

Avances de la AER General Pico 2022-2023

COMPILADORES

Corró Molas, Andrés y Ghironi, Eugenia M.



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina

Centro Regional La Pampa-San Luis

Estación Experimental Agropecuaria Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"

Diseño Gráfico

Dis. Gráf. Francisco Etchart

Octubre de 2023



EDICIONES INTA

Centro Regional La Pampa-San Luis
EEA INTA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"
RN N°5 Km 580, CP 6326, Anguil, La Pampa, Argentina

EDITORIAL

Como cada campaña volvemos a sintetizar en este boletín algunos de los avances que tenemos en las diferentes líneas de trabajo que se llevan adelante desde la Agencia de Extensión Rural General Pico del INTA.

Con el correr de las páginas verán trabajos en los principales cultivos de la región tanto de invierno como de verano, alternativas de manejo, genética adaptada a las condiciones locales, ganadería, cultivos intensivos bajo cubierta y apicultura.

Muchos de estos logros no serían posibles sin el apoyo de productores, profesionales, instituciones y otros organismos del Estado, con quienes compartimos el objetivo de lograr el avance tecnológico agropecuario y la adopción de nuevas tecnologías que se están necesitando.

Quiero agradecer al personal de la AER por su proactividad y voluntad para afrontar los diferentes obstáculos que se presentan en el día a día.

Seguimos con el anhelo de reflotar el Campo Anexo INTA General Pico. Sin dudas tener en condiciones ese espacio potenciaría nuestra capacidad de brindar respuestas y permitiría el trabajo cotidiano de ensayos en condiciones adecuadas.

En este último tiempo se jubiló Eduardo Hevia,

miembro del grupo de apoyo. Se extraña su amplia experiencia en diferentes trabajos, su trato amable y su franqueza para plantear inquietudes y mejorar. Agradecemos su contribución a la Institución durante tantos años y su compañerismo.

El ingreso de Claudio Frías en el grupo de apoyo no reemplaza su ausencia, pero nos está dando un nuevo ímpetu. Se suma al Ing. Agr. Camilo Montes, novel becario cuyo ingreso permitirá potenciar la respuesta de la AER en aspectos relacionados al manejo integrado de malezas.

La AER cuenta con profesionales que son referentes técnicos en diversas temáticas. Este lugar destacado lo han logrado en base a su trayectoria, su esfuerzo, constancia y al acompañamiento de diversos grupos de trabajo. Mi agradecimiento a todos ellos por su compromiso.

Nos espera un año difícil, incierto en múltiples aspectos. Con buena voluntad y trabajo, sin dudas podremos afrontarlo exitosamente.

Ing. Agr. Mg. Andrés Corró Molas

Jefe AER INTA General Pico

CONTENIDOS

Capítulo 1 Ensayos comparativos de rendimiento de girasol 2022/23	5	Capítulo 7 Impacto de la nutrición sobre la productividad de cebada en el centro La Pampa	41
Capítulo 2 Ensayos comparativos de rendimiento de girasol INTA-ASAGIR 2022/23	13	Capítulo 8 Malezas problema: ¿cuál es la situación actual en la zona de influencia de INTA AER General Pico?	44
Capítulo 3 Ensayos comparativos de rendimiento de maíz	17	Capítulo 9 6º Jornadas ganaderas “Más y mejor carne”	51
Capítulo 4 Red de evaluación de cultivares de soja campaña 2022/23	27	Capítulo 10 Substitución de harina de girasol por poroto de soja en la dieta de novillos alimentados a corral sobre la respuesta productiva y características de la res	52
Capítulo 5 Impacto de la elección del material y la nutrición sobre la productividad y calidad de trigo en centro oeste La Pampa	33	Capítulo 11 Área de producciones intensivas. Acciones y resultados 2022/23	59
Capítulo 6 Impacto de la elección del material y nutrición sobre la productividad del cultivo de trigo en el noreste La Pampa	37	Capítulo 12 Efecto de la biofumigación con crucíferas sobre el control de nemátodos en suelos de La Pampa cultivados con tomate	69

CAPÍTULO 1

Ensayos comparativos de rendimiento de girasol 2022/23

Corró Molas, Andrés¹; Ghironi, Eugenia¹; Montes, Camilo¹

1 INTA AER General Pico; 2 FAUNLPam

INTRODUCCIÓN

El Colegio de Ingenieros Agrónomos de La Pampa, la Asociación de Profesionales Agropecuarios de La Pampa y la AER INTA General Pico realizaron en la campaña 2022/23 ensayos de evaluación de cultivares de girasol, maíz temprano y maíz tardío para determinar la adaptación a las condiciones agroclimáticas de la región.

En este informe se presentan los resultados del ensayo de girasol destinado a aceite donde participaron 28 híbridos convencionales CL, CL Plus y AO/HO. También se presentan los resultados del ensayo de girasol confitero que incluyó 9 híbridos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos comparativos de rendimiento se realizaron en un lote de producción de girasol situado a 17 km al noreste de General Pico dentro de la Provincia de La Pampa. Se realizó por un lado un ensayo de híbridos destinados a aceite y en forma independiente, uno destinado a girasol confitero.

Al momento de la siembra se realizó el análisis de suelo (0-20 cm) con el fin de determinar disponibilidad de fósforo, pH, textura, materia orgánica, N-nitratos y el contenido de humedad de suelo hasta los 240 cm de profundidad, donde se presentaba una capa de alto contenido de arcilla. Sobre la misma se asentaba una napa freática que fue analizada para determinar su calidad de agua.

Las unidades experimentales (parcelas) constaron de 4 surcos de 9 metros de largo.

El diseño estadístico utilizado fue bloques al

azar completamente aleatorizado con 4 repeticiones en ambos ensayos. La siembra se realizó en forma directa sobre cultivo antecesor soja. Para la misma se utilizó una sembradora neumática apropiada para ensayos, con dosificador de placas de accionamiento neumático de 2 surcos, distanciados a 0,52 m. La fecha de siembra fue el 13/10/22 con fertilización de 80 kg/ha de fosfato diamónico incorporada y 150 kg/ha de urea al voleo.

En el estado fenológico V4 (Schneiter and Miller, 1981) se procedió al raleo manual para eliminar las situaciones de plantas apareadas. La densidad real promedio fue de 58501 plantas/ha en el ensayo de cultivares destinados a aceite y 46.942 plantas/ha para híbridos confiteros. En este último ensayo, dos híbridos fueron sembrados a mayor densidad.

El control de malezas e insectos fue satisfactorio. Se realizó un barbecho largo con rastra diamante. Las distintas aplicaciones se encuentran detalladas en la Tabla 1.

Se registró la fecha de floración y se calculó la longitud del período siembra a floración.

En el estado R8-R9 se evaluó la altura máxima de plantas y algunas características de los cultivares propuestas por Zuil (2014) asociadas a la reducción del daño por palomas, que se detallan a continuación:

- Ángulo del capítulo: La medición se realizó con un compás, siendo 0 cuando el capítulo está perpendicular al suelo y 90 cuando la superficie del capítulo se ubica paralelo al suelo.
- Inclinación del capítulo: La medición se realizó con una regla, en centímetros, y representa la distancia entre el punto máximo de altura

Momento	Fecha	Producto	Dosis (Lt ó kg/ha)
Pre-siembra Aplicación terrestre	13/10/2022	Sulfentrazone	0,15
		Flurocloridona	0,7
		Acetoclor	0,7
		Paraquat	2
		Clorantranilprole	0,040
Post-emergencia Aplicación Aérea	07/01/2023	Lambdacialotrina + Clorantranilprole	0.080

Tabla 1. Aplicaciones para control de malezas e insectos.

Textura			MOT	N-NO ₃ ⁻ (0-20 cm)	P (0-20 cm)	pH	CE
Arena	Arcilla	Limo	%	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	(1:2,5)	(dS/m)
71	4	25	1,3	39	24	6,4	0,42
Franco arenoso							

Tabla 2: Características físico-químicas del suelo al momento de la siembra

del tallo y la inserción del capítulo.

- Forma del capítulo: Se determinó visualmente respetando la siguiente escala, 1=plano (P), 2=cóncavo, 3=convexo (C) y 4=deforme.
- Orientación de las brácteas: Se determinó con una escala de observación visual que varía de 1 (orientadas hacia el centro del capítulo) a 4 (orientadas hacia afuera del receptáculo).

El cancro del tallo y podredumbre seca del capítulo de girasol fue evaluado en 20 plantas por cada parcela en las 4 réplicas. La Marchitez por *Verticillium dahliae* y las Manchas en hojas y tallos por *Alternaria helianthi* fueron evaluadas mediante escala de 0 (sin síntomas) a 4 (máxima severidad) mediante estimación visual a nivel de

parcela completa.

La cosecha se realizó en forma manual en una superficie de 4.16 m². Luego se procedió a la trilla con máquina estacionaria marca Forty. El producto de la trilla (aquenios) fue pesado y posteriormente se midió el contenido de humedad con higrómetro Tesma Campo. El rendimiento de aquenio se expresa a la humedad de recibo establecida en 11 %. El contenido de materia grasa se determinó mediante Resonador magnético SPIN-LOK SLX 200 en cada una de las réplicas.

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

Tabla 3: Agua útil a la siembra

Profundidad (cm)	Agua Útil (mm)
20	21
40	22
60	19
80	22
100	26
120	37
140	51
160	53
180	58
200	59
220	64
240	63
Total	494
Prof. Napa	1,40 m.

RESULTADOS

Características de suelo y de agua

Las características físico-químicas del suelo se presentan en la Tabla 2.

La disponibilidad de agua en el suelo fue de 494 mm hasta 2,4 m de profundidad. Se observó presencia de napa a partir 1,4 m (Tabla 3).

El agua de napa presentó un alto contenido salino y se clasifica como C3 – S3: Agua de salinidad alta (Tabla 4).

Condiciones Meteorológicas

Las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo de girasol (octubre a febrero) durante la campaña 2022/23 fueron de 297 mm e inferiores en un 32% con respecto a la media histórica

Tabla 4: Calidad de agua de napa

Calidad de Agua	Valores
pH	7,84
CE (mS)	1,83
Sulfatos (mg/l)	80
Nitratos (mg/l)	42,1
Sales totales (g/l)	1,213
Na (mg/l)	495
RAS	18,73

(1960-2020) de la zona de 435 mm.

Las temperaturas máximas medias mensuales durante todo el ciclo del cultivo de la campaña 2022/23 fueron superiores a la media histórica de la zona. Las variables climáticas se muestran en la tabla 5.

Tabla 5: Temperatura, humedad y precipitaciones mensuales registradas durante la campaña 2022/23 y el promedio histórico de la zona durante el ciclo de desarrollo del cultivo.

Variables climáticas mensuales	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Temperatura Máxima Media 2022/23	21,4	23,8	28,8	33,1	32,1	32,1
Temperatura Máxima Media Histórica (1973-2016)	19,9	22,9	26,4	29,6	30,6	29,2
Temperatura Mínima Media 2022/23	3	6,6	12,7	13,9	15,7	12,4
Temperatura Mínima Media Histórica (1973-2016)	4	8	10,9	14	15,2	14
Humedad Relativa Media 2022/23	55	55	57	49	63	58
Humedad Relativa Media Histórica (1973-2016)	61	63	58	56	59	64
Precipitaciones 2022/23	22	65	79	45	108	10
Precipitaciones Histórica (1960-2020)	40	80	82	100	88	85

Fuente: Estadísticas agroclimáticas de la EEA Anguil. Período 1973-2016 y Estación meteorológica "La Laura", Trebolares.



Figura 1: Vista del ensayo en estado cercano a R1

Las características de los híbridos destinados a aceite se presentan en las tablas 6 y 7, mientras que los destinados a confitería se muestran en tablas 8, 9 y 10.

Comportamiento sanitario

Durante la campaña 2022/23, caracterizada por precipitaciones inferiores a la media histórica durante el ciclo del cultivo y temperaturas por encima de la media histórica, el nivel de enfermedades fue bajo. Esto no permitió detectar diferencias significativas en los niveles de síntomas producidos por el complejo de hongos del género *Diaporthe* en girasol tanto a nivel de canchales en tallos como de podredumbre seca del capítulo. La incidencia media del ensayo en capítulos fue 0.79 % mientras que en tallos fue 0.18 %.

Tabla 6: Floración, caracteres de tolerancia a pájaros y altura de plantas en híbridos de girasol para aceite. Ensayos INTA-CIALP-APALP 2022/23.

Híbrido	Empresa	Floración		Ángulo (°)	Inclinación (cm)	Forma del Capitulo	Orientación Brácteas	Altura de planta (cm)
		Fecha	Días desde siembra					
19AC0010	ACA	30-dic	79	90	4	P	1	175
ACA 203 CL DM		30-dic	78	90	12	C	1	178
ACA 216 CL DM		28-dic	76	90	4	P	1	176
ACA 869 DM		25-dic	74	91	4	P	1	183
ADV 5250	ADVANTA	21-dic	70	89	12	P	1	148
ADV 5407 CL		29-dic	77	90	9	P	1	165
ARGENSOL 076 CL	ARGENETICS	25-dic	74	91	14	C	2	149
EXP-ARGENSOL 78 CL		25-dic	73	89	27	C	2	146
INSUN 211 CL	BASF	28-dic	77	90	12	P	1	176
EXP BREVANT CL	BREVANT	27-dic	76	89	6	P	1	182
CACIQUE 322 CL	EL CENCERRO	26-dic	75	85	14	C	3	152
LG 5710	LIMAGRAIN	27-dic	76	90	24	P	1	169
PLYUS 53 CL	GENEZE	28-dic	77	86	7	C	1	181
PLYUS 59		25-dic	74	91	27	C	2	162
NS 106 HOCL	NIDERA	25-dic	73	83	14	P	1	135
NS 1109 CL		28-dic	77	85	16	P	1	157
NS 1113 CL		24-dic	72	86	9	C	1	151
PARAISO 1800 CL PLUS	NUSEED	29-dic	77	91	11	P	2	161
NUSOL 4145 CL		22-dic	70	90	23	P	1	135
NUSOL 4175 CL		28-dic	76	83	18	C	2	148
NUSOL 4180 CL PLUS		31-dic	79	88	9	P	1	158
AEX222 CL	PIONEER	27-dic	76	88	8	P	1	165
RGT 4260 Max CL	RAGT	27-dic	75	90	21	C	2	146
RGT OBELLISCO CL		24-dic	73	89	13	P	1	159
NK 3969 CL	SYNGENTA	23-dic	71	89	11	C	1	144
SYN 3990 CL		28-dic	76	89	8	P	1	169
ZT 74H55 CL	ZETA SEMILLAS	30-dic	79	90	8	P	1	193
ZT 74L68 CL		27-dic	76	90	7	P	1	175
	Media	27-dic	75	89	13		1	162
	Máximo	31-dic	79	91	27		3	193
	Mínimo	21-dic	70	83	4		1	135

Tabla 7: Densidad y rendimiento de aquenios en híbridos destinados a aceite. Fuente: Ensayos INTA-CIALP-APALP 2022/23

Híbrido	Empresa	Plantas/ha	Rendimiento de aquenios (kg/ha)	PMA (g)	Materia Grasa (%)	Rendimiento Ajustado kg/ha	Rendimiento Relativo
19AC0010	ACA	63101	3872	57	51	4596	1,0
ACA 203 CL DM		54087	3247	65	44	3407	0,8
ACA 216 CL DM		58293	3951	75	52	4716	1,1
ACA 869 DM		56491	3496	57	53	4240	1,0
ADV 5250	ADVANTA	54688	3493	62	55	4408	1,0
ADV 5407 CL		60697	3294	44	54	4106	0,9
ARGENSOL 76 CL	ARGENETICS	56490	3551	55	49	4038	0,9
EXP ARGENSOL 78 CL		62500	3734	58	49	4263	1,0
INSUN 211 CL	BASF	57692	3816	59	53	4684	1,1
EXP BREVANT CL	BREVANT	64904	4001	47	54	4999	1,1
CACIQUE 322 CL	EL CENCERRO	63101	3424	44	52	4097	0,9
PLYUS 53 CL	GENEZE	57092	3770	48	46	4053	0,9
PLYUS 59		54087	3913	60	53	4785	1,1
LG 5710	LIMAGRAIN	59495	3940	56	52	4751	1,1
NS 106 HO CL	NIDERA	58293	3519	49	54	4366	1,0
NS 1109 CL		60697	3903	46	52	4712	1,1
NS 1113 CL		62500	3578	44	56	4551	1,0
NUSOL 4145 CL	NUSEED	59495	3406	46	51	4047	0,9
NUSOL 4175 CL		52885	3754	48	53	4604	1,0
NUSOL 4180 CL PLUS		52885	3550	62	52	4261	1,0
PARAISO 1800 CL PLUS		55289	3550	52	51	4202	0,9
AEX222 CL	PIONEER	58100	3957	55	53	4846	1,1
RGT 4260 Max CL	RAGT	64303	3666	43	47	4065	0,9
RGT OBELLISCO CL		60096	3826	56	54	4761	1,1
NK 3969 CL	SYNGENTA	60697	3602	53	55	4567	1,0
SYN 3990 CL		59495	3760	54	54	4682	1,1
ZT 74H55 CL	ZETA SEMILLAS	48678	3549	67	54	4434	1,0
ZT 74L68 CL		61899	3854	60	52	4621	1,0
	Media	58501	3677	54	52	4424	1
	CV	6,7	5,76	9,9	1,02	5,76	
	DMS	8099	479	11,44	1,02	608,65	
	Máximo	64904	4001	75	56	4999	1,1
	Mínimo	48678	3247	43	44	3407	0,8

Tabla 8: Floración y altura de híbridos de girasol confite-ro. Ensayos INTA-CIALP-APALP 2022/23.

Híbrido	Empresa	Floración		Ángulo (°)	Inclinación (cm)	Forma del Capitulo	Orientación Brácteas	Altura de planta (cm)
		Fecha	Días desde siembra					
EXP 2222	ARGENSUN	29/12/2022	77	91	20	P	1	170
EXP 2223		27/12/2022	75	90	7	P	1	170
H 8016		21/12/2022	70	90	20	P	1	153
H 9015		22/12/2022	70	91	7	P	2	144
VALIA 418		19/12/2022	67	83	10	P	1	115
VALIA 99		27/12/2022	75	84	13	P	1	161
VALIA 41		24/12/2022	72	86	13	P	1	158
SD 417		GIRASOLES DEL PLATA	30/12/2022	79	88	23	P	1
NTC 99	TESTIGO	26/12/2022	74	79	12	P	1	162
	Media	25/12/2022	73	87	14,3		1	155
	Máximo	30/12/2022	79	91	23,3		2	170,8
	Mínimo	19/12/2022	67	79	7,3		1	115,8

P: Plano, C: Convexo

Híbrido	Empresa	Plantas/ha	Rendimiento de aquenios (kg/ha)	Rendimiento Relativo
EXP 2222	ARGENSUN	59495	4277	0,9
EXP 2223		57091	4207	0,9
H8016		44471	4835	1,0
H9015		40265	4739	1,0
VALIA 41		42668	4760	1,0
VALIA 418		49279	4619	1,0
VALIA 99		41467	5427	1,2
SD 417		GIRASOLES DEL PLATA	45673	4694
NTC 99	TESTIGO	42067	4873	1,0
	Media	46942	4715	1,0
	CV	14,88	7,53	
	DMS	8394	939,5	
	Máximo	59495	5427	1,2
	Mínimo	40265	4207	0,9

Tabla 9: Densidad y rendimiento de aquenios en híbridos de girasol confite-ro. Fuente: Ensayos INTA-CIALP-APALP 2022/23

Tabla 10: Calibres de girasol confitero. Fuente: Ensayos INTA-CIALP-APALP 2022/23.

Híbrido	Empresa	Retención sobre zaranda (mm)						Bajo Zaranda (mm)
		9,5 (%)	8,75 (%)	1° Calidad Total (%)	8 (%)	6,5 (%)	2° Calidad Total (%)	6,5 (%)
EXP 2222*	ARGENSUN	0	0	0	2,5	71	73,5	26,5
EXP 2223*		2,225	10	12	32,75	39,25	72	16
H8016		33	38	71	22,5	5,25	27,75	1,25
H9015		75,5	14,5	90	3,25	2	5,25	4,75
VALIA 41		38,85	40,4	79,25	15,45	3,8	19,25	1,5
VALIA 418		59,5	25,75	85,25	10,25	2,75	13	1,75
VALIA 99		63,25	19	82,25	11,5	3,875	15,375	2,375
SD 417	GIRASOLES DEL PLATA	48,925	30,35	79,25	14,625	5,125	19,75	1
NTC 99	TESTIGO	32,25	44,675	76,925	14,05	5,575	19,625	3,45
	Media	39,3	24,7	64,0	14,1	15,4	29,5	6,5
	CV	31,8	47,3	13,6	44,4	60,0	27,9	44,9
	DMS	18,2	17,1	12,7	9,1	13,5	12,0	4,3
	Máximo	75,5	44,7	90,0	32,8	71,0	73,0	26,5
	Mínimo	0,0	0,0	0,0	2,5	2,0	5,3	1,0

Obs: * híbridos sembrados a mayor densidad

Como viene sucediendo en campañas anteriores, los niveles observados de Marchitez por *Verticillium dahliae* permitieron discriminar diferencias entre híbridos.

Otra enfermedad observada fue *Alternaria helianthi*, que se presenta en la región con bajos niveles de severidad pero con alta frecuencia y prevalencia. Las condiciones de altas temperaturas podrían haber contribuido a que se presenten niveles por encima de la media histórica que permitieron observar algunas diferencias entre híbridos (Tabla 11).

Los girasoles destinados a confitería no presentaron diferencias significativas entre cultivares en el comportamiento a enfermedades (datos no presentados).

OBSERVACIONES

El híbrido RGT Charlotte CLAO fue dado de baja por problemas relacionados con la conducción del ensayo.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Carlos Portu (MP 225) por facilitar el sitio para el ensayo.

Al Ing. Agr. Marcelo Echagüe (MP CIAFBA 278) por su colaboración en distintas etapas del ensayo y el aporte de redes para protección contra daño de pájaros.

Al Ing. Agr. Carlos Viroletti (MP 1056) por el aporte de fertilizantes (Nutrien Ag Solutions).

Al Ing. Agr. Mario Olivares (MP 154) y al Centro de Acopiadores de La Pampa y Limitrofes por contribuir con el análisis de materia grasa.

A las empresas que aportaron sus híbridos para evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Corró Molas A y E. Ghironi. 2022. Ensayos Comparativos de rendimiento de girasol 2021/22.

Híbrido	Empresa	Marchitez por <i>Verticillium dahliae</i>	Manchas en hojas y tallos por <i>Alternaria helianthi</i>
19AC0010	ACA	1,1	1,5
ACA 203 DM CL		3,0	1,3
ACA 216 DM CL		1,1	1,8
ACA 869 DM		1,1	1,5
ADV 5250	ADVANTA	1,0	1,0
ADV 5407 CL		1,4	1,3
ARGENSOL 76 CL	ARGENETICS	1,0	1,3
EXP ARGENSOL 78 CL		1,4	1,3
INSUN 211 CL	BASF	1,1	1,0
EXP BREVANT CL	BREVANT	1,0	1,5
CACIQUE 322 CL	EL CENCERRO	2,7	1,4
PLYUS 53 CL	GENEZE	1,0	1,0
PLYUS 59		1,0	1,3
LG 5710	LIMAGRAIN	1,0	1,0
NS 106 HO CL	NIDERA	1,9	1,0
NS 1109 CL		1,3	1,5
NS 1113 CL		1,8	1,0
NUSOL 4145 CL	NUSEED	1,0	1,5
NUSOL 4175 CL		1,0	1,3
NUSOL 4180 CL PLUS		1,0	1,0
PARAISO 1800 CL PLUS		1,0	1,3
AEX222 CL	PIONEER	0,8	0,8
RGT 4260 Max CL	RAGT	1,0	1,0
RGT OBELLISCO CL		1,6	1,0
NK 3969 CL	SYNGENTA	1,8	1,0
SYN 3990 CL		1,6	1,3
ZT 74H55 CL	ZETA SEMILLAS	2,4	1,4
ZT 74L68 CL		1,7	1,0
	Media	1,38	1,21
	p-valor	<0,01	< 0,09
	CV	23,91	31
	DMS	0,46	0,5
	Máximo	3	1,75
	Mínimo	0,75	0,75

Obs: escala de 0: sin síntomas a 4: máxima severidad

Tabla 11: Comportamiento sanitario a Marchitez por *Verticillium dahliae* y Manchas en hojas y tallos por *Alternaria helianthi* en híbridos aceiteros. Fuente: Ensayos INTA-CIALP-APALP 2022/23

Informe electrónico. 11 pp

- Parodi, N. Corró Molas A. y Ghironi E. 2020. Ensayos comparativos de rendimiento de girasol 2019/20. Informe electrónico.
- Perlo Gallío, A., Corró Molas, A. y E. Ghironi. 2021. Ensayos Comparativos de Rendimiento de Girasol 2020/21. Informe electrónico. 16 pp.
- Schneider, A.A., Miller, J.F., 1981. Description of sunflower growth stages. Crop Science 21: 901-903.
- Zadoks, J.C., T.T. Chang, and C.F. Konzak. 1974.
- Zuil S. 2014. Girasol y aves, características del capítulo para disminuir sus daños. INTA EEA Reconquista. Voces y Ecos N 22:12-15.

CAPÍTULO 2

Ensayos comparativos de rendimiento de girasol INTA-ASAGIR 2022/23

Corró Molas, Andrés¹; Ghironi, Eugenia¹; Montes, Camilo¹

1 INTA AER General Pico; 2 FAUNLPam

INTRODUCCIÓN

Durante la campaña 2022/23 se realizaron los ensayos comparativos de rendimiento del cultivo de girasol que se efectúan en forma conjunta entre el INTA y la Asociación Argentina de Girasol (ASAGIR). El objetivo fue evaluar cultivares de girasol disponibles en el mercado en las condiciones de producción locales, tanto en sus características productivas como las correspondientes a su comportamiento ante las adversidades presentes en nuestra región.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en un lote de producción en la planicie medanosa norte, 35.428599 S – 63.682395 W, en Int. Alvear, departamento Chapaleufú, de La Pampa.

En el mismo participaron 35 cultivares de girasol destinados a la producción de aceite. En pre-siembra se extrajeron muestras de suelo de 0 a 20 cm de espesor para determinar las fracciones granulométricas (sedimentación), materia orgánica total (MOT, Walkley y Black), fósforo extractable (P, Bray y Kurtz I), contenido de nitrógeno de nitratos (ácido. Cromotrópico), pH (1:25). El contenido de humedad del suelo (método gravimétrico) se determinó a intervalos de 20 cm hasta 300 cm de profundidad. Los resultados se adjuntan en las Tablas N 1.

La siembra se realizó el 12/10/2022 en forma directa sobre cultivo antecesor maíz. Para la misma se utilizó una sembradora apropiada para ensayos, con dosificador de conos con accionamiento eléctrico de 4 surcos, distanciados a 0,52 m. Las unidades experimentales constaron de 4

surcos de 8 metros de largo. El diseño estadístico utilizado fue en bloques al azar completamente aleatorizado con 3 repeticiones.

La fertilización a la siembra se realizó con 80 kg ha⁻¹ de Fosfato Diamónico y el 23/11/2021 al con 150 kg/ha de urea azufrada al voleo.

En el estado fenológico V4 (Schneider and Miller, 1981) se procedió al raleo manual, para lograr una densidad de 63.593 plantas ha⁻¹ en el ensayo. El control de malezas e insectos se realizó con pulverizadora automotriz de manera óptima. Se registró el momento de floración y en el estado R8-R9 se evaluó la altura máxima de plantas.

La cosecha se hizo de forma manual. Luego se procedió a la trilla con máquina estacionaria marca Forty. El producto de la trilla (aqueños) fue pesado y posteriormente se midió el contenido de humedad. El rendimiento de aqueño es expresado a la humedad de recibo del 11 %. El contenido de materia grasa se determinó, en cada una de las cuatro réplicas, en los híbridos destinados a aceite, mediante Spinlock Magnetic Resonance Solutions (SLK RMN Seed v3.03.003). El rendimiento ajustado expresa el rendimiento de aqueños más la bonificación obtenida por el contenido de materia grasa. El rendimiento ajustado relativo es calculado por el cociente entre el rendimiento ajustado del híbrido y el promedio del ensayo. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y las diferencias de medias mediante el Test LSD Fisher (0,05) utilizando el software Infostat (Di Rienzo et al 2011).

RESULTADOS

Las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo de girasol (octubre a febrero) durante

la campaña 2022/23 fueron de 297 mm e inferiores en un 32% con respecto a la media histórica (1960-2020) de la zona de 435 mm.

El suelo es arenoso franco, profundo, con el agua de napa a 1,6 m. de profundidad. Las características físico químicas del suelo muestran en la tabla 1.

Las variables evaluadas en los cultivares de girasol destinados a aceite que participaron del ensayo se presentan en la tabla 2.

La incidencia y severidad de cancro del tallo y pudrición de capítulo por *Diaporthe helianthi* fueron bajas y no permitieron diferenciar cultivares. Se observaron diferencias significativas entre cultivares en el comportamiento a *Verticillium dahliae* (Tabla 3).

AGRADECIMIENTOS

A Denis Arreguy por la colaboración y predisposición para la realización del ensayo. A Carlos Viroletti y empresa Nutrien AG Solution por el aporte de fertilizantes.

BIBLIOGRAFIA

- Schneiter, A.A., y J.F. Miller 1981. Description of sunflower growth stages. Crop. Science. 21: 901-903.
- Di Rienzo, J.A., Balzarini, M., Gonzalez, L., Casanoves, F., Tablada, M., Robledo, C.W. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Textura		M.O.T	N-NO ₃ ⁻	P	pH (1:2,5)	CE (dS/m)
Arena (%)	Arc.+Limo (%)	%	0 - 20 cm kg ha ⁻¹	0 - 20 cm kg ha ⁻¹		
78	22	1,4	12,2	46	6,2	0,31

Agua útil a la siembra

Profundidad cm	AU Siembra mm
20	18
40	19
60	17
80	21
100	27
120	41
140	46
160	53
180	52
200	56
220	58
240	59
260	
280	
300	
Total	467
Prof. Napa	1,60 m.

Tabla 1: Fracciones granulométrica (Textura), contenido de materia orgánica total (MOT.), nitrógeno de nitrato (N -NO₃), fósforo extractable (P), pH y conductividad eléctrica (CE) de 0-20 cm de espesor de suelo.

Calidad de napa

pH	7,32
CE (mS)	0,47
Sulfatos (mg/l)	20
Nitratos (mg/l)	57
Sales totales (g/l)	320
Na (mg/l)	34,6
RAS	1,48

C1 – S1: Agua de baja salinidad apta para riego

Tabla 2: Días a floración, altura y densidad de plantas, rendimiento de achenios, materia grasa, rendimiento ajustado y rendimiento ajustado relativo de cultivares de girasol destinados a aceite. Fuente: Ensayos ASAGIR – INTA 2022/23.

Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Densidad (pl/ha)	Rendimiento de granos (Kg/ha)	Aceite (%)	Rendimiento Ajustado (Kg/ha)	Rendimiento Relativo Ajustado (%)
NUSOL4145CL	NUSEED	80	130	62376	2706	50,2	3143	0,9
NUSOL4175CL	NUSEED	85	142	69921	3050	53,0	3709	1,1
NUSOL4180CLPlus	NUSEED	87	139	63534	2371	52,4	2912	0,9
PARAISO1800CLPlus	NUSEED	86	153	70051	3002	49,5	3456	1,0
LG5710	LIMAGRAIN	84	152	64182	3026	53,3	3685	1,1
LG50760CL	LIMAGRAIN	83	148	65153	2843	48,7	3290	1,0
ADV5407CL	ADVANTA	87	151	64974	2904	56,9	3797	1,1
ADV5250	ADVANTA	79	127	65851	3002	57,7	4019	1,2
CACIQUE322CL	EL CENCERRO	82	143	63623	2654	50,3	3132	0,9
CACIQUE320CL	EL CENCERRO	81	138	62416	3029	46,8	3307	1,0
InSun211B22CL	BASF	87	170	67418	3732	53,1	4660	1,4
ZT74L68CL	ZETA Semillas	86	154	64875	2812	50,2	3234	1,0
ZT74H55CL	ZETA Semillas	85	156	63540	2512	51,3	2942	0,9
ARGENSOL076CL	ARGENETICS	81	122	63536	2476	46,7	2668	0,8
ARGENSOL 0-78CL	ARGENETICS	80	125	60128	2196	48,0	2522	0,7
ACA869	ACA	80	153	64315	2675	55,6	3409	1,0
ACA216CLDM	ACA	87	167	62088	3089	50,7	3615	1,1
ACA220CL	ACA	82	136	57038	2917	53,4	3544	1,0
ACA203CLDM	ACA	88	156	60084	2691	43,9	2773	0,8
22N0214	ACA	87	144	66068	2562	51,5	3075	0,9
RGT OBELLISCOCL	RAGT	81	150	65152	2901	53,3	3458	1,0
RGT HUEMULL CL	RAGT	84	137	70669	3054	47,9	3344	1,0
BUCK 355 CL	BUCK	83	145	63396	3332	51,5	4035	1,2
BUCK 363 CL	BUCK	82	134	60118	2616	51,2	3101	0,9
NK 3969 CL	NKSeeds	83	137	61456	2901	57,6	3802	1,1
SYN 3970 CL	NKSeeds	86	140	63694	2771	54,8	3537	1,0
SYN 3990 CL	NKSeeds	83	152	62392	3269	53,8	3982	1,2
SYN 3975 CLHO	NKSeeds	87	146	60719	2615	56,3	3379	1,0
Plyus 53 CL	GENEZE	83	147	63739	3091	45,2	3290	1,0
Plyus 59	GENEZE	83	153	64008	3168	53,2	3893	1,2
Testigo 1	Testigo 1	88	167	57467	2946	48,2	3296	1,0
Testigo 2	Testigo 2	86	145	65663	2741	54,1	3416	1,0
Testigo 3	Testigo 3	85	149	59875	2918	49,0	3258	1,0
Testigo 4	Testigo 4	83	145	62926	2887	51,4	3397	1,0
Testigo 5	Testigo 5	78	137	63029	2775	49,2	3204	0,9
	Promedio	84	146	63593	2849	51,3	3385	1,0
	DMS	-	-	6815	467	2,2	563	-
	CV (%)	-	-	7,8	11,7	3,1	12,7	-
	Máximo	88	170	70669	3732	57,7	4660	1,4
	Mínimo	78	122	57038	2196	43,9	2522	0,7

Hibrido	Empresa	Marchitez por <i>Verticillium</i>
19AC0010	ACA	1,0
22N0214	ACA	1,0
ACA203CLDM	ACA	2,4
ACA216CLDM	ACA	1,0
ACA220CL	ACA	1,0
ACA869	ACA	1,0
ADV5250	ADVANTA	1,4
ADV5407CL	ADVANTA	1,3
ARGENSO076CL	ARGENETICS	1,4
BUCK 355 CL	BUCK	1,3
BUCK 363 CL	BUCK	1,3
CACIQUE320CL	EL CENCERRO	1,0
CACIQUE322CL	EL CENCERRO	1,9
Exp78CL	ARGENETICS	1,8
InSun211CL	BASF	1,0
LG50760CL	LIMAGRAIN	1,4
LG5710	LIMAGRAIN	1,0
NK 3969 CL	NKSeeds	1,1
NUSOL4145CL	NUSEED	1,5
NUSOL4175CL	NUSEED	1,0
NUSOL4180CLPlus	NUSEED	1,0
PARAISO1800CLPlus	NUSEED	1,1
Plyus 53 CL	LIMAGRAIN	1,3
Plyus 59	LIMAGRAIN	1,1
RGT OBELLISCOCL	RAGT	1,3
RGT-4260MAX-CL	RAGT	1,1
SYN 3970 CL	NKSeeds	1,0
SYN 3975 CLHO	NKSeeds	1,1
SYN 3990 CL	NKSeeds	1,1
ZT74H55CL	ZETA Semillas	1,6
ZT74L68CL	ZETA Semillas	1,4
Testigo 1		1,0
Testigo 2		1,5
Testigo 3		1,0
Testigo 4		1,5
Testigo 5		1,3
	Promedio	1,2
	p valor	< 0,0001
	CV %	22,09
	DMS ($\alpha=0.05$)	0,385
	Máximo	2,4
	Mínimo	1

OBS: Escala de 0 (mínima severidad) a 4 (máxima severidad)
Evaluación sobre parcela completa.

Tabla 3: Comportamiento de híbridos de girasol frente a Marchitamiento vascular por *Verticillium dahliae*. Campaña 2022/23. Ensayo INTA-ASAGIR.

CAPÍTULO 3

Ensayos comparativos de rendimiento de maíz

Corró Molas, Andrés¹; Ghironi, Eugenia¹; Montes, Camilo¹

1 INTA AER General Pico; 2 FAUNLPam

INTRODUCCIÓN

La elección de la fecha de siembra es un factor agronómico clave, condicionada por razones operativas y estrategias (escape de adversidades climáticas o biológicas), la cual repercute en la duración del ciclo del cultivo y en la capacidad de capturar radiación solar, determinando en consecuencia la producción de biomasa total y el rendimiento en grano (Andrade, Otegui y Vega, 2000). Para seleccionar correctamente la fecha de siembra de maíz en una región específica, es fundamental considerar las principales limitaciones del cultivo, como el período libre de heladas y la posibilidad de estrés por calor y falta de agua, especialmente durante el período crítico de floración (Maddonna, 2012). El manejo debe permitir explorar la estación de crecimiento, teniendo en cuenta que los periodos más críticos para la determinación del rendimiento ocurran en momentos con condiciones favorables para el crecimiento. Para lograr esto, los productores cuentan con dos prácticas claves para lograr estos objetivos: la fecha de siembra y el híbrido.

El INTA General Pico, el Colegio de Ingenieros Agrónomos de La Pampa y la Asociación de Profesionales Agropecuarios de La Pampa ejecutaron en la campaña 2022/23 ensayos de evaluación de distintos cultivares de maíz para determinar la adaptación de los mismos a las condiciones agroclimáticas de la región. Se realizaron dos fechas de siembra, una temprana a mediados de octubre y una tardía a fines de noviembre. En el ensayo de maíz temprano y tardío participaron 35 y 39 híbridos respectivamente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos comparativos de rendimiento se realizaron en un lote de producción situado a 17 km al noreste de General Pico dentro de la Provincia de La Pampa (35° 33'60" S, 63° 39'42,8"O). Al momento de la siembra se realizó el análisis de suelo (0-20 cm) con el fin de determinar disponibilidad de N-nitratos, materia orgánica, fósforo, pH, textura. El contenido de humedad del suelo se determinó hasta los 2 metros de profundidad. Por otra parte, se procedió a determinar la calidad de la napa, debido a la influencia de la misma en la zona de crecimiento de las raíces sobre la productividad. Para cada fecha de siembra, se procedió a realizar 4 repeticiones por híbrido y el diseño estadístico utilizado fue en bloques al azar. Las unidades experimentales (parcelas) contaron con una superficie de 4 surcos por 9 metros de largo. La siembra se realizó en forma directa sobre cultivo antecesor centeno de cobertura. Para la misma se utilizó una sembradora neumática de 2 surcos distanciados a 0,52 m apropiada para ensayos para la siembra temprana, mientras que para la siembra tardía se utilizó una sembradora de 4 surcos, distanciados a 0,52 m provista de conos de accionamiento eléctrico. Las fechas de siembra fue el 14/10/22 y el 29/11/22 para siembra temprana y tardía respectivamente. La fertilización fue para ambos ensayos de 80 kg/ha de fosfato diamónico incorporada y 150 kg/ha de urea al voleo a la siembra.

En el estado fenológico V4 (Schneiter and Miller, 1981) se procedió a la eliminación de las plantas apareadas y exceso de densidad en ambas fechas de siembra. La densidad real promedio fue

Momento	Fecha aplicación	Producto	Dosis (L ó kg/ha)
Pre-siembra maíz temprano	13/10/2022	Glifosato sal potásica 62 %	2
		Biciclopirona 20 %	1
		S-Metolaclo 96 %	1
		Fluroxipir 48 %	0,3
		Clorantraniliprole 20 %	0,05
		Zetametrina 20 %	0,25
		Aceite de soja metilado 75% + tensioactivo 25%	0,1
Pre-emergencia maíz tardío	30/11/2022	Glifosato 64 %	2
		S-Metolaclo 96 %	0,9
		2.4 D 89 %	0,6
		Atrazina WG 90%	1
		Dicamba 58%	0,25
		Aceite de soja metilado	0,2

Tabla 1. Aplicaciones para control de malezas en el ensayo

de 70489 plantas/ha para siembras tempranas y de 69009 plantas/ha para tardía.

El control de malezas e insectos fue satisfactorio. Para ambos ensayos se realizaron distintas aplicaciones de herbicidas que se encuentran detalladas en la Tabla 1.

Se registró el estado fisiológico de emergencia de estigmas (R1) en ambos ensayos y de panojamiento (Vt) en temprano. Luego se calculó los días desde la siembra a Vt y R1. Además, al momento de alcanzar madurez fisiológica, se midió altura de la espiga primaria y altura de planta. Esta última se midió desde la superficie del suelo al nudo de la última hoja expandida.

La cosecha de los ensayos se realizó en forma manual a fines de febrero para fecha temprana, y principios de abril para la tardía, recolectando espigas de los dos surcos centrales. Durante la misma, se relevó el número de plantas y espigas cosechadas para determinar la densidad real a cosecha y la prolificidad (cociente entre espigas recolectadas y plantas cosechadas). También se registró el número de plantas volcadas y aquellas quebradas por debajo de la inserción de la espiga. Posteriormente se procedió a la trilla con máquina estacionaria marca Forty. Las muestras fueron pesadas 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 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). Los datos fueron analizados mediante ANOVA y las diferencias de medias, mediante el Test LSD Fisher (DMS) utilizando el software Infostat (2014). Los datos meteorológicos fueron tomados de la estación meteorológica automática ubicada en el establecimiento La Laura, Trebolares, La Pampa.

RESULTADOS

Características de suelo y del agua

Los ensayos se realizaron en un suelo de textura franco arenosa, con una proporción de 74,4 y 24 % de arena, limo y arcilla respectivamente. En la tabla 2 se presentan las características físico-químicas del suelo. Es importante resaltar el bajo nivel de nitratos a la siembra.

En las tablas 3, se puede observar la influencia de aporte de agua de la napa freática a partir de los 80 cm para temprano y de los 100 cm para tardío. La misma, presentó un bajo contenido salino y se clasifica como C1 – S1: Agua de salinidad baja. (Tabla 4). El agua de napa se clasifica como apta para riego, y por lo tanto, si bien el cultivo se realiza en seco, constituye un aporte relevante, ya que las raíces alcanzan el frente de ascenso capilar.

Tabla 2. Textura, materia orgánica total, contenido de nitratos y de fósforo, pH y conductividad eléctrica en suelo.

Textura			MOT	N-NO ₃ ⁻	P	pH	CE
Arena %	Arcilla %	Limo %	%	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	(1:2,5)	(dS/m)
76	4	24	1,3	8,1	29	6,8	0,31

Tabla 3. Contenido de agua útil en suelo a la siembra de maíz temprano y tardío.

Agua útil mm	Profundidad (cm)										Total
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	
Maíz temprano	16	19	29	36	46	47	52	53	53	75	426
Maíz tardío	21	15	19	22	32	47	53	59	60	65	393

Tabla 4. pH, Conductividad eléctrica, contenido de sulfatos, nitratos, sales totales, sodio y relación de adsorción de sodio en agua de napa.

Calidad de Agua	Valores
pH	7,39
CE (mS)	0,54
Sulfatos (mg/l)	11
Nitratos (mg/l)	28,6
Sales totales (g/l)	0,360
Na (mg/l)	39,4
RAS	1,19

Condiciones Meteorológicas

Las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo de maíz (octubre-abril) en la campaña 2022/23 fueron de 370 mm, e inferiores en un 40% con respecto a la media histórica (1960-2020) de la zona de 604 mm. Las temperaturas máximas medias mensuales durante todo el ciclo del cultivo de la campaña 2022/23 fueron superiores

a la media histórica de la zona. Las variables climáticas se muestran en la tabla 5.

Característica de los híbridos

En el análisis estadístico se encontraron diferencias significativas entre híbridos en altura de espiga y de planta, peso de 1000 granos y rendimiento de grano.

Para las densidades promedio logradas de 70.489 y 69.009 plantas ha⁻¹ en maíz temprano y tardío respectivamente, no se encontraron diferencias en la prolificidad, pero si en vuelco y quebrado de plantas. Sin embargo, para ambas variables, los valores encontrados son muy bajos.

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. Asimismo, los datos relevados de la cosecha se presentan en las Tablas 8 y 9, para ambos ensayos.

Para el conjunto de híbridos evaluados en cada

Tabla 5. Temperaturas, humedad y precipitaciones mensuales registradas durante la campaña 2022/23 y promedio histórico de la zona durante el ciclo de desarrollo del cultivo.

Variables climáticas mensuales	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Temperatura Máxima Media 2022/23	21,4	23,8	28,8	33,1	32,1	32,1	29,8	24,6
Temperatura Máxima Media Histórica (1973-2016)	19,9	22,9	26,4	29,6	30,6	29,2	26,6	22,7
Temperatura Mínima Media 2022/23	3	6,6	12,7	13,9	15,7	12,4	14,6	8,9
Temperatura Mínima Media Histórica (1973-2016)	4	8	10,9	14	15,2	14	12,2	7,9
Humedad Relativa Media 2022/23	55	55	57	49	63	58	67	66
Humedad Relativa Media Histórica (1973-2016)	61	63	58	56	59	64	69	72
Precipitaciones 2022/23	22	65	79	45	108	25	25	20
Precipitaciones Histórica (1960-2020)	40	80	82	100	88	85	110	59

Fuente: Estación Meteorológica La Laura, Trebolares y Casagrande, Guillermo. EEA. Anguil.

Tabla 6. Fecha de floración, días desde la siembra a floración (DDS), altura de planta y de espiga principal (Vt: panojamiento, R1: emergencia de estigmas). ECR Maíz temprano INTA- CIALP-APALP 2022-23.

Empresa	Híbrido	VT		R1		Altura (cm)	
		Fecha	DDS	Fecha	DDS	Espiga principal	Planta
ACA	22MZ238 VT3P	31-dic	79	5-ene	84	90	181
	ACA 470 VT3P	27-dic	74	3-ene	81	79	176
	ACA 473 VT3P	27-dic	75	2-ene	80	90	178
	ACA 476 VT3P	30-dic	78	5-ene	83	96	179
	ACA 481 VT3P	27-dic	74	4-ene	83	89	177
	ACA 482 VT3P	24-dic	72	30-dic	77	86	177
	ACA 484 VT3P	30-dic	77	4-ene	82	87	184
Argenetics	ACA 490 VT3P	31-dic	79	8-ene	86	77	173
	ARG 7715 BT RR CL	26-dic	73	2-ene	80	91	173
	ARG 7718 VT3P	31-dic	78	3-ene	82	85	177
Blend Agro	ARG 7730 BT RR	30-dic	78	6-ene	85	80	171
	2909 VT3P	29-dic	76	6-ene	85	83	185
Brevant	BRV 8380 PWUE	30-dic	77	2-ene	80	79	161
Dekalb	DK 72-20 PRO_RIB	25-dic	72	2-ene	80	81	168
	DK 72-72 TRE	31-dic	79	7-ene	85	106	187
KWS	KM 3916 VIP3	30-dic	78	2-ene	81	79	177
	KM 4216 VIP3	31-dic	78	4-ene	83	85	176
	KWS 13-160 VIP3	28-dic	75	3-ene	82	79	174
La Tijereta	LT 720 VT3P	31-dic	78	8-ene	86	87	169
	LT 725 VT3P	30-dic	77	5-ene	83	93	192
Nidera	NS 7621 VIP3	31-dic	78	7-ene	85	83	162
	NS 7818 VIP3	28-dic	76	1-ene	80	66	148
	NS 7921 VIP3 CL	31-dic	79	7-ene	85	80	162
Pioneer	P 2021 PWUE	26-dic	73	30-dic	77	90	173
	P 2167 VYHR	28-dic	75	2-ene	80	77	175
Prosapia	PZS 8121	26-dic	73	2-ene	81	91	182
	PZS 8126	4-ene	82	9-ene	88	84	176
	EXP 113	31-dic	78	8-ene	86	88	182
	EXP 58X59	31-dic	79	5-ene	84	99	187
Q-Seed	QS 72-03	31-dic	79	6-ene	85	83	167
	QS 75-01 BT (NO RR)	31-dic	79	7-ene	86	79	173
Soytech	SYT 24-12 RG	31-dic	78	7-ene	85	80	168
	SYT 45-75 VIP	2-ene	80	8-ene	86	83	168
Syngenta	NK 842 VIP3	31-dic	78	5-ene	83	82	168
	EXP-3007 VIP3	31-dic	78	2-ene	80	74	163
	PROMEDIO	29-dic	77	4-ene	83	85	174
	CV (%)	---	---	---	---	8,2	5,1
	DMS ($\alpha=0,05$)	---	---	---	---	9,7	12,5
	MÁXIMO	4-ene	82	9-ene	88	106	192
	MÍNIMO	24-dic	72	31-dic	77	66	148

Tabla 7. Fecha de floración, días desde la siembra a floración (DDS), altura de planta y de espiga principal (R1: emergencia de estigmas). ECR Maíz tardío INTA-CIALP-APALP 2022-23.

Empresa	Híbrido	R1		Altura (cm)	
		Fecha	Días	1° Espiga	Planta
ACA	22MZ238 VT3P	2-feb	66	110	208
	ACA 470 VT3P	3-feb	67	95	206
	ACA 473 VT3P	31-ene	63	108	209
	ACA 476 VT3P	6-feb	70	109	208
	ACA 481 VT3P	4-feb	67	114	213
	ACA 482 VT3P	3-feb	66	111	207
	ACA 484 VT3P	6-feb	69	108	220
	ACA 490 VT3P	7-feb	70	105	193
Argenetics	ARG 7715 BT RR CL	1-feb	64	109	207
	ARG 7718 VT3P	3-feb	66	104	201
	ARG 7730 BTRR	2-feb	65	104	197
Blend Agro	2909 VT3P	5-feb	69	100	211
Brevant	BRV 8380 PWUE	31-ene	63	103	197
Dekalb	DK 72 -20 PRO4_RIB	2-feb	65	103	198
	DK 72 -72 TRE	5-feb	69	118	208
KWS	KM 3916 VIP3	2-feb	66	94	213
	KM 4216 VIP3	2-feb	65	111	211
	KWS 13-160 VIP3	2-feb	66	91	203
La Tijereta	LT 718 VT3P	30-ene	63	100	205
	LT 720 VT3P	6-feb	70	101	198
Limagrain	LG X161 VT3P	30-ene	62	104	221
Duo	DUO 225 PWUE	29-ene	62	114	214
	DUO 2-35 PWU	31-ene	63	104	201
	RFG 22 RRE	29-ene	62	103	201
Nidera	NS 7818 VIP3	2-feb	65	96	184
	NS 7921 VIP3CL	4-feb	67	95	202
Pioneer	P 2021 PWUE	30-ene	62	85	186
	P 2167 VYHR	30-ene	62	100	210
Prosapia	EXP 113	6-feb	70	111	207
	EXP 58X59	1-feb	65	119	220
	PZS 8121	31-ene	64	113	206
	PZS 8126	7-feb	70	120	220
Q-Seed	QS 72-03	3-feb	67	104	206
	QS 75-01 (BT NO RR)	4-feb	67	99	198
Soytech	SYT 24-12 RG	5-feb	69	104	209
	SYT 45-75 VIP	5-feb	69	98	190
Syngenta	EXP- 3007 VIP3	1-feb	65	91	198
	NK 842 VIP3	1-feb	65	108	203
Illinois	IS 799 TRE	3-feb	67	111	220
	Promedio	2-feb	66	104	205
	CV (%)	-	-	6,62	4,93
	DMS ($\alpha=0,05$)	-	-	9,82	14,16
	Máximo	7-feb	70	120	221
	Mínimo	29-ene	62	85	184

Tabla 8. Densidad de plantas, prolificidad, vuelco, quebrado, peso de mil granos, rendimiento ajustado y rendimiento ajustado relativo. ECR Maíz temprano INTA- CIALP-APALP 2022-23.

Empresa	Hibrido	Densidad (plantas/ha)	Prolificidad (espigas/plantas)	Vuelco (%)	Quebrado (%)	PMG (g)	RTO Ajustado (kg/ha)	RTO Relativo
Prosapia	EXP 58X59	74519	1,0	0	0	245	6989	1,2
ACA	ACA 473 VT3P	75120	1,0	0	0	255	6913	1,2
Pionner	P 2021 PWUE	71514	1,0	0	3	270	6889	1,2
La Tijereta	LT 725 VT3P	72115	1,0	0	0	280	6684	1,1
Soytech	SYT 45-75 VIP	72716	1,0	0	0	253	6661	1,1
ACA	ACA 482 VT3P	69111	1,0	0	0	256	6493	1,1
Pionner	P 2167 VYHR	68510	1,0	0	0	237	6370	1,1
ACA	ACA 476 VT3P	71514	1,0	0	0	260	6355	1,1
KWS	KM 4216 VIP3	70913	1,0	0	3	260	6355	1,1
SOYTECH	SYT 24-12 RG	72716	1,0	0	0	223	6264	1,1
KWS	KM 3916 VIP3	69712	1,0	3	5	299	6189	1,1
Brevant	BRV 8380 PWUE	74519	1,0	0	0	239	6168	1,1
Dekalb	DK 72-72 TRE	70313	0,8	25	0	234	6027	1,0
Syngenta	NK 842 VIP3	71314	1,0	0	0	249	5955	1,0
Prosapia	PZS 8121	67909	1,0	0	3	253	5951	1,0
Dekalb	DK 72-20 PRO_RIB	69712	1,0	0	0	257	5948	1,0
KWS	KWS 13-160 VIP3	66707	1,0	5	3	285	5861	1,0
La Tijereta	LT 720 VT3P	70914	1,0	0	0	251	5854	1,0
ACA	ACA 470 VT3P	71515	1,0	0	5	242	5839	1,0
Q-Seed	QS 75-01 BT (NO RR)	67909	1,0	0	5	240	5831	1,0
ACA	ACA 481 VT3P	65505	1,0	0	0	252	5800	1,0
ACA	22MZ238 VT3P	60873	1,1	0	0	260	5740	1,0
Argenetics	ARG 7715 BT RR CL	69712	1,0	0	3	240	5589	1,0
Q-Seed	QS 72-03	73918	1,0	0	0	246	5561	0,9
ACA	ACA 484 VT3P	73918	1,0	3	0	244	5526	0,9
Argenetics	ARG 7730 BTRR	70313	1,0	0	0	252	5344	0,9
Nidera	NS 7621 VIP3	72115	1,1	0	0	253	5260	0,9
Blend Agro	2909 VT3P	73317	1,0	0	0	241	5237	0,9
Syngenta	EXP-3007 VIP3	69712	1,0	0	0	263	5215	0,9
ACA	ACA 490 VT3P	73317	1,0	5	0	242	5201	0,9
Nidera	NS 7818 VIP3	72717	1,0	0	0	237	5124	0,9
Prosapia	EXP 113	70513	1,0	0	3	237	5123	0,9
Argenetics	ARG 7718 VT3P	64904	1,0	3	13	238	5100	0,9
Prosapia	PZS 8126	66106	1,0	0	0	236	4960	0,8
Nidera	NS 7921 VIP3CL	70914	1,0	0	0	259	4736	0,8
	PROMEDIO	70489	1,0	0,0	0,01	251	5860	1,2
	CV (%)	6,63	9,6	720,9	313,4	8,1	11,6	12,3
	DMS ($\alpha=0,05$)	6651	0,1	0,1	0,1	29,0	824	0,2
	MÁXIMO	75120	1,1	0,3	0,1	299	6989	1,4
	MÍNIMO	60873	0,8	0,0	0,0	223	4736	1,0

Tabla 9. Densidad de plantas, prolificidad, vuelco, quebrado, peso de mil granos, rendimiento ajustado y rendimiento ajustado relativo. ECR Maíz tardío INTA- CIALP-APALP 2022-23.

Empresa	Hibrido	Densidad (pl/ha)	Prolificidad (espigas/pl)	Vuelco (%)	Quebrado (%)	PMG (g)	RTO Ajustado (kg/ha)	RTO Relativo
Pioneer	P 2021 PWUE	61298	1,0	0	0	282	8294	1,2
KWS	KM 3916 VIP3	68510	1,0	23	8	290	8014	1,2
Duo	DUO 225 PWUE	69111	1,0	3	3	238	7868	1,1
Soytech	SYT 45-75 VIP	69111	1,0	0	3	241	7751	1,1
Brevant	BRV 8380 PWUE	72115	1,0	0	0	249	7688	1,1
Duo	RFG 22 RRE	69111	1,0	0	0	258	7606	1,1
KWS	KM 4216 VIP3	70914	1,0	3	3	246	7327	1,1
Prosapia	EXP 58X59	66707	1,0	5	0	239	7274	1,1
Prosapia	PZS 8121	70913	1,0	8	3	235	7263	1,1
Q-Seed	QS 72-03	67308	1,0	8	0	263	7233	1,1
Illinois	IS 799 TRE	69111	1,0	8	10	238	7218	1,1
ACA	ACA 473 VT3P	69712	1,0	5	3	233	7183	1,0
Blend Agro	2909 VT3P	70914	1,0	5	10	232	7157	1,0
Nidera	NS 7921 VIP3CL	70313	1,0	5	3	267	6946	1,0
Syngenta	NK 842 VIP3	70313	1,0	5	3	242	6914	1,0
Dekalb	DK 72 -20 PRO4_RIB	72116	1,1	3	5	254	6901	1,0
Q-Seed	QS 75-01 (BT NO RR)	68510	1,0	13	3	223	6884	1,0
La Tijereta	LT 718 VT3P	68510	1,0	5	0	243	6859	1,0
Argenetics	ARG 7715 BT RR CL	64103	1,0	7	17	245	6836	1,0
ACA	ACA 481 VT3P	68510	1,0	5	0	244	6709	1,0
Soytech	SYT 24-12 RG	69111	1,0	10	3	217	6661	1,0
Duo	DUO 2-35 PWU	69111	1,0	3	3	226	6646	1,0
Pioneer	P 2167 VYHR	64904	1,0	3	3	207	6640	1,0
ACA	ACA 482 VT3P	74519	0,9	23	10	268	6638	1,0
La Tijereta	LT 720 VT3P	70313	1,0	3	5	226	6625	1,0
ACA	ACA 476 VT3P	72115	1,0	3	0	240	6621	1,0
KWS	KWS 13-160 VIP3	64904	1,0	5	5	270	6582	1,0
Argenetics	ARG 7718 VT3P	69712	1,0	18	0	210	6562	1,0
Dekalb	DK 72 -72 TRE	70313	1,0	3	0	231	6556	1,0
Syngenta	EXP-3007 VIP3	70914	1,0	18	3	259	6544	1,0
ACA	ACA 470 VT3P	74519	1,0	3	3	225	6514	0,9
Prosapia	PZS 8126	66707	1,0	8	3	238	6493	0,9
Argenetics	ARG 7730 BTRR	68910	1,0	0	7	237	6468	0,9
ACA	22MZ238 VT3P	65505	1,0	0	0	240	6423	0,9
Limagrain	LGX161 VT3P	69712	1,0	3	0	220	6235	0,9
ACA	ACA 490 VT3P	67308	1,0	5	3	218	6181	0,9
Nidera	NS 7818 VIP3	67909	1,0	0	3	226	5992	0,9
ACA	ACA 484 VT3P	69712	1,0	5	8	213	5788	0,8
Prosapia	EXP 113	66707	1,0	10	0	215	5458	0,8
	Promedio	68977	1	6	3	240	6860	1,0
	CV (%)	6,1	3,7	178,4	166,5	5,9	12	-
	DMS ($\alpha=0,05$)	5980,00	0,05	0,14	0,07	19,85	1163,52	-
	Máximo	74519	1,1	23	17	290	8294	1,2
	Mínimo	61298	1	0	0	207	5458	0,8

campeña, se observa un aumento del rendimiento entre el 1 % y 26 % en fecha tardía en comparación con una temprana. La excepción fue la campaña 2017/18 donde se dio la situación inversa con disminución del 5 % (gráfico 1).

Los ensayos comparativos de rendimiento de la campaña 2022/23, muestran una tendencia de aumento del rendimiento en todos los híbridos sembrados en fecha tardía en comparación con una temprana (tabla 10).

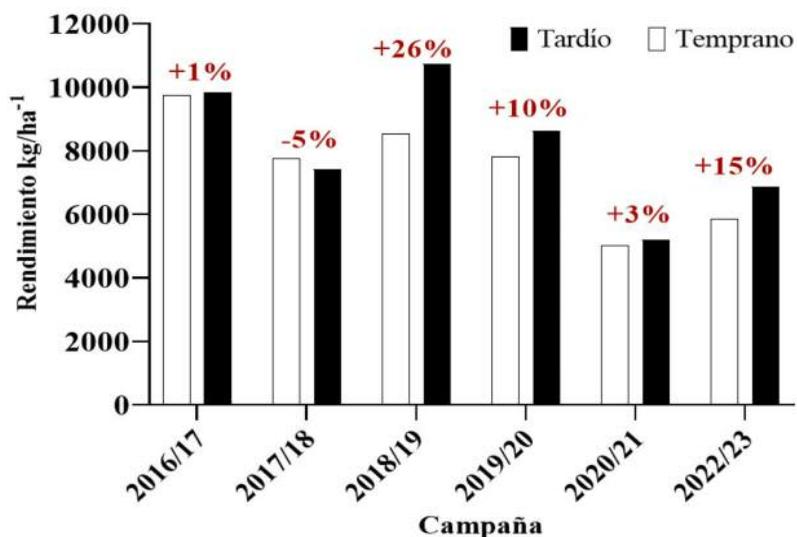


Gráfico 1. Datos de rendimiento de maíz sembrado en fecha temprana y tardía para el periodo 2016/2023. Los datos numéricos en rojo representan la diferencia porcentual en rendimiento para el promedio de los híbridos utilizados.

CONSIDERACIONES FINALES

El presente trabajo permitió comparar diferentes cultivares para las condiciones ambientales de La Pampa durante 2022/23.

La campaña presentó condiciones de déficit hídrico asociado a escasas precipitaciones y estrés térmico por altas temperaturas. En estas condiciones, el aporte de agua desde la napa de buena calidad no fue suficiente para evitar mermas en la productividad del cultivo. Por otro lado, la densidad real utilizada, cercana a 70 mil plantas logradas por hectárea, podría haber afectado más a la fecha de siembra temprana respecto de la tardía. Ghironi y otros (2012) encontraron que la densidad óptima en siembras tempranas es inferior a la correspondiente a siembras tardías en condiciones de cultivo en seco y ambientes edafoclimáticos similares al presente ensayo.

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.

RESPONSABLES OPERATIVOS

Todas las actividades ejecutivas para el logro de los resultados presentados fueron realizadas por Hugo Reynoso y Claudio Frías, grupo de apoyo técnico de la AER General Pico de INTA.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Carlos Portu (MP:225) por brindar el sitio para la evaluación de los híbridos. Al Ing. Agr. Carlos Violetti (MP: 1056) / Nutrien Ag solutions por el aporte de fertilizantes. Al Ing. Agr. Bruno Pirchio (MP:1103) por su contribución en la logística de recepción de la semilla. Al Ing. Agr. Marcelo Echagüe (CIAFBA: 278) por su colaboración para lograr el ensayo en condiciones óptimas. A las empresas que participaron brindando sus híbridos para evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Andrade, F.H.; Sadras, V.; Vega, C.; Echarte, L. 2005. Physiological determinants of crop growth and yield. Applications to crop management and modeling. *Journal of Crop Improvement* 14:51-101.
- Maddonni, G. A. 2012. Analysis of the climatic constraints to maize production in the current agricultural region of Argentina a probabilistic approach. *Theor. Appl. Climatol.* 107: 325–345.
- Otegui, M.E; Nicolini, M.G.; Ruiz R. A.; Dodds, P. A. 1995. Sowing date effects on grain yield components for different maize genotypes. *Agron. J.* 87:29–33.
- Gareis R., Sanchez E., Corró Molas A. y E. Ghironi 2017. Ensayos Comparativos de Rendimiento de Maíz

Tabla 10. Comparación de rendimiento ajustado evaluados para cada híbrido entre fecha de siembra temprana y tardía en la campaña 2022/23.

Empresa	Híbrido	RTO Ajustado (kg ha ⁻¹) Fecha de Siembra		Incremento en el tardío vs temprano
		temprana	tardía	
ACA	22M2238 VT3P	5740	6423	684
Blend Agro	2909 VT3P	5237	7157	1921
ACA	ACA 470 VT3P	5839	6514	674
ACA	ACA 473 VT3P	6913	7183	270
ACA	ACA 476 VT3P	6355	6621	265
ACA	ACA 481 VT3P	5800	6709	909
ACA	ACA 482 VT3P	6493	6638	145
ACA	ACA 484 VT3P	5526	5788	262
ACA	ACA 490 VT3P	5201	6181	980
Argenetics	ARG 7715 BT RR CL	5589	6836	1247
Argenetics	ARG 7718 VT3P	5100	6562	1462
Argenetics	ARG 7730 BTRR	5344	6468	1124
Brevant	BRV 8380 PWUE	6168	7688	1521
Dekalb	DK 72-20 PRO4_RIB	5948	6901	953
Dekalb	DK 72-72 TRE	6027	6556	528
Prosapia	EXP 113	5123	5458	336
Prosapia	EXP 58X59	6989	7274	285
Syngenta	EXP-3007 VIP3	5215	6544	1329
KWS	KM 3916 VIP3	6189	8014	1824
KWS	KM 4216 VIP3	6355	7327	972
KWS	KWS 13-160 VIP3	5861	6582	721
La Tijereta	LT 720 VT3P	5854	6625	771
Syngenta	NK 842 VIP3	5955	6914	960
Nidera	NS 7818 VIP3	5124	5992	868
Nidera	NS 7921 VIP3CL	4736	6946	2209
Pionner	P 2021 PWUE	6889	8294	1405
Pionner	P 2167 VYHR	6370	6640	270
Prosapia	PZS 8121	5951	7263	1312
Prosapia	PZS 8126	4960	6493	1532
Q-Seed	QS 72-03	5561	7233	1672
Q-Seed	QS 75-01 BT (NO RR)	5831	6884	1053
Soytech	SYT 24-12 RG	6264	7133	869
Soytech	SYT 45-75 VIP	6661	7751	1090
	Promedio	5854	6836	983
	Mínimo	4736	5458	145
	Máximo	6989	8294	2209

2016/2017. Revista Informativa Anual CIALP 2017. Pp 5-17.

- Ghironi, Corró Molas, Gili, Hevia, Reinoso. 2012. Avances de la agricultura por ambientes en la región semiárida pampeana central. Boletín de Divulgación N 90.
- Corró Molas A. y Ghironi E. Editores -ISSN 0325-2132. . Capítulo: Manejo sitio específico de densidades en cultivos de girasol, maíz y sorgo en la región semiárida pampeana central. Pp 21- 55.
- Parodi N., Corró Molas A., Ghironi E. 2020. Ensayos Comparativos de Rendimiento de Maíz 2019/20 CIALP-INTA. 13 pp
- Perlo Gallío A., Corró Molas A. y E. Ghironi. Ensayos Comparativos de Rendimiento de Maíz 2020/2021 Informe electrónico CIALP INTA 14 pp.
- Pirchio B., Corró Molas A. y E. Ghironi 2019. Ensayos Comparativos de Rendimiento de Maíz 2018/2019. Informe electrónico CIALP INTA 14 pp.
- 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.
- 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.

CAPÍTULO 4

Red de evaluación de cultivares de soja campaña 2022/23

Corró Molas, Andrés¹; Ghironi, Eugenia¹; Montes, Camilo¹

1 INTA AER General Pico; 2 FAUNLPam

INTRODUCCION

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en convenio de vinculación tecnológica con la Asociación de Semilleros Argentinos (ASA) lleva adelante anualmente la red de evaluación de cultivares de soja (RECSO) disponibles en el mercado. Dicha red conduce ensayos experimentales divididos por grupos de madurez (GM) en 13 subregiones de cultivo del país.

La AER INTA de General Pico integra la RECSO con un sitio de evaluación del comportamiento de cultivares comerciales para la región Pampeana Norte II, subregión 5.

El objetivo de este trabajo fue evaluar cultivares de soja pertenecientes a los GM 3 corto (3C), 3 largo (3L), 4 corto (4 C), 4 largo (4L) y 5 corto (5C) en norte de La Pampa.

MATERIALES Y METODOS

Durante la campaña 2022- 2023 se realizaron 5 ensayos en un lote de producción en el establecimiento "Don Francisco" de la zona rural de Gral. Pico. En cada ensayo se evaluó un grupo de madurez. Se evaluaron 88 cultivares de los siguientes GM: 3 corto (11 cultivares), 3 largo (12 cultivares), 4 corto (15 cultivares), 4 largo (29 cultivares) y 5 corto (17 cultivares).

La siembra se realizó el 15/11/2022 con sembradora provista de conos de accionamiento eléctrico, en siembra directa. Las parcelas constaron de 4 surcos a 0,52 m de distanciamiento entre hileras y de 8 m de largo. En pre-siembra se realizó un análisis de suelo con el fin de determinar la disponibilidad de fósforo, pH, textura, materia orgánica, N-nitratos (0-20 cm) y el contenido de

humedad de suelo hasta los 2 metros de profundidad.

Las variables evaluadas fueron altura, vuelco, rendimiento de grano, humedad y peso de 1000 granos. La altura máxima y el vuelco de las planta fueron determinados en R8 (plena madurez) según la escala de Fehr et al. (1971). El vuelco se determinó a través de una escala de 1 a 4 (1= sin plantas volcadas y 4= total de plantas volcadas en la parcela). La cosecha se realizó en forma manual recolectando 4,16 m² sobre los dos surcos centrales. La trilla se realizó con trilladora estacionaria marca Forty. El producto de la trilla fue pesado y determinado su porcentaje de humedad con higrómetro Tesma Campo. Posteriormente se calculó el rendimiento en kg ha⁻¹ ajustado por humedad (13,5 %).

El diseño del ensayo fue en bloques completos al azar con 3 repeticiones.

Las comparaciones entre GM se realizaron a través de la prueba "t", que compara poblaciones con distinto "n".

Dentro de cada GM los resultados de rendimiento, peso de mil granos, altura y vuelco se analizaron mediante ANOVA y las medias se compararon por el test de LSD (<0,05).

Para el análisis de estabilidad Shukla se utilizaron datos de otros sitios de la misma región II-5. Estos análisis fueron realizados por la coordinación de la RECSO en INTA Marcos Juárez y se encuentran en el Informe técnico de resultados RECSO 2022/23.

Las precipitaciones y temperaturas diarias que se registraron entre noviembre 2022 y marzo 2023, fueron obtenidas en la estación meteorológica automática La Laura, Trebolares.

Arena %	Textura Arcilla + Limo %	M.O.T %	N -NO ₃ 0 - 20 cm Kg ha ⁻¹	P 0 - 20 cm Kg ha ⁻¹	pH
68	32	1,4	22,1	29	6,5

Tabla1: Características edáficas.

Agua útil a la siembra

Profundidad cm	20	40	60	80	100	120	140	160	Total	Napa
AU Siembra mm	25	24	17	16	21	22	32	58	216	1,6 m.

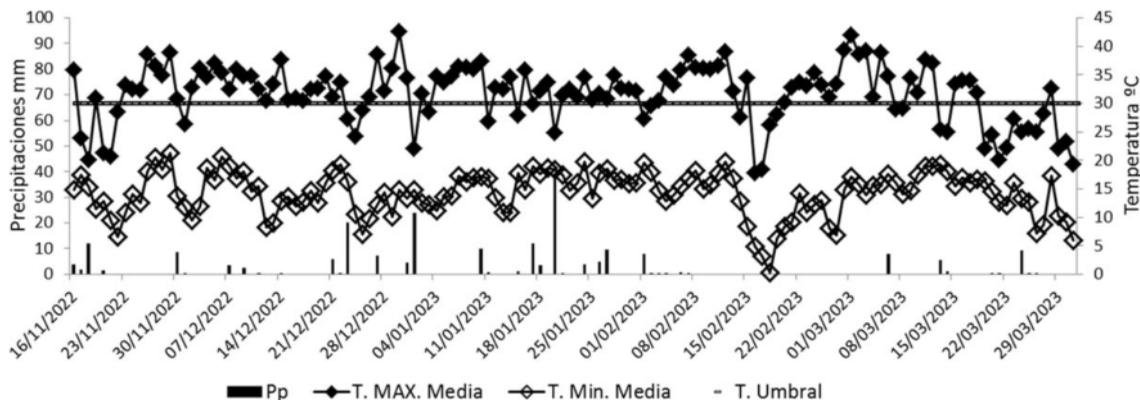


Figura 1: Precipitaciones, Temperatura Máxima y Mínima Media Diaria durante el ciclo del cultivo de soja, en la campaña 2022- 23.

RESULTADOS

Los ensayos fueron instalados en la Planicie medanosa norte de La Pampa, sobre un suelo Haplustol Entico, de textura franco-arenoso. Algunos indicadores físicos y químicos se presentan en la tabla 1.

Al momento de la siembra, el suelo se encontraba en capacidad de campo y la influencia de napa se encontraba a 1,6 m de profundidad.

Las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo (noviembre a marzo) fueron de 267 mm para la campaña 2022/23 e inferiores en un 43 % al promedio histórico de la zona, que es de 465 mm. La temperatura máxima media mensual fue superior en 1,5, 2,9 y 3,2 °C respecto a la histórica (1973-2016) para los meses de enero, febrero y marzo respectivamente. Las escasas precipitaciones y temperaturas máximas medias diarias que superaron el umbral (30 °C) durante el período crítico del cultivo podrían haber determinado la disminución del rendimiento y calidad de los granos de soja (Figura 1).

Análisis conjunto de grupos de madurez

El rendimiento promedio de todos los grupos de madurez fue de 1960 kg ha⁻¹, un 43 % menos que la campaña 2021-2022. Los GM que presentaron los máximos rendimientos fueron 4L y 5C con 2546 kg ha⁻¹ y 2277 kg ha⁻¹ respectivamente, diferenciándose estadísticamente del resto de los GM evaluados, que en promedio rindieron 31 % menos (1659 kg ha⁻¹) (Figura 1). A diferencia de otros años, los GM 3C y 4C rindieron menos. En términos generales, los grupos de madurez más cortos presentan menor capacidad de recuperación ante eventos adversos respecto a los más largos. Esto podría explicar el menor rendimiento observado en grupo III corto, III largo y IV corto respecto al IV largo en relación con campañas previas.

El PMG del ensayo tuvo una media de 131 gr. Los GM 4L y 5C fueron los que mayor peso de grano presentaron (Figura 2).

La altura promedio de todos los grupos de madurez fue de 94 cm. La altura se relaciona con el largo del ciclo (Figura 3).

No se observó vuelco en los cultivares de todos los grupos evaluados durante la campaña 2022/23.

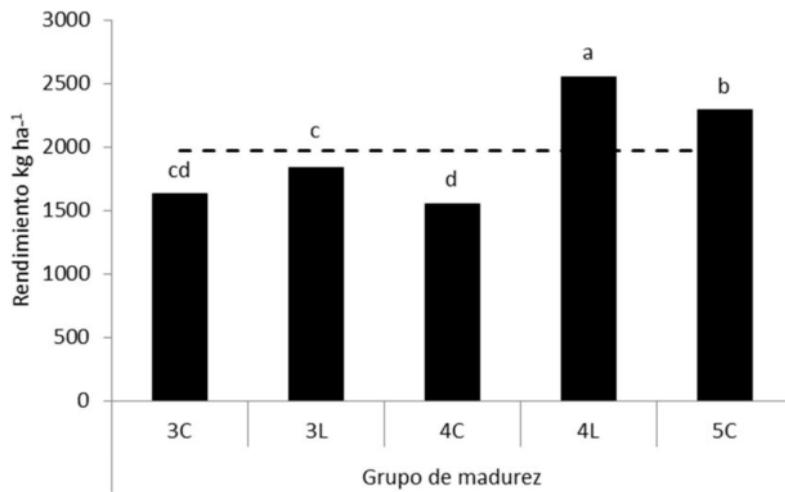


Figura 1: Rendimiento promedio en kg ha⁻¹ según los grupos de madurez 3C, 3L, 4C, 4L y 5C, durante la campaña 2022/23 en Gral. Pico.

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre grupos de madurez. La línea punteada corresponde al rendimiento promedio de todos los grupos de madurez.

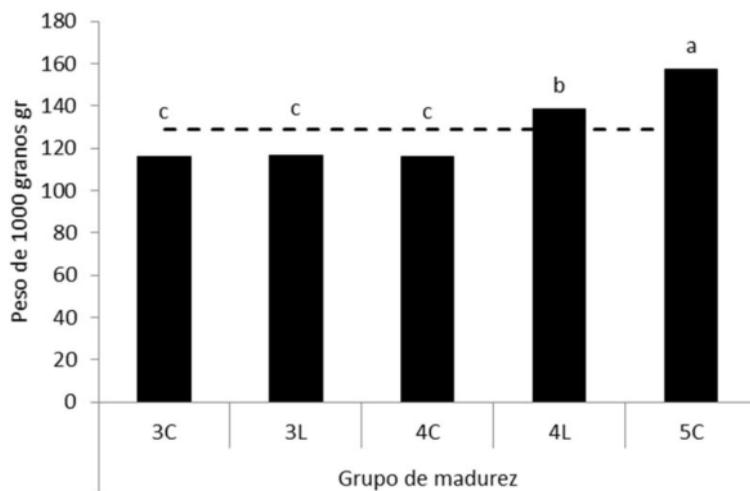


Figura 2: Peso de mil granos promedio según grupo de madurez 3C, 3L, 4C, 4L y 5C., durante la campaña 2022/23 en Gral. Pico.

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre grupos de madurez. La línea punteada corresponde al rendimiento promedio de todos los grupos de madurez.

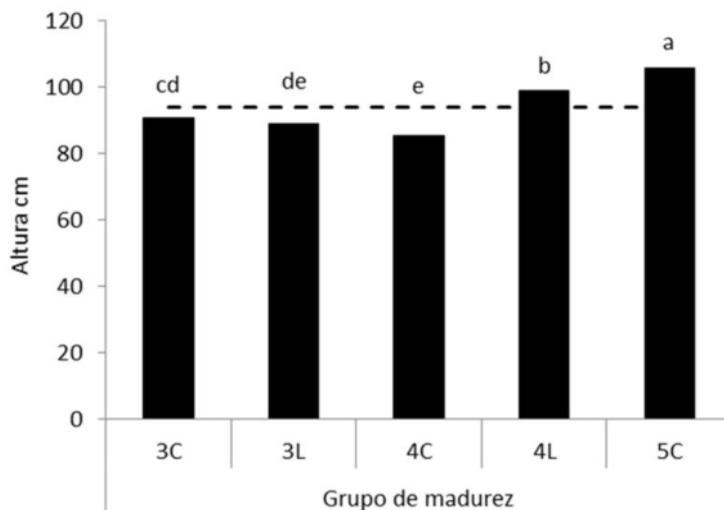


Figura 3: Altura promedio de las plantas según grupo de madurez 3C, 3L, 4C, 4L y 5C., durante la campaña 2022/23 en Gral. Pico.

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) entre grupos de madurez. La línea punteada corresponde al rendimiento promedio de todos los grupos de madurez.

Análisis de cultivares dentro de cada grupo de madurez

A continuación se presentan los datos de rendimiento, altura, vuelco y peso de 1000 granos dentro de cada grupo de madurez evaluado.

Grupo 3 Corto

En la tabla 2 se presentan los rendimientos, altura y peso de mil granos para cultivares de soja según el GM 3C evaluados en Gral. Pico.

Cultivar	Criadero	Rendimiento kg/ha	Altura cm	Peso del 1000 granos g
LG 3602 STS	LIMAGRAIN	1944 +	107	119
STINE 33EA52 STS	STINE	1770 a	83	137
ACA 3535 GR	ACA	1739 a	102	109
BIOCERES 3.41	BIOCERES	1674 a	85	108
DM 33E22 SE	DON MARIO	1643 a	75	107
DM 33R22	DON MARIO	1596 a	103	122
NS 3220 STS	NIDERA	1542 a	90	114
DM 25E23 SE	DON MARIO	1503 a	83	115
NK 33x22 STS	NK	1502 a	90	129
BIO 3.22 STS	BIOCERES	1473 a	98	108
CZ 3621 STS	BASF	1461 a	85	106
Media		1623	91	116
Desvío kg/ha		167		
CV %		17,8		
DMS (0,05) kg/ha		492		

Tabla 2: Rendimiento, altura y peso de 1000 granos en los cultivares de soja evaluados del grupo de madurez 3 Corto durante la campaña 2022-23, en Gral. Pico.

+ : El cultivar con mejor rinde en ese ambiente.

a: Los cultivares que no se diferencian significativamente del mejor, según el test LSD al 5 %.

Cultivar	Criadero	Rendimiento kg/ha	Altura cm	Peso de 1000 granos g
NK 39x22 STS	NK	2062 +	107	127
ACA 3737 GRTS	ACA	2034 a	83	113
BIO E 3.82	BIOCERES	2014 a	87	135
P38A01SE	PIONEER	1907 a	90	129
NEO 35S23 SE	NEOGEN	1876 a	87	122
RA3623TS	SANTA ROSA	1863 a	80	111
IS 38.2 E3 STS	ILLINOIS	1847 a	80	119
ID 17-152		1741 a	100	131
DM 38E21 STS	DON MARIO	1695 a	87	108
NS 3821 STS	NIDERA	1523 a	90	116
BRV53722SE	BREVANT	1407	85	107
Media		1815	89	120
Desvío kg/ha		203		
CV %		19,3		
DMS (0,05) kg/ha		597		

Tabla 3: Rendimiento, altura y peso de 1000 granos en los cultivares de soja evaluados del grupo de madurez 3 Largo durante la campaña 2022-23, en Gral. Pico.

+ : El cultivar con mejor rinde en ese ambiente.

a: Los cultivares que no se diferencian significativamente del mejor, según el test LSD al 5 %.

Cultivar	Criadero	Rendimiento kg/ha	Altura cm	Peso de 1000 granos g
BIO 4.12 STS	BIOCERES	1967 +	87	122
E 4.41	BIOCERES	1765 a	93	137
CZ 4021 STS	BASF	1690 a	97	133
41MS01 STS	MACROSEED	1644 a	83	124
ACA 43A20 ETS	ACA	1564 a	87	115
DM 40E23 SE	DON MARIO	1559 a	83	106
RA4318TS	SANTA ROSA	1493	97	127
NEO 40S22 SE	NEOGEN	1481	90	96
ACA 41A20 GRYS	ACA	1469	83	122
40MS01 E STS	MACROSEED	1457	77	116
P43A04SE	PIONEER	1426	77	145
CZ 4322E	BASF	1363	73	105
DM 40R21 STS	DON MARIO	1299	87	89
BRV54321E	BREVANT	1262	83	118
Media		1531	85	118
Desvío kg/ha		156		
CV %		17,6		
DMS (0,05)		452		

Tabla 4: Rendimiento, altura y peso de 1000 granos en los cultivares de soja evaluados del grupo de madurez 4 Corto, durante la campaña 2022-23, en Gral. Pico.

+ : El cultivar con mejor rinde en ese ambiente.

a: Los cultivares que no se diferencian significativamente del mejor, según el test LSD al 5 %.

Cultivar	Criadero	Rendimiento kg/ha	Altura cm	Peso de 1000 granos g
46X23 E	NK	3038 +	100	168
47MS01 STS	MACROSEED	3009 a	107	153
P48A07SE	PIONEER	2978 a	93	137
BIOCERES 4.82	BIOCERES	2928 a	97	157
BIOCERES 4.91	BIOCERES	2885 a	107	155
STINE 47EA32	STINE	2868 a	95	151
DM 47E23 SE	DON MARIO	2800 a	90	135
TMGA15-100.005	BIOCERES	2761 a	115	135
46MS01 STS	MACROSEED	2685 a	93	133
P46A03SE	PIONEER	2663 a	93	142
CZ 4721 STS	BASF	2654 a	107	159
ACA 4521 GRYS	ACA	2631 a	97	122
BIO 5.01	BIOCERES	2628 a	123	142
NEO 46S22 SE	NEOGEN	2598 a	97	141
STINE 45EB52 STS	STINE	2552 a	93	142
BRV54621SE	BREVANT	2551 a	110	146
NEO 45S22 RR STS	NEOGEN	2549 a	88	147
DM 49R19 STS	DON MARIO	2541 a	97	166
48MS01 E	MACROSEED	2455 a	93	143
IS 48.2 E3	ILLINOIS	2410 a	93	111
DM 46R18 STS	DON MARIO	2382 a	97	134
BIOCERES 4.52	BIOCERES	2358 a	103	141
LG 4735 STS	LIMAGRAIN	2223 a	103	155
NS 4642 STS	NIDERA	2176	93	140
IS 46.2 RR1 STS	ILLINOIS	2141	105	142
CZ 4622E	BASF	2013	93	134
DM 46E21 STS	DON MARIO	1903	100	130
ACA 47A21 ETS	ACA	1840	93	108
Media		2546	99	142
Desvío kg/ha		287		
CV %		19,5		
DMS (0,05)		820		

Tabla 5: Rendimiento, altura y peso de 1000 granos en los cultivares de soja evaluados del grupo de madurez 4 Largo, durante la campaña 2022-23, en Gral. Pico.

+ : El cultivar con mejor rinde en ese ambiente.

a: Los cultivares que no se diferencian significativamente del mejor, según el test LSD al 5 %.

Grupo 4 Largo

En la tabla 5 se presentan los rendimientos, altura y peso de mil granos para cultivares de soja según el GM 4L evaluados en Gral. Pico.

Grupo 5 Corto

En la tabla 6 se presentan los rendimientos, altura y peso de mil granos para cultivares de soja según el GM 5C evaluados en Gral. Pico.

AGRADECIMIENTOS

A Francisco Belfiori por el aporte del sitio de experimentación y su colaboración.

Bibliografía

- Fehr, W.; Caviness, C.; Burmood, D.; Pennington, J. 1971. Stage of development descriptions for Soybeans, Glycine Max (L.) Merrill. Crop Science Vol 11: 929-31
- Di Rienzo J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; Gonzalez, L.; Tablada, M.; Robledo, C.W. Infostat versión 2019. Córdoba: Grupo Infostat, FCA Universidad Nacional de Córdoba, Argentina URL <http://infostat.com.ar>
- <http://hdl.handle.net/20.500.12123/14809>
- <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/14809>

Cultivar	Criadero	Rendimiento kg/ha	Altura cm	Peso de 1000 granos g
NS 5421 STS	NIDERA	2787 +	117	157
NK 52X21 STS	NK	2682 a	110	149
DM 52E21 STS	DON MARIO	2611 a	107	158
51MS01 E	MACROSEED	2594 a	110	149
DM 50E22 SE	DON MARIO	2527 a	100	161
P52A06SE	PIONEER	2403 a	107	169
BRV55021SE	BREVANT	2382 a	93	140
DM 55R20 STS	DON MARIO	2329 a	123	175
53MS02 STS	MACROSEED	2327 a	110	158
ID 17-189	BIOCERES	2289 a	110	155
DM 52R19	DON MARIO	2241 a	110	163
NEO 50S23 RR STS	NEOGEN	2105 a	117	160
IS 50.3 SE	ILLINOIS	1994 a	90	162
IS 52.0 RR1 STS	ILLINOIS	1986 a	115	145
NEO 50S22 SE	NEOGEN	1926	90	170
NS 5023 STS	NIDERA	1887	87	166
RA5322TS	SANTA ROSA	1642	107	140
Media		2277	106	157
Desvío kg/ha		291		
CV %		22,1		
DMS (0,05)		838		

Tabla 6: Rendimiento, altura y peso de 1000 granos en los cultivares de soja evaluados del grupo de madurez 5 Corto, durante la campaña 2022-23 en Gral. Pico.

+ : El cultivar con mejor rinde en ese ambiente.

a: Los cultivares que no se diferencian significativamente del mejor, según el test LSD al 5 %.

CAPÍTULO 5

Impacto de la elección del material y la nutrición sobre la productividad y calidad de trigo en centro oeste La Pampa

Juan Bonansea¹; Gabelo Deballi¹; Cristian Álvarez²; Matías Saks³; Romina Fernández⁴

1 ACA C.L. CDC Edo. Castex; 2 AER INTA General Pico; 3 Bunge Argentina S.A.; 4 EEA INTA Anguil

Introducción

El análisis y la incorporación de tecnología (genética y nutrición) en la producción agropecuaria es un desafío constante que se vuelve más complejo al agregar además de variables productivas, los aspectos de calidad y la productividad del ambiente. Para alcanzar altos niveles de producción y calidad en el cultivo de trigo, es fundamental la generación de información de base a fin de desarrollar tecnologías de campo y generar modelos integrados de fertilización que consideren tanto la oferta de nutrientes del suelo, como los requerimientos según las características de los distintos cultivares.

El cultivo ha presentado un notable avance en genética, acompañado por un uso de tecnología, entre los principales insumos a la fertilización. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes genotipos y el uso de tecnología sobre la productividad y calidad del cultivo de trigo en el centro de la provincia de La Pampa.

Metodología

El ensayo se desarrolló durante la campaña 2022 en el establecimiento "La Piedad" Eduardo Castex, (La Pampa) sobre un suelo Paleustol petrocalcico, con antecesor soja de primera. Los tratamientos evaluados fueron i) diferentes genotipos y

estrategias de nutrición (Manejo Productor vs Alta Tecnología). El suelo al momento de la siembra presentó 9,8 mg/kg de P, 7 mg/kg de S, 37 kg N ha⁻¹ de nitrato (0-60 cm), y 2 % MO y con un valor de IMO= 3,3. El tratamiento Tecnología productor se fertilizó con 9 kg P ha⁻¹ + 60 kg N ha⁻¹ y el tratamiento Alta tecnología con 26 kg P ha⁻¹ + 150 kg N ha⁻¹ + 15 kg S ha⁻¹ y 1 kg Zn ha⁻¹. Las siembras se realizaron el 7 de junio de 2022. El ensayo presentó un diseño en franja con parcelas divididas con tres repeticiones. A la siembra del cultivo se determinó el contenido de humedad por gravimetría hasta los 140 cm. Se calculó consumo de agua o uso consuntivo (UC) del trigo y mediante el cociente entre el rinde y el UC se calculó la eficiencia de uso del agua (EUA). Los resultados se analizaron mediante ANOVA y test de diferencias de medias de ($p < 0,05$).

Resultados

El ensayo se instaló sobre un suelo con 40% de arena, con una presencia de capa de tosca entre los 120 y 150 cm, y con una disponibilidad de agua (0-140 cm) de 137 mm. En la Tabla 1 se detallan las precipitaciones mensuales durante el desarrollo de los estudios y los valores medios registrados en el Est. La Piedad (periodo 2006-2020), observándose que las precipitaciones desde la siembra de los trigos hasta la cosecha resultaron

	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2022	0	0	10	14	20	45	114	20
Hist	25	10	17	17	54	108	75	84

Tabla 1: Precipitaciones mensuales en mm durante el desarrollo del estudio e históricas (Hist)

Tabla 2. Efecto sobre el rendimiento y proteína para los diferentes genotipos y uso de tecnología en nutrición en el cultivo de trigo (AT: alta tecnología y BT: tecnología de productor frecuente), $p < 0,05$.

Material	Rendimiento AT	Dif. Estadística	Rendimiento BT	Dif. Estadística	Material	Prot. AT	Prot.BT
B 750	2653	A	1327	A	Klein 100	17,3	15,4
ACA 363	2504	A	903	A	Basilio	16,8	15,7
Fresno	2407	A	1226	A	ACA 502	16,7	15,2
ACA 308	1898	AB	760	AB	ACA 362	15,5	15,1
ACA 362	1925	AB	533	B	ACA 363	15,2	16,7
ACA 364	1685	AB	877	AB	Tero	14,9	14,5
Klein 100	1453	C	1024	A	B 620	14,8	14,0
ACA 502	1344	C	724	AB	Fresno	14,5	14,5
Tero	1291	C	816	AB	ACA 308	14,1	14,0
B 620	851	D	703	AB	B 750	14,0	13,7
Basilio	748	D	406	C	ACA 364	14,0	14,2
Promedio	1516		753		Promedio	15,3	14,8
Valor -P	0,0017		0,0091				

Tabla 3. Efecto sobre el peso de grano, peso hectolitro para los diferentes genotipos y uso tecnología en nutrición en el cultivo de trigo (AT: alta tecnología y BT: tecnología de productor frecuente) $p < 0,05$.

Material	Peso de mil AT	Dif. Estadística	Peso de mil BT	Dif. Estadística	Material	PH AT	PH BT
B 750	40	A	37	AB	ACA 363	83	74
ACA 364	40	A	38	A	ACA 362	81	76
Fresno	38	AB	36	B	B 750	81	78
ACA 362	38	AB	36	B	ACA 364	78	78
ACA 502	37	AB	34	BC	Fresno	77	75
ACA 363	36	B	34	BC	Klein 100	77	75
ACA 308	36	B	32	C	Tero	77	75
Klein 100	35	BC	33	C	ACA 502	76	71
B 620	35	BC	33	C	Basilio	76	71
Basilio	34	C	32	C	ACA 308	75	72
Tero	32	D	31	D	B 620	73	72
Promedio	36		34		Promedio	78	74
Valor -P	0,02		0,05				

inferiores a las medias históricas, excepto en noviembre que se registraron niveles mayores. Sin embargo el registro total durante el desarrollo fue un 60% del histórico (Tabla 1).

Productividad, componentes de rendimiento, proteína y eficiencia de uso de agua

La productividad de trigo presentó variaciones en función de genotipos evaluados ($p < 0,05$) y también por efecto de uso de tecnología de nutrición dentro de estos ($p < 0,02$). La producción varió entre 325 y 2880 kg ha⁻¹. Al evaluar el nivel de proteína, la misma presentó diferencia significativa entre materiales (30%) y tecnología de nutrición (4%) ($p = 0,07$) (Tabla 2).

El peso de 1000 granos registró diferencias significativas entre materiales (44 vs 28 g kg⁻¹), y entre genotipos por efecto tecnología superior al 7% (alta vs frecuente de productor). En tanto que, el PH varió entre 86 y 70. Esta variable es

importante de considerar ya que incide junto a otros parámetros como proteína definiendo la calidad comercial de cada genotipo y nivel de tecnología utilizada (Tabla 2).

Cuando se evaluó el rendimiento para cada nivel de tecnología (Tecnología productor vs Alta) a través de gráfico x,y trazando la pendiente 1:1 se puede visualizar las respuestas positivas (por encima de la pendiente 1:1), negativas (debajo del pendiente 1:1) o neutras (sobre la pendiente 1:1). Se pudo comprobar que el 100% de los materiales presentaron respuestas positivas. Las respuestas fueron diferentes en promedio por el uso de tecnología (96 y 85%) de incremento de rendimiento sobre uso frecuente de tecnología de productor. Las mayores respuestas se observaron en B750, ACA363, ACA 308, Fresno (Figura 1).

En la Figura 2 se puede observar el contenido de proteína en función del uso de tecnología/genotipo. Los cambios en el nivel de

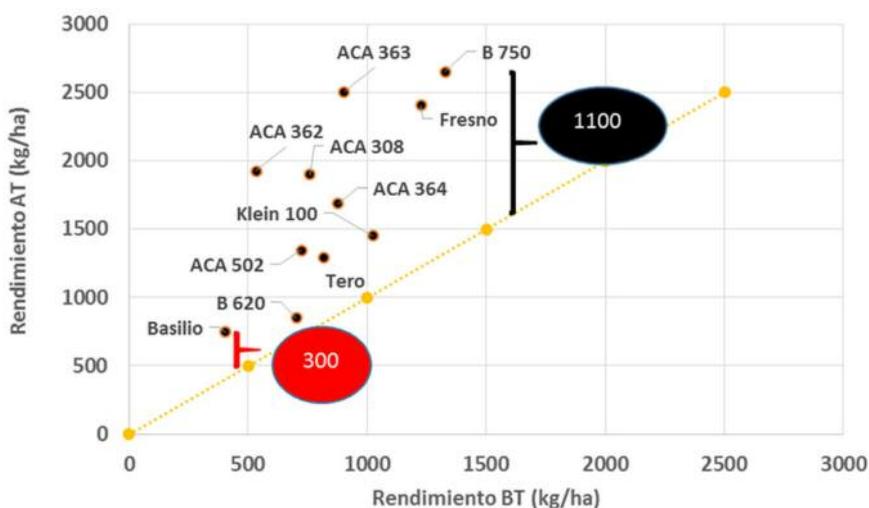


Figura 1. Producción de grano y respuesta a uso de tecnología según genotipo (círculo rojo menor (Basilio) y negro mayor (B750), respuesta a nutrición respectivamente) (AT: alta tecnología y BT: tecnología de productor frecuente).

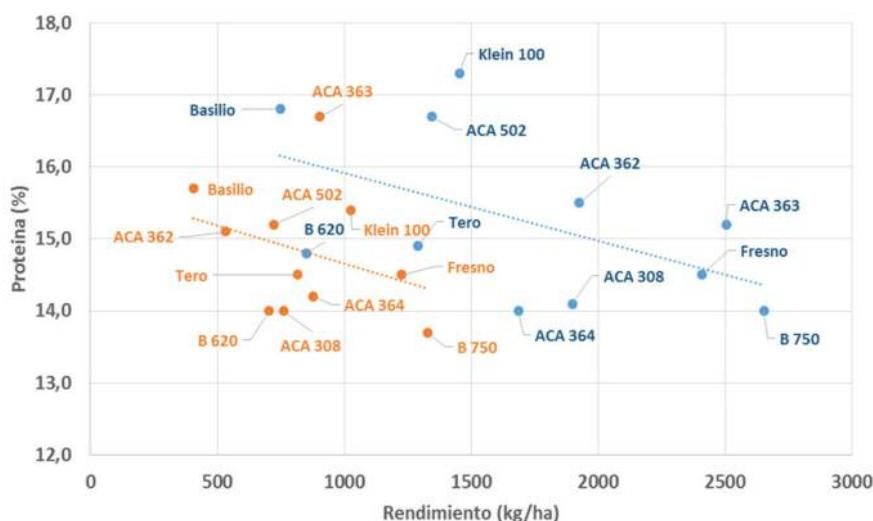


Figura 2. Concentración de proteína y producción de grano según uso de tecnología, genotipo NODO Castex-La Piedad.

Material	EUA AT	Dif. Estadística	EUA BT	Dif. Estadística
B 750	11	A	6	A
ACA 363	11	A	4	AB
Fresno	10	A	5	A
ACA 308	8	AB	3	AB
ACA 362	8	AB	2	B
ACA 364	7	AB	4	AB
Klein 100	6	B	4	AB
ACA 502	6	B	3	BC
Tero	6	B	3	BC
B 620	4	C	3	BC
Basilio	3	C	2	C
Promedio	7		4	
Valor -P	0,003		0,004	

Tabla 4. Efecto del genotipo y tecnología sobre la eficiencia de uso de agua ($\text{kg ha}^{-1}\text{mm}^{-1}$) en el cultivo de trigo (AT: alta tecnología y BT: tecnología de productor frecuente) $p < 0,05$.

proteína están asociados principalmente al uso de tecnología, dado que las pendientes son diferentes en ambas gráficas siendo mayor en Alta tecnología.

La eficiencia de uso de agua varío en promedio entre (13 y 2 $\text{kg ha}^{-1}\text{mm}^{-1}$). Presentando diferencias significativas ente genotipos y tecnología aplicada ($p < 0,05$) (Tabla 4).



Fotos del ensayo desde la siembra a cosecha.

Conclusiones

La productividad estuvo condicionada principalmente en la campaña 2022 por efecto de la tecnología (nutrición) con incrementos del 90%. El uso de tecnología permitió incrementar la EUA en más del 50%, siendo en Región semiárida y subhúmeda una herramienta estratégica para lograr altos niveles de producción y calidad. El estudio de la interacción cultivar x fertilización resulta agrónomicamente relevante, para elegir la mejor combinación entre genotipo y nivel tecnológico para explorar potenciales de rendimiento en zonas con riesgo de bajas precipitaciones.

Nº Matriculas:

- Ing. Juan Bonansea (MP: 1151)
- Ing. Gabelo Deballi (MP: 908)
- Ing. Cristian Álvarez (MP: 1079)
- Ing. Matias Saks (MP: 1038)
- Ing. Romina Fernández (MP: 752)

CAPÍTULO 6

Impacto de la elección del material y nutrición sobre la productividad del cultivo de trigo en el noreste La Pampa

Juan Apollonio¹; Cristian Álvarez²; Matías Saks³; Romina Fernández⁴; Gastón Galetto⁵

1 Asesor privado; 2 AER INTA General Pico; 3 Bunge Argentina S.A; 4 EEA INTA Anguil; 5 Productor agropecuario

Introducción

El cultivo de trigo en los últimos años ha presentado un notable avance en genética, que vino acompañado por un intensivo uso de tecnología, principalmente asociada a la fertilización nitrogenada y fosforada. No obstante, el Nitrógeno (N) y el Fósforo (P) continúan siendo los principales nutrientes que condicionan la productividad y la eficiencia de uso de captura de recursos por parte del cultivo. La fertilización fosforada a su vez interactúa con la respuesta a N. La deficiencia de P reduce la eficiencia de uso de N, al afectar la absorción total del nutriente, podría reducir el rendimiento, pero también la concentración de proteína en grano (Ferraris et al., 2017). Por otra parte, la detección de carencias de meso y micronutrientes como Azufre (S) o Zinc (Zn) ha cobrado relevancia. Las mejoras en los rendimientos asociadas a estos nutrientes se manifiestan en una amplia región donde el cultivo de trigo cobra vital importancia. El objetivo del trabajo fue evaluar diferentes genotipos y uso de tecnología en el cultivo de trigo y su efecto sobre la productividad y calidad comercial.

Metodología

La experiencia se desarrolló durante la campaña 2022 en el establecimiento "Santa Luisa" ubicado en la localidad de Bernardo Larroude (La Pampa) sobre un Hapludol éntico, con soja de primera como antecesor del cultivo de trigo. Los tratamientos evaluados fueron i) diferentes genotipos bajo tres estrategias de fertilización (Testigo,

Tecnología productor y Alta Tecnología). El análisis de suelo pre siembra para la profundidad 0-20 cm arrojó los siguientes contenidos de nutrientes: N-Nitratos 26,78 kg/ha, Fósforo Bray 14,2 ppm, MO 1,5%, pH 6,52, conductividad 0,5 dS/cm. En el tratamiento testigo se fertilizó con 9 kg P/ha y 5 kg N/ha, en el tratamiento "Tecnología productor" se fertilizó con + 9 kg P/ ha y 60 kg N/ ha y en el tratamiento "Alta Tecnología" se fertilizó con + 26 kg P/ ha + 15 kg de S/ha + 1,5 kg de Zn/ha y 150 kg N/ ha. Las fuentes de fertilizantes utilizadas para el tratamiento de Baja tecnología fueron Fosfato Mono amónico + Urea, mientras que para el tratamiento de alta tecnología se utilizó Microessentials SZ + urea. La siembra se realizó el 7 de junio de 2022. El ensayo presentó un diseño en franjas con parcelas divididas con tres repeticiones. Previo a la siembra se realizó un control químico de malezas con 2 l ha⁻¹ de glifosato + 300 cm³ ha⁻¹ de 2,4D. En estadios reproductivos del cultivo se realizó la aplicación de fungicidas para suprimir patógenos que puedan incidir en el crecimiento y desarrollo del cultivo. A la siembra del cultivo se determinó el contenido de humedad del suelo por gravimetría hasta los 200 cm de profundidad. Se calculó consumo de agua o uso consuntivo (UC) del cultivo [agua al secado - (agua a la siembra + precipitaciones)] y mediante el cociente entre el rendimiento de grano y el UC se calculó la eficiencia de uso del agua (EUA).

Resultados

El ensayo se instaló sobre un suelo con 55,7% de arena, con presencia de capa de tosca a los 250

cm de profundidad, y con una disponibilidad de agua (0-200 cm) de 170 mm.

En la Tabla 1 se detallan las precipitaciones mensuales durante el desarrollo del estudio y los valores medios históricos de la región (1970-2020), observándose que las precipitaciones desde la siembra hasta la cosecha del cultivo resultaron inferiores a las medias históricas registradas.

Productividad, componentes de rendimiento, proteína y eficiencia de uso de agua

La producción de grano varío en función de la tecnología utilizada en ciclos largos. En Alta Tecnología el rendimiento varió entre 4600 y 6300 kg/ha, mientras que en Tecnología "productor" los rindes fueron inferiores y se encontraron entre 2600 y 3300 kg/ha, en tanto que, para el testigo los rendimientos fueron entre 1400 y 2900 kg/ha respectivamente. El peso de mil granos presentó un rango entre 30 a 40 g en Alta Tecnología y entre 32,5 y 40 g en Tecnología productor. Las diferencias entre el rendimiento de los genotipos

Tabla 1: Precipitaciones (mm) mensuales del 2022 durante el desarrollo del estudio y las comprendidas entre 1970-2020

	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec. 2022	0	0	25	1	15	73	98	32
1970-2020	39	18	18	28	55	111	108	110

evaluados se presentan en la Tabla 2.

Para los ciclos cortos también el uso de la tecnología incidió en el rendimiento. En este sentido se comprobó que, en Alta Tecnología el rendimiento varió entre 1500 y 4800 kg/ha, mientras que en Tecnología "productor" los rindes fueron inferiores entre 1400 y 3300 kg/ha, en tanto que, el testigo presentó rendimientos más bajos (800 y 2600 kg/ha). El peso de mil granos se encontró entre 30 a 40 g en Alta Tecnología y entre 32,5 y 40 g en Tecnología productor. Las diferencias entre el rendimiento de los genotipos evaluados se presentan en la Tabla 3.

En la Tabla 4 y 4.1 se puede observar la con-

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo
Catalpa	6214	3342	2429
B750	5682	3164	2585
HB4 202	5682	2807	2344
MS122	5587	3220	2781
MS221	5587	2854	2807
HB4 222	5398	2986	2159
MS119	5114	2674	1491
B620	4616	2919	2074
Promedio campaña	5260	2930	2262

Tabla 2: Efecto de la incorporación de Tecnología (kg/ha) sobre el rendimiento de los genotipos de ciclo largo.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo
Aromo	4759	2652	1491
B525	4743	3220	2521
HB4 221	4297	2807	2060
HB4 501	3374	2852	1832
MS817	1559	1468	806
Promedio campaña	3746	2600	1742

Tabla 3: Efecto de la incorporación de Tecnología sobre el rendimiento (kg/ha) de los genotipos de ciclo largo.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo	Promedio campaña
Catalpa	12,9	11,3	9,8	11
B750	12,9	11,1	10,2	11
HB4 202	13,2	11	10,2	11
MS122	13,3	12,3	10,3	12
MS221	13,8	12,4	11,2	12
HB4 222	12,2	11,2	10,8	11
MS119	13,9	12,8	11,5	13
B620	13,9	12,1	10,0	12

Tabla 4. Concentración de proteína (%) según genotipo y tecnología para ciclos largos.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo	Promedio campaña
Aromo	13,9	12,8	10,9	13
B525	13,2	12,0	12,2	12
HB4 221	15,5	12	11,2	13
HB4 501	12,2	11,1	10,1	11
MS817	16,6	15,6	12,4	15

Tabla 4.1. Concentración de proteína (%) según genotipo y tecnología para ciclos corto.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo
Catalpa	17	9	7
B750	15	9	7
HB4 202	15	8	6
MS122	15	9	8
MS221	15	8	8
HB4 222	15	8	6
MS119	14	7	4
B620	12	8	6
Promedio campaña	14	8	6

Tabla 5: Valores de eficiencia de uso de agua (kg grano/mm ha), en función del uso de tecnología y genotipos de ciclo largos.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo
Aromo	13	7	4
B525	13	9	7
HB4 221	12	8	6
HB4 501	9	8	5
MS817	4	4	2
Promedio campaña	10	7	5

Tabla 6: Valores de eficiencia de uso de agua (kg grano/mm ha), en función del uso de tecnología y genotipos de ciclo cortos evaluados

centración de proteína en función del genotipo y tecnología (Ciclo largo-a y corto b). Los cambios en proteína estarían asociados principalmente al uso de tecnología, presentando en promedio mayores niveles de proteína, los tratamientos de Alta tecnología en cada material evaluado.

En general y considerando valores promedios en eficiencia en el uso del agua se comprobó que los mismos fueron de 14, 8 y 6 kg de grano/ha mm para Alta, Baja tecnología (productor) y testigo, respectivamente (Tabla 5).

Por su parte en la Tabla 6 se presentan los valores promedios para los ciclos cortos, de la eficiencia en el uso del agua. Para Alta, Baja tecnología (productor) y testigo, los mismos fueron de 10, 7 y 5 kg de grano/ha mm, respectivamente.

De estos resultados se desprende que el incremento en la EUA por uso de tecnología/nutrición fue alrededor del 60%, marcando un fuerte impacto en algunos materiales.

Conclusiones

La mejora de la fertilización disminuyó el efecto varietal sobre la producción y contenido de

proteína (>11%). Los cultivares mostraron cambios en los niveles de partición, priorizando rendimiento o calidad según la variedad considerada (ciclos largos B750 y Catalpa, y en cortos MS817, HB4221). El estudio de la interacción cultivar x fertilización resulta agrónomicamente relevante, para elegir una combinación de genética y nivel tecnológico para explorar potenciales de rendimiento y calidad. Los parámetros más importantes que se modificaron por el uso de tecnología fueron el nivel de proteína (+ 25%) y la EUA (+56%) en promedio para ambos ciclos de trigo.

Nº Matriculas:

- Ing. Juan Apollonio (MP: 1067)
- Ing. Cristian Álvarez (MP: 1079)
- Ing. Matias Saks (MP: 1038)
- Ing. Romina Fernández (MP: 752)

Anexo fotos



CAPÍTULO 7

Impacto de la nutrición sobre la productividad de cebada en el centro La Pampa

Carlos Viroletti^{1 2}; Cristian Álvarez³

1 Nutrien; 2 Aapresid; 3 AER INTA General Pico

Introducción

En la Región Pampeana existe abundante información respuesta a niveles de rinde de cebada según se priorice rendimiento, calidad o sanidad. En los cultivos de cereales, la fertilización nitrogenada es una herramienta que permite alcanzar rendimientos elevados e incrementar su contenido proteico. En una red realizada durante dos años en las principales regiones productoras del país, se observaron respuestas significativas a la fertilización nitrogenada inicial en 7 de 19 ensayos (Loewy et al., 2008). En ellos el rendimiento aumentó entre el 24 y 45 %. Cabe destacar que incluso en los 12 ensayos en que las diferencias no fueron -estadísticamente- significativas, las respuestas promediaron 480 kg ha-1. Aunque esta red presentó una gran variabilidad de rendimientos entre ensayos, es destacable el alto potencial de rendimiento alcanzado: en 5 de los 19 experimentos se observaron niveles superiores a los 6000 kg ha-1. Esto fue señalado en la región Norte de Buenos Aires por Ferraris y Arias Usanivaras (2018). La fertilización fosforada a su

vez interactúa con la respuesta a N. La deficiencia de P reduce la eficiencia de uso de N. Al afectar la absorción total del nutriente, podría reducir el rendimiento pero también la concentración de proteína en grano (Ferraris et al., 2017). El objetivo del trabajo fue evaluar diferentes niveles de nutrición N y P sobre la productividad y sus componentes de rendimiento en el cultivo de Cebada.

Metodología

La experiencia se desarrolló durante la campaña 2022 en el establecimiento "Luz y Fé" ubicado en la localidad de Eduardo Castex (La Pampa) sobre un Paleustol Petrocalcico, con maíz tardío picado en abril como antecesor del cultivo de Cebada. Los tratamientos evaluados fueron: ver figura 1. El análisis de suelo pre siembra para la profundidad 0-20 cm arrojó los siguientes contenidos de nutrientes: N-Nitratos 55 kg, Fósforo Bray 8,8 ppm, MO 1,87%, pH 6,9, S-SO4 7,5 ppm. La siembra se realizó el 30 de julio de 2022. El ensayo presentó un diseño en franja con parcelas divididas con tres repeticiones. Pevio a la siembra se

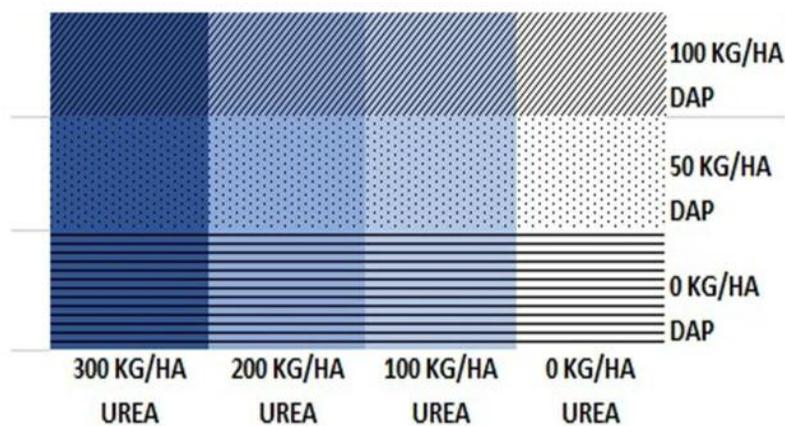


Figura 1: tratamientos de nutrición en cebada Montoya.

Prec. Periodo	M	J	J	A	S	O	N	D
2022	0	0	13	5	29	55	112	15
1970-2020	39	18	18	28	55	111	108	110

Tabla 1: Precipitaciones mensuales en mm durante el desarrollo del estudio e históricas (Hist).

realizó un control químico de malezas con 2 l ha⁻¹ de glifosato + 300 cm³ ha⁻¹ de 2,4D + 5 grs ha⁻¹ metsulfuron. A la siembra del cultivo se determinó el contenido de humedad del suelo por gravimetría hasta los 100 cm de profundidad. Se calculó consumo de agua o uso consuntivo (UC) del cultivo [agua al secado – (agua a la siembra + precipitaciones)] y mediante el cociente entre el rendimiento de grano y l UC se calculó la eficiencia de uso del agua (EUA).

Resultados

El ensayo se instaló sobre un suelo con 55,7% de arena, con presencia de capa de tosca a los 80 cm de profundidad, y con una disponibilidad de agua (0-80 cm) de 80 mm suelo + 214-mm lluvias.

En la Tabla 1 se detallan las precipitaciones mensuales durante el desarrollo del estudio y los valores medios históricos de la región (1970-2020), observándose que las precipitaciones desde la siembra hasta la cosecha del cultivo resultaron inferiores a las medias históricas registradas. Evidenciándose por ejemplo en el lapso agosto-noviembre 66% de las medias registradas, y niveles bajos del 52% en septiembre y octubre, y del 49% respecto del histórico.

Productividad, componentes de rendimiento (Peso y Núm. Grano, espigas) y eficiencia de uso de agua

La producción de grano varió en función de la tecnología utilizada entre 1050 y 3350 kg/ha, testigo vs fertilizado (100 MAP+300UREA). El peso de mil granos presentó un rango de 33 a 40 g ídem tratamientos anteriores. Presentado ambas variables evaluadas diferencias significativas entre tratamientos. Las diferencias entre el rendimiento de los tratamientos evaluados se presentan en la Tabla 2. Lo que se observa es una fuerte interacción entre N y P, mostrando que a iguales niveles de N, la introducción de diferentes dosis de P, incrementaron significativamente los niveles de rendimiento (ej. Dosis de N200- 41% entre (P0 y P50) y 60% entre (P0 y P100).

La fertilización fosforada usualmente determina aumentos en el número de espigas por unidad de superficie (Gregory et al., 1984; Hoppo et al., 1999; Prystupa et al., 2004b; Ron y Loewy, 2001). En algunos casos, estos incrementos en el número de espigas están acompañados por aumentos en el número de granos por espiga. En este estudio el número de espigas varió entre 52 y 155 espigas por m², modificándose por incremento en N (19 y

Tratamiento	Rendimiento	Diferencia 5%	Peso 1000 gr	Diferencia 5%
0P+0N	1050	A	34,7	ABC
0P+46N	1213	A	34,2	AB
0P+92N	1703	AB	33,5	A
0P+138N	2576	CD	37,7	CDE
9P+0N	1391	A	34,2	AB
9P+46N	1933	BC	36,5	BCD
9P+92N	2402	BCD	37,7	CDE
9P+138N	2725	CD	35,7	BCD
18P+0N	2387	BCD	39,2	E
18P+46N	2520	CD	38,3	DE
18P+92N	2673	D	36,8	BCDE
18P+138N	3359	E	38,7	DE
Promedio	2161		36,0	
Dif Min	708		3,4	
Valor P	0,001		0,004	
CV	19		5,4	

Tabla 2: Efecto de la incorporación de Tecnología sobre el rendimiento de Cebada y sus componentes

Tratamiento	EUA	Diferencia 5%	Espiga /m ²	Diferencia 5%
0P+0N	3,4	A	78	A
0P+46N	3,9	A	93	B
0P+92N	5,5	AB	136	B
0P+138N	8,3	CD	159	D
9P+0N	4,5	A	95	D
9P+46N	6,2	BC	121	E
9P+92N	7,7	BCD	153	EF
9P+138N	8,8	CD	183	F
18P+0N	7,7	BCD	133	G
18P+46N	8,1	CD	168	G
18P+92N	8,6	D	192	G
18P+138N	10,8	E	233	H
Promedio	7		145	
Dif Min	2		11,4	
Valor P	0,001		0,001	
CV	19		3,6	

Tabla 3: Efecto de la incorporación de Tecnología sobre la eficiencia de uso de agua y el número de espigas en el cultivo de cebada.

58%) y por P (68 y 76%).

Los valores promedios en eficiencia en el uso del agua observados para los distintos niveles de tecnología fueron de 3,4 y 11 kg de grano/ha.mm respectivamente. El incremento en la EUA fue de 320%, generando cambios muy significativos asociados a interacción de N y P.

Conclusiones

La mejora de la fertilización incremento el rinde en un 343%. Los parámetros más importantes que se modificaron por el uso de tecnología fue la EUA (+300%) en promedio para el uso de

tecnología incorporado. Incrementos significativos de espigas por hectárea asociados a interacciones N*P. Trabajos futuros permitirán conocer los efectos de la nutrición en años con distintos regímenes hídricos y sus expresiones (interacción).

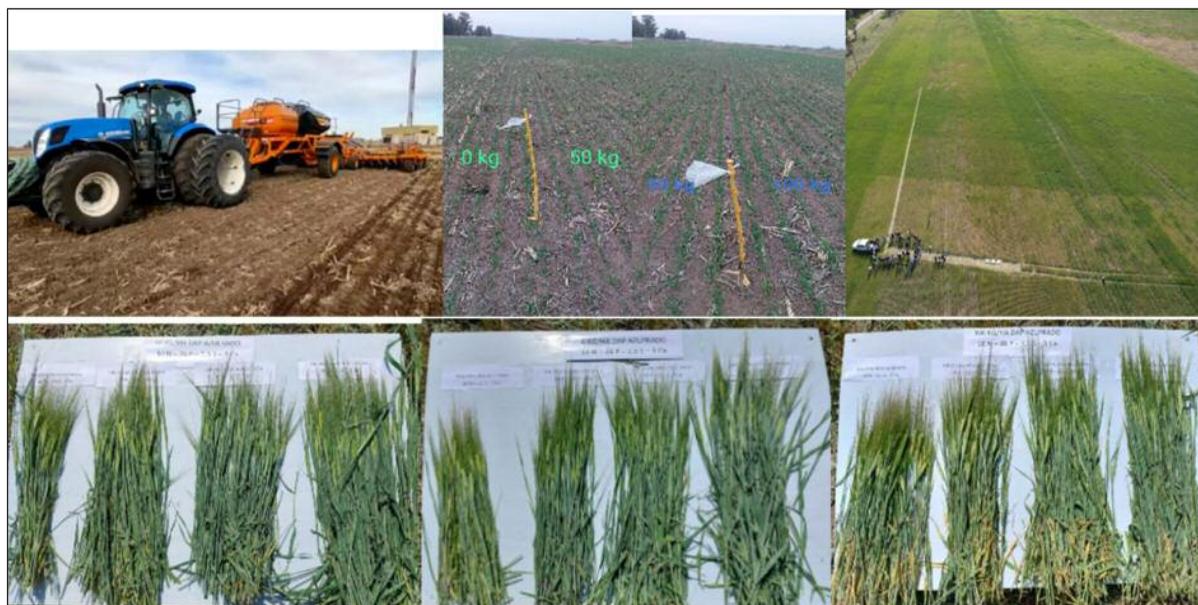
Nº Matriculas:

Ing. Carlos Viroletti (MP: 1056)

Ing. Cristian Álvarez (MP: 1079)

Anexo fotos

Fotos que ilustran momentos del ensayo desde la siembra-jornada y cosecha.



CAPÍTULO 8

Malezas problema: ¿cuál es la situación actual en la zona de influencia de INTA AER General Pico?

Montes, Camilo Daniel¹; Corró Molas, Andrés^{1,2}; Montoya, Jorgelina Ceferina³

1 AER INTA General Pico; 2 Fac. de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa; 3 EEA INTA Anguil

INTRODUCCIÓN

Las malezas están entre las principales causas de pérdida de rendimiento a nivel mundial. En Argentina las pérdidas de rendimiento debido a la competencia de recursos por malezas pueden alcanzar valores entre 40 y 70 % en ausencia de su control y/o manejo, dependiendo el cultivo y las malezas existentes (Bedmar et al., 2000; Geddes et al., 2022; Mastronardi et al., 2021; Vercellino et al., 2021). Investigaciones realizadas entre las campañas 2003/2004 y 2008/2009 encontraron que las malezas presentes en la provincia de La Pampa eran: *Digitaria sanguinalis* (pasto cuarema), *Cenchrus incertus* (roseta) y *Chenopodium album* (quínoa), mientras que *Amaranthus quitensis* (yuyo colorado) manifestó un aumento de abundancia y frecuencia en los sistemas de siembra directa (Montoya et al., 2007; Montoya, 2016). Posteriormente, una encuesta realizada durante el 2014 por la EEA Anguil del INTA mostraron que las especies *Conyza bonariensis* (rama negra), *Amaranthus quitensis* (yuyo colorado), *Amaranthus palmeri* (palmeri), *Viola arvensis* (pensamiento silvestre), *Chloris virgata* (cloris), *Commelina erecta* (flor de Santa Lucía), *Eleusine indica* (pata de gallina), *Sorghum halepense* (sorgo de Alepo) y *Salsola kali* (cardo ruso) se encontraban como malezas en expansión y de difícil control.

Trabajos actuales, reportaron dificultades y deficiencias en el manejo de *Kochia scoparia* (morenita) especialmente en el cultivo de girasol (REM, 2021; Montoya et al., 2022). Antecedentes previos encontraron pérdidas de rendimiento

hasta del 23% en girasol en distintos ambientes (Lewis y Gulden, 2004; Dungan et al., 1990). Esta especie tolera ambientes con temperaturas altas, sequía y salinidad, lo que le permite prosperar en áreas donde otros cultivos no lo hacen (Friesen et al., 2009). Su tolerancia al estrés abiótico y su facilidad de dispersión de semillas permiten su rápida colonización en los cultivos (Geddes et al., 2022; Montoya et al., 2022). En San Luis, el flujo de emergencia ocurre en dos momentos 11% a comienzo de octubre y de 52,2% en noviembre (Alonso y Bornard, 2021), que coincide con las fechas de siembras tempranas de girasol, maíz y soja.

Entre las alternativas de control de malezas, se encuentran la rotación de cultivos, la siembra de cultivos de cobertura, el manejo de la fecha de siembra, herramientas agrícolas, y/o control químico (Radosevich et al., 1997). Frente a las distintas alternativas de control, el monitoreo de malezas es un factor clave, debido a que permite realizar manejo programado y determinar las especies que afectan a los cultivos en sus distintas etapas de desarrollo, generar datos para construir el historial del lote, y diseñar un plan de acción a largo plazo. Además, detectar el ingreso de especies invasoras e identificar sectores problemáticos. Constituye una herramienta importante para disminuir los costos en herbicidas y prevenir el avance de malezas de difícil control (Leguizamón, 2009; Webster y MacDonald 2001).

Desde finales de la década de 1960, el enfoque más utilizado para solucionar la problemática existente de las malezas consistió en el uso exhaustivo de herbicidas. Como alternativa de control

para la erradicación de malezas, se han desarrollado con frecuencia nuevos herbicidas. Sin embargo, el uso continuado del mismo herbicida o con el mismo modo de acción ha llevado inevitablemente a la selección de poblaciones resistentes (De la Vega, 2013; Papa et al., 2013).

Un gran porcentaje de herbicidas usados en la actualidad poseen efecto residual. La residualidad es el periodo de tiempo durante el cual el mismo permanece en forma activa y permite controlar flujos de emergencia posteriores a la aplicación (Bedmar, 2004). En cambio, la persistencia es explicada como el tiempo que tarda en degradarse la mitad del producto aplicado inicialmente. Factores que afecte su descomposición como las características edáficas (baja materia orgánica, alto contenido de arena y/o pH neutro o básico), las condiciones climáticas y las propiedades del herbicida influyen en su persistencia. Un caso de persistencia es el carryover, definido como la concentración de herbicidas fitotóxicos en el suelo para el cultivo siguiente (Montoya et al., 2008). Este fenómeno es más frecuente es el uso de herbicidas que actúan inhibiendo la síntesis de aminoácidos (ALS), y son favorecidos por condiciones de sequía, por lo que, en zonas semiáridas las problemáticas referidas a carryover son más frecuentes.

Los procesos nombrados impactan tanto en la producción de cultivos como en el medio ambiente, y representan un gran desafío para productores y científicos. Por ello, conocer en detalle las problemáticas existentes y la forma en que se usan las diferentes herramientas disponibles, es de suma importancia para focalizar la búsqueda de nuevas soluciones en la región.

En base a la información brindada, el objetivo del trabajo fue realizar una actualización de la problemática de malezas y en particular de *Kochia scoparia* en los sistemas de producción. Además, se indagó sobre las situaciones más frecuentes de causas de escape de malezas y carryover.

MATERIALES Y MÉTODOS

A principios del 2023, se realizó una encuesta dirigida a profesionales y productores referida a la situación actual de malezas y su control en la zona de influencia de AER General Pico del INTA. La misma comprende el noreste de La Pampa, oeste de Buenos Aires y sur de Córdoba.

La herramienta que se utilizó para realizar las encuestas fue Google Forms, la distribución se realizó mediante e-mail y Whatsapp entre profesionales y productores que trabajan en la zona. En total, se lograron 54 respuestas que incluyeron información de 26 localidades (Figura 1).

Las preguntas estuvieron direccionadas a conocer las malezas que el productor consideraba como problemáticas en los últimos 5 años en categorías: 1 a 3 en orden decreciente de importancia.

También, se indagó sobre los casos de carry over más frecuentes y cultivos afectados, como también sobre las situaciones de escape de malezas. Además, se relevó la presencia de *Kochia scoparia*, las zonas afectadas y ambientes en los que se encuentran presentes.

Los métodos gráficos para el análisis de datos son útiles cuando se prueban datos que no son susceptibles de análisis estadístico formal (Tukey 1972), por lo tanto, para dividir los conceptos en

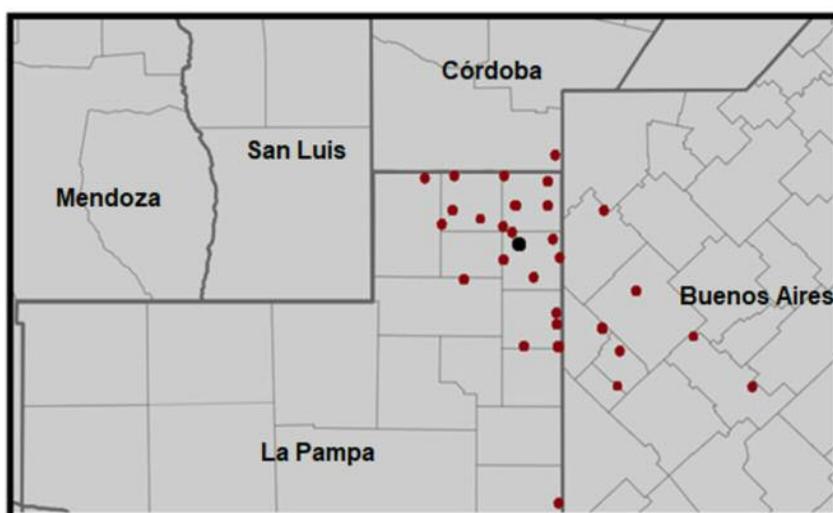


Figura 1. Ubicación geográfica de los encuestados.

niveles clasificados de importancia en función de la frecuencia de respuesta, creamos un diagrama de barras.

RESULTADOS

La encuesta fue respondida por profesionales (78%) y productores (22%), sobre una superficie de 215.000 ha relevadas. Las malezas primavera-verano que se detectaron en orden de importancia decreciente y por encima de la media fueron *Amaranthus sp.*, *Chloris virgata*, *Conyza bonariensis* y *Eleusine indica*. También, en menor medida y por debajo de la media se encontró principalmente *Kochia scoparia* y *Euphorbia dentata* (Gráfico 1; Figura 2). Las malezas relevadas se presentaron en los cultivos de maíz, soja y girasol.

Las malezas otoño-invernales que se detectaron en orden de importancia decreciente y por encima de la media fueron *Conyza bonariensis*, *Viola arvensis*, Crucíferas (*Brassica napus*, *Brassica rapa*, *Hirschfeldia incana*) y *Lolium sp.* (Gráfico 2 y Figura 3).

Las malezas que se presentaron en mayor porcentaje fueron *Amaranthus sp.* y *Conyza bonariensis*. Estas especies son consideradas las más problemáticas y de mayor impacto en los sistemas de producción en la zona de estudio, al igual que

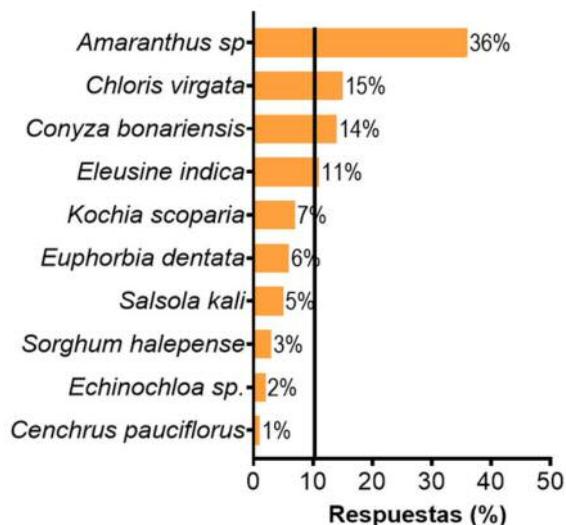


Gráfico 1. Malezas consideradas problema en primavera-verano en los últimos 5 años. Porcentaje sobre el total de respuestas.

a nivel nacional.

Las causas de escape de malezas se debieron principalmente a dos problemáticas, la primera referida a especies de difícil control (46%), mientras que la segunda fue por condiciones ambientales (36%) en el momento de realizar las aplicaciones (Gráfico 3).

Para los casos de carryover, el 72% de los encuestados manifestó no tener problemas. Sin embargo, algunos de los casos relevados indican

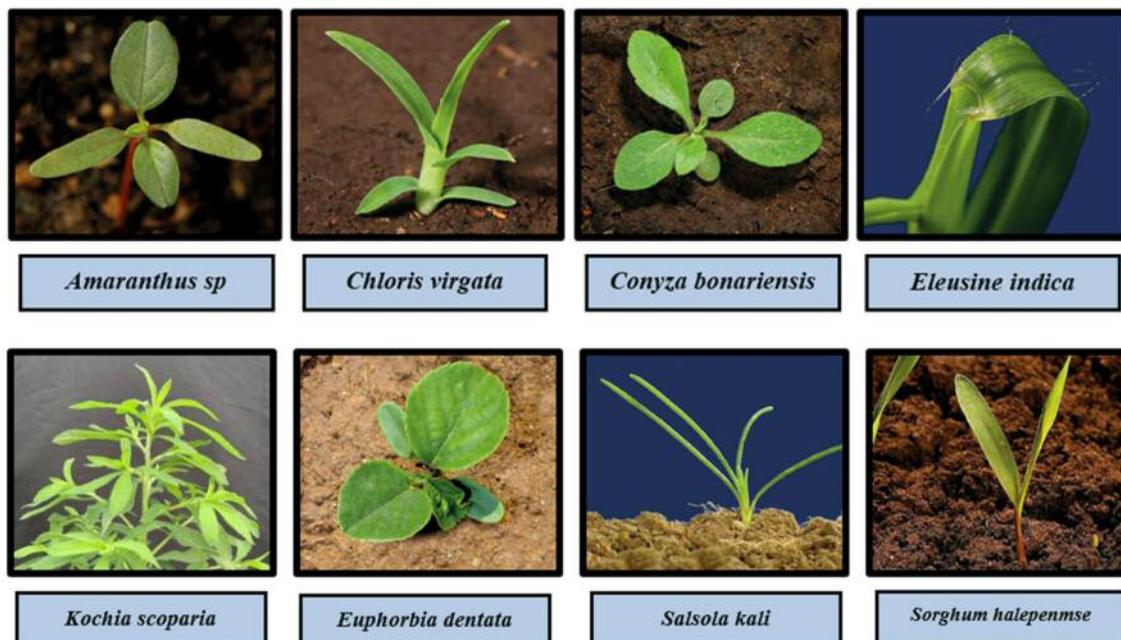


Figura 2. Plántulas de las especies de mayor importancia en primavera-verano

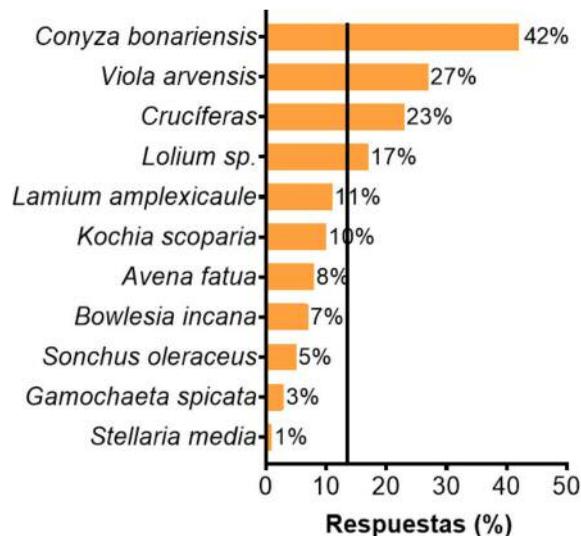


Gráfico 2. Malesas consideradas problema en otoño-invierno en los últimos 5 años. Porcentaje sobre el total de respuestas.

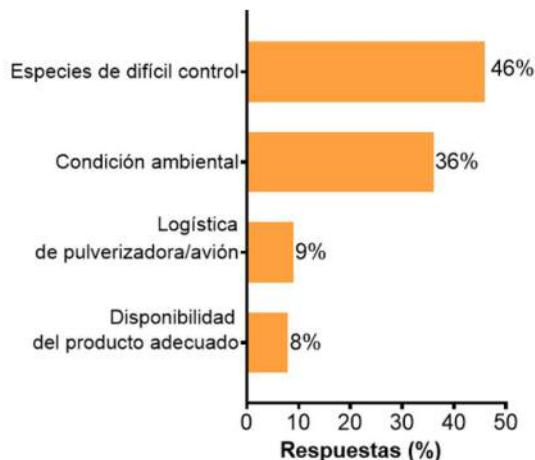


Gráfico 3. Causas de escape en el control de malesas. Porcentaje sobre el total de respuestas.



Viola arvensis



Raphanus sativus



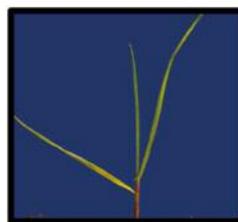
Brassica rapa



Bowlesia incana



Lolium multiflorum



Lolium multiflorum

Figura 3. Plántulas de las especies de mayor importancia en otoño-invierno

dificultades referidas principalmente a los siguientes modos de acción: inhibidores de la síntesis de aminoácidos, como por ejemplo diclosulam en soja, maíz y trigo, imazapir, imazetapir y clorimuron; e inhibidores de la enzima protoporfirinógeno oxidasa, como por ejemplo sulfentrazone y fomesafem. Además, en menor medida se encontró topramezone y picloram en soja. Los resultados concuerdan con trabajos previos realizados en la zona, siendo las ALS (Montoya, 2016).

En lo que respecta a *Kochia scoparia*, el 35%

de los encuestados informaron no tener problemas. El 65% restante, respondió que encontraron a la misma en zonas intermedias y bajos salinos, lo que significa una problemática considerable principalmente para los cultivos de soja y girasol (Gráfico 4 y 5). La tolerancia a salinidad y a estrés abióticos le ha permitido prosperar en ambientes de menor productividad, donde los planteos agrícolas están limitados y el avance de *Kochia scoparia* se ve favorecido.

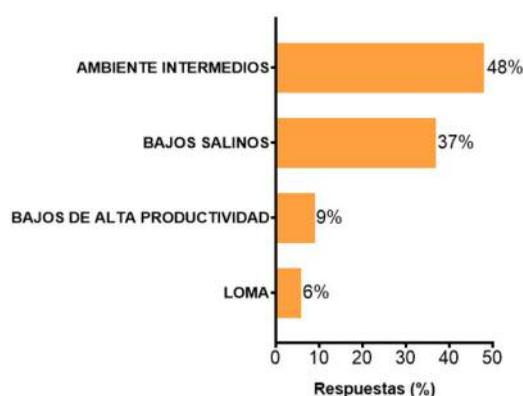


Gráfico 4. Ambientos en los que se encontró la presencia de *Kochia scoparia*

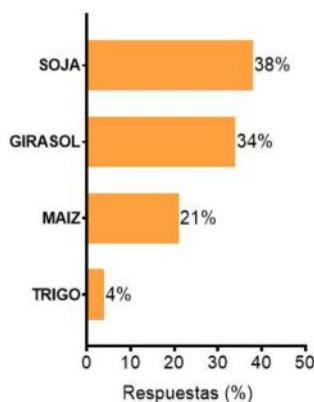


Gráfico 5. Cultivos afectados en orden de importancia por la presencia de *Kochia scoparia*

CONCLUSIÓN

Para concluir, el análisis exploratorio permitió obtener un diagnóstico de la situación actual de malezas en la zona de estudio y puede servir de base para la priorización de nuevas líneas de investigación en la región.

Un grupo reducido de especies se identificó como malezas problema, que coincidió con trabajos previos realizados en la zona. Para el caso de las malezas primavera-estivales *Amaranthus* sp, *Chloris virgata* y *Conyza bonariensis* fueron las más relevantes. Mientras que para otoño-invierno fueron *Conyza bonaerenses*, *Viola arvensis* y crucíferas. Si bien *Conyza bonaerenses* es otoño-invernal, puede comportarse como bianual por lo que es considerada como problemática en las dos épocas. Para los distintos casos de carry over, en general, los encuestados manifestó no tener problemas. Sin embargo, los casos más relevantes eran dados por pocos productos asociados a dos modos de acción: ALS y PPO.

Kochia scoparia, se ubicó en ambientes con sales y zonas adyacentes, lo que significa una problemática considerable principalmente para los cultivos de soja y girasol.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los técnicos, productores y profesionales que aportaron a este informe a partir de sus respuestas a las encuestas realizadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Bedmar, F., Eyherabide, J.J. and Satorre, E.H., 2000. Bases para el manejo de malezas. En: Andrade y Sadras (Eds). Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Editorial Panamericana S.A., Argentina, p. 269-307.
- De la Vega, M. (2013). Resistencia de malezas a herbicidas. Revista Especial Malezas AAPRESID, 29-34.
- Friesen, L. F., Beckie, H. J., Warwick, S. I., & Van Acker, R. C. 2009. The biology of Canadian weeds. 138. *Kochia scoparia* (L.) Schrad. Canadian Journal of Plant Science, 89 (1), 141-167.
- Geddes, C. M., & Sharpe, S. M. 2022. Crop yield losses due to *kochia* (*Bassia scoparia*) interference. Crop Protection, 157, 105981.
- Labrada R. & Parker C. 1994. Weed Control in the context of Integrated Pest Management. Weed
- Labrada R. y Parker C Management for Developing Countries. Edited R. Labrada, J. C. Caseley y C. Parker, Plant Production and Protection Paper No. 120, FAO, Rome, pp. 3-8.
- Leguizamón, E. 2012. Competencia de malezas. Procedimientos para su monitoreo en cultivos.
- Montoya, J. C., Berhongaray, G., Pérez, A., Titolo, D., Troiani, H., Roberto, Z., ... & SAIBENE, Y. (2007). Relevamiento de malezas en cultivos de girasol de la provincia de la pampa y zonas limítrofes. Boletín de divulgación técnica. EEA Anguil, (93).
- Papa, J. C., & Tuesca, D. 2013. Los problemas actuales de malezas en la región sojera núcleo. argentina: origen y alternativas de manejo. Viabilidad del glifosato en sistemas productivos sustentables, 59-74.
- Quiroga, A. R., & Pérez Fernández, J. 2008. El cultivo de girasol en la región semiárida pampeana.

- Radosevich, S. R., Holt, J. S., & Ghersa, C. 1997. Weed ecology: implications for management. John Wiley & Sons.
- Rodríguez, N., Sansón M., Pérez Fernández, J., Torroba, H. 1992. Inventario de malezas en los cultivos anuales en la Provincia de La Pampa. Boletín de Divulgación Técnica, N 50. EEA Anguil, INTA.
- Shaner, D. 2014. Lessons learned from the history of herbicide resistance, Weed Sci. 62 427-31.
- Weed Science Society of America Terminology Committee. 1998. Resistance and tolerance definitions. Weed Technol, 12, 789.
- Wilson, R. S., Tucker, M. A., Hooker, N. H., LeJeune, J. T., & Doohan, D. 2008. Perceptions and beliefs about weed management: perspectives of Ohio grain and produce farmers. Weed Technology, 22(2), 339-350.
- Zubizarreta, L., Díaz Panizza, L., Moreno, E. 2014. Guía de reconocimiento de malezas. Syngenta.

ANEXO

FORMULARIO: ENCUESTAS SOBRE MALEZAS PROBLEMA EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE INTA AER GENERAL PICO

Encuesta dirigida a productores y asesores

para el relevamiento de la situación actual de malezas problema. Específicamente, la encuesta está orientada a conocer que malezas aumentaron o disminuyeron su presencia en lotes de producción y cuáles son las especies con mayor frecuencia de escape.

Equipo de trabajo AER General Pico - Ing. Agr. Montes Camilo

A. INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre y Apellido
2. Correo electrónico
3. Celular
4. Localidad
5. Superficie (ha) aproximadas por las que responde

B. INFORMACIÓN ESPECÍFICA

SECCIÓN 1

6. Elija de la lista la maleza que usted considera problema en primavera-verano en los últimos 5 años. Mencione en MALEZA 1 la de mayor importancia hasta MALEZA 3 en forma decreciente.

MALEZA 1 - Indique el cultivo asociado a MALEZA 1

MALEZA 2 - Indique el cultivo asociado a MALEZA 2

MALEZA 3 - Indique el cultivo asociado a MALEZA 3

Listado de malezas de primavera-verano

Listado de Malezas	
Conyza bonariensis (Rama negra)	Chenopodium album (Quinoa)
Amaranthus (Yuyo colorado)	Bidens subalternans (Amor seco)
Eleusine indica (Pata de ganso)	Kochia scoparia (Morenita)
Sorghum halepense (Sorgo de alepo)	Chloris virgata (Cloris)
Echinochloa sp. (Capín)	Salsola kali (Cardo Ruso)
Euphorbia dentata (Lecherón)	Cenchrus pauciflorus (Roseta)

Listado de cultivos

Listado de Cultivos
Maíz
Soja
Girasol
Sorgo
Pasturas
Barbecho químico

7. ¿Cuáles fueron las causas de escape de las 3 malezas seccionadas?

8. ¿Considera problemática alguna maleza que no se encuentra en el listado anterior? En caso afirmativo ¿Cuál? ¿En qué cultivo?

9. Elija de la lista la maleza que usted considere problema en otoño-invierno en los últimos 5 años. Mencione en MALEZA 1 la de mayor importancia hasta MALEZA 3 en forma decreciente.

10. ¿Cuáles fueron las causas de escape de las 3 malezas seccionadas?

11. ¿Considera problemática alguna maleza que no se encuentra en el listado anterior?

En caso afirmativo ¿Cuál? ¿En qué cultivo?

12. ¿Tuvo problemas de carryover en los últimos 5 años? En caso afirmativo, indique cultivo afectado y principio activo/producto que generó la fitotoxicidad.

Listado de malezas de otoño-invierno

Listado de Malezas	
Conyza bonariensis (Rama negra)	Stellaria media (Capiqui)
Lamium amplexicaule (Ortiga mansa)	Kochia scoparia (Morenita)
Lolium sp. (Raigrás)	Sonchus oleraceus (Cerraja)
Bowlesia incana (Perejilillo)	Avena fatua (Avena guacha)
Viola arvensis (Pensamiento silvestre)	Gamochaeta spicata (Peludilla)
Crucíferas (Brassica napus, Brassica rapa, Hirschfeldia incana)	

Listado de cultivos

Listado de Cultivos
Verdeos de Invierno
Trigo
Pasturas
Cebada
Barbecho químico

SECCIÓN 2

13. ¿Tuvo escape de Kochia scoparia (morenita) los últimos 5 años?

14. ¿En qué cultivo?

15. ¿En qué zona?

16. ¿En qué tipo de suelo?

CAPÍTULO 9

6° Jornadas ganaderas “Más y mejor carne”

Guillermo Felice¹

1 AER INTA General Pico

Con una importante asistencia, cercana a los 120 participantes, se desarrolló hoy 28 de junio la Jornada ganadera: Más y mejor carne que llega a su sexta edición en esta ciudad. Con una convocatoria regional que reunió a productores, ingenieros agrónomos, veterinarios, emprendedores del agro y empresas, la actividad inició después de las 17 horas en el salón Industria de la Asociación Sociedad Rural de General Pico.

Estas jornadas se vienen realizando año tras año en forma ininterrumpida y son organizadas por INTA, Sociedad Rural, Federación Agraria, SENASA, Colegio Médico Veterinario y Colegio de Ing. Agrónomos. Las mismas se han llevado adelante con el aporte de diferentes auspiciantes, los cuales hacen posible que las mismas se sigan realizando. La propuesta siempre es destinada a analizar la cadena de la carne, desde la producción ganadera hasta el frigorífico.

Con la primera charla, a cargo del ingeniero Rubén Giménez de la EEA INTA Manfredi, se realizó una exposición acerca del silaje mostrando diferentes ensayos y resultados registrados en



cuanto a elección de materiales, digestibilidad, pesos logrados, formas de almacenar y una evaluación necesaria para que la relación entre alimento y conversión sea eficiente.

Luego el médico veterinario Jorge Hart, director del Plan de Brucelosis del SENASA, planteó las perspectivas hasta el 2026 en cuanto a la sanidad, el estatus de los establecimientos en la actualidad, y los aspectos en los cuales se estará reforzando para la detección, el abordaje de los casos positivos y los movimientos de hacienda.

A continuación, la Dra. Gabriela Volpi Lagreca (EEA INTA Anguil) planteó la experiencia realizada en cuanto al engorde a corral y la preferencia de los consumidores

sobre la carne lograda. Y concluyeron representantes del sector de la industria frigorífica.

Para culminar, el Sr. Alan Lowenstein, Presidente de Frigorífico Pico hizo referencia a las nuevas metodologías y sistemas de trazabilidad aplicados a la producción pensando en la ganadería de la provincia.

Substitución de harina de girasol por poroto de soja en la dieta de novillos alimentados a corral sobre la respuesta productiva y características de la res

Pordomingo, A.J.^{1,2}; Felice, G.A.¹; Kent, F.¹; Jouli, R.R.¹; Juan, N.A.¹

1 EEA INTA Anguil; 2 UNLPam, Facultad de Ciencias Veterinarias

INTRODUCCIÓN

El poroto de soja (soja) contiene aproximadamente 39% de PB, 21% de aceite y 34% de carbohidratos (Kawamura, 1967; Ipharraguerre y Clark, 2003). Aunque concentrado en PB, aún previo a la extracción de aceite, el poroto de soja ha sido poco evaluado como alimento para bovinos. Pero su utilización en reemplazo de otros oferentes de proteína se ha convertido en una opción en el engorde a corral de bovinos por motivos de costo o disponibilidad de las harinas de girasol o de soja. Pero se tiene escasa información experimental sobre la diferencia en respuesta animal cuando la soja sustituye a la harina de girasol o a la de soja en el engorde a corral. Tampoco se tiene suficiente información respecto del nivel a incluir y su interacción con la presentación de la soja al rumen (procesamiento), atendiendo a la presencia de los factores antinutricionales en él (en particular factor antitripsínico) (Qin et al., 1996; Serrano y Villalbí, 1999).

Para ser utilizada en monogástricos, la soja se somete a un proceso térmico que desnaturaliza y desactiva factores anti-nutrientes (Waldroup et al., 1985). En bovinos se sugiere efectos de desactivado durante la fermentación ruminal. La experiencia empírica indica que el rumen tiene capacidad de metabolización y desactivación de factores antinutricionales por lo que el bovino toleraría mayor cantidad de soja cruda que los monogástricos (Albro et al., 1993; Aldrich et al., 1995; Eweedah et al., 1997; Felton y Kerley, 2004; Pordomingo et al., 2007). Se supone que ese grado de tolerancia depende de la dieta base, la

forma de presentación la soja y la funcionalidad del rumen. Felton y Kerley (2004) sugieren 16% como nivel máximo de inclusión de soja en dietas de alto grano para evitar sobre oferta de PB y lípidos. Sin embargo, a información existente no permite ser concluyente al respecto para los sistemas argentinos. Se sugiere que el molido del poroto permitiría asegurar el efecto desactivador del rumen por lograr alta exposición al licor ruminal. En el presente trabajo se hipotetizó que: a) la soja cruda puede incorporarse en las dietas de alto contenido de grano hasta el 24% en base seca sin afectar parámetros de consumo y crecimiento o engorde; b) la molienda de la soja cruda genera mayor respuesta productiva y tolerancia respecto de entera en la dieta de bovinos en engorde, c) el tostado (tratamiento térmico) desactiva la acción de factores antinutrientes responsables de deterioros de la respuesta animal ante inclusiones altas de soja cruda en la dieta; y d) la inclusión de soja en niveles crecientes no afecta la respuesta animal y las características de la res.

ENSAYOS

Se realizaron dos experimentos para determinar efectos del nivel de inclusión de soja (Nivel: 0, 8, 16 o 24%, base materia seca), su presentación (Mol: entera o molido) y tratamiento térmico (Tost: cruda vs. tostada) sobre la respuesta de novillitos Angus alimentados a corral. Las dietas estuvieron compuestas por grano de maíz, harina de girasol, urea, heno y núcleo vitamínico mineral, con la proporción de soja según Nivel. En el experimento 1 se utilizaron 96 animales ($210 \pm 14,5$

kg) distribuidos de a 4 por corral. Se combinaron Nivel y Mol. En el experimento 2 se utilizaron 96 animales (280 ± 18,5 kg) distribuidos de a 3 por corral. Los tratamientos combinaron Nivel y Tost. Se determinó: peso vivo (PV), aumento diario de PV (ADPV), consumo de materia seca (CMS), CMS en relación con el PV (CMS/PV), índice de conversión (IC: CMS/ADPV), rendimiento de res (RRes), área de ojo de bife (AOB) sobre el longissimus thoracis y espesor de grasa dorsal (EGD).

RESULTADOS

No se detectaron interacciones Nivel*Mol*Alim ($P \geq 0,71$), Alim*Nivel ($P \geq 0,53$) o Alim*Mol ($P \geq 0,38$) para los parámetros de

composición proximal del alimento ofrecido o del remanente del Experimento 1. La presentación de la soja (Mol) no afectó los parámetros de composición proximal ($P \geq 0,71$) del ofrecido o del remanente. Las dietas resultaron equivalentes en PB, FDN, FDA y EM ($P \geq 0,47$) y el contenido de extracto etéreo creció ($P < 0,01$) con el incremento de poroto de soja en la dieta acorde con el diseño de tratamientos (tabla 2). Tampoco se detectaron efectos de Nivel o de Mol ($P \geq 0,25$) para PB, FDN y FDA en los remanentes (tabla 2). En correspondencia con la naturaleza de las dietas, el contenido de extracto etéreo del remanente creció ($P < 0,05$) con el contenido de soja. Tampoco se detectaron interacciones Nivel*Tost*Alim ($P \geq 0,55$), Alim*Nivel ($P \geq 0,70$) o Alim*Tost ($P \geq 0,67$)

Tratamiento*	0	8	16	24
Proporción de ingredientes (%)				
Poroto de soja	0	8	16	24
Grano de maíz	74,7	67,1	66,3	60,5
Harina de girasol	20	15	5	0
Urea	0,8	0,4	0,2	0,1
Heno de pastura	2	7	10	13
Núcleo vitamínico y mineral	2,5	2,5	2,5	2,5

Tabla 1. Composición de tratamientos de niveles de soja y composición proximal.

*Nivel de inclusión de soja = 0, 8, 16 y 24 equivalen a 0, 8, 16 y 24% de soja en base seca, respectivamente.

Tratamiento*	0	8	16	24	EEM	P
Dieta						
PB (%)	15,4	15,0	15,2	15,5	0,17	0,76
FDN (%)	17,8	17,2	17,3	18,5	0,21	0,65
FDA (%)	9,7	9,4	9,5	10,1	0,38	0,47
Extracto etéreo (%)	4,1 ^a	6,1 ^a	7,3 ^a	8,1 ^a	0,07	< 0,01
EM, Mcal/kg MS	2,74	2,75	2,75	2,75	0,08	0,82
Remanente						
PB (%)	14,1	13,7	13,5	13,8	0,21	0,25
FDN (%)	23,5	21,4	22,1	21,5	0,17	0,27
FDA (%)	11,1	10,9	11,6	10,4	0,26	0,33
Extracto etéreo (%)	2,9 ^a	4,6 ^a	6,4 ^a	7,5 ^a	0,05	< 0,01

Tabla 2. Composición proximal de dietas y remanentes (Experimento 1).

n = 36 (3 corrales x 6 periodos x 2 Mol)

*Nivel de inclusión de soja = 0, 8, 16 y 24 equivalen a 0, 8, 16 y 24% de soja en base MS, respectivamente. No se detectaron interacciones ($P \geq 0,53$) entre Nivel y Mol para Dieta o Remanente. Las medias se reportan por Nivel.

EEM = Error estándar de diferencias de medias

PB = Proteína bruta

FDN = Fibra detergente neutro

FDA = Fibra detergente ácido

EM = Energía Metabolizable calculada por fórmula NRC (2000)

^{a,b,c,d} Medias en filas con superíndice diferente difieren ($P < 0,05$)

Tratamiento*	0	8	16	24	EEM	P
Dieta						
PB (%)	15,1	15,3	15,3	15,5	0,20	0,81
FDN (%)	17,2	18,3	17,5	18,0	0,16	0,68
FDA (%)	9,5	9,5	9,6	9,9	0,28	0,41
Extracto etéreo (%)	4,3 ^a	5,7 ^a	7,2 ^a	8,5 ^a	0,09	< 0,01
EM, Mcal/kg MS	2,74	2,75	2,75	2,75	0,07	0,75
Remanente						
PB (%)	13,7	13,5	13,8	13,6	0,25	0,22
FDN (%)	23,2	20,6	21,6	22,3	0,15	0,29
FDA (%)	11,0	10,5	11,6	10,8	0,21	0,27
Extracto etéreo (%)	2,9 ^a	4,6 ^a	6,1 ^a	7,3 ^a	0,06	< 0,01

Tabla 3. Composición proximal de dietas y remanentes (Experimento 2).
n = 48 (4 corrales x 6 períodos x 2 Tost)
* Nivel de inclusión de soja = 0, 8, 16 y 24 equivalen a 0, 8, 16 y 24% de soja en base MS, respectivamente. No se detectaron interacciones (P ≥ 0,67) entre Nivel y Tost para Dieta o Remanente. Las medias se reportan por Nivel,
^{***} Medias en filas con superíndice diferente difieren (P < 0,05)
PB = Proteína bruta
FDN = Fibra detergente neutro
FDA = Fibra detergente ácido
EM = Energía Metabolizable calculada por fórmula NRC (2000)

	Alimento ^{a,b}		EEM	P
	Dieta	Rem		
Experimento 1				
PB (%)	15,3	13,8	0,31	0,03
FDN (%)	17,7	22,1	0,17	< 0,01
FDA (%)	9,7	11,2	0,24	< 0,01
Extracto etéreo (%)	6,4	5,4	0,38	0,02
Experimento 2				
PB (%)	15,3	13,7	0,27	0,02
FDN (%)	17,8	21,9	0,15	< 0,01
FDA (%)	9,6	11,0	0,23	< 0,01
Extracto etéreo (%)	6,5	5,2	0,25	0,01

Tabla 4. Comparación de composición proximal de dieta y remanente a través de tratamientos.
^a Alimento = Dieta y Remanente (Rem)
^b No se detectaron interacciones (P ≥ 0,75) Nivel x Mol x Alimento (experimento 1) o Nivel x Tost x Alimento (experimento 2) para PB, FDN, FDA o extracto etéreo.
No se detectaron interacciones (P ≥ 0,53) Nivel x Mol (experimento 1) o Nivel x Tost (experimento 2) para PB, FDN, FDA o extracto etéreo en Dieta o Remanente.
No se detectaron efectos (P > 0,05) de Mol (experimento 1) o de Tost (experimento 2) sobre PB, FDN, FDA o extracto etéreo.
EEM = Error estándar de diferencias de medias
PB = Proteína bruta
FDN = Fibra detergente neutro
FDA = Fibra detergente ácido

para los parámetros de composición proximal del alimento ofrecido o del remanente del Experimento 2. La presentación Tost de la soja no afectó los parámetros de composición proximal (P ≥ 0,45) del ofrecido o del remanente. Las dietas resultaron también equivalentes (P ≥ 0,41) en PB, FDN, FDA y EM. Al igual que en el Experimento 1, el contenido de

extracto etéreo creció (P < 0,01) con el incremento de poroto de soja en la dieta (tabla 2).

Tampoco en este experimento se detectaron en los remanentes efectos de Nivel (P ≥ 0,25) para PB, FDN y FDA (tabla 3).

De la misma manera, el contenido de extracto etéreo del remanente también creció (P < 0,05) con

el contenido de soja. En ambos experimentos, el remanente tuvo menor ($P < 0,05$) contenido de PB y extracto etéreo y mayor ($P < 0,01$) de FDN, FDA que el alimento ofrecido, independientemente de los factores de estudio (tabla 4).

No se detectaron interacciones ($P \geq 0,37$) entre Mol y Nivel (Experimento 1) para las variables de engorde, eficiencia y res por lo que las medias se reportan por factores principales. No se detectaron

efectos ($P \geq 0,55$) del Mol para ninguna de esas variables (tabla 5).

Pero se detectaron efectos de Nivel ($P \leq 0,05$). Nivel 24 resultó en menor ($P < 0,05$) PV final, ADPV, CMS, CMSPV, RRes y EGD, comparado con los otros tres (tabla 6).

Sin embargo, no se detectaron efectos ($P > 0,05$) entre los otros 3 niveles para las mismas variables. No se detectaron efectos de Nivel sobre

Soja ^a				
	entera	molida	EEM	P
PV inicial, kg	214	214	3,5	0,88
PV final, kg	323	323	5,7	0,61
ADPV, g/día	1175	1182	33,2	0,57
CMS, kg/día	7,5	7,5	0,51	0,55
CMSPV, kg/kg PV	2,79	2,80	0,07	0,62
IC	6,4	6,4	0,25	0,76
RRes, %	58,3	58,2	0,32	0,59
AOB, cm ²	63,0	63,1	0,77	0,61
EGD, mm	7,3	7,4	0,29	0,39

Tabla 5. Efectos de la inclusión de soja cruda entera o molida en la dieta de bovinos en engorde a corral sobre parámetros de engorde, consumo, conversión y de res.
^aNo se detectaron ($P \geq 0,37$) interacciones entre factores (Mol x Nivel). Se reportan las medias para presentación de la soja, entera o molida.
 EEM = Error estándar de diferencias de medias
 PV = Peso vivo
 ADPV = Aumento diario de PV
 CMS = Consumo de materia seca
 CMSPV = CMS relativo con el PV medio
 IC = CMS/ADPV
 RRes = Rendimiento de res en caliente
 AOB = Área de ojo de bife (sección transversal del músculo longissimus thoracis)
 EGD = Espesor de grasa dorsal

Nivel ^a						
	0	8	16	24	EEM	P
ADPV, g/día	1201 ^b	1221 ^b	1222 ^a	1070 ^a	39,6	<0,01
CMS, kg/día	7,8 ^b	7,6 ^a	7,7 ^a	7,1 ^a	0,23	0,03
CMSPV, kg/100 kg PV	2,9 ^a	2,8 ^a	2,8 ^a	2,7 ^a	0,11	0,03
IC	6,4 ^a	6,2 ^a	6,2 ^a	6,8 ^b	0,13	0,05
RRes, %	58,3 ^b	58,6 ^b	58,6 ^b	57,5 ^a	0,22	0,03
AOB, cm ²	62,9	63,1	63,2	63,0	0,28	0,44
EGD, mm	7,3 ^b	7,4 ^a	7,8 ^b	6,8 ^a	0,12	0,05

Tabla 6. Efecto del nivel de inclusión de soja en la dieta de bovinos en engorde a corral sobre variables de crecimiento y de res.
^a No se detectaron ($P \geq 0,37$) interacciones entre factores (Mol x Nivel). Se reportan las medias para nivel de inclusión (Nivel: 0, 8, 16 y 24% en base MS)
 EEM = Error estándar de diferencias de medias
^b Medias seguidas por superíndice diferente difieren ($P < 0,05$)
 PV = Peso vivo
 ADPV = Aumento diario de PV
 CMS = Consumo de materia seca
 CMSPV = CMS relativa al PV medio
 IC = CMS/ADPV
 RRes = Rendimiento de res en caliente
 AOB = Área de ojo de bife (sección transversal del músculo longissimus thoracis)
 EGD = Espesor de grasa dorsal

AOB ($P = 0,44$). Se detectaron interacciones ($P < 0,01$) entre Tost y el Nivel (Experimento 2) para la mayoría de las variables en estudio por lo que las medias se reportan para las combinaciones de factores (tabla 7).

Para soja cruda, Nivel 24 resultó en menor ($P < 0,05$) PV final, ADPV, CMS y CMSPV y mayor IC ($P = 0,03$). Pero no se detectaron efectos diferenciales ($P \geq 0,05$) entre 0, 8 y 16%. Para soja tostada no se detectaron efectos ($P \geq 0,12$) de Nivel sobre ninguna de las variables relevadas. Por su parte, dentro los niveles 0, 8 y 16% no se detectaron

efectos de Tost ($P \geq 0,21$) en PV final, ADPV, CMS, CMSPV o IC. Pero dentro de Nivel 24, soja cruda resultó en menor ($P \leq 0,04$) PV final, ADPV, CMS, CMSPV y peor ($P = 0,02$) IC. No se detectaron interacciones ($P \geq 0,67$) entre los factores (Tost y Nivel) para las variables de RRes, AOB y EGD. Tampoco se detectaron efectos ($P > 0,49$) atribuibles a Tost ($P \geq 0,49$) o Nivel ($P \geq 0,55$) para esas variables. En promedio, los animales tuvieron $58,6 \pm 0,31\%$ RRes, $66,2 \pm 1,20$ cm² de AOB y $7,8 \pm 0,15$ mm de EGD.

	Nivel*				EEM	P
	0	8	16	24		
_____ Soja cruda _____						
PV inicial, kg	285	285	286	285	5,7	0,98
PV final, kg	388 ^a	389 ^a	393 ^a	372 ^a	4,9	0,05
ADPV, g/día	1142 ^b	1150 ^b	1188 ^b	966 ^a	28,4	<0,01
CMS, kg/día	9,8 ^b	9,6 ^b	10,0 ^b	8,7 ^a	0,22	0,01
CMSPV, kg/100 kg PV	2,9 ^b	2,9 ^b	3,0 ^b	2,7 ^a	0,07	0,02
IC	8,5 ^a	8,3 ^a	8,4 ^a	9,1 ^b	0,21	0,03
_____ Soja tostada _____						
PV inicial, kg	285	285	285	285	5,2	0,99
PV final, kg	389	389	393	395	5,6	0,86
ADPV, g/día	1149	1155	1201	1223	24,6	0,12
CMS, kg/día	9,7	9,5	10,2	9,8	0,25	0,67
CMSPV, kg/100 kg PV	2,9	2,8	3,0	2,9	0,08	0,55
IC	8,4	8,1	8,5	8,2	0,33	0,32
Error estándar para comparaciones en columnas						
PV inicial	10,4	10,4	10,5	10,6		
PV final	10,5	10,6	10,3	11,2		
ADPV	23,9	24,3	25,8	26,8		
CMS	0,18	0,24	0,22	0,27		
CMSPV	0,05	0,07	0,05	0,06		
IC	0,23	0,25	0,28	0,31		
Valores de P para comparaciones en columnas						
PV inicial	0,97	0,98	0,93	0,97		
PV final	0,94	0,76	0,67	0,03		
ADPV	0,83	0,55	0,74	<0,01		
CMS	0,83	0,76	0,55	0,04		
CMSPV	0,54	0,49	0,21	0,04		
IC	0,67	0,46	0,38	0,02		

Tabla 7. Efecto del tratamiento de la soja (cruda vs. tostada) y su nivel de inclusión en la dieta de bovinos en engorde a corral, sobre variables de crecimiento^a.

^a Se detectaron interacciones ($P < 0,01$) entre tratamiento térmico y nivel de inclusión de soja por lo que las medias se reportan para la combinación de factores.

*Nivel de inclusión de soja (Nivel = 0, 8, 16 y 24% en base MS)

EEM = Error estándar de diferencias de medias en filas

^{ab} Medias seguidas por superíndice diferente difieren ($P < 0,05$)

PV = Peso vivo

ADPV = Aumento diario de PV

CMS = Consumo de MS

CMSPV = CMS en relación con el PV

IC = CMS/ADPV

CONCLUSIONES

La soja cruda pudo ser incorporada hasta un nivel del 16% (en base MS) a una dieta de alto contenido de grano para engorde de bovinos, sin efectos depresores sobre las variables ADPV, CMS, IC, RRes, AOB y EGD. La inclusión del 24% de soja cruda afectó negativamente la respuesta animal, comparado con las inclusiones menores, aunque dicho efecto no comprometió significativamente las características de la res. El molido de la soja no generó respuestas diferenciales. Por su parte, el tostado removió el efecto de factores antinutricionales termolábiles depresores de la respuesta animal y permitió incluir 24% de soja en la dieta, con similar respuesta a la de inclusiones menores.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBRO, J.D.; WEBER, D.W.; DEL CURTO, T. 1993. Comparison of whole, raw soybeans, extruded soybeans, or soybean meal and barley on digestive characteristics and performance of weaned beef steers consuming mature grass hay. *J. Anim. Sci.* 71:26-32.
- ALDRICH, C.G.; MERCHEN, N.R.; DRACKLEY, J.K.; GONZALEZ, S.S.; FAHEY, JR. G.C.; BERGER, L.L. 1995. The effects of chemical treatment of whole canola seed on lipid and protein digestion by steers. *J. Anim. Sci.* 75:502-511.
- ALDRICH, J.J.; MERCHEN, N.R.; NELSON, D.R.; BARMORE, J.A. 1997. The effects of roasting temperature applied to whole soybeans on site of digestion by steers: ii. Protein and amino acid digestion. *J. Anim. Sci.* 73: 2131-2140.
- AOAC. 2000. Official methods of analysis of the association of analytical chemists. 17th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Inc. Arlington, Virginia, EUA. 70 p.
- DUCKETT, S.K.; NEEL, J.P.S.; SONON, JR. R.N; FONTENOT, J.P.; CLAPHAM, W.M.; SCAGLIA, G. 2007. Effects of winter stocker growth rate and finishing system on: ii. Ninth tenth eleventh-rib composition, muscle colour, and palatability. *J. Anim. Sci.* 85:2691-2698.
- ENGLE, T.E.; SPEARS, J.W.; FELLNER, V.; ODLE. J. 2000. Effects of soybean oil and dietary copper on ruminal and tissue lipid metabolism in finishing steers. *J. Anim. Sci.* 78:2713-2721.
- EWEEDAH, N.; ROZSA, L.; GUNDEL, J.; VARHEGYI, J. 1997. Comparison of full fat soybean, sunflower seed and protected fat as fat supplements for their effect on the performance of growing finishing bulls and carcass fatty acid composition. *Acta Vet. Hung.* 45:151-163.
- FELTON, E.D.; KERLEY, M.S. 2004. Performance and carcass quality of steers fed whole raw soybeans at increasing inclusion levels. *J. Anim. Sci.* 82:725-732.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). *Agriculture Handbook n.o 379:1-20.*
- HARFOOT, C.G.; HAZLEWOOD, G.P. 1988. Lipid metabolism in the rumen. En: HOBSON, P.N. (Ed). *The Rumen Microbial Ecosystem.* Elsevier Applied Science. London, Nueva York. 285-322 pp.
- HERKELMAN, K.L.; CROMWELL, G.L.; STAHLY, T.S.; PFEIFFER, T.W.; KNABE, D.A. 1992. Apparent digestibility of amino acids in raw and heated conventional and low-trypsin-inhibitor soybeans for pigs. *J. Anim. Sci.* 70:818-826.
- IPHARRAGUERRE, I.R.; CLARK, J.H. 2003. Soy hulls as an alternative feed for lactating dairy cows: A review. *J. Dairy Sci.* 86: 1052-1073.
- KAWAMURA, S. 1967. Review of PL 480 work on soybean carbohydrates. (Document ARS 71-35). *Proceedings of International Conference on soybean protein foods.* ARS. US. Dept. Agr. Peoria. Illinois. EUA. 249-254 pp.
- MCNIVEN, M.A.; ADUYNISVELD, A.J.; CHARMLEY, E.; MITCHELL, A. 2004. Processing of soybean affects meat fatty acid composition and lipid peroxidation in beef cattle. *Anim. Feed Sci. Tech.* 116:175-184.
- NRC. 2000. Nutrient requirements of beef cattle. 8th Ed. National Academic Press. Washington, EUA.
- PORDOMINGO, A.J.; VOLPI LAGRECA, G.; STEFANAZZI, I.N.; PORDOMINGO, A.B. 2007. Inclusión de taninos, monensina y soja cruda en dietas de grano entero en engorde de vaquillonas a corral. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 27(1): 81-83.
- PORDOMINGO, A.J.; GRIGIONI, G.; CARDUZA, F.; VOLPI LAGRECA, G. 2012a. Effect of feeding system during backgrounding of pasture finished heifers on: i. Animal performance and physical characteristics of beef. *Meat Sci.* 90:947-955.
- PORDOMINGO, A.J.; GRIGIONI, G.; CARDUZA, F.; GARCÍA, T.P.; PORDOMINGO, A.B.; VOLPI LAGRECA, G. 2012b. Performance y características de la carne de vaquillonas F1, Criollo, Hereford o Shorthorn x Angus en pastoreo de alfalfa. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 32:47-61.
- QIN, G.; TER ELST, E.R.; BOSCH, M.W.; VAN DER POEL, A.F. 1996. Thermal processing of whole soya beans: studies on the inactivation of antinutritional factors and effects on ileal digestibility in piglets. *Anim. Feed Sci.*

Tech. 57: 313-324. SAS. 2012.

- SAS User's Guide: Statistics (Versión 8.01). SAS Inst., Inc., Cary, Nc.
- SERRANO, X.; VILLALBÍ, E. 1999. The extrusion-cooking process in piglet feeding. Nutritional implications. In Homatge al professor F. Puchal. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra, Barcelona: 188-197.
- STERN, M.D.; VARGA, G.A.; CLARCK, J.H.; FIRKINS, J.L.; HUBER, J.T.; PALMQUIST, D.L. 1994. Evaluation of chemical and physical properties of feeds that affect protein metabolism in the rumen. J. Dairy Sci. 77: 2762-2786.
- TICE, E.M.; EASTRIDGE, M.L.; FIRKINS, J.L. 1993. Raw soybeans and roasted soybeans at different particle sizes. 1. Digestibility and utilization by lactating cows. J. Dairy Sci. 76: 224-235.
- WALDROUP, P.W.; RAMSEY, B.E.; HELLWIG, H.M.; SMITH, N.K. 1985. Optimum processing for soybeans meal used in broiler diets. Poultry Sci. 64:2314-2320.

CAPÍTULO 11

Área de producciones intensivas. Acciones y resultados 2022/23

Alberto Muguiro¹; Carlos Pechin²; Rodolfo Grasso³

1 INTA Centro Regional La Pampa San Luis- CERET; 2 INTA General Pico-CERET; 3 Facultad de Ciencias Agrarias UNR-CERET

En el año 1997 se fundó el Centro Regional de Educación Tecnológica (CERET), enmarcado en el contexto político, económico, social y orientado hacia un perfil agroindustrial, articulado en el ámbito regional y nacional que considera las transformaciones y cambios del contexto mundial. Su objetivo es, entre otros, el desarrollo de las actividades encuadradas en el marco del Plan Nacional de Educación Tecnológica, atendiendo a un perfil agroindustrial integrado y basado siempre en una complementariedad más estrecha entre la industria, el agro y el sistema educativo. En este contexto desde el año 1998 hasta el presente, ha desarrollado a través de su Área de Producciones Intensivas (API), un proyecto hortícola cuyos objetivos fundamentales giran en torno a la generación de tecnología, la prestación de servicios y el diseño e implementación de procesos de formación y capacitación en el área hor-

tícola para la región. En cumplimiento de sus objetivos el API durante la campaña 2022-2023 realizó las siguientes acciones:

1. Jornada invernal: Lechugas en La Pampa
2. XXIII Jornada Hortícola
3. Producción de plantines
4. Publicaciones y presentación de trabajos

1. JORNADA INVERNAL

Lechuga en La Pampa

El 4 de agosto de 2022 en el Área de Producciones Intensivas del CERET en General Pico, se desarrolló la Jornada Invernal de Lechuga. La jornada fue organizada por el Ministerio de la Producción del Gobierno de la provincia de La Pampa, el CERET y la Agencia de Extensión INTA General Pico.



Imágenes de la jornada.

La misma comenzó a las 9:00 hs con la presentación de las Autoridades, se recorrieron las instalaciones comenzando con la producción de plantines, la muestra de materiales comerciales (16 ascensiones de diferentes empresas) para terminar en el lote 10 con el ensayo de productos biológicos en lechuga (6 tratamientos con 3 repeticiones).

2. XXIII JORNADA HORTÍCOLA

El viernes 25 de Noviembre de 2022 el Área de Producciones Intensivas del CERET en General Pico, se desarrolló la XXIII Jornada Hortícola Virtual. La jornada fue organizada por el Área de Producciones Intensivas (35°40'47,47''S; 63°46'19,80''O) del CERET dependiente del Ministerio de la Producción de La Pampa en conjunto con la Agencia de Extensión INTA General Pico, el programa Pro Huerta y la Facultad de Ciencias Agrarias-UNR. La modalidad fue presencial con recorridas guiadas por los diferentes lotes (cultivares, tecnologías, ensayos, etc.) con el objetivo de transferir conocimientos entre participantes y organizadores.

En la misma participaron productores hortícolas, profesionales, docentes, estudiantes, público en general y la participación especial del Ing. Agr. Mariano Oporto (Semillas Emilio), el Ing. Agr. Federico Ricart (Garde, Giusti y Chuchuy), el Ing. Agr. Leonardo Javier Dri (American Seed SRL) y el



Ing. Agr. Gastón Pautasso (R&P Seeds Argentina SA). Es importante mencionar que este tipo de jornadas es posible realizarla gracias a la colaboración de las empresas o instituciones que nos proveen las semillas de sus cultivares comerciales y otros insumos.

Resultados

En los cuadros que siguen, se detalla la información sobre los ciclos, características y rendimientos de los materiales de las diferentes especies hortícolas realizados durante la campaña 2022-2023 de producción que fueron mostrados y recorridos en la jornada.

Lechuga

Los resultados del cultivo de lechuga se resumen en las tablas 1 y 2 agrupadas por características similares.

Fecha de siembra	Fecha de trasplante	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Tipo
13-set-22	24-oct-22	29-nov-22	Green Span	Semillas Emilio	3,20	verde oscura
			Yogi	Florensa	3,40	
			Brisa	GGCH	3,20	verde clara
			Sicilia	GGCH	2,92	
			Madalena	Florensa	2,50	
			Black Rose	Semilla Emilio	1,98	morada
			Flame	GGCH	1,88	

Tabla 1: ciclo de producción, materiales y rendimientos de lechugas crespas realizada en el lote 7.

Fecha de siembra	Fecha de trasplante	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Tipo
13-set-22	24-oct-22	29-nov-22	Tizona	Florensa	2,20	mantecosa
			Gracinda	GGCH	2,50	
			Kikkel	GGCH	2,70	
			Chervo	Florensa	2,40	
			Colada	Florensa	3,00	
			Reina	Semillas Emilio	3,92	

Tabla 2: ciclo de producción, materiales y rendimientos de lechuga mantecosa realizada en el lote 7.



Imagen: lote 7 lechugas de hoja.

Acelga

Fecha de siembra	Fecha de trasplante	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
16-set-22	19-oct-22	30-nov-22 al 09-ene-23	Erbette Da Taglio	SAIS GGCH	4,00
			Argentata 3	SAIS GGCH	3,88
			Verde penca verde	R&P Seeds	4,32
			748 F1	American Seed	4,68
			Prius	Semillas Emilio	4,32
			Verde penca blanca	R&P Seeds	4,60
			Penca roja	Florensa	3,48
			Penca blanca	Florensa	4,85
			Lyon	Florensa	5,06
			Penca amarilla	Florensa	4,01

Tabla 3: ciclo de producción, materiales y rendimientos de acelga realizada en el lote 8.



Imagen: acelga del lote 8.

Remolacha

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Grados Brix
16-set-22	30-nov-22	PV 9505	Semillas Emilio	5,40	8
		Jolie	Semillas Emilio	5,80	7
		Díaz	Semillas Emilio	5,40	8
		Boro	Bejo	3,00	7
		Camaro	Florensa	3,80	8
		Early Wonder	Florensa	6,40	11
		Rossini F1	American Seed	4,60	10
		Red Vulcan F1	R&P Seeds	5,80	8

Tabla 4: ciclo de producción, materiales y rendimientos de remolacha realizada en el lote 8.

Espinaca

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
1-nov-22	1-nov-22	Holler	Vilmorin-GGCH	1,40
		Monterrey	Semillas Emilio	2,20
		Fagot	Florensa	2,30
		Guille	Florensa	2,30
		Cande	Florensa	1,40
		Cata	Florensa	1,70

Tabla 5: ciclo de producción, materiales y rendimientos de espinaca realizada en el lote 9.

Cebolla de verdeo

Fecha de siembra	Fecha de trasplante	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Color del falso tallo
28-jul-22	19-set-22	29-nov-22	Tonante	GGCH	3,40	Rojo
			Trofeo	GGCH	3,00	Rojo
			De verdeo	Florensa	3,80	blanco
			Nebuĵa	GGCH	3,60	blanco

Tabla 6: ciclo de producción, materiales y rendimientos de cebolla de verdeo lote 9.

Apio

Fecha de siembra	Fecha de trasplante	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
28-jul-22	19-set-21	13-dic-22	Loretta	Tozer Seed-GGCH	3,60

Tabla 7: ciclo de producción, material y rendimiento de apio realizado en el lote 9.

Rúcula

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
1-nov-22	29-nov-22	Megane	SAIS-GGCH	0,84
		Cultivada	R&P Seeds	1,02
		Rocket	Bonanza	1,20

Tabla 8: ciclo de producción, materiales y rendimientos de rúcula en el lote 9.



Imagen: lote 9 en la jornada

Radicheta

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
20-oct-22	29-nov-22	Doble Blonde	R&P Seeds	2,78
		Spadona	R&P Seeds	2,76

Tabla 9: ciclo de producción, materiales y rendimientos de radicheta en el lote 9.

Rabanito

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
1-nov-22	29-nov-22	Rudolf	Bejo	1,20
		Safor	SAIS-GGCH	0,92
		Gigante Sículo	SAIS-GGCH	1,00

Tabla 10: ciclo de producción, materiales y rendimientos de rabanito del lote 9.

Los tres materiales son punta roja

Albahaca

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Tipo
3-oct-22	29-nov-22	Basilico	Florensa	2,00	Verde
		Genovese Gigante	R&P Seeds	2,16	
		Red Rubín	R&P Seeds	1,60	Morada

Tabla 11: ciclo de producción, materiales y rendimientos de albahaca realizada en el lote 9.

Perejil

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
29-sep-22	29-nov-22 a 10-ene-23	Gigante de Italia	R&P Seeds	2,40

Tabla 12: ciclo de producción, materiales y rendimientos de perejil realizada en el lote 9. El registro de rendimiento corresponde a la cosecha de dos cortes.

Tomate

En las tablas 13, 14 y 15 se muestran los resultados del cultivo de tomate agrupados por características o tipos. Sembrados el 28 de Julio y trasplantados el 9 de Setiembre de 2022, en el lote 6.



Imagen: cultivo de tomate lote 6

Período de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Tipo
6-dic-22 al 15-mar-23	Rodeo	R&P Seeds	17,79	redondo
	Besuto	Florensa	12,74	
	10225	R&P Seeds	13,13	
	Nissos	Hazera-GGCH	12,53	

Tabla 13: ciclo de producción, materiales y rendimientos de tomate redondo.

Período de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Tipo
6-dic-22 al 15-mar-23	Kaiyu	Florensa	10,13	saladette o pera
	Santa Rosa	R&P Seeds	13,63	
	G 1384	R&P Seeds	10,47	

Tabla 14: ciclo de producción, materiales y rendimientos de tomate pera.

Período de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Grados Brix	Tipo
1-dic-22 al 15-mar-23	Agustina	Wisdom Seed	8,46	7	cherry
	Migliorito	SAIS-GGCH	6,12	6	
	Fratellino	Rjk Zwaan	5,95	8	
	Betatini	R&P Seeds	5,01	9	
	To192	R&P Seeds	7,70	7,5	
	Dulce	Florensa	4,39	9	
	Rosetto	SAIS-GGCH	6,23	6	
	Fitch 023	Florensa	8,56	8	
Fitch 024	Florensa	2,04	8		

Tabla 15: ciclo de producción, materiales y rendimientos de tomate cherry.

Pimiento

Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
30-nov-22 al 15-mar-23	Cubo	Florensa	6,00
	Oscar	R&P Seeds	6,40
	Yungas	Florensa	6,70
	Alesia	R&P Seeds	6,61
	Sorzano	R&P Seeds	7,18
	Agus	Florensa	6,65
	Golda	R&P Seeds	7,55
	Graciosa	R&P Seeds	7,40

Tabla 16: ciclo de producción, materiales y rendimientos de pimiento realizado en el lote 5. Sembrados el 28 de Julio y trasplantados el 9 de Setiembre de 2022.

Berenjena

Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Tipo
30-nov-22 al 15-mar-23	Mulata	R&P Seeds	10,83	negra
	Monarca	Rijk Zwaan	9,52	
	Leticia	Rijk Zwaan	9,93	
	Coach	Florensa	10,65	
	Reina	Florensa	10,35	rayada

Tabla 17: ciclo de producción, materiales y rendimientos de berenjena realizada en el lote 5. Sembrados el 28 de julio y trasplantados el 9 de setiembre de 2022.



Imagen: berenjenas implantadas en el lote 5

Repollo, brócoli y coliflor

Los resultados de los cultivos de crucíferas se resumen en las tablas 18 y 19. Estos materiales fueron trasplantados al aire libre sistematizados

en lomos con una sola hilera de cultivo, cubierto con mulching de polietileno negro y riego por goteo.

Fecha de siembra	Fecha de trasplante	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Tipo
28-jul-22	5-set-22	29-nov-22	Gigante verde	R&P Seeds	4,38	Repollo
			Galaxy	Semillas Emilio	3,20	
			Iris	Semillas Emilio	2,25	Coliflor
			Bro 007	Semillas Emilio	1,25	Brócoli
			N1704	Semillas Emilio	2,00	

Tabla 18: ciclo de producción, materiales y rendimientos de repollo, brócoli y coliflor realizada en el lote 13.

Kale

Fecha de siembra	Fecha de trasplante	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
28-jul-22	5-set-22	29-nov-22 al 10-ene-23	Evony	GGCH	3,51
			Licorice	GGCH	3,75
			Regious	GGCH	2,79

Tabla 19: ciclo de producción, materiales y rendimientos de kale del lote 13.

Evony es de características crespo verde, Licorice es semi crespo verde y Regious es crespo morado. El rendimiento es la suma de 2 cosecha



Imagen: cultivo de Crucíferas en el lote 13

Zapallito redondo

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
3-oct-22	29-nov-22 al 16-ene-23	Veronés	INTA	7,54
		Experimental	INTA	7,50

Tabla 20: ciclo de producción, material y rendimiento de zapallito redondo lote 17

Zuchini

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
3-oct-22	29-nov-22 al 16-ene-23	Nutri C	INTA	7,21
		Armonía F1	R&P Seeds	8,92
		Chivas F1	R&P Seeds	8,96
		Greyzini F1	R&P Seeds	7,79

Tabla 21: ciclo de producción, material y rendimiento de zuchini en el lote 17.

Sandía

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Grados Brix
1-set-22	20-dic-22 al 27-feb-23	Raptor 515	Chia Tay	4,50	11
3-oct-22	6-ene-23 al 27-feb-23	Caramelo	R&P Seeds	7,00	11
		Galaxy	R&P Seeds	7,50	7
		Crimson Giant	R&P Seeds	10,00	8
		Melania	R&P Seeds	4,00	11

Tabla 22: ciclo de producción, materiales y rendimientos de sandía los lotes 15 y 17.

La sandía mini se cultivó en túnel alto (lote 15) conducida con hilo de polipropileno, en cambio las crimson se realizaron al aire libre.

Melón

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)	Grados Brix
1-set-22	10-ene-23 al 26-feb-23	Orla	Niagara	11,95	16,5
		Honey Moon	R&P Seeds	9,45	15,0
		Chloe	Niagara	10,67	14,5
		Hades	Florensa	9,09	16,0

Tabla 23: ciclo de producción, materiales y rendimientos de melón el lote 15.



Imagen: zapallitos, sandías a campo y melones en el lote 15

Calabaza

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Material	Empresa	Rendimiento (kg m ⁻²)
27-oct-22	6-mar-23 al 13-abr-23	Tetsukabuto	INTA	2,50
		Cokena	INTA	3,20
		Frontera	INTA	3,50
		Cuyano	INTA	3,50
		Coquena Argentum	INTA	3,00
		Cokena	Florensa	3,30
		Pluto	Sakata	4,50

Tabla 24: ciclo de producción, materiales y rendimientos de calabaza realizadas al aire libre con riego por goteo.

3. **PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE ALTA CALIDAD**

El CERET en sus instalaciones del Área de Producciones Intensivas produce y comercializa plantines de alta calidad para productores de la provincia de La Pampa y provincias vecinas.

En base a datos registrados mensualmente desde enero de 2020 hasta la fecha, se producen 1.000.000 de plantines por año, con un índice de rotación de 7,72 ciclos anuales, esto quiere decir que el promedio de días en que una bandeja entra y sale del mismo es de 47.

Las especies más producidas son lechuga 92%, acelga 4% y tomate 2%. Para esto cuenta con un invernadero ADC con control del clima (calefacción, cortina evaporadora, extractor de aire, media sombra) mesadas para 450 bandejas, piso cubierto con piedras, dos fuentes de agua (pozo y filtrada).

4. **PUBLICACIONES**

- “Tomate de polinización abierta: Resultados en el CERET, General Pico provincia de La Pampa



Imagen: plantines de calidad producidos en el CERET

(Temporada 2021-2022)”. Alberto Muguero, Carlos Pechin, Rodolfo Grasso, Flavio Tineo, Analía Gopar, Alejandro Melis. Revista IDIA21 Año 2 N° 2, octubre 2022. Buenos Aires. ISSN en línea 2796-8626.

- “Caracterización del Área de Producciones Intensivas del CERET en La Pampa”. Revista Agromensajes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario. Zavalla, Santa Fe, Diciembre 2022.



Imágenes: distintos momentos de la jornada



CAPÍTULO 12

Efecto de la biofumigación con crucíferas sobre el control de nemátodos en suelos de La Pampa cultivados con tomate

Grasso, R.^{1,4}; Pechin, C.^{2,4}; Muguiro, A.^{2,3,4}

1 Cátedra de Sistemas de Cultivos Intensivos, Área Horticultura, FCA, UNR. 2 AER INTA General Pico. 3 INTA Centro Regional La Pampa San Luis. 4 Área de Producciones Intensivas CERET, General Pico, La Pampa.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

La biofumigación es el control de plagas y patógenos del suelo por medio de la liberación de compuestos originados naturalmente, como consecuencia de la descomposición de residuos orgánicos (Gimsing y Kirkegaard, 2006). Cuando los materiales incorporados al suelo para biofumigar son tejidos de Brassicas, entre los productos de la degradación de los mismos se liberan compuestos denominados glucosinatos y sus derivados. Estos productos juegan un papel muy importante en la supresión rápida de patógenos (Bending y Lincoln, 1999). Los suelos hortícolas de la provincia de La Pampa se encuentran colonizados por nemátodos, principalmente de la especie *Meloidogyne* spp., que invaden las raíces del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la descomposición de crucíferas sobre el control de nemátodos en suelos de la localidad de General Pico, provincia de La Pampa

MATERIALES Y MÉTODOS

Se cultivó el genotipo de tomate Elpida en invernaderos del Área de Producciones Intensivas del CERET (Imagen 2). Se sembró el 15 de junio y las plántulas fueron trasplantadas el 2 de setiembre de 2021. Se evaluaron los tratamientos de biofumigación con rúcula (RU) y con repollo (RE); también se incluyó un testigo (TE) sin tratar. El diseño del experimento fue en bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones por tra-

tamiento. Los tratamientos se realizaron en un invernadero con un historial de 22 años de cultivos hortícolas sistematizado en lomos tapizados con polietileno negro y riego por goteo, distribuyendo las plantas de tomate en una densidad de 2,5 pl m². La incorporación de los tratamientos se realizó en junio del 2021 desmenuzando el material (repollo y rúcula), incorporado con motocultivador, tapando el suelo tratado con polietileno y manteniendo una humedad uniforme por el período que duró la descomposición del mismo. Las variables medidas fueron rendimiento (kg m⁻²), peso medio del fruto (kg fr⁻¹), índice de agallas (escala de Bridge y Page) y cantidad y población de nemátodos en tres momentos: junio, noviembre de 2021 y marzo de 2022. Para obtener el índice de agallas, se llenaron ocho macetas de un litro con suelo infectado de cada tratamiento, se colocaron sobre mesadas en plantinero con control de temperatura y se sembraron con una semilla de tomate. Luego de 90 días de cultivo, las plantas se extrajeron de las macetas, se lavaron las raíces sobre tamiz y se procedió a comparar visualmente las agallas según la escala de Bridge y Page (1980) (Figura 1).

Utilizando esta escala (Figura 1) y para facilitar la determinación y exposición de los resultados obtenidos, se establecieron tres grados de infestación: leve, medio y grave. "Leve", presentan un índice de agallas entre 0 y 2; "medio": presentan un índice de agallas entre 3 y 5 y "grave": presentan un índice de agallas entre 6 y 10. Para determinar la cantidad y población de nemátodos, las muestras fueron remitidas al Laboratorio de Sanidad Hortícola del INTA CR Corrientes, EEA

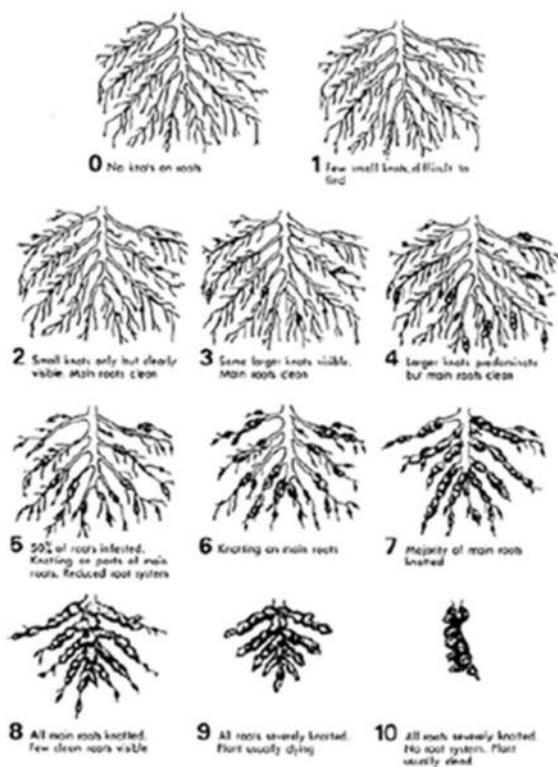


Figura 1: índices de agallas en raíz de tomate producidas por *Meloidogyne*. Fuente Bridge y Page (1980)

Bella Vista. Los datos obtenidos de rendimiento, peso medio del fruto, índice de agallas y cantidad de nemátodos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) y test DGC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a rendimiento (RU: 11,4; RE: 11,6; TE: 11,3 kg m⁻²) y peso medio del fruto (RU, RE y TE: 0,14 kg fr⁻¹) los resultados no mostraron dife-

rencias estadísticas entre tratamientos. Para la variable índice de agalla (Imagen 1), RE se diferenció de RU y TE ($p < 0,005$) donde RE obtuvo un valor promedio "leve" (1,6), en cambio RU y TE valores "medios" (3,5 y 4,8). La población de nemátodos presentó valores altos previo al inicio del cultivo (junio) y al final del mismo (marzo), solo se presentaron valores bajos en la medición a los 70 días de la biofumigación en los tratamientos RE y RU. En ninguna fecha se encontraron diferencias estadísticas entre tratamiento, siendo el nemátodo predominante *Meloidogyne* spp. En las condiciones de este ensayo, la biofumigación con restos de repollo mostró ser una buena alternativa disminuyendo las agallas en el cultivo susceptible. Es necesario seguir investigando estas especies para determinar las formas de incorporación, las variables que intervienen en su eficiencia y la integración con otras estrategias de manejo.



Imagen 2: cultivo de tomate del ensayo-API



Imagen 1: Raíces del cultivo de tomate en el final del ciclo, de los tres tratamientos, de izquierda a derecha testigo, biofumigación con repollo y biofumigación con rúcula