de los ensayos.

Dante Cerutti por ceder el sitio para la evaluación.

Carlos Portu por brindar el sitio para la trilla.

Carlos Viroletti (Nutrien Ag solutions) por el aporte de fertilizante.

Bruno Pirchio por su colaboración en la logística.

Federico Wallace por la reparación de la sembradora previo a la siembra de maíz tardío.

Las empresas que participaron brindando sus híbridos para evaluación.

## BIBLIOGRAFÍA

- a) Andrade F.H., Uhart S.A. y Cirilo A.G. 1993. Temperature affects radiation use efficiency in maize. *Field Crops Res.* 32:17-25.
- b) Andrade F.H., Otegui M.E. y Vega C.R.C. 2000. Intercepted radiation at flowering and kernel number in maize. *Agron. J.* 92:92-97.
- c) Cirilo A.G. 2001. Maíces tardíos y maíz de segunda. *Revista de Tecnología Agropecuaria.* INTA Pergamino.
- d) Dagoberto, E., Parisi, R., Iannone, N. y Frutos, E. 1980. Incidencia del barrenador del tallo *Diatraea saccharalis* (F.) en el cultivo de maíz. En: AIANBA (eds), *Actas II Congreso Nacional de Maíz.* Pergamino, Argentina. pp. 194-200.
- e) Gareis R., Sanchez E., Corró Molas A. y E. Ghironi 2017. Ensayos Comparativos de Rendimiento de Maíz 2016/2017. *Revista Informativa Anual CIALP 2017.* Pp 5-17.
- f) Otegui M.E. y Cirilo A.G. 2001. Producción de maíz: cuándo y por qué usar los Bt. *Revista de Tecnología Agropecuaria.* INTA Pergamino. Vol. VI Nro. 17, Segundo Cuatrimestre: Mayo/Agosto 2001. Pág. 11-14.
- g) Parodi N., Corró Molas A., Ghironi E. 2020. Ensayos Comparativos de Rendimiento de Maíz 2019/20 CIALP-INTA. 13 pp
- h) Pirchio B., Corró Molas A. y E. Ghironi 2019. Ensayos Comparativos de Rendimiento de Maíz 2018/2019. Informe electrónico CIALP INTA 14 pp.
- i) Ritchie, S.W.,J.J. Hanway. 1982. How a corn plant develops. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Service Ames, Iowa. Special Report N° 48.
- j) Testa M., Corró Molas A., Ghironi E. y R. Gareis 2018. Ensayos Comparativos de Rendimiento de Maíz 2017/2018 Informe electrónico CIALP INTA 18 pp.