

## Red de evaluación de híbridos de maíz en fecha de siembra tardía. Campaña 2022 – 2023

Pagnan, L.<sup>8</sup>; Genero, M.<sup>1</sup>; Videla Mensegue, H.<sup>2</sup>; Ioele, J.<sup>3</sup>; Salafia, A.<sup>2</sup>; Segura, L.<sup>4</sup>; Galarza, C.<sup>4</sup>; Masino, A.<sup>3</sup>; Chiacchiera, S.<sup>5</sup>; Pietrantonio, J.<sup>6</sup>; Alladio, M.<sup>6</sup>; Anselmi, H.<sup>9</sup>; Feresín, P.<sup>9</sup>; Canale, A.<sup>10</sup>; Salomón, A.<sup>10</sup>; Muñoz, S.<sup>4</sup>; Alberione, E.<sup>4</sup>; Conde, B.<sup>4</sup>; Gerster, G.<sup>4</sup>; Mastrovincenzo G.<sup>7</sup>; Franz, N.<sup>11</sup>.

E-mail: [pagnan.luis@inta.gob.ar](mailto:pagnan.luis@inta.gob.ar) - [videla.horacio@inta.gob.ar](mailto:videla.horacio@inta.gob.ar). <sup>1</sup>AER Huinca Renancó, <sup>2</sup>AER Laboulaye, <sup>3</sup>AER Corral de Bustos <sup>4</sup>EEA Marcos Juárez, <sup>5</sup>AER Noetinger, <sup>6</sup>AER Bell Ville, <sup>7</sup>AER Canals, <sup>8</sup>AER Justiniano Posse, <sup>9</sup> AER La Carlota, <sup>10</sup>AER Río Cuarto, <sup>11</sup>AER Coronel Moldes.

Palabras clave: maíz- rendimiento - estabilidad – ambiente- humedad a cosecha.

### Resumen

El maíz es el cultivo más importante en volumen de producción de la provincia de Córdoba, y el segundo en superficie sembrada. Así, para la campaña 2021-2022 fueron sembradas con este cultivo alrededor de 3.292.000 ha, alcanzando una producción total de 20.297.000 toneladas, siendo el rendimiento promedio de la superficie cosechada de 74 qq/ha. En los últimos años, el atraso de la fecha de siembra desde el mes de septiembre a siembras tardías desde fines de noviembre, diciembre y hasta principios de enero, fue la práctica de manejo de mayor impacto sobre el rendimiento del cultivo, permitiendo alcanzar una mayor estabilidad, sosteniendo pisos de rendimiento mayores e incrementando la producción total de manera significativa a nivel provincial. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico a través del rendimiento, estabilidad y humedad de cosecha de diferentes híbridos comerciales de maíz sembrados en fechas tardías en ambientes representativos del centro sur de la provincia de Córdoba. La red de ensayos de híbridos de maíz en fecha de siembra tardía durante la campaña 2022-23 contó con 6 localidades de experimentación en la región Centro - Sur de la provincia de Córdoba. Los sitios sembrados fueron: Huinca Renancó, Laboulaye, Marcos Juárez, La Carlota, Adelia María y Achiras. El diseño experimental fue de macroparcels en bloques completos con dos repeticiones, a excepción del sitio MJ en donde se realizó un diseño en microparcels y 4 repeticiones. Se evaluaron 35 híbridos correspondientes a 19 empresas. El rendimiento medio de todos los sitios de evaluación fue de 6.910 kg/ha con un mínimo promedio de 2.786 kg/ha para la localidad de La Carlota y un máximo de 9.733 kg/ha para la localidad de Marcos Juárez. Los híbridos de mayor rendimiento y estabilidad en los ambientes evaluados fueron: DK 74-47 VT3P, LT 723 PRO4, NS 7921 VIP3CL, ADV 8122 VT3P, SPS 2743VIP3, P1804 PWU, P2021 PWUE, LT721 PRO4, SYN 870 VIP3, DK 72-08 TRE, NXM 7123 PW, BASF 7344 VT3PRO y ST 9820-20. La humedad media de cosecha fue de 14,4 %, siendo los diez materiales de mayor velocidad de secado: P2167VYHR, DUO 225 PWU, P2021 PWUE, P1804 PWU, BRV 8380 PWUE, ARG 7718 VT3PRO, ACA 473 TRECEPTA, DK 72-72 TRE, ST 9820-20 y DK 73-03 TRE.

## Introducción

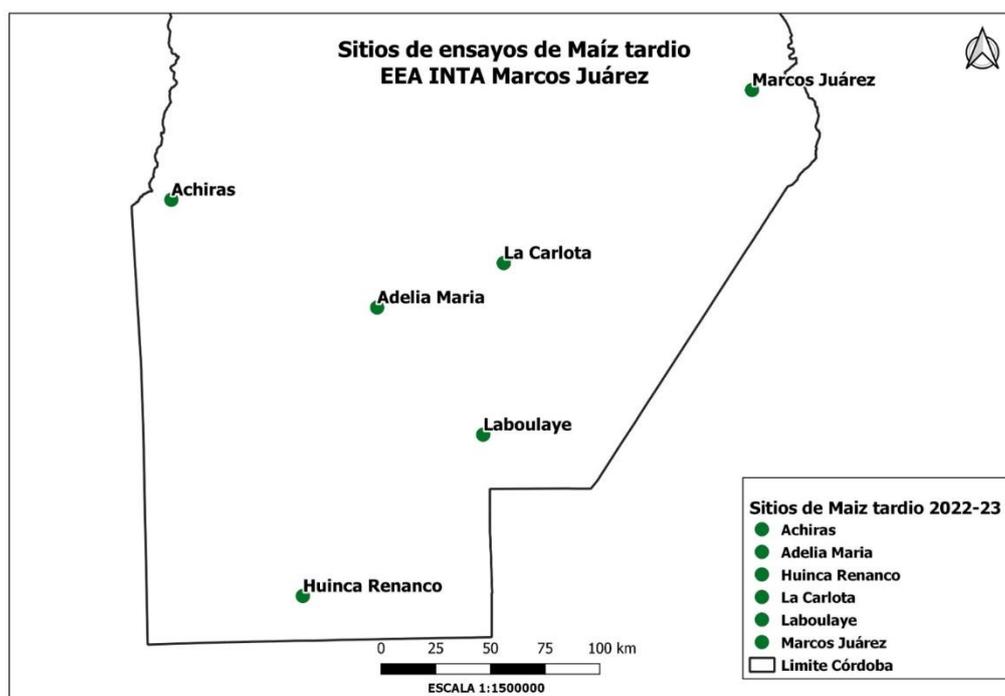
El maíz es el cultivo más importante en volumen de producción de la provincia de Córdoba, y el segundo en superficie sembrada. Así, para la campaña 2021-2022 fueron sembradas con este cultivo alrededor de 3.292.000 ha, alcanzando una producción total de 20.297.000 toneladas, siendo el rendimiento promedio de la superficie cosechada de 74 qq/ha. Los departamentos de mayor producción fueron: Río IV, Marcos Juárez, Unión, San Justo, General Roca y Juárez Celman (BCCBA, 2023), representando casi el 42% del total producido en toda la provincia de Córdoba.

En los últimos años, el atraso de la fecha de siembra desde el mes de septiembre a siembras tardías desde fines de noviembre, diciembre y hasta principios de enero, fue la práctica de manejo de mayor impacto sobre el rendimiento del cultivo, permitiendo alcanzar una mayor estabilidad, sosteniendo pisos de rendimiento mayores e incrementando la producción total de manera significativa a nivel provincial. El crecimiento de la siembra en fechas tardías, fue posible gracias al desarrollo de genotipos con mayor tolerancia o resistencia a las plagas y enfermedades de mayor importancia.

En este sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico a través del rendimiento, estabilidad y humedad de cosecha de diferentes híbridos comerciales de maíz sembrados en fechas tardías en ambientes representativos del centro sur de la provincia de Córdoba.

## Materiales y métodos

La red de ensayos de híbridos de maíz en fecha de siembra tardía durante la campaña 2022-23 contó con 6 localidades de experimentación en la región Centro - Sur de la provincia de Córdoba (Mapa 1). Los sitios sembrados fueron: Huinca Renanco, Laboulaye, Marcos Juárez, La Carlota, Adelia María y Achiras.



**Mapa 1. Sitios de experimentación de la red de ensayos de maíz en fecha de siembra tardía durante la campaña 2022-23.**

El diseño experimental fue de macroparcels en bloques completos con dos repeticiones, a excepción del sitio Marcos Juárez en donde se realizó un diseño en microparcels y 4 repeticiones. Se evaluaron 35 híbridos correspondientes a 19 empresas (Cuadro 1). Todos fueron implantados en siembra directa con un distanciamiento entre hileras de 0,525 m y fueron conducidos con tecnología de productor.

**Cuadro 1. Híbridos de maíz evaluados en la red de ensayos de fecha de siembra tardía.**

ID	EMPRESA	HÍBRIDO
1	ACA	ACA 482 VT3P
2	ACA	ACA 476 TRECEPTA
3	ACA	ACA 484 VT3P
4	ACA	ACA 490 VIP3
5	ACA	ACA 473 TRECEPTA
6	ADVANTA	ADV 8122 VT3P
7	ADVANTA	ADV 8115 VT3P
8	ARGENETICS	ARG 7718 VT3 PRO
9	BASF	7349 VT3PRO
10	BASF	7344 VT3PRO
11	BAYA CASAL	EBC MARÍA PLUS
12	BLENDAGRO	Bnd 2909
13	BREVANT	BRV8380PWUE
14	BREVANT	BRV8421PWUEN
15	CORTEVA	DUO 225 PWU
16	BAYER	DK74-47VT3P
17	BAYER	DK72-08TRE
18	BAYER	DK72-72TRE
19	BAYER	DK73-03TRE
20	KWS	KWS 22-408 VIP3
21	KWS	KM 3916 GLSTACK/VIP3
22	KWS	KM 4216 VIP3
23	LA TIJERETA	LT721PRO4
24	LA TIJERETA	LT723PRO4
25	LA TIJERETA	LT725VT3P
26	NEXSEM	NXM 7123 PW
27	NEXSEM	NXM 1122
28	NIDERA	NS 7921 VIP3 CL
29	NK	SYN 870 VIP3
30	PIONEER	P1804PWU
31	PIONEER	P2167VYHR
32	PIONEER	P2021PWUE
33	SOYTECH	EXP 45-75
34	SPS	SPS 2743 VIP3
35	STINE	ST 9820-20

Los sitios fueron caracterizados (0-20 cm) con análisis de materia orgánica, fósforo y nitratos (Cuadro 2). Se registraron las precipitaciones (diciembre-abril) y la presencia de la capa freática. En cosecha

se determinó el rendimiento corregido por humedad a 14.5%. Los resultados fueron analizados estadísticamente con el software Infostat (Di Rienzo et al., 2019). Los resultados de rendimiento fueron analizados con ANOVA y las diferencias de medias se compararon con el test LSD Fisher con un nivel de significancia  $p \leq 0.05$ . La interacción genotipo x ambiente fue analizada con el test de Shukla.

## Cuadro 2. Condiciones ambientales y de manejo de cada sitio experimental.

	Adelia María	Laboulaye	Huinca Renancó	La Carlota	Marcos Juárez	Achiras
Fecha de siembra	20/12/2022	13/12/2022	25/11/2022	15/12/2022	14/12/2023	10/12/2022
MO (%)	1,82	1,36	3	1,89	2,63	1,36
Fosforo (ppm)	12,05	15,7	20,1	12	15	12,22
N- NO3 (kg/ha) a siembra	43,4	38,3	42,1	47	65	62
Densidad de Siembra (pl/ha)	64.761	64.761	57.141	60.950	75.714	49.522
Dosis/fuente de N (kg/ha)*	100 UREA	150 UREA	200 UREA	200 UREA	400 UREA	40 N30
Dosis/fuente de P (kg/ha)*	80 Nutrimax Zn 100	(8,25 39 5,85Ca 4,65S)	50 Nutrimax Zn	80 MAP	120 MAP	25 Microstar
Napa	No	No	Si a 1,8 m	No	No	No
Antecesor	Soja	Soja	Soja	Soja	Soja	Soja
Agua útil siembra a 1,5m (mm)	150mm	s/d	210 mm a 2m	s/d	183 mm	165 mm a 2m
Lluvias (mm) Dic a Abril	461 mm	356 mm	462 mm	343 mm	444 mm	492

\*Dosis del producto comercial utilizado

## Resultados

La campaña estuvo caracterizada por el desarrollo de la fase Niña del fenómeno ENSO, y la consecuente ocurrencia de precipitaciones inferiores a lo normal en el área considerada, siendo además la tercera Niña consecutiva. En este sentido, las precipitaciones acumuladas entre diciembre de 2022 y abril de 2023 estuvieron en un rango de entre 343 y 492 mm (Cuadro 2). A su vez, la campaña estuvo marcada por períodos con alta demanda atmosférica, siendo muy superior a la media histórica durante el mes de diciembre y principios de enero y desde mediados de febrero a mediados de marzo (Gráfico 1).

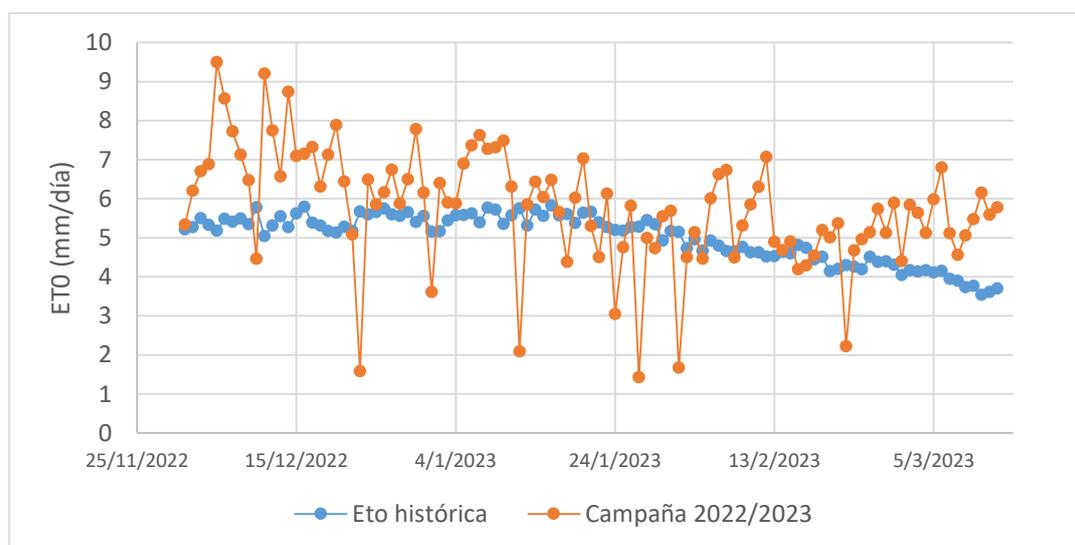


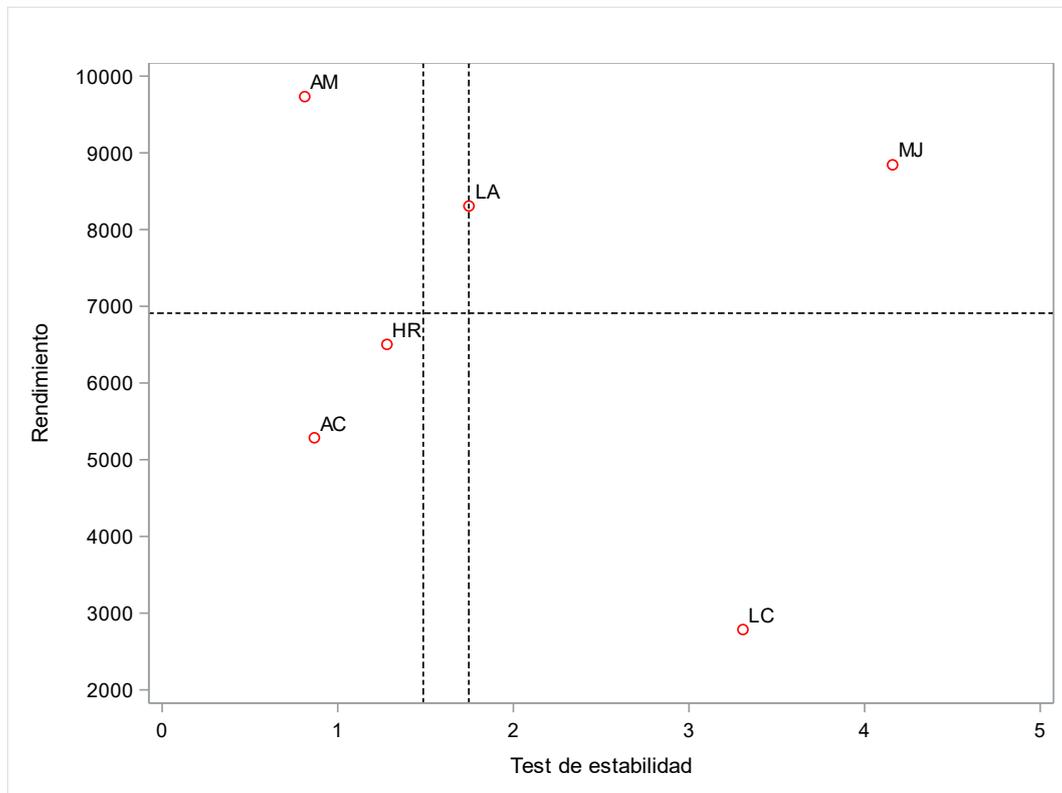
Gráfico 1. Evapotranspiración potencial (ET<sub>0</sub>, mm) durante la campaña 2022/2023. Datos estación meteorológica de INTA EEA Marcos Juárez.

El rendimiento medio de todos los sitios de evaluación fue de 6.910 kg/ha con un mínimo promedio de 2.786 kg/ha para la localidad de La Carlota y un máximo de 9.733 kg/ha para la localidad de Marcos Juárez (Cuadro 3). Los materiales que mayor rendimiento mostraron en promedio fueron: DK 74-47 VT3P (16), LT 723 PRO4 (24), NS 7921 VIP3CL (28), ADV 8122 VT3P (6), SPS 2743VIP3 (34), P1804 PWU (30), P2021 PWUE (32), LT721 PRO4 (23), SYN 870 VIP3 (29), DK 72-08 TRE (17), NXM 7123 PW (26), BASF 7344 VT3PRO (10) y ST 9820-20 (35).

**Cuadro 3. Rendimiento promedio de los híbridos de maíz en cada sitio de evaluación.**

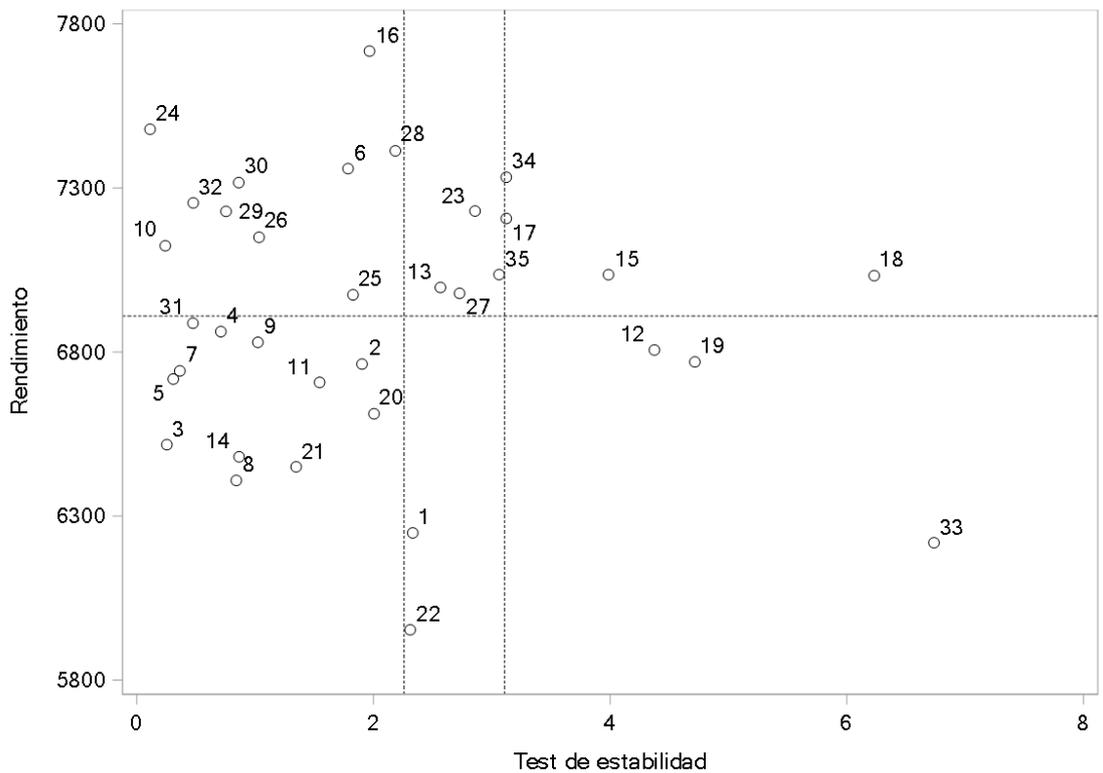
EMPRESA	HÍBRIDO	ADELIA MARÍA	LABOULAYE	HUINCA RENANCÓ	LA CARLOTA	MARCOS JUÁREZ	ACHIRAS	PROMEDIO
BAYER	DK74-47VT3P	10387	9585	7032	3863	10376	5058	7717
LA TIJERETA	LT723PRO4	10381	8795	6903	3202	9737	5855	7479
NIDERA	NS 7921 VIP3 CL	10203	9070	6238	2762	10472	5734	7413
ADVANTA	ADV 8122 VT3P	10209	8164	7701	3726	8491	5863	7359
SPS	SPS 2743 VIP3	9766	8990	6054	3172	10682	5333	7333
PIONEER	P1804PWU	10602	8351	7045	3466	9407	5027	7316
PIONEER	P2021PWUE	10185	8605	7239	3246	9211	5040	7254
LA TIJERETA	LT721PRO4	10447	7551	7949	2626	9345	5460	7230
NK	SYN 870 VIP3	9651	8805	7080	3416	8551	5869	7228
BAYER	DK72-08TRE	10138	9591	5822	2335	9917	5439	7207
NEXSEM	NXM 7123 PW	10109	8293	6970	2544	9835	5148	7150
BASF	7344 VT3PRO	9673	8321	6771	2926	9464	5588	7124
STINE	ST 9820-20	9690	8831	6512	3722	7565	5897	7036
CORTEVA	DUO 225 PWU	9874	8325	6608	1620	10480	5308	7036
BAYER	DK72-72TRE	9224	7746	6105	5120	8981	5021	7033
BREVANT	BRV8380PWUE	9589	8748	5990	2536	10231	4887	6997
NEXSEM	NXM 1122	10488	8143	7276	1925	9441	4599	6979
LA TIJERETA	LT725VT3P	9215	8128	6789	3825	8283	5607	6975
PIONEER	P2167VYHR	10168	8398	6387	2947	8343	5084	6888
ACA	ACA 490 VIP3	9402	8699	6017	2426	9185	5445	6862
BASF	7349 VT3PRO	9259	8879	6477	2785	8122	5457	6830
BLENDAGRO	Bnd 2909	10021	6404	6692	3417	9295	5009	6806
BAYER	DK73-03TRE	8471	8567	6499	4027	7589	5467	6770
ACA	ACA 476 TRECEPTA	10410	8736	6238	1795	8260	5141	6763
ADVANTA	ADV 8115 VT3P	9540	7591	6591	2737	8688	5308	6743
ACA	ACA 473 TRECEPTA	9926	8077	6128	2842	8574	4760	6718
BAYÁ CASAL	EBC MARÍA PLUS	9644	8914	5530	2082	8789	5287	6708
KWS	KWS 22-408 VIP3	9402	7872	7040	1394	8658	5306	6612
ACA	ACA 484 VT3P	9298	8257	5823	2123	8592	5014	6518
BREVANT	BRV8421PWUEN	9181	8657	5896	1932	8197	5022	6481
KWS	KM 3916 GLSTACK/V	8840	7673	6779	2011	7976	5423	6450
ARGENETICS	ARG 7718 VT3 PRO	9606	7655	6203	1507	8435	5047	6409
ACA	ACA 482 VT3P	8572	7302	5687	2409	7641	5883	6249
SOYTECH	EXP 45-75	9760	8100	5536	3178	5996	4744	6219
KWS	KM 4216 VIP3	9320	6923	5998	1873	6729	4879	5954
	<b>PROMEDIO</b>	<b>9733</b>	<b>8307</b>	<b>6503</b>	<b>2786</b>	<b>8844</b>	<b>5286</b>	<b>6910</b>
	<b>DESVÍO ESTANDAR</b>	<b>540</b>	<b>681</b>	<b>591</b>	<b>829</b>	<b>1059</b>	<b>354</b>	<b>392</b>
	<b>CV (%)</b>	<b>5,5</b>	<b>8,2</b>	<b>9,1</b>	<b>29,8</b>	<b>12,0</b>	<b>6,7</b>	<b>5,7</b>

Las localidades con mayores rendimientos promedio fueron Adelia María (AM), Laboulaye (LA) y Marcos Juárez (MJ) siendo esta última la de mayor interacción genotipo-ambiente (Gráfico 2).



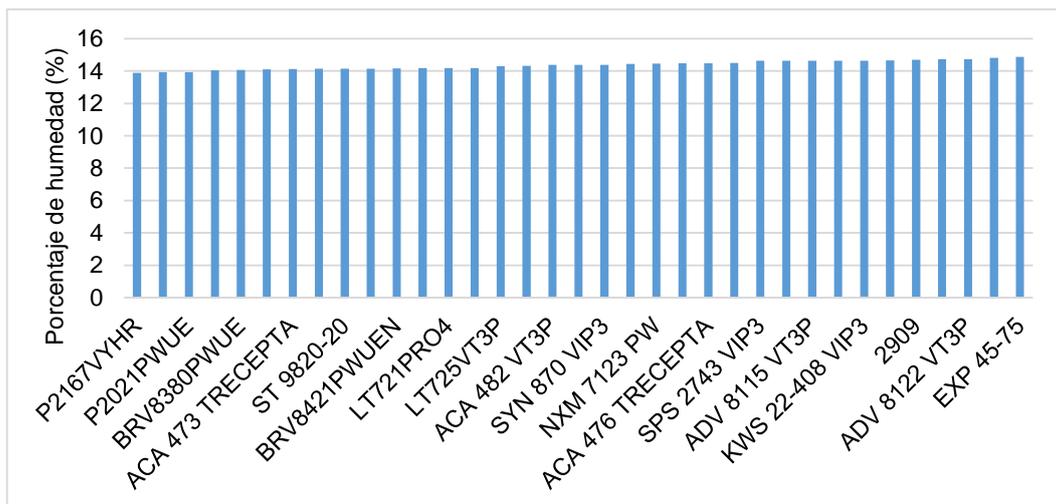
**Gráfico 2. Test de estabilidad por localidad de experimentación.**

Al analizar la estabilidad por genotipo, podemos destacar los materiales ubicados en el cuadrante superior izquierdo, los que presentan rendimientos superiores a la media y a su vez, una baja interacción con el ambiente, siendo estos: (16) DK 74-47 VT3P, (24) LT 723 PRO4, (28) NS 7921 VIP3CL, (6) ADV 8122 VT3P, (34) SPS 2743VIP3, (30) P1804 PWU, (32) P2021 PWUE, (23) LT721 PRO4, (29) SYN 870 VIP3, (17) DK 72-08 TRE, (26) NXM 7123 PW, (10) BASF 7344 VT3PRO y (35) ST 9820-20 (Gráfico 3). En el cuadrante superior derecho se ubican aquellos híbridos que superan al rendimiento promedio y poseen mayor interacción genotipo-ambiente, entre los que se destacan (15) DUO 225 PWU y (18) DK 72-72 TRE.



**Gráfico 3. Test de estabilidad, relación genotipo x ambiente, para todos los materiales evaluados.**

La humedad media de cosecha fue de 14,4 %, siendo los diez materiales de mayor velocidad de secado: P2167VYHR, DUO 225 PWU, P2021 PWUE, P1804 PWU, BRV 8380 PWUE, ARG 7718 VT3PRO, ACA 473 TTRECEPTA, DK 72-72 TRE, ST 9820-20 y DK 73-03 TRE (Gráfico 4).



**Gráfico 4. Humedad de cosecha para todos los materiales evaluados.**



## Conclusión

El rendimiento medio de todos los sitios de evaluación fue de 6.910 kg/ha con un mínimo promedio de 2.786 kg/ha para la localidad de La Carlota y un máximo de 9.733 kg/ha para la localidad de Marcos Juárez. Los híbridos de mayor rendimiento y estabilidad en los ambientes evaluados fueron: DK 74-47 VT3P, LT 723 PRO4, NS 7921 VIP3CL, ADV 8122 VT3P, SPS 2743VIP3, P1804 PWU, P2021 PWUE, LT721 PRO4, SYN 870 VIP3, DK 72-08 TRE, NXM 7123 PW, BASF 7344 VT3PRO y ST 9820-20.

## Agradecimientos

Desde INTA Marcos Juárez se agradece a las empresas semilleras por la confianza y la participación, y a los productores y técnicos Jonathan Damiani, Marcos Villamur, Karen Orihuela, Juan Ortolani, Llorente Hnos., Regional AAPRESID Adelia María, Luciano Pereira, Bethania Aimetta, Pablo Belluccini, Darío López, Abel Bosso, Darío Denegri, Jose y Roberto Gadea, por su colaboración para la realización de los ensayos de la red de maíz tardío.

## Referencias bibliográficas

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat Versión 2019. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar> .

BCCBA. 2023. Estadística de Cultivos por Campaña. BCCBA. Bolsa de Cereales de Córdoba. <https://www.bccbba.org.ar/home/dptos-informacion/estadisticas-cultivos/#> . Agosto 2023.

## ANEXO

Sitios originalmente de fecha de siembra temprana que, por las condiciones ambientales de la campaña y la falta de humedad superficial, sólo pudieron sembrarse en fecha tardía. Sampacho (FS 13/12/2022), Río Cuarto (FS 22/12/2022).

EMPRESA	HÍBRIDO	SAMPACHO	RÍO CUARTO	PROMEDIO
LA TIJERETA	LT 723 PRO4	5465	6975	6220
NIDERA	NS 7621 VIP3		6037	6037
LA TIJERETA	LT 721 PRO4	5144	6419	5781
KWS	KM 3916 GLSTACK/VIP3		5734	5734
SYNGENTA	SYN EXP 3007 VIP3	4860	6461	5660
BREVANT	BRV 8421 PWUEN	5125	6130	5628
ACA	ACA 482 VT3P	4760	6421	5591
BASF	7349 VT3PRO	5039	6138	5588
STINE	ST 9910-20 VIP3	5147	5955	5551
LA TIJERETA	LT 725 VT3P	5046	6040	5543
NIDERA	NS 7921 VIP3 CL TDR	4673	6260	5466
BAYER	DK 74-47 VT3P	4678	6206	5442
BAYA CASAL	EBC TIGRE 21-123VT3P	4498	6281	5389
KWS	KWS 22-408 VIP3	4783	5926	5354
BAYER	DK 72-72 TRE	5137	5510	5324
LIMAGRAIN	LG 30870 VT3P	5121	5447	5284
ACA	ACA 490 VIP3	4761	5666	5214
SPS	SPS 2743 VIP3 TDR	4650	5694	5172
BASF	7344 VT3PRO	4589	5660	5124
ADVANTA	ADV 8122 VT3P	4126	6084	5105
SYNGENTA	NK 870 VIP3	4319	5875	5097
BAYER	DK 72-08 TRE	4678	5498	5088
NEXSEM	NXM 1122 PWU	4111	6042	5076
DON MARIO	DM 2773 VT3PRO	4405	5700	5052
BAYER	DK 73-03 TRE	4306	5774	5040
SYNGENTA	SYN 897 VIP3	4316	5666	4991
QSEEDS	QS 7203	4588	5342	4965
BREVANT	BRV 8380 PWUE	4024	5862	4943
KWS	KWS 19-120 VIP3	4243	5608	4925
ILLINOIS	IS 799 TRECEPTA	4857	4770	4813
ACA	ACA 484 VT3P	4242	5132	4687
ACA	ACA 473 TRECEPTA	4693	4668	4680
ACA	ACA 476 TRECEPTA	4495	4765	4630
ARGENETICS	ARG 7718 VT3 PRO	4403	4679	4541
PIONEER	P 2167 VYHR	4504	4243	4374
ARGENETICS	ARG 7715 BT RR CL	3628	4646	4137
	<b>PROMEDIO</b>	<b>4630</b>	<b>5703</b>	<b>5201</b>
	<b>DESVÍO ESTANDAR</b>	<b>394,6</b>	<b>606,6</b>	<b>450,8</b>
	<b>CV (%)</b>	<b>8,5</b>	<b>10,6</b>	<b>8,7</b>

