

REGION CREA SANTA FE CENTRO

ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO

MAIZ TEMPRANO Y MAIZ TARDIO

Campaña 23/24

Autores:

Ings Agrs: Nicolás Cignetti¹⁻²; Humeler Juan Manuel¹⁻²; Ma. Paula Giorgis¹; Mateo Banchio¹; Doria Turchi³.

1: integrantes del equipo de ensayistas de la Región CREA Santa Fe Centro.

2: coordinadores de la Comisión de Agricultura de la Región CREA Santa Fe Centro.

3: revisión del trabajo.



Contenidos:

Resumen	Pág. 2
Objetivos de la línea de trabajo	Pág. 3
Ubicación de los sitios de ensayo	Pág. 3
Caracterización de los sitios de ensayo	Pág. 3
Materiales y métodos	Pág. 4
Híbridos evaluados	Pág. 5
Datos climáticos	Pág. 5
Resultados de rendimiento. Maíz temprano	Pág. 7
Resultados de rendimiento. Maíz tardío	Pág. 9
Sanidad. Enfermedades y plagas observadas	Pág. 11
Tratamiento de semilla en maíz de primera	Pág. 14
Ideas finales y bibliografía consultada	Pág. 15
Agradecimientos	Pág. 16

Resumen:

En la campaña de maíz 2023/24, en la Región CREA Santa Fe Centro, se llevaron a cabo dos ensayos comparativos de rendimiento de grano, un sitio de maíz temprano y un sitio de maíz tardío, evaluándose de manera comparativa 18 híbridos en siembra temprana y 26 híbridos en siembra tardía.

El sitio de **maíz temprano**, por falta de lluvias a inicio de la campaña, sufrió el retraso de la fecha de siembra respecto de la óptima para nuestra zona, pero a pesar de esto mostró buen comportamiento en cuanto a rendimientos gracias a las buenas condiciones climáticas dadas luego durante diciembre y enero, encontrándose el promedio de rinde en 8777 kg/ha, con un rango de rinde que varió desde los 7475 a los 10059 kg/ha. Los híbridos que demostraron la mejor performance en rindes observados fueron: BRV 8472 PWUN, P 1804 PWUE y BRV 8380 PWUE.

En cuanto a enfermedades no se observó presencia considerable de roya y tizón, y a pesar del retraso de la fecha de siembra no se registraron daños importantes provocados por la bacteria principal responsable de la enfermedad conocida como “achaparramiento del maíz” (*Spiroplasma kunkelii*), tanto en los híbridos del ensayo como en lotes de producción.

En la presente campaña de maíz temprano además se realizó la evaluación de un producto de la empresa Stoller llamado Nutrimins. Se implantó un ensayo de tratamiento de semilla en donde se vio una diferencia a favor de 173 kg/ha con respecto al testigo sin tratar.

Los **maíces tardíos** se desarrollaron bajo muy buenas condiciones climáticas durante todo el ciclo, pudiéndose sembrar en fecha óptima para el cultivo. De todas formas, pese a estas buenas condiciones hídricas en la presente campaña, los maíces tardíos fueron afectados fuertemente por la enfermedad conocida como “achaparramiento del maíz”, provocada por un complejo de agentes entre los que se identificaron la bacteria spiroplasma (*Spiroplasma kunkelii*) y el virus del rayado fino del maíz (MRFV), ambos transmitidos por el vector *Dalbulus maidis*, y un posible quiebre de resistencia al ataque de la oruga *Heliothis zea* al gen introducido Vip3Aa20 en el maíz que le confiere tal protección.

Debido a una muy alta incidencia de estos factores mencionados, los rendimientos del ensayo de maíz tardío se encuentran dentro de un rango que van desde los 1408 a los 3790 kg/ha, promediando los 2442 kg/ha, siendo estos valores representativos de lo ocurrido en lotes de producción. La observación de las macroparcels en evaluación mostró que los materiales más afectados fueron los que presentaron mayor cantidad de planta muertas en estado de grano pastoso.

Cuanto más se retrasó la fecha de siembra, mayores fueron los efectos observados en los lotes de producción de los agentes transmitidos por *Dalbulus maidis*, debido a que el ciclo de vida del vector va desde noviembre a mayo, viéndose un aumento considerable en el mes de enero.

Las plantas afectadas tienen amplias posibilidades de morir y las que sobreviven al ataque de la enfermedad muestran espigas vanas, incompletas y corchosas.

Si bien los resultados se vieron fuertemente influidos por estos agentes, los materiales observados como de mejor comportamiento en el ensayo fueron BRV 8380 PWUE, DUO 225 PWUE y P 1804 PWUE.

Además, tal como se mencionó, se observó una posible falla en los eventos de los maíces en el control de la oruga de la espiga *Heliothis zea*, el porcentaje de espigas atacadas nunca se había mostrado en relevamientos anteriores con valores tan altos (promediando el 21%) siendo el rango entre 2% a 49% de espigas afectadas.

En lotes puntuales de producción se advirtió la presencia de *Euxesta* sp. (mosca de los estigmas del maíz o mosca de las barbas del maíz), sin daños relevantes en apariencia por el momento.

Objetivos de la línea de trabajo:

- Conocer de manera comparada el comportamiento a nivel regional de los materiales disponibles y aquellos que ingresan al mercado.
- Conocer de estos su perfil sanitario según el ambiente productivo y las condiciones climáticas particulares de la campaña.

Ubicación de los sitios de ensayo:

El sitio de maíz temprano se sembró en la localidad de Esperanza, el de maíz tardío quedó implantado en la localidad de San Martín de las Escobas. Ambas localidades son representativas de los ambientes de producción que exploran los miembros CREA de la Región Santa Fe Centro.

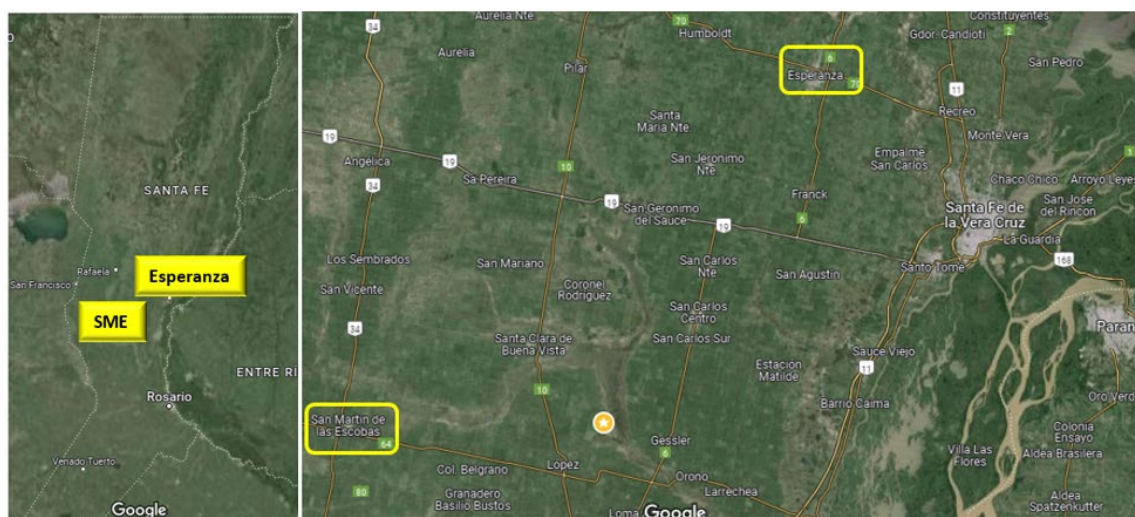


Imagen n°1: mapa ubicación de los sitios de ensayo. Campaña de evaluación 23/24.

Caracterización de los sitios de ensayo:

Caracterización	Maíz temprano	Maíz tardío
Provincia	Santa Fe	Santa Fe
Departamento	Las Colonias	San Martín
Localidad	Esperanza	San Martín de Las Escobas
Calidad de ambiente	Potencial alto	Potencial alto
Antecesor	Soja	Soja de 2da no cosechada
Fecha de siembra	19/10/2023	23/12/2023
Forma de siembra	Siembra directa	Siembra directa
Sistema de siembra	Placa dosis fija	Neumático dosis fija
Espaciamiento entre surco (cm)	52	52
Densidad promedio del ensayo	70208 plantas a cosecha/ha	55954 plantas a cosecha/ha
Fertilización	Si	Si
Fertilizante 1	70 kg/ha MAP	100 kg/ha arrancador (#)
Fertilizante 2	150 kg/ha UREA	275 kg/ha sol mix 80 – 20 (*)
Lluvias, mes antes y el de siembra	93 mm	390 mm
Influencia de napa	No	No
Fecha de cosecha	04/03/2024	03/07/2024
Días de siembra a cosecha	137 días	193 días
Humedad promedio ensayo (% H)	22,29 %	13,83 %
Rendimiento promedio de ensayo	8777 kg/ha	2442 kg/ha
Rendimiento máximo (Rmáx)	10059 kg/ha	3790 kg/ha
Rendimiento mínimo (Rmin)	7475 kg/ha	1408 kg/ha

Tabla n°1: caracterización de los sitios de ensayos. Rmáx: rendimiento máximo. Rmin: rendimiento mínimo.

(#) Arrancador = 18,81 N – 17,16 P205 – 7,6 OCa – 1,65 OMg – 3,53 S – 0,4 Zn

(*) Sol mix 80 – 20 = 275 kg / 1,32 = 208 lt/ha.

Materiales y métodos:

Ambos ensayos, el de **maíz temprano** y el de **maíz tardío** se implantaron en lotes de productores miembros CREA de la Región Santa Fe Centro, siendo conducidos según el manejo habitual de la empresa donante del sitio para el cultivo.

El sitio Esperanza de maíz temprano se implantó en macro parcelas con dos repeticiones y el sitio San Martín de las Escobas de maíz tardío se sembró con un diseño de ensayo con testigo apareado. El ancho de franja evaluada fue elegido por el productor donante del sitio según maquinaria y logística posible a la siembra, respetando siempre un mínimo de 6 surcos y un largo mínimo de 150 m.

En estado reproductivo (grano lechoso/pastoso) se evaluaron enfermedades foliares (roya y tizón). Como en campañas pasadas, para la evaluación de roya se utilizó el método de la regla de los espacios (Sillon, M. 2008) y para tizón foliar se utilizó la escala de Bleicher para severidad del tizón foliar común del maíz (Bleicher, J. 1998).

Ante el importante impacto observado tanto de Spiroplasma (*Spiroplasma kunkelii*) como del virus del rayado fino del maíz (MRFV) en el sitio de evaluación de materiales en siembra tardía, se realizó el debido muestreo para cuantificar las posibles diferencias entre los materiales evaluados respecto a estos factores. La medición se realizó el 24/03/2024, la metodología empleada se basó en el muestro representativo de plantas en estado de grano pastoso (R4) y en el cálculo sobre ellas del porcentaje de plantas con daño presente, cuantificado además el daño según la escala propuesta (Giménez Pecci, M. – 2024):

Grados	Síntomas espiroplasma	+ Síntomas rayado fino
0	Sin síntomas	
1	Amarillamiento generalizado, ppte. hojas superiores	
2	Borde foliar enrojecido/ necrótico ^a	Punteado clorótico a lo largo de nervaduras
3	Veteado rojo-amarillo-verde desde el borde foliar ^a	Leve rayado fino a lo largo de nervaduras
4 ^c	Estrías amarillas <u>irregulares</u> típicas ^b , altura 10-15% menor	Rayado fino a lo largo de nervaduras
5 ^c	Multiespigas / macollos / filodia, altura menor 30% (<i>identificar al menos 2 de estos síntomas en cada planta</i>).	Falta de granos Disminución altura mayor 30%
6 ^c	Entrega/ muerte prematura	

Barontini et al., 2021; Oleszczuk et al, 2020

NOTAS/ACLARACIONES

a	Al menos en 2 hojas de la planta.
b	Las estrías cloróticas (blanquecinas/amarillentas) <u>irregulares</u> que nacen <u>en la base</u> de la lámina son el único síntoma que indica con certeza la presencia del espiroplasma.
c	No unificar 4, 5 y 6 porque los rindes serán distintos.

En general, pero no siempre, la severidad de los síntomas se corresponde con igual grado de pérdida de rendimiento.

Fuente: María de la Paz Giménez Pecci. 7 de marzo de 2024. Escala para evaluación por síntomas foliares Achaparramiento por Spiroplasma (bacteria- *Spiroplasma kunkelii*) y rayado fino (virus-Maize rayado fino virus – MRFV)

La cosecha se realizó con máquina propia por parte del productor y los rendimientos fueron ajustados a 14,5% de humedad. Los datos son analizados con el software estadístico InfoStat 2020 y Microsoft Office Excel 2013.

A continuación se detallan los materiales participantes de los sitios de ensayo:

Temprano		Tardío	
Semillero/Marca	Híbrido	Semillero/Marca	Híbrido
Advanta	ADV 8122 VT3PRO	ACA	ACA 476 TRE
Brevant	BRV 8380 PWUE	ACA	ACA 477 VIP3 CL
Brevant	BRV 8421 PWUEN	ACA	ACA 482 VT3PRO
Brevant	BRV 8472 PWUN	Advanta	ADV 8122 VT3PRO
DUO	DUO 225 PWUE	Brevant	BRV 22.6 PWUE
DUO	DUO 2-35 PWU	Brevant	BRV 8380 PWUE
Nexsem	NXM 5122 PWUE	Brevant	BRV 8421 PWUEN
Nidera	NS 7621 VIP3	Brevant	BRV 8472 PWUN
Nidera	NS 7818 VIP3	Testigo	TESTIGO VT4PRO
Nidera	NS 7921 VIP3 CL	DUO	DUO 225 PWUE
NK	NK 505 VIP3	DUO	DUO 2-35 PWU
NK	NK 855 VIP3	DUO	DUO 30 PWU
NK	NK 870 VIP3	Nexsem	NXM 5122 PWUE
Peman	PS 8778 VIP3	Nidera	NS 7621 VIP3
Pioneer	P 1804 PWUE	Nidera	NS 7818 VIP3
Pioneer	P 2021 PWUE	Nidera	NS 7921 VIP3 CL
SPS	SPS 2615 VIP3	Nidera	SS 2223 VIP3
SPS	SPS 2743 VIP3	NK	NK 505 VIP3
		NK	NK 855 VIP3
		NK	NK 870 VIP3
		Nord	ACRUX PWUE
		Nord	ZEFIR PWU
		Pioneer	P 1804 PWUE
		Pioneer	P 2021 PWUE
		SPS	SPS 2615 VIP3
		SPS	SPS 2743 VIP3

Tabla n°2: materiales participantes de los sitios de ensayo de siembra temprana y tardía.

Datos climáticos:

Se toman como referencia los datos de las estaciones meteorológicas de EEA INTA Rafaela (Sub zona norte) y AER INTA Gálvez (Sub zona sur), ambas relevantes para nuestra área de influencia, distanciadas aproximadamente 110 km entre sí.

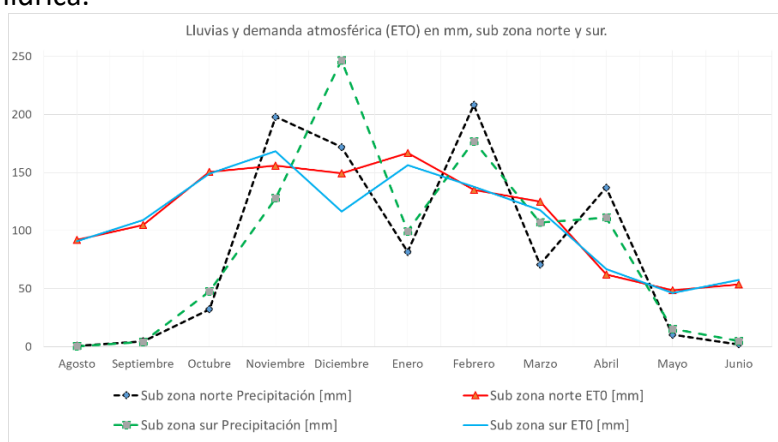
Se relevan en cada caso precipitaciones mensuales, demanda atmosférica y temperaturas máximas, medias y mínimas.

Lluvias y demanda atmosférica.

Se considera para el presente análisis el registro de lluvias y la demanda atmosférica de agua (ETO, en mm, evapotranspiración potencial de referencia) tomados por las estaciones meteorológicas de EEA INTA Rafaela y AER INTA Gálvez en los meses de interés para la redacción de este informe.

Al inicio de la campaña de los maíces de siembra temprana se observó una restricción hídrica en los meses de agosto y septiembre que complicó la recarga de los perfiles, pasando las fechas de siembra en general para la zona hacia mediados de octubre en donde se registran lluvias que constituyeron un estímulo para la siembra de los primeros lotes. Luego, en los meses de noviembre y diciembre, se dan las esperadas lluvias que permiten recargar el perfil y llegar a las floraciones de primera semana de enero de los maíces tempranos con adecuada recarga en el suelo, dándose además en enero un milimetraje en la zona que estuvo rondando entre los 80 y 100 mm.

Los maíces tardíos o de siembra de segunda presentaron una buena recarga en noviembre y diciembre y transcurrieron hasta el momento de floración, a fines de febrero y principio de marzo, sin restricción hídrica.



Mes	Sub zona norte		Sub zona sur	
	Precipitación [mm]	ETO [mm]	Precipitación [mm]	ETO [mm]
Agosto	0,8	91,8	0,4	90,7
Septiembre	4,8	104,9	4,2	109,2
Octubre	32,2	150,4	47,8	149
Noviembre	197,8	155,9	127,8	168,2
Diciembre	171,8	149,2	246,6	116,3
Enero	81,6	166,7	99,4	156,1
Febrero	208	134,9	176,8	137,8
Marzo	70,8	124,9	107	117,4
Abril	137	62,3	111,2	66,7
Mayo	10,4	48,7	15,4	46,2
Junio	2	53,5	5	57,5

Gráfico n°1: Lluvias y demanda atmosférica (ETO) en mm, sub zona norte y sur. **ETO (mm):** evapotranspiración potencial de referencia: representa el consumo de agua de un cultivo de alfalfa de 30 – 50 cm o de una pastura de 8 – 15 cm de altura creciendo activamente con buena disponibilidad hídrica. **Tabla n°3:** Lluvias y demanda atmosférica (ETO) en mm, sub zona norte y sur.

La campaña se caracterizó por siembras escalonadas de lotes. Esta contingencia, sumada a las condiciones ambientales preponderantes, favoreció la evolución de la “chicharrita” *Dalbulus maidis*, lo que agravó por ello la incidencia de la enfermedad provocada por *spiroplasma*. El efecto de esta enfermedad, especialmente sobre el cultivo de maíz tardío o de segunda, se constituyó en el factor determinante en la caída de rindes esperados.

Temperatura:

Se observan a continuación las temperaturas diarias expresadas en °C, las mínimas, promedio y máximas, registradas en ambas estaciones meteorológicas ubicada al norte (Rafaela) y al sur (Gálvez).

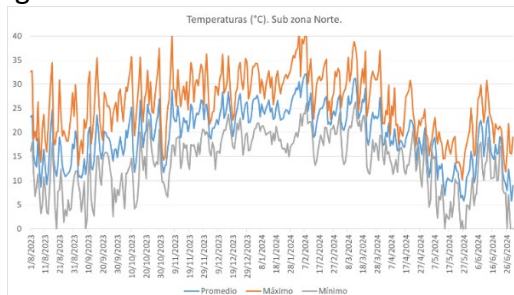


Gráfico n°2: temperaturas (°C) Sub zona Norte.

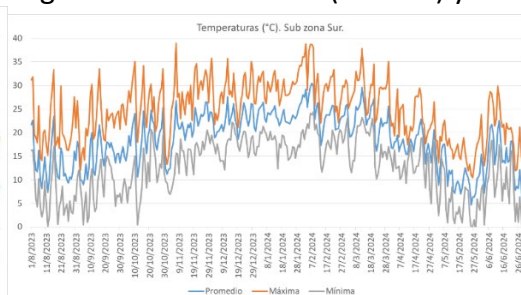


Gráfico n°3: temperaturas (°C) Sub zona Sur.

Para los **maíces tempranos** en inicio de enero las temperaturas promedio se encontraron alrededor de los 25°C, a pesar de que las temperaturas máximas algunos días rondaron los 35°C. Esta combinación de

temperatura máxima con balance negativo entre oferta de agua (lluvias) y demanda atmosférica (ET0) en enero no generó, sin embargo, en la zona graves problemas en etapa reproductiva.

En el caso de los **maíces tardíos** la falta de agua y las altas temperaturas tampoco generaron problemas durante el ciclo, siendo el principal problema en estos maíces, como se mencionó en apartados anteriores, las enfermedades de achaparramiento y de rayado fino. Las mismas fueron las causantes directas de severas fallas en la fijación de granos y falta de llenado en los mismos.

Estado reproductivo de los maíces de la campaña 2023/24 según fechas de siembra:



FOTOS 16 DE FEBRERO 2024
Imagen n°2: fotos del 16 de febrero del 2024.

Maíz temprano. Resultados observados:

A nivel regional el atraso en la fecha de siembra producto de las demoras dadas en la recuperación de las precipitaciones al inicio de la campaña redujo, tal como era de esperar, el potencial de rendimiento de los maíces tempranos debido a que el período de floración se posicionó durante el período de alta demanda atmosférica característico de la primera semana de enero. El efecto se vio atenuado en cierta medida por temperaturas promedio que en ese momento se mantuvieron por debajo de los 29 °C, las buenas lluvias ocurridas en el mes de diciembre y las lluvias oportunas de enero, lo que permitió a los maíces tener rendimientos zonales que se mostraron entre los 65 a 85 qq/ha. En el gráfico a continuación se muestra la evolución mencionada de las precipitaciones dadas en el sitio de evaluación.

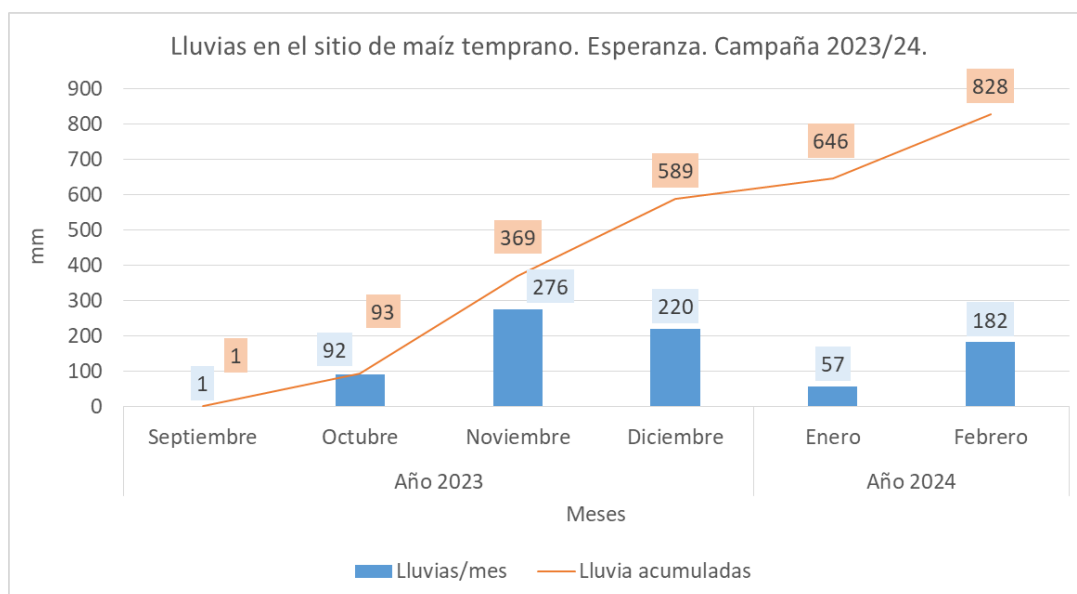


Gráfico n°4: Lluvias en maíz temprano implantado en Esperanza. Campaña 2023/24.

A continuación se observa la tabla ordenada de datos relevados, además de un dendograma en donde se ven asociaciones de híbridos por parecidos en rendimiento de grano (kg/ha).

Maíz temprano. Sitio Esperanza. Sub zona norte. Campaña 2023/24.						
Semillero	Híbrido	Plantas/ha a cosecha	Rendimiento (kg/ha) Ajustado a 14,5 % de humedad	Dif. Sig.	Índice 100	Humedad a cosecha expresado en %
Brevant	BRV 8472 PWUN	71250	10059	A	115	22,60
Pioneer	P 1804 PWUE	63750	9510	AB	108	18,70
Brevant	BRV 8380 PWUE	67500	9456	AB	108	21,20
Pioneer	P 2021 PWUE	68750	9455	AB	108	21,80
Advanta	ADV 8122 VT3PRO	71250	9390	ABC	107	19,80
Nidera	NS 7621 VIP3	73750	8928	BCD	102	19,80
SPS	SPS 2615 VIP3	75000	8921	BCD	102	23,80
Nexsem	NXM 5122 PWUE	71250	8858	BCD	101	22,40
Nidera	NS 7921 VIP3 CL	72500	8856	BCD	101	18,90
DUO	DUO 225 PWUE	75000	8779	BCDE	100	21,90
Brevant	BRV 8421 PWUEN	67500	8745	BCDE	100	22,60
NK	NK 870 VIP3	70000	8584	CDE	98	24,80
DUO	DUO 2-35 PWU	70000	8539	DEF	97	22,00
Nidera	NS 7818 VIP3	72500	8478	DEF	97	18,70
SPS	SPS 2743 VIP3	72500	8294	DEFG	94	23,00
NK	NK 855 VIP3	72500	7968	EFG	91	24,80
NK	NK 505 VIP3	66250	7692	FG	88	28,00
Peman	PS 8778 VIP3	62500	7475	G	85	26,40
Promedio		70208	8777		100	22,29

Tabla n° 4: rendimiento de maíz temprano. Sitio Esperanza. Sub zona norte. Campaña 2023/24. Test LSD Fisher. Alfa 0,05. Ensayo: $R^2=0,84$. $R^2Aj=0,68$. $CV=4,58$. $E.E.=284,17$. $DMS=847,88$. Repetición p-valor 0,8369. Híbrido p-valor < 0,0005.

En el dendograma pueden verse tres separaciones. En donde el de mayor rendimiento (línea verde) fue BRV 8472 PWUN, y luego una agrupación de materiales con un comportamiento parecido en kg/ha P 1804 PWUE, BRV 8380 PWUE, P 2021 PWUE y ADV 8122 VT3PRO, mostrando dentro de esos cuatro un comportamiento similar en rinde el BRV 8380 PWUE con el P 2021 PWUE.

Encadenamiento Simple (Single linkage)

Distancia: (Euclidea)

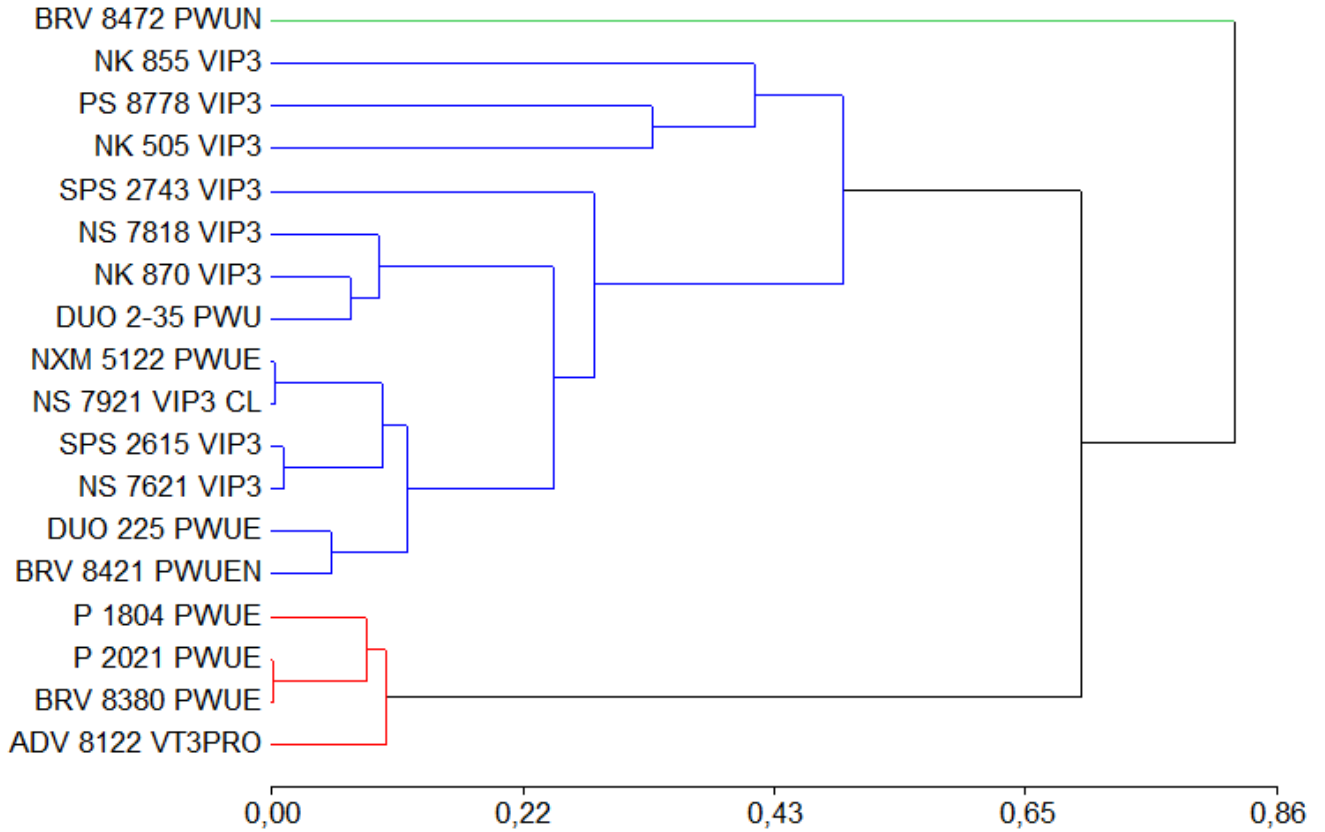


Gráfico n°5: agrupamiento por parecidos en rendimiento de grano, maíz temprano. Sitio Esperanza. Sub zona norte. Campaña 2023/24.

Maíz tardío. Resultados observados:

Las condiciones climáticas de la campaña posibilitaron, tal como se mencionó, la siembra oportuna del cultivo debido a la recomposición de las lluvias en la zona en los meses de noviembre y diciembre. Las condiciones durante el ciclo continuaron siendo adecuadas durante toda la campaña, con un posicionamiento del panojado en mediados de febrero en donde también las lluvias se hicieron presentes.

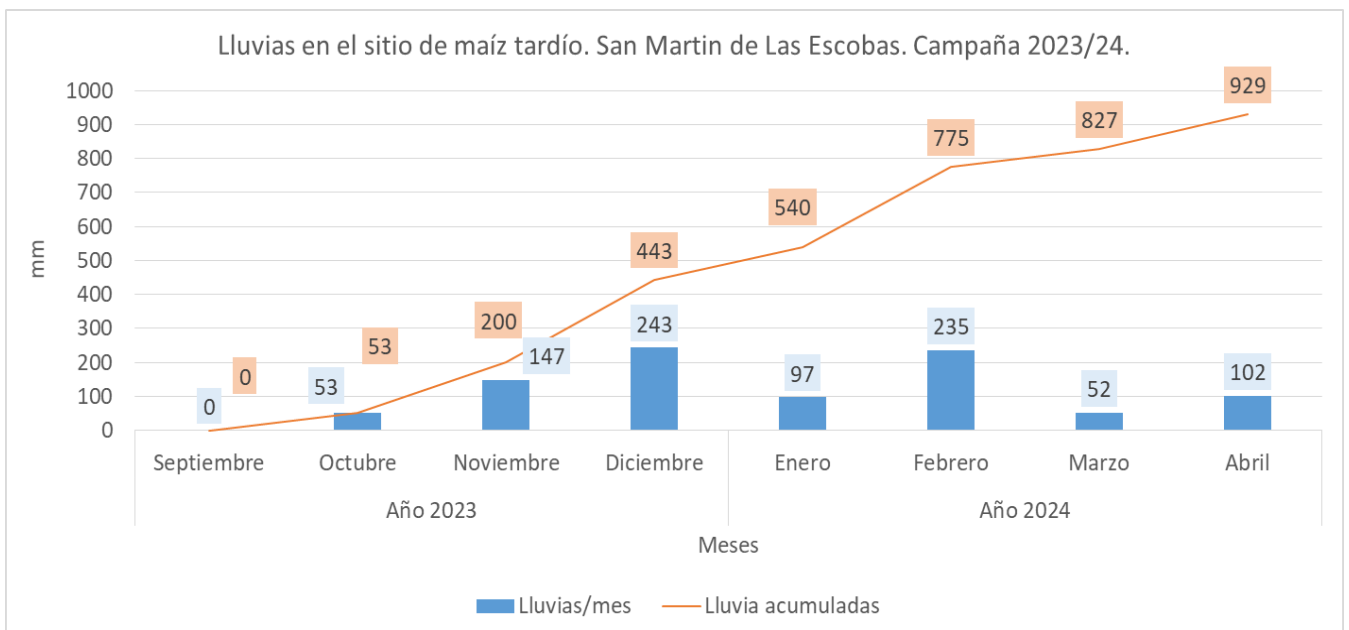


Gráfico n°6: Lluvias en maíz tardío implantado en San Martín de Las Escobas. Campaña 2023/24.

Tal como se comentó, los resultados del ensayo se vieron fuertemente influidos por el efecto del complejo de agentes responsables de la enfermedad conocida como “achaparramiento del maíz”, tal como sucedió en la mayoría de los lotes de producción de la Región.

Maíz tardío. Sitio San Martín de Las Escobas. Sub zona sur. Campaña 2023/24.						
Semillero	Híbrido	Plantas/ha a cosecha	Rendimiento (kg/ha) Ajustado a 14,5 % de humedad	Dif. Sig.	Índice 100	Humedad a cosecha expresado en %
Brevant	BRV 8380 PWUE	57692	3790	A	155	14,20
DUO	DUO 225 PWUE	62500	3698	AB	151	14,50
Pioneer	P 1804 PWUE	53846	3354	AB	137	13,60
DUO	DUO 30 PWU	44231	3349	AB	137	13,80
NK	NK 505 VIP3	56731	3263	AB	134	14,50
Brevant	BRV 8472 PWUN	51923	3123	AB	128	13,70
Brevant	BRV 22.6 PWUE	50962	2904	AB	119	13,50
Nord	ACRUX PWUE	59615	2901	AB	119	14,00
NK	NK 855 VIP3	56731	2740	AB	112	14,00
Pioneer	P 2021 PWUE	59615	2630	AB	108	13,70
SPS	SPS 2615 VIP3	60577	2598	AB	106	13,90
Nidera	SS 2223 VIP3	57692	2429	AB	99	14,50
SPS	SPS 2743 VIP3	59615	2342	AB	96	13,10
Advanta	ADV 8122 VT3PRO	54808	2182	AB	89	13,60
Nidera	NS 7818 VIP3	57692	2125	AB	87	14,30
Nexsem	NXM 5122 PWUE	54808	2120	AB	87	14,00
Testigo	TESTIGO VT4PRO	57692	2114	AB	87	13,10
Brevant	BRV 8421 PWUEN	59615	2105	AB	86	13,80
NK	NK 870 VIP3	55769	2085	AB	85	13,80
DUO	DUO 2-35 PWU	56731	2024	AB	83	14,00
Nidera	NS 7621 VIP3	57692	1768	AB	72	13,20
Nord	ZEFIR PWU	53846	1722	AB	71	13,50
ACA	ACA 476 TRE	50000	1641	AB	67	13,80
ACA	ACA 477 VIP3 CL	53846	1599	AB	65	13,60
Nidera	NS 7921 VIP3 CL	59615	1474	AB	60	14,10
ACA	ACA 482 VT3PRO	50962	1408	AB	58	13,90
Promedio		55954	2442		100	13,83

Tabla nº 5: rendimiento de maíz tardío. Sitio San Martín de Las Escobas. Sub zona sur. Campaña 2023/24. Test LSD Fisher. Alfa 0,05. Ensayo: R²=0,98. R² Aj=0,65. CV=17,02. Posición del testigo p-valor 0,8566. Híbrido p-valor < 0,2753.

EVALUACION DE SANIDAD

Tal como se mencionó, las evaluaciones se realizaron en estado de grano lechoso a pastoso en ambos sitios de ensayo.

Maíz de primera:

Los maíces de primera mostraron un buen comportamiento frente a las enfermedades como roya y tizón, no mostrando incidencia y severidad tales como para reducir el rendimiento en la presente campaña.

Además de esto, a pesar del retraso en la fecha de siembra que presentó este sitio, no se registró incidencia de los agentes causantes del achaparramiento del maíz en los materiales evaluados.

Maíz tardío:

El sitio mostró buen comportamiento frente a roya y tizón. Con respecto a roya esta enfermedad se presentó expresada muy levemente en los materiales DUO 30 PWU y SPS 2743 VIP3 (muy bajo en ambos materiales, siendo en promedio menos de 1 espacio ocupado por pústulas, según al método de la regla de los espacios (M. Sillon, 2008)).

Respecto a tizón los materiales que presentaron esta enfermedad fueron: con un 5 % de severidad BRV 8472 PWUN, NXM 5122 PWUE y con un 3 % de severidad BRV 8421 PWUEN, BRV 8380 PWUE, BRV 22.6 PWUE y el TESTIGO VT4PRO. El umbral para evaluar si realizar o no una aplicación recomendado es de 3% o más de severidad. Estos materiales han sido evaluados en otras oportunidades en nuestra red, mostrado en dichas oportunidades un buen desempeño frente a estas 2 enfermedades.

Respecto los efectos de los agentes transmitidos por *Dalbulus maidis*, todos los materiales tuvieron alta incidencia y distintos grados de daño, tal como llegó a cuantificarse en la medición realizada sobre el sitio de ensayo según la metodología anteriormente comentada en el apartado correspondiente.

Se muestra una foto en estado de grano lechoso/pastoso de dos maíces con síntomas provocados por *spiroplasma* y láminas con síntomas provocados por el virus del rayado fino.



Imagen n°3: maíz NK 870 VIP3 (izquierda) y SYN 505 VIP3 (derecha) con distinto % de plantas afectadas y grado de daño. NK 870 VIP3: 96% de plantas afectadas con *spiroplasma*, con grado de daño 4a. SYN 505 VIP3: 29% de plantas afectadas con *spiroplasma*, con grado de daño 3.

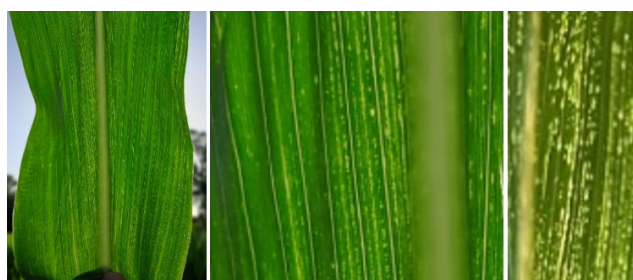


Imagen n°4: Imágenes de láminas de maíces afectados por rayado fino.

A continuación se observa un cuadro resumen de los materiales evaluados, recordando que en la presente campaña los rindes fueron afectados no solamente por el achaparramiento del maíz (causado principalmente por la bacteria spiroplasma y el virus del rayado fino), sino también por la pérdida de efectividad de las proteínas insecticidas incluidas en el germoplasma de los maíces evaluados.

Semillero	Híbrido	Rendimiento (kg/ha) Ajustado a 14,5 % de humedad	% Plantas con Spiroplasma	Grado de daño	Rayado fino	% de espiga dañada (H.zea y S. frugiperda)
Brevant	BRV 8380 PWUE	3790	87	4a	Presente	18
DUO	DUO 225 PWUE	3698	87	3	Presente	18
Pioneer	P 1804 PWUE	3354	93	4a	Presente	22
DUO	DUO 30 PWU	3349	100	4a	Presente	31
NK	NK 505 VIP3	3263	29	3	Presente	20
Brevant	BRV 8472 PWUN	3123	96	4b	Presente	24
Brevant	BRV 22.6 PWUE	2904	98	4b	Presente	20
Nord	ACRUX PWUE	2901	94	4a	Presente	31
NK	NK 855 VIP3	2740	100	4b	Presente	36
Pioneer	P 2021 PWUE	2630	100	4c	Presente	16
SPS	SPS 2615 VIP3	2598	98	4a	Presente	22
Nidera	SS 2223 VIP3	2429	100	4b	Presente	20
SPS	SPS 2743 VIP3	2342	98	4a	Presente	9
Advanta	ADV 8122 VT3PRO	2182	100	4a	Presente	33
Nidera	NS 7818 VIP3	2125	96	4b	Presente	29
Nexsem	NXM 5122 PWUE	2120	100	4c	Presente	29
Testigo	TESTIGO VT4PRO	2114	96	4b	Presente	18
Brevant	BRV 8421 PWUEN	2105	96	4b	Presente	9
NK	NK 870 VIP3	2085	96	4a	Presente	20
DUO	DUO 2-35 PWU	2024	100	4c	Presente	20
Nidera	NS 7621 VIP3	1768	93	4a	Presente	22
Nord	ZEFIR PWU	1722	100	4c	Presente	7
ACA	ACA 476 TRE	1641	98	4a	Presente	18
ACA	ACA 477 VIP3 CL	1599	100	4a	Presente	2
Nidera	NS 7921 VIP3 CL	1474	93	4a	Presente	20
ACA	ACA 482 VT3PRO	1408	100	4b	Presente	49
Promedio		2442	94			21

Tabla n°6: rendimiento de maíz tardío, enfermedad spiroplasma y rayado fino e incidencia de espiga dañada por oruga. Sitio San Martín de Las Escobas. Sub zona sur. Campaña 2023/24.

Incidencia de ataque de oruga de la espiga (*Heliothis zea*) en maíces tardíos.

La evaluación de la tecnología VIP3 en nuestros sitios de ensayos de maíces en campañas anteriores mostraron siempre una muy buena a excelente performance, en donde los conteos no llegaban a promediar 1% de espigas afectadas por *H. zea*.

Sin embargo, en la presente campaña se vio que los materiales sembrados presentaron alta cantidad de espigas atacadas por esta oruga, poniéndonos en alerta ante una posible pérdida de efectividad de este evento. A continuación se muestran las mediciones realizadas respecto a espigas dañadas por oruga en maíz tardío. Sitio San Martín de Las Escobas. Sub zona sur. Campaña 2023/24.

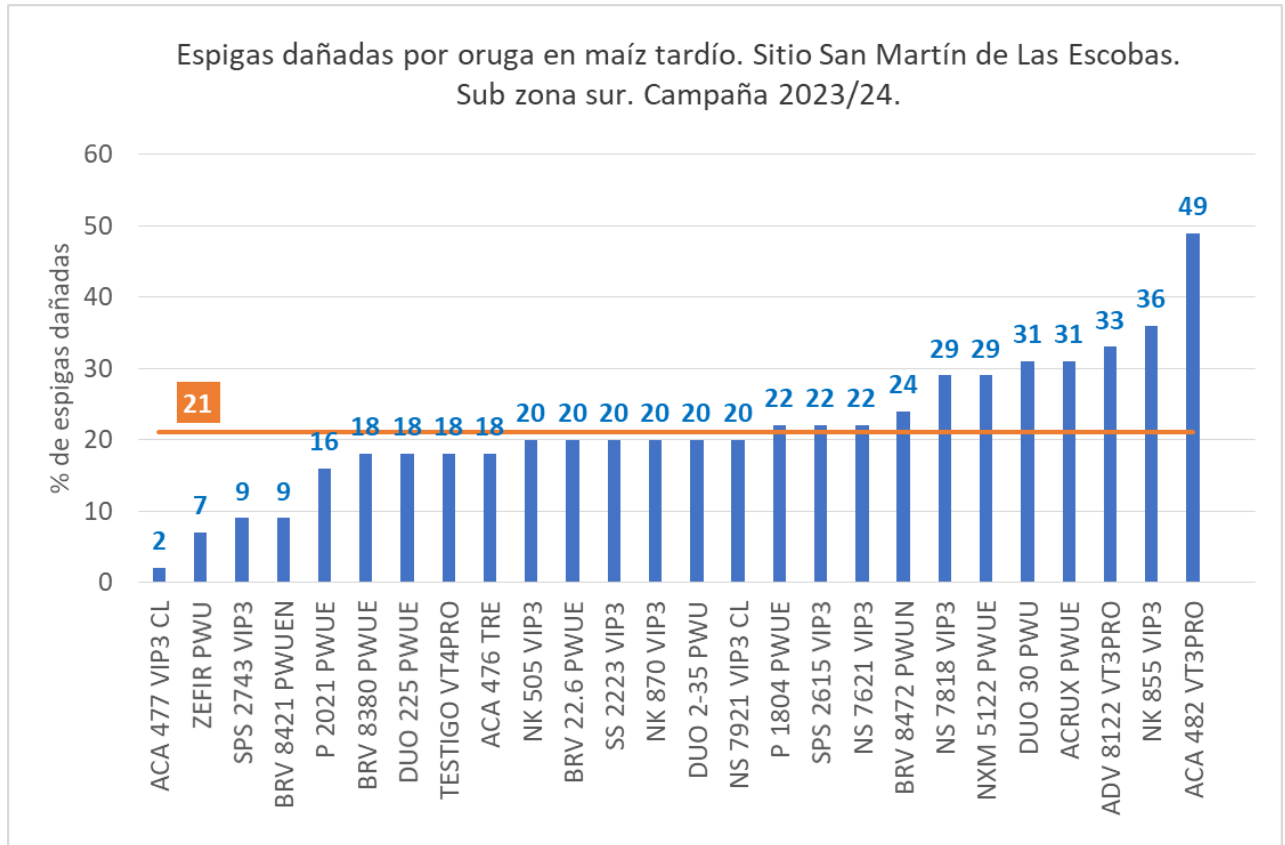


Gráfico n°7: espigas dañadas por oruga en maíces de segunda.



Imagen n°5: maíz con genética Viptera3. Daño por *H. zea*. Maíz tardío. Fecha: 22 marzo 2024.

Presencia de mosca de los estigmas del maíz (Euxesta sp.)

A como de comentario, se previene sobre la presencia durante esta campaña en lotes de maíces de segunda y/o en tardíos, la presencia de la mosca Euxesta sp. (Mosca de los estigmas del maíz o mosca de las barbas del maíz) sin mayores daños sobre el cultivo por el momento. A continuación se incluyen fotos a modo de ilustración.



Imagen n°6: Euxesta sp. Mosca de los estigmas del maíz o mosca de las barbas del maíz.

Stoller Nutrimins. Tratamiento de semilla en maíz de primera.

En la localidad de Esperanza, además del ensayo comparativo de rendimientos realizado, se llevó a cabo un ensayo de tratamiento de semilla utilizando el producto Nutrimins de la empresa Stoller.

El híbrido utilizado fue LT 722 VIP3, consistiendo la evaluación en la comparación de rendimientos obtenidos en la franja tratada con Stoller Nutrimins Semilla (7% Zinc + 3% Azufre + Hormonas promotoras de crecimiento) vs un testigo sin tratamiento.

El modo de acción del producto bioestimulante empleado en el ensayo promueve el crecimiento y desarrollo del sistema radicular, contribuyendo así a la mejora en la eficiencia del uso del agua y nutrientes y mejorando asimismo el aprovechamiento del fertilizante de base.

Bajo las condiciones dadas de retraso en la fecha de siembra y la alta variabilidad que hay dentro de las macro parcelas se pudo observar una diferencia de 173 kg/ha a favor de Nutrimins, esto es una mejora del 2% en cuanto a rendimiento respecto al testigo.

Puede verse, en el gráfico n° 8, a continuación el rendimiento del material LT 722 VIP3 con el tratamiento de semilla vs sin el tratamiento y el promedio del ensayo.

“En la campaña de maíz temprano 2022/23 se evaluó la misma línea de trabajo en la localidad de Carlos Pellegrini, recordando que fue una campaña que se caracterizó climáticamente como NIÑA, que presentó un impacto muy negativo en la zona y en donde gran parte de la superficie no fue cosechada como cultivo de grano en nuestra región CREA Santa Fe Centro. Bajo esas circunstancias se obtuvo una diferencia de 985 kg/ha a favor de Stoller Nutrimins siendo en esa ocasión el material sembrado en Carlos Pellegrini el híbrido Nidera NS 7621 VIP3, en donde el tratamiento con Stoller Nutrimins arrojó un rinde de 5385 kg/ha vs el testigo sin Stoller Nutrimins que fue de 4400 kg/ha.”

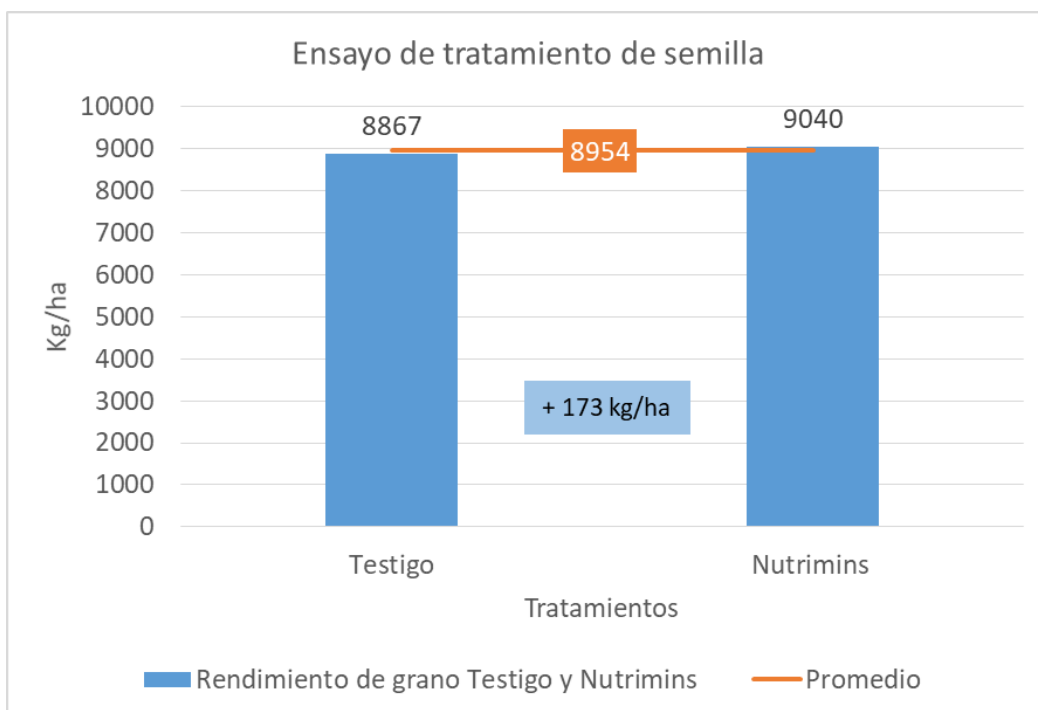


Gráfico n°8: Tratamiento de semilla en maíz de primera con Nutrimins de Stoller. Sitio Esperanza. Maíz temprano campaña 2023/24.

Ideas finales

- Los maíces tempranos mostraron una reducción del potencial de rendimiento al compararse con campañas que permitieron su implantación en fechas óptimas. Pese a esto se obtuvieron buenos resultados en cuanto a performance de rendimiento al ser sembrados dentro del decanato 15 al 25 de octubre.
- La performance sanitaria de los maíces tempranos respecto a roya y tizón mostró un muy buen desempeño en todos los materiales evaluados.
- Al igual que en la campaña 2022/23, en la campaña 2023/24 se evaluó el tratamiento de semilla con promotores de crecimiento. Se observó un aumento del desarrollo radicular y un incremento del rendimiento en la franja tratada, siendo este factor en esta campaña menor que en la campaña pasada 2022/23, donde las condiciones hídricas fueron más restrictivas.
- Los rendimientos de maíces tardíos y/o de segunda fueron afectados por la combinación de la bacteria spiroplasma y el virus del rayado fino del maíz. Para la campaña 2024/25 se deberán concentrar los esfuerzos en el manejo del vector (maíces guachos, vacío sanitario, monitoreo regional), prácticas culturales (híbridos de mejor comportamiento, fecha de siembra, monitoreo de lote), control químico (tratamiento de semilla y aplicaciones en post emergencia) y control biológico.
- El amplio desarrollo de la enfermedad significó un duro golpe para el cultivo en la presente campaña, tanto que, si bien se sembraron 564.000 has de maíz más que lo esperado (por lo que hubo siembra récord en la región núcleo en la campaña 23/24, con una importante apuesta en tecnología con la que se podría haber alcanzado una producción de 17 Mt), la producción final se redujo a 14 Mt a nivel nacional, considerando maíz temprano, tardío y de segunda.
- Dado el impacto y la amplitud observada de estos agentes, diversas organizaciones a nivel nacional establecieron de manera conjunta una red de monitoreo de dinámica poblacional y de

nivel de infectividad del vector de interés, *Dalbulus maidis*, con el objeto de estudiar la problemática durante 3 campañas consecutivas, iniciándose en el período pre campaña 24/25. Se establecieron 450 trampas de captura del vector “chicharrita”, distribuidas en 5 regiones agroecológicas de interés para el cultivo de maíz. Durante los tres años que dure la iniciativa se enviarán muestras en distintas épocas del año de los adultos recolectados en dichas trampas para ser remitidas para el análisis de PCR para *Spiroplasma kunkelii* al centro de Bioinvestigaciones (UNNOBA – CICBA) para completar un total de 5400 PCR’s realizados por año previsto. De esta red participan AACREA, AAPRESID, la Asociación Argentina de Protección Profesional de Cultivos Extensivos (AAPPCE), la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), MAIZAR e INTA, con el objeto de conocer mejor la problemática y darle mayor previsibilidad a las enfermedades transmitidas por el vector en cada campaña.

Una iniciativa
interinstitucional

Con la
colaboración de



- En esta campaña en los maíces de germoplasma VIP3 se observó un menor control de la plaga *H. zea* (oruga de la espiga) tanto en lotes de producción y como en el ensayo, aspecto que es de considerar con atención, ya que hoy en día esta tecnología constituía la mejor opción para el control del lepidóptero debida al apilado de genes en maíz.
- Se observó una plaga que generalmente presenta escasa difusión en lotes comerciales, la mosca *Euxesta* sp. (mosca de los estigmas del maíz o mosca de las barbas del maíz), lo que se consigna en el presente informe como comentario para estar atentos en sucesivas campañas.

Bibliografía

- Notas de Sanidad Vegetal 3. Propuestas para la evaluación y estimación de la disminución de rendimiento causada por el Complejo del Achaparramiento del Maíz. De Rossi, R.L.; Guerra, F.A.; Lábaque, M. J.; Plazas, M. C. y Guerra, G.D. Laboratorio de fitopatología FCA-UCC. Marzo 2024.
- Guía estratégica para el Agro. Resumen del Informe Región Núcleo - 23 de Mayo de 2024. Barletta, M. – Poeta, F. – Russo, C. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/gea/seguimiento-de-cultivos/informe-semanal-zona-nucleo/se-sembraron-casi-2-m-ha-de-maiz>

Agradecimientos

Como siempre agradecemos a los productores CREA que gentilmente nos donan su tiempo y esfuerzo para realizar los ensayos en sus campos junto a los profesionales integrantes del Equipo Ensayista.

A los semilleros Brevant, DUO, Nexsem, Nidera, Syngenta, NK, Peman, SPS, Pioneer, ACA, ALZ – AGRO Nord y a la empresa Stoller, por la participación y acompañamiento en el financiamiento de este trabajo.

A la Comisión de Agricultura y a la Mesa de Asesores de la Región CREA Santa Fe Centro, por sus aportes en la conformación de los protocolos aplicados.

Región CREA Santa Fe Centro
Comisión de Agricultura – Equipo Ensayista
Agosto 2024