

Ensayo comparativo de híbridos de maíz según fecha de siembra y densidad

Se realizó un ensayo comparativo de rendimiento de maíz en la localidad de Orense, partido de Tres Arroyos. Se evaluaron 19 híbridos, dos fechas de siembra y dos densidades. Se determinó rendimiento, humedad, y se evaluó el aporte al rendimiento de la espiga secundaria y de macollos fértiles.

El objetivo de esta red es aportar información agronómica en el manejo de maíz para la toma de decisiones de los productores y asesores de la zona.

Descripción de los sitios

Época	Temprana	Tardía
Localización	Orense (-38.700°, -59.764°)	S.F.Bellocq (-38.638°, -59.924°)
Fecha de siembra	31/10/2022	25/11/2022
Fecha de cosecha	26/07/23	29/08/23
Antecesor	Trigo/Soja2°	Vicia villosa (Fin ciclo 1/9/22)
N° Híbridos	18	19
Densidades logradas	33.700 y 53.700 Pl.ha ⁻¹	30.000 y 45.000 Pl.ha ⁻¹
P-Suelo	7,12 ppm	8,69
Fertilización	120 Kg/ha DAP - 200 Kg/ha UREA (Pre-em.)	120 Kg/ha DAP - 200 Kg/ha UREA (V2)
Ajuste total de N	217 Kg.ha ⁻¹ N	186 Kg.ha ⁻¹
Herbicidas pre-emergencia	Fierce (500 ml ha ⁻¹)	Atrazina (1 Kg/ ha ⁻¹) + Adengo (390 ml ha ⁻¹)

Análisis estadístico

El diseño de los ensayos fue en bloques completamente aleatorizados, con 18 híbridos evaluados en la primera época de siembra y 19 en la segunda. En ambos sitios se realizaron 4 repeticiones por cada densidad de siembra. El tamaño de parcela fue de 2.08 m x 12 m (distancia entre surcos: 52 cm).

Se estimó el rendimiento con cosecha manual de 6,24 m² de cada parcela en los dos surcos centrales. Se cosecharon separadamente las espigas principales, secundarias, y las provenientes de macollos. Se pesó cada grupo por separado para determinar el aporte de cada tipo de espiga al rendimiento total. Luego se juntaron todas las espigas y se trillaron mecánicamente. Se corrigió el rendimiento por humedad (14,5 %). Se descartaron las parcelas desparejas, donde el efecto borde podría influir en la determinación del rendimiento.

El análisis estadístico del rendimiento, humedad y PH fue un modelo lineal (ANOVA). En todos los casos se realizó el test de LSD ($\alpha=0.05$).

Híbridos analizados

	ACA 476 VT3P		DUO 225 PWU
	ACA 482 VT3P		DUO 2-35 EXP PWU
	ADV 8122 VT3P		ILL 782 VIPTERA3
	BASF 7344 VT3P		LT 718 VT3P
	BASF 7349 VT3P		LT 725 VT3P
	DK 7208 VT3P		AX 7761 VT3P
	DK 7272 VT3P		NS 7921 VIPTERA3
	DM 2789 VIPTERA3		CL
			NK 842 VIPTERA3
			NK 870 VIPTERA3
			P 2021 Enlist

Caracterización agrometeorológica

La campaña 2022-23 fue seca en su inicio, con escasos milímetros acumulados a la siembra. Las lluvias de noviembre permitieron una correcta implantación del cultivo e incorporación de herbicidas residuales. Las lluvias de enero y febrero fueron suficientes para alcanzar rendimientos medios a altos para la zona (Figura 1).

El 17 de febrero granizó en el lote de San Francisco de Bellocq con siembra tardía, con los cultivos por florecer. La defoliación promedio según un perito de una empresa aseguradora fue de 42%. Esto afectó el área foliar y consecuentemente la capacidad de llenado de la planta.

Precipitaciones mensuales según sitio

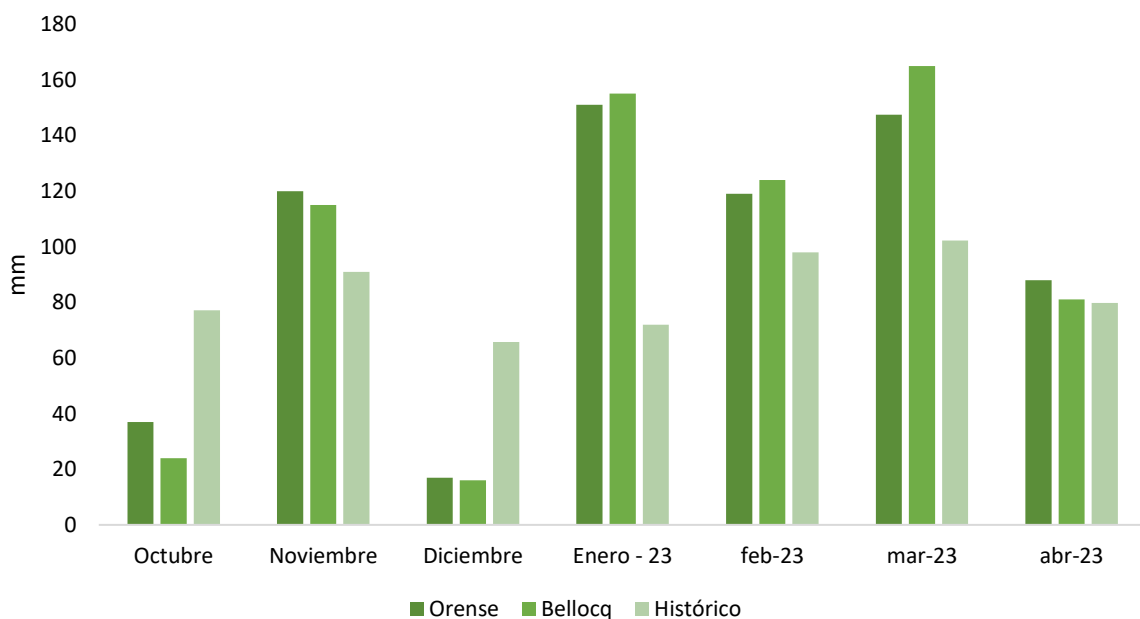


Figura 1. Precipitaciones mensuales según sitio de ensayo.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan las tablas de resultados según época de siembra y densidad. Hubo diferencias significativas de rendimiento en todas las épocas y densidades con excepción de la época tardía en alta densidad (Tabla 1). A su vez, pudo observarse el aporte diferencial de espigas secundarias y macollos al rendimiento según híbrido, época y densidad.

1. Rendimiento promedio según época y densidad de siembra

Híbrido	Temprana		Tardía		Total
	Baja	Alta	Baja	Alta	Promedio
ACA 476 VT3P	13.565	12.174	9.403	10.316	11.218
BASF 7349 VT3P	12.708	11.809	8.241	10.019	10.560
NK 842 VIPTERA3	11.170	11.935	8.172	9.977	10.456
Dekalb 7208 VT3P	11.610	11.259	8.380	9.659	10.227
BASF 7344 VT3P	10.617	12.070	8.512	9.268	10.224
Nidera NS 7921 VIPTERA3 CL	9.777	10.691	10.262	9.951	10.192
Nidera AX 7761 VT3P	10.430	10.117	10.097	9.526	10.074
Illinois 782 VIPTERA3	10.040	10.691	9.033	10.145	9.977
Pionner P 2021 Enlist	9.446	10.895	9.202	10.224	9.927
DUO 225 PWU	10.487	10.878	7.960	9.928	9.897
La Tijereta 718 VT3P	10.429	10.971	8.508	9.548	9.882
Advanta 8122 VT3P	10.700	11.238	7.124	8.928	9.837
Dekalb 7272 VT3P	10.580	11.174	7.561	9.393	9.818
Don Mario 2789 VIPTERA3	10.656	10.091	8.983	9.519	9.812
La Tijereta 725 VT3P	9.864	11.153	6.903	9.696	9.526
Nidera NS 7621 VIPTERA3			8.437	10.155	9.419
DUO 2-35 EXP PWU	8.629	11.442	7.571	9.122	9.236
NK 870 VIPTERA3	8.238	10.479	8.614	8.303	9.024
ACA 482 VT3P	10.274	9.589	7.723	8.616	8.969
Promedio	10.495	11.053	8.506	9.638	9.935
CV	12,79	9,55	12,93	9,29	
DMS 5%	2067,3	1.541,1	1.739,1	ns	
P-valor Híb.	0,0025	0,0662	0,0181	ns	

1.1 Rendimiento en época temprana

ANOVA Temprana baja densidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	64	0,56	0,35	12,79

ANOVA Temprana alta densidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	69	0,43	0,19	9,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	96960247,28	20	4848012,36	2,69	0,0033
Híbrido	88695924,74	17	5217407,34	2,9	0,0025
Bloque	8264322,54	3	2754774,18	1,53	0,2206
Error	77459773,03	43	1801390,07		
Total	174420020,3	63			

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	39984560,72	20	1999228,04	1,8	0,0496
Híbrido	33055704,07	17	1944453,18	1,75	0,0662
Bloque	6928856,66	3	2309618,89	2,07	0,116
Error	53432961,91	48	1113186,71		
Total	93417522,64	68			

Temprana baja			
Híbrido	Rendimiento	Sig.	IR
ACA 476 VT3P	13.675	a	130
BASF 7349 VT3P	12.679	ab	120
Dekalb 7208 VT3P	11.610	abc	110
NK 842 VIPTERA3	11.170	bcd	106
Advanta 8122 VT3P	10.700	bcde	102
Don Mario 2789 VIPTERA3	10.656	bcde	101
BASF 7344 VT3P	10.617	bcde	101
Dekalb 7272 VT3P	10.580	cde	101
Nidera AX 7761 VT3P	10.430	cde	99
La Tijereta 718 VT3P	10.429	cde	99
ACA 482 VT3P	10.384	cde	99
DUO 225 PWU	10.303	cdef	98
Illinois 782 VIPTERA3	10.040	cdef	95
La Tijereta 725 VT3P	9.974	cdef	95
Nidera NS 7921 VIPTERA3 CL	9.749	cdef	93
Pionner P 2021 Enlist	9.446	def	90
DUO 2-35 EXP PWU	8.739	ef	83
NK 870 VIPTERA3	8.238	f	78
Promedio	10.523		100

Temprana alta			
Híbrido	Rendimiento	Sig.	IR
ACA 476 VT3P	12.174	a	110
BASF 7344 VT3P	12.070	a	109
NK 842 VIPTERA3	11.935	ab	108
BASF 7349 VT3P	11.809	ab	107
DUO 2-35 EXP PWU	11.442	abc	104
Dekalb 7208 VT3P	11.259	abc	102
Advanta 8122 VT3P	11.238	abc	102
Dekalb 7272 VT3P	11.174	abc	101
La Tijereta 725 VT3P	11.153	abc	101
La Tijereta 718 VT3P	11.126	abcd	101
Pionner P 2021 Enlist	10.932	abcd	99
DUO 225 PWU	10.878	abcd	99
Nidera NS 7921 VIPTERA3 CL	10.691	abcd	97
Illinois 782 VIPTERA3	10.691	abcd	97
NK 870 VIPTERA3	10.479	bcd	95
Don Mario 2789 VIPTERA3	10.091	cd	91
Nidera AX 7761 VT3P	10.046	cd	91
ACA 482 VT3P	9.589	d	87
Promedio	11.043		100

1.2 Rendimiento en época tardía

ANOVA Tardía baja densidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	64	0,5	0,23	12,9

ANOVA Tardía alta densidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	72	0,3	0,04	9,3

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	48425177,6	21	2305960,8	1,91	0,037
Híbrido	47850116,1	18	2658339,8	2,2	0,018
Bloque	575061,57	3	191687,19	0,16	0,924
Error	50796682,2	42	1209444,8		
Total	99221859,8	63			

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19334077,2	21	920670,34	1,2	0,335
Híbrido	18564045,2	18	1031335,8	1,3	0,238
Bloque	770032,01	3	256677,34	0,3	0,811
Error	40108757,7	50	802175,15		
Total	59442834,8	71			

Tardía baja			
Híbrido	Rendimiento	Sig.	IR
Nidera NS 7921 VIPTERA3 CL	10.283	a	121
Nidera AX 7761 VT3P	10.097	ab	119
ACA 476 VT3P	9.403	abc	111
Pionner P 2021 Enlist	9.220	abcd	109
Illinois 782 VIPTERA3	9.033	abcde	107
Don Mario 2789 VIPTERA3	8.983	abcde	106
NK 870 VIPTERA3	8.561	abcdef	101
BASF 7344 VT3P	8.531	abcdef	101
La Tijereta 718 VT3P	8.523	abcdef	101
Nidera NS 7621 VIPTERA3	8.457	bcdef	100
Dekalb 7208 VT3P	8.380	cdef	99
BASF 7349 VT3P	8.241	cdef	97
NK 842 VIPTERA3	8.187	cdef	97
DUO 225 PWU	7.978	cdef	94
ACA 482 VT3P	7.723	def	91
Dekalb 7272 VT3P	7.581	def	90
DUO 2-35 EXP PWU	7.571	def	89
Advanta 8122 VT3P	7.182	ef	85
La Tijereta 725 VT3P	6.923	f	82
Promedio	8.466		100

Tardía alta			
Híbrido	Rendimiento	Sig.	IR
ACA 476 VT3P	10.316		108
Pionner P 2021 Enlist	10.224		107
Nidera NS 7621 VIPTERA3	10.155		106
Illinois 782 VIPTERA3	10.145		106
BASF 7349 VT3P	10.019		104
NK 842 VIPTERA3	9.977		104
Nidera NS 7921 VIPTERA3 CL	9.951		104
DUO DUO 225 PWU	9.928		103
La Tijereta 725 VT3P	9.696		101
Dekalb 7208 VT3P	9.659		101
La Tijereta 718 VT3P	9.548		100
Nidera AX 7761 VT3P	9.537		99
Don Mario 2789 VIPTERA3	9.519		99
Dekalb 7272 VT3P	9.393		98
BASF 7344 VT3P	9.268		97
DUO 2-35 EXP PWU	9.143		95
Advanta 8122 VT3P	8.928		93
ACA 482 VT3P	8.616		90
NK 870 VIPTERA3	8.246		86
Promedio	9.593		100

1.3 Aporte de espigas secundarias y macollos fértiles al rendimiento

Híbrido	Temprana						Tardía					
	Baja densidad			Alta densidad			Baja densidad			Alta densidad		
	Rinde	Esp 2°	Mac.	Rinde	Esp 2°	Mac.	Rinde	Esp 2°	Mac.	Rinde	% Esp 2°	Mac.
ACA 476 VT3P	13.565	29%	23%	12.174	14%	4%	9.403	19%	20%	10.316	4%	9%
BASF 7349 VT3P	12.708	6%	41%	11.809	5%	11%	8.241	6%	32%	10.019	2%	22%
NK 842 VIPTERA3	11.170	38%	10%	11.935	15%	6%	8.172	42%	3%	9.977	23%	1%
Dekalb 7208 VT3P	11.610	13%	28%	11.259	6%	6%	8.380	5%	29%	9.659	2%	11%
BASF 7344 VT3P	10.617	38%	11%	12.070	24%	1%	8.512	25%	15%	9.268	12%	5%
Nidera NS 7921 VIPTERA3 CL	9.777	4%	23%	10.691	1%	7%	10.262	1%	39%	9.951	1%	12%
Nidera AX 7761 VT3P	10.430	3%	39%	10.117	0%	13%	10.097	5%	40%	9.526	0%	23%
Illinois 782 VIPTERA3	10.040	0%	32%	10.691	1%	5%	9.033	0%	39%	10.145	0%	16%
Pionner P 2021 Enlist	9.446	24%	18%	10.895	12%	3%	9.202	3%	32%	10.224	1%	20%
DUO 225 PWU	10.487	13%	25%	10.878	0%	5%	7.960	1%	15%	9.928	0%	11%
La Tijereta 718 VT3P	10.429	32%	11%	10.971	23%	4%	8.508	33%	6%	9.548	14%	7%
Advanta 8122 VT3P	10.700	36%	1%	11.238	7%	0%	7.124	29%	0%	8.928	9%	3%
Dekalb 7272 VT3P	10.580	35%	4%	11.174	10%	0%	7.561	30%	0%	9.393	12%	0%
Don Mario 2789 VIPTERA3	10.656	2%	37%	10.091	1%	10%	8.983	6%	37%	9.519	1%	29%
La Tijereta 725 VT3P	9.864	31%	1%	11.153	6%	0%	6.903	15%	0%	9.696	3%	1%
Nidera NS 7621 VIPTERA3							8437	11%	22%	10.155	1%	12%
DUO 2-35 EXP PWU	8.629	10%	5%	11.442	0%	0%	7.571	3%	17%	9.122	0%	12%
NK 870 VIPTERA3	8.238	4%	9%	10.479	0%	1%	8.614	3%	20%	8.303	0%	9%
ACA 482 VT3P	10.274	24%	9%	9.589	9%	0%	7.723	23%	2%	8.616	3%	2%

2. Humedad promedio según época y densidad de siembra

Híbrido	Temprana		Tardía		Promedio
	Baja	Alta	Baja	Alta	Total
Nidera NS 7621 VIPTERA3			16,7	16,7	16,7
BASF 7344 VT3P	17,3	16,5	16,8	16,6	16,8
La Tijereta 725 VT3P	18,1	17,2	16,3	16,6	17,0
La Tijereta 718 VT3P	17,6	18,0	16,1	16,3	17,0
Dekalb 7272 VT3P	17,6	18,1	16,4	16,3	17,1
DUO DUO 225 PWU	17,8	18,3	16,1	16,4	17,2
Advanta 8122 VT3P	17,8	17,8	16,6	16,6	17,3
Pionner P 2021 Enlist	17,6	18,4	16,6	16,6	17,3
ACA 476 VT3P	17,7	18,4	16,6	16,9	17,4
BASF 7349 VT3P	17,6	18,3	16,8	17,0	17,4
Don Mario 2789 VIPTERA3	17,8	18,8	16,6	16,6	17,4
ACA 482 VT3P	17,9	18,6	16,6	16,9	17,5
Dekalb 7208 VT3P	18,0	18,6	16,9	16,8	17,6
NK 842 VIPTERA3	18,2	18,2	17,0	17,0	17,6
DUO 2-35 EXP PWU	18,0	18,6	16,8	17,2	17,7
Nidera AX 7761 VT3P	18,5	18,8	16,9	17,0	17,8
Nidera NS 7921 VIPTERA3 CL	18,4	18,6	17,5	17,3	17,9
Illinois 782 VIPTERA3	18,8	19,4	16,9	16,9	18,0
NK 870 VIPTERA3	18,0	19,3	17,2	16,7	18,0
Total general	17,9	18,3	16,7	16,7	17,4

3. Fecha de floración según época de siembra

Híbrido	Temprana		Tardía	
	Fecha R1	E-F	Fecha R1	E-F
ACA 476 VT3P	21/1	72	12/2	72
ACA 482 VT3P	20/1	71	9/2	69
Advanta 8122 VT3P	17/1	68	10/2	70
BASF 7344 VT3P	23/1	74	10/2	70
BASF 7349 VT3P	25/1	76	12/2	72
Dekalb 7208 VT3P	24/1	75	12/2	72
Dekalb 7272 VT3P	22/1	73	10/2	70
Don Mario 2789				73
VIPTERA3	27/1	78	13/2	
Illinois 782 VIPTERA3	29/1	80	14/2	74
La Tijereta 718 VT3P	17/1	68	10/2	70
La Tijereta 725 VT3P	21/1	72	9/2	69
DUO 225 PWU	21/1	72	9/2	69
DUO 2-35 EXP PWU	21/1	72	10/2	70
Nidera AX 7761 VT3P	23/1	74	11/2	71
Nidera NS 7921				73
VIPTERA3 CL	25/1	76	13/2	
NK 842 VIPTERA3	25/1	76	13/2	73
NK 870 VIPTERA3	24/1	75	12/2	72
Pionner P 2021 Enlist	20/1	71	9/2	69
Nidera NS 7621				73
VIPTERA3			13/2	

Agradecimiento

Se agradece a todas las empresas participantes por el apoyo, a Fernando Ross por el aporte de conocimientos en el diseño del ensayo y el análisis de datos, y a Kevin Etcheto, José Gerez y Andrés Gerez por la ayuda en la cosecha y trilla de las parcelas.