

Campaña 2023/2024

74

SEP
2024

► ISSN0328-7300
Sección Granos

publicación **especial**

El cultivo de la **soja**
en el noroeste argentino



ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

syngenta





CampoLimpio

PROGRAMA DE MANEJO DE ENVASES VACÍOS

publicación **especial**

El cultivo de la **soja**
en el noroeste argentino

Campaña 2023/2024

> Autoridades EEAOC

Presidente

Ing. Agr. Roberto Sánchez Loria

Vicepresidente

Lic. Sebastián José Budeguer

Directores

Ing. Agr. José Ignacio Lobo Viaña

Ing. Agr. Francisco J. Estrada

Don Luis Fernando Umana

Don Pablo José Padilla

Don Juan Carlos Crovella

Don José Antonio Linares

Lic. Catalina Rocchia Ferro

Ing. Zoot. Bernabé Oscar Alzabé

Director Técnico

Dr. Leonardo Daniel Ploper

Directores Asistentes

Tecnología Agropecuaria

Dr. Hernán Salas López

Tecnología Industrial

Ing. Qco. R. Marcelo Ruiz

Administración y Servicios

C.P.N. Julio Esper

Director de RRHH

Lic. José Daniel Rodríguez

Domato

Editor Responsable:

Dr. Leonardo Daniel Ploper

Comisión Publicaciones y Difusión

Mg. Ing. Agr. Patricia Digonzelli

Mg. Ing. Agr. Fernanda Leggio

Ing. Agr. Daniela Pérez

Ing. Agr. Victoria González

D.G. Silvio Cesar Salmoiraghi

Arte, diseño y diagramación

Lic. Andrés E. Navas

Corrección

Prof. en Letras Ernesto Klass

EEAOC



> Editores



Ing. Agr.
**Mario R.
Devani**



Ing. Agr.
**José R.
Sánchez**

Publicación Especial N° 74
Septiembre de 2024
ISSN: 0328-7300
Tucumán - Argentina

Reservados todos los derechos. Quedan rigurosamente prohibidas, sin autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.



**ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES**
Tucumán | Argentina

Av. William Cross 3150
T4101XAC | Las Talitas
Tucumán | Argentina
Tel: (54 381) 452 1000
Fax: (54 381) 452 1008
direcc@eeaoc.org.ar
www.eeaoc.gob.ar



Indice

	Pag
Editorial	12
A. Red de Evaluación de Cultivares de Soja para el noroeste argentino 2023/2024	14
A1. Red de Evaluación de Cultivares de Soja para el noroeste argentino: Resultados de la campaña 2023/2024	14
A2. Análisis de rendimientos obtenidos en la Red de Macroparcels de Soja en la campaña 2023/2024	31
A3. Análisis de estabilidad de variedades y de ensayos multiambientales a través de la metodología GGE biplot	39
B. Datos y Análisis de campañas anteriores de la Red de evaluación de macroparcels	49
B1. Comportamiento de Variedades con Tecnología Enlist y Conkesta en la Red de soja del NOA	49
B2. Análisis comparativo entre campañas agrícolas de la Red de variedades de soja del NOA	54
B3. Tablas resumen: Red de evaluación de variedades de soja en macroparcels. Período analizado 2002-2024	63
C. Condiciones agrometeorológicas	85
C1. Aspectos agrometeorológicos destacados de la campaña 2023/2024 en el área sojera de la provincia de Tucumán y áreas de influencia	85
D. Situación y evaluación sanitaria	93
D1. Situación sanitaria del cultivo de soja en el noroeste argentino durante la campaña 2023/2024	93
D2. Susceptibilidad de la oruga medidora (<i>Rachiplusia nu</i>) a los principales insecticidas empleados para su control	100

	Pag
D3. La oruga medidora (<i>Rachiplusia nu</i>): evolución de la dinámica y sus daños en la soja Bt	111
D4. Comportamiento de cultivares comerciales de soja frente al Nematodo de la agalla en el noroeste argentino	120
D5. Deterioro de la semilla de soja por demora en la cosecha. Campaña 2023/2024	124
E. Condiciones edáficas y nutrición vegetal	130
E1. Efecto de distintas estrategias de fertilización sobre el rendimiento y la calidad industrial de los granos en el cultivo de soja en la provincia de Tucumán durante la campaña 2023/2024	130
F. Análisis espacial por sensores remotos y SIG	134
F1. Sistema productivo de granos de Tucumán y Carbono Orgánico del Suelo (COS)	134
G. Análisis económico y estadístico de los cultivos	142
G1. Sistemas de producción de granos en Tucumán y zonas de influencia, aspectos y acciones para la sustentabilidad ambiental y económica	142
G2. Resultados de la encuesta realizada a productores de soja, campaña 2023/2024 en Tucumán y zonas de influencia	145
H. Biotecnología	157
H1. Tecnologías modernas de fenotipado aplicadas al mejoramiento genético	157
H2. Desarrollo y evaluación de nuevos genotipos de soja del PMGS con resistencia a tres enfermedades	164
Consideraciones finales	172
Agradecimientos	174



RAYSER®

AGRO S.R.L.



 3813351216 - 3814530692

 info@rayser.com.ar

SUCURSAL TUCUMÁN

AV. CIRCUNVALACIÓN KM. 1294
PARQUE INDUSTRIAL
SAN MIGUEL DE TUCUMÁN

SUCURSAL LA COCHA

RN 38, KM 688
LOCAL 1 Y 2
LA COCHA.

SUCURSAL PICHANAL SALTA

RUTA NACIONAL 34 Y 50,
PREDIO REFINOR,
PICHANAL, ORÁN, SALTA

NOVA


SIGMA
AGRO


Brometan
SOLUCIONES SUSTENTABLES

Bayer 


LA TIJERETA
Decisiones rentables

DECCO
Naturally Postharvest


HELM

FMC

TUCAGRO

S.R.L.

Agroquímicos - Semillas - Fertilizantes

**Creciendo en calidad y servicio
en beneficio del productor**


Casa Central Tucumán

Av. Juan Domingo Perón Km 5,3
Cevil Pozo, Dpto. Cruz Alta (CP. 4178)
Cel. 3815438402
tucagro@tucagro.com.ar

Sucursal Alberdi

RN 38 Km 710, (CP. 4158)
Dpto. Juan Bautista Alberdi, Tucumán
Cel. 3814645023
tucagroalberdi@tucagro.com.ar

 @tucagrosrl

 @tucagro.tucuman

Editorial

L En el año del 115° aniversario de la creación de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) de Tucumán, nuestra Institución continúa aportando avances e información sobre tecnologías para el crecimiento del sector agroindustrial de la provincia y de la región del noroeste argentino.

En el ámbito de la producción tiene una presencia permanente, posicionándola de manera privilegiada para estar atenta a las demandas de los sectores destinatarios de su investigación, lo que permite orientar sus líneas de investigación según las problemáticas y avances de cada época.

El medio productivo de granos de nuestra región del NOA requiere una alta demanda tecnológica para contrarrestar las adversidades y variaciones que lo caracterizan, siendo menester generar miradas y manejos de todo el sistema granario, en pos de alcanzar y mantener rendimientos sustentables en el tiempo.

El Programa Granos de la EEAOC toma esta necesidad de acciones interdisciplinarias a través de las diferentes secciones que la conforman, para satisfacer constantemente con información actualizada, la demanda de los cultivos de granos. Con el firme objetivo de lograrlo, se proyectan ensayos entre secciones del Programa y colaboradores externos para obtener los datos que luego se analizarán y serán transferidos a productores, asesores y técnicos mediante jornadas, eventos y publicaciones, para promover herramientas que faciliten la toma de decisiones en los distintos procesos productivos.

Esta nueva publicación de El cultivo de la soja en el noroeste Argentino, campaña 2023/2024, en su edición n° 74, brinda un minucioso panorama de la última campaña de soja, con una variedad de artículos que resumen los principales tópicos encarados por el Programa Granos.

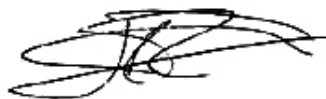
En los primeros artículos se exponen los resultados de la Red de evaluación de variedades comerciales en macroparcelas del NOA, sobre los cuales se efectúan diversos análisis para comprender el comportamiento de la genética en el mercado, así como del cultivo en su conjunto. Se analizan así, a través de los grupos de maduración (GM), la frecuencia de aparición entre los rindes superiores, etc., tanto para el ciclo agrícola actual, como su comparación con todas las campañas previas, con el respaldo de una Red iniciada hace 24 años y que se mantiene de manera consecutiva e ininterrumpida. Como todos los años encontraremos un análisis detallado de las condiciones agroclimáticas ocurridas durante el ciclo del cultivo, con énfasis en las precipitaciones y temperaturas de distintos sitios de la provincia, y su efecto sobre la producción de esta oleaginosa. Diferentes artículos evalúan los aspectos sanitarios, tanto de la dinámica de orugas de Lepidópteros y su susceptibilidad a insecticidas, pasando por el comportamiento de cultivos frente a los nematodos presentes en nuestros campos, así como de la prospección de enfermedades y, ante la situación climática ocurrida al momento de cosecha, una evaluación del deterioro de la semilla en diferentes momentos de cosecha.

Desde el aspecto edáfico se continúan evaluando las prácticas de fertilización, así como también la búsqueda de una correlación entre el carbono orgánico del suelo y la secuencia de cultivos de granos de las distintas zonas de la provincia, a través de sistemas de información geográfica.

Las evaluaciones económicas inherentes al cultivo y a su estructura, también son abarcadas en esta publicación, con información de calidad obtenida a partir de productores calificados, para conocer con mayor exactitud el manejo, las problemáticas y las soluciones de un porcentaje cada vez más importante de la superficie sojera de Tucumán y zonas de influencia.

Finalmente, encontramos dos artículos donde se exponen los nuevos desarrollos y tecnologías biotecnológicas en las que técnicos del Programa Granos vienen trabajando y aplicando para el mejoramiento genético de esta oleaginosa.

Desde el Programa Granos de la EEAOC queremos reconocer y agradecer por el invaluable aporte a todos aquellos involucrados en la gesta y realización de esta nueva publicación especial sobre el cultivo de la soja en el NOA.



Mario Devani

Coordinador Programa Granos EEAOC

Red de Evaluación de Cultivares de Soja para el noroeste argentino: Resultados de la campaña 2023/2024

- › Mario R. Devani*, Horacio Gómez*, N. Ruiz de Huidobro*, Franco Scalora*, G. Celeste López*, Alejandro Vera**, Mariano Pardo*** y José R. Sánchez*

Introducción

La Red de Macroparcelas del Noroeste Argentino (NOA) se viene realizando desde hace 27 campañas agrícolas de manera consecutiva, y en ella se evalúan las variedades de soja ofrecidas por las empresas semilleras de nuestra región; el objetivo es el de determinar el comportamiento de los cultivares analizando aspectos agronómicos, fenológicos y sanitarios, entre otras características.

Esta Red, coordinada por el Programa Granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC), se lleva adelante con la colaboración y el aporte de productores, asesores, empresas privadas y técnicos del medio, quienes contribuyen generosamente para concretar los ensayos. Se procesan los datos para facilitar información actualizada, la cual es utilizada en la región como una referencia para definir acciones sobre el manejo agronómico del cultivo y elegir los materiales que se implantarán en la siguiente campaña.

Cultivares y ambientes evaluados

En esta campaña 2023/2024 se evaluaron 32 variedades de soja (Tabla 1), ocho de ellas por primera vez (24%). El 46% del total posee la tecnología Conkesta (resistencia a lepidópteros y a los herbicidas glifosato, glufosinato y 2,4-D); el 24% cuenta con la tecnología Enlist (resistencia a glifosato, glufosinato y 2,4-D) y también un 24% con la tecnología RR1. Se mantuvieron dos variedades (6%) con la tecnología RR2Bt (IPRO), comercialmente conocida como “Intacta”, para poder compararlas con las nuevas variedades Conkesta y Enlist incorporadas a la Red.

Se sembraron 11 macroparcelas ubicadas en distintas localidades del NOA (Figura 1), tres de ellas en la provincia de Tucumán (San Agustín, Piedrablanca y La Virginia); cuatro en Santiago del Estero (El Palomar, La Fragua, Gobernador Garmendia y Poleo Pozo); una en Catamarca (Los Altos) y tres en la provincia de Salta (Amasuyo, Metán y Mosconi).

* Sección Granos, ** Sección Entomología Agrícola, *** Sección Biotecnología, EEAOC.

E-mail: granos@eeaoc.org.ar

Ahora las malezas son un recuerdo

WINGER® El Piroxasulfone de UPL.

El herbicida pre-emergente más eficaz para el manejo de malezas gramíneas y de hoja ancha de difícil control.

Siempre las voy a recordar...



Más info en
uplArgentina.com



Tabla 1. Listado y características de variedades comerciales de soja evaluadas en la Red del NOA, durante la campaña 2023/2024.

Nº	Variedades	Semillero	GM	HC	CF	CP	Gen	Peso 1000 semillas (g) ¹	Reacción a peroxidasa ¹
1	ACA 70A70 CK	ACA	70	I	B	G	CONKESTA	141,9	positiva
2	BRV 57122 CE	Brevant	71	I	V	G	CONKESTA	186,8	negativa
3	NS 6223 CE	Nidera	62	I	V	G	CONKESTA	164,3	positiva
4	DM 64K64 SCE	Don Mario	64	I	V	G	CONKESTA	187,3	positiva
5	DM 80K80 SCE	Don Mario	80	I	V	G	CONKESTA	155,1	positiva
6	DM 75K75 CE	Don Mario	75	I	V	G	CONKESTA	164,2	positiva
7	DM 60K60 SCE	Don Mario	60	I	V	G	CONKESTA	166,2	positiva
8	NEO 69S23 CE	Neogen	69	I	V	G	CONKESTA	157,6	positiva
9	78KA42	Stine	78	I	V	G	CONKESTA	154,0	positiva
10	CZ 78B24 CE	Credenz	78	I	V	G	CONKESTA	163,4	positiva
11	IS 69.2 CE	Illinois	69	I	V	G	CONKESTA	168,7	negativa
12	P75A06 SCE	Pioneer	75	I	V	G	CONKESTA	165,5	positiva
13	P80A02 SCE	Pioneer	80	I	V	G	CONKESTA	166,2	mezcla
14	P60A01 SCE	Pioneer	60	I	B	G	CONKESTA	158,3	positiva
15	BRV 56222 E	Brevant	62	I	B	G	ENLIST	175,4	positiva
16	NEO 63S22 E	Neogen	63	I	B	G	ENLIST	148,4	positiva
17	DM 64E64 SE	Don Mario	64	I	V	G	ENLIST	169,1	negativa
18	IS 60.1 SE	Illinois	60	I	B	Mc	ENLIST	152,4	positiva
19	77EA40	Stine	77	I	V	G	ENLIST	172,9	positiva
20	76EA72	Stine	76	I	B	G	ENLIST	145,1	positiva
21	BRV 55621 SE	Brevant	56	I	B	Mc	ENLIST	179,7	negativa
22	CZ 6423SE	Credenz	64	I	B	G	ENLIST	161,4	positiva
23	DM 60i62	Don Mario	60	I	V	G	I PRO	159,2	positiva
24	DM 75i75	Don Mario	75	I	V	G	I PRO	175,4	negativa
25	CZ 5923 STS	Credenz	59	I	V	G	RR1	128,4	positiva
26	ACA 68A20 GR	ACA	68	I	B	G	RR1	140,1	positiva
27	RA 5816	Santa Rosa	58	I	V	M	RR1	131,0	positiva
28	RA 655	Santa Rosa	65	I	V	M	RR1	141,9	positiva
29	Tukuy RR	Lealsem	80	I	B	G	RR1	170,8	positiva
30	GS 50R48	Great Seeds	50	I	B	G	RR1	176,7	positiva
31	CZ 6522 RR	Credenz	65	I	V	G	RR1	133,8	positiva
32	GS 60R51	Great Seeds	60	I	V	G	RR1	195,0	negativa

GM: Grupo de madurez (información proporcionada por el semillero)

HC: Hábito de crecimiento; I: indeterminado; D: determinado

CF: Color de flor; V: violeta; B: blanco

CP: Color de pubescencia; G: gris; M: marrón

¹ Datos proporcionados por la Sección Semillas de la EEAOC, de muestreos presiembra

Mapa Macroparcels Soja
2023 | 2024

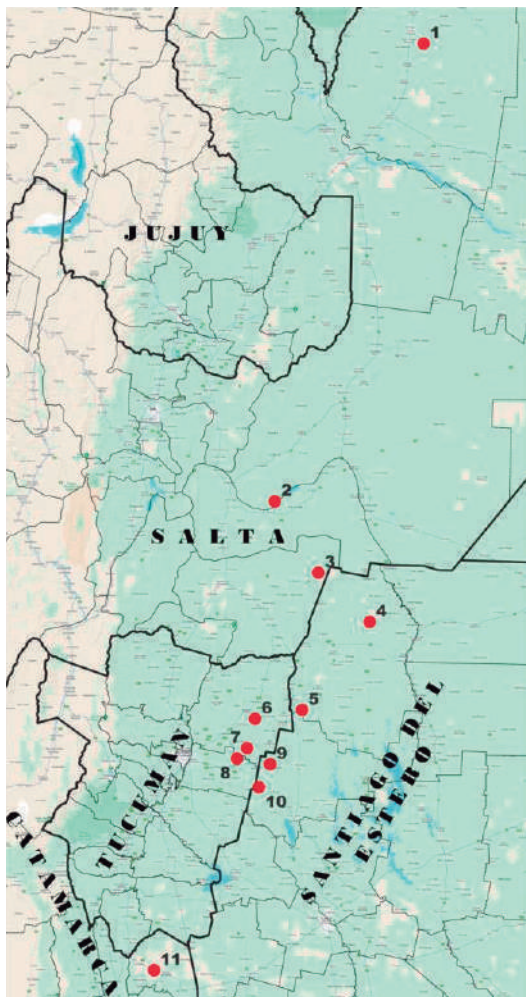


Figura 1. Ubicación geográfica de los ensayos de la Red de macroparcels de soja del NOA, durante la campaña 2023/2024. Sección SR y SIG de la EAAOC.

Elaborado por Lic. Federico Soria
Junio 2024.



Metodología de trabajo

La evaluación de las variedades de soja en la Red de Macroparcels se realizó de la siguiente manera:

- Los semilleros que participan de la Red aportaron las semillas que se distribuyeron a los responsables de cada macroparcels.
- Las variedades de grupos de maduración (GM) cortos (V y VI) y largos (VII y VIII) se implantaron de manera conjunta (a diferencia de campañas anteriores), utilizando como único testigo el cultivar DM 60i62 IPRO para todos los ciclos analizados.
- El espaciamiento de siembra fue de 0,52 metros entre líneas.

- La longitud mínima de cada macroparcela fue de 200 metros, variando el ancho según el equipo de siembra del que dispusiera el responsable.
- Las parcelas de los testigos se sembraron de forma intercalada entre los materiales a evaluar.
- Tanto aplicaciones como datos ambientales de cada macroparcela fueron registrados por los responsables/encargados de cada una (fertilizaciones, dosis, registro de precipitaciones, análisis de suelo, etc.).
- En algunas localidades se registró la fenología (días a floración y maduración) y se evaluó la presencia de plagas y enfermedades, estado general del cultivo, etc.
- El manejo sanitario de las parcelas se realizó conforme a la situación particular de cada ambiente.
- La cosecha se realizó con la maquinaria disponible y se registró la humedad al momento de la trilla.
- Los datos de rendimiento y humedad obtenidos en la cosecha fueron remitidos a la Sección Granos de la EEAOC para el procesamiento y análisis.

Análisis y presentación de datos

Los datos obtenidos de peso de cosecha se corrigieron por humedad (13,5%) y luego se estandarizaron en función del índice de normalización (IN). Este índice se obtiene al dividir la semisuma de los testigos pareados en el promedio general del testigo para cada localidad.

En función de esto se presentan los resultados para cada localidad, en los que se incluyen los rendimientos normalizados de las variedades que se evaluaron en años anteriores y su posicionamiento en el “ranking” para ese año (número entre paréntesis), así como los datos de lluvia, análisis de suelo y aplicaciones realizadas en cada localidad. Luego se llevan a cabo diversos análisis descriptivos y estadísticos de los datos, los cuales incluyen análisis comparativos del comportamiento de distintos materiales pertenecientes a diferentes GM durante la campaña actual y los últimos 12 ciclos agrícolas (desde 2011/2012 a 2023/2024). De igual forma, para la campaña 2023/2024 se realizó el análisis de frecuencia de aparición de variedades con rendimientos superiores, tanto para materiales de ciclo corto como largo, adoptando como criterio estadístico al cuartil superior (Q3).

En uno de los artículos, más adelante, se presenta el análisis de estabilidad o adaptabilidad de los materiales para observar tendencias, el cual consistió en tomar los rendimientos promedio de las localidades como índices ambientales, para luego realizar un ajuste lineal de los datos de rendimientos de cada una de las variedades en estos ensayos.

Tabla 2a. Macroparcela Poleo Pozo Tucumán 2024

Fecha de siembra: 05/01/2024					Antecesor: Centeno/cobertura				
Fecha de cosecha: 18/05/2024									
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking	
DM 60i62 IPRO (T)	3394	15,7	3,1	105	3288	1,07	3074	10	
BRV 55621 SE	2687	15,6	3,0	80	2606	1,03	2534	22	
RA 5816 RR	3111	14,9	2,2	68	3043	1,03	2958	11	
CZ 5923 RR	2828	15,5	2,9	81	2747	1,03	2670	20	
DM 60K60 SCE	2969	15,3	2,6	78	2891	1,03	2810	17	
GS 60R51	2687	15,4	2,8	74	2613	1,03	2540	21	
T	3111	15,1	2,4	75	3036				
P60A01 SCE	2828	14,2	1,4	39	2789	0,99	2816	16	
BRV 56222 E	2828	14,9	2,2	62	2766	0,99	2793	18	
Neo 63S22 E	3111	14,3	1,5	46	3065	0,99	3094	9	
CZ 6423 E	2969	15,2	2,5	75	2894	0,99	2922	12	
T	3111	14,6	1,8	57	3054				
DM 64K64 SCE	3252	14,6	1,8	60	3193	0,97	3286	1	
RA 655 RR	2828	14,4	1,6	45	2783	0,97	2864	14	
CZ 6522	3111	15,3	2,6	82	3029	0,97	3118	8	
IS 69.2 CE	3111	15,0	2,3	71	3039	0,97	3129	7	
T	2969	14,5	1,7	51	2918				
NEO 69S23 CE	2192	14,3	1,5	33	2159	0,93	2323	23	
BRV 57122 CE	3111	14,8	2,1	64	3047	0,93	3278	2	
DM 75i75 IPRO	2687	14,5	1,7	46	2640	0,93	2841	15	
DM 75K75 CE	3111	15,3	2,6	82	3029	0,93	3259	3	
P75A06 SCE	2969	14,2	1,4	41	2929	0,93	3151	6	
T	2828	14,0	1,1	32	2796				
CZ 78B24 CE	2828	14,4	1,6	45	2783	1,00	2783	19	
DM 80K80 SCE	3252	14,2	1,4	45	3208	1,00	3208	4	
Tukuy RR	2969	14,5	1,7	51	2918	1,00	2919	13	
P80A02 SCE	3252	14,7	2,0	63	3189	1,00	3189	5	
T	3394	14,1	1,3	43	3351				
Promedio Testigos					3074				
Promedio Variedades							2937		

Aplicaciones

10/09/2023	2,4D + Glifo 5L/ha+Imazapyr 0,1L/ha
02/11/2023	Diclosulam 35gr/ha+Imazetapyr 1L/ha
12/12/2023	Paraquat 3L/ha+ Fludioxazin 0,15L/ha
29/12/2023	S-metolaclor 1L/ha+ Fipronil-Lambda 0,1L/ha
05/01/2024	Cletodim 0,7L/ha+ Glifo 3kg/ha
07/02/2024	Cletodim 0,7L/ha+ Glifo 1L/ha+ Lufenuron-Benzoato de ememctina 75gr/ha
27/02/2024	Imida-Bifentrin 0,3L/ha+ Azoxistrobina-Ciproconazole 0,25L/ha
13/03/2024	Tiametoxan-Lambda 0,2L/ha

Precipitaciones

OCT-23	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	Total
75	71	141	82	93	102	27	591

Responsable: Sebastian Ruíz (Aguará S. A.)

**Tabla 2b. Macroparcela Piedra Blanca
Tucumán 2024**

Fecha de siembra: 06/01/2024 Fecha de cosecha: 26/05/2024								
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking
IS 69.2 CE	3140	13,6	0,7	22	3118	0,92	3372	8
DM 60i62 IPRO (T)	3532	13,2	0,9	32	3565	0,92	3854	2
NEO 69S23 CE	3532	12,4	1,8	65	3597	0,98	3660	4
BRV 57122 CE	3728	12,8	1,4	51	3780	0,98	3846	3
DM 75i75	3728	12,1	2,2	81	3810	0,98	3877	1
DM 75K75 CE	3140	12,0	2,3	72	3212	0,98	3268	10
T	3925	12,1	2,2	86	4010			11
CZ 78B24 CE	3532	12,5	1,7	61	3593	1,04	3463	7
DM 80K80 SCE	3532	16,0	3,4	122	3410	1,04	3287	9
Tukuy	3638	12,5	1,7	63	3701	1,04	3567	6
P80A02 SCE	3728	12,6	1,6	60	3788	1,04	3651	5
T	3925	12,6	1,6	63	3988			
Promedio Testigos					3854			
Promedio Variedades							3585	

Responsable: Alejandro Koralsky (Neocampo)

Tabla 2c. Macroparcela San Agustín Tucumán 2023/2024

Fecha de siembra: 07/12/2023						Antecesor: Maíz			
Fecha de cosecha: 10/05/2024									
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking	
DM 60I62 IPRO (T)	3989	18,8	6,7	266	3723	0,99	3763	12	
GS 50R48	3457	18,3	6,1	211	3247	1,03	3138	31	
BRV 55621 SE	3759	19,3	7,2	272	3487	1,03	3370	26	
RA 5816 RR	3759	18,6	6,4	242	3517	1,03	3399	25	
CZ 5923 RR	3904	18,9	6,8	265	3639	1,03	3517	23	
DM 60K60 SCE	4064	18,9	6,8	276	3788	1,03	3661	16	
GS 60R51	3628	18,5	6,3	229	3399	1,03	3285	29	
T	4354	18,8	6,7	290	4064				
IS 60.1 SE	4225	17,9	5,6	238	3987	1,05	3780	10	
P60A01 SCE	3642	18,5	6,3	230	3412	1,05	3235	30	
BRV 56222 E	4371	17,9	5,6	246	4125	1,05	3910	6	
NS 6223 CK	4095	18,7	6,6	268	3827	1,05	3628	19	
Neo 63S22 E	3949	17,6	5,3	209	3740	1,05	3546	21	
CZ 6423 E	4095	18,0	5,7	235	3860	1,05	3659	17	
T	4110	18,0	5,7	236	3874				
DM 64K64 SCE	4002	18,5	6,3	253	3749	0,98	3838	8	
DM 64E64 SE	3670	17,8	5,5	202	3468	0,98	3550	20	
RA 655 RR	3964	17,8	5,5	219	3745	0,98	3834	9	
ACA 6820 GR	3537	17,3	4,9	175	3362	0,98	3442	24	
IS 69.2 CE	3684	18,4	6,2	229	3455	0,98	3538	22	
Neo 69S23 CE	3831	18,6	6,4	247	3585	0,98	3670	15	
T	3684	17,9	5,6	207	3477				
ACA 70a70 CE	3537	18,5	6,3	224	3313	1,00	3320	28	
BRV 57122 CE	3994	18,1	5,9	234	3760	1,00	3767	11	
DM 75I75 IPRO	3994	18,4	6,2	248	3746	1,00	3754	14	
DM 75K75 CE	3550	18,5	6,3	224	3326	1,00	3333	27	
St 76EA72	3994	18,2	6,0	239	3755	1,00	3763	13	
St 77EA40	3846	18,0	5,7	221	3625	1,00	3632	18	
T	4307	18,5	6,3	272	4034				
St 78KA42	4455	17,7	5,4	241	4214	0,99	4263	1	
CZ 78B24 CE	4307	17,9	5,6	242	4064	0,99	4111	4	
P75A06 SCE	4158	18,4	6,2	258	3900	0,99	3945	5	
P80A02 SCE	4323	18,2	6,0	258	4065	0,99	4112	3	
DM 80K80 SCE	4323	17,8	5,5	238	4085	0,99	4132	2	
Tukuy RR	4025	17,5	5,2	208	3817	0,99	3861	7	
T	3578	17,2	4,8	173	3405				
Promedio Testigos					3763				
Promedio Variedades							3670		

Precipitaciones							
OCT-23	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	Total
32	65	145	98	143	194	49	726

Responsable: Franco Scalora (EAAOC)

Tabla 2d. Macroparcela Metán Tucumán 2024

Fecha de siembra: 07/01/2024 Fecha de cosecha: 27/05/2024									
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking	
DM 60i62 IPRO (T)	2457	14,0	1,1	28	2429	0,88	2764	5	
CZ 5923 RR	2564	14,0	1,1	29	2535	0,96	2627	10	
BRV 55621 SE	2404	14,0	1,1	28	2376	0,96	2463	11	
P60A01 SCE	2671	14,0	1,1	31	2640	0,96	2736	7	
RA 5816 RR	2831	14,0	1,1	32	2799	0,96	2900	1	
T	2938	14,0	1,1	34	2904				
RA 655 RR	3045	14,0	1,1	35	3010	1,06	2838	2	
BRV 56222 E	2938	14,0	1,1	34	2904	1,06	2739	6	
BRV 57122 CE	2831	14,0	1,1	32	2799	1,06	2639	9	
GS 60R51	2297	14,0	1,1	26	2271	1,06	2141	13	
Tukuy RR	2885	14,0	1,1	33	2852	1,06	2689	8	
DM 75i75 IPRO	2511	14,0	1,1	29	2482	1,06	2340	12	
P80A02 SCE	3045	14,0	1,1	35	3010	1,06	2838	3	
P75A06 SCE	2991	14,0	1,1	34	2957	1,06	2788	4	
T	2991	14,0	1,1	34	2957				
Promedio Testigos					2764				
Promedio Variedades							2654		

Precipitaciones

OCT-23	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	Total
10	24	69	102	269	155	39	668

Curasemillas

Carbendazim+Tiram+Tiametoxan

Aplicaciones

Glifo 1kg/ha+ 2,4D 0,5L/ha+ Cletodim 0,5L/ha+ Flumioxazin 0,12L/ha
 Glifo 1kg/ha+ Bifentrin 0,07L/ha+ Cletodim 0,5L/ha
 Glifo 3kg/ha+ Cletodim 0,7L/ha+ Bifentrin 0,08L/ha
 Glifo 1,2kg/ha+ Cletodim 0,5L/ha+ Fipronil 0,05L/ha
 Fipronil 0,1L/ha+ Bifentrin 0,08L/ha

Responsable: Manuel Esteve (Los Itines S.A.)

**Tabla 2e. Macroparcela Los Altos
Tucumán 2023/2024**

Fecha de siembra: 17/12/2023 Fecha de cosecha: 21/04/2024										
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking		
DM 60I62 IPRO (T)	3686	11,8	2,5	93	3779	1,12	3368	2		
BRV 55621 SE	3125	11,8	2,5	79	3204	1,09	2952	12		
RA5816	3125	11,8	2,5	79	3204	1,09	2952	13		
CZ 5923 STS	3125	11,8	2,5	79	3204	1,09	2952	14		
DM 60K60 SCE	3365	11,8	2,5	85	3450	1,09	3179	5		
60R51	3125	11,8	2,5	79	3204	1,09	2952	15		
T	3446	11,8	2,5	87	3533					
P60A01 SCE	3045	11,8	2,5	77	3122	1,01	3084	8		
BRV 56222 E	3446	11,8	2,5	87	3533	1,01	3490	1		
NEO 63S22 E	3045	11,8	2,5	77	3122	1,01	3084	9		
CZ 6423SE	2724	11,8	2,5	69	2793	1,01	2759	21		
T	3205	11,8	2,5	81	3286					
DM 64K64 SCE	2804	11,8	2,5	71	2875	0,99	2911	16		
RA655	2965	13,1	1,0	31	2995	0,99	3032	10		
IS 69.2 CE	2644	13,1	1,0	27	2671	0,99	2704	22		
T	3285	11,8	2,5	83	3368					
NEO 69S23 CE	2804	13,1	1,0	29	2833	0,99	2868	17		
BRV 57122 CE	3045	13,1	1,0	31	3076	0,99	3114	7		
DM 75I75	3125	13,1	1,0	32	3157	0,99	3196	4		
DM 75K75 CE	2804	13,1	1,0	29	2833	0,99	2868	18		
P75A06 SCE	2804	13,1	1,0	29	2833	0,99	2868	19		
T	3205	11,8	2,5	81	3286					
CZ 78B24 CE	2724	13,1	1,0	28	2752	0,93	2970	11		
DM 80K80 SCE	2885	13,1	1,0	30	2914	0,93	3144	6		
Tukuy	2564	13,1	1,0	26	2591	0,93	2795	20		
P80A02 SCE	2965	13,1	1,0	31	2995	0,93	3232	3		
T	2885	11,8	2,5	73	2957					
	Promedio Testigos				3368					
	Promedio Variedades						3022			

Responsable: Ramón Puchulu - Facundo Puchulu

Tabla 2f. Macroparcela LaVirginia Tucumán 2024

Fecha de siembra: 08/01/2024 Fecha de cosecha: 29/05/2024									
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking	
DM 60I62 IPRO (T)	3777	12,8	1,4	52	3829	1,12	3407	15	
BRV 55621 SE	3297	12,7	1,5	49	3346	1,06	3144	19	
RA 5816 RR	2919	12,5	1,7	50	2969	1,06	2790	21	
CZ 5923 RR	3228	12,6	1,6	52	3280	1,06	3082	20	
DM 60K60 SCE	3571	12,4	1,8	66	3637	1,06	3417	13	
GS 60R51	2782	12,7	1,5	41	2823	1,06	2652	22	
T	3365	12,5	1,7	58	3423				
P60A01 SCE	3297	12,4	1,8	60	3357	0,99	3407	14	
BRV 56222 E	3400	12,4	1,8	62	3462	0,99	3514	12	
Neo 63S22 E	3777	12,7	1,5	56	3834	0,99	3891	3	
CZ 6423 E	3537	12,4	1,8	65	3602	0,99	3656	7	
T	3228	12,3	2,0	63	3291				
DM 64K64 SCE	3503	12,3	2,0	68	3571	0,98	3654	8	
RA 655 RR	3228	12,0	2,3	74	3302	0,98	3379	17	
IS 69.2 CE	3365	12,2	2,1	69	3435	0,98	3515	11	
T	3297	12,1	2,2	72	3369				
Neo 69S23 CE	3468	12,0	2,3	80	3548	0,97	3665	6	
BRV 57122 CE	3331	11,9	2,4	80	3411	0,97	3524	10	
DM 75I75 IPRO	2988	11,9	2,4	72	3060	0,97	3160	18	
DM 75K75 CE	3777	11,6	2,8	104	3882	0,97	4009	1	
P75A06 SCE	3674	11,8	2,5	93	3767	0,97	3891	2	
T	3159	12,1	2,2	69	3228				
CZ 78B24 CE	3400	12,0	2,3	78	3478	0,96	3629	9	
DM 80K80 SCE	3434	12,0	2,3	79	3513	0,96	3666	5	
Tukuy RR	3159	11,6	2,8	87	3246	0,96	3387	16	
P80A02 SCE	3606	12,3	2,0	70	3676	0,96	3836	4	
T	3228	12,0	2,3	74	3302				
Promedio Testigos					3407				
Promedio Variedades							3467		

Responsable: Bernardo Frau

Tabla 2g. Macroparcela La Fragua Tucumán 2023/2024

Fecha de siembra: 21/12/2024						Antecesor: Trigo			
Fecha de cosecha: 17/05/2024									
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking	
DM 60I62 Testigo	2132	116,3	3,8	81	2051	1,01	2022	5	
RA655	1838	17,5	5,2	95	1743	1,01	1723	7	
DM 60K60 SCE	1642	23,3	11,8	194	1447	1,01	1431	11	
60R51	1593	18,8	6,7	106	1487	1,01	1470	10	
RA5816	1642	17,1	4,7	77	1565	1,01	1547	9	
BRV 56222 E	1152	18	5,7	66	1086	1,01	1073	18	
BRV 57122 CE	1862	20,9	9,1	169	1693	1,01	1674	8	
T	2255	21,3	9,5	215	2039				
BRV 55621 SE	1103	17,1	4,7	52	1051	0,99	1058	20	
P60A01 SCE	2402	18,1	5,9	141	2261	0,99	2276	2	
DM 75I75	1421	20	8,0	114	1307	0,99	1316	15	
P80A02 SCE	1544	20,3	8,4	130	1414	0,99	1424	13	
CZ 6423SE	2034	23,5	12,1	245	1788	0,99	1801	6	
NEO 63S22 E	2573	18,3	6,1	157	2416	0,99	2433	1	
CZ 78B24 CE	1274	21,9	10,2	130	1144	0,99	1152	17	
T	2205	22	10,3	228	1977				
DM 80K80 SCE	1127	18,3	6,1	69	1059	0,99	1071	19	
P75A06 SCE	2181	16,8	4,4	95	2086	0,99	2100	4	
IS 69.2 CE	1593	22,5	10,9	174	1419	0,99	1429	12	
T	2181	19,4	7,4	160	2021				
DM 75K75 CE	1470	19	6,9	101	1369	1,00	1370	14	
NEO 69S23 CE	2328	18,3	6,1	142	2186	1,00	2188	3	
DM 64K64 SCE	1323	23,6	12,2	161	1162	1,00	1163	16	
Promedio Testigos					2022				
Promedio Variedades							1586		

Responsable: Roque García - Rafael Boix (Boix)

Tabla 2h. Macroparcela Garmendia Tucumán 2024

Fecha de siembra: 16/01/2024 Fecha de cosecha: 18/05/2024								
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking
DM 60I62 IPRO (T)	5004	11,6	2,8	138	5142	1,08	4782	4
BRV 55621 SE	4121	11,9	2,4	99	4220	1,08	3925	20
RA 5816 RR	4317	11,9	2,4	104	4421	1,08	4112	19
CZ 5923 RR	4317	11,6	2,8	119	4436	1,08	4126	18
DM 60K60 SCE	4710	11,7	2,6	124	4834	1,08	4496	11
GS 60R51	3827	11,7	2,6	101	3928	1,08	3653	21
T	5004	11,6	2,8	138	5142			
P60A01 SCE	4415	11,6	2,8	122	4537	1,03	4408	16
BRV 56222 E	4513	11,5	2,9	130	4643	1,03	4511	9
Neo 63S22 E	4317	11,6	2,8	119	4436	1,03	4310	17
CZ 6423 E	4513	11,3	3,1	140	4653	1,03	4521	7
T	4611	12,3	2,0	90	4701			
DM 64K64 SCE	4513	11,7	2,6	119	4632	0,99	4696	5
RA 655 RR	4317	11,4	3,0	129	4446	0,99	4507	10
IS 69.2 CE	4317	11,9	2,4	104	4421	0,99	4482	12
T	4611	11,7	2,6	122	4733			
Neo 69S23 CE	4219	11,9	2,4	102	4321	0,98	4410	15
BRV 57122 CE	4219	11,7	2,6	111	4330	0,98	4419	13
DM 75I75 IPRO	4219	11,8	2,5	107	4326	0,98	4415	14
DM 75K75 CE	4317	11,8	2,5	109	4426	0,98	4517	8
T	4513	11,6	2,8	124	4638			
CZ 78B24 CE	4611	11,7	2,6	122	4733	0,94	5045	1
P80A02 SCE	4415	11,8	2,5	111	4527	0,94	4825	3
DM 80K80 SCE	4219	11,9	2,4	102	4321	0,94	4605	6
Tukuy RR	4611	11,7	2,6	122	4733	0,94	5045	2
T	4219	11,6	2,8	116	4335			
	Promedio Testigos				4782			
							4467	
	Promedio Variedades							

Responsable: Alejandro Koralsky (Neocampo)

Tabla 2i. Amasuyo Tucumán 2023/2024

Fecha de siembra: 21/12/2023						Antecesor: Maíz			
Fecha de cosecha: 14/05/2024									
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking	
DM 60i62 IPRO (T)	3443	15,3	2,6	91	3352	0,97	3453	9	
BRV 55621 SE	2308	16,4	3,9	90	2218	1,02	2173	16	
RA 5816 RR	3077	15,4	2,8	85	2992	1,02	2932	13	
GS 60R51	2711	16,0	3,4	93	2617	1,02	2565	15	
T	3773	14,8	2,1	78	3695				
P60A01 SCE	3077	15,6	3,0	92	2985	1,01	2969	12	
Neo 63S22 E	2784	15,2	2,5	70	2714	1,01	2699	14	
T	3333	15,2	2,5	84	3249				
DM 64K64 SCE	3369	15,4	2,8	93	3276	0,94	3473	8	
RA 655 RR	2963	15,4	2,8	82	2881	0,94	3055	11	
IS 69.2 CE	4322	14,1	1,3	54	4268	0,94	4525	1	
T	3333	14,8	2,1	69	3265				
Neo 69S23 CE	4103	14,0	1,1	47	4056	0,99	4092	2	
BRV 57122 CE	3736	14,1	1,3	47	3689	0,99	3722	7	
DM 75i75 IPRO	3773	14,0	1,1	43	3730	0,99	3763	6	
DM 75K75 CE	3956	14,3	1,5	59	3897	0,99	3932	4	
T	3626	14,1	1,3	46	3581				
DM 80K80 SCE	4212	14,4	1,6	68	4145	1,04	3999	3	
Tukuy RR	3590	14,2	1,4	49	3540	1,04	3416	10	
P80A02 SCE	4029	15,0	2,3	92	3937	1,04	3799	5	
T	3626	14,2	1,4	50	3577				
Promedio Testigos					3453				
Promedio Variedades							3410		

Precipitaciones

OCT-23	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	Total
30	87	88	37	154	132	80	606

Curado

Fludioxonil 2,5 % + metalaxyl-M 2 % + tiabendazol 15 % + tiametoxam 35 % (100ml/100kg semilla)

Inoculante

Bradyrhizobium spp (200ml/100kg semilla)

Aplicaciones

10/08/2023	Glifo 1,8L/ha+2,4D 1L/ha+Fluraxipir 0,3L/ha+adyuvante
15/11/2023	Glifo 2,4L/ha+2,4D1L/ha+Acetocloro 0,8L/ha+adyuvante
06/12/2023	Paraquat 2,6L/ha+Flumioxazin 0,5L/ha+aceite vegetal metilado 0,3L/ha
18/01/2024	Glifo 2L/ha+Haloxifop 0,6L/ha+Lambdacialotrina 0,03L/ha+Sulfato de amonio 0,5L/ha+adyuvante
08/03/2024	Tiametoxan 0,150L/ha+Lufenuron 0,3L/ha+Azoxistrobina0,250L/ha+Aceite vegetal metilado 0,150L/ha

Responsable: Hari Singh (Agroalías)

Tabla 2j. El Palomar Tucumán 2023/2024

Fecha de siembra: 16/12/2023						Antecesor: Maíz			
Fecha de cosecha: 28/05/2024									
Variedad	Rto. Norm.	H.	% red.	Merma	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto.	Ranking	
DM 60i62 IPRO (T)	2800	12,8	1,4	39	2839	0,95	2988	17	
BRV 55621 SE	3225	12,7	1,5	48	3273	0,95	3650	6	
RA 5816 RR	2903	12,5	1,7	50	2953	0,95	3106	16	
CZ 5923 RR	3032	12,6	1,6	49	3081	0,95	3241	14	
DM 60K60 SCE	2580	12,2	2,1	53	2633	0,95	2770	21	
T	2800	12,7	1,5	42	2842				
GS 60R51	3483	12,2	2,1	72	3555	0,96	3706	4	
P60A01 SCE	3161	12,2	2,1	65	3226	0,96	3464	9	
BRV 56222 E	2600	11,8	2,5	66	2666	0,96	2779	20	
Neo 63S22 E	3161	12,5	1,7	54	3215	0,96	3352	12	
CZ 6423 E	3225	12,2	2,1	67	3292	0,96	3431	10	
T	2838	12,4	1,8	52	2890				
DM 64K64 SCE	3483	12,2	2,1	72	3555	1,01	3622	7	
CZ 6522	3354	12,1	2,2	73	3427	1,01	3390	11	
RA 655 RR	3225	12,5	1,7	55	3280	1,01	3245	13	
IS 69.2 CE	2968	12,8	1,4	41	3009	1,01	2976	18	
T	3097	12,5	1,7	53	3150				
Neo 69S23 CE	3225	12,3	2,0	63	3288	1,05	3126	15	
BRV 57122 CE	4322	12,7	1,5	64	4386	1,05	4170	2	
DM 75i75 IPRO	2840	12,6	1,6	46	2886	1,05	2743	22	
DM 75K75 CE	2580	12,7	1,5	38	2618	1,05	2489	23	
P75A06 SCE	2903	12,7	1,5	43	2946	1,05	2801	19	
T	3096	12,9	1,3	39	3135				
CZ 78B24 CE	4450	12,8	1,4	61	4511	1,04	4344	1	
DM 80K80 SCE	4130	12,8	1,4	57	4187	1,04	4032	3	
Tukuy RR	3870	13,6	0,7	27	3843	1,04	3701	5	
P80A02 SCE	3680	12,7	1,5	55	3735	1,04	3596	8	
T	3032	12,9	1,3	38	3070				
Promedio Testigos					2988				
Promedio Variedades							3336		

Aplicaciones

03/11/2023	Ryo C Max 1kg/ha+ Capaz 0,4L/ha+ 2,4 1L/ha+ Decis Forte 25cc/ha
15/12/2023	Sumispaya 0,15L/ha+ Paraquat 2L/ha+ Dual Gold 1,3L/ha+ adyuvante
02/01/2024	Latium S. 0,15L/ha+ Fipronil 29cc/ha+ Decis Forte 29cc/ha+ Abamectina 0,5L/ha+ adyuvante 0,25L/ha
30/01/2024	Benzomil 25cc/ha+ Fipronil 25cc/ha
11/02/2024	Hellion 0,12L/ha+ Magic 0,3L/ha
07/03/2024	Fredom 0,3L/ha+ Proclaim 50gr/ha+ adyuvante 0,2L/ha
15/03/2024	Solomon 0,25L/ha+ adyuvante 0,15L/ha
23/03/2024	Expedition 0,25L/ha+ adyuvante 0,15L/ha
06/04/2024	Solomon 0,25L/ha+ adyuvante 0,1L/ha

Responsable: Pablo Guillermin (El Ancho)

Actividades de transferencia

Como es usual, fue evaluado el estado general de las macroparcels mediante visitas periódicas por una comisión de técnicos de las secciones Granos, Fitopatología, Semillas y Zoología Agrícola de la EEAOC, durante las cuales se realizaron muestreos y lecturas fenológicas, fenométricas y de comportamiento sanitario de las variedades participantes. Algunas macroparcels también fueron recorridas por grupos de productores, asesores, miembros de los grupos de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (CREA) y representantes de semilleros.

El tradicional Día de Campo de soja, maíz y poroto, que desde hace más de 20 años organiza el Programa Granos en la Subestación Monte Redondo, se realizó el día 10 de abril. En dicho evento se presentaron los avances de las distintas líneas de investigación que el Programa Granos conduce, entre ellas la oferta y el comportamiento varietal de los cultivos de soja, maíz, sorgo y poroto, como así también charlas sobre el manejo sanitario y agronómico y temas económicos.

XXVII Taller de variedades y manejo del cultivo de soja

El día 3 de julio de 2024 se realizó en la Sociedad Rural de Tucumán la edición número 27 del clásico Taller de Variedades y Manejo de Soja de la EEAOC.

Hubo una gran cantidad de asistentes relacionados al sector granero de Tucumán y el NOA. En el encuentro, los técnicos de la EEAOC disertaron sobre diferentes temáticas, como ser las condiciones agrometeorológicas de la campaña 23/24 y la próxima; presentaron los rendimientos de la Red de Macroparcels de variedades soja del NOA y otros ensayos de manejo como comportamiento de variedades del GM IV, uso de bioinsumos, cultivos alternativos para la región; y se mostraron los resultados de la encuesta a productores del NOA. En lo que respecta al aspecto sanitario, se presentó información acerca el manejo de malezas, plagas, enfermedades y calidad de semillas para la próxima campaña. Otras temáticas que se mencionaron fueron los aportes de los sistemas productivos sustentables de granos al carbono orgánico del suelo, fertilización del cultivo e intensificación y diversificación agrícola sustentable: efectos sobre propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo y un análisis económico de sistemas productivos sustentables. Este año el taller contó con la presencia de la Ing. Agr. Laura Carabaca, asesora del grupo CREA San Patricio, quien ofreció una charla titulada "Biodiversidad - Diseño de paisajes en sistemas agrícolas sustentables".

Agradecimientos

- › Los autores agradecen la colaboración de todos aquellos que participan en el desarrollo de la Red.

Responsables de las Macroparcels

Pablo Guillermin (Servicios y Negocios)

Ramón y Facundo Puchulu

Manuel Esteve - José López

Harí Singh (AgroAlas)

Bernardo Frau (Cooperativa Unión y Progreso)

Guillermo Flass (Los Mirkos S.A.)

Roque García - Rafael Boix (Boix)

Alejandro Koralsky (NeoCampo)

Franco Scalora (EEAOC)

Franco García Bernal - Sebastián Ruiz (Aguará SA)

Agradecen, además, a los siguientes semilleros por el aporte de la semilla utilizada en la siembra de las macroparcels::

Credenz

Pionner

Brevant

Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA)

Don Mario Semillas

Illinois

Lealsem SA

Neogen

Santa Rosa

Great Seeds

Nidera

Los autores agradecen asimismo a la Empresa Brucke, que comercializa los productos de la EEAOC.

Por último, expresan gratitud al personal de las distintas secciones de la EEAOC por su colaboración en la realización de las diferentes actividades de transferencia:

Personal técnico y auxiliar del Programa Granos

Personal de la sección Comunicaciones

Análisis de Rendimientos obtenidos en la Red de Macroparcelas de Soja en la campaña 2023/2024

- › Nahuel Ruiz de Huidobro*, Jose R. Sánchez*, C. Horacio Gómez*, G. Celeste López*, Merivel González*, Facundo Zelaya*, Juan Pablo Nemec* y Mario Devani*

Introducción

A partir de los resultados de rendimientos de las variedades que participaron en la Red de Macroparcelas de soja durante la campaña 2023/2024, se abordaron diferentes análisis para determinar el comportamiento de los cultivares. En la presente campaña agrícola se sembraron 11 macroparcelas en diferentes localidades del noroeste argentino (NOA), de las cuales una (Mosconi) no llegó a cosecharse por las condiciones climáticas ocurridas en esa zona, por lo tanto no fue incluida en los análisis estadísticos. En primera instancia, se evaluó el rendimiento promedio por grupo de madurez (GM) durante la campaña actual y en comparación con los últimos 13 ciclos agrícolas; y en segundo lugar, los rendimientos superiores (Q3).

A | Análisis del rendimiento por grupos de maduración

Se analizó el comportamiento de los distintos GM en los ambientes evaluados para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas. A tal efecto, se realizó un análisis de la varianza (ANAVA) con los datos de rendimiento de todas las variedades que participaron durante esta campaña en la Red. Adicionalmente, se compararon los rindes promedio de cada GM en las distintas localidades mediante la prueba a posteriori LSD de Fisher =0,05.

Es necesario destacar que cada macroparcela se desarrolla en un ambiente particular con características que le son propias, por lo tanto los resultados surgen de la interacción entre genotipos-ambientes evaluados (entendiendo como ambiente la combinación de características climáticas, edáficas, manejo agronómico, etc.).

Para cada localidad se definió como valor de referencia (100%) el grupo de madurez que obtuvo el rendimiento medio más alto, así a los demás GM se les asignó valores porcentuales referidos a este. Esto se realizó tanto para el NOA (todas las localidades participantes) como para Tucumán y zonas de influencia (TucZI) (oeste de Santiago del Estero, sudeste de Catamarca y sur de Salta).

En la Tabla 1 se presenta la evaluación por cada localidad y grupo de madurez con los valores de rendimiento promedio (kg/ha) de cada GM y el valor relativo porcentual del rendimiento, las diferencias estadísticas significativas entre grupos que surgen a partir del análisis estadístico (indicados con letras mayúsculas).

* Sección Granos, EEAOC.

E-mail: granos@eeaoc.org.ar



BREVANT[®]
semillas



CORTEVA[™]
agriscience

Tabla 1. Rendimientos promedio, valor porcentual, significancia estadística, para cada GM y localidad de la Red de NOA, en la campaña 2023/2024. Letras distintas indican diferencias significativas.

Localidad	GM V			GM VI			GM VII			GM VIII		
	Rto	%	LSD	Rto	%	LSD	Rto	%	LSD	Rto	%	LSD
Amasuyo	2553	67%	B	3354	88%	AB	3806	100%	A	3738	98%	A
El Palomar	3332	88%	A	3237	86%	A	3309	88%	A	3776	100%	A
Garmendia	4054	84%	C	4434	92%	B	4599	95%	AB	4825	100%	A
La Fragua	1302	75%	A	1728	100%	A	1522	88%	A	1248	72%	A
La Virginia	3005	82%	B	3469	95%	A	3643	100%	A	3630	100%	A
Los Altos	2952	97%	A	3039	99%	A	3003	98%	A	3057	100%	A
Metán	2663	96%	A	2644	96%	A	2586	94%	A	2764	100%	A
Piedrablanca	-	-	-	3629	100%	A	3614	100%	A	3502	97%	A
Poleo Pozo	2721	88%	A	2898	93%	A	3062	99%	A	3105	100%	A
San Agustín	3356	83%	C	3623	90%	BC	3765	93%	AB	4035	100%	A

Con los datos obtenidos de todos los ambientes evaluados se realizaron análisis del comportamiento de los diferentes grupos evaluados. En la Figura 1 se presentan los rendimientos promedio de los cuatro GM obtenidos en localidades correspondientes al NOA y TucZl durante la campaña 2023/2024.

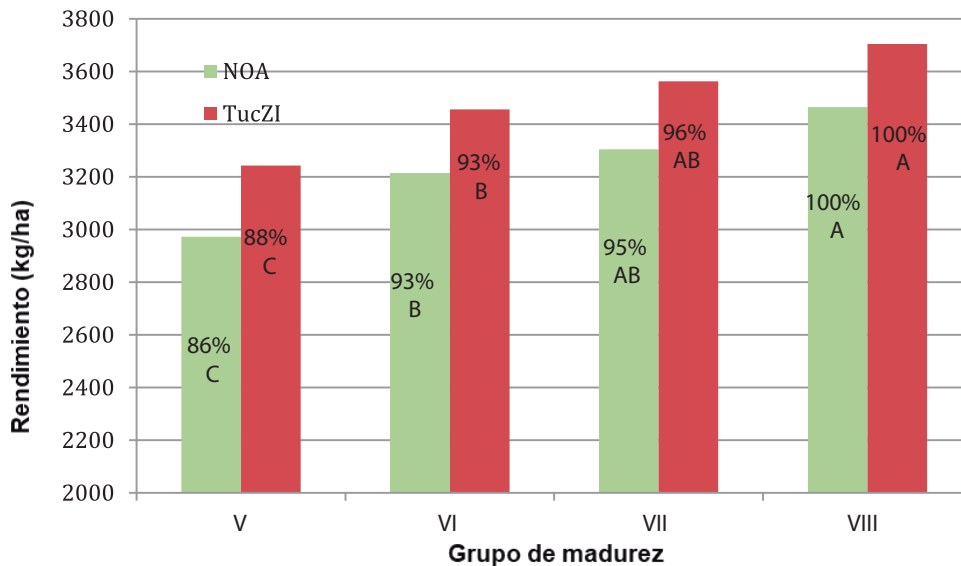


Figura 1. Rendimientos promedio de la Red de soja del Noroeste Argentino (NOA), por GM, valor porcentual (%), para el NOA y la sub área de Tucumán y zonas de influencia (TucZl). Campaña 2023/2024. Letras distintas indican diferencias significativas (LSD de Fisher; $\alpha=0,05$).

En esta campaña se observó que tanto en la región del NOA como en TucZl la mejor performance la obtuvo el GM VIII, seguido por los GM VII y GM VI, mostrando diferencias estadísticas significativas con el GM V. Además, podemos notar que para el NOA el GM V presentó el valor de rendimiento más bajo.

Todas las localidades que pertenecen a la región TucZl alcanzaron mayores rendimientos comparadas con el promedio de las que componen el NOA, con una diferencia a favor cuyo rango osciló entre los 270 kg/ha a 239 kg/ha.

Si se analiza el desempeño de los distintos GM a lo largo de las últimas 13 campañas (2011/2012 - 2023/2024) (Figuras 2a y 2b), se observa que en la última campaña los cultivos presentaron rendimientos por encima del promedio, cuyo valor hace referencia a la media de los cuatro GM de los 13 ciclos agrícolas considerados (representada con línea roja horizontal), tanto para el NOA como para TucZl, pero no llega a igualar los valores de la campaña histórica del 2018/2019, salvo en el caso de los GM VII y GM VIII de la zona de TucZl.

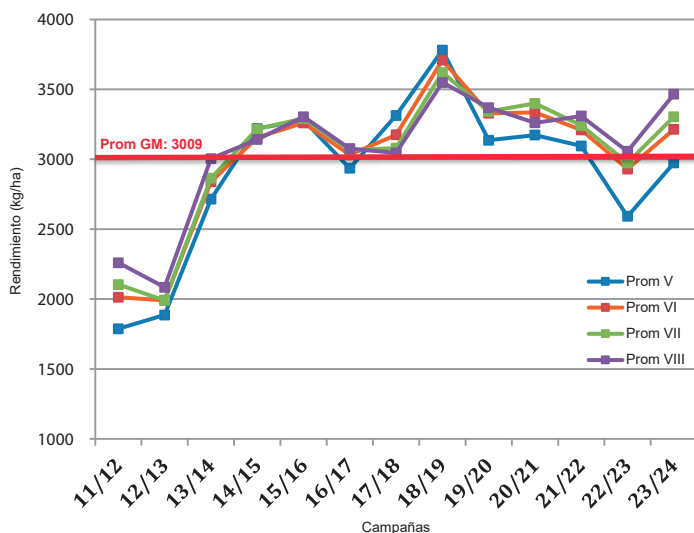


Figura 2a. Resumen de rendimientos promedio de la Red de soja del NOA, por grupo de madurez (GM), en el período 2011/2012 – 2023/2024, para el NOA.

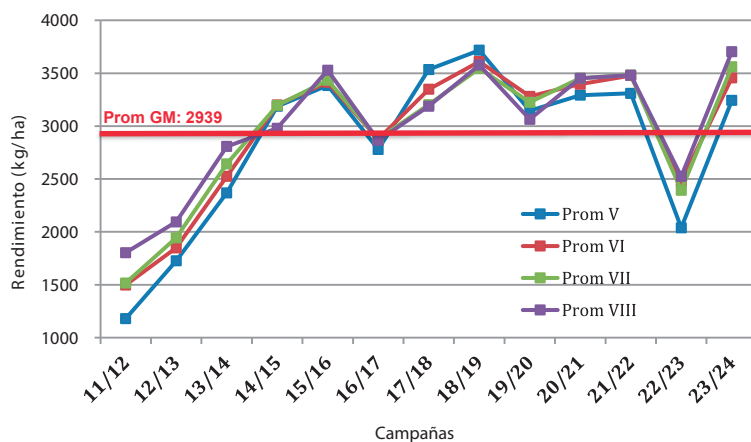


Figura 2b. Resumen de rendimientos promedio de la Red de soja del NOA, por grupo de madurez (GM), en el período 2011/2012 – 2023/2024, para TucZl.

B | Análisis de frecuencia de aparición entre los mejores rendimientos

Para cada localidad evaluada los rendimientos se ordenan de forma decreciente y se divide la cantidad de registros en cuartos. Aquellas variedades que alcanzaron rendimientos mayores a Q3, son las que se ubican en el cuartil superior, representando el 25% de los rendimientos más altos para dicha localidad. El análisis se presenta para ciclos de maduración cortos y largos, tanto para las localidades del NOA como para las de TucZl.

En la Tabla 2 se muestran las variedades que se destacaron por alcanzar los mayores rendimientos en cada localidad, posicionándose por encima del Q3 en la campaña 2023/2024. Se muestra además, el valor (en kg/ha) que representa el límite de rendimiento que separa este cuartil.

Figura 2. Variedades con sus respectivos rendimientos y valor de Q3 para las distintas localidades de la Red de soja del NOA, separadas en grupos cortos y largos, de la campaña 2023/2024.

Localidad	Ciclo Corto			Ciclo Largo		
	Q3	Variedad	Rendimiento	Q3	Variedad	Rendimiento
Amasuyo	3473	IS 69.2 CE	4525	3932	DM 80K80 SCE	3999
		NEO 69S23 CE	4092			
Garmendia	4511	DM 60i62 IPRO	4782			
		DM 64K64 SCE	4696			
		CZ 6423 SE	4521			
El Palomar	3464	GS 60R51 RR	3706	4101	CZ 78B24 CE	4344
		BRV 55621 SE	3650		BRV 57122 CE	4170
		DM 64K64 SCE	3622			
La Fragua	2022	NEO 63S22 E	2433	1674	P75A06 SCE	2100
		P60A01 SCE	2276			
		NEO 69S23 CE	2188			
La Virginia	3654	NEO 63S22 E	3891	3864	DM 75K75 CE	4009
		NEO 69S23 SCE	3665		P75A06 SCE	3891
		CZ 6423 SE	3656			
Los Altos	3084	BRV 56222 E	3490	3170	P80A02 SCE	3232
		DM 60i62 IPRO	3368		DM 75i75 IPRO	3196
		DM 60K60 SCE	3179			
Metán	2801	RA 5816 RR	2900	2788	P80A02 SCE	2838
		RA 655 RR	2838			
San Agustín	3763	BRV 56222 E	3910	4112	ST78KA42	4263
		DM 64K64 SCE	3838		DM 80K80 SCE	4132
		RA 655 RR	3834		P80A02 SCE	4102
		IS 60.1 SE	3780			
Poleo Pozo	3094	DM 64K64 SCE	3286	3234	BRV 57122 CE	3278
		IS 69.2 CE	3129		DM 75K75 CE	3259
		CZ 622 RR	3118			
Piedra Blanca				3846	DM 75i75 IPRO	3877

En las Figuras 3, 4, 5 y 6 se representan la frecuencia relativa como porcentaje de aparición (nQ3) de variedades cortas y largas para el NOA y TucZl, y el número de localidades en las que fueron evaluadas (n). Estos gráficos permiten observar tendencias con respecto al potencial de rendimiento de los materiales en diferentes ambientes.

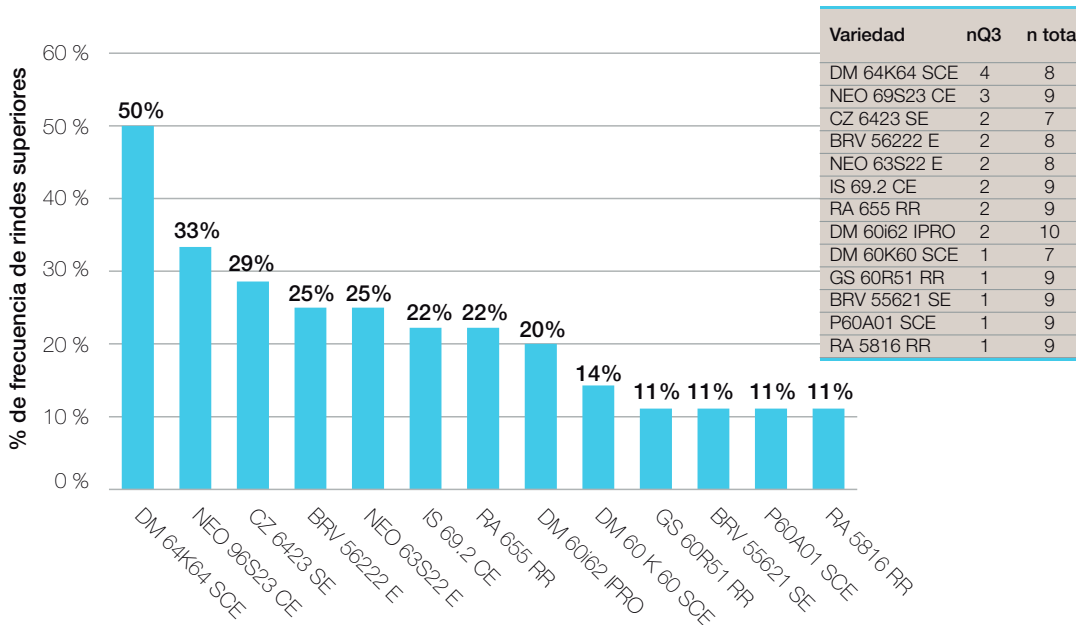


Figura 3. Porcentaje de aparición de variedades de ciclo corto con rendimiento superior en 10 localidades de la Red de soja del NOA, durante la campaña 2023/2024. n: cantidad de localidades en que fue evaluada. nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores

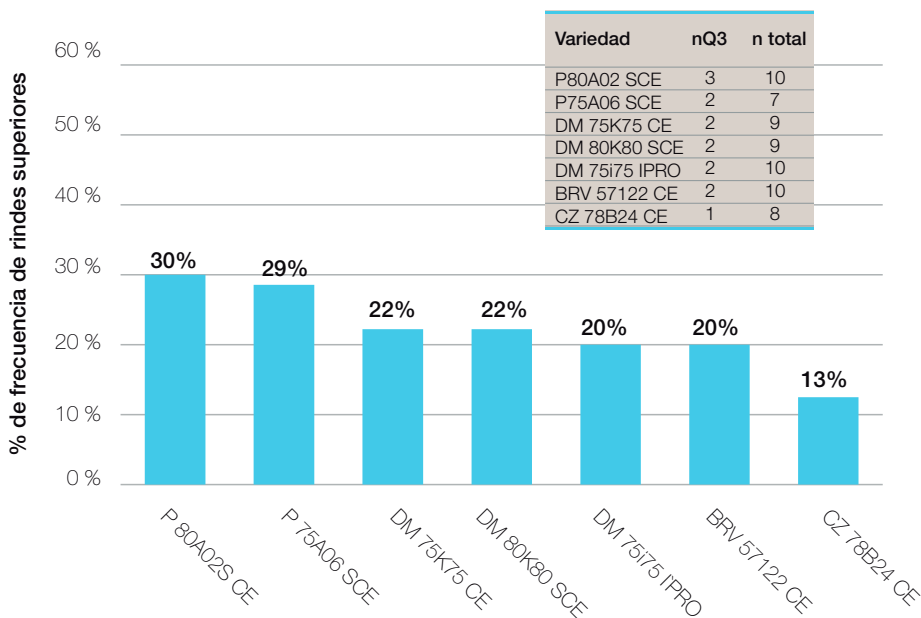


Figura 4. Porcentaje de aparición de variedades de ciclo largo con rendimiento superior en 10 localidades de la Red de soja del NOA, durante la campaña 2023/2024. n: cantidad de localidades en que fue evaluada. nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores.

El comportamiento de los cultivares testeados se analizan mediante gráficos por región y por GM. Al considerar los gráficos correspondientes al NOA, podemos observar que entre los materiales de ciclo corto (Figura 3), se destacan en primer lugar la variedad DM 64K64 SCE presentando un 50% de frecuencia de aparición dentro de las de mayor rendimiento. En segundo lugar, se encuentra NEO 69S23 CE con un 33% de aparición entre los de mayores rindes y luego la variedad CZ6423 SE, con el 29%. A continuación, se encuentran BRV 56222 E y NEO 63S22 E, ambas con un 25%. Entre los cultivares de ciclo largo (Figura 4), el cultivar P80A02 SCE consiguió un 30% de frecuencia de aparición, seguido por P75A06 SCE con el 29%.

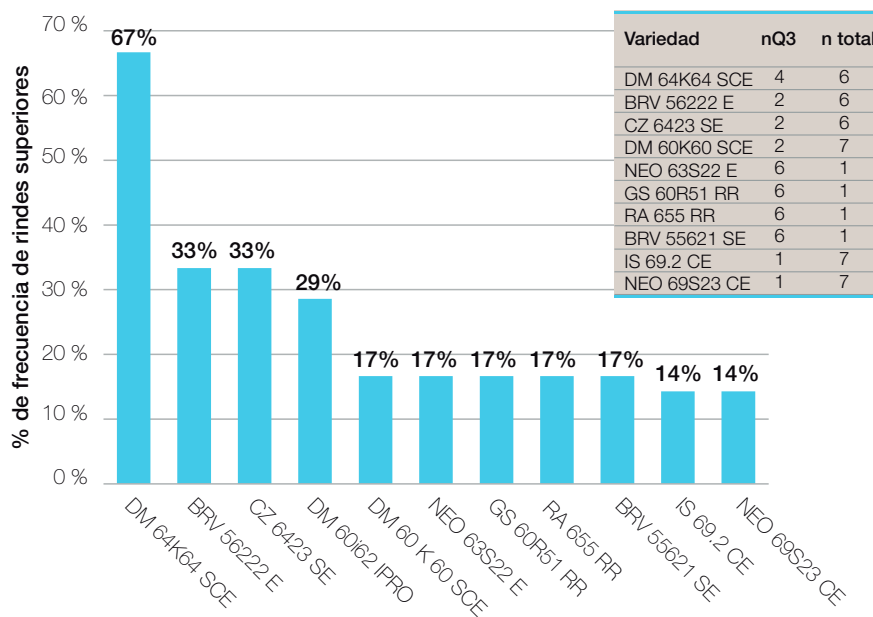


Figura 5. Porcentaje de aparición de variedades de ciclo corto con rendimiento superior de la Red de soja del NOA, en 6 localidades de Tucumán y zonas de influencia, durante la campaña 2023/2024. n: cantidad de localidades en que fue evaluada. nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores.

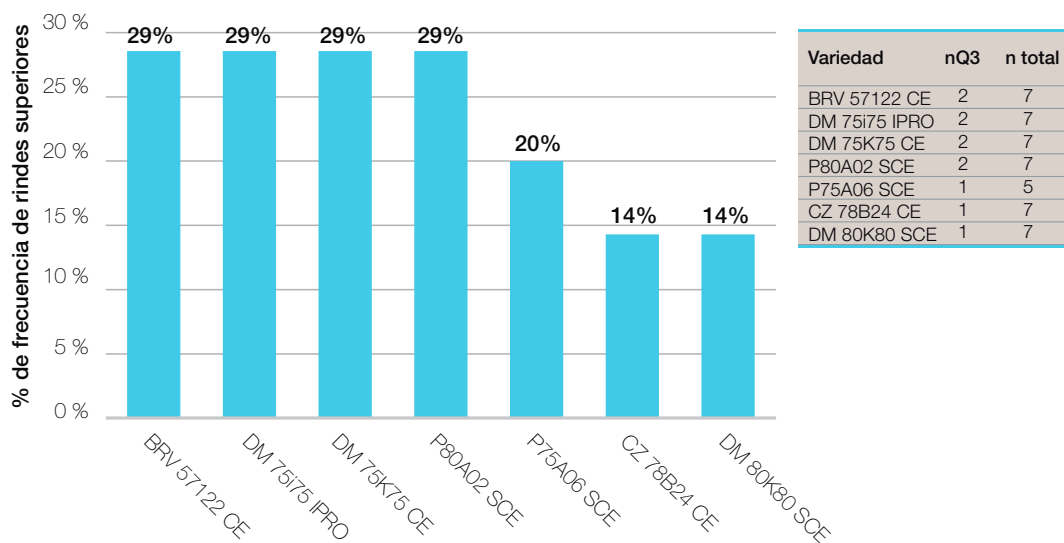


Figura 6. Porcentaje de aparición de variedades de ciclo largo de la Red de soja del NOA, con rendimiento superior en 7 localidades de Tucumán y zonas de influencia, durante la campaña 2023/2024. n: cantidad de localidades en que fue evaluada. nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores.

Con respecto a las localidades comprendidas en TucZl (Figura 5), entre las variedades de ciclo corto que participaron en el análisis vuelve a aparecer en primer lugar la variedad DM 64K64 SCE con el 67% de aparición entre los materiales de mejor rinde; y luego le siguen dos materiales con el 33 % BRV 56222 E Y CZ 64S23 SE. En lo que respecta a genotipos de GM largos (Figura 6), encontramos cuatro variedades con el 29% de frecuencia de aparición: BRV 57122 CE, DM 75i75 IPRO, DM 75K75 CE y P80A02 SCE.

Consideraciones finales

Los rendimientos promedio de los ensayos de macroparcels en la campaña 2023/2024 fueron superiores a la media de los últimos 13 años, pero sin superar los valores de la campaña histórica del 2018/2019.

A diferencia de la campaña anterior este año los rindes de TucZl fueron superiores a los de NOA.

Por sus rendimientos en el análisis de Q3, se destacan en grupo de madurez cortos las variedades: DM 64K64 SCE; NEO 69S23 CE; BRV 56222 E y CZ 6423 SE.

Y en grupo de madurez largo las variedades: P80A02 SCE; P75A06 SCE; BRV 57122 CE y DM 75K75 CE.

Análisis de estabilidad de variedades y de ensayos multiambientales a través de la metodología GGE biplot

- › Jose R. Sánchez*, C. Horacio Gómez*, Nahuel Ruiz de Huidobro*, Iusef Mustafá*, Felipe Ortiz*, Matías Padilla*, Mario Devani*

Introducción

La selección adecuada de la variedad a sembrar es un aspecto fundamental que determina la eficiencia respecto al aprovechamiento de los recursos naturales que caracterizan a cada ambiente productivo (radiación, nutrientes, precipitaciones, etc.). Cada variedad de soja presenta características fenotípicas y genotípicas que le son propias, las cuales determinan su comportamiento y posibilitan la adaptación a determinados ambientes.

Para interpretar la relación genotipo-ambiente nos basamos en el análisis del índice ambiental el cual ofrece la posibilidad de observar, a través de gráficos, como se comportan los distintos materiales a medida que cambian las condiciones ambientales. Por otro lado, mediante gráficos GGE biplot es posible determinar el desempeño comparativo de los genotipos, no sólo a nivel del promedio general a través de los ambientes (adaptación amplia), sino también en cada ambiente en particular (adaptación específica). Esta información constituye una herramienta fundamental para la programación de la próxima campaña ya que permite seleccionar el material que mejor se adapte a cada sistema productivo, tomando como rango espacial las diversas condiciones de los ambientes del noroeste argentino (NOA).

Metodología

Para evaluar el comportamiento de las variedades de soja sembradas en la Red se implementaron dos tipos de análisis, uno de ellos es a través del cálculo ambiental (A), considerando el rendimiento logrado por cada cultivar en ambientes diferentes y contrastantes, y un segundo análisis a través de la metodología GGE Biplot. (B).

A | Índice Ambiental

Hay genotipos que incrementan su rendimiento de manera pronunciada a medida que mejora la calidad ambiental, mientras que otros lo hacen de forma más moderada. Mediante los gráficos que acompañan este artículo (Figuras 2 a 6), es posible observar estos tipos de comportamiento.

Para construir estos gráficos, se ubican en el eje de las abscisas los promedios de los

* Sección Granos, EEAOC.

E-mail: jrsanchez@eeaoc.org.ar



BRUFOR

AGRO S.R.L



syngenta



TU CAMPO *al máximo*

Av. Presidente Perón 2300
Complejo Altercity | Torre 1 – Piso 1, Of. 1
Yerba Buena – Tucumán – CP 4107
+54 9 3816 04-8641 • +54 9 3815 43-7088



rendimientos de todas las variedades evaluadas en cada localidad, constituyendo los índices ambientales. Sobre ellos, en el eje de las ordenadas, se localizan los puntos de los valores de rendimiento logrados por cada variedad en cada ambiente. De esta forma, para cada localidad-ambiente se obtiene una nube de puntos que sirven de base para realizar el ajuste lineal de los materiales. La pendiente de la recta obtenida (b) indica el comportamiento del genotipo, pudiendo determinarse la “estabilidad” (pendiente similar o menor a la unidad), o la “adaptabilidad” (valor de pendiente superior a uno) de cada material, en función de la caída de rendimiento por cada unidad de merma en el potencial productivo del ambiente (pendiente de la relación lineal entre rendimiento y nivel de producción de cada ambiente probado) (Uhart y Correa, 2001).

A modo de ejemplo, un genotipo con un valor de $b=0,8$ implica que su rendimiento varía 0,8 kg/ha cuando el ambiente cambia 1 kg/ha (genotipo A en Figura 1); en cambio los adaptables serían aquellos materiales donde la pendiente es mayor a 1 (genotipo B en Figura 1). Ejemplo: $b=1,2$, el genotipo varía su rendimiento en 1,2 kg/ha cuando el ambiente cambia en 1 kg/ha (Ermacora, 2006).

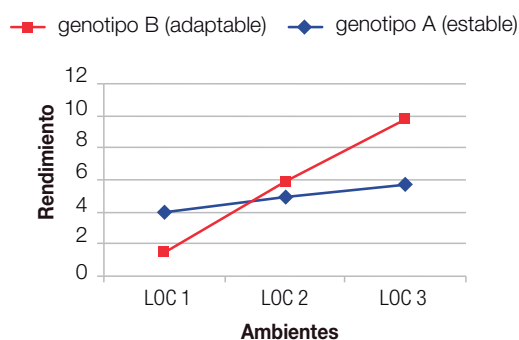


Figura 1. Ejemplo gráfico del ajuste lineal de un genotipo adaptable y de uno estable.

B | Análisis multi-ambiental a través de la metodología GGE Biplot

La técnica GGE biplot trabaja con los datos de rendimiento después de descontar los efectos de los ambientes (limpios de efecto ambiental), permitiendo así una exploración gráfica de los patrones de variabilidad debido a los efectos de genotipo y de la interacción (G+GE o simplemente GGE).

Para una correcta interpretación de estos gráficos el primer aspecto a considerar es el porcentaje que acompaña a cada componente principal (CP), ya que cuanto más cercana al 100% sea la suma de ambos, mayor será la correlación entre el gráfico y lo sucedido en los ensayos. Luego, se debe considerar las variedades que conforman el polígono que delimita a los marcadores de genotipos (G), ya que son las que mejor interpretan la realidad de los ensayos.

Los marcadores de E (localidades) están conectados por vectores al origen (0:0) del gráfico. Conforman un mega-ambiente aquellos vectores que se posicionen en un mismo sector del gráfico. A su vez, la variedad de mejor comportamiento para este mega-ambiente es la que se sitúa en el vértice extremo del polígono que se encuentre más cercano a sus respectivos vectores. Las localidades de vectores más largos (con

marcadores más alejados del origen) discriminan mejor el comportamiento de los genotipos que aquellas de vectores menos extensos.

Resultados campaña 2023/2024

Se presentan a continuación los resultados de los análisis de índices ambientales y GGE Biplot realizados con los datos de rendimientos de la Red, durante la campaña 2023/2024.

Se presenta cada grupo de madurez (GM) evaluado, con sus respectivas variedades por separado en cinco gráficos (GM V, GM VI a y b, GM VII y GM VIII), donde se muestran para cada material, la ecuación de la recta de regresión y el coeficiente de determinación (R²) de la misma.

En cada gráfico se puede observar una línea de color rojo, que representa la pendiente 1:1, sirviendo como referencia para determinar estabilidad/adaptabilidad y facilitando el reconocimiento de líneas de tendencia de variedades con mejores rendimientos.

A partir de los gráficos obtenidos se puede concluir:

GM V: este grupo estuvo conformado por tres genotipos CZ 5923 RR, BRV 55621 SE y RA 5816 RR, los cuales se caracterizaron por presentar un comportamiento estable (pendientes con valores iguales o menores a la unidad). Respecto al potencial de rinde en este grupo los materiales analizados tuvieron un comportamiento similar, encontrándose todos por debajo de la recta 1:1, por lo que sus rindes fueron medios en general. (Figura 2).

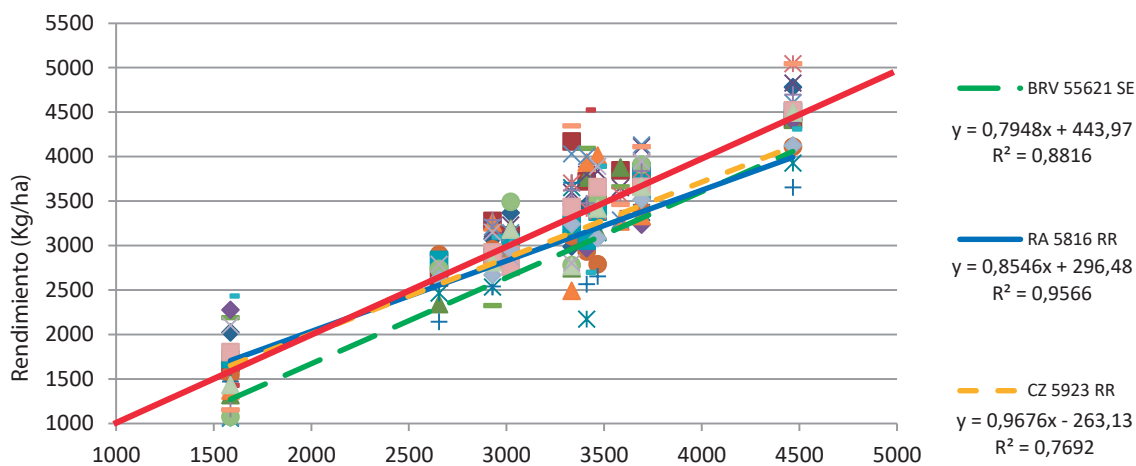


Figura 2. Recta 1:1, rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM V, Según índice ambiental de la Red de soja del noroeste argentino durante la campaña 2023/2024.

GM VI

Para este GM los gráficos se separaron en dos grupos con el objetivo de una mejor visualización de los datos. En el primer grupo (Figura 3a) todos los materiales tuvieron un comportamiento estable, y con una respuesta de rinde favorable solo en ambiente con restricciones, destacándose P60A01, NEO 69S23 y DM 60i62.

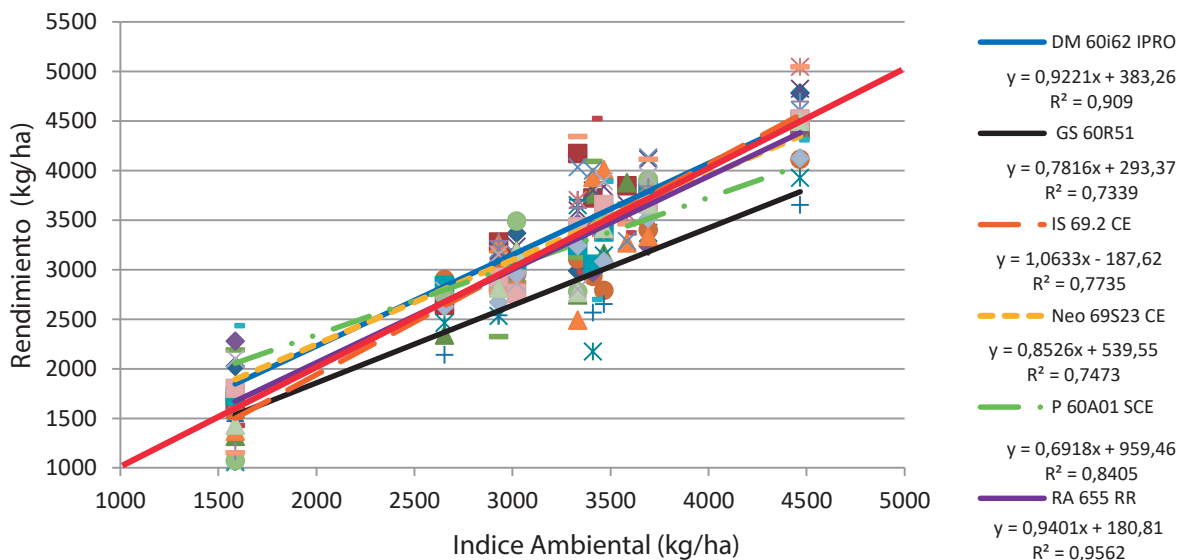


Figura 3a. Recta 1:1, rendimiento kg/ha de variedades y ajuste lineal de los materiales del GM VI, según índice ambiental de la Red del noroeste argentino durante la campaña 2023/2024.

En lo que respecta al segundo grupo (Figura 3b) las variedades DM 64K64 SCE, BRV 56222 E y DM 60K60 SCE fueron las que presentaron comportamiento adaptable, logrando sus mejores rendimientos en ambientes de alta oferta, sobre todo las dos primeras variedades. También podemos observar los materiales NEO 63S22 CE y CZ 6423 CE que se caracterizaron como estables, destacándose NEO 63S22 CE por un buen potencial de rinde en ambientes restrictivos.

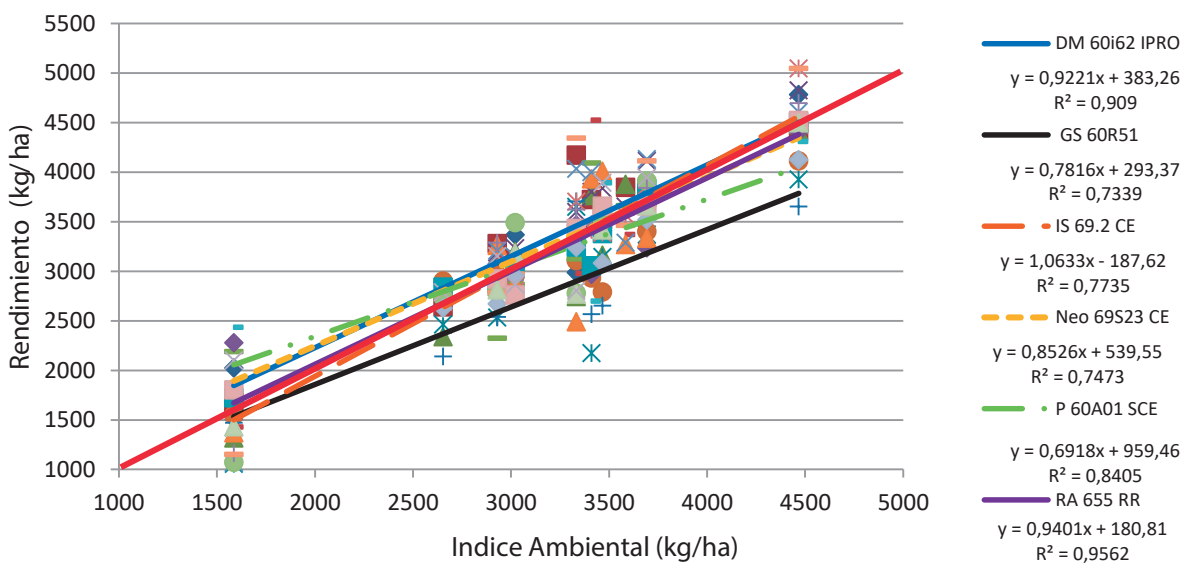


Figura 3b. Recta 1:1, rendimiento kg/ha de variedades y ajuste lineal de los materiales del GM VI, según índice ambiental en el noroeste argentino durante la campaña 2023/2024.

GM VII

En este grupo los genotipos que tuvieron un comportamiento adaptable fueron CZ 78B24 CE, DM 75K75 CE y DM 75i75 IPRO; mientras que BRV 57122 CE y P75A06 SCE, dado el valor de sus pendientes, se posicionaron como estables. Al analizar el potencial de rinde en diferentes ambientes se destaca la variedad BRV 57122 CE por presentar una buena performance tanto en ambiente de alta como de baja calidad; mientras que CZ 78B24 CE obtuvo los mayores rendimientos en ambientes de alta calidad ambiental. En lo que respecta a los ambientes de baja oferta ambiental la variedad que se destacó fue P75A06 SCE.

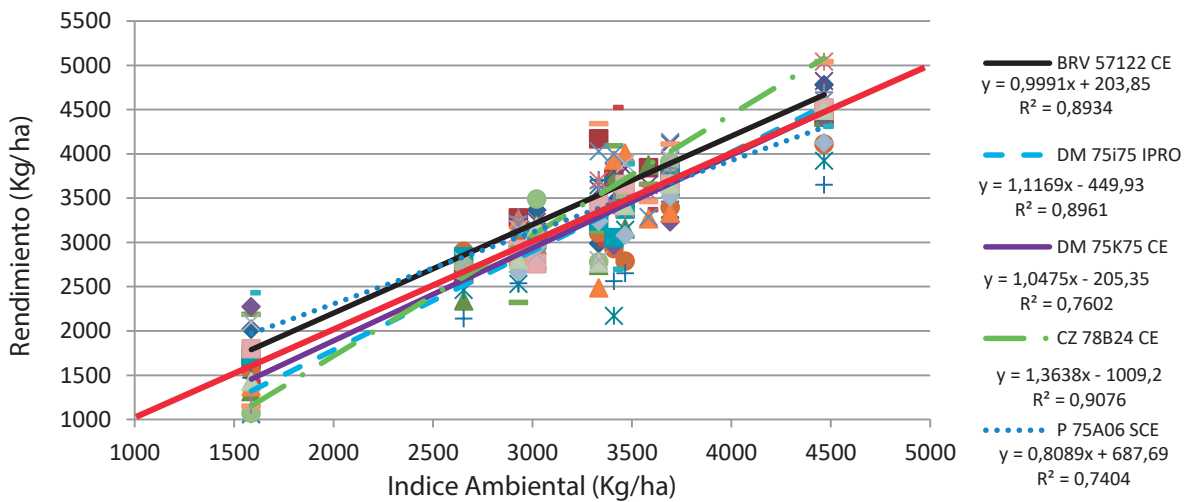


Figura 4. Recta 1:1, rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VII, según índice ambiental en el noroeste argentino durante la campaña 2022/2023.

GM VIII

En lo que respecta a este GM, todas las variedades tuvieron un comportamiento adaptable, presentando rendimientos superiores solo en ambientes de alta calidad.

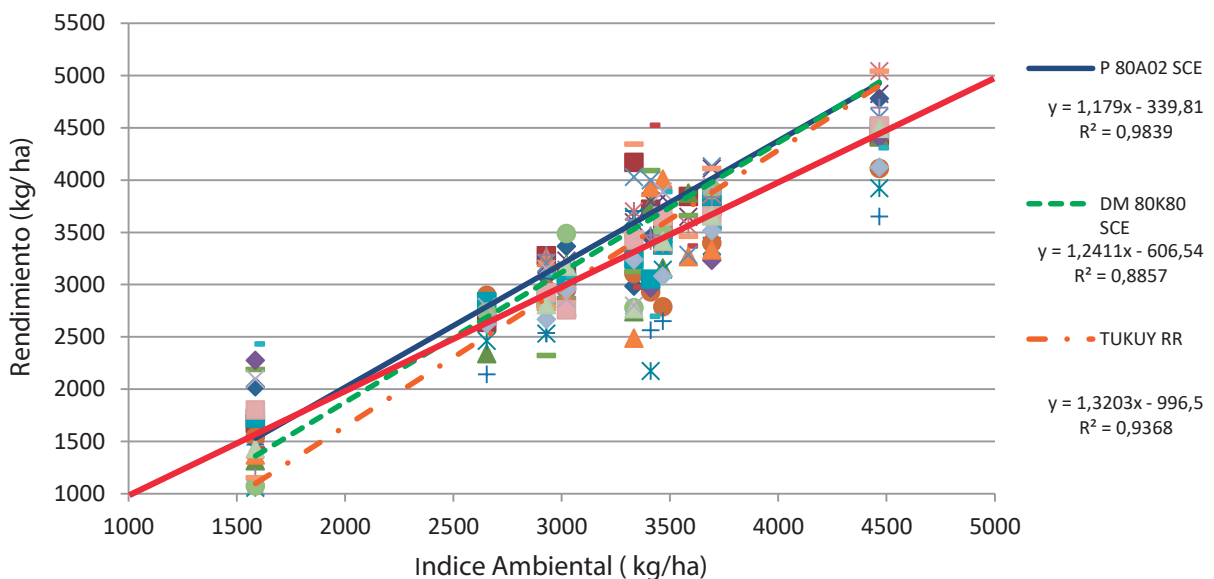


Figura 5. Recta 1:1, rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VIII, según índice ambiental en el noroeste argentino durante la campaña 2023/2024.

Como resumen, en la Figura 6 se presentan las 22 variedades analizadas en la campaña 2023/2024, según el rendimiento promedio de las mismas (eje de las X) y los valores de sus respectivas pendientes (eje de las Y). Una línea vertical atraviesa el gráfico cortando al eje de las X en el punto 3218 kg/ha, representando el promedio de todas las variedades participantes del análisis. Además, para cada GM corresponde un marcador con forma y color diferente.

De este modo se presentan como variedades adaptables y a su vez de alto potencial de rendimiento (valores por encima del promedio general) los genotipos ubicados en el cuadrante superior derecho: TUKUY RR, DM 80K80 SCE, P 80A02 SCE, seguidos por CZ 78B24 CE, DM 64K64 SCE e IS 69.2 CE. Por último, entre aquellos materiales con valores de pendiente cercanos o menores a la unidad (estables), que a su vez lograron rindes superiores al promedio, se destacan las variedades BRV 57122 CE, DM 60i62 IPRO, NEO 69S23 CE y CZ 6423 SE, con un alto potencial de rendimiento.

También se observa que, para esta campaña particular, la mayor parte de los cultivares de ciclo largo (sobre todo del GM VIII) se comportaron como adaptables, con alto potencial de rendimiento; mientras que los de ciclo corto la mayoría se ubicaron como estables y con rendimientos algo inferiores a los materiales más largos.

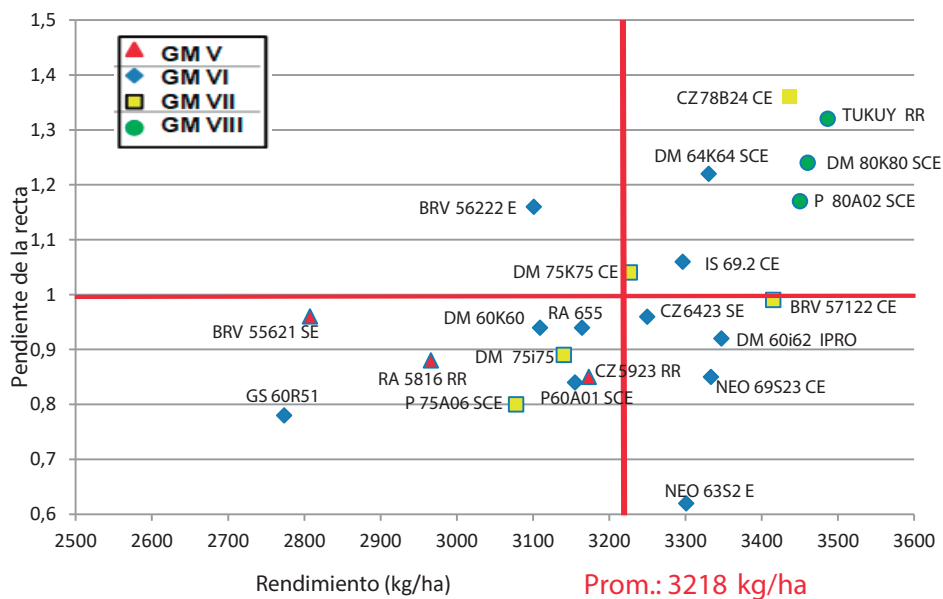


Figura 6. Rendimientos promedio de 22 variedades en 10 localidades de la Red de Macroparcelas en el NOA, en la campaña 2023/2024, y pendiente de la recta de regresión obtenida del ajuste lineal de las variedades.

B-Análisis de datos de ensayos multi-ambientales a través de la metodología GGE biplot. Campaña 2023/2024

Se presentan a continuación los resultados de los análisis GGE Biplot realizados con los datos de rendimientos de la Red de variedades comerciales de soja del NOA, durante la campaña 2023/2024.

El primer gráfico (Figura 7) busca relacionar los cuatro GM participantes (V, VI, VII y VIII) con las localidades evaluadas en la Red de variedades comerciales de soja del NOA en esta campaña. Lo primero que debe observarse es la suma de ambos componentes principales (CP1 y CP2), los cuales conforman ambos ejes de coordenadas. En este caso alcanza un valor de 94.1%, lo que indica una alta correlatividad entre el análisis y lo ocurrido en la campaña. Al observar el gráfico podemos destacar en primer lugar, un importante grupo de localidades cuyos vectores se direccionan hacia el marcador de GM VIII, indicando una relación favorable con este GM. Con respecto a los marcadores de GM VI y VII, los mismos se posicionan cerca del origen lo que indicaría no tener una relación favorable con ninguna localidad evaluada, o que la relación no es tan fuerte. En el caso del GM VII, encontramos que tuvo un buen desempeño en las localidades de Amasuyo, La Virginia y Poleo Pozo. Finalmente el GM V presenta una relación negativa con todos los ambientes, al encontrarse en dirección opuesta a todos los vectores de las localidades, sugiriendo que los rindes para este grupo de madurez en general fueron bajos.

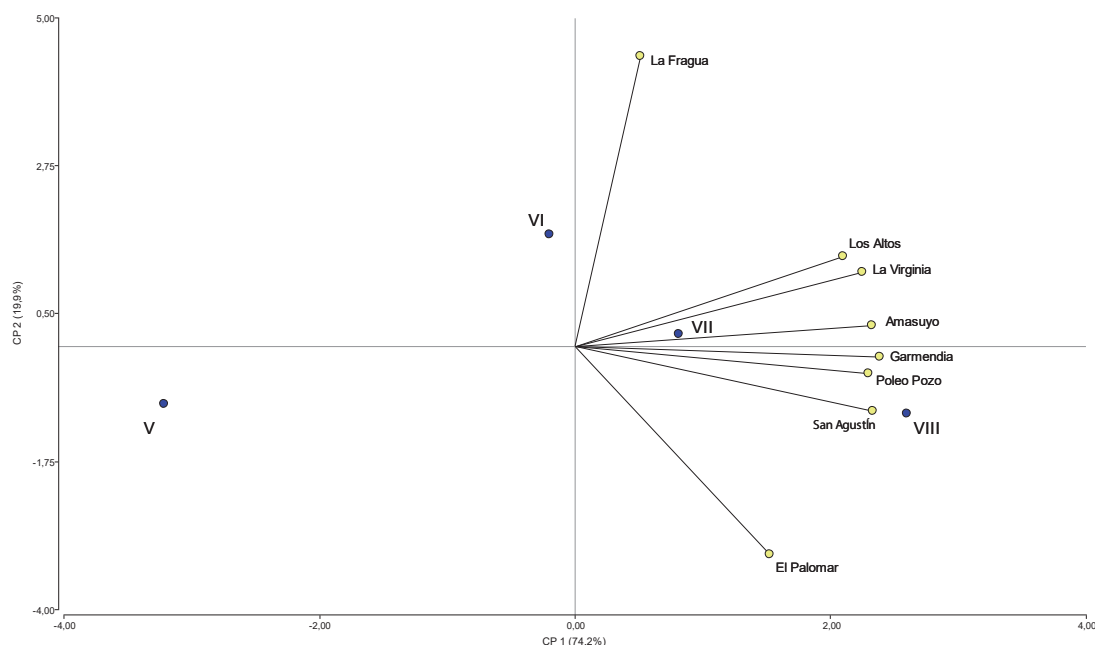


Figura 7. GGE Biplot para el desempeño de grupos de madurez de la Red de soja en el Noroeste Argentino, evaluados durante la campaña 2023/2024.

Similar análisis se realizó con todas la variedades participantes de la Red de macroparcelas del NOA (Figura 8), sumando en primer lugar sus componentes principales los cuales representan un 54,8% aproximadamente. Este valor indica una baja representatividad del gráfico con respecto a lo ocurrido en los ensayos, y que solo se puede inferir sobre las variedades vértice del polígono.

Al analizar esta figura se pueden visualizar dos mega-ambientes, el primero de ellos ubicado en el cuadrante superior derecho, constituido por las localidades Garmendia, Poleo Pozo, Amasuyo y La Virginia, cuyos vectores se direccionan hacia las variedades vértices P80A02 SCE y DM 75K75 CE. En el margen inferior derecho de la figura podemos observar el segundo mega-ambiente conformado por las localidades de San Agustín, Los Altos y El Palomar; cuyos vectores se direccionaron hacia las variedades vértices DM 80K80 SCE y CZ 78B24 CE, indicando una buena performance en estos ambientes.

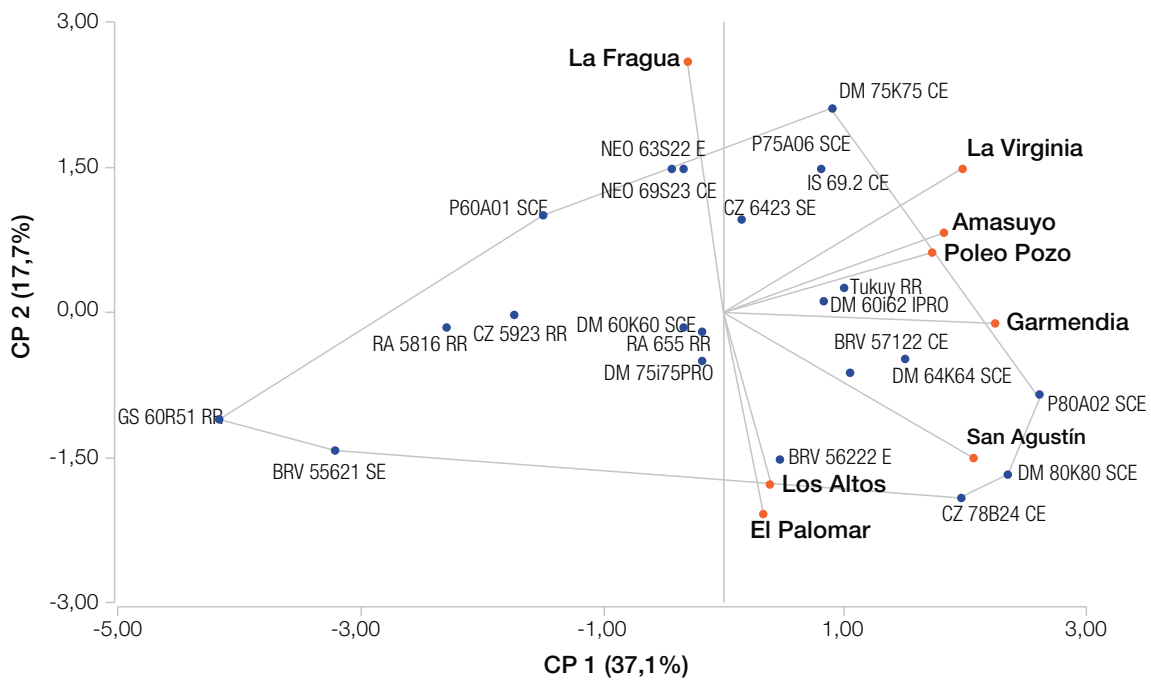


Figura 8. GGE Biplot para el desempeño de variedades de la Red del Noroeste Argentino, evaluados durante la campaña 2023/2024.

Consideraciones finales

El análisis de estabilidad de variedades nos permitió identificar que la mayoría de los materiales adaptables de alto potencial corresponden a genotipos de GM VIII, VII y VI destacándose Tukuy, DM 80K80 SCE, P80A02 SCE, CZ 78B24 CE, IS 69.2 CE y DM 64K64 SCE. Entre los materiales estables, dominaron los materiales pertenecientes al GM VI, destacándose por sus altos rendimientos las variedades BRV 57122 CE, DM 60i62 IPRO, NEO 69S23 CE y CZ 6423 E.

El análisis del desempeño de grupos de madurez a través de la metodología GGE biplot determinó que el GM VIII fue el que mejor se posicionó en la mayoría de los ambientes evaluados. A su vez nos permitió visualizar dos mega-ambientes, el primero de ellos representado por cuatro localidades cuyos vectores se direccionaron a las variedades vértices P80A02 SCE y DM 75K75 CE, el segundo mega-ambiente conformado por tres localidades cuyos vectores se direccionaron a las variedades DM 80K80 SCE y CZ 78B24.

Bibliografía

Ermacora, M. 2006. Cómo elegir un híbrido de maíz. Revista CREA 36 (309): 56-64.

Uhart, S.A. and R. O. Correa. 2001. Criterios para la elección del híbrido (primera parte). AgroDecisiones 6 (31): 16-19.

Comportamiento de Variedades con Tecnología Enlist y Conkesta en la Red de soja del NOA

- › Jose R. Sánchez*, Nahuel Ruiz de Huidobro*, C. Horacio Gómez*, Iusef Mustafá*, Matías Padilla*, Yanina Córdoba*, Juan P. Nemeć*, Mario Devani*

Introducción

Los desarrollos biotecnológicos actuales están orientados al aumento de productividad, reducción de costos, tolerancia a insectos y promoción de prácticas agrícolas sustentables y conservacionistas. El resultado de ese desarrollo se ve reflejado en la creación de nuevas variedades de soja que las empresas semilleras van liberando año a año para su comercialización. El rendimiento final de los cultivos de granos está influenciado por numerosos factores, entre ellos, el daño generado por los insectos, y especialmente la defoliación producida por orugas se presenta como uno de los más importantes. La región del noroeste argentino (NOA) es una zona en la que normalmente el cultivo de la soja es intensamente atacado por complejos de orugas de lepidópteros.

En respuesta a esto la ingeniería genética comenzó a desarrollar variedades que contrarrestan estos daños; es así que desde el año 2012, en nuestro país está autorizada la comercialización y uso de soja con tecnología RR2Bt (también llamada Intacta o IPRO), la cual -además de la tolerancia a glifosato- expresa la proteína Cry1Ac, que proviene de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (de allí su designación como tecnología Bt) y codifica la síntesis de dicha proteína con propiedades tóxicas para las larvas de lepidópteros. Estas variedades llegaron a ocupar aproximadamente el 70% de la superficie del NOA sembrada con esta oleaginosa y desde la campaña 2013/2014 se incluyen en la Red de Evaluación de cultivares de soja del NOA (Sánchez *et al.*, 2014), que coordina la EEAOC. Alrededor de 2022 empieza la comercialización de la soja transgénica Enlist, que provee tolerancia a los herbicidas 2,4-D®, glifosato y glufosinato de amonio. Estas variedades se incorporaron a la Red del NOA en la campaña 2021/2022, con pocas representantes (Devani *et al.*, 2022). A la tecnología Enlist se le sumó, al año siguiente, el control de larvas de lepidópteros a través del apilamiento de dos proteínas Bt (Cry1Ac y Cry1F), en las llamadas variedades Conkesta. Este ingreso sí fue significativo para la Red del NOA, ya que prácticamente la mitad de las variedades evaluadas poseía este evento biotecnológico. Cabe mencionar que la soja Intacta, la cual ya no se puede comercializar en Argentina desde 2022 por decisión de la empresa, poseía una única proteína de tipo Bt. Por lo tanto, nos parece acertado seguir realizando el análisis de comparación de rendimientos por variedades con estas nuevas tecnologías, y a su vez la comparación de estas con variedades comerciales que ya vienen siendo sembradas en la región del NOA. El objetivo del presente ejercicio es, por ende, comparar resultados de rendimientos de la Red de Macroparcelas del NOA entre la nueva tecnología Conkesta con respecto a las predecesoras.

* Sección Granos, EEAOC.

E-mail: jrsanchez@eeaoc.org.ar



ESTA CAMPAÑA DE SOJA, JUGÁ CON LOS CAMPEONES

CONOCÉ NUESTRAS
VARIETADES DE SOJA EN

WWW.DONMARIO.COM

**INNOVAR
JUNTOS
RINDE**

Variedades comercializadas exclusivamente bajo



SEBRÁ
EVOLUCIÓN

Metodología

Se utilizaron los datos de rendimientos de los cultivares evaluados en la Red de Macroparcelas de variedades comerciales de soja del NOA, desde la campaña 2010/2011 en adelante, discriminando las variedades según la tecnología de eventos transgénicos que las conforman. Así, tenemos que las variedades con el gen RR1 son analizadas desde el inicio de este periodo; y las variedades Intacta, cuando ingresaron a la Red en la campaña 2013/2014. El siguiente evento que apareció en nuestra región fueron las variedades Enlist en 2021/2022, y en la campaña 2022/2023 fueron incluidas en la Red los cultivares Conkesta, coincidiendo con el momento de aparición comercial de estos en el mercado. Las variedades RR1 siempre estuvieron presentes, y continúan liberándose nuevas al mercado debido a su uso como refugio dentro de los esquemas productivos. A la vez, como ya mencionamos, desde 2022 no está permitido comercializar la tecnología Intacta, aunque sí puede utilizarse semilla propia por parte de los productores, por lo cual nos pareció importante mantener variedades con estos eventos, de buen potencial, para contar con un punto de comparación con los eventos más nuevos.

Este análisis engloba todos los cultivares participantes, los cuales -en el caso de los que tienen tecnología Conkesta- recién llevan dos años de participación y aún se está evaluando su adaptación y comportamiento en nuestra región. Algo similar ocurrió con las primeras campañas en que se incorporaron las variedades Intacta, de las cuales muchas no estaban adaptadas y fueron discontinuadas por los semilleros propietarios, manteniéndose en el mercado y en la Red solo aquellas que mejor rendían.

Resultados

En esta campaña, como en la anterior, las variedades con tecnología Conkesta son las que lideraron la oferta varietal, de 33 variedades evaluadas el 46% portan esta tecnología (Figura 1), un 24% pertenecen a cultivares con tecnología Enlist, con el mismo porcentaje las variedades RR1 y un 6% de materiales con tecnología RR2 (IPRO); que ya no se comercializan pero decidimos incluirlas como referencia para comparar con las nuevas biotecnologías disponibles, ya que si bien esa oferta es alta, los materiales IPRO alcanzaron el 78% del área sembrada según el relevamiento por la encuesta a productores de Tucumán y Zonas de Influencia (ESE 2023) (Paredes *et al.*, 2023).

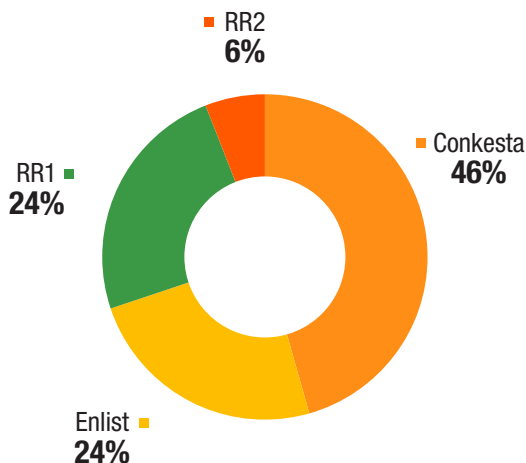


Figura 1. Porcentaje de variedades participantes de la Red de Macroparcelas del NOA en la campaña 2023/2024, según su tecnología.

El análisis nos marca que las variedades Intacta, desde su ingreso a la Red hasta la última campaña en que se podía comercializar (2022), siempre lograron rindes promedio mayores que los materiales RR1, en el orden del 4% (Figura 2). Las variedades Enlist, en su ingreso en la Red en 2021/2022, lograron rindes promedio similares a los de Intacta, superando a las RR1. En la campaña pasada se incorporaron los cultivares Conkesta y el ranking ubicó las Intactas en primera posición, seguidas por las Enlist (4% por debajo), luego las Conkesta (con un rendimiento de 7% menos que las Intacta) y finalmente las RR1 (Figura 2). En la misma Figura y para la presente campaña, puede observarse un repunte muy marcado de los materiales con tecnología Conkesta, que se ubican en el primer puesto del ranking de rendimiento, seguidos de los materiales RR2Bt (IPRO), Enlist y finalmente los de tecnología más vieja (RR1). Se hace evidente también que todos los rendimientos promedio tuvieron un repunte notable con respecto a la campaña anterior (2022/2023), campaña que estuvo marcada por un déficit hídrico muy pronunciado y marcas térmicas elevadas. El valor promedio de rendimiento obtenido por los materiales con tecnología Conkesta (3322 kg/ha), logró una diferencia significativa con respecto a las tecnología Enlist (3165 kg/ha) y a RR1 (3123 kg/ha), no así con respecto a las variedades Intacta (3223 kg/ha).

A priori podemos inferir que los materiales con nuevas tecnologías expresan su potencial durante las campañas con menos limitantes ambientales, dejando en evidencia las ventajas que pueden aportar las diferentes tecnologías. Se deberá seguir en la tarea de evaluación de nuevos cultivares para contar con resultados más concluyentes.

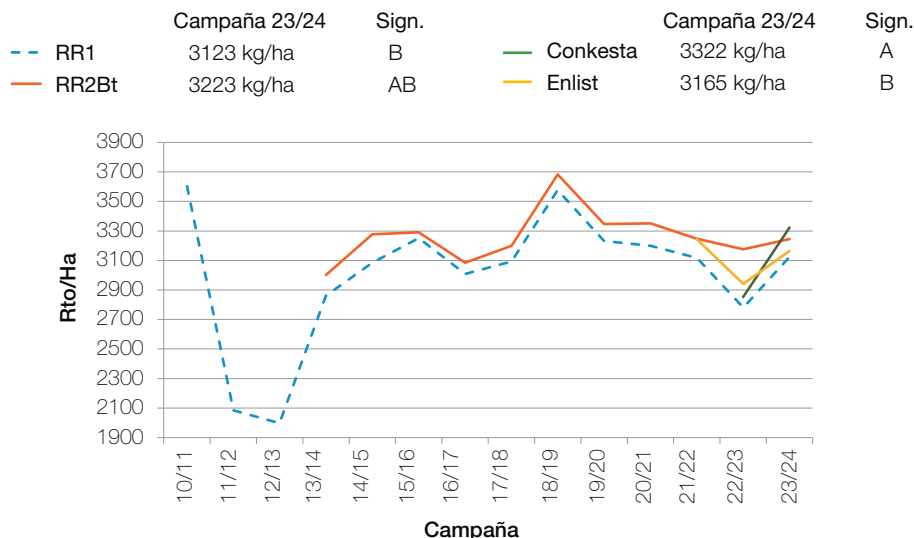


Figura 2. Rendimientos promedio en kg/ha de variedades con eventos transgénicos, de la Red de Macroparcelas del NOA, para el periodo 2010-2024. Letras distintas indican diferencias significativas (Test Tukey, p<0.05).

Consideraciones finales

Los materiales con tecnología IPRO han liderado, desde su ingreso a la Red, el ranking de rendimientos, a excepción de esta última campaña. El análisis de la presente campaña pone a los materiales con tecnología Conkesta por encima de todas las demás tecnologías. Sin embargo serán necesarias más campañas de evaluación para definir una tendencia. Las variedades RR1 y Enlist, a pesar de rendir un escalón más abajo que las otras tecnologías en el mercado, mantienen rindes interesantes para continuar siendo usadas como refugios.

Encontramos que el ingreso de variedades con nuevos eventos biotecnológicos trae acarreados en general mejores rindes, o bien un mejor potencial de rinde, indicándonos que dentro de cada tecnología existen diferencias entre genotipos, lo cual debemos tener en cuenta al momento de la elección de materiales a sembrar en nuestra zona.

Bibliografía

Sánchez, J. R.; M. R. Devani; F. Ledesma; E. Mulet y J. P. Nemec. 2014. Estudios preliminares de comparación de rendimiento entre variedades RR1 y RR2Bt en el Noroeste Argentino. Campaña2013/2014. Publicación Especial 50.

Devani, M. R.; F. Ledesma; J. R. Sánchez; M. Escobar; D. Gamboa; C. Espeche; V. González; A. Casmuz y D. Pérez. 2022. Red de evaluación de cultivares de soja para el Noroeste Argentino. Resultados de la campaña 2021/2022. En: El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Campaña 2021/2022. Publicación especial 67: 17-28. EEAOC. Tucumán, Argentina.

Análisis comparativo entre campañas agrícolas de la Red de variedades de soja del NOA

- › Horacio C. Gómez*, Juan P. Nemec*, Nahuel Ruiz de Huidobro*, Celeste López*, Iusef Mustafá, Yamila Yñigo, Mario R. Devani y José R. Sánchez

Introducción

Con el objetivo de comprender mejor el comportamiento en el tiempo y en los distintos ambientes que integran la Red de Evaluación de Macroparcelas de soja del Noroeste Argentino, hace 27 ciclos agrícolas se evalúan los resultados de rendimientos de las principales variedades ofrecidas en el mercado de nuestra región, a fin de profundizar en su conocimiento y poder brindar al productor datos analizados con rigor estadístico que sirvan concretamente para la toma de decisiones.

Metodología

A | Rendimientos promedio por campaña

En dicho análisis se comparan los rendimientos normalizados promedio y la dispersión de los datos de las últimas campañas obtenidos de la Red de variedades comerciales del NOA (Nemec *et al.*, 2023); tomando para el presente análisis desde el ciclo 2013/2014 a 2023/2024.

Para ello, en primera instancia se calcula el índice de normalización (IN) que surge de dividir la semisuma de los testigos pareados en el promedio general del testigo para cada localidad. Después, a los rendimientos obtenidos de campo se los estandariza realizando el cociente entre el rendimiento observado y el IN. Se analizan de manera independiente grupos de madurez (GM) cortos (V y VI) y largos (VII y VIII).

B | Ciclos cortos versus ciclos largos

En segundo término, se analiza en cuanto a rendimientos para cada localidad de la Red, cuál es el ciclo de madurez más conveniente para la presente campaña, y a la vez establecer una comparación entre esta y las campañas previas (desde el ciclo 2014/2015), para observar tendencias y determinar si éstas se mantienen o no. Para la confección de los gráficos se dispuso para cada localidad, sobre el eje X los valores de los promedios del GM corto; y sobre el eje Y, los promedios del GM largo. Adicionalmente, se trazó una recta que une los puntos de igual valor (1:1) y divide el campo en dos partes. De esa forma, los marcadores de las localidades que se ubican por debajo de la línea 1:1 indican un rendimiento promedio mayor del GM corto por sobre el largo. Caso contrario (marcadores por encima

* Sección Granos, EEAOC.

E-mail: : granos@eeaoc.org.ar



Sarmiento 163, La Cocha, Tucumán

de la línea 1:1), la situación es favorable para el GM largo en la localidad en cuestión. A su vez, cuanto mayor es la distancia vertical u horizontal del marcador a la diagonal, la ventaja a favor de uno u otro ciclo de madurez es mayor.

C | Rendimientos máximos y mínimos absolutos

Por último, se calcularon los rendimientos promedio y valores máximos y mínimos absolutos de las diferentes variedades, analizando los registros de las últimas campañas. Para confeccionar los gráficos, los genotipos se ordenaron de izquierda a derecha en orden decreciente en función de sus rendimientos promedio. Cada uno está representado por una flecha cuya base indica el valor absoluto mínimo de rendimiento obtenido por esa variedad; y la punta de la flecha, el máximo. En la parte superior de dicha flecha se indica el número de campañas consideradas en el análisis. Se confeccionaron dos gráficos, uno para materiales de ciclo corto y otro para los de ciclo largo. En cada uno se presentan las mejores variedades y el promedio del testigo está representado por una línea horizontal. Se contó con un único testigo para ciclos cortos y largos, siendo este la variedad DM 60i62 IPRO.

Resultados

A | Rendimientos promedio por campaña

En la Figura 1 se presenta la serie de diez ciclos agrícolas consecutivos (2014-2024), con rendimientos promedio de entre 2250 kg/ha y 3660 kg/ha, destacándose la campaña 2018/2019 por ser la de mayor rendimiento promedio de este periodo. Puede observarse una marcada caída de rendimientos en la campaña 2022/2023, dicha campaña transcurrió bajo la influencia de “La Niña” ocasionando principalmente precipitaciones muy inferiores a lo normal y de distribución heterogénea, sumado a altas temperaturas, contribuyendo a agravar la situación. (Soulé Gómez *et al.*, 2023). Como resultado, los rendimientos culturales fueron muy bajos con respecto a los valores históricos.

Con respecto al comportamiento de los genotipos en la última campaña, se puede observar un marcado incremento en los rendimientos, llegando incluso a superar, en el caso de los GM largos, al valor más alto de la serie registrado en la campaña 2018/2019, ubicándose el promedio de los grupos largos en 3633 kg/ha y el de genotipos de ciclos cortos en 3350 kg/ha.

También se observa que en las últimas cuatro campañas evaluadas el ciclo largo obtuvo rindes promedio superiores a los de grupo corto.

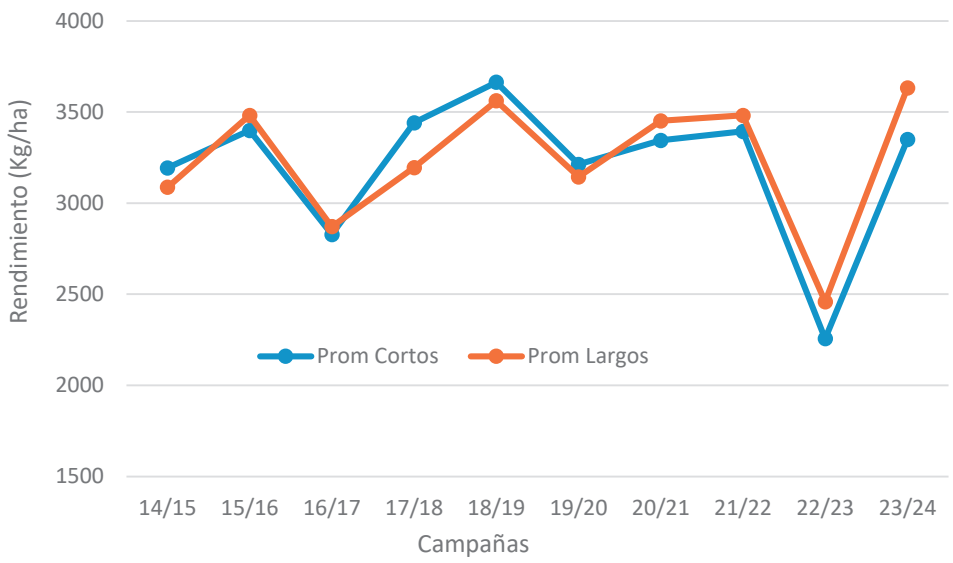


Figura 1. Comparación de rendimientos normalizados promedio de variedades de soja de ciclo corto y de ciclo largo, de la Red del noroeste argentino, en las últimas 10 campañas (período 2014/2015-2023/2024).

B | Ciclos cortos versus ciclos largos

Durante la presente campaña (2023/2024) se compararon los resultados de rendimientos promedio de grupos de madurez cortos y largos en 10 localidades de la región del noroeste argentino (Figura 2). Analizando dichos rendimientos promedios, podemos visualizar rápidamente que la localidad de Garmendia, situada en el extremo de mejores rendimientos, muestra una marcada superioridad, con más de 700 kg/ha de diferencia con la segunda y exhibe una tendencia favorable hacia los grupos de madurez más largos. También se despega de la recta 1:1 en favor de los GM largos la localidad de Amasuyo. En el ensayo de Piedra Blanca no presenta tendencia a favor o en contra de ninguno de los GM, mientras que las localidades de La Virginia, El Palomar y San Agustín se mantienen cercanas a la recta 1:1 pero con una leve tendencia a favor de los GM largos. Por último, observamos a las tres localidades de la Red con los rendimientos promedios más bajos de la presente campaña, estas son Poleo Pozo, Los Altos y Metán, siendo esta última la de más pobre performance, con un rendimiento promedio de 2600 kg/ha. Solo Poleo Pozo exhibe una leve tendencia positiva hacia los grupos largos, mientras que las otras dos se sitúan sobre la recta de indiferencia.

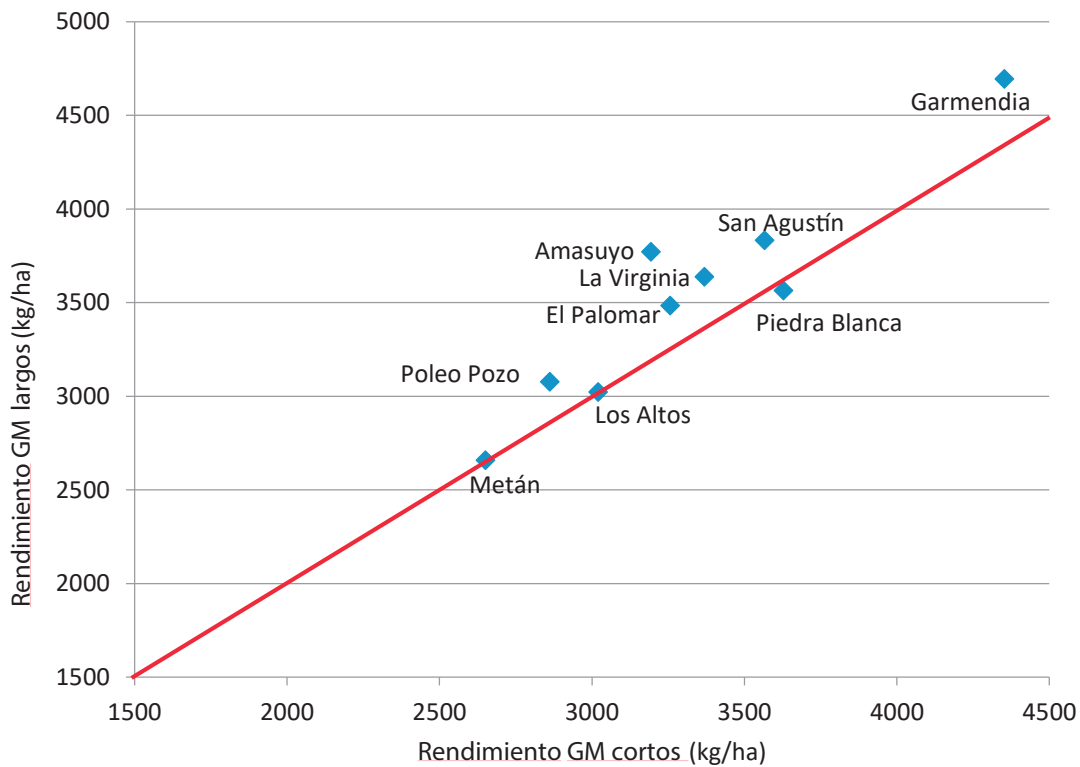


Figura 2. Recta 1:1 y promedio de rendimientos normalizados de variedades de grupos cortos y largos, para las localidades de la Red de variedades de soja del noroeste argentino, de la campaña 2023/2024.

En el análisis de las últimas 10 campañas agrícolas podemos observar que la tendencia en general se mantiene cercana a la línea 1:1 (Figura 3), con Amasuyo como excepción por su tendencia marcadamente favorable hacia los grupos más largos. El rango de rendimientos es considerable y se extiende desde los mejores rindes (cerca de 4000 kg/ha), hasta los de menor performance con rindes inferiores a 2300 kg/ha. Se debe mencionar que el ensayo de Amasuyo, con mejores rindes de los grupos largos, cuenta con solo dos años de participación en la Red y exhibe además un buen nivel general de rendimientos con un promedio cercano a los 4000 kg/ha para GM largos y de 3200 kg/ha para GM cortos, ya que estas dos campañas fueron de buenas precipitaciones para esta localidad. Garmendia se ubica con rendimientos cercanos a la marca de los 4000 kg/ha, exhibiendo una performance levemente superior en favor a los GM cortos, contrario a lo ocurrido en esta campaña. Así también encontramos a Piedra Blanca con diferencia a favor de los GM cortos, y en menor medida pero con similar tendencia, San Agustín. Esta última con tendencia inversa a lo ocurrido en el ciclo 2023/2024. En cambio, las localidades de El Palomar y La Virginia denotan un mejor desempeño de los GM largos, coincidiendo con la última campaña. Entre los sitios de menor rendimiento tenemos las localidades de Metán y Poleo Pozo, sin superar los 2400kg/ha, siempre cercanos a la recta de indiferencia con un leve registro favorable hacia los GM largos.

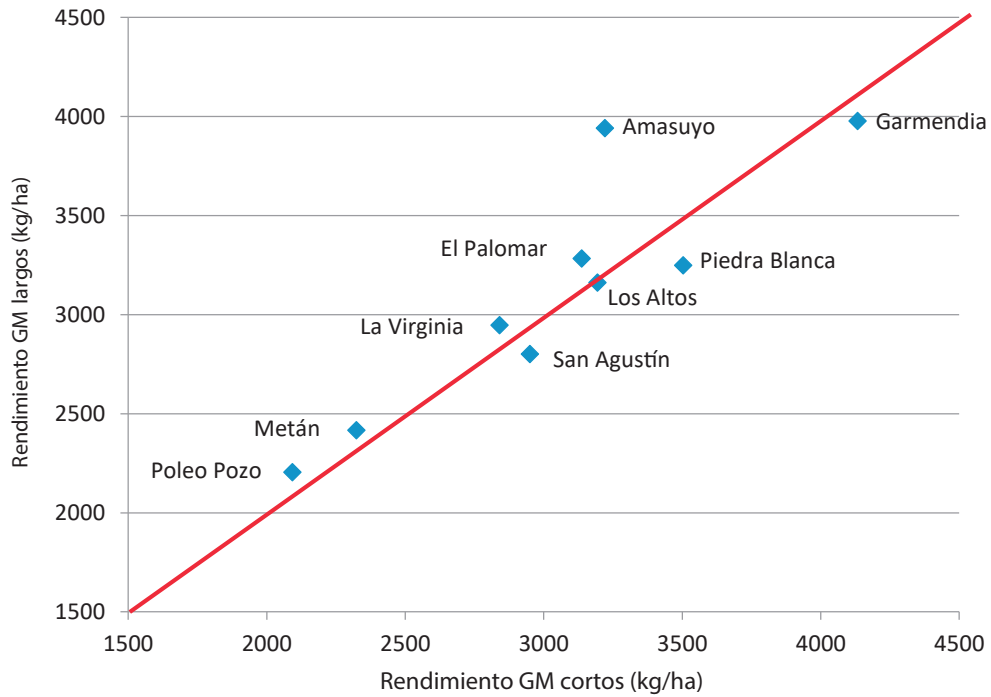


Figura 3. Recta 1:1 y promedio de rendimientos de variedades de grupos cortos y largos, para distintas localidades del noroeste argentino, de las últimas 10 campañas (2014/2015 - 2023/2024).

C | Rendimientos máximos y mínimos absolutos

En la Figura 4 se presentan los resultados de 17 variedades de GM V y VI que se destacan por sus rendimientos en las últimas campañas. Se ordenaron de manera decreciente respecto a sus rindes promedio, siendo estos unidos a través de una recta y se incluye también una línea horizontal que representa el promedio del testigo. La variedad DM 64E64 SE cuenta con la media más alta, ubicándose en 3538 kg/ha, siendo este su tercer año de evaluación. Superando levemente el valor promedio del testigo, encontramos la variedad DM 60i62 IPRO con un rinde de 3435 kg/ha, y ocho años de evaluación. Con dos años de evaluación e igualando el promedio del testigo, se encuentra el material IS 60.1 SE. El resto de las variedades presentaron rendimientos inferiores al testigo, varios de estos casos poseen la tecnología Conkesta y fueron evaluadas solo uno o dos campañas en la Red.

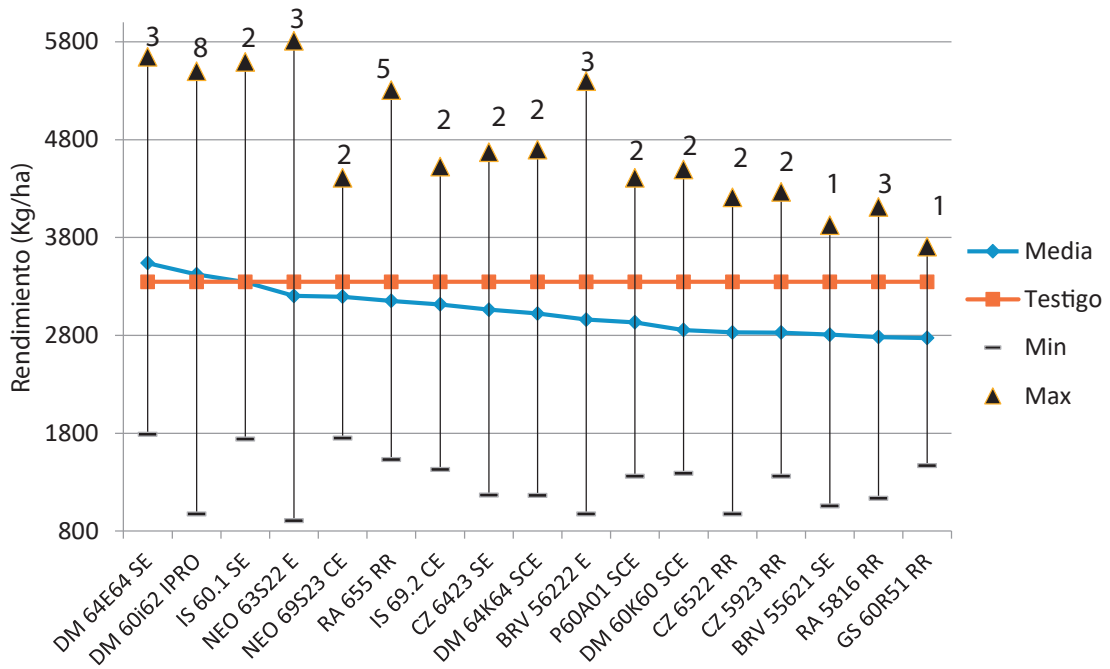


Figura 4. Rendimientos promedio, valores máximos y mínimos absolutos de variedades de soja de ciclo corto de la Red de evaluación de variedades del noroeste argentino, en el período 2014/2015-2023/2024. Los números indican cantidad de campañas evaluadas.

En la Figura 5 podemos observar que, en contraste con los materiales cortos, se cuenta con menos variedades que representan a los grupos largos. La variedad CZ 78B24 CE (3400 kg/ha) es la única que supera al testigo, siendo la presente campaña su primer año de evaluación. Dos materiales comparten el mismo promedio con el testigo, DM 75i75 IPRO (con 8 años en la Red) y P80A02 SCE (con 2 campañas de evaluación). Cabe mencionar que las variedades DM 80K80 SCE y Tukuy RR presentan diferencias menores a 100 kg/ha con la media del testigo; y Tukuy cuenta con 7 años de evaluación, mientras que el material DM 80K80 SCE se presentó en la Red por segundo año. Las restantes cuatro variedades, todas con tecnología Conkesta, ingresaron también por segundo año a la Red y no llegaron a igualar la media del testigo.

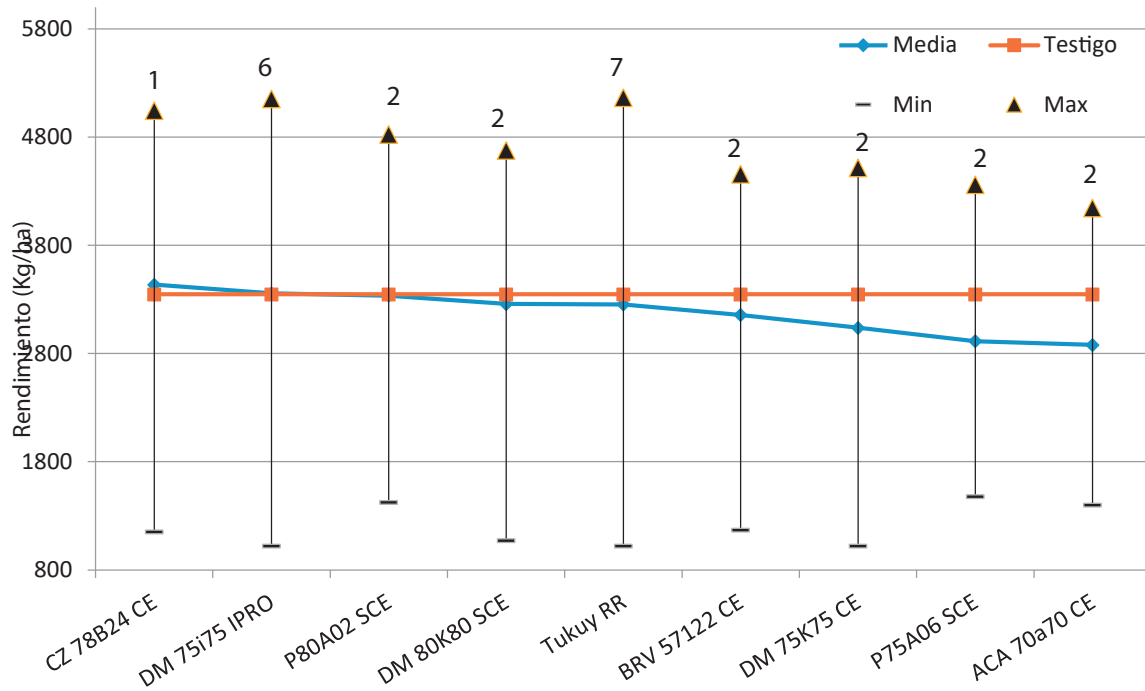


Figura 5. Rendimientos promedio, valores máximos y mínimos absolutos de variedades de soja de ciclo largo de la Red de evaluación de Macroparcelas del noroeste argentino, en el período 2013/2014-2023/2024. Los números indican cantidad de campañas evaluadas.

Consideraciones finales

En la presente campaña puede observarse que los grupos de madurez largos presentaron mejor performance en los promedios de rendimiento que los ciclos cortos. Pese a la heterogeneidad de las precipitaciones en la presente campaña, y a presentar valores acumulados menores a los normales, los rendimientos promedios alcanzados en esta campaña superaron en general las medias registradas en las 10 últimas campañas agrícolas.

Con respecto al análisis de ciclos cortos versus ciclos largos considerando las últimas 10 campañas, se observa que en general se mantienen cercanos a la línea de indiferencia entre ambos GM, siendo la localidad de Amasuyo la que cuenta con ventaja notoria a favor de los GM largos, y Piedra Blanca exhibe la mayor diferencia a favor de los GM cortos.

Finalmente, en el análisis de rendimientos máximos y mínimos absolutos observamos que entre los genotipos de grupos cortos solo la variedad DM 64E64 SE -evaluada por tercera vez- superó el rendimiento promedio del testigo, mientras que entre los materiales de grupo largo solo CZ 78B24 CE, con un único año de evaluación, es la que supera la marca del testigo.

Bibliografía

Nemec, J. P.; N. Ruiz de Huidobro; J. R. Sánchez; F. Ledesma; C. López; E. Pedraza; L. Feyling y M. Devani. Análisis comparativo entre campañas agrícolas de la Red de variedades de soja del NOA; 2023. En: El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Campaña 2022/2023. Publicación especial 71: 49-55. EEAOC. Tucumán, Argentina.

Soulé Gómez, M. L.; J. D. Forciniti; M. A. Leal; J. M. Medina. Aspectos agrometeorológicos destacados de la campaña 2022/2023 en el área sojera de la provincia de Tucumán. En: El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Campaña 2022/2023. Publicación especial 71: 79-84. EEAOC. Tucumán, Argentina.

Tablas resumen: Red de evaluación de variedades de soja en macroparcels

Período analizado 2002-2024

1. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
 Campaña 2002/2003

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gal.	Nº Loc.
Grupos IV y V															
A 5409 RG	1778	1814	2435	1810	3763	1896	2933	2739	4386	3145	3465	2742	8	20	11
Maravilla 45 RR	1711		1708	1692	3364	1030	2780	2106	4096	3148	3289	2492	10	28	10
Agustina 49 RR	1331		2687	1950	3249	1825	2533	2993		2212	3246	2447	11	30	9
DM 50048 RR	1245	2368	2884	2533	4142	1691	3002	2866	4491	3413	4071	2973	3	8	11
Nva. María 55 RR	1852		2493	2133	3448	1678	2614	3167	4562	3208	3414	2857	5	12	10
A 4910 RG	1979	2339	2062	1016	4003	1847	3103	3501	4173	3638	3623	2844	7	14	11
Rafaela 58 RR	1865		2460	2583	3603	1748	3047	3236	3964	3024	2960	2849	6	13	10
AW 4902 RR	1166	2164	1788	1673	3740	1446	2894	2205	3554	3592	4076	2573	9	26	11
DM 5400 RR			2611									2611			1
DM 5800	1418	2453	2088	2560	3980	1948	3216	3201	4500	3210	3384	2905	4	9	11
RA 505		2358	2072		3716							2715			3
A 5520 RG					3801							3801			1
A 5630 RG					3678							3678			1
AW 5581 RR	2724	2450	2744	2031	3900	1909	3031	2965	4050	3333	3595	2976	2	7	11
DM 4800 RR	1865	2161	2495	2160	3990	1843	3162	3107	4305	3691	3954	2976	1	6	11
Grupo VI															
RA 605	1711	2412	2774				3191					2522			4
RA 606	1423	2494	2858	2981	3822	1897		2659	4088	2970	2865	2806	3	17	10
RA 602		2344	2478			1894						2239			3
A 6019 RG	1556	2649	2184	2847	4078		3370					2781	4	18	6
Nva. Andrea 66 RR	1601		2501	2310	3339	2497	2477	3605	3906	3000	3465	2870	2	11	10
Cristina 64 RR	1010		2229	2440	2749	1798	2419	2096			1807	2069	6	31	8
NK 6.9 RR	1423	2785	2280	2749	3366	3223	3139	2571	3639	3084	3689	2904	1	10	11
Rosario 65 RR									4271			4271			1
A 6401 RG	2312	2524	2534	2013	3886	1902	3070	3307				2694	5	22	8
Grupo VII															
Mercedes 70 RR	1307	2332	2758	2118	3089	2605	2235	2857	3986	3293	3101	2698	6	21	11
Mágica 7.3 RR	1579	2691	2775	2248	3528	2791	2940	2741	3193	2671	3350	2773	5	19	11
AW 7110 RR	1899	2775	3137	2084	3871	2667	2813	3134	4457	3367	3416	3056	1	3	11
A 7636 RG	1669	2750	2910	2262	3561	2803	2189					2592	6	25	7
A 7321 RG			2483					3239	4123	4019	3028	3378			5
A 7322 RG	1461	2669	2896	2225	3392	2699	3086					2633	8	24	7
A 7053 RG	2021	2567	2880	2282	3644		2779	3384	4215	3229	3201	3020	2	5	10
NK 7.6 RR	1756		2386	1823	3654	2661	2768					2508	10	27	6
RA 701		2551	2667	2051	3273							2636			4
RA 703	2418	2536	2308	2393	3464	2193		3139				2636	7	23	7
A 7118 RG	1614	2567	2582	2407	3864		2725	2875	3270	3091	3123	2812	4	16	10
Qaylla RR	2323	2343	2626	2071	3513	2329	2635	2480	4132	3475	3219	2831	3	15	11
Grupo VIII															
A 8000 RG	1669	2939	3183	2305	3634	2667	2911	4038	4566	2756	3610	3116	1	1	11
Munasqa RR	2027	2847	2930	1930	3449	2463	2623	4269	4487	3052	3198	3025	3	4	11
Anta 8.2 RR									4223			4223			1
A 8100 RG	1811	2859	3057	2168	3058	2745	2873	3696	4456	3553	3509	3071	2	2	11
Grupo IX															
Ms 8080 RR	1184		2761	1509	3018	2541		2544	3481	3087	2232	2484	1	29	9
Cristalina										2881		2881			1
A 9000 RG			2842					3016	3574	3537	2942	3182			5

Localidades: 1) Garmendia; 2) La Cruz; 3) Monte Redondo; 4) La Virginia; 5) La Cocha; 6) Javicho; 7) Los Altos ; 8) Metán; 9) Tolloche; 10) Orán; 10) Ballivián.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gal.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.



FEGROW

agronegocios
& comunidad

2. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
 Campaña 2003/2004

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupos IV y V														
A 4725 RG	2080	2375	2975	1837	1476			3047	2797		2370	14	31	7
DM 4800 RR	1714	2732	3235	2248	2708	2900	1212	2598	2695	3647	2569	7	20	10
A 4910 RG	2198	2853	3077	1801	2637	2980	1389	2670	2023	3486	2511	10	23	10
Natalia 49 RR	2765	2271	2899		2400			2574		3626	2756	1	5	6
TJ 2049 RR	2426	1793			2849						2356	15	33	3
DM 50048 RR	2355	2632	3169	2363	2862	2895	1168	3156	2482	3706	2679	4	10	10
A 5409 RG	2582		3062		2459		1868	2279			2450	13	27	5
A 5417 RG	2908	2387	2621	1855	2254			2517	2990		2505	11	24	7
TJ 2055 RR	2653	2244			3023						2640	6	15	3
Nva. María 55 RR	2284	2556	2833		2510	2282	1328	2619	3728		2518	9	22	8
AW 5522 RR	2291	2048	2698		2399	2623	1176	1895	2654		2223	16	37	8
AW 5581 RR	2065	2623	2985	1988	3110	2861	1116	2097	3371	3110	2533	8	21	10
A 5777 RG	2229	2773	3067	1853	3102			2847			2645	5	12	6
DM 5800 RR	2459	2739	3225	2134	2819	2577	1500	2812	3293	3338	2690	2	7	10
Rafaela 58 RR	2386	2723	3054	1923	2640	2289	1222	2167	3437	3013	2485	12	25	10
A 5901 RG	3099	2547	2884	1849	2842			2538	3020		2683	3	9	7
Grupo VI														
A 6019 RG	3069	2598	2989	2203	2851	2738	2060	2608	3090		2690	3	8	9
A 6401 RG	2578	2839	3035	2224	2842	2738	1796				2579	5	19	7
A 6411 RG	2711	2780	3159	2724	3311	2616	2109	2956	2934	3652	2895	1	2	10
Nva. Andrea 66 RR	2737	2643	2954	2115	2536	2616	1525	2569	3086	3182	2596	4	18	10
NK Coker 6.8 RR	2294	2881	3286	1996	2889	2943	1575	2598	3067	3475	2700	2	6	10
TJ 2068 RR	2201	2589			2265						2352	6	34	3
Grupo VII														
A 7053 RG		1793	2619	1622	1797	2466	1476		2708	3884	2296	10	35	8
Nva. Mercedes 70 RR		2563	2842			2302	1357		2994		2412	8	29	5
A 7118 RG		2464	2951	1883	2672	2106	1765	3179	3761		2598	5	17	8
AW 7110 RR	2844	2501	3211	2561	4036	2802	1850	2854	3304	3342	2931	1	1	10
A 7321 RG				2293	3211	1857	1679	2514	3097		2442	7	28	6
A 7322 RG		1859	2951	1823		2302	1501	2852	3497		2398	9	30	7
Qaylla RR		2613	3030	2099	3027	2046	1525	2490	3507	3109	2605	4	16	9
NK Coker 7.5 RR	2810	2768	3132	2435	3074	2423	1318	2448	3726	3883	2802	2	4	10
TJ 2070 RR					2673						2673	3	11	1
A 7636 RG		2310	2290	2089	3579	2787	1650	2661	2413		2472	6	26	8
Grupo VIII														
NK Coker 8.0 RR	2424	2235	3012	2124	2555	1872	1480	2095	2781	3080	2366	4	32	10
A 8000 RG	1378	2629	3393	2908	3640	2302	1856	2738	3993	4033	2887	1	3	10
A 8100 RG	1556	2679	3305	2244	3330	2077	1206	2680	3672	3696	2645	2	13	10
Munasqa RR	2179	2481			3345	2033	2206		3703		2658	3	14	6
Grupo IX														
Ms 8080 RR	1993	2060	2360	2452	2660	1563	1938	2217	2657	2848	2275		36	10

Localidades: 1) San Agustín; 2) La Cocha; 3) Los Altos; 4) El Palomar; 5) Lajitas Oeste; 6) Lajitas Este - P6; 7) Olleros - P9 ; 8) Tolloche; 9) Orán; 10) Ballivián.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

**3. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2004/2005**

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Loc. 13	Loc. 14	Loc. 15	Loc. 16	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupos IV y V																				
A 4910 RG	1933	2309	3057	2874	2391	1247	960	1478	3357	1873	3408	3257	2197	2424	2861	3111	2421	30	5	16
Natalia 49 RR	2046	1947	2925	2675	2624	773	1253	1097	3138	2090	3158	2475	2053	3072	2257	3556	2321	8	17	16
TJ 2049 RR	2186	2365	3038	3126	2652	1120	1333	1207	3087	3186	3633	3175	2290	2802	2495	3565	2579	1	5	16
DM 50048 RR	2259	2230	3512	3193	2417	1231	1471	1408	3193	2784	3300	2666	2067	2866	2685	2902	2512	2	7	16
A 5409 RG	2578					1166	971		3415			2629	2304	2275			2191	9	18	7
Nva. Maria 55 RR	2360	2522	2964	2941	2808	1075	671	1373	2964	5220	2894	2792	1900	2286	2352	2929	2503	3	9	16
TJ 2055 RR	2337	2194	3052	3030	2481	1199	1163	1530	3232	2642	3224	2670	2344	2240	2505	2862	2419	6	15	16
Rafaela 58 RR	2522	2394	3084	3039	2452	1231	1235	1373	3075	1947	3362	2541	2229	2337	1952	2676	2341	7	16	16
DM 5800 RR	2504	2674	3186	3195	2686	1648	1465	1482	3065	3039	2788	2439	2158	2266	1915	2816	2458	4	13	16
Grupo VI																				
A 6019 RG	2847	2535	3483	3328	3020	1355	1239	1758	3603	2505	3165	2454	1685	2849	1379	2244	2466	8	11	16
NA 6126 RG	2880	2605	3390	3842	3112	1449	1279	1761	3391								2634	2	2	9
DM 6200 RR	2586	2665	3431	3686	2923	1886	1382	1861	3530	2642	3343	2939	2148	2622	2004	2848	2656	1	1	16
NA 6355 RG	2581	2525	3139	3382	2881	1619	1093	1978	3110								2479	7	10	9
A 6401 RG	2799	2452		3552	2993	1630	1345	1701	3245	2472		2558	2301				2459	9	12	11
A 6411 RG	2931	2354	3500	3500	2723	1584	1060	1563	3299	2749	3208	3090	2728	2418	1920	2874	2594	3	3	16
Nva. Andrea 66 RR	2783	2208	3309	3303	2517	1377	1319	1673	2968	2815	3005	2665	2324	2760	2239	3033	2519	5	6	16
TJ 2068 RR	2896	2297	3319	3318	3398	1630	1244	1722	3394	2126	3096	2670	2392	2902	1957	3107	2592	4	4	16
NK Coker 6.8 RR	2617	2466	3192	3267	2586	1774	1144	2286	2726	1998	2843	2670	2507	2638	2346	3101	2510	6	8	16
Grupo VII																				
Nva. Mercedes 70 RR	2246	2459	3145	3382	2938	1758	1135	1838	2640	2170	2923	2514	2047	2788	3040	3328	2522	4	10	16
TJ 2070 RR	2600	2588	3307	3314	3174	1695	1240	2402	2483	2086	2596	2868	1969	2864	1374	2656	2451	6	14	16
A 7053 RG	2820	2397	3328	3045	3263	1929	1183	1365	2267	1906	2492	2621	2431	2755	2719	2771	2456	5	13	16
AW 7110 RR	2982	2597	3236	3500		1874	1078			1527	3039	2656	2221	3089			2527	3	9	11
A 7118 RG	3003	2303	3421	2976	3267	1778	1094	1602	2676	2061	2754	1859	1519	2733	1442	1788	2267	9	17	16
A 7321 RG	2549					1725	1056	1481		2017	3119	2500	3079	2863	3421	2960	2434	8	16	11
NK Coker 7.5 RR	3048	2262	3259	3243	3007	1723	1294	1740	2969	2471	3196	2344	2300	2895	3376	3293	2651	2	7	16
A 7636 RG	2937	2675	3566	3056	3323	2021	1157	1654	2629	2548	2976	1435		3295	977		2446	7	15	14
NA 7708 RG	3064	2536	3476	3572	3040												3138	1	1	5
Grupo VIII																				
A 8000 RG	3348	2652	3486	3182	3046	2284	752	2049	3141	2498	2754	2474	2331	3190	2968	3281	2715	4	5	16
NA 8010 RG	3267									2696	2477		2311	2566		3441	2793	1	2	6
A 8100 RG	3144	2925	3209	3413	3633	2457	995	2367	3024	3015	2730	2344	2172	2974	2484		2726	3	4	15
NA 8164 RG	2869									2154	2828		2008	2823	2698	3078	2637	6	8	7
Anta 82 RR	2507	2038	3131	3437	3130	1612	1138	2102	2830	1745	2706	2580	2274	2700	2883	3029	2490	7	11	16
Munasqa RR	3184	2496	3314	3793	3261	2194	1000	1830	3656	2236	2877	2651	2550	2998	2903	3342	2768	2	3	16
NA 8413 RG	2842									2342	2587		2290	2689		3241	2665	5	6	6
Grupo IX																				
A 9000 RG	2414									1436	2256	1930	2469	3269	2955	3006	2467	1	12	8

Localidades: 1) San Agustín; 2) La Cocha; 3) La Cruz; 4) Garmendia; 5) La Virginia; 6) Javicho; 7) La Fragua; 8) El Palomar; 9) Los Altos; 10) Metán; 11) San Lorenzo; 12) Lajitas Oeste - P2; 13) Olleros; 14) Tolloche; 15) Orán; 16) Ballivián.
Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc.: Número de Localidades en que participó.

**4. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2005/2006**

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Loc. 13	Loc. 14	Loc. 15	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupos IV y V																			
A 4910 RG	3901	3764	3208	3047	2501	1310	3328		2427	3482	2670	3186		4026	4219	3159	10	34	13
TJ 2049 RR	3115	3680	3522	3018	2524	1583	3789	3675	2906	3369	2850	3825	4165	4373	4256	3377	6	19	15
DM 50048 RR	2858	3702	3513	3135	2866	1468	3314	3340	2867	3669	2778	3755	4094	4169	4294	3321	8	26	15
DM 5.2 RR	3650	3773	3490	3718	2843	3185	3451	3796	2697	2843	2948	3305	3527	4065	4679	3465	2	11	15
Pampeana 540 RR	3787	3701	3148	3159	2702	2051	3940	3418	3086	3742	2781		3887	3584	4018	3357	7	21	14
DM 5.5 RR	3488	3754	3286	3135	2353	1681	3820		3597	3790	3182	4256	3441	4366	4632	3484	1	9	14
TJ 2055 RR	3497	3634	3395	3099	2805	1949	3114	3409	3310	2527	2778	3602	3276	3838	4227	3231	9	32	15
Champaqui 570 RR	3096	3691	3327	3209	2550	1500	3979	4055	3930	4020	2698	3345	3615	3592	4115	3381	5	18	15
Champaqui 580 RR	2897	3896	3775	3312	2540	1864	4340	4033	3103	3055	3373	3683	3386	3684	4199	3409	4	16	15
DM 5.8 RR	2588	3769	3423	3466	2822	2389	3713		3508	3681	2767	3670	3633	4195	4586	3444	3	13	14
Grupo VI																			
NA 6126 RG	3209	3642	4009	3405	2536	1982	3901	3905	2315	4348	2932	3272	4208	3703	4463	3455	1	12	15
DM 6200 RR	2887	3449	3953	3328	2951	1896	3713	3443	3938	3381	2900	3318	3358	3926	4525	3398	3	17	15
NA 6355 RG	3473	3610	3744	3441	2688	2042	3704	3353	2574	2771	2712	3529	3632	3626	4382	3285	6	28	15
DM 6400 RR	3447	3539	3573	3146	2345	2881	3821	3261	3249	2863	2682	2728	3273	3395	4408	3241	8	31	15
A 6401 RG	3256	3529	3422	3315	2377	1987	3667	3025	3177		2901	3185	3656			3125	10	35	12
A 6411 RG	2978	3657	3729	3082		1767	3348	3895	3577	3241	2686	3752	3923	3708	4632	3427	2	14	14
DM 6600 RR	2561	3444	3617	3464	2619	3090	3882	3278	2917	2490	3157	3638	3918	3728	4350	3344	4	23	15
NK Coker 6.6 RR	3371	3594	3600	3051	2621	2263	3657	3039	2775	3229	2862	3664	3873	3956	4194	3317	5	27	15
NK Coker 6.8 RR	3129	3587	3360	2839	2502	2353	3546	4055	2036	3453	2548	3592	3026	3692	4194	3194	9	33	15
TJ 2068 RR	3099	3469	3429	3328	2707	2455	3679	3224	2249	3609	3179	2990	3555	3538	4222	3249	7	30	15
Grupo VII																			
NA 7000 RG	3351	3948	3694	3477	2348	3015	4162	3540	3097	2259	2361	3825	3516	3283	4455	3355	6	22	15
TJ 2070 RR	2454	3521	3280	3513	2749	2819	3895	3519	3432	3032	2746	3445		4018	4209	3331	7	25	14
A 7053 RG	3651	3760	3101	3182	1839	3372	3685	3308	2739	3204	1758	3998	3277	3777	4323	3265	8	29	15
AW 7110 RR	3047		2945	3846	2919	3926	3183			3652	2958	3353	3795			3362	5	20	10
A 7321 RG	2994	3811	3435	2760	2676	3047	3950	3659	4833	3032	2119	3896		3643	4090	3425	4	15	14
NK Coker 7.5 RR	3217	3417	3706	3187	2901	2869	4076	3604	3762	3278	2549	3808	3863	3956	4003	3480	3	10	15
A 7636 RG	2863	3986	3783	3367	1587	3375	3981	3469	4763	3880	2899	3689	3393	3493	4124	3510	2	8	15
NA 7708 RG	2892	3873	3501	3138	2386	4065	4252	3405	3171	3658	3071	3612		3884	4430	3524	1	6	14
Grupo VIII																			
A 8000 RG	3371	3865	3496	3656	2596	3641	4203	3509	3292	3714	2838	4381	3275	4474	4494	3654	2	2	15
DM 8001 RR	3314	3500	3646	3191	2281		4374	3249	4520	3707	2401	3972	3150	3900	4566	3555	5	5	14
NA 8010 RG	3427	3344	3511	3497	2878		4024	3346	4385	3308	2916	3740	3302	3809	3736	3516	6	7	14
A 8100 RG	3298		3511	3367	2920	3222	4066	3502	3693	3590	2453	3737	4080	4049	4528	3573	4	4	14
NA 8164 RG	3927	3871	3501	3514	3007	3172	4419	3734	3051	3837	2780	4024	3300	3621	4606	3624	3	3	15
Munasqa RR	3199	3685	3594	4083	3002	4040	4182	3942	4982	3057	2657	3782	3478	4261	4000	3730	1	1	15
NA 8413 RG	3021	3270	3738	2849	3003	4149	3754	2853	2807	3418	2422	3884	3360	3697	3831	3337	7	24	15

Localidades: 1) San Agustín; 2) La Cruz; 3) La Cocha; 4) La Virginia; 5) Garmendia; 6) La Fragua; 7) San Lorenzo; 8) Los Altos; 9) Metán; 10) Tolloche; 11) Olleros; 12) Lajitas Este; 13) Lajitas Oeste; 14) Tartagal; 15) Ballivián.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

**5. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2006/2007**

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Loc. 13	Loc. 14	Loc. 15	Loc. 16	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupos IV y V																				
A 4910 RG	3549	3329											4688		3284	3696	3709	3	15	5
TJ 2049 RR	3148	3651		3040	3931			3325	2975	3413	4109					5071	3725	2	13	10
DM 50048 RR										2952							2952	10	45	1
NA 5009 RG	2913	3604											4928			3591	3759	1	6	4
DM 5.5 RR	2838	3225		3414	4191	3709		3778	3883	3276	3634	3824	4657	4268	3719	3303	3694	4	16	14
Nva. María 55 RR	2786	2935		3117				3043	3310	2051	3286	3591	4166	3776	3172	3107	3195	9	44	12
Champaqui 570 RR	2750	3076		3092	3732	2308		3327	3052		3705	3634	4511	4410	3610	3075	3406	8	40	13
Champaqui 580 RR	3288	3287		3399	3857			3544	3247	2837	3466	3420	4346	4980	3704		3615	6	23	12
DM 5.8 RR	3187	3733		3475	4243	2708		3600	3710	2456	4076	3206	4927	4573	3696	3048	3617	5	22	14
Champaqui 590 RR	3253	3874		3135	3480	2761		3708	3099	2527	3299	3564	4549	4401	3282	2872	3415	7	39	14
Grupo VI																				
NA 6126 RG	3260	3745		3277	3513	2860	3874	3977	2821								3416	11	38	8
DM 6200 RR	2739	3413		3295	3669	3907	3577	3924	3114	2474	3659	3743	5025	4807	3157	3085	3573	6	28	15
A 6401 RG	3219			3142	3406	3385			3172			3340	4216	4755			3579	4	26	8
A 6411 RG	3353	3712		3591	3861	3634	3857	3709	3068	2904	3676	3799	4893	4630			3745	1	9	13
TOB 6400 RR	2561																2561	14	46	1
TOB 6401 RR	3181						3419										3300	12	42	2
TJ 2164 RR	3420	3398		3267	4036	3474	3422	3619	2931	2291	3594	3794	5250	4646	2927	2822	3526	8	32	15
NA 6509 RG	3224	3696		3542	3952	2653	3602	3829	2905								3425	10	37	8
DM 6600 RR	2922	3463		3154	3647	3746	4367	3658	3057	2433	3760	3524	4607		3374	3186	3493	9	33	14
Nva. Andrea 66 RR	2641			3439	3814	3321		3316	2890	2249	3582				3367	3418	3204	13	43	10
NK Coker 6.6 RR	2967	3783		3415	3887	2898	3579	3735	3095	2868	3556	3849	4622	4607	3332	3166	3557	7	30	15
DM 6800 RR	2838	3655		3406	3655	3822	3873	3567	3058	3141	3543	3653	4739	4739	3674	2978	3623	2	21	15
NK Coker 6.8 RR	2762	3534		3551	3791	3840	3291	3713	2849	2954	3513		4566	4864	3398	3509	3581	3	25	14
TJ 2068 RR	3245			3468	3705	3081	3149	3393	3133	3465	3476	3856	4409	4918	3504	3229	3574	5	27	14
Grupo VII																				
DM 7.0 RR	3015	3447	3782	3415	3795	3319	3483	3292	3503	3039	3750	4019	5330	4492			3692	3	17	14
NA 7000 RG	3500	3589	2882	3348	3672	3612	3537	3173	2946								3362	10	41	9
TJ 2170 RR	2693	3632		3356	3334	3580	3375	3503	2950	3035	3183	4055	5154	4287			3549	6	31	13
AW 7110 RR	2758			3530		3564		3433	3317			3777	4762	4710			3731	1	11	8
A 7118 RG		3595										3368					3482	8	35	2
NK Coker 7.5 RR	2585		3232	3526	3173	3664	3943	3502	3662	2840	3504	3464	4901	4347			3565	5	29	13
A 7636 RG		3633	3333	3538	3718	4396	3605	3395	3666								3661	4	20	8
N. Mercedes 7.6 RR	3352	3132	3263	3486	3832	3348	3421	3272	3361	2613	3528	3933		4727			3482	7	34	13
NA 7708 RG	2854	3718	3560	3548	3679	3801	3860	3475	3321	3075	3448	3770	5021	4917			3718	2	14	14
TJ 2178 RR	2828	3673	3096	3398	3732	3670	3783	3650	2839	3138	3386	3765	3676	3734			3455	9	36	14
Grupo VIII																				
DM 8001 RR		3774	3638	3828	3810	3592	3776	3781	3246	3161	3378	3370	5156	4316			3756	6	7	13
DM 8002 RR	3552	3928	3728	4009	4062	4183	4375	3863	4346	3330	2943	3962	3501	5192			3927	3	3	14
A 8000 RG	3422	3708	3574	3697	3797	3556	4007	3716	3149	3457	2662	3700	5707	4955			3793	4	4	14
NA 8010 RG			3155	3406	3193	3674	3621	3643	3374	3358	2655	3838	4606	4661			3599	12	24	12
A 8100 RG			3394	3825	3676	3900	4141	3741		3529	3216	3691	5153	5070			3940	2	2	11
NA 8164 RG	3720	3588	3324	3795	3780	3615	4047	3858	3614	3367	2896	3687	4824	4607			3766	5	5	14
Anta 8.3 RR													3733				3733	8	10	1
Munsaqa RR		3242	3110	3653	3519	3526	3818	4141	3229	3685	3459	3719	4794	4921			3755	7	8	13
TOB 7800 RR	3792							3665									3729	9	12	2
NA 8413 RG										2523	3375	4323	4463				3671	11	19	4
NA 8499 RG										2631	3784	4878	4985				4070	1	1	4
NA 8900 RG										2505	3345	4298	4592				3685	10	18	4

Localidades: 1) San Agustín; 2) La Cruz; 3) La Cocha; 4) La Virginia; 5) Garmendia; 6) El Palomar; 7) Javicho; 8) Los Altos; 9) San Lorenzo; 10) Metán; 11) Tolloche; 12) Olleros; 13) Lajitas Este; 14) Lajitas Oeste; 15) Ballivián Este; 16) Ballivián Oeste.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

**6. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcelas
Campaña 2007/2008**

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Loc. 13	Loc. 14	Loc. 15	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupos IV y V																			
NA 4990 RG	3048		2714	3163		3304					3142	3814		3407	3976	3321	6	31	8
TJ 2049 RR	2948		2520	3321	3816	3927		3250		4184	3318		3129	3763	3780	3451	5	23	11
Atarita 50 RR	2979															2979	7	39	1
Champaqui 580 RR	2916			3405	3485	3966		3421	3366	4267	3558		3249	3655	4056	3577	3	14	11
DM 5.8 RR	3726		3586	3443	3784	4123		3516	3317	4591	3636	4025	3511	4106	4046	3801	1	3	13
NA 5009 RG	3002		3102	3433	3961	3565		3188	3309	4349	3338	3969	2962	3938	3663	3521	4	17	13
NA 5909 RG	2898		3489	3284	3708	2803		3618	3794	4433		4355	3770	3738	4084	3665	2	6	12
Grupo VI																			
A 6401 RG	3058		3586	3220	3554	3919	3466			3917		4368	3256	3453	3625	3584	2	12	11
A 6411 RG	3099		3489	3175	3598	4105	3538	2929	3253	3895	3170	3772	3362	3270	3787	3460	4	21	14
Andrea 60 RR	2903															2903	13	40	1
DM 6200 RR	2733		3683	3009	3837	3715	3386	3032	3551	4314	3082	4544	3233		4150	3559	3	15	13
DM 6800 RR	3063		3347	3090	3330	3432			2751	3880	2897	3808	3039	3461	3951	3337	9	30	12
NA 6126 RG	2984		3780	3054	3947	3825	3347		3166	4456	3217	4004	3177	3368	4602	3610	1	10	13
NA 6509 RG	3210			3317	3632	3250	3545		2973	3891	2908		3439	3712	3731	3419	7	27	11
NK Coker 6.6 RR	3279		3443	3254	3424	3622	3451		2879	3750	2620	4040	3546	3581	3833	3440	5	24	13
NK Coker 6.8 RR								3177								3177	11	37	1
RA 625 RR	3129															3129	12	38	1
RA 633 RR	3314															3314	10	32	1
TJ 2068 RR	2940		3347	3121	3621		3417	3005	2812	3813		3554		3506	3873	3364	8	29	11
TOB 6401 RR	3217		3295	3062	3644	3913	3409	2964	3268	4028	3293		3153		3898	3429	6	26	12
Grupo VII																			
A 7053 RG					3270				3357							3314	9	33	2
A 7118 RG		3186														3186	10	35	1
A 7636 RG	3185		3903	3099	4020			3241	3449	4213						3587	3	11	7
AW 7110 RR	3205		3573	3019	3519				4299				3491	3713	4138	3620	2	9	8
DM 7.0 RR	2829	3043	3573	2859	3721		3503	3203	2990	4378	3021	4089	3386	3566	4148	3451	6	22	14
Mercedes 7.6 RR	2896															2896	11	41	1
NA 7708 RG	3493	3198	3810	2994	4020		3357	3088	3162	4385	3302	4352	3395	3822	4701	3649	1	8	14
NK Coker 7.5 RR	3044		3532	2890	3560		3512	3166	2990	4586	2904	3783	3456	3796	4246	3497	4	18	13
RA 725 RR	3127	3232	3667	3127	3721		3038		3025	4165	2951	3715	2736	3419	4225	3396	8	28	13
RA 728 RR	3106	2945	3667	2928	3427		3598	3341	3242	4015	3303	3677	3402	3865	4170	3478	5	20	14
TJ 2170 RR	2813															2813	12	42	1
TJ 2178 RR	2835	3150	3717	2978	3539		3108	2915	3457	4031	3195	3914	3252	3567	4368	3430	7	25	14
Grupo VIII																			
A 8000 RG	3106	3343	3901	3250	3830		3792	3237	3327	4596	3176	4006	3599	4018	4423	3686	4	5	14
Anta 8.0 RR	3179															3179	10	36	1
Anta 8.3 RR	3288	3544	3896	3124	3477		3123	3018		3885	3164		3335	3816	4729	3533	7	16	12
DM 8002 RR	3328	3421	4091	3424	4025		3930	3443	3579	4569	3384	4132	3603	4042	5042	3858	2	2	14
Munasqa RR	2892		3896	3127	3672		3859	3749	3038	4007	3055	3789	3548	3499	4377	3578	6	13	13
NA 8109 RG	3111	3164	3996	3235	4068		3466	3349	3322	4401	3128	3996	3552	3943	4472	3657	5	7	14
NA 8499 RG	2934		3696	2686	3501		3413	3046		3966	2903	3776	3640	3946	4327	3486	8	19	12
SPS 8x0 RR	3388			3256				3194	4240	3375	3934	3793	3728	4886		3755	3	4	9
TOB 7800 RR	3821		3996	3365	3689		4075	3645	3201	4473	3101	3809	3825	4527	5036	3889	1	1	13
Yanasu RR	3250															3250	9	34	1

Localidades: 1) San Agustín; 2) La Cruz; 3) La Cocha; 4) La Virginia; 5) Garmendia; 6) El Palomar; 7) Javicho; 8) La Fragua; 9) Los Altos; 10) San Lorenzo; 11) Metán; 12) Tolloche; 13) Olleros; 14) Lajitas Este; 15) Lajitas Oeste.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc.: Número de Localidades en que participó.

**7. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2008/2009**

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Loc. 13	Loc. 14	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupos IV y V																		
A 4910 RG													3410	3474	3442	2	3	2
Champaqui 580 RR			2782												2782	14	43	1
DM 5.1 RR	3564	3068	2585	2261	2121	3239	3722	3499	3263	3190	2997	2316	3860	3822	3108	12	30	14
DM 5.5 RR										3360					3360	4	7	1
DM 5.8 RR	3522	3367	2733	2339	2187	3716	3647	3395	2789	3659	3137	2711	3862	4326	3242	8	17	14
NA 5009 RG	3519	3198	2527	2354	2264	3235	3742	3120		3670	3238	2349	3314	4113	3126	11	29	13
NA 5509 RG	3618	3326	2946	2483	2818	3346	3711	3048	2975	3103	3737	3374	3838	3879	3300	5	10	14
NA 5909 RG	3767	3515	2776	2528	3061	3704	3834	3112	2783	3857	3652	3039	3880	3870	3384	3	6	14
RA 514 RR			2962												2962	13	41	1
RA 516 RR	3389	3151	2629	2749	2825	3019	3713	3644	2975	3155	3771	3011		4221	3250	7	16	13
RA 518 RR			3227												3227	9	18	1
RA 524 RR	3290	2909	2591	2333	2723	3278	3421	3345		3271	3581	2845	3593	3888	3159	10	24	13
RA 536 RR			3283												3283	6	12	1
SPS 5x5 RR													4113		4113	1	1	1
Grupo VI																		
A 6401 RG			2631			3610	3574								3272	3	13	3
A 6411 RG	3123	3243	2794	2245	2730			3332	2788		3694	3186			3015	11	38	9
DM 6200 RR	3314	3115	2481	2381	2821	3514	3618	3175	2789	3301	3315	3172	3668	3757	3173	6	23	14
DM 6500 RR	3859	3508	3047	2962	3252	3574	3781	2715	3308	3342	3835	3525	3556	4094	3454	1	2	14
DM 6800 RR	3185	2951	2803	2310	2999	3501	3329	3201	3126	3546	3402	3338	3705	3646	3217	4	19	14
NA 6517 RG	3763	3684		2807	2489			2994	3024						3127	8	28	6
NK Coker 6.6 RR	3312	3134	2691	2123	2948	3707		2793	2850	3163	3492	3028	3485	3547	3098	9	33	13
RA 625 RR			3090												3090	10	34	1
RA 633 RR	3658	3626	2918	2605	3227	3574	3871	2976	3591	3483	3618	3209	3668	3819	3417	2	4	14
RMO 67 RR	3290	2957	2753	2145	2915	3604	3464	3342	3034	3377	3369	3211	3579	3626	3190	5	20	14
TJ 2164 RR	3136	3091	2597	2383	2939	3502	3479	3140	2552	3029	3340	3135	3802	4053	3156	7	25	14
Grupo VII																		
AW 7110 RR			2361												2361	10	46	1
DM 7.0 RR	3253	3124	2682	2322	2812	3164	2983	3203	3163	3179	3207	2819	3628	3585	3080	5	35	14
NA 7309 RG	3837	2749	2531	2061	2853	3139		2924	2977			3189		3501	2976	8	39	10
NA 7708 RG	3364	2646	2585	2601	2904	3586	3758	3444	2928	3518	4011	3447	4035	3936	3340	1	8	14
NK Coker 7.5 RR	3045	2861	2672	2421	3055	2821		3371	2733	3043	3670	3056	3266	3441	3035	7	37	13
RA 728 RR			2838												2838	9	42	1
RMO 7.5 RR	3669	2815	2520	2516	3003	3369	3164	3126	2928	3607	3189	3541	3313	3364	3152	3	26	14
RMO 77 RR	2685	2746	2418	2395	2778	3369	3329	3382	2831	3462	3516	3361	3261	3455	3071	6	36	14
TJ 2170 RR	3242	3003	2403	2172	2562	3374	3504	3293	2884	2963	3265	2868	3763	4205	3107	4	31	14
TJ 2178 RR	4113	3053	2527	2353	2658	3596	3524	3087	3163	3201	3248	2846	3598	3659	3188	2	21	14
Grupo VIII																		
A 8000 RG	3551	2967	2899		2985	3749	3633	2974	2977	3543	3382	3442	3976	4014	3392	1	5	13
A 8100 RG				2477											2477	11	45	1
DM 8002 RR	3556	3044	2869	2546	2728	3533	3773	2619	2844	3780	3433	3427	4121	4186	3319	2	9	14
Munasaqa RR	2903	2662	2409	2362	2406		3309	2973	2333	2787	3559	3403	3827	3648	2968	9	40	13
NA 8009 RG	3293	3237	2676	2708	2710	3816	3769	2973	2844	3396	3166	3154	3920	3893	3254	5	15	14
NA 8087 RG			2726												2726	10	44	1
NK Coker 8.0 RR	3079	2917	2647	2595	2725	3621		3298	2741	3367	3351	3276	3697	3974	3176	6	22	13
RMO 805 RR	3021	3096	2761	2430	3093	3266	3634	3140	2835	2021	3102	3390	4014	4058	3133	7	27	14
SPS 8x0 RR	3614	2845	2895	2354	3076	3161	3667	3215	3119	3217	3122	3239	4037	4063	3259	4	14	14
TOB 7800 RR	3312	2885	3111	2831	2557	3631	3146	3196	3022	3269	3580	3389	3863	4284	3291	3	11	14
Yanasu RR			3120		3088										3104	8	32	2

Localidades: 1) Arenales (Garmendia); 2) San Agustín; 3) La Virginia; 4) La Cocha; 5) Los Altos; 6) El Palomar; 7) Javicho; 8) La Fragua; 9) San Lorenzo; 10) Tolloche; 11) Olleros; 12) Lajitas Oeste; 13) Ballivián Oeste; 14) Mosconi.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

**8. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2009/2010**

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupos IV y V																
DM 5.8 RR	2881	3186	3529	3902	3488	2991	2450	3916	4071	4506	3588	3696	3517	4	19	12
DM 5.9 RR	2907	3473	3425	4156	3796	3430	3114	4484	4471	4369	3586	3280	3707	2	7	12
NA 4990 RG	2801	2725	2768	3596	2988		2339	3198	4171	4036	2971	3338	3176	9	36	11
NA 5009 RG	3091	3070	3217	3730	3564	3288	2141	2478	4229	4486	3240	3461	3333	8	31	12
NA 5509 RG	3107	3544	3152	3856	3488	3121	2535	4015	3992	4330	3287	3557	3499	6	21	12
NA 5909 RG	3371		3664	4042	3491		2949	3953	4293	4239	3315	3280	3660	3	11	10
RA 516 RR	3260	3443	3960	3965	3669	3836	2972	3963	4493	4183	3228	3815	3732	1	4	12
RA 524 RR	2386												2386	11	43	1
RA 536 RR	3077	3395	3135	3774	3459	2980	2783	3407	4341	4107	3019	3230	3392	7	30	12
RA 538 RR	2852												2852	10	41	1
SPS 5x9 RR	3388		3420	3395	3488	3332	2516	3993	3820	4731	3247	3188	3502	5	20	11
Grupo VI																
A 6401 RG		3188	3335					3840	3990	4412			3753	1	3	5
A 6411 RG	2601		2894	3847	3590	3463							3279	10	34	5
DM 6.2 RR	2774	3488	3203	4139	3590	3051	3028	4269	4292	4406	3688	3872	3650	3	12	12
DM 6500 RR	2984	3229	3688	3828	3491	4492	3183	3797	4469	4402	3441	3579	3715	2	6	12
NA 6517 RG			3250	3309	3391	3527	3054	3902	3986	4404	3204	2444	3447	8	26	10
NK Coker 6.4 RR		3493			3291	3566	3776				3219		3469	6	23	5
RA 623 RR		3407	3535	3212	3491	3055	2682	4181	3856	4176	3010	3305	3446	9	27	11
RA 633 RR		3178	3411	3854	3590	3193	3564	4269	4114	4288	2930		3639	4	13	10
SRM 6403 RR		2918	3339	3443	3391	3882	2893	3875	4360	4602		3625	3633	5	16	10
TJ 2164 RR		3217	3360	3828	3191	3226	2571	3822	4137	4367	3088	3322	3466	7	25	11
Grupo VII																
DM 7.8 RR	2855	3996	3564	4424	3299	3795	3477	4249	4296	4572	3370	3787	3807	1	2	12
AW 7110 RR			3483										3483	3	22	1
DM 7.0 RR	2934												2934	10	39	1
NA 7309 RG	2622	3230	3487	3967	3055	3524	3153	3649	3865	4531	2665	3324	3423	4	28	12
NK Coker 7.5 RR	2371	3192	3403	3714	2759	3379	3151	3796	3885	4390	2536	3285	3322	6	32	12
RA 728 RR	2990												2990	9	38	1
RMO 75 RR	2268	3686	3291	4193	3646	3321	3100	3693	4035	4008	2567	2946	3396	5	29	12
RMO 77 RR	2358												2358	12	44	1
SPS 7x0 RR	3029												3029	8	37	1
SRM 7800 RR	2721												2721	11	42	1
TJ 2178 RR	2622	3507	3303	3953	3055	3288	2771	3481	3835	4115	2510	3220	3305	7	33	12
Tob 7800 RR	2878	4073	3681	3819	3783	3545	3386	3658	3995	4534	3288	3587	3686	2	8	12
Grupo VIII																
A 8000 RG	3026	3880	3540	3924	3350	3505	3659	4010	3772	4481	3242	3611	3667	4	10	12
DM 8002 RR	2833	3388	3507	4247	3402	3297	2060	4213	4156	4579	3299	3622	3550	7	17	12
Munasqa RR	2984	3624	3301	3742		3467	3175	3791	3837	3973	2781		3468	9	24	10
NA 8004 RG	3217	4101	3399	4143	3402	3665	3155	4181	3740	4573	3452	3633	3722	2	5	12
NA 8009 RG	3078	3795	3368	3897	3458	3788	3133	3779	3432	4185	2993	3552	3538	8	18	12
NA 8043 RG	2927	4027	3713	4036	3566	3093	3085	3956	4049	4508	3339	3818	3677	3	9	12
NK Coker 8.0 RR		3220											3220	10	35	1
RA 802 RR	2921												2921	11	40	1
RMO 805 RR	2781	3662	3250	3989	3350	3623	2722	4101	4547	4508	3490		3639	5	14	11
SPS 8x0 RR	3082	3809	3072	3873		3615	2770	3996	4256	4592	3226	3718	3637	6	15	11
Yanasu RR	3081	3840	3208	4065	3196	3689		4286	4644	4851	3372	3723	3814	1	1	11

Localidades: 1) San Agustín; 2) La Cocha; 3) La Virginia; 4) Garmendia; 5) Los Altos; 6) El Palomar; 7) Metán; 8) Olleros; 9) Lajitas Este; 10) Lajitas Oeste; 11) Ballivián Este; 12) Ballivián Oeste.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

9. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
 Campaña 2010/2011

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupos IV y V																
NS 4903 RG	3339	4080	3561	3312	4267	3708	3817	3536	3488	2192	3536	3857	3558	5	20	12
NS 4997 RG	3375	4343	3456	3367	3731	3757							3672	4	16	6
RA 516 RR	3421	4394	3938	3952	3929	3753	4481	3961	3529	2701	3417	3940	3785	1	4	12
DM 5.8 RR	3529	4263	3352	3647	3423	3723	4276	4162	3853	2659	3624	3899	3701	2	13	12
DM 5.9 RR	3564	4425	3574	3666	4612	3603	4043	4067	3345	2269	3229	3778	3681	3	15	12
RA 536 RR	3279	4004	3582	3458	4108	3312	4098	3697	3041	1963	3059	3689	3441	6	25	12
TJ 2158 RR	3158	4111	3538	3614	3727	3100	4088	3688	2891	1851	2944	3445	3346	7	31	12
NA 5909 RG	3635	4409	3926	3695	4246	3739	4560	4090	3546	2539	3421	3614	3785	1	3	12
SRM 5700 RR	3253												3253	8	34	1
Grupo VI																
DM 6.2 RR	3398	4178	3097	3493	4209	3773	3647	4186	3389	1894	3554	3599	3535	5	22	12
TJ 2162 RR	3263	3825	3745	3658	3646	3641	4009	3439	3260	2016	2828	3288	3385	7	30	12
RA 633 RR	3518	3628	3599	3586	4068	3536	4032	3990	3589	2258	3260	3473	3545	4	21	12
SRM 6403 RR	3212	3951	3441	3644	3773	3635	3776	3795	2809	1782	2846	3303	3331	8	32	12
A 6411 RG	3326	4001	3298	3553	3797	3526	4052	3882	2736	1611	3400	3533	3393	6	29	12
NS 6448 RG	3420	4296	3829	3521	4960	3985	4601	3971	3482	2199	3012	3516	3733	3	9	12
DM 6500 RR	3635	4261	3875	3622	4174	3788	4104	4169	3712	2431			3777	2	6	10
DM 6.8 RR	3512	4249	3708	4054	4058		4972	3909	3395	2463	3585	3706	3783	1	5	11
Grupo VII																
SPS 7x0 RR	3544	4129		3988	3721	3607	3525	3876	3364	1817	3635	3462	3515	1	23	11
TJ 2171 RR	2763	3821	3442	3161	4228	3455	3896	3790	3142	2044	2890	3085	3310	6	33	12
RA 733 RR	3141	4216	3618	3632	4116	3715	3923	3458	3477	1755	3227	3555	3486	2	24	12
SY Coker 7x3 RR	3187	4133	3533	3428	3927	3616	3883	3599	3053	1690	3520	3555	3427	3	26	12
RMO 75 RR	3301	3771	4052	3042	4467	3698	3773	3646	3204	2379	2463	3267	3422	4	27	12
TJ 2178 RR	3192	4005	3377	3414	3612	3669	3430	3399	3636	1895	3409	3848	3407	5	28	12
Grupo VIII																
DM 7.8 RR	3452	4472	4021	3796	4462	3875	3891	4194	4060	2321	3519	3770	3819	2	2	12
Yanasu RR	3540	4017	3714	3881	3964	3804	4270	4342	3894	1707	3447	4128	3726	5	10	12
A 8000 RG	3626	4153	3966	3652	4703	3660		4059	3781	2181	3374	3797	3723	6	11	11
SPS 8x0 RR	3572	4392	3417	3721	4824	3679	3517	4273	3568	2050	3382	3230	3635	10	18	12
DM 8002 RR	3547	4259	4079	3659	4590	3798	4450	4175	3746	2779	3382	3892	3863	1	1	12
NA 8004 RG	3644	4314	3875	3831	4347	3902	3646	4113	3695	2220	3601	3946	3761	4	8	12
RMO 805 RR	3633	4288	3665	3719	4514	3793	4072	3985	3935	1631	3606	3583	3702	7	12	12
NA 8009 RG	3520	4153	3894	3519	4991	3624	3944	4118	3781	1905	3067	3697	3684	8	14	12
NS 8282 RG	3494	4183	3890	3702	3681	3965	3596	4082	4147	2278	3353	3665	3670	9	17	12
TOB 7800 RR	3702	4182	4090	3468	4806	3687	4113	4332	3873	1800	3623	3526	3767	3	7	12
Munasqa RR	3247	4075	3890	3399	3751	3556		3736	3838	2835	3551	3604	3589	11	19	11

Localidades: 1) San Agustín; 2) La Cruz; 3) Garmendia; 4) La Virginia; 5) La Fragua; 6) El Palomar; 7) Metán; 8) Lajitas Oeste; 9) Lajitas Este; 10) Olleros; 11) Ballivián; 12) Mosconi.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

10. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
 Campaña 2011/2012

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gal.	Nº Loc.
Grupo V														
DM 5.9 RR	578	1451	2553		601	1939	1643	2201	2668	4093	1970	1	24	9
NA 5909 RG	738	1491	1964	1345	451	1628	1572	2295	2109	4239	1783	3	30	10
RA 516 RR	776	1459	2206	576	691	1390	1448	1819	1975	4040	1638	6	34	10
SPS 5x9 RR	571	1420	2959	1153	602	1998	1414	2125	2266	4555	1906	2	26	10
SRM 4901 RR	546	1422	1581	672	378	1807	1480	2506	2397	4078	1687	5	33	10
TJ 2158 RR	726	1419	2418	961	502	1639	1566	2076	1983	4291	1758	4	31	10
Grupo VI														
DM 6.2 RR	716	1725	2555	1153	751	2022	1775	2575	2636	4303	2021	4	21	10
DM 6.8 RR	925	2152	3350	1844	800	1960	1980	1900	2514	4401	2183	2	14	10
NS 6448 RG	656	1404	2787	1258	353	1618	1451	1936	2125	3785	1737	7	32	10
RA 633 RR	675	1650	2986	1677	972	2126	1832	2162	2182	4229	2049	3	20	10
SRM 6900 RR	853	1925	2787	1614	710	1871	1420	1659	2807	4319	1997	5	22	10
TJ 2264 RR	664	1763	2354	1048	789	2125	1455	2372	2125	4020	1872	6	27	10
Waynasoy RR		1519								4716	3118	1	3	2
Grupo VII														
Amanqay RR		1840								4555	3198	1	1	2
NS 7211 RG	875	1958	3040	990	775	2177	1616	2793	2794	4527	2155	3	15	10
RA 744 RR	1057	2117	2659	1387	1078	1901	1858	2570	2673	4183	2148	4	16	10
RMO 75 RR	929	1644	2814	594	749	1915	1771	2321	2358	4102	1920	7	25	10
SPS 7x0 RR	861	1981	2490	792	618	1946	1854	2595	2268	4365	1977	6	23	10
SPS 7x3 RR	1016	2237	2939	1288	773	1742	1608	2424	2770	4395	2119	5	19	10
Tarpusqa RR		2087								4236	3162	2	2	2
TJ 2175 RR	1046	2154		1387	824	1763	1460	2550	1879	3576	1849	8	29	9
Grupo VIII														
A 8000 RG	1267	2169	3149	1882	1150	1972	1372	2154	2944	4352	2241	1	11	10
Cria 28 RR		1849									1849	13	28	1
DM 7.8 RR	1405	2238	3315	1771	1188	2112	1614	2522	2853	4656	2367	3	5	10
DM 8002 RR	1328	2290	3138	1993	1186	1930	1438	2121	2878	4525	2283	5	7	10
DM 8473 RR	925	1889	3388	1550	952	1801	1550	2697	3654	4226	2263	7	9	10
DM 8576 RR	1172	2142	3398	1550	675	2159	1397	2526	3014	4377	2241	9	12	10
NA 8004 RG	1312	2025	3070	2179	1191	1984	1548	2155	3009	4144	2262	8	10	10
NA 8009 RG	1021	1998	3011	2435	1009	1891	1356	2466	2710	4430	2233	10	13	10
NS 8282 RG	1046	1854	3292	1550	1048	2719	1547	3009	2702	4317	2308	4	6	10
RMO 805 RR	969	1550	2509	1550	1111	2218	1614	2587	2828	4314	2125	12	18	10
SPS 8x0 RR	1073	2223	2392	1993	1182	2461	1663	2612	2695	4467	2276	6	8	10
TOB 7800 RR	1054	1655	3175	1882	1124	3043	1811	3318	2841	4085	2399	2	4	10
Yanasu RR	1271	1723		1783	965	2368	1353	2429	2895	4500	2143	11	17	9

Localidades: 1) La Virginia; 2) San Agustín; 3) La Cocha; 4) Los Altos; 5) El Palomar; 6) Olleros; 7) Lajitas Este; 8) Lajitas Oeste; 9) Ballivián; 10) Mosconi.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gal.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

11. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels Campaña 2012/2013

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupo V															
Biosoja 5.40 RR	1916	1805	1865	1706	1396	1810	2193	1981	2592	2537		1980	3	25	10
DM 5.9 RR	2435	1128	1491	1782	1736	1918	1368	1742	2734	2199	1713	1841	6	32	11
LDC 5.6 RR	1793	1928	1506	2439	1589	1837	1458	1680	2324	2113	1554	1838	7	33	11
NA 5509 RG		1588	1487	1913	1424	1767	2150	2072	3343	2252	1492	1949	5	29	10
NA 5909 RG		1579	1281	2157	1648	1707	2270	1835	3008	2380	1841	1971	4	27	10
RA 549 RR	2083	2030	2112	2105	1647	1853	1976	1809	2934	2652	2297	2136	1	17	11
SRM 5500 RR	2619	1701	1842	2103	1592	1898	2103	2335	2934	1983	1245	2032	2	22	11
Grupo VI															
Biosoja 6.50 RR	2306	2199	1498	2606	1913	1617	1924	2234	2602	2213	2198	2119	6	20	11
DM 6.2 RR	2610	2211	1740	2204	1913	1983	1926	1814	2804	2324	1984	2138	5	16	11
DM 6.8 RR	2269	1571	1976	2760	1972	1858	2093	2416	3086	2402	2104	2228	4	9	11
FN 6.55 RR										2442		2442	1	2	1
LDC 6.2 RR	2013	2409	1278	2005	1670	1876	1678	1667	3287	2575	1616	2007	9	24	11
LDC 6.9 RR	2038	1906	1929	2556	1375	1768	2130	1896	3086	2159	2070	2083	7	21	11
NS 6448 RG			1390	2454	1375		1843	1983	2675	2588	1843	2019	8	23	8
RA 633 RR	2982	1885	2175	2706	1852	1795	1929	1951	3111	2362	1799	2232	3	8	11
SRM 6001 RR	2092	1471	1364	1595	1442	1926	2099	1597	2461	2235	1457	1794	11	34	11
SRM 6900 RR		1782	1942		1763	1680	1425	1569	2949	2563	1329	1889	10	31	9
Waynasoy RR							2108			2440		2274	2	4	2
Grupo VII															
FN 7.55 RR										2370		2370	1	3	1
NS 7211 RG	1667	2596	1867	1644	1503	1798	1888	2342	2426	2126	1769	1966	2	28	11
RA 744 RR	1813	2380	1753	2621	1692	2067	1879	2795	2831	2167	2083	2189	3	11	11
SPS 7x3 RR	2403	1712	1245	2073	1665	1662	1461	2437	2494	2081	2117	1941	4	30	11
SRM 7800 RR	1847	2163	2024	2151	1807	1437	1552	2566	2904	2226	2712	2126	5	18	11
Grupo VIII															
A 8000 RG	2749	1985	2204	2670	1826	2002	1832	2690		1722		2187	6	12	9
Biosoja 8.0 RR	2986	1190	1987	1192	1784	1786	1753	2973	3009	2114	2551	2120	10	19	11
DM 7.8 RR	2581	1298	1784	2517	2047	1479	2135	2834	3174	2395	2503	2250	3	6	11
DM 8002 RR	2537	1572	2113	2572	1765	1739	1709	2973	2634	2031	2637	2207	5	10	11
DM 8473 RR	2465	1795	2158	2384	2044	1293	1619	3240	2705	1534	2766	2182	8	14	11
DM 8576 RR	2553	1436	2091	2820	2096	1085	1603	2899	2771	1759	2897	2183	7	13	11
NA 8004 RG										2445		2445	1	1	1
NA 8009 RG		1914	2137	2451	2166	1566	1768	2915	3039	2143	2404	2250	2	5	10
NS 8282 RG		2401	1938		2108	2127	1951	2582	2946	1861	2228	2238	4	7	9
RA 844 RR	2514	1302	2170	2621	2020	1290	1472	2617	3167	2078	2554	2164	9	15	11
Yanasu RR		1791	1326	1904	1682		1921	2504	2566	1609	2475	1975	11	26	9

Localidades: 1) Mosconi; 2) Ballivián; 3) El Palomar; 4) Garmendia; 5) La Virginia; 6) Lajitas Este; 7) Lajitas Oeste; 8) Los Altos; 9) Metán; 10) San Agustín; 11) La Cruz.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

12. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2013/2014

Variedades	Gen	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupo V															
DM 5,9 RR	RR1	2087	2086	2349	3309	3296		2857	2737	3989	3913	2958	1	15	9
LDC 5.6 RR	RR1								2445			2445	3	30	1
SRM 5500 RR	RR1	2150	1223	2238	1894	2724	2079	2500	2366	3971	4078	2522	2	29	10
Grupo VI															
Biosoja 6.5 RR	RR1	2682	1289	1503	2117	2705	2312	1613	2963	3532	2540	2326	12	31	10
DM 6,2 RR	RR1	3004	2136	2174	2949	2865	2548	2500	2562	3987	4368	2909	6	18	10
DM 6,5 IPRO	RR2BT	3413	2617		2653	3767		2679	2826	3726	4659	3293	1	1	8
DM 6,8 RR	RR1	3410	2187	1376	2517	3417	2480	2885	2749	4236	3625	2888	7	19	10
LDC 6.9 RR	RR1	2824	1530	1629	2386	3253	2343	2500	2084	3841	4325	2672	9	25	10
NS 6248 RG	RR1	2832	3127	2089	2954	3380	2373	2778		4040	4505	3120	2	3	9
NS 6419 IPRO	RR2BT	2570		1337	2422	2799	1467	2037	2992	4380	4015	2669	10	26	9
NS 6483 RG	RR1	3254	2629	2119	2593	3486	2486	2593	3150	3854	3929	3009	3	10	10
SPS 6x1 RR	RR1	3342	2972	2525	2880	2866	2454	2308		3762	3293	2934	5	16	9
SRM 6001 RR	RR1	2814	1647	1987	2586	2711	2312	1833	2183	4045	4294	2641	11	27	10
SRM 6900 RR	RR1	2997	2134	1519	2961	2880	3298	1935	2691	3903	3821	2814	8	21	10
Waynasoy RR	RR1	2685		2282				2857		4172		2999	4	11	4
Grupo VII															
NS 7211 RG	RR1	2988	2472	1478	3129			2562	2340	4020		2713	6	24	7
NS 7300 IPRO	RR2BT	2686	3350	1717	2902	3854		2470	2291	3620	4730	3069	1	6	9
SPS 7x3 RR	RR1	3087	2292	1420	2959	3394	2440	2385	2362	3845	3677	2786	4	22	10
A 8000 RG	RR1		2240	1324		3405			2133	3896	3654	2775	5	23	6
Biosoja 8.4 RR	RR1	3443	2308	1697	2744	3840	2785		2822	3744	3528	2990	3	12	9
DM 7,8 RR	RR1	3458	2464	2072	3378	3319	2365	2745	2778	3839	3477	2990	2	13	10
Grupo VIII															
DM 78 IPRO	RR2BT	3342	2434	1878	2891	4027			2738	3603	3756	3084	3	5	8
DM 80 IPRO	RR2BT	3181	2306		2978	3799	2096	2555	2536	4349	3676	3053	5	8	9
DM 8002 RR	RR1				3035							3035	6	9	1
DM 8473 RR	RR1	3529	2365	2102	3200	3138	3292		2600	4129	3237	3066	4	7	9
NS 7209 IPRO	RR2BT	3195	2542	2388	2505	3712		2459	2245	3839	3410	2922	8	17	9
NS 8282 RG	RR1	3276	3210	2584	2623	3631	2912		2270	3991	4677	3242	1	2	9
SPS 8x0 RR	RR1	3087	1982		2919	3074		2660	2694	4101	3171	2961	7	14	8
SPS 8x8 RR	RR1	3313			3054	3735	2884	2280	3153	3419	3006	3106	2	4	8
TOB 7800 RR	RR1						2538					2538	10	28	1
Yanasu RR	RR1	3157	1931	1423	2655	3001		2385	2835	4167	4038	2844	9	20	9

Localidades: 1) La Cruz; 2) La Virginia; 3) San Agustín; 4) Garmendia; 5) El Palomar; 6) La Fragua; 7) Los Altos; 8) Metán; 9) Ballivián Este; 10) Ballivián Oeste.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

13. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2014/2015

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupo V														
Biosoja 5,40 RR	2352	3278	3217	3445	3712	2273			3267	3147	3086	2	15	8
MS 5.9 RR	2266	3461	2946	4997	3579	2195	2364		3488		3162	3	22	8
NA 5909 RG						2386	2369	4664		2622	3010	1	10	4
NS 5419 IPRO	1911	3502	3262	4802	4330	2561	2320		3409	2448	3172	4	23	9
Grupo VI														
Biosoja 6.5 RR	2246	3089	2768	3698		2404	2090		2859		2736	1	2	7
DM 6,2 RR	2633	3249	3055	3306	3844	2482	2426	3844	3732	2972	3154	7	19	10
DM 6,8 RR	2303	3409	3131	3931	3579	2665	2197	3752	3424		3155	8	20	9
DM 6262 IPRO	2714	3625	3400	3434	3358	3031	2705	4930	3099	2797	3309	11	33	10
DM 6563 IPRO	3060	3673	3291	4486	3447	3240	2511	5111	3277	3497	3559	14	38	10
M6211 IPRO	2444	3596	3465	3900	4154	3109	2609	3495	3179	2448	3240	10	30	10
M6410 IPRO	2629	3440	3568	4000	3800	2848	2229	4799	3142	2797	3325	12	34	10
NS 6248 RG	2931	3556	3126	3412	3800	2456	2658		3297	3147	3154	6	18	9
NS 6448 RG		3441	3270								3356	13	35	2
NS 6483 RG	2893	3421	3055	2666	3535	2299	2489		3366	3322	3005	5	8	9
NS 6909 IPRO	2425	3467	3459	4505	3623	2979	2734	3806	2967	2273	3224	9	28	10
SPS 6x1 RR	2353	3540	2823	3740	3712	2352	2419		3008		2993	4	7	8
SPS 6x8 IPRO	2988		3051	3313		2717	2375		3145	2972	2937	3	5	7
Waynasoy RR	2307	3212	2789	4071	3226	2634	2199			2622	2883	2	3	8
Grupo VII														
DM 7976 IPRO	3277	3422	2721	3993	3491	2535	2357		3679	3365	3204	6	27	9
Ho 7510 IPRO	3118	3352	2893	3915	3226	2944	2262		3781	3686	3242	8	31	9
M6210 IPRO	2872	3221	3277	4026	3668	2944	2573	4596	3742	3205	3412	10	37	10
MS 7.4 IPRO	3561	3037	2494	4035	3226	2535	2302	4547	3467	3365	3257	9	32	10
NS 7209 IPRO	3125	3166	3154	3950	3403	2612	1941		3764	3686	3200	5	26	9
NS 7473 RG	2416	3196	3469	4182	3756	2224	2162		3996	3686	3232	7	29	9
NS 7709 IPRO	3190	3361	3065	3679	3270	2897	2037		3866	3365	3192	4	24	9
RA 744 RR		3014	2735	2684	3314			3687		3045	3080	2	14	6
SPS 7x8 IPRO	2906	3089	3041	3605		2944	1969	4188	3679	2404	3092	3	16	9
Tarpusqa RR			2950								2950	1	6	1
Grupo VIII														
A 8000 RG	2390		2644							2965	2666	1	1	3
Biosoja 8.4 RR	2787	3641	2477	3487	3093	2258	2238	3815	3769	3686	3125	7	17	10
DM 7,8 RR	2738	3654	2679	2981	3447	2768	2044	4547	3822	2885	3157	8	21	10
DM 8473 RR	3010	3896	2618	3880	3668	2354	1917	4489	4001	4006	3384	10	36	10
MS 8.5 RR	3110	3102	2333	3772	3182		1836	2898	3697	3686	3068	6	13	9
NA 8009 RG		3456	2416								2936	2	4	2
NS 8282 RG	2757	3186	2374	3340	3447	2671	2094	4252	3688	4167	3198	9	25	10
RA 844 RR	2329		2203	3334	2961	2808	1929	4343	3701	4006	3068	5	12	9
SPS 8x8 RR		3594				2509					3052	4	11	2
Yanasu RR		3068	2228	2855	3579			2969	3153	3205	3008	3	9	7

Localidades: 1) La Virginia; 2) La Cruz; 3) San Agustín; 4) Garmendia; 5) La Cocha; 6) La Fragua; 7) Metán; 8) Lajitas Este; 9) Ballivián; 10) Mosconi.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

14. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2015/2016

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupo V															
CZ 5905 IPRO	4015	3225	4037	2553	3045	3252	2977	3337	3243		2503	3219	3	21	10
DM 5958 IPRO	4691	3564	4093	2637	3045	3077			2682	3506	3280	3397	1	8	9
NA 5909 RG	4071	3049	4009	2794	3005	3338	2595	2826	2602		3131	3142	4	31	10
RA 5715 IPRO	4127	3316	4509	3012	3446	3263	2613	3402	3182		2860	3373	2	10	10
Grupo VI															
AW6211 IPRO	4119	4031	4221	3045	3289	3843			3233		3352	3642	1	1	8
CZ 6505 RR	4319	3099	4203	3781	3464	3498	2572	2929	2651	2597	3265	3307	6	14	11
DM 6161 IPRO	4173	3851	4092	2844	3125	3427	2741	2952	3043		2500	3275	9	19	10
DM 6262 IPRO	4073	3013	4355	2775	3045	3004	2508	3296	2608	2902	3298	3171	15	28	11
DM 6263 RR	4343	2783	4193	3587	3714	3507	2767	3307	2605		3167	3397	4	7	10
DM 6563 IPRO	4170	2931	3909	2863	3339	2995		3063	2599	2375	3280	3152	16	30	10
Ho 6110 IPRO	3903	3568	4202	3242	3446	3431	3089	3304	3163	2812	3241	3400	3	6	11
M6210 IPRO	4218	3286	4013	2622	3458	3343			2132		2674	3218	11	22	8
M6410 IPRO	4146	3539	4051	2693	3589	3169	2556		2748		3309	3311	5	13	9
MS 6.3 IPRO		3082		2757	3673	3336	3173	3432	3381	3046	3370	3250	10	20	9
MS 6.9 IPRO		3076		2421	3211	3012	2763	3096	3056	3520	3173	3036	19	35	9
NS 6248 RG	4277	3616	4216	2906	3370	4187		3248	2930	2383	3222	3436	2	4	10
NS 6483 RG	4048	2750	3951	3162	3128	3339		2702	3012	2324	2951	3137	17	32	10
NS 6700 IPRO	3829	2983	3828	3735	3046	3343	3053	2509	2608		3045	3198	13	26	10
NS 6909 IPRO	4161	3257	4158	2816	3451	3330	2962	3053	3267	2257	3539	3296	8	16	11
RA 659 RR	4135	3182	4092	3647	3375	3005	2377	2656	2897	2753	3199	3211	12	25	11
SPS 6x1 RR	4011	3277	4217		3370	3326	2377		2841		3000	3302	7	15	8
SYN 6x8 IPRO	4291	2849	3883	2840	2881	3498		2944	2862	2732	3192	3197	14	27	10
Waynasoy RR	3456	2685	3889	2315	3005	3169		2871	2769		3305	3052	18	34	9
Grupo VII															
Ho 7510 IPRO	4185	3164	3944	2491	3436	4311	2800		2294	2428	3104	3216	4	24	10
NS 7273 RG	4011	3011	4233	3766	3648	3621			2740	2476	3318	3425	3	5	9
NS 7709 IPRO	4232	3177	4041		2360	4304	2800				3311	3461	1	2	7
SYN 7x1 IPRO	4508	3062	4105	2929	3224	3789	2764				3166	3443	2	3	8
SYN 7x8 IPRO	4335	2605	3702	2619	2571							3166	5	29	5
Grupo VIII															
NS 7209 IPRO	4173	3309	3727		2826	3873	3379		2363		3004	3332	2	11	8
CZ 7905 IPRO	4347	3306	3897	3462	3105	3704	3113		2730	2747	2835	3325	3	12	10
DM 8277 IPRO	4371	2792	4257	3664	2758	3561	3112		2707	2600	2939	3276	5	18	10
MS 8.5 RR		2670		3409	2874	3880	2774			3017	2836	3066	7	33	7
NS 8282 RG	4000	2864	4263	3583	3224	3959	2962		2265	2519	3193	3283	4	17	10
RA 844 RR	3839	2817	3796	3833	3302	3569	2962		2468	2722	2853	3216	6	23	10
Yanasu RR	4173	3187	4215	4031	3226	3717			1958		2577	3386	1	9	8

Localidades: 1) Piedrablanca; 2) San Agustín; 3) La Cruz; 4) La Cocha; 5) Los Altos; 6) El Palomar; 7) La Fragua; 8) Lajitas Este; 9) Lajitas Oeste; 10) Olleros; 11) Mosconi.

15. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
 Campaña 2016/2017

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupo V																
CZ 5905 IPRO	4036		2445		2076	2752	1725	3612	2206		3618	3594	2896	3	31	9
DM 5958 IPRO	3465		2445		1918	3210	2006	3514	2203		4176	3860	2977	1	24	9
NS 5959 IPRO	4149		2782		1834	2599	2001	3457	2282		3545	3743	2932	2	28	9
Grupo VI																
AW6211 IPRO			2554		1918							3483	2652	16	34	3
CZ 6505 RR	4482		2705		2121	3042	2317	3739	1772	3648	3877	3935	3164	5	9	10
DM 6,2 RR			2286		1872								2079	18	37	2
DM 6,8 RR					1899								1899	19	38	1
DM 60i62 IPRO			2429										2429	17	36	1
DM 6262 IPRO	4261		3048		1901	2984	2249	3797	2240	3192	3911	3736	3132	7	13	10
DM 62r63 RR	4097		2636		1798	2906	2000	3457	2170	2757	4649	3833	3030	12	21	10
DM 63i64 IPRO	4315		2732		2180		2652		2521	3149	3971	4093	3202	2	3	8
DM 6563 IPRO	4285		2691		2020	2828	2236	3827	2591	3434	4318	3876	3211	1	2	10
Ho 6110 IPRO			2470		1739	2828	2095	3652			3951	3705	2920	14	30	7
Ho 6620 IPRO	4480		3096		2016	3205	3251	3301	1595	2451	3699	4074	3117	9	15	10
M6210 IPRO		2112	2951		2037							3686	2697	15	33	4
M6410 IPRO			2824		2050							4001	2958	13	25	3
MS 6.3 IPRO	4146		2748		1802	3042	2448	3727	2562	3149	4160	3809	3159	6	10	10
MS 6.9 IPRO	4107		2723		1945	3205	2790	3541	2974	3362	3147	4016	3181	4	5	10
NS 6248 RG	4375		2702		2008	2958	2450	3448	2297	3050	3128	4216	3063	10	18	10
NS 6909 IPRO	4347		2677		2024	3210	1899	3616	2129		3983	4258	3127	8	14	9
SYN 6x8 IPRO	3958		2670		1946	3205	3247	3710	2628	3021	3572	3944	3190	3	4	10
Waynasoy RR	4167		2741		1680	3042	2455	3309	2274	2633	3963	4194	3046	11	20	10
Grupo VII																
CZ 6806 IPRO	4083	2731	2873	1902	2093	2806	2894	3469	2786	2712	4232	3509	3008	6	23	12
CZ 7.55 RR			2458										2458	7	35	1
HO 7510 IPRO	4060	1883	2915	2211	1985	2886	3118	3625	2929	2700	4278	3740	3028	5	22	12
NS 7709 IPRO	4067	2312	3009	2880	1985	3057	2752	3526	3215	2684	3775	3686	3079	3	16	12
NS 7809 RG	4151	2127	3278	2639	1835	2727	2596	3080	2562	3735	3892	4018	3053	4	19	12
SYN 7x1 IPRO	4170	1839	2753	2432	2118	3039	3216	3782	3000	3366	3947	4056	3143	2	12	12
SYN 7x8 IPRO	4101	2059	2738	2171	2042	3798	3061	3647	3365	3187	4062	3930	3180	1	6	12
Grupo VIII																
A 8000 RG			2936										2936	7	27	1
CZ 7905 IPRO	3860	2419	2985	2379	2269	2482	2890	3383	3119	3351	3794	3909	3070	5	17	12
DM 7976 IPRO	4167	2179	3231	2254	2041	2559	3032	3282	3329	3627	3980	4347	3169	3	8	12
DM 8277 IPRO	4381	2438	2929	2625	1990	2911	2879	3690	3256	3644	4164	3851	3230	1	1	12
DM 8473 RR	4112	2371	2777	2860	1889	2992	3022	3479	2674	3217	4228	4233	3155	4	11	12
MS 8.5 RR	3604	2477	2992	2860	1532	2504	2616	3497	2974	3029	3543	3476	2925	8	29	12
NS 8282 RG	4110	2312	2956	2233	1861	2722	2758	3216	2936	2933	3742	3668	2954	6	26	12
NS 8288 RG	3911	2468	3148	3330	1948	3794	2628	3489	2974	3529	3358	3515	3174	2	7	12
Yanasu RR	3883	1840	2789	2899	1320	3126	3176	2503		2763	3543	3499	2849	9	32	11

Localidades: 1) La Cruz; 2) Piedrablanca; 3) San Agustín; 4) Casas Viejas; 5) La Cocha; 6) Los Altos; 7) El Palomar; 8) La Fragua; 9) Metán; 10) Lajitas Oeste; 11) Ballivián; 12) Mosconi.

Rkg. Gm.: Ranking del Grupo de Madurez - Rkg. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

16. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2017/2018

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupo V															
ACA 5825 IPRO									3245			3245	3	16	1
CZ 5907 IPRO		3208	4452	3634	4509	3157	2839	2810	3281	4126	1600	3362	1	7	10
RA 5715 IPRO		3560,33	4326	3587	4128	3055	2329		3477	4140	1639	3360	2	8	9
Grupo VI															
ACA 6513 IPRO									3463			3463	4	4	1
AW6211 IPRO									3667			3667	1	1	1
CZ 6505 RR	3313	3143	4119	3943	4145	3243	2772	2654	3479	3403	1911	3284	9	14	11
DM 60162 IPRO		3208	4616	3524	4436	3024	2446	2712	3884	4065		3546	3	3	9
DM 62r63 RR		3260	4306	3612	4351	3055	2405	2594	3482	3300	1639	3200	12	19	10
DM 63i64 IPRO	3357	3479	4088	3308	4346	3185	2721	2829	3359	3612	1926	3292	8	12	11
DM 6563 IPRO	3019	3377	4032	3705	4207	3067	2563	2594	3430	3514	1946	3223	10	17	11
GyT 5400 IPRO									3306			3306	7	10	1
GyT 6400 IPRO									3352			3352	6	9	1
Ho 6620 IPRO		3015	4296	3705	4229	2732	2613	1930	3582	4067	1627	3180	13	21	10
M6210 IPRO									3455			3455	5	5	1
M6410 IPRO									3576			3576	2	2	1
NS 6248 RG	2847	3135	3991	3497	3912	3173	2555	2161	3409	3114	1887	3062	17	30	11
NS 6859 IPRO	2922	3009	4293	3379	3944	2892	2477	2269	3371	3534	1909	3091	16	28	11
RA 652 RR	2859	2773	3715	3131	4100	2439	2633	2358	3509	3503	2090	3010	18	34	11
RA 659 RR		2853	3977	3438	3940	2990	2247	2269	3159	3184	1670	2973	19	37	10
RA 6615 IPRO	2940	3389	4310	3571	4313	2500	2725	2413	3372	3406	1794	3158	14	22	11
Syn 1561 IPRO	3323	3204	4080	3822	4137	3108	2690	2533	3440	3295	1750	3217	11	18	11
Syn 6x8 IPRO	3499	3411	3750	3549	4032	2879	2595	2594	2988	2994	1829	3102	15	26	11
Grupo VII															
CZ 6806 IPRO	3239	3293	4016	3486	4066	2648	2792	2594	3058	3285	1900	3125	6	25	11
CZ 7.55 s RR		3041	3011	3256	3881	2705	2219		2719	2907		2967	9	38	8
DM 67170 IPRO	3771	3525	3983	3381	4363	3660	3339	2932	3083	3237	2021	3390	1	6	11
HO 7510 IPRO		3161	3716	2955	4134	3031	2859		3034	3394		3286	3	13	8
NS 7709 IPRO	3058	3161	3950	3191	4039	3274	2712	2819	2816	3040	1982	3095	7	27	11
NS 7809 RG		3421	3924	3373	4195	2752	2956	2481	2841	2949	1738	3063	8	29	10
RA 750 RR			3743	2895	3938		2614		3196	3402		3298	2	11	6
Syn 7x1 IPRO		2118	3737	3381	3935		2483	3045	2966	3034	1898	2955	10	39	9
Tarpusqa RR			3848	2898	4002		2862	2819	3024	3391		3263	4	15	7
Tukuy RR									3193			3193	5	20	1
Grupo VIII															
ACA 7890 IPRO	2726	3146	4117	3494	4283		2656	2819	3115	3220	1881	3146	1	23	10
Biosoja 8.4 RR	2677	3019	3616	3327	3728	2775	2851	2963	2686	3130	1998	2979	7	36	11
CZ 7905 IPRO	2889	3277	3934	3135	3724	2802	2963	2932	2841	2959	1923	3034	4	32	11
DM 7976 IPRO	2792	3258	3976	3309	4091	2900	2812	2255	2901	2972	2041	3028	5	33	11
DM 8277 IPRO	3001	3239	4046	2817	3939	3095	2781	2706	2800	3109	1921	3041	3	31	11
DM 8473 RR		3295	4010	3158	4136	2448	3172	2819	2970	3363	2003	3137	2	24	10
NS 8288 RG	2809	2928	3381	2895	3155	2654	3134	3985	2911	2847	2123	2984	6	35	11

Localidades: 1) Ballivian Oeste; 2) Mosconi; 3) San Lorenzo; 4) El Palomar; 5) La Cruz; 6) La Fragua; 7) La Virginia; 8) Los Altos; 9) San Agustín; 10) Piedrablanca; 11) Metán.

Rkg. GM.: ranking del grupo de madurez - Rkg. Gral.: ranking general - Nº Loc.: número de localidades en que participó.

17. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
 Campaña 2018/2019

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupo V																
ACA 5785 GRTS	3102	3211	3712	2394	5051	3699	3043	3023	3539	4982			3576	4	23	10
ACA 5825 IPRO		3813	3568	2961	5405	3619	3246	3481	4081	4224			3822	2	7	9
CZ 5907 IPRO	3300	3933	3316	2706	5140	3266	3652	3173	3694	4051	4293	4245	3731	3	13	12
RA 5715 IPRO	3324	3725	3004	2995	5450	3699	3348	3397	3801	4535	4417	5243	3911	1	1	12
Grupo VI																
ACA 6513 IPRO	2607	3350	3294	2368	5198	3625	3208	3584	4040	4647			3592	12	22	10
CZ 6205 RR	2897	3298	3246	2640	5542	3089	3014	3526	3751	4475	4221	4654	3696	8	15	12
CZ 6505 RR	2716	3466	3581	3217	5581	4101	3216	3204	3614	4374	4055	4732	3821	4	8	12
CZ 6806 IPRO		2910	3599	2830	4605	3736	3316	3379	3909	4559	3977	5317	3831	3	5	11
DM 60162 IPRO	2673	4070	3630	2879	5499	3625	3694	3267	3600	4755	4620	4617	3911	1	2	12
DM 62163 RR	2702	3793	3528	2692	4940	4022	3403	3705	3717	4615	4314	3630	3755	6	12	12
DM 63164 IPRO	2908	3032	3450	2849	4940	2688	3500	3731	3933	4476	4314	4447	3689	10	18	12
DM 66169 RR			3795										3795	5	10	1
Ho 6620 IPRO	2931	3796	3566	2598	4713	3918	3405	3916	3818	4578	3973	5347	3880	2	3	12
NS 6538 IPRO	2650	3163	3585	2911	4837	3645	3311	3302	3694	4629	3906	4648	3690	9	17	12
RA 655 RR			3329										3329	15	32	1
RA 659 RR	2776	2651	3354	2514	4522	3918	3224	3693	3408	3823	3729	4202	3485	14	29	12
RA 6615 IPRO	2589	3335	3572	2542	5209	3189	3405	2943	3627	4369	3773	3803	3530	13	25	12
SYN 1561 IPRO		2718						4053	4374				3715	7	14	3
SYN 6x8 IPRO	2686		3268	2776	4438	4009	3408	3818	4016	3819	3480	4019	3612	11	20	11
Grupo VII																
DM 67170 IPRO		3624	2511	3159	4845	3858	3532	3710	4060	4285	3855	3952	3763	1	11	11
DM 75175 IPRO			2764										2764	6	35	1
Ho 7510 IPRO		2862	2479	2737	4580	3215	3432	4313	3991	4169	3604	3592	3543	3	24	11
NS 6859 IPRO		3210	2370	3022	4557	3766	3341	3826	3644	4409	3559	4358	3642	2	19	11
NS 7709 IPRO		2988	3075	2882	4496	3720	3293	3360	3771	3612	3734	3459	3490	4	27	11
SYN 7x1 IPRO		2681	2434	2930	4927	3582	3627	3953	3741	3958	3743	2794	3488	5	28	11
Grupo VIII																
ACA 7890 IPRO			3119	3049	5042	3766	3525	3682		4745			3847	1	4	7
Biosoja 8.4 RR		3177	2899	2830	4474		3487	3360	2773	4093	3058	3482	3363	8	31	10
CZ 7905 IPRO		2714	3389	2733	4496	2664	3525	4180	3991	3881	3802	4172	3595	5	21	11
DM 8277 IPRO		2520	3229	2470	4753	3632	3778	3358	3494	4247	3894	3240	3510	6	26	11
DM 8473 RR		3712	3233	3359	4881		3681	3603	3484	4493	3964	3821	3823	2	6	10
NS 8018 IPRO		3628	3109	3030	4838	2746	3432	3798	3496	4102	3825	4652	3696	4	16	11
NS 8282 RG				2885									2885	10	34	1
NS 8288 RG			3468	2930	4784	3366	2809	3257	2773	4085	3119	3757	3435	7	30	10
RA 844 RR		2988	2763	2808	3986		3100	2984	2745	3815	2859	3532	3158	9	33	10
Tukuy RR			3455				3432			4554			3814	3	9	3

Localidades: 1) La Cruz; 2) Piedrablanca; 3) San Agustín; 4) La Virginia; 5) Garmendia; 6) La Cocha; 7) Los Altos; 8) El Palomar; 9) La Fragua; 10) San Lorenzo; 11) Lajitas Este; 12) Lajitas Oeste.

Rkg. GM.: ranking del grupo de madurez - Rkg. Gral.: ranking general - N° Loc.: número de localidades en que participó.

18. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
 Campaña 2019/2020

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupo V																
ACA 5785 GRTS	3371	3123	3141	2610	2691		2017	3595	3454			2498	2944	6	31	9
ACA 5825 IPRO	4117	3277	3695	2737	3281		2230		3968	2210		2670	3132	3	25	9
CZ 5907 IPRO	3965	3269	3972	3627	3494	2573	2270	4051	4030	3362		2972	3417	1	9	11
RA 569 RR	3648	2536	3395	3216	2895		2040		4136	2352		2516	2970	5	30	9
RA 5715 IPRO	4011	3394	3834	2793	3672	2326	2202	2942	3595	3106		2915	3163	2	24	11
RA 5816 RR		2986											2986	4	29	1
Grupo VI																
CZ 6205 RR	3493	3000	3492	3364	3467	2163	2093	3656	3744	2657		2708	3076	13	27	11
CZ 6505 RR	4054	3190	3589	3849	3299	2538	2190	3998	4746	3262		3629	3486	4	7	11
CZ 6806 IPRO	4370	2606	4039	3890	3636		2092	4051	4347	3660		2688	3538	1	2	10
DM 60i62 IPRO	4348	3054	3880	4250	3481	2926	2420	4119	4011	3026		3364	3534	2	4	11
DM 62r63 RR	3952	3108	3686	3383	3277	2644	2224	3436	4035	3323		3066	3285	7	17	11
DM 63i64 IPRO	4351	2807	3298	2706	3676		2140	3548	4226	3343		2508	3260	10	20	10
DM 66r69 RR	4537	2805	3827	2242	3242		2192	4231	4848	3922		3353	3520	3	6	10
Ho 6620 IPRO	4175	2838	4404	3318	3484	2538	2265	3127	3308	2553		2431	3131	12	26	11
NS 6538 IPRO	3850	2701	3565	3553	3394		2052	3687	3868	3382		2609	3266	9	19	10
RA 655 RR	3574	2876	3880	3607	3694	2714	2025	4256	3750	3095		2623	3281	8	18	11
RA 659 RR	4253	3293	3614	3008	3059	2482	2080	3912	4069	2787		2721	3207	11	23	11
SYN 1561 IPRO	4230	2805	3880	3420	3283	2961	2201	4102	3777	3674		2821	3378	5	14	11
SYN 6x8 IPRO	4238	2327	3614	3908	2863	3085	1956	3804	4082	3433		3367	3334	6	15	11
Grupo VII																
DM 67170 IPRO	4433	3008	3703		3274		2275	4343	4117	3402	3216	3509	3528	2	5	10
DM 75i75 IPRO	4524	3086	3909		3465		2154	4198	4764	4605	2839	3100	3664	1	1	10
HO 74134 IPRO	4695	2833	3806		3662		2299	3838	4146	3177	2499	3637	3459	3	8	10
NK 80x20 IPRO		2209	3600								2786		2865	7	32	3
NS 6859 IPRO	4279	2580	3291		3281		2157	3551	3699	3455	3164	3396	3285	4	16	10
NS 7709 IPRO	4039	2318	3600		3090		2029	2350	3534		2942	3032	2993	6	28	9
SYN 7x1 IPRO	3982	2285	3703		3274		2360	3937	3969	3243	2673	2866	3229	5	21	10
Grupo VIII																
ACA 7890 IPRO	4406	2742	3700		3295		1824	3584	4673	4766	2881	3484	3536	1	3	10
CZ 7905 IPRO	4309	2781	3700		3288		1841	3838	3600	4863	2551	3376	3415	2	10	10
DM 8277 IPRO	4285	2166	3800		3290		1938	3809	4404	4755	2651	2696	3379	5	13	10
DM 8473 RR		2703										2483	2593	7	33	2
NS 8018 IPRO	4072	2534	3700		3096		1768	4081	4253	4863	2702	3068	3414	3	11	10
NS 8288 RG	3728	2237	3500		3560		1424	3937	3600	4771	2613	2841	3221	6	22	10
Tukuy RR	4343	2443	3600		2930		1980	4104	4290	3940	2873	3549	3405	4	12	10

Localidades: 1) La Cruz; 2) San Agustín; 3) La Cocha; 4) Los Altos; 5) El Palomar; 6) La Fragua; 7) San Lorenzo; 8) Lajitas Este; 9) Lajitas Oeste; 10) Olleros; 11) Ballivián; 12) Mosconi.

Rkg. GM.: ranking del grupo de madurez - Rkg. Gral.: ranking general - Nº Loc.: número de localidades en que participó.

19. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2020/2021

Variedades	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Loc. 13	Loc. 14	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.
Grupo V																		
ACA 5785 GRTS	2553	2952	3278	3805	3692	1529	4066	3537		2538	2039	2306	3314	2418	2925	5	31	13
ACA 5825 IPRO	2774	2895	3524	3702	4002	1814	4569	3728	3829	3008	2947	2815	3731	2883	3301	2	19	14
CZ 5907 IPRO	2292	3276	3450	3977	3792	1769	4156	4203	3423	3154	2563	2553	4103	3570	3306	1	16	14
RA 569 RR	2293	2877	3278	3599	3619	1394	4499	3728	3174	2809	2015	2192	4155	2757	3028	4	30	14
RA 5715 IPRO	2396	3092	3360	3873	3938	1469	3991	3919	3767	3222	2644	2658	4186	3494	3286	3	21	14
Grupo VI																		
60MS01 RR	2211	3129	3450	3559	3792	1608	4511	4305	3553	2635	1975	2250	3586	3394	3140	15	29	14
62MS01 IPRO	2529	3165	3130	3908	3730	1568	4651	3793	3545	2988	2075	2707	5622	3079	3321	9	14	14
66MS01 RR	2904	3360	3939	3698	3823	1352	4914	4104	3701	3049	2418	2545	3275		3314	10	15	13
ACA 6720 IPRO	2508												4371		3439	3	5	2
Bioceres 6.51 IPRO	2844	3254	3301	3280	3926	1556	4526	3998	3310	3185	2566	2449	3621	3082	3207	13	26	14
CZ 6505 RR	2898	3262	3555	3629	3874	1295	4933	3998		3713	2643	2739	3884	3143	3351	7	12	13
CZ 6806 IPRO	2607	3261	3749	3535	3913	1628	4819	3842	2804	3856	3022	2459	4232	3292	3359	6	11	14
DM 60162 IPRO	2666	3148	3852	3908	4193	1594	4765	4254	4222	3353	2865	2603	4095	3376	3492	1	2	14
DM 63164 IPRO	2711	3357	3555	3768	3799	1482	4384	3998	3450	3137	2805	2831	3684	3320	3306	11	17	14
DM 66r69 RR	2949	3357	3677	3698	3695	1345	4678	3904	3442	3443	2646	2783	4675	3508	3414	4	6	14
Ho 68128 RR	2456	3180	3239	3698	3971	1396	4685	3904	3578	2806	2688	2597	3900	3134	3231	12	23	14
IS 62.1 IPRO	2649	3451	3386	3698	3995	1906	4716	4203	3202	3646	2637	2483	4344	3877	3442	2	4	14
NS 6120 IPRO	2538	3068	3531	3768	3852	2171	4305	2665	3304	3316	3551	2585	4554	3499	3336	8	13	14
NS 6721 IPRO	2920	3254	3852	3559	3900	1869	5043	3904	3430	3856	2768	2743	3596	2984	3406	5	8	14
RA 659 RR	2349												4007		3178	14	28	2
Grupo VII																		
AW 7720 IPRO	2782	2924	3397	3729	3995	2264	5045	3653		3431	2304	2422	3614	3406	3305	5	18	13
CZ 7521 IPRO	2785	3167	3977	3936	3799	1777	5173	4048	3115	3695	2881	2310	3201	3631	3392	4	9	14
DM 67170 IPRO	2772	2883	3397	3457	3542	1968	5043	3801	3769	3972	2921	2629	4115	3495	3412	3	7	14
DM 75175 IPRO	2818	2717	3977	4005	3948	2271	5154	4344	2925	4194	2877	2514	4186	3638	3541	1	1	14
Ho 74134 IPRO	2761	3112	3977	3729	3888	1978	4792	3991	3501	4157	2675	2434	3351	4212	3468	2	3	14
RA 7719	2917												3682		3299	6	20	2
Grupo VIII																		
ACA 7890 IPRO	2787	2878	3397	3695	4002	2041	4714	3801	3433	3556	2682	2724	3991	3727	3388	1	10	14
CZ 7905 IPRO	2743	2822	3314	3816	3875	2148	4544	3801	2872	2702	2783	2737	3717		3221	4	25	13
DM 8277 IPRO	2469												3893		3181	5	27	2
DM 8473 RR	2180												3523		2851	6	32	2
NS 8018 IPRO	2718	2921	3646	3677	3888	1663	4432	3509	3243	3215	3014	2804	3432	3706	3276	2	22	14
Tukuy RR	2791	2705	3480	3365	3599	1372	4503	4289	2746	3411	2578	2588	4144	3569	3224	3	24	14

Localidades: 1) San Agustín; 2) La Virginia; 3) Piedrablanca; 4) Garmendia; 5) El Palomar; 6) La Fragua; 7) San Lorenzo; 8) Los Altos; 9) Los Altos 2; 10) Lajitas Este; 11) Lajitas Oeste; 12) Olleros; 13) Mosconi; 14) Ballivián.

Rkg. GM.: ranking del grupo de madurez - Rkg. Gral.: ranking general - N° Loc.: número de localidades en que participó.

20. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campaña 2021/2022

Variedades	Gen	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Loc. 11	Loc. 12	Loc. 13	Loc. 14	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral.	Nº Loc.	
Grupo V																				
BRV 56123 SCE	RR2BT ENLIST													2355		2355	4	31	1	
CZ 5907 IPRO	RR2BT	3965	3059	5459	4948	2454	3503	1560	2091	3161	2109	2766	3858	1387	4145	3176	2	20	14	
RA 5217 RR	RR1			5718									3086	1327		3377	1	6	3	
RA 5715 IPRO	RR2BT	4135	3056		5429	2373	3405	1624	1709	3292	1940	2063		1709	5155	2991	3	26	12	
Grupo VI																				
61S22 IPRO	RR2BT		3424		5319	2128		1802	2807	3642	1940	2204		1872		2793	14	27	9	
ACA 64A80 GRTS	RR1													2700		2700	15	28	1	
ACA 6720 IPRO	RR2BT	4036	3343	4475	4809	1752	3245	1391	2163		1603	2845	3553	2159	4524	3069	12	23	13	
ACA 6820 RR	RR1													2363		2363	17	30	1	
BRV 56222 E	RR1 ENLIST	4204	3228		5396	2477	3206	1132	1443	3026	1771	2506	3590	1953	5393	3025	13	24	13	
CZ 6505 RR	RR1	3445	2892	4769	5075	1972	3625	1388	2667	3436	2193	2216	3459	2599	4437	3155	10	21	14	
DM 60E60 E	RR1 ENLIST													1773		1773	18	32	1	
DM 60i62 IPRO	RR2BT	3782	3226	4991	5184	2219	3707	1986	2121	3161	1603	2316	3535	2201	4563	3185	9	19	14	
DM 64E64 SE	RR1 ENLIST	5083	3335	5279	5647	2064	3588	1789	2381	3504	2193	2641	3430	2224	5289	3461	3	5	14	
IS 60.1 SE	RR1 ENLIST	4158	3052	5446	5357	2322	3582	1739	1894	3029	2024	2151	3819	2219	5595	3313	5	8	14	
IS 62.1 IPRO	RR2BT	4407	3547	5333	5431	1970	3282	1710	2649	3362	2193	2448	3647	2117	4956	3361	4	7	14	
NEO 61S22 IPRO	RR2BT	4150														4150	1	1	1	
NEO 63S22 E	RR1 ENLIST	4061	3328	5808	5385	2439	3464	907	2031	3161	1771	2260	3786	2738	4586	3266	7	11	14	
NK 60x21 IPRO	RR2BT	4215		4484	5172		3571	1691					1928	3525	2612	5173	3597	2	2	9
NS 6212 IPRO	RR2BT	3555	3224	5507	5090	2245	3817	1501	2527	3430	1771	2258	3463	2274	4564	3230	8	14	14	
NS 6721 IPRO	RR2BT	4155	3221	4912	5163	1882	3492	1864		3298	1603	2320	3352	2353	5055	3282	6	9	13	
RA 655 RR	RR1	4359	3120	5305	5066	1792	3281	1530	2640	3092	2060	2276	3424	1751	4183	3134	11	22	14	
RA 659 RR	RR1													2672		2672	16	29	1	
Grupo VII																				
CZ 7521 IPRO	RR2BT	4026	3274	5097	5009	1495	3532	1763	2639	3471	2484	1718	3706	2833	4604	3261	3	12	14	
DM 67170 IPRO	RR2BT	3831	2954	5161	5420	1683	3644	1488	3103	3332	2163	1965	3572	1953	4912	3227	5	15	14	
DM 75i75 IPRO	RR2BT	3969	3272	4971	5064	1959	3734	1939	2720	3228	2003	2393	3722	2220	4708	3279	2	10	14	
NK 69x22 IPRO	RR2BT	3829		4811	4844		3831	2174	2909				2223	3903	2145	4492	3516	1	4	10
NS 7922 IPRO	RR2BT	3942	2960	5214	5116	1752	3639	1998	2609	2935	2083	2230	3396	2942	4654	3248	4	13	14	
RA 7719 RR	RR1	3586	2867	4183	4352	1546	3684	1882	2909	3126	2324	2372	3662	1540	3961	3000	6	25	14	
Grupo VIII																				
80x20 IPRO	RR2BT	4250		4756	4714		3319	2543	2992				2482	3726	2905	4100	3579	1	3	10
ACA 7890 IPRO	RR2BT	3993	2957	5585	4708	1727	3466	1838	2712	3130	1843	2577	3671	2291	4356	3204	3	17	14	
DM 8277 IPRO	RR2BT	4223												2183		3203	4	18	2	
Tukuy RR	RR1	4712	2749	5164	5062	1735	3525	1884	2042	3262	2325	2097	3778	2178	4790	3226	2	16	14	

Localidades: 1) Mosconi; 2) El Palomar; 3) Garmendia; 4) La Cruz; 5) La Fragua; 6) La Virginia; 7) Lajitas Este; 8) Lajitas Oeste; 9) Los Altos; 10) Metán; 11) Olleros; 12) Piedrablanca; 13) San Agustín; 14) San Lorenzo.

Rkg. GM.: ranking del grupo de madurez - Rkg. Gral.: ranking general - Nº Loc.: número de localidades en que participó.

21. Tabla resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
 Campaña 2023/2024

Variedades	Gen	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3	Loc. 4	Loc. 5	Loc. 6	Loc. 7	Loc. 8	Loc. 9	Loc. 10	Promedio	Rkg. GM	Rkg. Gral. N°	Loc.
Grupo V															
CZ 5923 RR	RR1	2339	4267	1410	2348	3120	3698	2950	2295	2088	1362	2588	2	28	10
RA 5816 RR	RR1	2949	4034	1392	2582	2988	3167	3360	2603	1751		2758	1	23	9
															2634
Grupo VI															
BRV 56123 SCE	CONKESTA	3509	4458	1716	2564			3326	2694	2932	1557	2853	12	19	8
BRV 56222 E	ENLIST	3509	4056	1733	2593			3539	2901	2452	973	2716	15	25	8
CZ 6423 E	ENLIST	3339	4671	1777	2504			3647	2833	3157	1168	2898	10	17	10
CZ 6505 RR	RR1	3458	4160	1724	2429	3045	3610	3526	2355	2419	1362	2816	13	22	10
CZ 6522 RR	RR1	2671	4209	1511	2811	3402	3504	3673	2272	2810	973	2745	14	24	10
DM 60i62 IPRO	RR2BT	3305	4221	1984	2591	3207	3257	3814	2625	3125	973	2932	9	15	8
DM 60K60 SCE	CONKESTA	3305	4175	1390	2764			3556	2739	1736	1557	2631	17	27	7
DM 64K64 SCE	CONKESTA	2623		1787	2728			3751	2686	3548	1557	2674	16	26	7
DM 68K68 SCE	CONKESTA	3504	3709	1675	2869			3658	2356	3381		3002	8	13	7
IS 69.2 CE	CONKESTA	3596	3892	1655	2437			3838	2928	2988		3109	7	11	7
NEO 63S22 E	ENLIST	3720	4553	1915	2792			3768	2614	3200		3172	5	9	7
NEO 69S23 CE	CONKESTA	3642	4230	1782	2385			4214	2562	3335		3222	4	8	7
P60A01 SCE	CONKESTA	3204	4034	1702	2553			3142	2520	3121		2873	11	18	9
RA 655 RR	RR1	3135	4270	2055		2946	3486	3688	3005	3388		3170	6	10	1
DM 60i62 IPRO	RR2BT		4342									4342	2	2	1
DM 64E64 SE	ENLIST		4628									4628	1	1	2
DM 66r69 RR	RR1					3054	3894					3474	3	4	
Grupo VII															
ACA 70a70 CE	CONKESTA	4119	4146	1399	2692			3544	2497	2638	1557	2824	6	21	8
BRV 57122 CE	CONKESTA	3966	4458	1520	2873			3398	2300	2985	1168	2834	5	20	8
DM 75i75 IPRO	RR2BT	4068	4329	1790	2796	3264	4001	3735	2665	3069		3302	2	6	9
DM 75K75 CE	CONKESTA	4271	4243	1651	2657			3798	2267	2697		3083	3	12	7
P75A06 SCE	CONKESTA	3610	4360	1775	3018			3813	2366	1477		2917	4	16	7
DM 67i70 IPRO	RR2BT					3778	3657					3718	1	3	2
Grupo VIII															
DM 80K80 SCE	CONKESTA	4678	4428	1788	2885			3919	2600	2591		3270	2	7	7
P80A02 SCE	CONKESTA	4373	4603	2095	2770			3913	2650	3335		3391	1	5	7
Tukuy RR	RR1	3458	4607	1659	2619	2771	2563	3540	3113	2618		2994	3	14	9

Localidades: 1) Amasuyo; 2) Ballivian Este; 3) El Palomar; 4) La Virginia; 5) Lajitas Este; 6) Lajitas Oeste; 7) Los Altos; 8) Metán; 9) Piedrablanca; 10) Poleo Pozo.

Rkg. GM.: ranking del grupo de madurez - Rkg. Gral.: ranking general - N° Loc.: número de localidades en que participó.

Aspectos agrometeorológicos destacados de la campaña 2023/2024 en el área sojera de la provincia de Tucumán y áreas de influencia

► María L. Soulé Gómez*, Jorge D. Forciniti*, Martín A. Leal*, José M. Medina*

Introducción

En el presente trabajo se considera la evolución de las temperaturas y las precipitaciones en la campaña 2023-2024. Además, se analiza el balance hidrológico seriado a lo largo de la campaña y se presentan las perspectivas de la campaña 2024-2025.

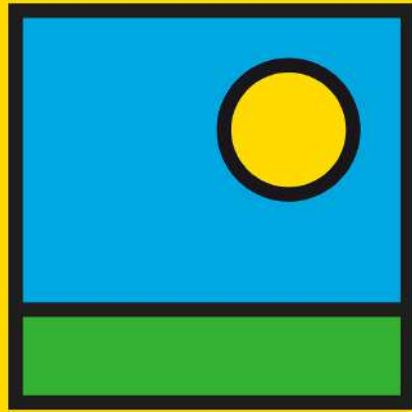
La información proviene de la red de estaciones meteorológicas automáticas operada por la EEAOC. Estas estaciones, algunas con más de 20 años de datos, se encuentran estratégicamente ubicadas en la zona de cultivo de granos de la provincia de Tucumán y zonas aledañas. En el sector norte se seleccionaron las estaciones ubicadas en Nueva Esperanza y Rapelli en el departamento Pellegrini de la provincia de Santiago del Estero, La Cruz en el departamento Burruyacú y Monte Redondo en el departamento Cruz Alta de la provincia de Tucumán; para la zona central se seleccionaron las estaciones ubicadas en El Charco en el departamento Jiménez, provincia de Santiago del Estero y Viclos en el departamento Leales provincia de Tucumán; mientras que para representar el sector sur se utilizaron los datos generados por las estaciones de Monte Toro en el departamento Graneros y Bajastiné y Casas Viejas en el departamento La Cocha, Tucumán. La ubicación de las mencionadas estaciones puede verse en la Figura 1.



Figura 1. Área sojera y estaciones meteorológicas automáticas en la provincia de Tucumán.

*Sección Agrometeorología, EEAOC.

E-mail: agrometeorologia@eeaoc.org.ar



BARENBRUG

Evolución de la temperatura

En la campaña 2023-2024 se identificaron tres olas de calor en la región. A modo de ejemplo en la localidad de Monte Redondo, la primera se extendió por 3 días consecutivos, entre el 15 y 17 de diciembre de 2023, en donde el pico se produjo el día 16, cuando se alcanzaron las temperaturas más altas para el mes, tanto para las máximas como para las mínimas. La segunda ocurrió entre el 30 de enero y el 5 de febrero de 2024, persistiendo durante 6 días. La tercera se extendió durante 4 días, entre el 11 y 14 de marzo de 2024.

En términos generales, entre octubre y mayo se registraron 120 días con temperaturas máximas superiores a 30°C y 46 días con temperaturas máximas superiores a 35°C. En comparación con la campaña anterior, esto representa una disminución del 21% y del 70% en el número de días con temperaturas por encima de esos umbrales, respectivamente. Esto indica que la campaña 2023-2024 fue más fresca en cuanto a temperaturas máximas respecto a la anterior.

En contraposición, durante la campaña se observó un aumento de las temperaturas mínimas. Se contabilizaron 84 días con temperaturas mínimas por encima de los 20°C, lo que representa un 56% más de días en comparación con la campaña pasada. Además, se registraron 48 días con temperaturas mínimas superiores a los 22°C, lo cual implica un incremento del 220% en relación con la campaña anterior.

Haciendo un análisis detallado de las temperaturas máximas absolutas durante la campaña 2023-2024, se aprecia que en algunas localidades se registraron valores superiores a 40,0°C desde el mes de octubre hasta marzo inclusive. En este sentido, los meses de noviembre y diciembre se caracterizaron por tener los registros más altos, con temperaturas entre 41,0°C y 45,6°C. Además, se observaron valores superiores a 35,0°C incluso hasta el mes de abril.

Tabla 1. Temperaturas máximas absolutas mensuales para localidades seleccionadas del área de cultivo de granos y zonas de influencia.

Localidad	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24
Rapelli 2	42,9	44,4	41,1	40,8	42,0	37,0	32,5	24,9
Nva. Esperanza	43,4	45,6	44,3	42,8	43,3	41,3	33,9	24,0
La Cruz	40,9	44,9	41,5	38,0	41,6	35,6	31,7	23,8
Monte redondo	41,2	45,1	41,1	38,1	41,4	36,5	31,6	23,6
Monte Toro	40,8	41,1	42,9	39,4	40,9	38,2	32,8	22,2
Viclos	41,0	43,9	41,6	39,1	42,0	37,3	31,4	23,3
El Charco	41,4	44,6	42,5	40,3	42,9	38,7	32,4	22,6
Casas Viejas	41,2	41,1	41,7	38,5	39,4	36,9	32,2	23,0
Bajastiné	40,3	41,0	42,6	37,6	38,6	36,3	32,7	23,9

■ < 31,9°C ■ 32,0°C a 34,9°C ■ 35,0°C a 39,9°C ■ >= 40°C

Se realizó además un análisis de las temperaturas medias mensuales tomando como referencia la estación meteorológica ubicada en la subestación Monte Redondo de la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta (zona norte).

En la campaña 2023-2024, predominaron meses con valores de temperaturas máximas medias normales desde octubre hasta febrero. Sin embargo, los meses de marzo, abril y mayo presentaron desviaciones: marzo fue superior a lo normal, abril fue inferior a lo normal y mayo fue muy inferior a lo normal. En cuanto a las temperaturas mínimas medias, se destacaron los meses de febrero y marzo, cuyos valores fueron superiores y muy superiores a lo normal, respectivamente. Por otro lado, el mes de abril tuvo temperaturas mínimas inferiores a lo normal (Figura 2).

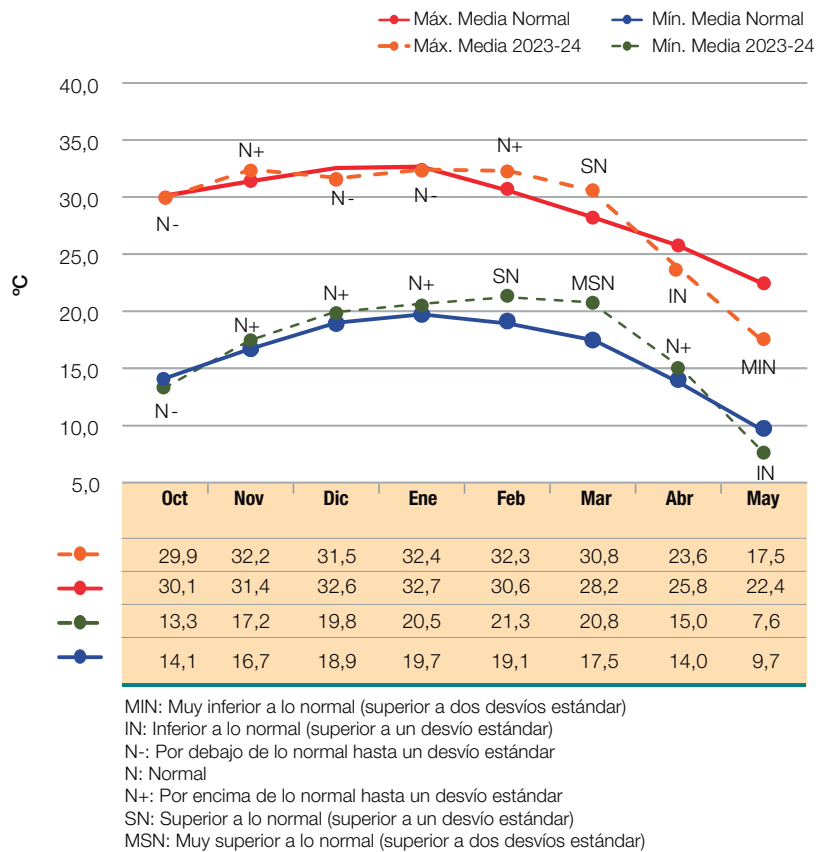


Figura 2. Comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas medias mensuales para la localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

Comportamiento de las precipitaciones

Durante las últimas tres campañas predominó la influencia del fenómeno meteorológico “La Niña”, mientras que la actual campaña 2023-2024 estuvo bajo la influencia de “El Niño”. (NOAA / National Weather Service).

En la siguiente Figura se comparan las precipitaciones acumuladas en el período octubre-mayo de la campaña 2023-2024 con las de la campaña 2022-2023 y sus correspondientes normales, para las ocho localidades del área sojera que se muestran en la Figura 3. Se observa que las precipitaciones tuvieron un comportamiento muy heterogéneo en la zona seleccionada. En siete de las nueve localidades se registraron precipitaciones por debajo del promedio de referencia (salvo Casas Viejas) y la mayoría presentó valores por encima del acumulado de la campaña anterior. Las excepciones fueron las localidades de Nueva Esperanza, Monte Toro, Viclos y El Charco, donde los valores acumulados fueron inferiores al de la campaña 2022-2023.

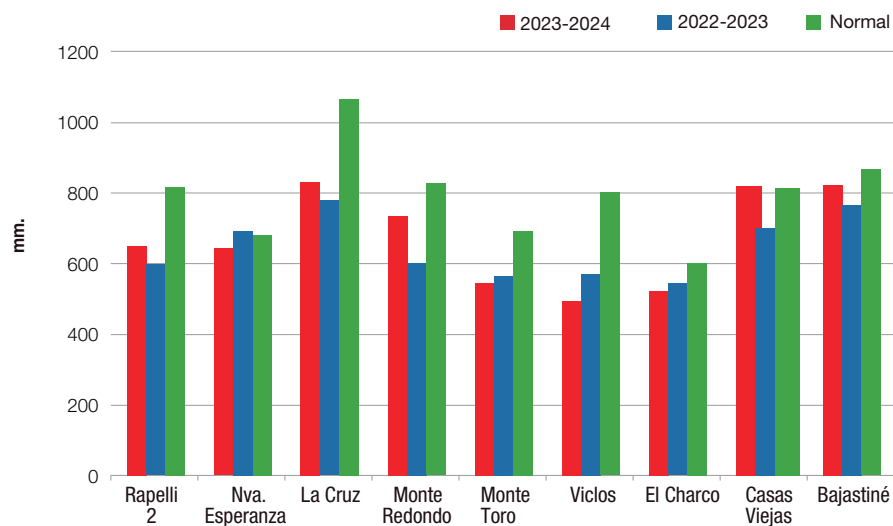


Figura 3. Precipitaciones totales del período octubre-mayo de las campañas 2023-2024, 2022-2023 y promedio de referencia para ocho localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

Tomando como referencia la localidad de Monte Redondo observamos que los meses más secos fueron noviembre y enero, calificados como inferiores a lo normal. En contraste, se destacan los meses de febrero y marzo por la ocurrencia de precipitaciones que se califican como superiores y muy superiores a lo normal, respectivamente (Figura 4).

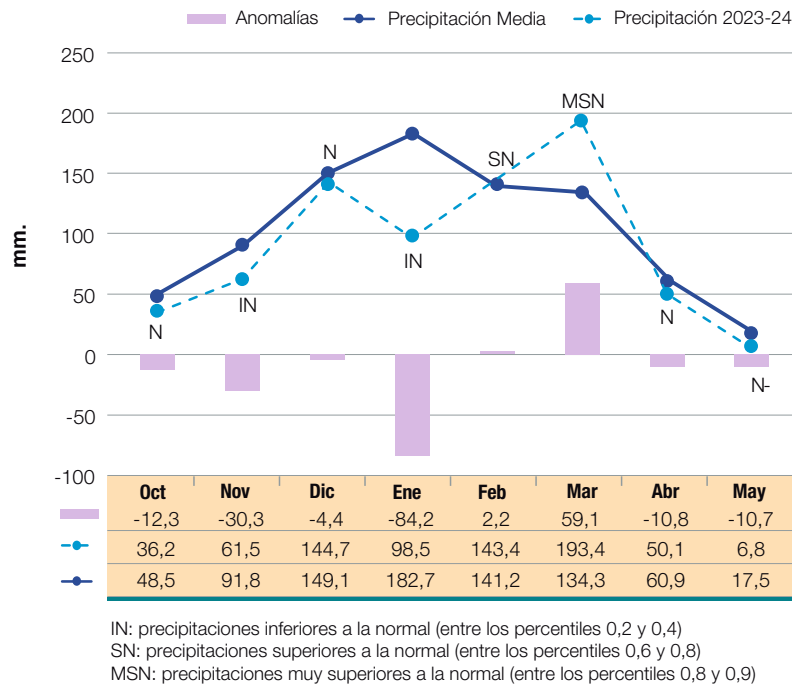


Figura 4. Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos, registrados en la subestación Monte Redondo en la localidad de San Agustín en el período octubre 2023–mayo 2024.

Balance Hidrológico Seriado

De acuerdo a la Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA) que elaboró un Balance Hidrológico Seriado para hacer un seguimiento de la reserva de agua en el suelo, tomando en cuenta un cultivo de soja de GM VII, con fecha promedio de siembra del 21/12/2023 y fecha media de cosecha el 18/04/2024, observamos que en el período crítico para déficit hídrico (que va desde 10 días antes de la primera semilla hasta 15 días después del inicio del llenado de granos) el almacenaje de agua estuvo dentro de los valores normales, con algunos excesos en el mes de marzo. Para el período crítico de excesos hídricos (desde la madurez fisiológica hasta la cosecha), se registraron valores normales para ese período (Figura 5).

¹ On-Line: http://www.ora.gov.ar/camp_actual_reservas.php?idzona=186&idcultivo=6934 (Consulta: 04/06/2024)

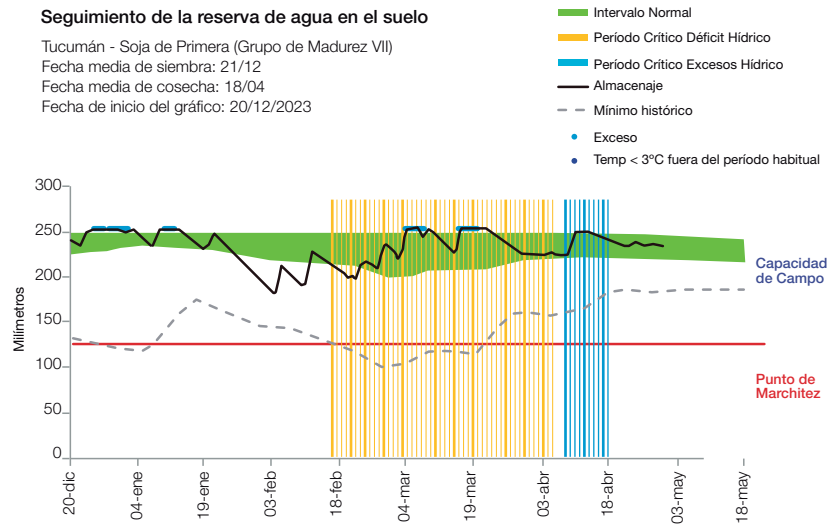


Figura 5. Balance Hidrológico Seriado elaborado por ORA para el seguimiento de la reserva de agua en el suelo. http://www.ora.gov.ar/camp_actual_reservas.php?idzona=186&idcultivo=6934 (Consulta: 04/06/2024).

Campaña 2024-2025 bajo la influencia de La Niña

El efecto de El Niño comenzó en el mes de junio 2023 y se extendió hasta el mes de abril 2024 inclusive. Todos los modelos de predicción pronostican la neutralidad para mayo-julio 2024, que luego persiste durante el invierno austral para los períodos junio-agosto y julio-septiembre. La Niña se convierte en la categoría más probable en agosto-octubre de 2024 hasta enero-marzo de 2025. (Figura 6).

Trimestre	La niña	Neutral	El niño
MJJ 2024	2%	89%	9%
JJA 2024	21%	71%	8%
JAS 2024	39%	54%	7%
ASO 2024	49%	44%	7%
SON 2024	55%	38%	7%
OND 2024	61%	32%	7%
NDJ 2025	62%	31%	7%
DJF 2025	58%	35%	7%
JFM 2025	54%	40%	6%

Figura 6. Pronóstico probabilístico de ocurrencia de “El Niño” – “La Niña” por trimestre. https://www.ora.gov.ar/campo_actual_enso.php (Consulta: 04/06/2024).

Consideraciones finales

Ea presente campaña fue más fresca en cuanto a la cantidad de días con temperaturas máximas por encima de ciertos umbrales, con respecto a la campaña anterior.

Sin embargo, hubo un aumento de las temperaturas mínimas, tanto en cantidad de días con valores por encima de ciertos umbrales, como en intensidad.

La campaña 2023-2024 transcurrió bajo la influencia de “El Niño”, luego de tres campañas consecutivas de “La Niña”. Hubo una marcada heterogeneidad de las precipitaciones en la distribución temporal y espacial a través de toda la campaña. Los acumulados de lluvia, para gran parte de las localidades que se tomaron como referencia, estuvieron por debajo de los valores normales, a excepción de Casas Viejas; mientras que seis de las nueve localidades seleccionadas tuvieron acumulados de lluvia superiores a los de la campaña 2022-2023.

En cuanto al Balance Hidrológico Seriado, presentó valores normales tanto en el período para déficit hídrico como para excesos hídricos.

Existen altas probabilidades de que la campaña 2024-2025 esté bajo la influencia de “La Niña”, con lo cual disminuye la probabilidad de un trimestre noviembre-enero con lluvias por encima de lo normal.

Situación sanitaria del cultivo de soja en el noroeste argentino durante la campaña 2023/2024

- › Juliana Bleckwedel*, Sebastian Reznikov*, Natalia C. Aguaysol*, Raúl E. Nieva*, Matías E. Medina*, Franco Scalora**, Victoria González* y L. Daniel Ploper*

Introducción

El cultivo de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] tiene un amplio desarrollo en el noroeste de Argentina (NOA), siendo de gran relevancia económica y social debido a su extensión e importancia en la industria agroindustrial. Realizar una adecuada prospección y diagnóstico de las enfermedades que afectan al cultivo es esencial para evitar o minimizar las pérdidas de rendimiento causadas por diversos fitopatógenos. Por este motivo, cada año, el equipo del Laboratorio de la Sección Fitopatología de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) lleva a cabo un monitoreo de enfermedades en la zona sojera del NOA, con el objetivo de identificar patologías presentes y evaluar las mejores estrategias de control.

Las enfermedades que afectan el cultivo de soja en esta región son variadas, y pueden clasificarse entre aquellas que atacan la parte basal de la planta (sistema radicular y base del tallo) y las que afectan la parte aérea (tallos, hojas, vainas y semillas). En el primer grupo se encuentran enfermedades causadas por patógenos del suelo. Entre las que afectan la parte aérea se destacan las conocidas como "enfermedades de fin de ciclo" (EFC), cuyas manifestaciones se observan en etapas reproductivas avanzadas de la soja. Otras enfermedades foliares de importancia económica incluyen la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) y la mancha ojo de rana (MOR) (*Cercospora sojina*), ambas de naturaleza policíclica y de ciclos de infección cortos. Estas características las convierten en patologías de rápida expansión, requiriendo una detección oportuna en el campo.

En este trabajo se presentan los resultados de las evaluaciones del estado sanitario del cultivo de soja en la región NOA durante la campaña 2023/2024.

*Sección Fitopatología. ** Sección Granos, EEAOC.

E-mail: sebastianreznikov@eeaoc.org.ar



Prospección de enfermedades en el NOA

Las prospecciones incluyeron recorridas quincenales por diferentes lotes comerciales de soja durante los estadios vegetativos y recorridas semanales durante los estadios reproductivos. Además, se efectuaron evaluaciones de muestras enviadas al laboratorio para su análisis. De esta manera, se relevaron distintas localidades en las provincias de Tucumán, Salta y Catamarca.








En Tucumán, se evaluaron los departamentos de La Cocha (La Cocha), Graneros, Burruyacú (Taruca Pampa, Laguna de Robles, Villa Padre Monti, Río Nío, La Cruz, Villa Benjamín Aráoz, Gdor. Garmendia) y Cruz Alta (Los Pereyra y San Agustín). En Salta, se recorrieron los departamentos de Anta (Coronel Mollinedo y Las Lajitas), General San Martín (General Mosconi), Metán y Rosario de la Frontera (Antilla y San Lorenzo). En Catamarca se evaluó el departamento de Santa Rosa.

Durante las evaluaciones, se determinaron los valores de incidencia (porcentaje de plantas enfermas en relación con el total evaluado) y severidad (porcentaje de superficie foliar afectada) de las principales enfermedades observadas en esta campaña. La Tabla 1 detalla los valores máximos puntuales de incidencia y severidad de las principales enfermedades registradas en el cultivo de soja en lotes comerciales de Tucumán, Salta y Catamarca, durante el ciclo agrícola 2023/2024.

La situación sanitaria de la presente campaña de soja se caracterizó en los estadios vegetativos por la presencia de mancha marrón (*Septoria glycines*) con valores máximos de incidencia de 100 %, 15 % de severidad y una altura alcanzada por la enfermedad en la planta de 25 %. También se observó la presencia de mildiu (*Peronospora manshurica*) en algunos lotes comerciales, con valores de incidencia de 100 % y de 10 % de severidad.

En estadios reproductivos del cultivo, dentro de las patologías que afectan la parte aérea, se observó la presencia de mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) con valores de incidencia de 100 % y valores de severidad que alcanzaron hasta un 40 % en estadio fenológico R6 en algunos lotes, como por ejemplo en la Localidad de Coronel Mollinedo, Anta, Salta. También se registró la presencia de mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) con valores de incidencia de 100 % y valores de severidad de hasta un 15 % en lotes sembrados con variedades susceptibles y la presencia de tizón de la hoja (*Cercospora kikuchii*) con valores máximos de 60 % de incidencia y 20 % de severidad en R6. En cuanto a roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*), se detectó en la provincia de Tucumán el 6 de marzo en la localidad de Los Pereyra, Cruz Alta y su avance en el cultivo llegó a valores de incidencia de 100 % y 5 % de severidad en estadio fenológico R6.

Tabla 1. Valores máximos puntuales de incidencia (%) y severidad (%) de las principales enfermedades registradas en el cultivo de soja en los lotes comerciales de Tucumán, Salta y Catamarca, evaluados durante el ciclo agrícola 2023/2024. Sección Fitopatología. EAAOC.

	Enfermedad	Patógeno	Provincia	Departamento	Localidad	Est. Feno.	Incidencia	Severidad	
	Mancha Marrón	<i>Septoria glycines</i>	Tucumán	Cruz Alta	San Agustín	R6	100	30	
				Burruyacú	La Cruz	R6	100	30	
					Villa B. Araóz	R5.2	100	5	
					Gdor. Garmendia	R5.2	100	10	
	Mildiu	<i>Peronospora manshurica</i>	Tucumán	Cruz Alta	San Agustín	R5.2	100	10	
				Burruyacú	La Cruz	R5.3	100	10	
					Villa B. Araóz	R5.2	30	3	
					La Cocha	La Cocha	R4	20	1
				Catamarca	Santa Rosa	R5.5	60	3	
	Mancha Anillada	<i>Corynespora cassiicola</i>	Tucumán	Cruz Alta	San Agustín	R6	100	25	
				Burruyacú	La Cruz	R6	100	30	
					Villa B. Araóz	R5.2	90	10	
					Gdor. Garmendia	R5.2	60	10	
				Salta	Anta	Cnel. Mollinedo	R5.5	100	40
					San Martín	Las Lajitas	R5.3	100	15
						Gral. Mosconi	R5.3	100	10
	Mancha Ojo de Rana	<i>Cercospora sojina</i>	Tucumán	Cruz Alta	San Agustín	R6	100	20	
				Burruyacú	Los Pereyra	R4	10	1	
					La Cruz	R6	100	30	
					Villa B. Araóz	R5.2	5	1	
				La Cocha	La Cocha	R4	40	1	
					Graneros	R5.1	80	3	
					Catamarca	Santa Rosa	R5.2	15	1
				Salta	Metán	R4	5	3	
					Rosario de la Frontera	Antilla	R5.1	5	1
					Tizón de la Hoja por Cercospora	<i>Cercospora kikuchii</i>	Tucumán	Cruz Alta	San Agustín
Burruyacú	La Cruz	R6	60					3	
	Roya asiática de la soja	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>	Tucumán	Cruz Alta	San Agustín	R5.5	20	3	
				Burruyacú	Los Pereyra	R6	30	5	
					La Cruz	R6	10	1	
					Taruca Pampa	R5.5	60	1	
				Burruyacú	Río Nío	R6	50	1	
					Villa Padre Monti	R6	100	5	
					Laguna de Robles	R5	3	1	
					La Cocha	La Cocha	R6	55	1
				Salta	Rosario de la Frontera	Antilla	R5.5	15	1
					San Lorenzo	R6	10	1	
	Síndrome de la Muerte Súbita	Complejo de <i>Fusarium</i> spp.	Tucumán	Cruz Alta	San Agustín	R5		20	
				Burruyacú	La Cruz	R5		1	

Nota: Los valores resaltados en negrita corresponden a los máximos valores registrados para cada enfermedad en las diferentes localidades evaluadas.

Sanidad de la semilla

Una particularidad de la campaña 2023/2024, fue que hubo una demora en la cosecha, en varios lotes comerciales de soja, como consecuencia de la ocurrencia de precipitaciones y una elevada humedad relativa hacia el final del ciclo del cultivo. Esta situación favoreció la infección de las semillas por parte de los patógenos disminuyendo su calidad sanitaria. En el laboratorio de la Sección Fitopatología de la EEAOC se realizó la patología de semillas en medio de cultivo APG a 57 muestras provenientes de distintas localidades de la provincia de Tucumán y Salta. De cada una se sembró 100 semillas y se evaluó el porcentaje de incidencia de los patógenos detectados en las mismas. En la Tabla 2 se observan los valores máximos y mínimos de incidencia de los principales patógenos detectados en las muestras analizadas.

Tabla 2. Valores máximos y mínimos de incidencia (%) de los principales patógenos detectados en las muestras de semillas evaluadas en el laboratorio. Campaña 2023/2024. Sección Fitopatología. EEAOC.

Tratamientos	Muestras (n°)	Incidencia (%) de patógenos detectados en la siembra de 100 semillas de soja en APG				Emergencia (%)
		<i>Phomopsis</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>C. kikuchii</i>	<i>Alternaria</i> sp.	
La Cruz, Tucumán	14	66 a 96	0 a 20	0 a 6	0 a 6	14 a 42
Leales, Tucumán	2	27 a 33	20 a 33	11 a 18	11 a 18	25 a 26
Cruz Alta, Tucumán	31	20 a 68	4 a 34	0 a 28	0 a 28	22 a 80
Mollinedo, Salta	10	4 a 26	2 a 12	10 a 28	10 a 28	56 a 78
Total	57					

En el total de muestras analizadas se determinó la presencia de *Phomopsis* sp. (incidencia entre el 4 y 96 %), *Fusarium* sp. (0 a 34 %), *Cercospora kikuchii* (0 a 28 %) y *Alternaria* sp. (0 a 16 %). La presencia de estos patógenos en las semillas ocasionó una reducción en los valores de emergencia de plantas que estuvieron en un rango de 14 al 80 %.

Dentro de estas muestras se analizaron las semillas provenientes de la cosecha de la Red de Macroparcelas de la EEAOC de San Agustín, Cruz Alta, Tucumán, observándose un comportamiento diferencial entre las variedades frente a la infección de estos patógenos (Tabla 3). Los valores de incidencia de *Phomopsis* sp. fueron entre 14 y 68 %, superando todas las variedades el límite establecido de 10 % recomendado para su utilización como semilla. Al evaluar la presencia de *Fusarium* sp., las incidencias registradas fueron entre un 4 y un 34 %. Las variedades NEO 69S23 CE, DM 75i75, CZ 78B24 CE y Tukuy presentaron valores menores al 10 %, límite recomendado para su utilización. Al evaluar *Cercospora kikuchii*, esta estuvo presente afectando entre un 0 y 28 % de las semillas evaluadas de las distintas variedades. Para su utilización como semilla, se recomienda que este patógeno este presente en un máximo de 4 %; las variedades 60R51, IS 60.1 SE, DM 64k64 SCE, DM 64E&\$ SE, RA655, ACA 6820 GR, IS 69.2 CE, BRV 57122 CE, P80A02 SCE y DM 80k80 SCE estuvieron por debajo de este límite.

Tabla 3. Valores de incidencia (%) de los principales patógenos detectados en las muestras de semillas de las distintas variedades obtenidas de la Red de Macroparcelas de la EAAOC de San Agustín, Cruz Alta, Tucumán. Campaña 2023/2024. Sección Fitopatología. EAAOC.

Variedad	Incidencia (%)				Emergencia (%)
	<i>Phomopsis</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>C. kikuchii</i>		
DM 60i62	35 EFGHI	11 EFGH	12 BCDE	58 BCDE	
50R48	32 FGHI	20 BCDEF	28 A	56 BCDEF	
BRV 55621 SE	42 CDEFG	28 ABC	12 BCDE	38 FGH	
RA 5816	20 IJ	22 ABCDE	8 BCDE	70 ABC	
CZ 5923 STS	48 BCDEF	18 BCDEFG	12 BCDE	44 EFG	
DM 60k60 SCE	36 DEFGHI	22 ABCDE	10 BCDE	48 DEFG	
60R51	26 GHIJ	34 A	4 DE	52 CDEFG	
IS 60.1 SE	52 ABCD	14 DEFGH	4 DE	34 GH	
P60A01 SCE	38 DEFGH	12 EFGH	18 ABC	50 CDEFG	
BRV 56222 E	26 GHIJ	12 EFGH	20 AB	38 FGH	
NS 6223 CK	38 DEFGH	26 ABCD	10 BCDE	58 BCDEF	
NEO 63S22 E	24 HIJ	12 EFGH	20 AB	52 CDEFG	
CZ 6423 SE	34 EFGHI	18 BCDEFG	12 BCDE	62 ABCDE	
DM 64k64 SCE	28 GHIJ	14 DEFGH	2 DE	52 CDEFG	
DM 64E64 SE	20 IJ	28 ABC	2 DE	54 BCCDEFG	
RA655	50 BCDE	14 DEFGH	0 E	50 CDEFG	
ACA 6820 GR	48 BCDEF	16 CDEFGH	2 DE	48 DEFG	
IS 69.2 CE	46 BCDEF	20 BCDEF	2 DE	46 EFG	
NEO 69S23 CE	52 ABCD	6 GH	6 CDE	38 FGH	
ACA 70a70	34 EFGHI	10 EFGH	14 BCD	60 ABCDE	
BRV 57122 CE	32 FGHI	12 EFGH	4 DE	50 CDEFG	
DM 75i75	38 DEFGH	6 GH	12 BCDE	52 CDEFG	
DM 75k75 CE	68 A	14 DEFGH	6 CDE	22 H	
76EA72	34 EFGHI	10 EFGH	28 A	68 ABCD	
77EA40	20 IJ	22 ABCDE	18 ABC	80 A	
78KA42	40 CDEFGH	12 EFGH	6 CDE	68 ABCD	
CZ 78B24 CE	60 AB	8 FGH	6 CDE	50 CDEFG	
P75A06 SCE	42 CDEFG	20 BCDEF	6 CDE	64 ABCDE	
P80A02 SCE	38 DEFGH	30 AB	2 DE	54 BCDEFG	
DM 80k80 SCE	56 ABC	14 DEFGH	2 DE	46 EFG	
Tukuy	14 J	4 H	12 BCDE	74 AB	
P valor	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	<0,0001	

Cabe destacar que en la evaluación de la patología de semillas en APG, se identifica, en el caso de *Phomopsis* y *Fusarium*, solo hasta nivel de género, sin determinar que especie es la que está presente en la semilla. De esta forma, al utilizar una semilla con carga patogénica de *Phomopsis* spp., podemos estar introduciendo a nuestro lote el Complejo *Diaporthe/Phomopsis*, causante del cancro del tallo. Lo mismo sucede con el diagnóstico de *Fusarium* spp. en nuestra semilla, podríamos introducir al lote algún *Fusarium* responsable del síndrome de la muerte súbita (*F. virguliforme*, *F. tucumaniae*, *F. brasiliense*, *F. crassistipitatum*). También, en el caso de *Cercospora kikuchii*, podríamos introducir la enfermedad al lote, cepas resistentes y variabilidad genética que no estaban presentes.

Conclusiones

Durante la campaña 2023/2024, las enfermedades detectadas fueron mancha marrón (*Septoria glycines*) con un 30 % de severidad máxima, seguida por mildiu (*Peronospora manshurica*) (10 % severidad) en los estadios vegetativos del cultivo. Luego se registró la presencia de mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) con una severidad máxima de 40 %, mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) (30 % severidad) y de tizón de la hoja (*Cercospora kikuchii*) (5 % severidad) en los estadios reproductivos de la soja. En cuanto a roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*), esta fue detectada el 6 de marzo en la Provincia de Tucumán, cuando el cultivo se encontraba en R5 y alcanzó un máximo de severidad de 5 %. Por último, también se detectó la presencia en algunos lotes del síndrome de la muerte súbita, ocasionada por el complejo de *Fusarium* spp. alcanzando un máximo de incidencia de 20 %.

Es importante monitorear periódicamente los lotes de soja y confirmar las patologías en el laboratorio a fin de realizar una correcta identificación de los agentes causales de las diferentes enfermedades, y así adoptar las mejores decisiones para el manejo de las mismas.

Por otro lado, en la evaluación sanitaria de las semillas, el 92 % de las muestras presentaron valores mayores al límite permitido para *Phomopsis* sp. (10 %), el 66 % superaron el límite para *Fusarium* sp. (10 %) y 73 % de las muestras analizadas superaron el límite para *Cercospora kikuchii* (4 %).

Además, en las semillas de la Red de Macroparcelas de la EEAOC de San Agustín, Cruz Alta, Tucumán, las distintas variedades presentaron comportamientos diferenciales frente a la infección de estos patógenos. La mayoría de las variedades registraron valores superiores a los recomendados para su utilización como semilla en estos tres patógenos. Sin embargo, cabe destacar que algunas de ellas presentaron valores por debajo de este límite establecido para *Fusarium* sp. y *Cercospora kikuchii*.

Desde la sección de Fitopatología recomendamos realizar patología de semillas para conocer la carga patogénica. Esta información será útil para tomar decisiones respecto a la utilización o no como semillas, y en el caso de utilizarlas poder determinar que curasemillas serán los más adecuados.

Susceptibilidad de la oruga medidora (*Rachiplusia nu*) a los principales insecticidas empleados para su control

- › Martín A. Vera¹, Augusto S. Casmuz¹, Cristián M. Medrano¹, Emmanuel Cejas Marchi¹, Lourdes L. Suarez¹⁻², Ignacio Romero¹, Nicolás Campero¹, Pablo Álvarez Paz¹, Pedro J. Ale Reuter¹, José M. López Lomenzo¹, Gerardo A. Gastaminza¹, Mario R. Devani¹⁻²

Introducción

Desde el año 2012 se dispone de la soja Bt, representada por variedades que combinan los eventos de transformación MON 89788 (expresa la proteína CP4 EPSPS que otorga tolerancia al glifosato) y MON 87701 (expresa la proteína Cry1Ac). Este último evento controla las plagas lepidópteras primarias del cultivo como *Rachiplusia nu* (Guenée) (Lep.: Noctuidae), *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lep.: Noctuidae), *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lep.: Noctuidae) y *Helicoverpa gelotopoeon* (Dyar) (Lep.: Noctuidae) (Argenbio, 2024).

La principal preocupación respecto al uso de esta tecnología es la aparición de la resistencia a las toxinas Bt, ya que el uso masivo de esta tecnología ejerce una alta presión de selección en la población de los insectos blanco si no se realiza un manejo adecuado de la soja Bt (Murúa *et al.*, 2018). Es importante mencionar que en la Argentina se detectó un cambio en la susceptibilidad de una población de *R. nu* en condiciones de laboratorio (Vera *et al.*, 2018). En el año 2021, en Brasil Nardon *et al.* (2021) reportó la resistencia de poblaciones de esta especie en soja Bt (Cry1Ac) y en el 2022 se confirmó un cambio de la susceptibilidad de *R. nu* a la proteína Cry1Ac que expresa la soja Bt en diferentes regiones de Argentina (Vera *et al.*, 2022). En base a lo expuesto, la adopción de insecticidas ha cobrado mayor relevancia como herramienta para el manejo de orugas en soja Bt.

El objetivo de este trabajo fue el de evaluar las relaciones dosis-respuesta de seis activos diferentes para el control de poblaciones de *R. nu* provenientes de soja Bt (Cry1Ac) y determinar en forma temprana si existe algún grado de tolerancia de las larvas de las poblaciones analizadas a los insecticidas evaluados.

¹Estación Experimental Agroindustrial Obispo, EEAOC.

²Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA), Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

E-mail: avera@eeaoc.org.ar



kampu

AGRICULTURA EFICIENTE

Distribuidor oficial en Tucumán | **dji** AGRICULTURE



DJI AGRAS T50



DJI MAVIC 3 M

- ✓ Financiación a tu medida
- ✓ Capacitaciones
- ✓ Servicio de Post venta
- ✓ Stock de repuestos
- ✓ Reparaciones

Contactos: 3815 758669 - 3812 380460

Av. Presidente Perón 2300, Yerba Buena - Tucumán

www.kampu.com.ar

Materiales y métodos

Se consideró la evaluación de cuatro poblaciones de *R. nu* de zonas agroecológicas representativas donde se realiza el cultivo de soja en Argentina (Tabla 1). Dichas poblaciones fueron colectadas en lotes con soja Bt (Cry1Ac), entre los meses de enero y marzo de 2024, colectándose más de 300 larvas de *R. nu* por población para asegurar una alta variabilidad genética (Tabla 1).

Todo el material biológico fue identificado taxonómicamente y conservado bajo condiciones ambientales controladas de $27 \pm 2^\circ \text{C}$, 14:10 (luz/oscuridad) de fotoperíodo artificial y 70-75% HR a lo largo de todo el día. De cada población de *R. nu* se utilizaron larvas del tercer estadio (L3), correspondiente a la filial 1 (F1).

En bandejas CD Internacional Inc Bio-Assay tray (Pitman), que contienen 128 celdas individuales, se colocó 1 ml de dieta caliente ($<50^\circ \text{C}$) por celda con una micropipeta y se dejó que la dieta enfríe, solidifique y evapore por 30 minutos en el flujo laminar (Figura 1). Una vez solidificada y secada la dieta, se dispuso a la aplicación de las diferentes concentraciones de cada insecticida a través de la técnica "Over-line", utilizando una micropipeta de capacidad de 0,05 ml a 10 ml. En cada celda se aplicó 0,05 ml de cada concentración, empleándose en el testigo agua destilada (Figura 2). Posteriormente, se inoculó 1 larva L3 de *R. nu* en cada celda (Figura 3).

Los productos insecticidas evaluados y concentraciones se detallan en la Tablas 2 y 3. En cada insecticida se evaluaron seis concentraciones más un testigo sin insecticida. La concentración 1X se estableció considerando la dosis de registro del insecticida ($\text{cm}^3 \text{ p.c./ha}$) en un volumen de aplicación de 100 litros.

En cada población y para cada concentración de insecticida se consideraron cuatro repeticiones, representadas cada una de ellas por 16 larvas L3 de *R. nu*, más un testigo sin insecticida. En cada población de *R. nu* se evaluaron 2688 larvas, considerándose las seis concentraciones de cada insecticida y el testigo.

Los parámetros evaluados fueron el porcentaje de eficacia de control a partir del uso de la fórmula de Abbott (1925) a los cuatro y ocho días después de la infestación (DDI), en los activos clorantraniliprole, bifentrin, spinetoram, clorfenapyr e isocycloseram. En metoxifenocida la evaluación se realizó a los cinco y nueve DDI por propiedades intrínseca del activo.

Tabla 1. Provincias y localidades donde se colectaron las poblaciones de *Rachiplusia nu.* Se detalla georreferencias, cultivo y cantidad de larvas para cada población.

Región	Provincia	Localidad	Latitud	Longitud	Cultivo	N° de larvas
NOA	Tucumán	La Cocha	-27.792376°	-65.492060°	soja Intacta	395
NEA	Chaco	Pampa del Infierno	-26.523970°	-61.153120°	soja Intacta	320
Centro	Córdoba	Rio Cuarto	-33.180980°	-64.267700°	soja Intacta	356
Núcleo	Santa Fe	Zavalla	-33.201162°	-60.912400°	soja Intacta	420

Tabla 2. Productos evaluados en cada población de *Rachiplusia nu.* Nombre comercial, activo, concentración (%), tipo de formulación, dosis de producto comercial (cm³ p.c./ha) y grupo químico.

Nombre comercial	Activo	Concentración (%)	Form.	Dosis (cm ³ p.c./ha)	Grupo químico
Coragen®	Clorantraniliprole	20%	SC	30	Diamida (28)
Talstar®	Bifentrin	10%	EC	100	Piretroide (3A)
Intrepid®	Metoxifenocide	24%	SC	125	Diacilhidracinas (18)
Exalt®	Spinetoram	12%	SC	50	Spinosina (5)
Pirate®	Clorfenapyr	24%	SC	800	Pyrroles (13)
Virantra®	Isocycloseram	40%	SC	100	Meta-diamidas y Isoxazolinias (30)

Tabla 3. Activo, dosis de producto comercial (cm³ p.c./ha), volumen de aplicación (litro/ha) y concentraciones evaluadas. En cada concentración se especifica los cm³ de producto comercial por litro de solución.

Activo	Dosis (cm ³ p.c./ha)	Vol. Aplic. (l/ha)	Concentraciones evaluadas (cm ³ p.c./litro)					
			0,25X	0,5X	1X	2X	4X	8X
Clorantraniliprole	30	100	0,075	0,15	0,3	0,6	1,2	24
Bifentrin	100	100	0,25	0,5	1	2	4	8
Metoxifenocide	125	100	0,3125	0,625	1,25	2,5	5	10
Spinetoram	50	100	0,125	0,25	0,5	1	2	4
Clorfenapyr	800	100	2	4	8	16	32	64
Isocycloseram	100	100	0,25	0,5	1	2	4	8



Figura 1. Aplicación de dieta multiespecie con micropipeta en bandejas Pitman.



Figura 2. Aplicación de las concentraciones de los insecticidas a través de la técnica "Over-line".



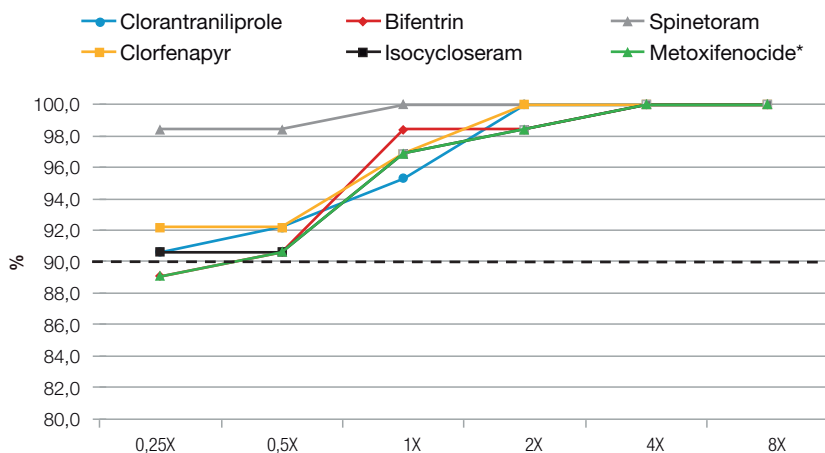
Figura 3. Inoculación de larvas L3 de *Rachiplusia nu* (1 larva por celda).

Resultados

Población zona NOA (Tucumán)

En las evaluaciones de los cuatro y ocho DDI, todos los activos presentaron eficacias superiores al 90% a partir de la concentración 1X, alcanzando controles superiores al 98% a los 8 DDI (Figura 4). En esta última lectura, todos los activos evidenciaron eficacias del 100% a partir de la concentración 2X (Figura 4).

Rachiplusia nu - Tucumán (4 DDI)



Rachiplusia nu - Tucumán (8 DDI)

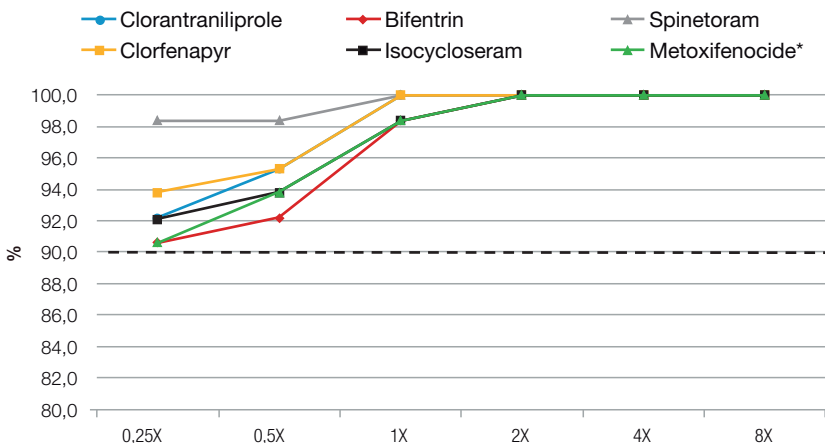


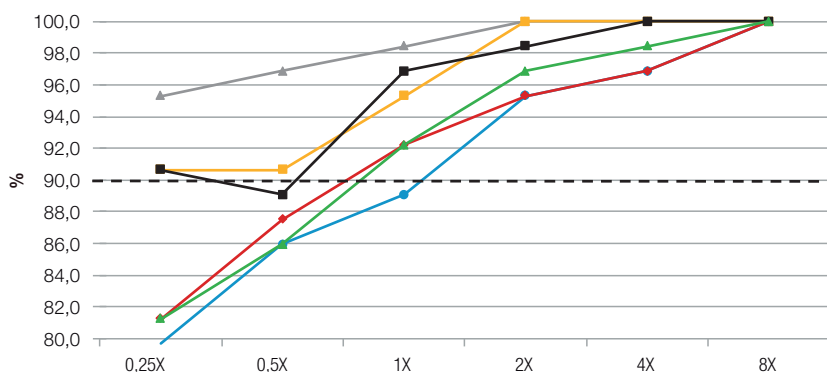
Figura 4. Porcentaje de eficacia de control (Abbot) según tratamiento a los cinco días después de la aplicación (DDA). Larvas L3 de *Rachiplusia nu* de las poblaciones de SS en soja no Bt y las RR en soja Bt. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Población zona NEA (Chaco)

A los cuatro DDI, los activos spinetoram, clorfenapyr, isocycloseram y metoxifenocide presentaron eficacias superiores al 90% a partir de la concentración 1X (Figura 5).

En la lectura de los ocho DDI, todos los activos presentaron controles superiores al 90% en la concentración 1X, observándose en spinetoram, clorfenapyr e isocycloseram eficacias del 100% a partir de la concentración 2X (Figura 5).

Rachiplusia nu - Chaco (4 DDI)



Rachiplusia nu - Chaco (8 DDI)

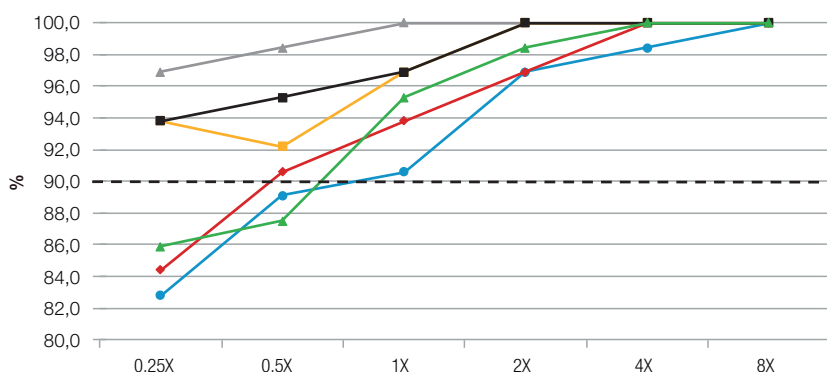
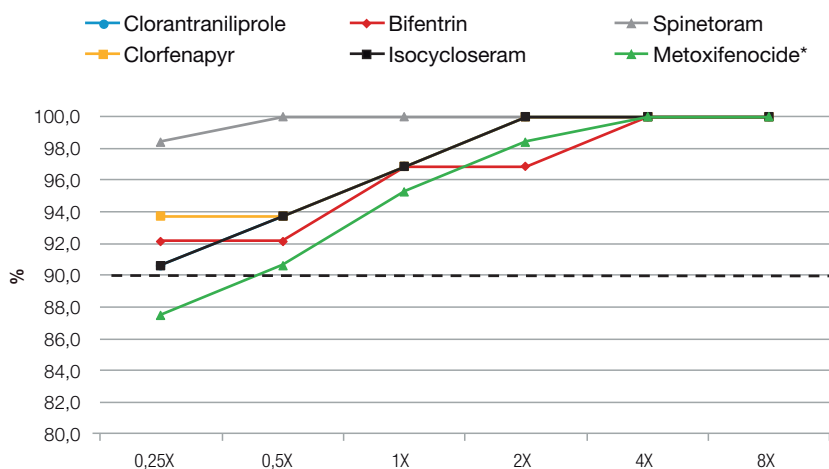


Figura 5. Porcentaje de eficacia de control (Abbott) según insecticida y concentración. 4 y 8 días después de la infestación (DDI). Población *Rachiplusia nu* de Chaco (NEA). *Metoxifenocide: las lecturas corresponden a los 5 y 9 DDI.

Población zona Centro (Córdoba)

En las evaluaciones de los 4 y 8 DDI, todos los activos presentaron eficacias superiores al 90% a partir de la concentración 1X, alcanzando controles superiores al 95% a los 8 DDI (Figura 6). En esta última lectura, los activos clorraniliprole, spinetoram, clorfenapir, isocycloseram y metoxifenocide presentaron controles del 100% a partir de la concentración 2X (Figura 6).

Rachiplusia nu - Córdoba (4 DDI)



Rachiplusia nu - Córdoba (8 DDI)

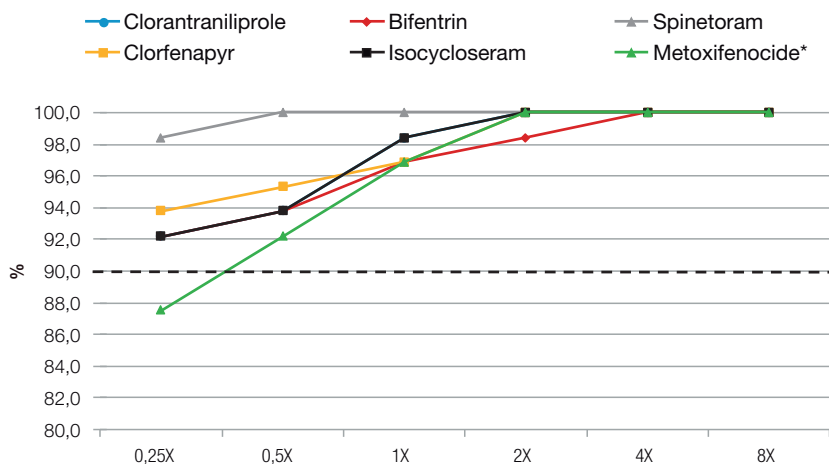
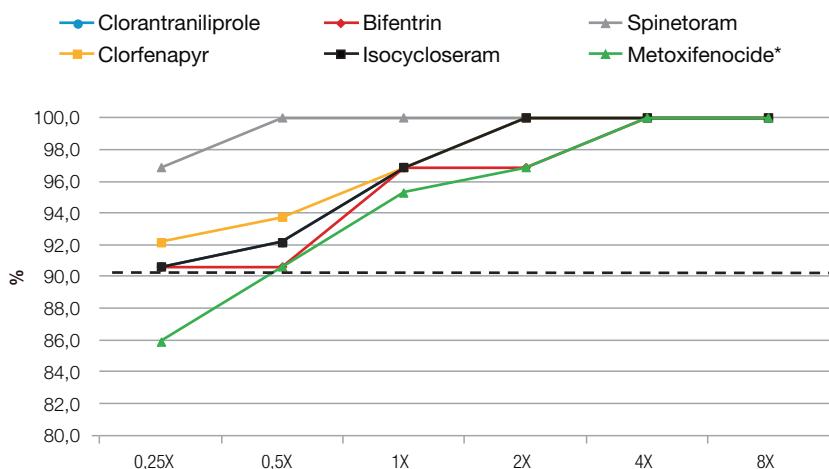


Figura 6. Porcentaje de eficacia de control (Abbott) según insecticida y concentración. 4 y 8 días después de la infestación (DDI). Población Rachiplusia nu de Córdoba (Centro). *Metoxifenocide: las lecturas corresponden a los 5 y 9 DDI.

Población zona Núcleo (Santa Fe)

En ambas lecturas, los activos presentaron eficacias superiores al 95% a partir de la concentración 1X (Figura 7). A los ocho DDI, todos los activos mostraron eficacias de control del 100% a partir de la concentración 2X, a excepción del bifentrin y metoxifenocide (Figura 7).

Rachiplusia nu - Santa Fe (4 DDI)



Rachiplusia nu - Santa Fe (8 DDI)

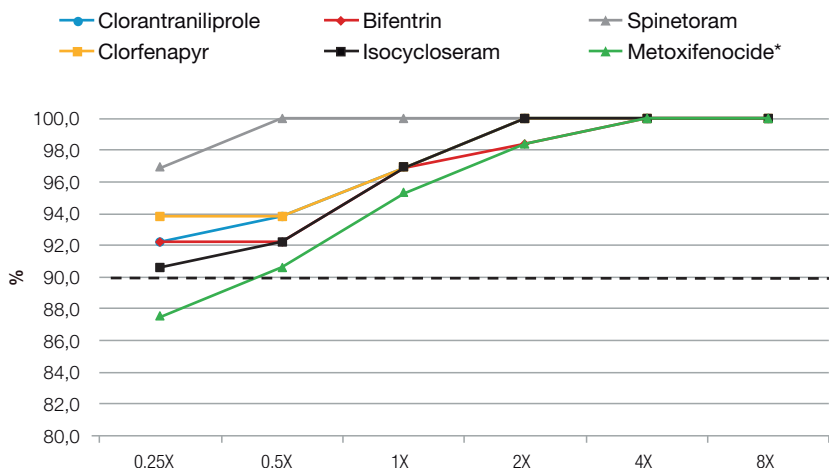


Figura 7. Porcentaje de eficacia de control (Abbott) según insecticida y concentración. 4 y 8 días después de la infestación (DDI). Población *Rachiplusia nu* de Santa Fe (Núcleo). *Metoxifenocide: las lecturas corresponden a los 5 y 9 DDI.

Consideraciones finales

En todas las poblaciones testeadas de *Rachiplusia nu*, los insecticidas evidenciaron eficacias de control superiores al 90% a partir de la concentración 1X.

Entre los insecticidas evaluados, spinetoram alcanzó los mayores porcentajes de control en todas las poblaciones de *Rachiplusia nu* analizadas, incluso en concentraciones menores a 1X.

En los insecticidas clorantraniliprole y bifentrin se determinaron menores niveles de control de larvas de *Rachiplusia nu* en la población del noreste de la Argentina (NEA), en comparación a las demás poblaciones testeadas, pero con valores de eficacia próximas al 90% en la concentración 1X de estos insecticidas.

Desde el año 2022, el cambio de susceptibilidad de la oruga medidora, *Rachiplusia nu*, a la soja Bt (Cry1Ac) determinó que se convierta en la principal defoliadora en este cultivo. Por lo tanto, generar información sobre las relaciones dosis-respuestas de los insecticidas empleados para su control son un factor estratégico para conocer en forma temprana cualquier cambio de susceptibilidad de esta especie a este tipo de herramienta.

Bibliografía

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol.18: 265 – 267.

Argenbio. 2024. Cultivos transgénicos aprobados en la Argentina. Disponible: <https://www.argenbio.org/cultivos-transgenicos/196-eventos-aprobados-argentina> (consultado:14-VI-2024).

Murúa, M. G.; M. A. Vera; M. I. Herrero; S. Fogliata and A. Michel. 2018. Defoliation of soybean expressing Cry1Ac by lepidopteran pests. Insects 9: 93. [En línea] Disponible en: doi:10.3390/insects9030093.

Nardon, A. C.; S. M. Mathioni; L.V. dos Santos e D. D. Rosa D. D. 2021. Primeiro registro de *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae) sobrevivendo em soja Bt no Brasil. Entomological Communications 3. ec03028. [En línea] Disponible en doi:10.37486/2675-1305.ec03028.

Vera, M. A.; A. S. Casmuz; L. A. Fadda; S. V. Fogliata; E. C. Marchi; M. G. Murúa y G. Gastaminza. 2018. Susceptibilidad de lepidópteros en soja Bt *Glycine max* (L.) Merr. XXVII Congreso Brasileiro y X Congreso Latino-Americano de Entomología, Gramado, Rio Grande do Sul. Brasil, 2 al 6 de setiembre de 2018. Resumen N°1472.

Vera, M. A.; A. S. Casmuz; M. G. Murúa; L. L. Suárez; E. Cejas Marchi; C. M. Merdrano; I. Romero; J. L. Ale Reuter; E. Margagliotti; G. A. Gastaminza; F. S. Scallora y M. R. Devani. 2022. Susceptibilidad de *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae) a soja Bt. [En línea] Disponible en <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=capitulo-d2-susceptibilidad-de-rachiplusia-nu-lepidoptera-noctuidae-a-soja-bt> (consultado: 22-V-2024). [En línea] Disponible en: doi:10.3390/insects9030093

La oruga medidora (*Rachiplusia nu*): evolución de la dinámica y sus daños en la soja Bt

- › Augusto S. Casmuz*, Martín A. Vera*, Cristián M. Medrano*, Emmanuel Cejas Marchi*, Lourdes L. Suarez*¹, Ignacio Romero*, Nicolás Campero*, Pablo Álvarez Paz*; Pedro J. Ale Reuter*, José M. López Lomenzo*, Gerardo A. Gastaminza*, Franco S. Scalora* y Mario R. Devani**

Introducción

Desde el año 2012 se dispone de la soja Bt, representada por variedades que combinan los eventos de transformación MON 89788 (expresa la proteína CP4 EPSPS que otorga tolerancia al glifosato) y MON 87701 (que expresa la proteína Cry1Ac). Este último evento controla las plagas lepidópteras primarias del cultivo como *Rachiplusia nu* (Guenée) (Lep.: Noctuidae), *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lep.: Noctuidae), *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lep.: Noctuidae) y *Helicoverpa gelotopoeon* (Dyar) (Lep.: Noctuidae) (Argenbio, 2023). En el 2016 se aprobó el primer evento apilado para el control de lepidópteros en soja (DAS-81419-2), comercializado a partir del año 2022 y que combina las proteínas Cry1Ac + Cry1F. Este evento también controla las plagas primarias mencionadas anteriormente a excepción de *Rachiplusia nu* (Argenbio, 2023).

La principal preocupación respecto al uso de esta tecnología es la aparición de la resistencia a las endotoxinas Bt, ya que el uso masivo de esta tecnología ejerce una alta presión de selección en la población de los insectos blanco si no se realiza un manejo adecuado de la soja Bt (Murúa *et al.*, 2018). Es importante mencionar que, en 2017, en la Argentina se detectó un cambio en la susceptibilidad de una población de *R. nu* en condiciones de laboratorio (Vera *et al.*, 2018). En el año 2021, en Brasil se reportó la resistencia de poblaciones de esta especie en soja Bt (Cry1Ac) (Nardon *et al.*, 2021; Horikoshi *et al.*, 2021) y en el 2022 se confirmó cambios de la susceptibilidad de *R. nu* a la proteína Cry 1AC que expresa la soja Bt en diferentes regiones de Argentina (Vera *et al.*, 2022, Suárez *et al.*, 2023; Casuso *et al.*, 2023).

En base a lo expuesto y considerando la reciente liberación comercial del nuevo evento apilado en soja (Cry1Ac + Cry1F), se propone evaluar aspectos comportamentales de *R. nu* como su dinámica poblacional, la capacidad de daño y su sobrevivencia en la soja Bt.

*Sección Zoología Agrícola. ** Sección Granos, EEAOC.

¹Instituto de tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino - Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (ITANOA-EEAOC).

E-mail: acasmuz@eeaoc.org.ar



neogen

**NUESTRA GENÉTICA,
TU ADN.**

CONOCÉ NUESTRAS VARIEDADES DE SOJA

EN WWW.NEOGENSEMILLAS.COM



**SEMBRÁ
EVOLUCIÓN**



Materiales y métodos

Dinámica poblacional de *Rachiplusia nu* en soja con tecnología Bt: Intacta (Cry1Ac) y Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F)

Los estudios de la dinámica poblacional de *R. nu* en soja Bt (soja Intacta y Conkesta E3®) se llevaron a cabo durante las campañas 2022/23 y 2023/24 en la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta de la provincia de Tucumán. Las variedades empleadas en cada tecnología y para campaña se detallan en la Tabla 1.

La dinámica de *R. nu* se realizó en parcelas donde no se aplicaron insecticidas, monitoreándose ocho metros lineales de cultivo, con paño vertical y con una frecuencia semanal desde el estado fenológico V3 hasta R7 (Fehr and Caviness, 1977), registrando el número de larvas de *R. nu* por metro lineal de cultivo.

Tabla 1. Tabla 1. Campaña, tecnología, variedad y fecha de siembra de la soja sobre las cuales se evaluó la dinámica de larvas de *Rachiplusia nu*. San Agustín, Cruz Alta, Tucumán.

Campaña	Tecnología	Variedad	Fecha de siembra
2022/23	Intacta (Cry1Ac)	DM 60i62 IPRO	16/12/2022
	Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F)	DM 60K60 SCE	
2023/23	Intacta (Cry1Ac)	DM 60i62 IPRO	22/12/2023
	Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F)	DM 60K60 SCE	

Daño foliar y supervivencia larval de *Rachiplusia nu* en laboratorio en soja Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F)

En las campañas 2022/23 y 2023/24 se trabajó con poblaciones de *R. nu* recolectadas en soja con la tecnología Conkesta E3®. Al momento de recolectar las larvas se determinó la expresión de la proteína Cry1Ac y Cry1F de los folíolos, con pruebas inmunocromatográficas en tiras de flujo lateral para organismos genéticamente modificados OGM (EnviroLogix®).

Las larvas recolectadas fueron llevadas a laboratorio y aisladas bajo condiciones controladas (27 ± 2 °C, 70-75% de humedad relativa, fotoperiodo 14:10 h L:D). El material obtenido fue criado durante una generación hasta la realización de los ensayos.

Los ensayos se realizaron utilizando 10 larvas del estadio L1 por repetición, considerando tres repeticiones por variedad Conkesta E3® evaluada, detallándose las mismas en la Tabla 2. Cada una de las larvas fueron colocadas individualmente en cajas de Petri estériles que contenían un folíolo de soja Conkesta E3® con base agar-agar, papel filtro humedecido y selladas herméticamente con film plástico para evitar la deshidratación.

Los parámetros evaluados fueron el porcentaje de daño foliar ocasionado por las larvas de *R. nu* a los 7 y 14 días después de la infestación (DDI), empleando el programa BioLeaf - Foliar Analysis™, y el porcentaje de supervivencia larval. Para este último, se

calculó el porcentaje de mortalidad con la fórmula de Abbott (1925) y posteriormente se determinó dicho parámetro según lo detallado a continuación.

$$\% \text{ Mortalidad (Abbott, 1925)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ larvas vivas 0 DDI} - \text{N}^\circ \text{ larvas vivas 14 DDI}}{\text{N}^\circ \text{ larvas vivas 0 DDI}} \times 100$$

$$\text{Supervivencia (\%)} = 100 - \% \text{ Mortalidad (Abbott, 1925)}$$

Tabla 2. Variedades de soja Conkesta E3® sobre las que se evaluó porcentaje de supervivencia larval de *Rachiplusia nu* de y porcentaje de daño foliar. Campañas 2022/23 y 2023/24.

Campaña	Tecnología	Variedad
2022/23	Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F)	BRV 6123 SCE BRV 7122 SCE
2023/23	Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F)	BRV 6123 SCE BRV 7122 SCE

Para el análisis de los datos se empleó el programa Infostat y se realizó un ANOVA, comparándose las medias con el método LSD ($p < 0,05$).

Resultados

Dinámica poblacional de *Rachiplusia nu* en soja Bt

En la localidad de San Agustín, durante la campaña 2022/23 se observaron larvas de *R. nu* en soja Intacta, desde fines de enero, con picos en el mes de marzo, coincidiendo con el estado fenológico R5, y con valores promedio cercanos a 1 larva por metro lineal de cultivo (Figura 1). En dicha campaña y sobre soja Conkesta E3®, se observaron larvas de *R. nu* desde fines de marzo con cantidades promedios menores a 0,5 larva por metro lineal de cultivo (Figura 1).

En la campaña 2023/24, la ocurrencia de *R. nu* en soja Intacta se anticipó, observándose larvas desde el mes de enero y hasta mediados de marzo; registrándose las mayores cantidades entre la última semana de enero y la primera de febrero, con cantidades próximas a 3 larvas por metro lineal de cultivo (Figura 1). En soja Conkesta E3®, *R. nu* fue registrada desde el mes de enero y hasta la primera semana de marzo; observándose las mayores cantidades de larvas entre la última semana de enero y la segunda de febrero, con cantidades próximas a 1,5 larvas por metro lineal de cultivo (Figura 1). En ambas campañas la soja Conkesta E3® presentó valores acumulados de larvas de *R. nu* significativamente menores en comparación a los registrados en soja Intacta (Cry1Ac), como se detalla en la Figura 2.

Dinámica *Rachiplusia nu* en soja Intacta y Conkesta E3®

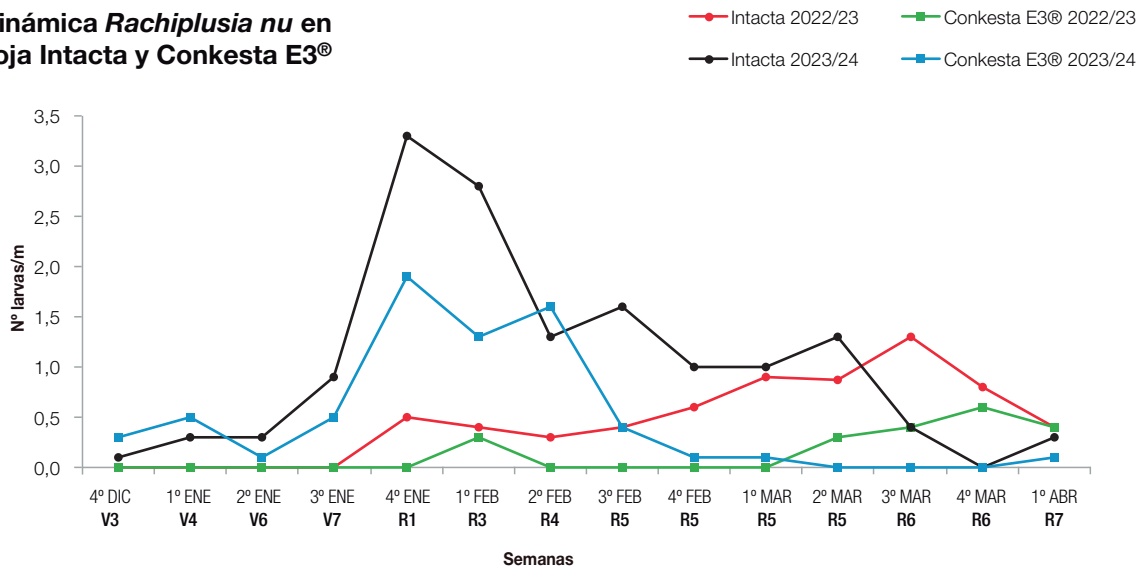


Figura 1. Número de larvas de *Rachiplusia nu* por metro lineal según fecha de muestreo en la soja Intacta (Cry1Ac) y Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F). San Agustín, Tucumán. Campañas 2022/2023 y 2023/2024.

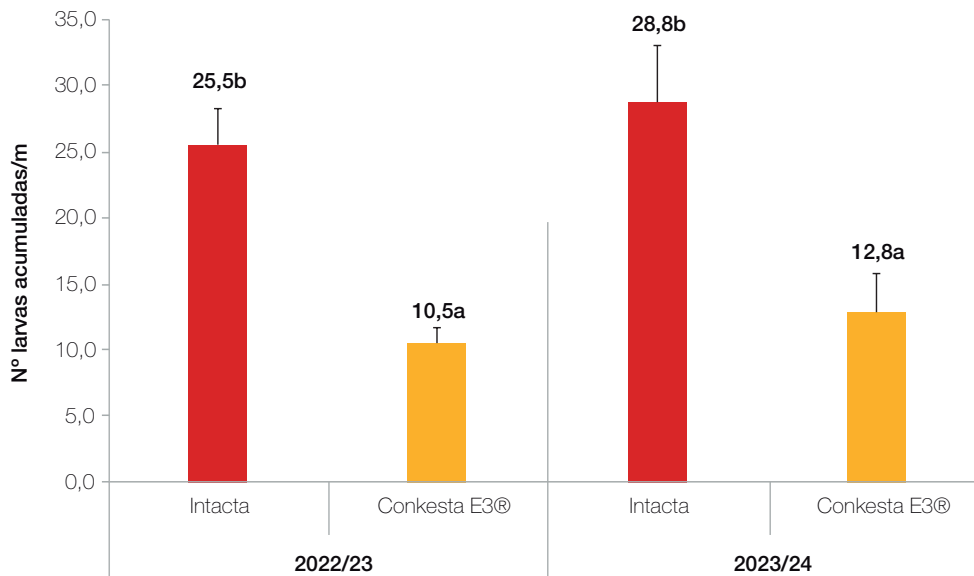


Figura 2. Número de larvas de *Rachiplusia nu* acumuladas en la soja Intacta (Cry1Ac) y Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F). Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, p<0,05). San Agustín, Tucumán. Campañas 2022/2023 y 2023/2024.

Daño foliar y supervivencia larval de *Rachiplusia nu* en laboratorio en soja Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F)

En las evaluaciones de los 7 y 14 DDI, en ambas variedades Conkesta E3®, se registró un incremento significativo del daño foliar ocasionado por las larvas de *R. nu* correspondientes a la campaña 2023/24 en comparación al valor determinado para la 2022/23 (Figura 3).

En la campaña 2023/24, las larvas de *R. nu* presentaron una supervivencia en soja Conkesta E3® superior al 25%, diferenciándose estadísticamente de lo registrado en la campaña 2022/23, donde la supervivencia fue menor al 2% en ambas variedades (Figura 4).

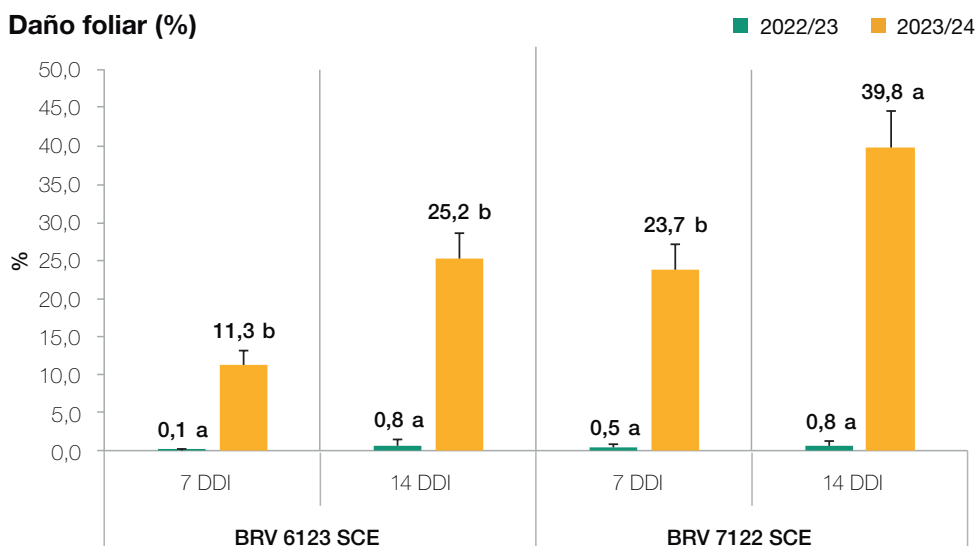


Figura 3. Porcentaje de daño foliar determinado a los 7 y 14 días después de la infestación (DDI) en las variedades de soja Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F) BRV 6123 SCE y BRV 7122 SCE. Campañas 2022/2023 y 2023/2024. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

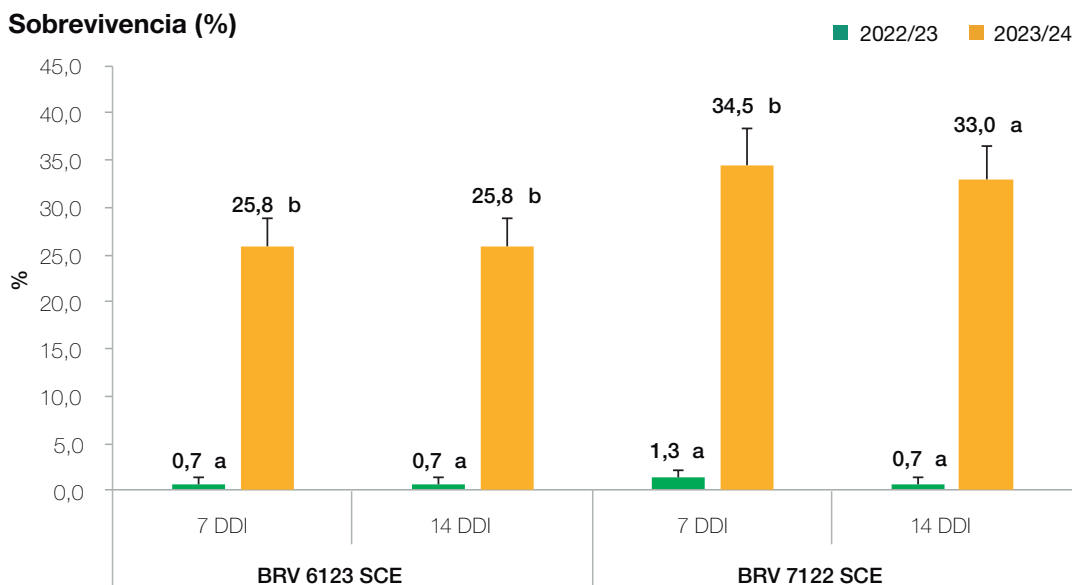


Figura 4. . Porcentaje de sobrevivencia determinado a los 7 y 14 días después de la infestación (DDI) en las variedades de soja Conkesta E3® (Cry1Ac + Cry1F) BRV 6123 SCE y BRV 7122 SCE. Campañas 2022/2023 y 2023/2024. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, p<0,05).

Consideraciones finales

Al comparar la dinámica de *R. nu* en soja Intacta (Cry1Ac) y Conkesta E3®, se observó una ocurrencia más temprana y con valores más elevados de esta especie en la campaña 2023/24 para las localidades analizadas.

En ambas campañas, se observó una mayor cantidad de larvas de *R. nu* en soja Intacta (Cry1Ac), en comparación a Conkesta E3®. Sin embargo, debe mencionarse que esta última tecnología no tiene registrada a *R. nu* como plaga blanco.

En soja Conkesta E3®, al comparar la campaña 2022/23 con la 2023/24, las larvas de *R. nu* mostraron un incremento de su capacidad de daño y sobrevivencia en esta tecnología, en ambas variedades. Por antecedentes en otras especies de lepidópteros, sería necesario profundizar en estudios de heredabilidad y dosis respuesta para determinar si se trataría de un caso de resistencia cruzada a las proteínas Cry1Ac + Cry1F que expresa la soja Conkesta E3®.

La resistencia de *R. nu* a la soja Bt y los incrementos de los daños observados de una campaña a otra modifican el escenario actual de plagas en el cultivo. Esta situación involucra nuevos desafíos que deben ser abordados de manera integral, con la premisa de proteger las tecnologías disponibles en la actualidad para el manejo de plagas en el cultivo de soja e incorporar otras herramientas para su control en el cultivo.

Consideraciones finales

Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*18: 265 – 267.

Argenbio. 2023. Cultivos transgénicos aprobados en la Argentina. Disponible: <https://www.argenbio.org/cultivos-transgenicos/196-eventos-aprobados-argentina> (consultado: 10-V-2023).

Casuso M., Tarragó J., Pérez G., Colli S., & Nadal N. 2023. Orugas defoliadoras en soja: Estado de situación en sojas Bt para el área de influencia de la EEA INTA Las Breñas Chaco Argentina. Available on: https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/16133/INTA_CRChaco-Formosa_EEALasBre%C3%B1as_Casuso_M_Orugas_defoliadoras_soja_Estado_situacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fehr, W. R. and C. E. Caviness. 1977. Stages of soybean development. *Coop. Ext. Ser., Iowa Agric. and Home Econ. Spec. Rep.* (80). Exp. Stn., Iowa State Univ., Ames, USA.

Horikoshi R. J., Bernardi O., Godoy D. N., Semeão A. A., Willse A., Corazza G. O., Ruthes E., Fernandes D de S., Sosa-Gómez D. R., Bueno A de F., Omoto C., Berger G. U., Correa A. S., Martinelli S., Dourado P. M., & Head G. 2021. Resistance status of lepidopteran soybean pests following large-scale use of MON 87701xMON 89788 soybean in Brazil. *Scientific Reports.* 11(1), 21323. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00770-0>

Murúa, M. G.; M. A. Vera; M. I. Herrero; S. Fogliata and A. Michel. 2018. Defoliation of soybean expressing Cry1Ac by lepidopteran pests. *Insects* 9: 93 [En línea] Disponible en [doi:10.3390/insects9030093](https://doi.org/10.3390/insects9030093).

Nardon, A. C.; S. M. Mathioni; L. V. dos Santos e D. D. Rosa D. D. 2021. Primeiro registro de *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae) sobrevivendo em soja Bt no Brasil. *Entomological Communications* 3. ec03028. [En línea] Disponible en [doi: 10.37486/2675-1305.ec03028](https://doi.org/10.37486/2675-1305.ec03028).

Suárez L. L., Casmuz A. S., Vera M. A., Romero I., Medrano C. M., Cejas Marchi E., Giménez Sardi J. A., Álvarez Paz P., Campero N., Gastaminza G. A., Scalora F., Devani M. R., & Murúa M. G. 2023. *Rachiplusia* un desafíos y perspectivas del fenómeno de resistencia de esta especie a la soja Bt. In: Devani M. R., Ledesma F., & Sánchez J. R. (Eds.). *El cultivo de la soja en el noroeste argentino. Campaña 2022-2023.* Publicación Especial Soja EEAOC N° 71, EEAOC, Las Talitas, Tucumán, Argentina. Available on: <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=la-oruga-medidor>

Vera, M. A.; A. S. Casmuz; L. A. Fadda; S. V. Fogliata; E. C. Marchi; M. G. Murúa y G. Gastaminza. 2018. Susceptibilidad de lepidópteros en soja Bt *Glycine max* (L.) Merr. XXVII Congreso Brasileiro y X Congreso Latino-Americano de Entomología, Gramado, Rio Grande do Soul N° 1472, Brasil, 2 al 6 de setiembre.

Vera, M. A.; A. S. Casmuz; M. G. Murúa; L. L. Suárez; E. Cejas Marchi; C. M. Merdrano; I. Romero; J. L. Ale Reuter; E. Margagliotti; G. A. Gastaminza; F. S. Scalora y M. R. Devani. 2022. Susceptibilidad de *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae), a soja Bt. [En línea] Disponible en <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=capitulo-d2-susceptibilidad-de-rachiplusia-nu-lepidoptera-noctuidae-a-soja-bt> (consultado: 28-VI-2023).

Comportamiento de cultivares comerciales de soja frente al Nematodo de la agalla en el noroeste argentino

- › Norma Coronel *, Florencia Pérez Gómez*, José R. Sánchez**, Mario Devani** y Gerardo Gastaminza*

Introducción

La soja puede ser afectada por varios factores abióticos y bióticos, y entre estos últimos, los nematodos fitoparásitos. Se trata de organismos que atacan el sistema radicular disminuyendo su capacidad de absorber nutrientes y agua, comprometiéndose en algunos casos los rendimientos. En Argentina fueron citados 32 géneros de nematodos en zonas productoras de soja (Doucet *et al.*, 2011). Entre ellos se destaca la especie *Heterodera glycines* y los géneros: *Meloidogyne*, *Criconemella*, *Helicotylenchus*, *Paratylenchus* y *Pratylenchus*. Los nematodos del género *Meloidogyne* (nematodo de la agalla) se caracterizan por causar agallas en las raíces de las plantas que atacan. En el mundo existen aproximadamente 100 especies de *Meloidogyne* pero pocas son económicamente importantes en el cultivo de soja. Entre ellas, *Meloidogyne incognita*, *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. javanica* y *M. enterolobii* (Gorny *et al.*, 2021). En Argentina, *Meloidogyne* está presente en las principales áreas productoras de soja: Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán (Doucet y Lax, 2007). *M. incognita* y *M. javanica* son las especies presentes en soja en nuestro país. Los síntomas debidos al nematodo de la agalla varían desde una leve reducción del tamaño de la planta hasta una severa supresión del crecimiento y clorosis, pérdida de rendimientos, incremento de la susceptibilidad a las enfermedades y mayor tendencia a la marchitez debida al calor y la sequía. Entre las principales estrategias de control de nematodos se citan la rotación con cultivos no hospederos y el uso de variedades resistentes. Esta última alternativa se destaca por ser un método de control eficiente y económico (Dias *et al.*, 2010). Constantemente se liberan al mercado nuevas variedades de soja, por lo que resulta de suma importancia conocer la respuesta de estas frente a este nematodo. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la reacción de cultivares de soja recomendados para la región frente a *M. javanica*, proveniente de la provincia de Tucumán, Argentina.

*Sección Zoología Agrícola, **Sección Granos, EEAOC.

E-mail: nbcoronel@eeaoc.org.ar

 **Biofilm**[®]

Evaluación de variedades comerciales de soja frente a *M. javanica*

El estudio se desarrolló en condiciones de invernáculo. Se evaluaron 32 variedades comerciales de soja frente a una población de *M. javanica*. Los cultivares evaluados presentaron diferentes tecnologías como RR, Bt (IPRO), Enlist y Conkesta. El inóculo empleado se obtuvo de plantas de soja susceptibles cultivadas durante 60 días en suelo infestado con la población de *M. javanica*. Se adoptó un delineamiento enteramente al azar con seis repeticiones. Cinco días después de la emergencia, las plantas de los diferentes cultivares fueron inoculadas con aproximadamente 2000 huevos + juveniles. La evaluación se realizó 35 días posteriores a la inoculación de las plantas determinándose la población final de nematodos en raíces. Posteriormente, se calculó el factor de reproducción (FR) (Oostenbrink, 1966) dividiendo la población final por la población inicial. Los cultivares fueron clasificados como susceptibles ($FR \geq 1$), resistentes ($0 < FR < 1$) o inmunes ($FR = 0$). Los resultados se muestran en la Tabla 1. Todos los cultivares evaluados resultaron susceptibles al nematodo con FR superiores a 1 ($FR = 30,68-163,95$).

Consideraciones finales

Todas las variedades de soja evaluadas se comportaron como susceptibles a *M. javanica*. Estos cultivares son excelentes hospederos de este nematodo, por lo que esta situación debe considerarse en lotes con presencia de esta plaga. Ante la falta de variedades que presenten resistencia a este nematodo, podría recomendarse la siembra de aquellas que presentaron menor reproducción. En las áreas infestadas con *M. javanica* también se recomienda la rotación con gramíneas, ya que reducen drásticamente las poblaciones de este nematodo. Por el contrario, se debe evitar el monocultivo de soja ya que éste permite una alta multiplicación del mismo, lo que ocasionará pérdidas importantes de la producción.

El uso de variedades resistentes es una herramienta fundamental en el manejo de nematodos fitoparásitos, por lo tanto la búsqueda de esos materiales es una tarea fundamental en los programas de mejoramiento de soja.

Bibliografía citada

Dias, W. P.; A. Garcia; J. F. V. Silva e G. E. S. Carneiro. 2010. Nematóides em soja: identificação e controle. Circular técnica 76. Embrapa Londrina, pp. 8.

Doucet, M. E. y P. Lax. 2011. Nematodos fitófagos y el cultivo de soja en Argentina; importancia de la prevención. V Congreso de la Soja del Mercosur; I Foro de la Soja Asia Mercosur

Doucet, M. E. y P. Lax. 2007. El género *Meloidogyne* y su situación con respecto a la agricultura en Argentina. *Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria* 61, 31-49.

Gorny, A. M.; W. Ye; S. Cude and L. Thiessen. 2021. Soybean root-knot nematode: A diagnostic guide. *Plant Health Progress* 22 (2):164-175.

Oostenbrink, R. 1966. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. *Mededeelingen Landbouwhogeschool* 66:1- 46.

Tabla 1. Factor de reproducción y reacción de cultivares de soja al nematodo de la agalla, *Meloidogyne javanica* en la provincia de Tucumán.

Variedad	Tecnología	FR	Reacción
ACA 41A20 GRTS	RR-STs	67,97	S
ACA 43A20 ETS	Enlist-STs	65,08	S
ACA 4521 GRTS	RR-STs	44,92	S
ACA 47A21 ETS	Enlist-STs	163,95	S
ACA 6820 RR	RR	136,77	S
ACA 70A70 CE	Conkesta-Enlist	55,00	S
BRV 56123 SCE	Conkesta-Enlist-STs	43,03	S
BRV 56222 E	Enlist	54,45	S
BRV 57122 CE	Conkesta-Enlist	47,05	S
CZ 5923 STs	RR	38,83	S
CZ 6423 ESTs	Enlist-STs	59,60	S
CZ 6505 B	RR	38,68	S
CZ 6522	RR	41,82	S
DM 40R21 STs	Tolerante al glifosato	162,23	S
DM 60K60 SCE	Conkesta-Enlist-STs	101,08	S
DM 64E64 SE	Enlist-STs	145,50	S
DM 64K64 SCE	Conkesta-Enlist-STs	76,88	S
DM 68K68 SCE	Conkesta-Enlist-STs	163,12	S
DM 75i75 IPRO	IPRO	99,87	S
DM 75K75 CE	Conkesta-Enlist	135,62	S
DM 80K80 SCE	Conkesta-Enlist-STs	106,87	S
IS 69.2 CE	Conkesta-Enlist	92,35	S
Neo 63S22 E	Enlist	38,83	S
Neo 69S23 CE	Conkesta-Enlist	43,65	S
P 60A01 SCE	Conkesta-Enlist-STs	30,68	S
P 75A06 SCE	Conkesta-Enlist-STs	62,18	S
P 80A02 SCE	Conkesta-Enlist-STs	61,98	S
RA 4458	RR	115,73	S
RA 5816	RR	42,65	S
RA 655	RR	86,90	S
Stine 40EB20	Enlist	60,97	S
Tukuy RR	RR	43,23	S

FR= factor de reproducción; FR= población final/ población inicial
FR≥1 S (susceptible); 0<FR<1 (resistente); FR=0 (inmune)

Deterioro de la semilla de soja por demora en la cosecha. Campaña 2023/2024

- › Cynthia L. Prado*, M. Amelia Rayó*, José R. Sánchez**, Nahuel Ruiz de Huidobro**, Mario Devani**

Introducción

La semilla, como todo ser vivo, sufre un deterioro, el cual es progresivo, irreversible e ineludible. El deterioro es un proceso natural que involucra cambios citológicos, fisiológicos, bioquímicos y físicos en las semillas.

La máxima viabilidad y vigor en las semillas de soja se alcanza en el punto de madurez fisiológica, y a partir de ese momento, durante el tiempo que las vainas permanecen en el campo están expuestas al proceso de pérdida de calidad o deterioro, tanto por factores ambientales como por la acción de plagas y enfermedades, y luego por la acción de la maquinaria en el momento de la cosecha.

Durante la presente campaña, en los últimos estadios del cultivo, cuando los granos/semillas estaban finalizando su llenado, se presentaron condiciones ambientales desfavorables que impactaron negativamente en la calidad de las semillas.

Numerosos días con precipitaciones -aun de escasa intensidad- hacia el final del ciclo del cultivo, sumados a una elevada humedad relativa y escasa radiación solar por la nubosidad, favorecieron el deterioro.

La semilla de soja es higroscópica, por lo que absorbe la humedad circundante. Durante el tiempo que permanece en el campo a la espera de la cosecha se suceden varios periodos de deshidratación y rehidratación de las semillas, en los cuales los tejidos seminales sufren alteraciones en su estructura, lo que termina dañándolos. A la vez, estas condiciones ambientales son propicias para la proliferación de enfermedades de fin de ciclo que colonizan y deterioran aun más estos tejidos dañados.

En las campañas 2016 y 2018, el Programa Granos coordinó ensayos de retraso de cosecha en los que se analizó la calidad de las semillas en el laboratorio de semillas de la EEAOC para evaluar su deterioro (Prado *et al.*, 2016; 2018).

En la presente campaña, dadas las condiciones ambientales, se evaluó el comportamiento de las variedades de la macroparcela de San Agustín frente a este deterioro. El ensayo fue cosechado el 9 de mayo, presentándose entre el 1° de abril y la fecha de cosecha 20 días con lloviznas, elevada humedad relativa y alta nubosidad (Figura 1).

*Sección Semillas, **Sección Granos, EEAOC.

E-mail: clprado@eeaoc.org.ar

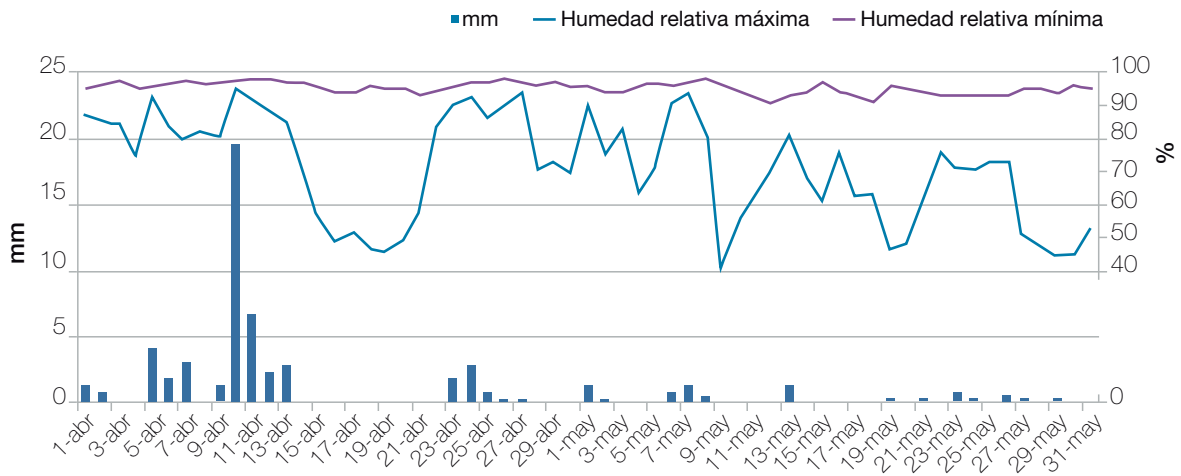


Figura 1. Precipitaciones totales, humedad relativa máxima y humedad relativa mínima del período abril - mayo de 2024. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

Determinaciones de calidad de semilla

Se analizaron 31 variedades agrupadas en grupos de madurez cortos y largos. Se evaluaron parámetros relacionados a calidad fisiológica de la semilla tales como poder germinativo sin fungicida (PG SF) y poder germinativo con fungicida (PG CF). Para ello se realizaron siembras en arena a 25°C en condiciones de laboratorio (ISTA 2024). El fungicida curasemillas empleado fue fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (100 cm³/100 kg semilla). Se determinó vigor y viabilidad de las semillas por test de tetrazolio (EMBRAPA 1998) y peso de mil semillas (PMS) por conteo de repeticiones. A partir del test de tetrazolio se cuantificaron los daños presentes en las semillas.

Con los resultados obtenidos se elaboró una tabla general de resultados a partir de los cuales se analizó cada variable.

Tabla 1. Valores de porcentaje de poder germinativo sin fungicida (% PG SF), porcentaje de poder germinativo con fungicida (% PG CF), porcentaje de vigor (% VI), porcentaje de viabilidad (% VIAB), peso de mil semillas (PMS g) y porcentaje de daños presentes en la semilla (%) evaluados en la macroparcela de variedades en la localidad de San Agustín. Campaña 2023/2024. Laboratorio de Semillas EEAOC.

	Variedad	Calidad fisiológica					Daños presentes en la semilla				
		% PG SF	% PG CF	PMS g	% VI	% VIAB	% NO VIAB	Chinche	Ambiental	Mécanico	Picudo
Grupos de madurez cortos	GS 50R48 RR	65	66	166,3	76	88	12	2	20	0	2
	BRV 55621 SE	42	52	177,0	54	64	36	2	42	0	2
	RA 5816 RR	85	84	155,0	80	90	10	4	14	0	2
	CZ 5923 RR	74	74	153,8	78	90	10	0	22	0	0
	DM 60K60 SCE	77	76	174,1	72	80	20	0	24	0	4
	GS 60R51 RR	55	67	167,8	66	74	26	0	34	0	0
	IS 60,1 SE	66	66	178,5	64	70	30	2	34	0	0
	P60A01 SCE	71	76	188,3	62	78	22	4	34	0	0
	BRV 56222 E	71	81	181,4	70	84	16	0	30	0	0
	NS 6223 CE	72	80	184,3	84	90	10	0	16	0	0
	NEO 63S22 E	65	73	172,0	66	84	16	0	34	0	0
	CZ 6423 SE	65	77	181,1	74	84	16	2	24	0	0
	DM 64K64 SCE	76	78	179,5	72	84	16	2	26	0	0
	DM 64E64 SE	85	85	173,5	74	90	10	4	22	0	0
	RA 655 RR	85	84	140,0	72	88	12	2	26	0	0
	ACA 6820 GR	77	88	150,3	68	92	8	0	30	0	2
	IS 69,2 CE	84	85	169,2	58	86	14	0	42	0	0
	NEO 69S23 CE	77	84	166,0	74	82	18	4	22	0	0
DM 60i62 IPRO	82	87	161,1	78	88	10	0	18	0	2	
Grupos de madurez largos	ACA 70a70 CE	85	81	176,8	74	78	22	0	26	0	0
	BRV 57122 CE	75	86	177,2	70	82	18	2	28	0	0
	DM 75i75 IPRO	76	85	164,4	88	92	8	0	10	0	2
	DM 75K75 CE	68	78	167,1	80	86	14	0	20	0	0
	St 76EA72	87	88	155,6	84	90	10	0	16	0	0
	St 77EA40	92	95	160,0	86	90	10	0	12	0	2
	St 78KA42	88	87	139,1	88	94	6	0	12	0	0
	CZ 78B24 CE	78	88	187,1	84	94	6	0	16	0	0
	P 75A06 SCE	80	92	169,0	86	94	6	0	14	0	0
	P 80A02 SCE	82	90	163,8	92	96	4	0	6	0	2
	DM 80K80 SCE	80	90	157,1	82	94	6	0	16	2	0
	Tukuy RR	91	95	155,9	88	92	6	0	10	0	0

La totalidad de los materiales evaluados en la macroparcela alcanzaron un PG promedio de 76 % en siembras sin fungicida curasemillas y un 81 % de PG en siembras con semillas tratadas. Ambos valores se relacionan con calidad de semilla intermedia a regular. En el 76 % de las variedades evaluadas hubo un efecto positivo en el poder germinativo cuando la semilla fue tratada con fungicidas curasemillas. El vigor promedio fue de 76 % y el PMS 167,5 g. Ambos parámetros se consideran como buenos.

En relación a la determinación de los daños en las semillas, por medio del test de tetrazolio se observó que el daño dominante fue el causado por el ambiente, determinándose un promedio de 23% de semillas dañadas por este factor.

Al analizar el comportamiento por grupos de madurez, los materiales cortos (GMC) tuvieron el impacto desfavorable de las condiciones ambientales coincidentes con el periodo de madurez fisiológica, deteriorándose en mayor grado la calidad de la semilla; mientras que los materiales largos (GML) tuvieron un mejor desempeño frente a la demora en la cosecha por su fenología más tardía, alcanzando mejores valores de calidad de semillas. (Figura 2).

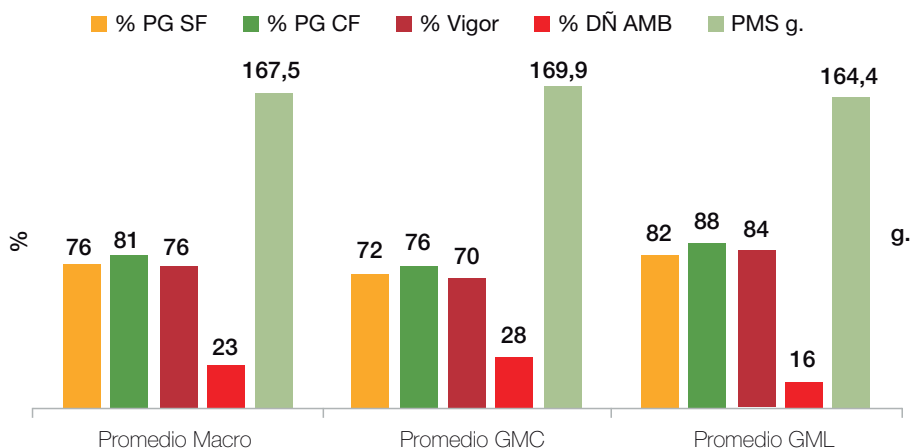


Figura 2. Valores promedio de Poder germinativo sin fungicida (PG SF), Poder germinativo con fungicida (PG CF), vigor, daño ambiental (DÑAMB) y peso de mil semillas (PMS), de la macroparcela de San Agustín, en materiales de grupo de maduración cortos y largos. Campaña 2023/2024. Laboratorio de Semillas EEAOC.

La calidad de la semilla presentó 10 y 12 puntos porcentuales para el PG SF y PG CF a favor de los GML, el vigor registró 14 puntos más y el daño ambiental promedio fue más bajo en las variedades más largas: 28% vs 16%.

En relación al peso de la semilla, si bien fue menor en los materiales más largos, ambos promedios superaron el PMS de la campaña pasada.

Efecto del retraso de cosecha en la calidad de la semilla en una variedad de soja GM VI

Una variedad de grupo de madurez VI, de la macroparcela de San Agustín, fue cosechada anticipadamente el día 29 de abril, para tener como referencia de su deterioro por retraso en la cosecha. Luego fue cosechada en una segunda fecha con la totalidad de la macroparcela el 9 de mayo y se dejó una parte sin cosechar, para una tercera fecha de cosecha el 17 de mayo.

Se determinó en laboratorio la calidad fisiológica de la semilla, PG SF, PG CF y Vigor para evaluar su deterioro a campo (Figura 3).

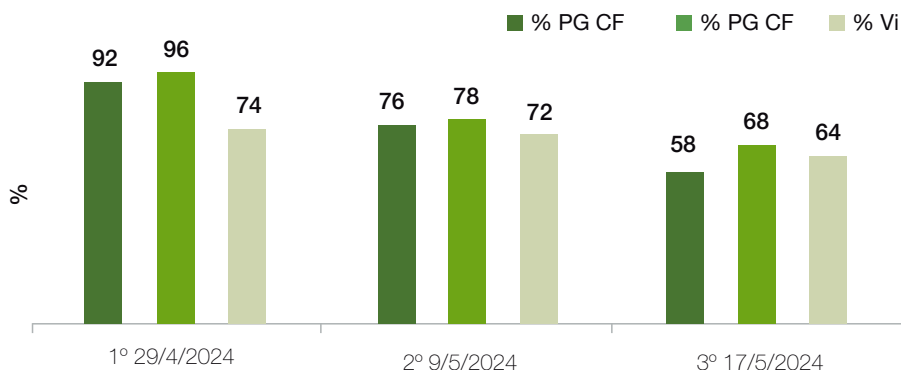


Figura 3. Valores promedio de Poder germinativo sin fungicida (PG SF), Poder germinativo con fungicida (PG CF) y vigor (Vi) en tres fechas de cosecha, para una variedad de GM VI, en la localidad de San Agustín. Campaña 2023/2024. Laboratorio de Semillas EEAOC.

Con 10 días entre la primera y la segunda fecha de cosecha se registraron caídas de 16 y 18 puntos porcentuales en el PG SF y PG CF y con 18 días entre la primera y la última cosecha, las mermas de calidad fueron de 34 y 28 puntos, respectivamente. En relación al vigor de la semilla, entre la primera y la segunda cosecha no sufrió caídas significativas, mientras que al comparar la primera con la última fecha se registraron 10 puntos de caída, siendo muy significativa para esta variable. Durante el periodo de tiempo que las semillas permanecieron en las vainas a la espera de las sucesivas cosechas se presentaron condiciones ambientales de precipitaciones aun de escasos milímetros, elevada humedad relativa y nubosidad ambiental que influyeron negativamente en la calidad de las semillas.

Consideraciones finales

Si bien la demora en la cosecha por condiciones ambientales desfavorables es impredecible en la mayoría de las situaciones, frente a este escenario se deben priorizar los lotes destinados a semillas para asegurar la preservación de calidad lograda. A mayor demora en la cosecha, mayores pérdidas de calidad de la semilla. Asimismo se deben enfatizar los tratamientos con fungicidas foliares para las enfermedades de fin de ciclo y los tratamientos para plagas que afectan la calidad de las semillas, principalmente picudo negro de la vaina, que se alimenta de la semilla aun cuando está formada y finalizada.

Debe evaluarse la calidad de los lotes afectados por daño ambiental para caracterizar la semilla disponible y definir el manejo durante el almacenamiento de la misma hasta la próxima siembra.

Los ensayos de laboratorio para evaluar calidad de las semillas no son absolutos ni definitivos; estiman un intervalo de calidad que es dinámico en el tiempo, ya que el deterioro de la semilla es inevitable y se acelera con la semilla dañada. Los análisis deben considerarse complementarios entre sí para un diagnóstico integral del lote de semillas.

Bibliografía

Prado, C. L.; E. Escobar; H. Gómez; M. Escobar; F. Ledesma y M. Devani. 2016. Deterioro de la semilla/grano de soja por condiciones adversas en la cosecha durante la campaña 2015/2016. El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Publ. Esp. EEAOC (52): 158-167

Prado, C. L.; M.A. Rayó; H. Gómez; F. Ledesma y M. Devani. 2018. Retraso de cosecha: efecto en la calidad de la semilla. Campaña 2017/2018. El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Publ. Esp. EEAOC (54): 129-135

ISTA (International Seed Testing Association. 2017. International rules for seed testing. Rules 2024. ISTA, Bassersdorf, CH – Switzerland.

EMBRAPA. 1998. França Neto, J. B.; F. C. Kryzanowski y N. P. Costa. 1998. El test de tetrazolio en semillas de soja. EMBRAPA. Londrina, PR – Brasil.

Efecto de distintas estrategias de fertilización sobre el rendimiento y la calidad industrial de los granos en el cultivo de soja en la provincia de Tucumán durante la campaña 2023/2024

- › Gonzalo E. Robledo*, G. Agustín Sanzano*, Hugo Rojas Quinteros*, Jessica Navarro Di Marco*, Mario R. Devani** y Franco Scalora**

Introducción

Durante la campaña 2023-2024, se sembraron 166.880 ha con el cultivo de la soja en Tucumán, lo que representa más del 60% del área sembrada con granos en la provincia. Nuestros sistemas productivos de granos se caracterizan por presentar un bajo porcentaje de gramíneas en la rotación, y también, por realizar una baja reposición de nutrientes luego de las cosechas. Todo esto llevó a la degradación química de muchos suelos de la región, observándose bajos contenidos tanto de materia orgánica, como de fósforo disponible para los cultivos. De esta manera, los rendimientos y la calidad de los granos de soja de estos lotes, vienen descendiendo desde hace algunos años.

Con el objetivo de evaluar el efecto que tiene la aplicación de distintas estrategias de fertilización sobre el rendimiento y la calidad industrial del grano en el cultivo de soja, se llevó a cabo un ensayo de fertilización aplicando macro y micronutrientes en distintos momentos del ciclo del cultivo, en la subestación Monte Redondo.

Materiales y métodos

En la subestación Monte Redondo, ubicada en la localidad de San Agustín (departamento Cruz Alta), durante la campaña 2023-2024 se llevó a cabo un ensayo de estrategias de fertilización en el cultivo de soja utilizando macros y micronutrientes aplicados en distintos momentos del ciclo del cultivo. Se ensayaron cinco tratamientos: un testigo absoluto sin fertilización (TA), un tratamiento con P en dosis de 13 kg/ha (manejo del productor), un tercer tratamiento con P y S, en dosis de 20 y 15 kg/ha, respectivamente (fertilización de reposición); otro tratamiento también con P y S pero con dosis de 30 y 25 kg/ha respectivamente (fertilización de alto rendimiento); y por último, un tratamiento similar al anterior pero con una aplicación de Zinc por vía foliar cuando la soja presentó 4 hojas verdaderas (fertilización de alto rendimiento y aplicación de micronutrientes, Zn en este caso). Las fuentes utilizadas fueron Superfos-

*Sección Suelos y Nutrición Vegetal, ** Sección Granos, EEAOC.

E-mail: gerobledo@eeaoc.org.ar

fato Triple de Ca (0-46-0; 12% Ca), Yeso agrícola (18% de S) y Zintrac (producto comercial con 70% de Zinc). En la Tabla 1 se indica en detalle cada uno de los tratamientos evaluados.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos evaluados, dosis y momentos de aplicación de los fertilizantes.

Tratamientos	Dosis P (kg/ha)	Dosis P ₂ O ₅ (Kg/Ha)	Dosis S (Kg/Ha)	Dosis Zn (l/Ha)	Momento de aplicación
T1: TA	-	-	-	-	-
T2: P30 (Productor)	13	30	-	-	Siembra
T3: P45 + S15 (Reposición)	20	45	15	-	Siembra
T4: P70 + P25 (Alto rdto)	30	70	25	-	Siembra
T5: P70 + P25 + Zn foliar (Alto rdto + Zn foliar)	30	70	25	1	Siembra + V4

Cada parcela estuvo constituida por 20 líneas sembradas a 52 cm de distanciamiento, con un largo de 130 m, sumando así una superficie aproximada de 1350 m² (macroparcela).

La variedad de soja sembrada fue DM60i62 de semillero Don Mario. La fecha de siembra fue 10/01/2024 y la fecha de cosecha el 15/5/2024. La aplicación de fertilizantes fue durante la siembra y al voleo sobre la superficie del suelo, mientras que la aplicación de Zn fue cuando la soja presentó 4 hojas trifoliadas (V4) y por vía foliar.

La determinación de los rendimientos se realizó de dos maneras:

- Cosecha de muestras dentro de cada parcela: durante la madurez fisiológica del cultivo se cosecharon plantas completas de tres líneas de cultivo en una longitud de 5 m (superficie de 7,8 m²). Se levantaron 3 replicas dentro de cada tratamiento. Estas se trillaron en máquinas fijas para obtener el peso de granos, y finalmente, se estimó rendimiento en kg/ha corregido por humedad.
- Trilla de parcela completa: posterior a la toma de muestras para la estimación anterior, se trilló la parcela completa mediante trilladora autopropulsada, obteniendo así el peso de cada parcela, y finalmente, se obtuvo el rendimiento en kg/ha, también corregido por humedad.

Durante la siembra del cultivo se realizó un muestreo de suelos en el sitio del ensayo para caracterizar al mismo desde el punto de vista químico. En la Tabla 2 se muestran los resultados de los análisis de suelos hasta 30 cm de profundidad.

Tabla 2. Resultados de análisis de suelos del sitio dónde se llevó a cabo el ensayo de estrategias de fertilización.

pH	Salinidad (dS/m)	CO ₃ (%)	Textura est.	Materia orgánica (%)	P Bray I (ppm)	SO ₄ solubles (ppm)
6,3	0,6	-	Franco limoso	1,9	7,1	32,6

Resultados

A continuación, se muestran los rendimientos del cultivo de soja tomando valores promedios de ambas formas de estimación de rendimiento, trilla de muestras y trilla de parcela completa, de cada uno de los tratamientos evaluados en el ensayo.

Tabla 3. Rendimiento y calidad industrial de granos en el cultivo de soja de los tratamientos evaluados en el ensayo.

Tratamientos	Rendimiento (kg/a)	Dif. de Rdto. con TA	Calidad (% proteínas)
T1: TA	1.813	-	34,5
T2: P30 (Productor)	2.107	294	33,8
T3: P45 + S15 (Reposición)	2.178	365	35,3
T4: P70 + P25 (Alto rdto)	2.163	350	33,8
T5: P70 + P25 + Zn foliar (alto rdto + Zn foliar)	2.266	453	32,1

Rendimiento y calidad de granos en soja Monte Redondo 2024

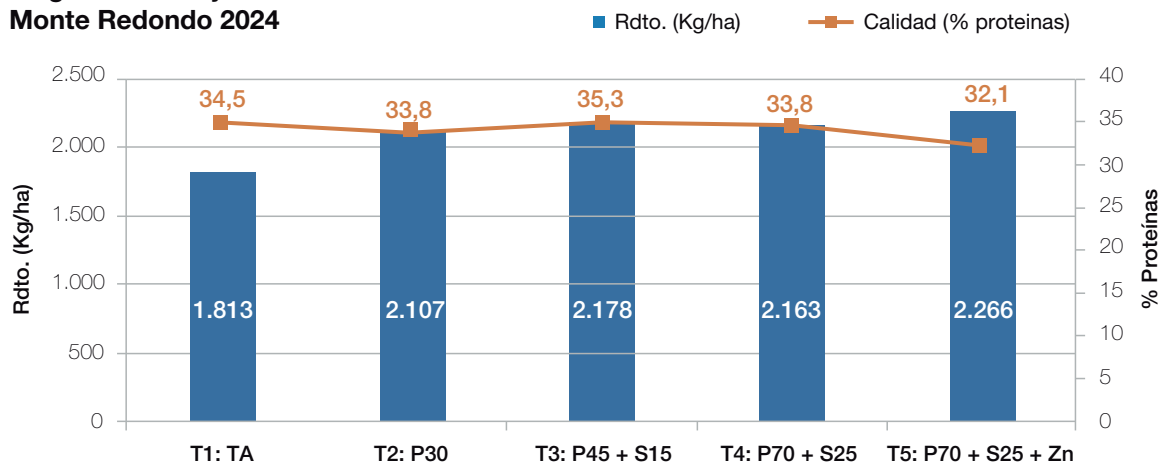


Figura 1. Rendimiento y calidad industrial de los granos en el cultivo de soja por tratamientos.

Como se observa en la Figura 1, los tratamientos fertilizados rindieron más que el testigo absoluto sin fertilizar. La diferencia de rendimientos de estos tratamientos con el TA tuvo una variación de 294 a 453 kg/ha, es decir de un 16% a un 25% más. Con respecto a la calidad industrial del grano (% de proteína) no se observó aumento en los tratamientos fertilizados comparando con el TA sin fertilizar. Por otra parte, en todos los tratamientos evaluados se observan contenidos de proteínas muy bajos en los granos.

Conclusiones

Los tratamientos fertilizados rindieron más que el testigo absoluto sin fertilizar (TA). Esto se justifica por la degradación química que presentó el suelo del sitio dónde se llevó a cabo el ensayo.

La estrategia de fertilización que menos rindió fue la que hace el productor de la zona, con aplicaciones de 30 kg/ha de P₂O₅.

Mientras que la mejor estrategia de fertilización en este sitio de evaluación fue la de alto rendimiento con agregado de Zinc en estado vegetativo (V4).

Con respecto a la calidad de granos (% de proteínas), los tratamientos fertilizados no aumentaron dichos valores comparando con TA, observándose una baja calidad de granos (% de proteína) en todos los tratamientos evaluados.

Los resultados obtenidos demuestran la importancia de profundizar los estudios y de seguir evaluando durante las próximas campañas fertilizaciones combinadas con Fósforo, Azufre y micronutrientes (Zn) en el cultivo de la soja, con el fin de incrementar el rendimiento y la calidad industrial del grano.

Sistema productivo de granos de Tucumán y Carbono Orgánico del Suelo (COS)

- › Carmina Fandos*, Federico J. Soria*, Pablo Scandaliaris*, Javier I. Carreras Baldrés* y Mario R. Devani**

Introducción

El Carbono Orgánico del Suelo (COS) es la base fundamental para el desarrollo de una agricultura sustentable debido a que es indicador de la calidad del suelo y de su potencial productivo.

El laboreo del suelo acelera la descomposición microbiana y la oxidación de COS a CO₂, lo que determina un aumento en su concentración en la atmósfera. Por el contrario, el secuestro de carbono incrementa la calidad y fertilidad del suelo al mejorar su estructura y la capacidad de retención de humedad y nutrientes. De allí la importancia de implementar prácticas agrícolas que favorezcan el secuestro de C, como seleccionar una correcta secuencia de cultivos, ya que el cultivo antecesor condiciona el tipo de residuos que quedan en un sistema agrícola y que impactarán en el cultivo que se desarrolle posteriormente.

De lo expuesto se desprende la necesidad de conocer y comprender la distribución espacial del carbono como requisito indispensable para el diseño e implementación de estrategias de conservación.

A nivel global, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UN-CCD), como organismo custodio del modelo 15.3.1 de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ha adoptado el mapeo de las reservas de COS como uno de los indicadores para estimar el área de tierras degradadas, en el contexto de monitorear la meta de alcanzar la neutralidad en la degradación de las tierras hacia el año 2030 (IUCN, 2015). En este contexto, cabe mencionar el “Mapa de almacenamiento de C en los suelos de la República Argentina” generado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el cual fue realizado bajo un enfoque de mapeo digital de suelos, tomando como base mapas de COS a escala global, muestreos a campo e inteligencia artificial (Gaitán *et al.*, 2023).

A nivel local, Fandos *et al.* (2024a) analizaron el contenido de COS del área granera tucumana, según el mapa de COS de la Argentina (Gaitán *et al.*, 2023), utilizando metodologías de teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG).

En el presente trabajo se expone parte del trabajo mencionado en el párrafo anterior, cuyos objetivos fueron categorizar el área granera de la provincia de Tucumán según el

*Sección Sensores Remotos y S.I.G., ** Sección Granos, EEAOC.

E-mail: carminaf@eeaoc.org.ar

contenido de COS, y relacionar dicha información con la frecuencia de siembra del cultivo de maíz, en forma espacial. Se agrega, además, al análisis la información de secuencia de cultivos de trigo en las campañas 2022 y 2023 (Fandos *et al.*, 2024b).

Categorización del mapa de almacenamiento de COS en el área granera

La Figura 1 muestra los rangos de COS y de MOS según el mapa de almacenamiento de COS, restringido al área granera tucumana en la campaña estival 2022/2023. En general, se aprecia una disminución en los niveles de almacenamiento de COS y MOS en el sentido oeste-este y que la mayor proporción del área se localiza en zonas con valores de COS que oscilan entre 47 y 57 t/ha, que corresponden a valores de MOS entre 2,26% y 2,75%. Con respecto a los rangos extremos, se destaca el departamento Burruyacu por presentar la mayor concentración de valores de COS mayores a 57 t/ha, principalmente en su parte occidental. En cuanto al rango de COS menor a 47 t/ha, se constatan zonas hacia el sector noreste y sudeste del departamento Burruyacu, y en el sur provincial, en el departamento Graneros y sur del departamento La Cocha.

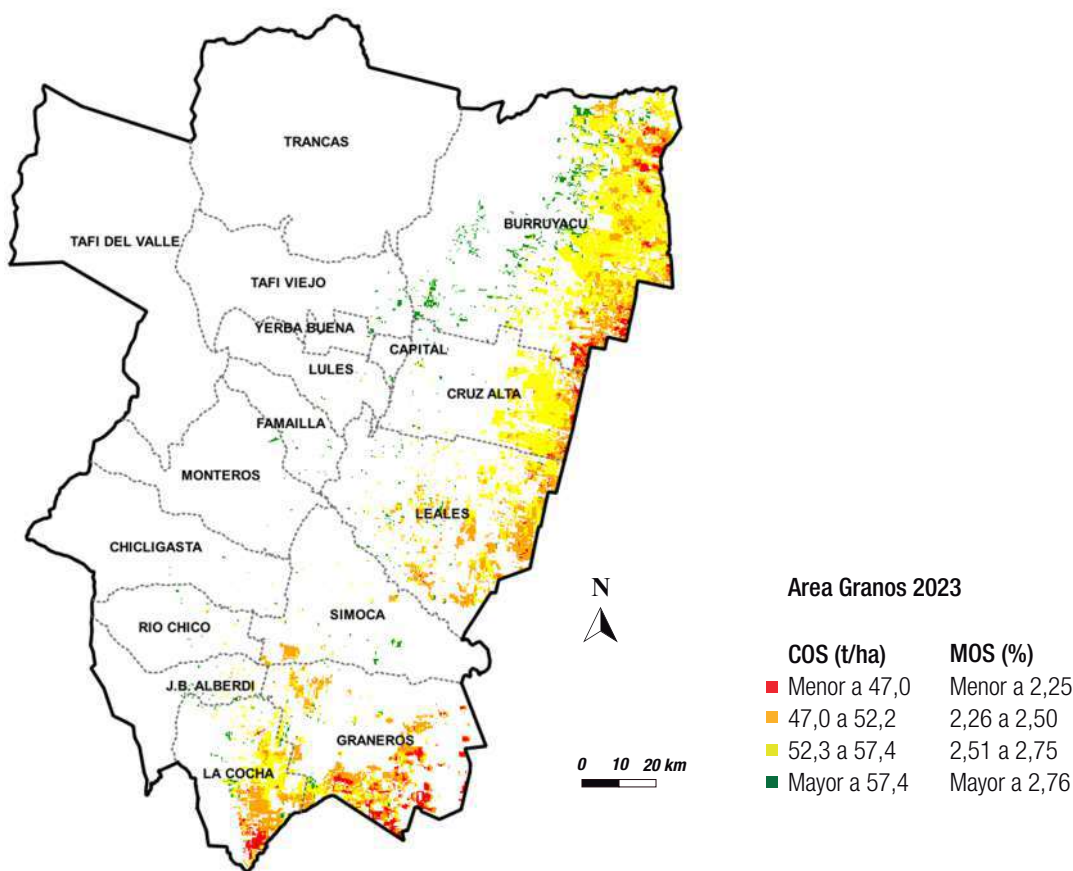


Figura 1. Valores de COS y MOS según el mapa de almacenamiento de COS restringido al área granera tucumana en la campaña estival 2022/2023. (Fandos *et al.*, 2024a, adaptado de Gaitán *et al.*, 2023).

Regiones y subregiones agrológicas en el área granera

El contenido de COS depende de la interacción en el tiempo de múltiples factores formadores del suelo tales como la topografía, el clima, la vegetación y el uso y manejo de la tierra, así como de otras propiedades fisicoquímicas del suelo. En la Figura 2 se exhiben las principales regiones y subregiones agrológicas (Zuccardi y Fadda, 1985) sobre las que se realizan los cultivos de granos en la provincia de Tucumán.

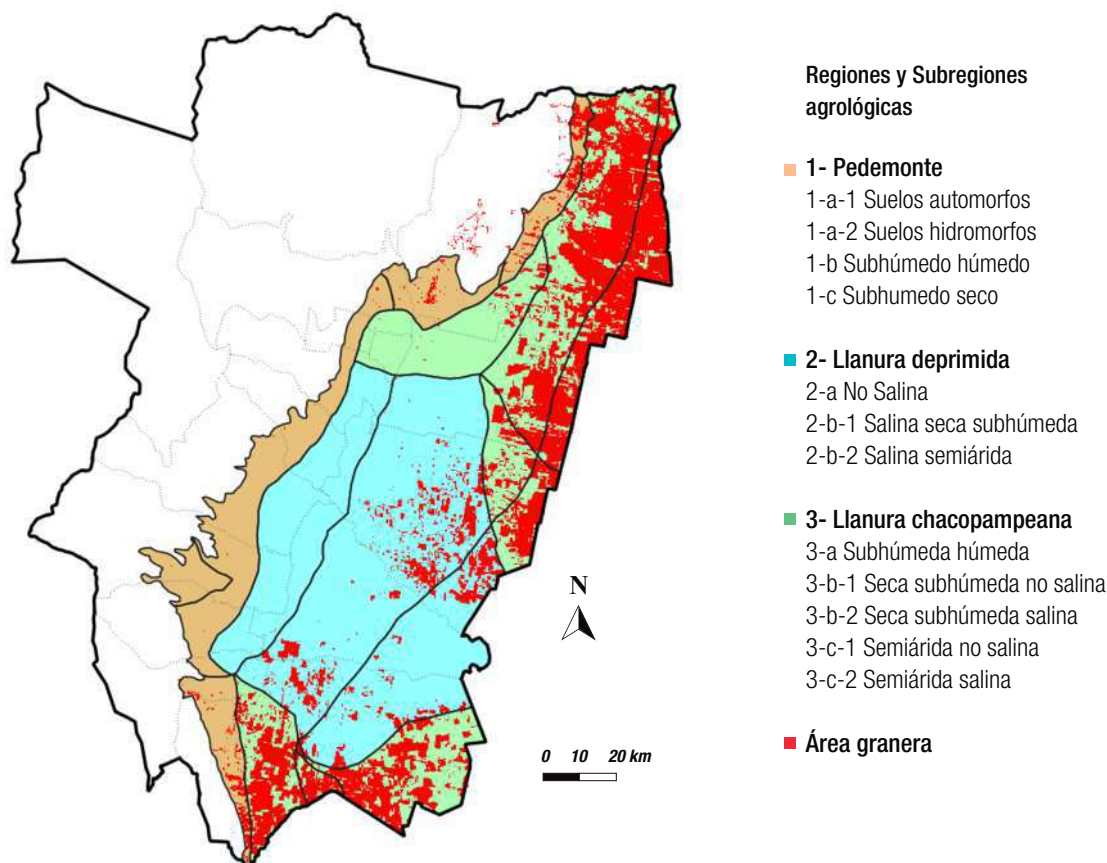


Figura 2. Principales regiones y subregiones agrológicas en el área granera tucumana. (Fandos *et al.*, 2024a, adaptado de Zuccardi y Fadda, 1985).

Se aprecia que la mayor proporción del área granera se localiza en la región de la llanura chacompeana, específicamente en las subregiones seca subhúmeda (3-b-1) y semiárida (3-c), principalmente semiárida no salina (3-c-1). Cabe destacar que la subregión 3-b-1 se caracteriza por precipitaciones que varían entre 750 mm al oeste y 650 mm al este, donde prevalecen suelos que se desarrollaron sobre material madre de origen eólico, con predominio de texturas franco limosas que requieren de prácticas agronómicas que contribuyan a favorecer la infiltración. En la subregión 3-c, las precipitaciones varían entre 650 mm en el oeste a 500 mm en el este, y se caracteriza por presentar suelos desarrollados sobre sedimentos loesoides que muestran en general solo la diferenciación del horizonte A, contenidos de materia orgánica de medios a bajos y textura predominantemente franco limosa, llegando en algunos suelos a limosa en profundidad. El gran predo-

minio de la fracción limo otorga a estos suelos un débil desarrollo de la estructura y poca estabilidad estructural (Zuccardi y Fadda, 1985).

Frecuencia de siembra de los cultivos de maíz en el período 2009/2023

La baja estabilidad estructural del área con granos de la provincia de Tucumán evidencia la necesidad de buenas prácticas de manejo, entre ellas, la rotación de cultivos, especialmente con gramíneas, ya que su alta relación C/N determina una descomposición lenta y favorece la formación de materia orgánica estabilizada del suelo. La Figura 3 muestra la frecuencia de siembra de los cultivos de maíz en el periodo 2009/2023. Se constata una mayor repetitividad de siembra en los departamentos del norte y este del área granera, mayormente en Burruyacu, en contraste con los departamentos del sur provincial, especialmente La Cocha.

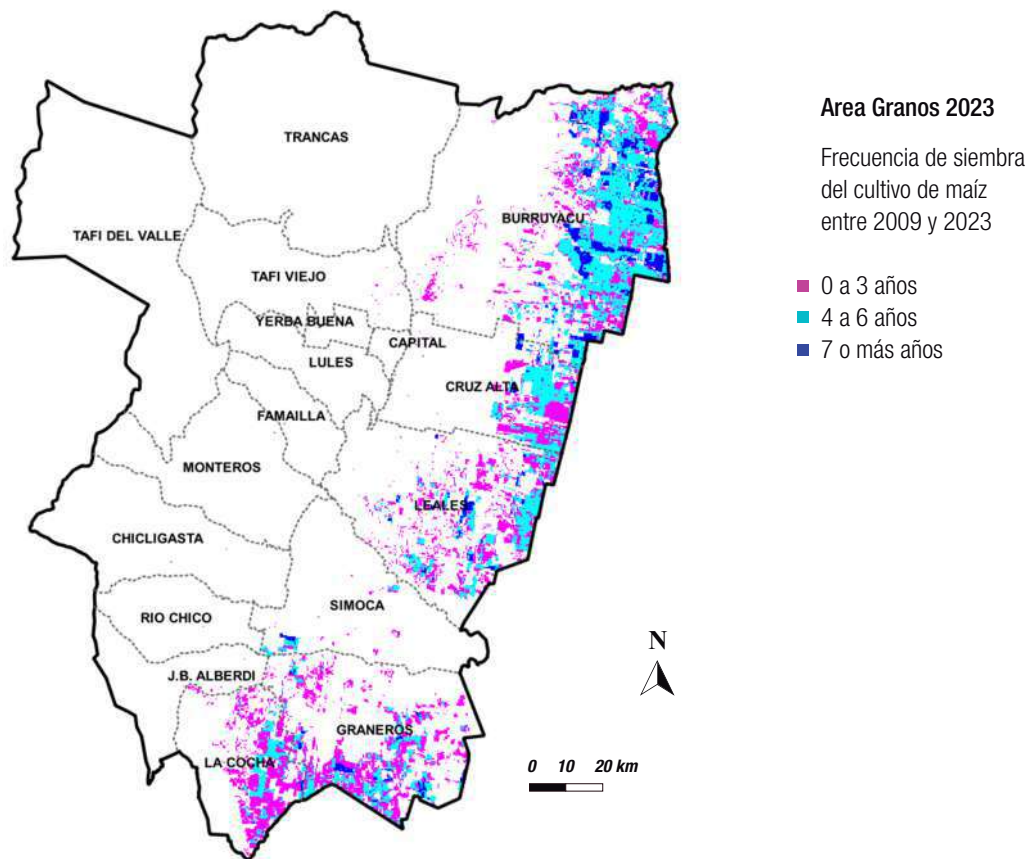


Figura 3. Frecuencia de siembra de los cultivos de maíz en el período 2009/2023 (Fandos *et al.*, 2024a).

Integración del mapa de almacenamiento de COS y frecuencia de siembra de maíz

La Figura 4 muestra el resultado de integrar la capa temática correspondiente al mapa de almacenamiento de COS con aquella correspondiente a frecuencia de cultivos de maíz. Para este análisis se seleccionaron dos categorías de COS, MOS y frecuencia de maíz.

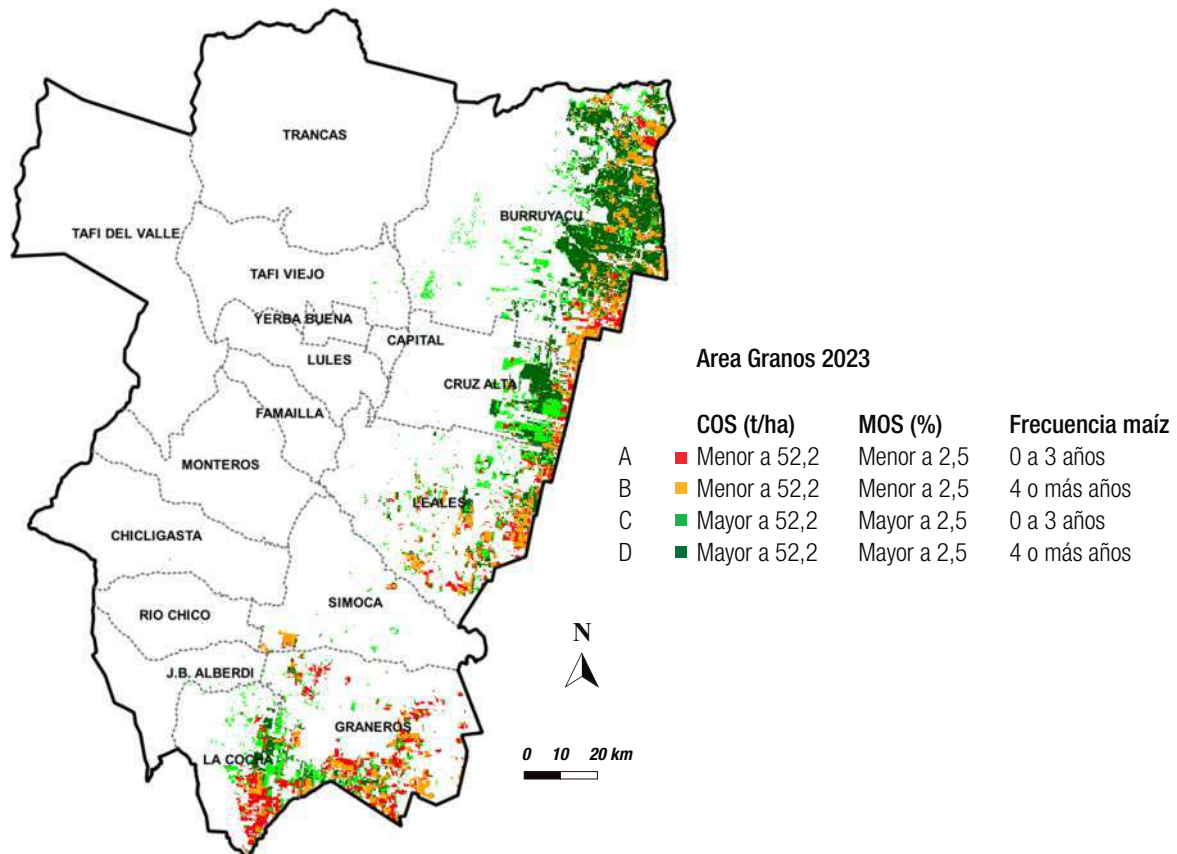


Figura 4. Integración del mapa de COS restringido al área granera tucumana en la campaña estival 2022/2023 y de la frecuencia del cultivo de maíz entre 2009 y 2023. (Fandos *et al.*, 2024a).

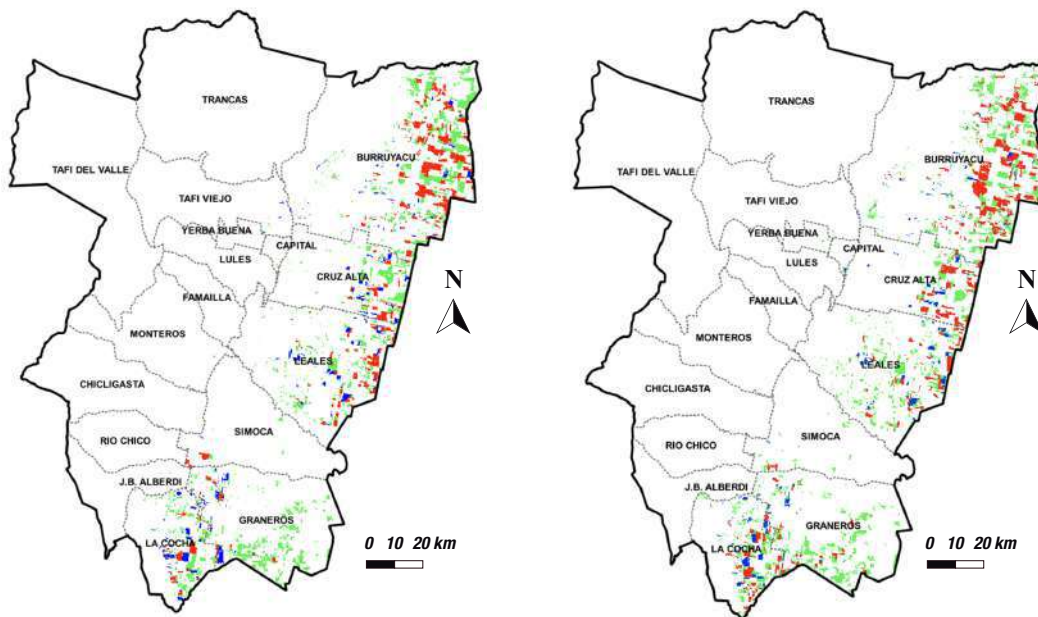
En la Figura 4 se visualizan cuatro clases (A, B, C y D), según diferentes combinaciones de los ítems mencionados. El análisis de la clase A, con bajos contenidos de COS y MOS y baja frecuencia de maíz, revela mayor concentración especialmente en el sur provincial, sobre todo en el sur de La Cocha y Graneros. La clase B se distribuye principalmente en el sector oriental del área granera y en el departamento Graneros. La clase C se localiza mayormente en el sector occidental de Burruyacu, sector central y sur de Cruz Alta, norte de Leales y centro y norte de La Cocha. En cuanto a la clase D, se observan áreas continuas de mayor extensión, principalmente en los sectores centro y norte de Burruyacu y Cruz Alta.

En base a los resultados obtenidos se consideró conveniente incorporar al análisis información de cultivos invernales, por lo que se comparó con los mapas temáticos de las

principales secuencias de antecesores del trigo cultivado en las campañas 2022 y 2023 (Fandos *et al.*, 2024b). En la Figura 5 se visualiza la disposición espacial de dichas secuencias. Se destacan las dos principales secuencias en cada campaña, las cuales concentraron alrededor del 77% del total provincial en la campaña 2022 y el 67% en el ciclo 2023. La secuencia maíz- barbecho- soja- trigo (color rojo) ocupó más del 50% de la superficie cultivada con trigo en ambos ciclos, mientras que la secuencia soja-trigo-soja-trigo (en color azul) concentró alrededor del 22% en 2022 y 14% en 2023. Al comparar con la Figura 4 se aprecia que la secuencia maíz, barbecho, soja, trigo presenta alta coincidencia con la secuencia D, la de mayores valores de COS, MOS y frecuencia de maíz; mientras que la secuencia soja-trigo-soja-trigo tiene mayor presencia en los departamentos La Cocha, Leales y Cruz Alta y sector occidental de Graneros, coincidiendo en varios casos con la clase C, de mayores valores de COS y MOS y baja frecuencia de maíz, lo que evidencia el aporte positivo de la intensificación de cultivos de invierno al sistema.

Trigo | Campaña 2022

Trigo | Campaña 2023



Secuencia de cultivos antecesores

- Maíz | Barbecho | Soja | Trigo
- Soja | Trigo | Soja | Trigo
- Otras secuencias

Figura 5. Distribución espacial de las secuencias de antecesores del trigo cultivado en las campañas 2022 y 2023 en Tucumán. Barbecho: barbecho u otro cultivo. (Adaptado de Fandos *et al.*, 2024b).

Consideraciones finales

En el área granera tucumana predominan las regiones agrológicas de la llanura chacompeana: seca subhúmeda (3-b-1), al oeste y semiárida (3-c) al este. En general se aprecia una disminución en los niveles de COS y MOS en el sentido oeste-este.

El análisis de la frecuencia de siembra del maíz en el área mostró mayor repetitividad de siembra en los departamentos del norte y este de la provincia, especialmente en Burruyacu, en contraste con los departamentos del sur provincial.

Al integrar la información de COS, MOS y frecuencia de maíz se constató una alta coincidencia de mayores valores de COS y MOS con mayor repetitividad de maíz, especialmente en Burruyacu y Cruz Alta; y de menores valores de COS, MOS y baja frecuencia de maíz, principalmente hacia el sur provincial, lo que muestra los beneficios del maíz para el sistema productivo de granos de la provincia de Tucumán.

Además, al considerar la información de secuencias de cultivos antecesores de trigo se evidenciaron los beneficios de la intensificación de cultivos al sistema. Cabe destacar el aporte de carbono al suelo de los cultivos en forma de rastrojos y raíces, entre otros beneficios.

La metodología empleada puede contribuir al diagnóstico de líneas de base que permiten la delimitación de ambientes que requieren prácticas de manejo específicas para su regeneración y para alcanzar la sostenibilidad de la producción.

Bibliografía citada

Fandos, C.; F. J. Soria; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés; G. Robledo; A. Sanzano y M. R. Devani. 2024a. Mapa del Carbono Orgánico del Suelo y relación con la frecuencia del maíz. Tucumán, Argentina. Actas XXIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Catamarca. Mayo 2024.

Fandos, C.; F. J. Soria; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés; D. Gamboa y M. R. Devani. 2024b. Detección de secuencias de cultivos antecesores del trigo mediante análisis multitemporal de imágenes categorizadas y SIG. Tucumán, R. Argentina. Actas XV Jornadas Nacionales de Geografía Física. Tucumán. Abril 2024.

Gaitán, J; A. Wingeyer y P. L. Peri. 2023. Mapa de almacenamiento de C en los suelos de la Republica Argentina. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/370124999_Mapa_de_almacenamiento_de_C_en_los_suelos_de_la_Republica_Argentina (consultado 12 julio 2023).

IUCN. (2015). Land degradation neutrality: implications and opportunities for conservation. Technical Brief (2nd edition), IUCN, Nairobi.

Zuccardi, R. B. y G. S. Fadda. 1985. Bosquejo agroecológico de la provincia de Tucumán. Miscelánea FAZ-UNT (86).

Sistemas de producción de granos en Tucumán y zonas de influencia, aspectos y acciones para la sustentabilidad ambiental y económica

› Daniela Pérez*, Virginia Paredes*, Graciela Rodríguez* y Mario Devani**

Introducción

Un mundo sustentable es aquel que no compromete las necesidades de las generaciones futuras. Las acciones necesarias para materializarlo deben ocurrir en los planos económico, social y ambiental, siendo este último el driver de los anteriores. Un mundo sustentable está también en relación con las elecciones que se realizan con respecto al tratamiento del carbono en la producción, ya sea para aumentar su secuestro en los suelos o para disminuir las emisiones de CO₂eq. Ambas acciones requieren sistemas productivos en los que se realice un uso eficiente de los recursos, no se los contamine, y se ejecuten prácticas agronómicas en favor del incremento en la biodiversidad, de la mano de un diseño del paisaje que facilite el desarrollo de agroecosistemas multifuncionales y rentables (CREA, 2020; Garibaldi *et al.*, 20203) En este camino es fundamental el cuidado de la salud del suelo especialmente en zonas como el noroeste argentino (NOA) de suelos frágiles, con alto riesgo de erosión hídrica y eólica. La siembra directa, las rotaciones, la intensificación de cultivos, y en la medida de lo posible los planteos mixtos, componen el paquete tecnológico recomendable.

Contribuciones a la sustentabilidad

El Programa Granos de la EEAOC investiga y promueve soluciones al desafío de producir granos (para alimentos o energía) teniendo en cuenta un equilibrio entre las variables productivas, económicas y ambientales. En esta línea y en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las acciones para afrontar el cambio climático, en el XXVII Taller de variedades y manejo de soja, se llevó a cabo un panel sobre biodiversidad y sostenibilidad de los sistemas de producción de granos en Tucumán y sus zonas de influencia. El siguiente link:

<https://www.youtube.com/watch?v=Na2a65fJKF8&t=9s>, permite acceder a las charlas del panel y a otras del taller.

En el panel se presentaron temas destacables tales como la dinámica espacial de la rotación de cultivos de soja y gramíneas (maíz y trigo) en Tucumán y su relación con la presencia de carbono orgánico en el suelo, reflejando que a mayor frecuencia de siembra de gramíneas en una secuencia, mayor es la presencia de carbono orgánico en los suelos.

* Sección Economía y Estadísticas, **Sección Granos, EEAOC.

E-mail: danielaperez@eeaoc.org.ar

También se expusieron los resultados de numerosos ensayos, incluso uno de larga duración, en los que se pudo apreciar el impacto de la rotación soja - maíz y de la intensificación con trigo, garbanzo o coberturas en el balance de carbono y en las propiedades físico - químicas y biológicas del suelo. Quedó demostrado que las propiedades físicas y biológicas mejoran cuando hay rotación y cultivos de servicio.

Se hizo referencia al valor que el movimiento CREA (Consortios Rurales de Experimentación Agrícola) otorga a la sustentabilidad y a los problemas ambientales. En este sentido, la Ing. Laura Caravaca, representante de la mesa ambiental CREA por la zona NOA, mostró las estrategias, herramientas e indicadores que vienen generando para diagnosticar, identificar problemas y planes de mejora de las empresas CREA, en aspectos ambientales, económicos, y sociales. Puso énfasis en una nueva herramienta, INBIOA-GRO, que tiene como objetivo estudiar la biodiversidad de los campos.

También, se analizaron, desde el punto de vista económico, sistemas productivos de granos en Tucumán teniendo en cuenta algunos impactos en el ambiente.

Análisis económico de sistemas sustentables

Algunas de las acciones que favorecen la sustentabilidad, son: el incremento de la biodiversidad y su conexión con el diseño del paisaje; la eficiencia en el uso de los recursos agua, aire, y suelo, evitando su contaminación y degradación. Conectado a estas acciones se considera el tratamiento del carbono (balance, secuestro y huella de carbono) que está en relación con las prácticas agrícolas que se efectúen.

En este sentido se mostró el análisis económico de un ensayo de larga duración localizado en San Agustín (Cruz Alta, Tucumán), que analiza 18 tratamientos que comprenden diferentes secuencias de cultivos de granos: monocultivo de soja, rotaciones 1:1 y 2:1 soja /maíz, con agregado o no de trigo y cobertura de gramíneas o leguminosas en invierno (Pérez *et al.*, 2023). En este trabajo se calcularon tres márgenes brutos acumulados (MBA), los que se diferenciaron en la determinación de los respectivos ingresos y egresos.

Egresos por extracción de fósforo

En general los productores no consideran como un gasto la extracción de nutrientes que realiza el cultivo. En el corto plazo y en suelos ricos en nutrientes, especialmente en fósforo, los efectos de la extracción de nutrientes no se ven reflejados en las propiedades del suelo, ni en la productividad del cultivo. Sin embargo, en el largo plazo la aparición de desbalances puede provocar alteraciones en las propiedades del suelo acompañadas por caídas de la productividad y la rentabilidad.

La extracción de P realizada por el cultivo de soja varió entre 299 y 477 USD/ha. Se debe considerar que, dado el deterioro del suelo donde está implantado el ensayo, el nivel de extracción es inferior al que puede atribuirse a lotes con mayor potencial de rinde. El lote donde se sitúa el ensayo tuvo un aporte de 150 kg/ha de SPT todas las campañas (9), cuyo impacto aún no se evidenció en los rendimientos.

Ingresos por aporte de N orgánico de las coberturas

En los tratamientos con siembra de cobertura, los ingresos al sistema variaron entre 100 y 403 USD/ha. El único aporte que se evaluó desde el punto de vista económico fue el de nitrógeno orgánico. Sin embargo, las coberturas brindan otros servicios ecosistémicos, como la supresión de malezas o mejoras en las propiedades físicas y biológicas del suelo que pueden atenuar los problemas de erosión y mejorar la economía del agua. La selección de los cultivos que integrarán la secuencia para la intensificación depende de la funcionalidad que tengan y de los aspectos que se busca mejorar en el agroecosistema.

Aportes del ensayo

En el largo plazo, los sistemas más diversos e intensificados fueron los de mayor margen bruto o los más rentables. En este sentido, es importante valorizar la mayor cantidad de inputs y outputs requeridos en la producción. De otra manera se puede estar subvaluando el gasto, como ocurre al no tener en cuenta el costo de la extracción de nutrientes que producen los cultivos. También hay que traducir en un valor económico los aportes que realizan las coberturas, de lo contrario se termina cuantificando la incorporación de cultivos de servicio solo como un gasto.

Prácticas agrícolas y emisiones de CO₂

Desde el punto de vista del manejo de carbono y la reducción de emisiones de CO₂ se comparó la huella de carbono (emisiones de CO₂eq/t de grano) de diferentes secuencias de cultivos de granos vs el monocultivo de soja, y se indicó que las prácticas, como la rotación gramíneas (maíz) - leguminosa (soja) y otras que incrementen el rendimiento por ha o las que reduzcan las pulverizaciones y aplicaciones de fertilizantes nitrogenados, producirán una menor emisión de CO₂ eq/t.

Bibliografía

Pérez, D., V. Paredes, G. Rodríguez y M. Devani. 2023. Análisis económico de diferentes sistemas productivos que incluyen el cultivo de soja, en Tucumán, Argentina en el periodo 2013/2014-2021/2022, primera aproximación. Publicación Especial EEAOC EL CULTIVO DE LA SOJA EN EL NOROESTE ARGENTINO. Campaña 2022/2023. Pag . 147-149.

CREA. 2020. Manual sistemas productivos sostenibles: bases y experiencias para repensar el modelo de producción agrícola y su relación con la ganadería. ISBN 978-987-1513-31-4.

Garibaldi, L., A. Zermoglio, F. Paula, E. G., Jobbágy, L. Andreoni, A. Ortiz de Urbina, I. Grass, F.J. Oddi. 2023. how to design multifunctional landscapes? Journal of Applied Ecology. Wiley-Blackwell publishing, inc. ISSN:0021-890.

Resultados de la encuesta realizada a productores de soja en Tucumán y zonas de influencia. Campaña 2023/2024 y comparación con campañas precedentes

› Virginia Paredes*, Daniela Pérez*, Graciela Rodríguez* y Mario Devani**

Introducción

La sección Economía y Estadísticas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) llevó a cabo la encuesta ESE (Encuesta de soja EEAOC) al finalizar la última campaña. El objetivo principal fue identificar las problemáticas más frecuentes del cultivo de soja y estimar el rendimiento promedio en la provincia de Tucumán y sus áreas de influencia, para la campaña 2023/2024. Además, esta información contribuye a caracterizar la adopción de tecnología y evaluar la rentabilidad de las estrategias de manejo, siendo importante para la planificación de futuras campañas.

La encuesta se realizó mediante un cuestionario estructurado y multitemático, enviado por correo electrónico y por WhatsApp a productores y asesores del sector de granos.

Superficie relevada

En la campaña 2023/2024 las respuestas de la ESE 2024 involucraron a 110.806 hectáreas de las provincias de Tucumán, Santiago del Estero (departamentos Giménez, Pellegrini, Río Hondo y Guasayán) y Catamarca (departamento Santa Rosa).

En la Tabla 1 se muestra, para Tucumán y zonas de influencia (Z.I.), la superficie sembrada con soja (Fandos *et al.*, 2024), la superficie relevada por la ESE 2024 y la relación entre ambas.

* Sección Economía y Estadísticas, **Sección Granos, EEAOC.

E-mail: virginiaparedes@eeaoc.org.ar

Tabla 1. Superficie sembrada con soja, superficie relevada por ESE 2024 expresadas en ha, representatividad de la encuesta expresada en por ciento, Tucumán y zonas de influencia (oeste de Santiago del Estero y este de Catamarca), campaña 2023/2024.

	Sup. Sembrada (ha)	Sup. Encuestada (ha)	Representatividad (%)
Burruyacú	62.280	30.537	49%
Cruz Alta	26.670	9.831	37%
Leales	30.720	10.166	33%
La Cocha	20.460	8.290	41%
Graneros	14.240	1.860	13%
Resto Tucumán	13.510	2.370	18%
Tucumán	167.880	63.054	38%
O. de Santiago del Estero	Sin Dato	44.069	-
E. de Catamarca	Sin Dato	3.683	-
Total		110.806	

Nota: Resto Tucumán: departamentos Simoca, Alberdi, Río Chico, Monteros y Chicligasta. Sin dato, no se cuenta con información de superficie sembrada en el oeste de Santiago del Estero y este de Catamarca.

Fuente: Superficie sembrada (ha) Sección SRySIG – EAAOC, Superficie encuestada (ha) Sección Economía y Estadísticas - EAAOC.

Manejo del Cultivo

P Para conocer los manejos realizados así como las problemáticas más comunes en el cultivo de soja en la campaña se consultó sobre:

- Tecnología de semilla
- Suelo y fertilidad: Contenido en materia orgánica, fertilización con fósforo
- Problemáticas sanitarias: (Insectos, malezas, enfermedades) y sus manejos.

■ Tecnología de semilla

Las respuestas para la pregunta referida a tecnología de semillas totalizaron 102.927 ha. E 75% (76.704 ha) se sembraron con grupos de madurez cortos (IV, V y VI). La tecnología prevalente en semillas fue IPRO (79.236 ha), seguida por RR1(20.153 ha), Conkesta (5.459 ha) y finalmente Enlist (807 ha). La participación porcentual de cada tecnología se aprecia en la (Figura 1).

* Sección Economía y Estadísticas, **Sección Granos, EAAOC.

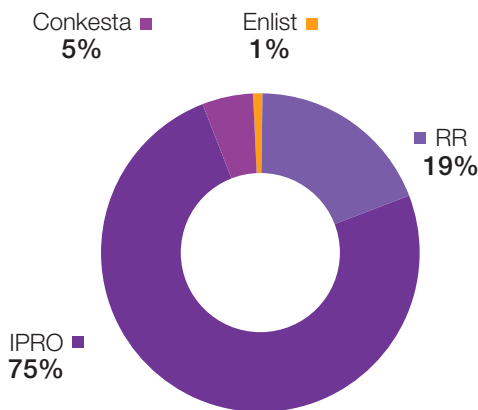


Figura 1. Participación de diferentes tecnologías de variedades de soja en el área relevada por la ESE 2024, para Tucumán y las zonas de influencia en la campaña 2023/2024.

Comparando con las últimas dos campañas, el porcentaje de la superficie ocupada por grupos cortos fue similar (72% y 77% del área relevada). Algo semejante ocurrió con la tecnología de semilla utilizada, puesto que IPRO alcanzó más del 74% de la superficie encuestada.

■ **El suelo y la fertilidad**

Según los datos recopilados el 95% de los encuestados realizó análisis de suelo y el 5% restante no realizó. Además, se observó que el 84% realizan análisis de suelo cada dos a cinco años, aunque se recomienda hacerlo cada dos o tres años (Figura 2). En este rango se encuentra el 35% de los encuestados. Entre 2021/2022 y 2022/2023 este valor fue del 25% y 35%, respectivamente.

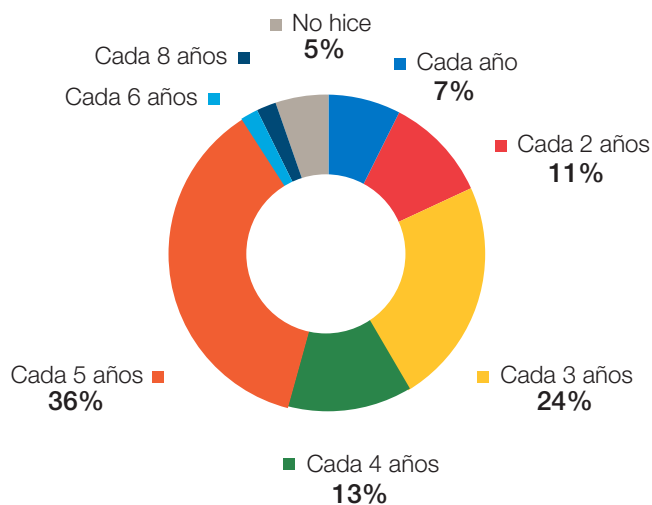


Figura 2. Porcentaje de encuestados que realiza análisis de suelo, según la ESE 2024 en Tucumán y zonas de influencia, campaña 2023/2024.

En cuanto al contenido de materia orgánica (MO), la mayoría de los encuestados de Tucumán y zonas de influencia reportaron valores de MO entre 1,5% y 2,5%. Lo mismo se observó en las últimas dos campañas, cuando más del 80% de los encuestados indicaron valores de materia orgánica en los rangos mencionados. Entre 2021/2022 y 2023/2024 solamente el 9% de los encuestados de Tucumán, el 2% del oeste de Santiago del Estero y el 5% del este de Catamarca tuvieron valores inferiores al 1,5% de MO.

La consulta sobre fertilización arrojó como resultado que el 52% de la superficie encuestada se fertilizó con fósforo. En la Figura 3 se observa la superficie encuestada y la fertilizada en Tucumán y zonas de influencia.

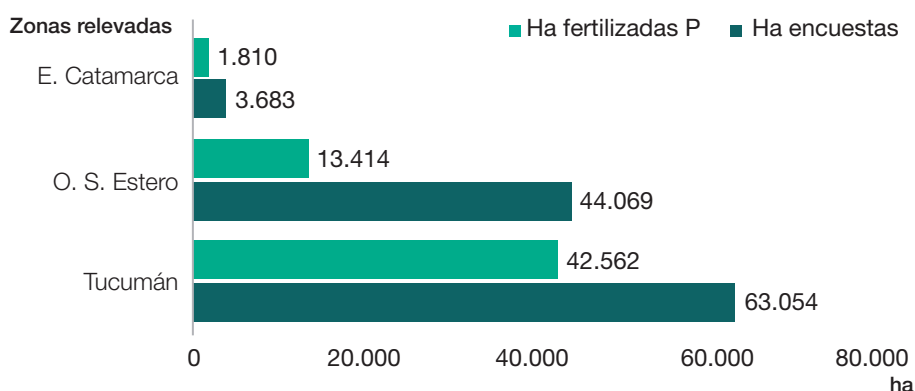


Figura 3. Superficie encuestada y hectáreas fertilizadas con fósforo según la ESE 2024 en Tucumán y zonas de influencia, campaña 2023/2024.

Con respecto a la superficie con fósforo disponible por debajo de los valores críticos (VC), Tucumán presentó 17.997 ha de la superficie relevada; el oeste de Santiago del Estero 4070 ha y el este de Catamarca 1002 ha (Figura 4).

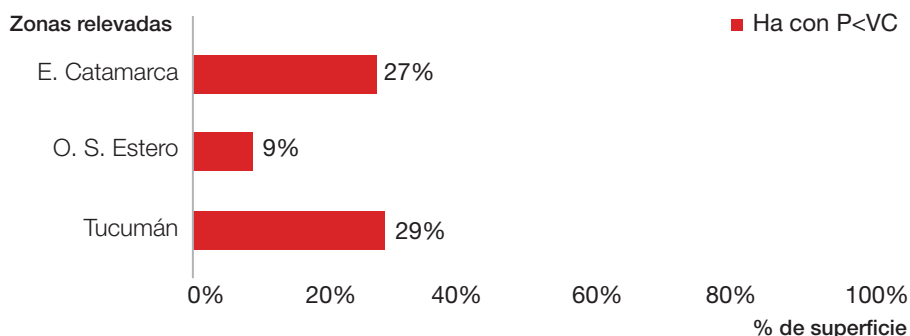


Figura 4. Porcentaje de la superficie con fósforo disponible por debajo de los valores críticos en el área relevada por la ESE 2024 en Tucumán y zonas de influencia, campaña 2023/2024.

Al comparar los valores de Tucumán entre las campañas 2021/2022 y 2023/2024, se observó que los porcentajes de superficie fertilizada estuvieron entre el 58% y el 68% de la superficie relevada, mientras que el fósforo disponible por debajo de los valores críticos entre el 26% y el 35% (Figura 5).

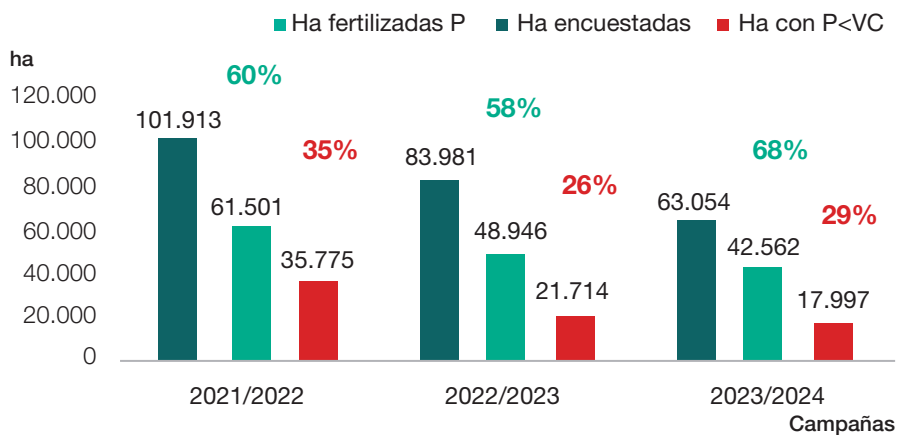


Figura 5. Superficie encuestada, superficie fertilizada y superficie con fósforo disponible por debajo de los valores críticos expresadas en ha y porcentaje, según la ESE 2022, 2023 y 2024, en Tucumán, entre las campañas 2021/2022 y 2023/2024.

En la campaña 2023/2024 el fertilizante más utilizado fue el superfosfato triple de calcio (SPT) por el 66% de los encuestados, seguido por el fosfato monoamónico (MAP) por el 14% de los encuestados (Figura 6). En las tres últimas campañas la principal fuente fue el SPT. La dosis más frecuente fue de 44 kg de P₂O₅.

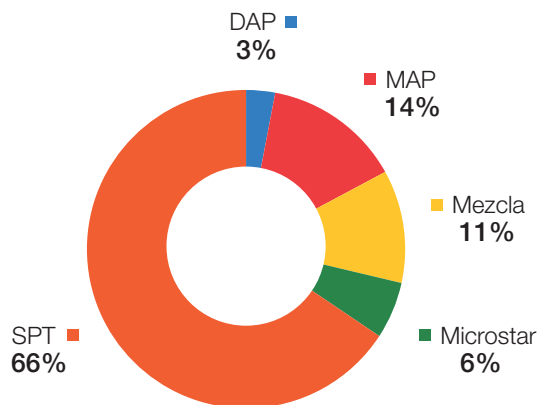


Figura 6. Fuentes fosfatadas empleadas para fertilizar el cultivo de soja según la ESE 2024 en Tucumán y zonas de influencia, campaña 2023/2024.

Estos datos son importantes para comprender las prácticas agrícolas en estas áreas y pueden ser útiles para mejorar la productividad y sostenibilidad de los cultivos.

■ **Problemáticas sanitarias**

ENFERMEDADES

Entre el 50% y el 81% de los encuestados observó la presencia de enfermedades en las zonas relevadas (Figura 7). Este rango fue muy superior al de las últimas dos campañas en las que sólo entre el 30% y el 40% de los encuestados observó su presencia.

Dentro de las enfermedades observadas en esta campaña se mencionaron las enfermedades de fin de ciclo (EFC) y mancha marrón principalmente, tanto en Tucumán como en zonas de influencia.

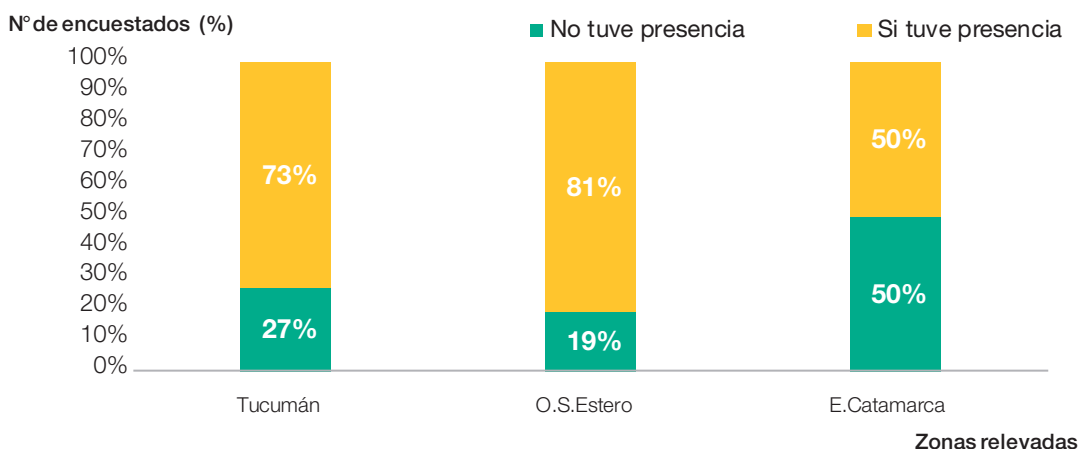


Figura 7. Presencia de enfermedades en el cultivo de soja expresada en porcentaje, según respuestas de la ESE 2024 en Tucumán y zonas de influencia, campaña 2023/2024.

Las respuestas para conocer la realización de aplicaciones para el control de enfermedades fueron en base a 96.311 ha, donde en el 73% (69.946 ha) de la superficie relevada se realizó una sola aplicación para el control de enfermedades. En la campaña 2021/2022, se había realizado una aplicación en el 91% de la superficie, mientras que en la campaña 2022/2023, solo se realizó en el 49% de la superficie relevada

Los productos más utilizados en las tres últimas campañas fueron los integrados por mezclas dobles de estrobilurina + triazol o estrobilurina + carboxamida y los momentos de aplicación más frecuentes fueron R5 y R3. Cabe mencionar que el uso de mezclas triples (estrobilurina+ triazol + carboxamida) se mantiene en las últimas dos campañas, siendo utilizada por el 16% de los encuestados (en la campaña 2021/2022 lo hizo el 8% de los encuestados).

INSECTOS

Los insectos más frecuentes en Tucumán y zonas de influencia fueron el picudo negro (*Rhyssomatus subtilis*) y las orugas medidoras (*Rachiplusia nu* y *Pseudoplusia includens*). En la Figura 8 se observan las plagas insectiles más frecuentes por departamentos relevados de Tucumán y áreas de influencia en la campaña 2023/2024.

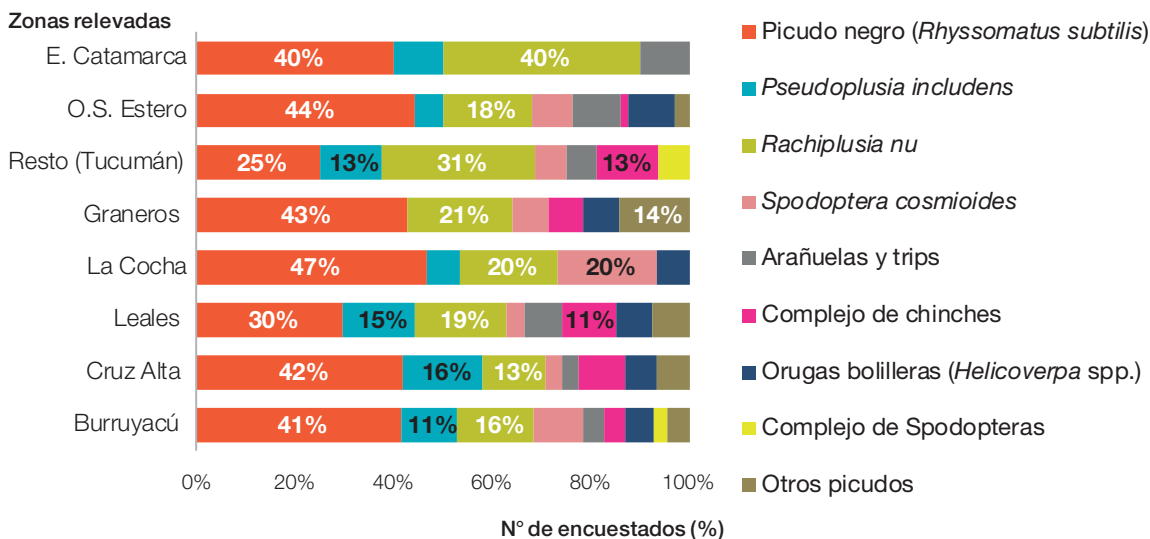


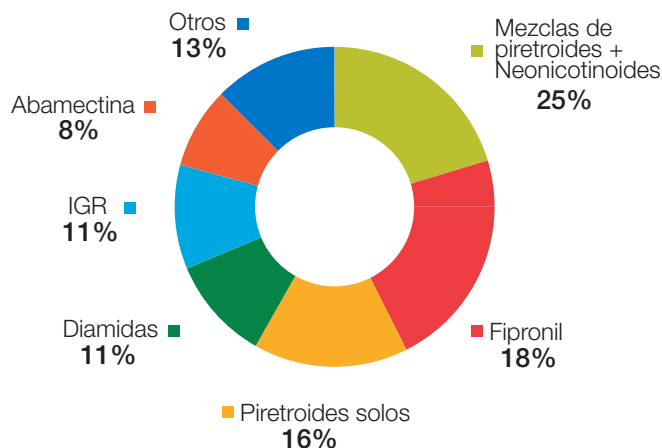
Figura 8. Plagas insectiles frecuentes en el cultivo de soja, expresadas en porcentaje, según las respuestas de la ESE 2024, en Tucumán y zonas de influencia, campaña 2023/2024.

En la Tabla 2 se comparan los insectos observados como más frecuentes en Tucumán entre las campañas 2021/2022 y 2023/2024. El picudo negro fue la plaga principal en todas las campañas, seguido por las orugas medidoras.

Tabla 2. Plagas insectiles frecuentes en el cultivo de soja expresadas en porcentaje, según las respuestas de la ESE 2022, 2023 y 2024, en Tucumán, entre las campañas 2021/2022 y 2023/2024.

	2021/2022	2022/2023	2023/2024
Picudo negro (<i>Rhysomatus subtilis</i>)	43%	36%	39%
Orugas medidoras (<i>Pseudoplusia includens</i> y <i>Rachiplusia nu</i>)	-	22%	-
<i>Pseudoplusia includens</i>	13%	-	12%
<i>Rachiplusia nu</i>	-	-	18%
<i>Spodoptera cosmioides</i>	-	-	8%
Arañuelas y trips	8%	18%	4%
Complejo de chinches	10%	7%	7%
Orugas bolilleras (<i>Helicoverpa</i> spp.)	8%	6%	6%
Complejo de Spodopteras	7%	8%	6%
Otros picudos	7%	1%	1%
<i>Anticarsia gemmatilis</i>	4%	2%	-
Total	100%	100%	100%

Los principales productos usados para el control de insectos se muestran en la Figura 9.



Nota. Otros*: organofosforados, carbamatos, virantra, spinosina, pirrol, lufenurón + benzoato de emamectina.

Figura 9. Grupos químicos utilizados para el control de insectos en el cultivo de soja expresados en porcentajes según las respuestas de la ESE 2024, en Tucumán y zonas de influencia, campaña 2023/2024.

Para el control de insectos se realizaron entre tres y cuatro aplicaciones de insecticida en más del 75% de la superficie relevada en Tucumán y en el este de Catamarca. En el oeste de Santiago del Estero, en el 96% de la superficie relevada, se realizaron entre tres y más de cuatro aplicaciones (Figura 10).

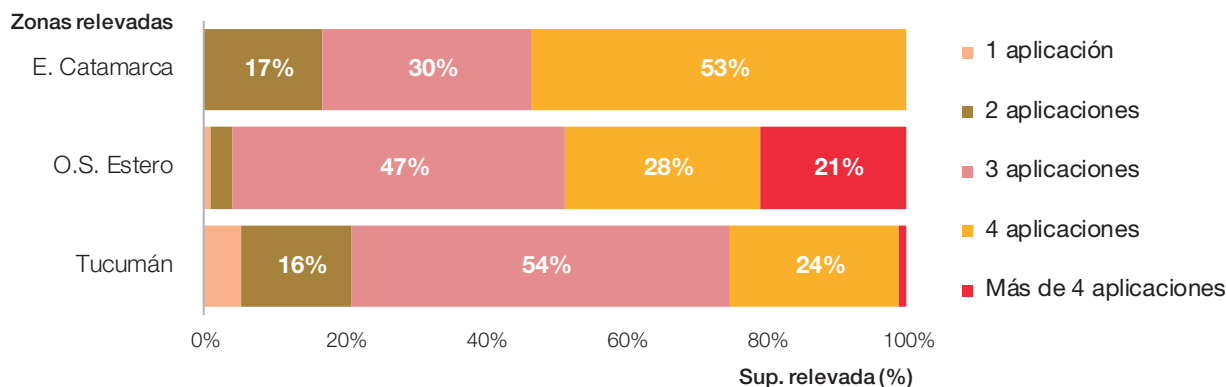


Figura 10. Cantidad de aplicaciones para el control de insectos expresada en porcentaje de la superficie relevada de la ESE 2024 en Tucumán y zonas de influencia, campaña 2023/2024.

Con respecto a las orugas el 81% de los encuestados mencionó haber observado ataques de *Rachiplusia nu* o *Spodoptera cosmioides* tanto en IPRO como en Conkesta. En la tecnología IPRO, el 53% de los encuestados tuvo ataques de *Rachiplusia nu* y el 38% de *Spodoptera cosmioides*. En Conkesta, el porcentaje de encuestados que mencionó ataques de estas plagas se redujo al 6% y el 3%, respectivamente.

MALEZAS

Las malezas *Amaranthuss* spp., *Borreria* spp. y Chloris y Trichloris fueron las más frecuentes indicadas para Tucumán y zonas de influencia. En la Figura 11 se detallan las malezas frecuentes en las zonas relevadas por la ESE 2024.

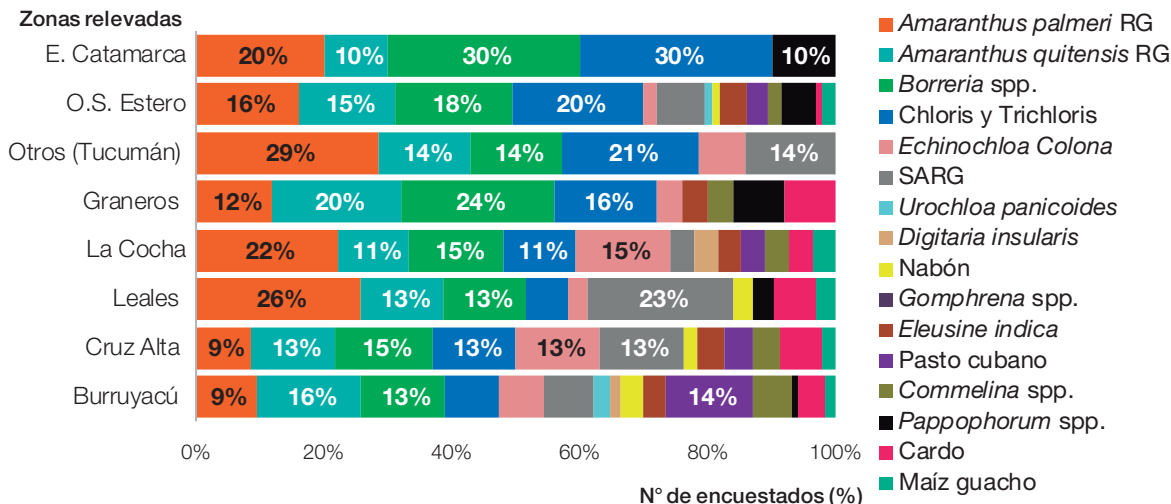


Figura 11. Malezas indicadas como frecuentes en el cultivo de soja, expresadas en porcentaje, según las respuestas de la ESE 2024, en Tucumán y zonas de influencia, campaña 2023/2024.

Las malezas de más difícil control mencionadas fueron principalmente *Borreria* spp., *Amaranthus quitensis*, *Amaranthus palmeri* y SARG para Tucumán y zonas de influencia.

En la Figura 12 se comparan las malezas de más difícil control mencionadas por los encuestados en Tucumán entre las campañas 2021/2022 y 2023/2024, entre las cuales se destacan *Borreria* spp. y *Amaranthus* spp. en las tres campañas.

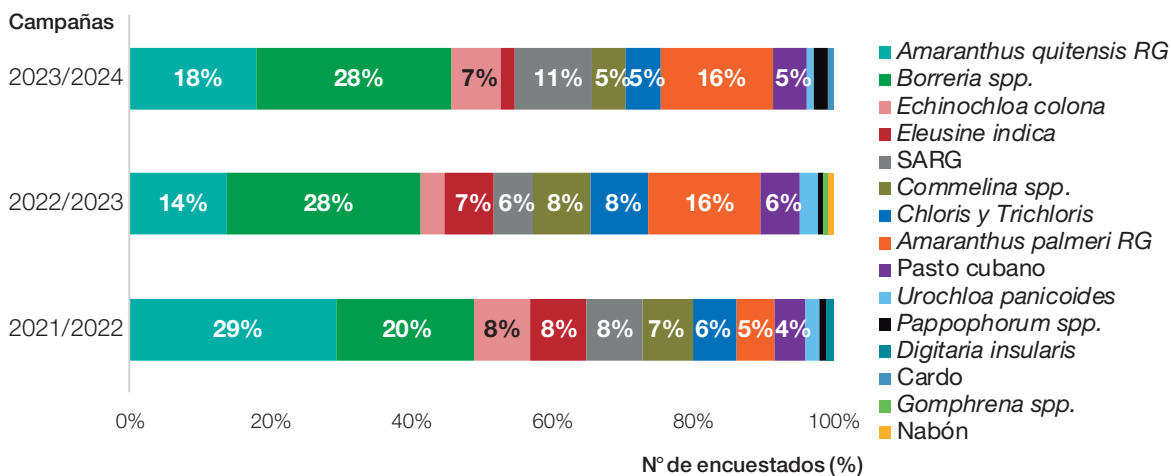


Figura 12. Malezas indicadas como de difícil control en el cultivo de soja expresadas en porcentaje, según las respuestas de las ESE 2022, 2023 y 2024, en Tucumán y zonas de influencia, entre las campañas 2021/2022 y 2023/2024.

Para el control de malezas se realizaron entre tres y cuatro aplicaciones en el 100% de la superficie relevada del este de Catamarca y en el 74% de la superficie relevada de Tucumán. En el oeste de Santiago del Estero se realizaron entre tres y más de cuatro aplicaciones en el 92% de la superficie relevada.

Los grupos de herbicidas más utilizados como preemergentes en las tres campañas analizadas fueron los del tipo inhibidores de la enzima protoporfirinógeno oxidasa (PPO), los inhibidores de la enzima aceto lactato sintetasa (ALS) y los inhibidores de la división celular. Los preemergentes de mayor frecuencia de uso a lo largo de las tres campañas fueron flumioxazin, sulfentrazone, s-metolaclo, diclosulam e imazetapir.

Con respecto a la utilización de herramientas de control selectivo de malezas, en el 40% (41.314 ha) de la superficie encuestada se utilizó este tipo de control. Dentro de las alternativas consultadas, en el 57% de la superficie se utilizó mosquito con sensores weedit o weedseeker, en el 25% manchoneo con azada o machete, en el 16% manchoneo con mochila y en el 2% restante rastra. Entre el 38% y el 40% de la superficie relevada de las últimas dos campañas se utilizaron herramientas de control selectivo.

Rendimiento obtenido

El procesamiento de los datos determinó para la superficie encuestada de Tucumán un rendimiento promedio ponderado de 3,1 t/ha. Se observaron rendimientos promedio mínimos y máximos de lotes comerciales encuestados con valores de 1,4 t/ha y 4,0 t/ha, respectivamente. La producción de soja estimada para Tucumán fue de 499.898 t.

En el oeste de Santiago del Estero el rendimiento promedio estimado fue de 2,8 t/ha y en el este de Catamarca 2,6 t/ha, obteniendo un rendimiento ponderado para Tucumán y las zonas de influencia de 2,9 t/ha.

Comparando los rendimientos obtenidos por departamento en Tucumán a lo largo de nueve campañas (20215/2016-2023/2024), se observó que la campaña que tuvo los más altos rendimientos en todos los departamentos fue la 2020/2021 (con excepción de la Cocha donde el mayor rendimiento se obtuvo en la campaña 2023/204) ; mientras que los menores rendimientos, para todos los departamentos relevados, sucedieron en la campaña 2022/2023.

Consideraciones finales

En la campaña 2023/2024

En el 75% (76.704 ha) de la superficie relevada se sembraron grupos de madurez cortos (IV, V y VI) y se utilizó principalmente tecnología en semillas IPRO.

El 52% de la superficie relevada por la encuesta se fertilizó con fósforo. Para Tucumán correspondió al 68% de la superficie relevada. La dosis más frecuente fue 44 kg/ha de P₂O₅, donde el 66% de los encuestados utilizó SPT como fertilizante.

Entre el 50% y el 81% de los encuestados observó presencia de enfermedades. Las principales enfermedades fueron EFC y mancha marrón. Se realizó una sola aplicación de fungicida, y los productos más utilizados fueron las mezclas dobles de estrobilurina y triazol, o estrobilurina y carboxamida.

Los insectos más frecuentes fueron el picudo negro y orugas medidoras (*Rachiplusia nu* y *Pseudoplusia includens*). En la tecnología IPRO se observaron más ataques de orugas (*Rachiplusia nu* y *Spodoptera cosmioides*) que en la tecnología Conkesta.

Las malezas más frecuentes fueron *Amaranthus* spp., *Borreria* spp. y *Chloris* y *Trichloris* en toda la zona relevada.

Las malezas de más difícil control fueron *Borreria* spp. y *Amaranthus* spp. tanto para Tucumán como para las zonas de influencia.

El rinde ponderado de la encuesta fue de 2,9 t/ha para Tucumán y zonas de influencia. En Tucumán el rendimiento promedio obtenido fue de 3,1 t/ha.

Entre las campañas 2021/2022-2023/2024

La tecnología de semilla elegida fue IPRO en más del 74% de la superficie relevada y los grupos de madurez cortos (IV, V y VI) en más del 72% de la superficie encuestada.

En Tucumán se fertilizó entre el 58% y el 68% de la superficie relevada. La principal fuente fosfatada fue el SPT.

La campaña 2023/2024 fue la que presentó mayor presencia de enfermedades en las zonas relevadas. En las tres campañas analizadas el momento de aplicación más frecuente fue en R5 o R3 y los productos más utilizados fueron las mezclas dobles.

Los insectos más frecuentes fueron el picudo negro y orugas medidoras (*Rachiplusia nu* y *Pseudoplusia includens*).

Las malezas de más difícil control fueron *Borreria* spp. y *Amaranthus* spp. tanto para Tucumán como para las zonas de influencia.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los productores y asesores que vienen respondiendo la encuesta desde hace años, y a los nuevos que se suman cada día. Dan gracias también a las secciones de Fitopatología, Zoología, Suelos, Manejo de Malezas, Agrometeorología y Granos de la EEAOC por su colaboración en la elaboración de la encuesta.

Bibliografía

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. I. Carreras Baldrés; F. J. Soria; D. E. Gamboa; C. Espeche y M. R. Devani. 2024. Relevamiento satelital de la superficie implantada con soja, maíz y poroto en Tucumán en la campaña 2023/2024 y comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial 305, pp.4. ISSN 2346-9102. [En línea] Disponible en <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=relevamiento-satelital-de-la-superficie-implantada-con-soja-maiz-y-poroto-en-tucuman-en-la-campana-2023-2024-y-comparacion-con-campanas-precedentes>(consultado 30 de mayo de 2023).

Tecnologías modernas de fenotipado aplicadas al mejoramiento genético

› Esteban Mariano Pardo*, Carla Maria Lourdes Rocha*, Gabriela García*

Introducción

El mejoramiento genético es tanto una ciencia como un arte. Practicado de manera empírica desde hace miles de años, el arte reside en la habilidad de los mejoradores para observar las variantes fenotípicas en grandes poblaciones y seleccionar las más adecuadas. La ciencia del mejoramiento genético comenzó en el siglo XX luego de la formulación de las leyes de la herencia por Gregorio Mendel, que explicaron el mecanismo de segregación y recombinación genética. Así, a través de cruzamientos seleccionados, se han producido nuevos genotipos y se han seleccionado los mejores fenotipos, dando lugar a las variedades modernas con mejores rendimientos y caracteres de interés.

La combinación de la información fenotípica con la genética es fundamental para acelerar el desarrollo de nuevas variedades de cultivos adaptadas a los cambios ambientales (Figura 1). En las últimas décadas, tecnologías como el mapeo genético de ligamiento, el mapeo por asociación y la selección genómica han tenido un impacto significativo en la producción de nuevas variedades. La secuenciación de última generación y los estudios genómicos comparativos han permitido identificar genes y marcadores moleculares de interés agronómico, aumentando la diversidad de alelos disponibles a través de la exploración de bancos de germoplasma (Salekdeh *et al.*, 2009; Reynolds *et al.*, 2021). En soja se han identificado numerosos genes, QTLs y marcadores moleculares asociados con la resistencia y/o tolerancia a estrés biótico y abiótico. Además, la secuenciación del genoma de la soja (Schmutz *et al.*, 2010) ha facilitado el acceso a estos conocimientos y el desarrollo de nuevas variedades.

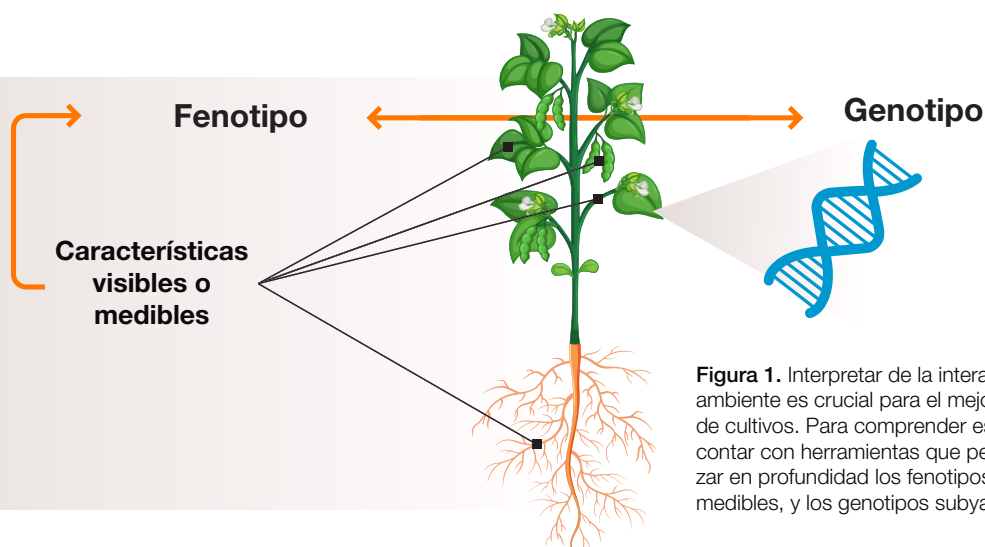


Figura 1. Interpretar de la interacción genotipo/ambiente es crucial para el mejoramiento genético de cultivos. Para comprender esto es necesario contar con herramientas que permitan caracterizar en profundidad los fenotipos observables o medibles, y los genotipos subyacentes.

*Sección Biotecnología, EEAOC. Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (EEAOC-CONICET).

E-mail: marianopardo@eeaoc.org.ar

Aunque los avances en biología molecular y genómica han generado grandes expectativas para superar las limitaciones en mejoramiento genético, ya que las técnicas y herramientas son ahora más robustas y accesibles que nunca, se ha generado un cuello de botella en la comprensión de la interacción del genoma y el ambiente (Figura 2). Por ello, la caracterización fenotípica profunda y robusta (“fenómica”) es crucial para aprovechar los beneficios de los conocimientos biológicos avanzados para los ecosistemas y mejorar la producción agrícola.

La fenómica combina la genómica con la eco-fisiología y la agronomía. La caracterización de los cultivos no solo facilita la mejora convencional, sino que también es esencial para explotar plenamente las capacidades de la mejora molecular. Además, puede utilizarse para predecir los objetivos de mejora para los próximos años a nivel regional mediante modelos de simulación avanzados y sistemas de apoyo a la toma de decisio-

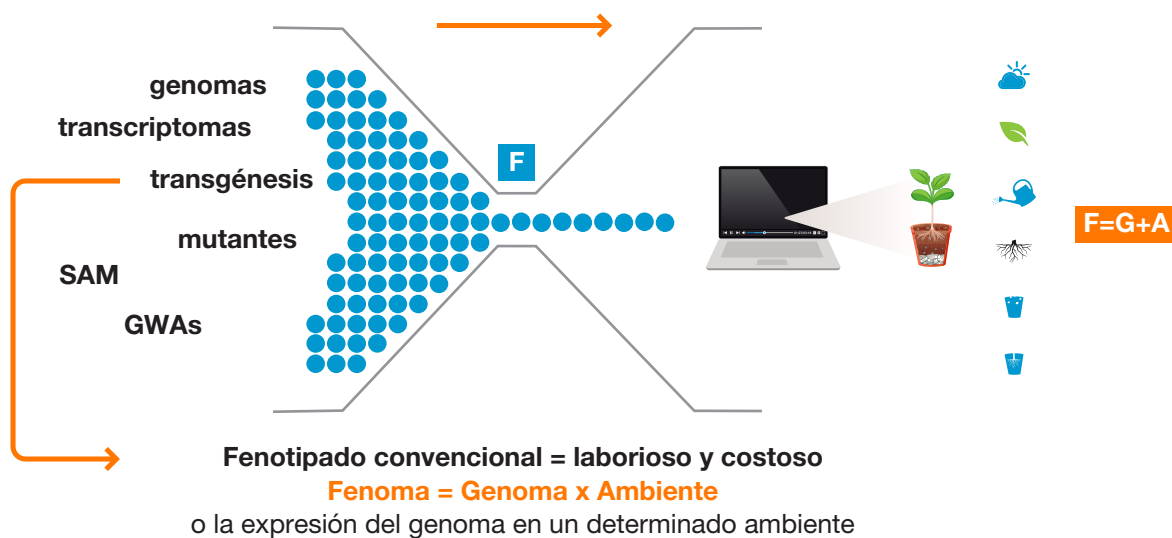


Figura 2. El aumento en las capacidades para evaluar y producir nuevos datos fenotípicos y genotípicos han llevado a la acuñación de nuevos términos que reflejan mejor esta realidad. Hoy debemos centrarnos en cómo se expresa un genoma en determinados ambientes, resultando en lo que se conoce como “fenoma” y, por lógica, su estudio es la “fenómica”.

Es crucial determinar qué rasgos de selección son relevantes en cada situación y qué herramientas o métodos de fenotipado están disponibles para evaluar dichos rasgos. Por ejemplo, las metodologías de teledetección son actualmente enfoques muy populares, aunque los análisis en el laboratorio bajo condiciones controladas siguen siendo pertinentes en muchas circunstancias, como en la interacción planta-patógeno o en la caracterización de la respuesta de las plantas a regímenes hídricos precisos y controlados. La evaluación de los fenotipos vegetales en el campo mediante técnicas convencionales puede ser laboriosa e ineficiente. Una alternativa moderna es la aplicación de sistemas de fenotipado de campo de alto rendimiento, como los sistemas robóticos, que permiten automatizar la recogida de datos y medir rasgos fenotípicos novedosos y detallados que antes eran inalcanzables para los humanos. Sin embargo, esta tecnología no está al alcance de todos debido a sus altos costos.

Otras alternativas para hacer más eficiente el proceso de fenotipado incluyen técnicas a escala de laboratorio, invernaderos y cámaras de cría, que pueden correlacionarse con los datos obtenidos a escala de campo.

Las técnicas de fenotipado a diversas escalas

En la última década, se ha investigado a fondo la cuestión de por qué y cómo medir toda la genómica, y ahora los avances tecnológicos nos permitirán responder a la pregunta de por qué y cómo medir los fenotipos de toda la planta en las próximas décadas. Múltiples genes interactúan con los múltiples entornos (GxE) y esto afecta al rendimiento. Las tecnologías de sensores permiten ahora el registro detallado de la historia ambiental de las plantas, así como la respuesta dinámica de las plantas o los cultivos. Dado que se ha logrado la secuenciación del genoma de muchos cultivos, el siguiente objetivo es describir los fenotipos completos y diseccionar los loci funcionales clave (genes o QTL) y comprender mejor las arquitecturas genéticas de los cultivos. Las plataformas de fenotipado de alto rendimiento desempeñarán un papel clave en la consecución de este objetivo.

Los fisiólogos llevan mucho tiempo utilizando instrumentos portátiles de mano especializados para medir una serie de funciones y desarrollando una serie de técnicas y metodologías que requieren mucha labor, conocimiento y además, en muchos casos, requieren disponer de la planta completa para extraer tejidos específicos para realizar mediciones. La mayoría de estos procesos son destructivos, costosos y muy limitados en cuanto a parámetros medibles (Figura 3). Por otro lado, las herramientas de fenotipado "de bolsillo" o portátiles proporcionaron una tecnología disruptiva que aceleraron los procesos fenotipado y aumentaron la cantidad de parámetros y muestras medidas. La mayoría de estos equipos son costosos y requieren un entrenamiento específico del investigador, además, no cubren los requerimientos de "gran escala", para ensayos donde se contemple la interacción global genoma/ambientes. Para investigar a gran escala en los cultivos más importantes se requieren plataformas más costosas, basadas en imágenes de alta calidad, como imágenes hiper-espectrales, termografías y otras. A lo que hay que agregar que los instrumentos de medición requieren instalaciones específicas (drones por ejemplo), análisis de datos complejos e informática avanzada.



Figura 3. Las metodologías de fenotipado a diferentes escalas requieren formación, instrumentalización y recursos económicos distintos. El objetivo de los investigadores está orientado a correlacionar las distintas escalas y acelerar y simplificar los procesos de tomas e interpretación de datos.

Debido a esto, la atención está puesta en desarrollar métodos de fenotipado que sean cada vez más económicos y seguros y permitan llevar adelante estrategias de selección mediante marcadores morfofisiológicos, bioquímicos y/o moleculares para desarrollar nuevas variedades mejor adaptadas al cambio climático. Sin embargo, el reto para utilizar eficazmente los métodos de selección reside en el desarrollo de marcadores fiables y reproducibles (Toum et al., 2022). Estos marcadores deberían, en principio (i) estar fuertemente relacionados con el rendimiento y los rasgos de tolerancia al estrés, siempre que sea posible, (ii) no ser destructivos, (iii) ser fácilmente medibles en las primeras etapas fenológicas, y (iv) tener una alta heredabilidad en sentido estricto para facilitar la selección en las poblaciones reproductoras. Por lo tanto, identificar y validar estos rasgos son pasos esenciales para obtener marcadores valiosos para los programas de mejora y seleccionar genotipos superiores.

Nuestra experiencia en la EEAOC

En la Sección Biotecnología hemos estado trabajando en la optimización de metodologías de fenotipado para identificar genotipos tolerantes y susceptibles a la sequía, teniendo en cuenta los principios expuestos. En una primera etapa, a través de la medición del rendimiento bajo condiciones controladas en invernadero, logramos optimizar una metodología para discriminar genotipos tolerantes de susceptibles

La figura 4 esquematiza el proceso complejo de varios años. Pudimos comparar los datos obtenidos en invernadero con los datos de varios años de mediciones en campo que ya había realizado el PMGS de la EEAOC. Se observó una correlación entre los mismos y se validaron los parámetros del experimento. Finalmente esto sirvió para optimizar una metodología automatizada, lo que permitió aumentar la cantidad de muestras y mejorar las mediciones, eliminando el error humano (Peirone *et al.*, 2018). Cabe destacar que la EEAOC es una de las instituciones propietarias de la patente del fenotiador automático (WO 2012/042084 A1).

Con todas estas mejoras, finalmente se desarrolló una metodología basada en marcadores morfo/fisiológicos y moleculares que permiten identificar genotipos tolerantes de manera rápida y económica en las primeras etapas fenológicas, sin necesidad de desarrollar el ciclo completo del cultivo en campo (Toum *et al.*, 2022). Esto podría utilizarse para identificar genes que pudieran estar asociados con la tolerancia y/o seleccionar genotipos promisorios durante las primeras etapas del proceso de mejora, lo que aceleraría la obtención de variedades con tolerancia a la sequía en el programa de mejoramiento genético, disminuyendo el costo ambiental y económico de los ensayos en campo.

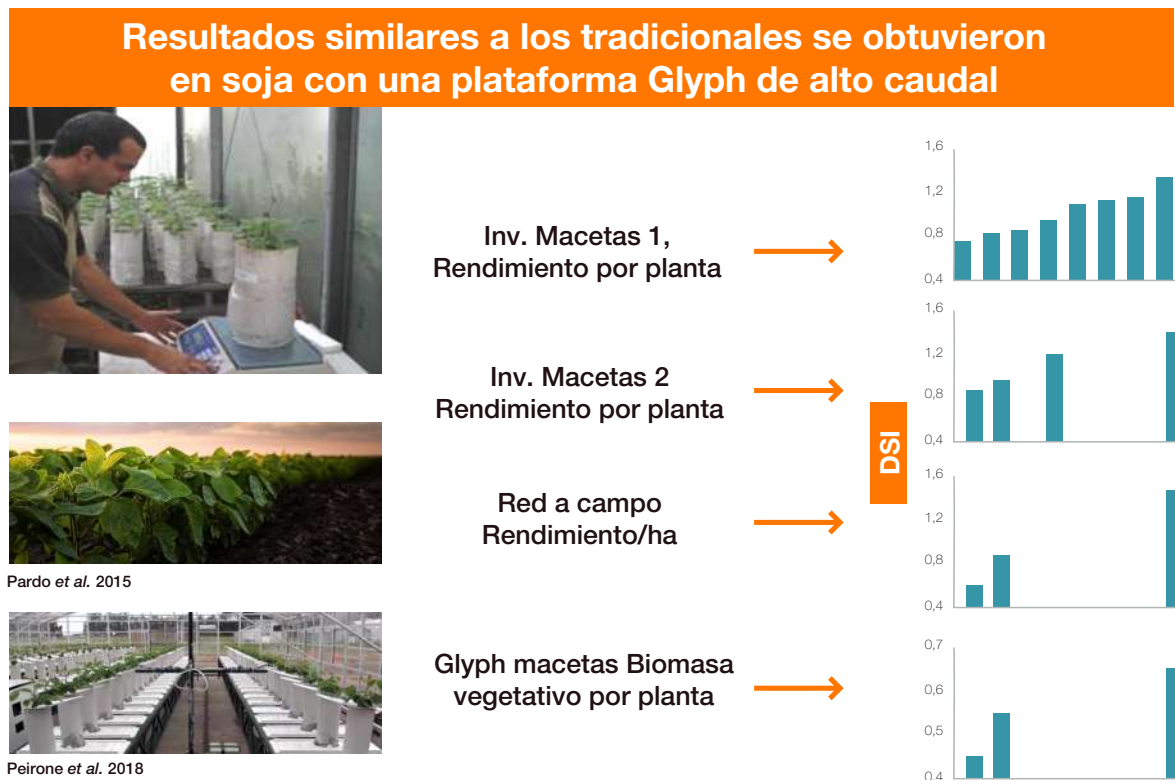


Figura 4. Resumen de los experimentos que condujeron a la determinación de parámetros óptimos para identificar genotipos tolerantes a la sequía bajo condiciones controladas.

¿Hacia dónde vamos?

En la actualidad nos encontramos abocados a la mejora continua de este sistema. Para ello se han obtenido fondos a través de los proyectos Equipar Ciencia y Redes Federales de Alto Impacto que nos permitieron adquirir equipamiento de última generación. Estamos instalando un fitotrón para cría de plantas y ensayos bajo condiciones totalmente controladas, adosado al laboratorio de biología molecular, con cámaras de cría que tendrán un sistema de luces que podrá brindar la cantidad y calidad de luz necesaria para el crecimiento óptimo de la soja. Esto permitirá realizar ensayos a contra-estación controlando el fotoperíodo y la temperatura. La segunda mejora, y la más costosa, es la instalación de dos fenotipadores automáticos a escala de laboratorio (marca Phenospex) que permitirán automatizar y aumentar considerablemente la toma de datos no destructivos, nos solo relacionados al rendimiento bajo condiciones de estrés hídrico, sino también evaluar todo tipo de estrés biótico en cualquiera de los cultivos de interés de la EEAOC (Figura 5).

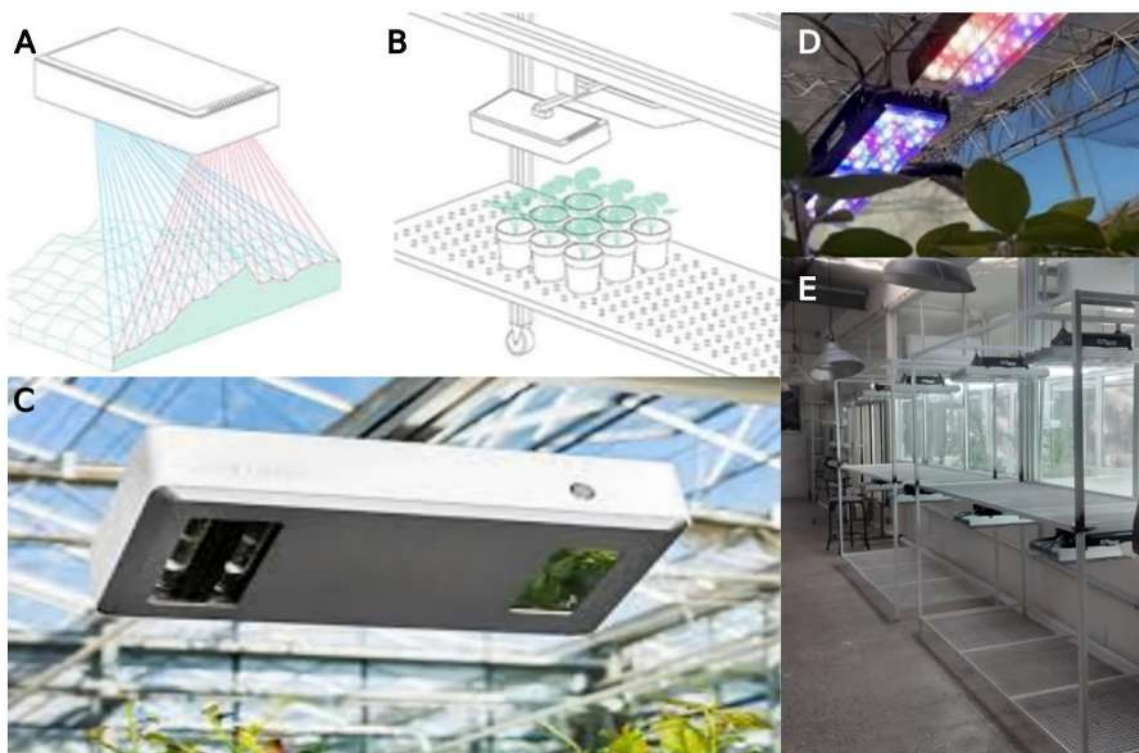


Figura 5. Detalles de las nuevas instalaciones en proceso. A y B: esquemas de la instalación del sensor PlantEye 600 (Traitfinder Phenospex) que permite lecturas multi-espectrales y morfológicas no destructivas. D y E: cámaras de cría con sistema de luces óptimas para la cría de soja bajo condiciones controladas y contra-estación.

En conclusión, la mejora continua nos permite seguir brindando servicios e investigaciones de calidad, acorde a los tiempos actuales, donde el cambio climático nos plantea la necesidad de responder rápidamente y desarrollar metodologías y sistemas sostenibles y amigables con el ambiente. Para disminuir los costos ambientales y económicos de producción e I+D+i es necesario aplicar tecnologías modernas e innovativas. Sólo de esta manera podremos estar a la altura de las necesidades de nuestra sociedad.

Bibliografía

Aguirrezabal, L. (2012). 'Plataforma automática de fenotipado'. Available at: <https://patents.google.com/patent/WO2012042084A1/es?q=WO2012042084A1>.

Pardo, E.M. et al. (2015). 'Drought tolerance screening under controlled conditions predicts ranking of water-limited yield of field-grown soybean genotypes', *Journal of Agronomy and Crop Science*, 201(2), pp. 95–104. Available at: <https://doi.org/10.1111/jac.12106>.

Peirone, L.S. et al. (2018) 'Assessing the Efficiency of Phenotyping Early Traits in a Greenhouse Automated Platform for Predicting Drought Tolerance of Soybean in the Field', *Frontiers in plant science*, 9(May), pp. 1–14. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.00587>.

Reynolds, M. et al. (2021) 'Addressing Research Bottlenecks to Crop Productivity', *Trends in Plant Science*, 26(6), pp. 607–630. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.03.011>.

Salekdeh, G. H. et al. (2009). 'Conceptual framework for drought phenotyping during molecular breeding', *Trends in plant science*, 14(9), pp. 488–496.

Schmutz, J. et al. (2010). 'Genome sequence of the palaeopolyploid soybean', *Nature*, 463(7278), pp. 178–183. Available at: <https://doi.org/10.1038/nature08670>.

Toum, L. et al. (2022). 'Selecting putative drought-tolerance markers in two contrasting soybeans', *Scientific Reports*, 12(1), p. 10872. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14334-3>.

Desarrollo y evaluación de nuevos genotipos de soja del PMGS con resistencia a tres enfermedades

- › Carla Rocha^{1*}, Gabriela García^{1*}, Andrea Peña Malavera^{1*}, Agustín Padilla^{1*}, Mario Devani^{1**}, Atilio Castagnaro^{1*}, Mariano Pardo^{1*}, M. Amalia Chiesa²

Introducción

El estrés biótico ocasionado por las enfermedades fúngicas constituye uno de los principales factores limitantes del cultivo de la soja [*Glycine max* (L) Merr.] provocando pérdidas económicas millonarias. En un contexto mundial de cambio climático y aumento poblacional, la satisfacción de la demanda de alimentos y de energía renovable exige que haya un mejoramiento tecnológico bajo la forma de nuevas variedades mejor adaptadas a los nuevos escenarios ambientales, con mayor potencial de rendimiento (Ray *et al.*, 2013) y menor costo ambiental de producción.

Entre las distintas enfermedades que afectan al cultivo en el noroeste argentino se destacan la mancha ojo de rana (MOR), el cancro del tallo (CTS), y el síndrome de muerte súbita (SMS) causadas por distintos organismos fúngicos. Para reducir el impacto negativo sobre el cultivo, se plantean distintas estrategias, como el uso de fungicidas y rotación de cultivos. Sin embargo, bajo un marco de manejo integrado y sustentable, se considera que la resistencia genética constituye la estrategia más efectiva y económica para el control de las enfermedades.

En este sentido, existen herramientas biotecnológicas orientadas a contribuir con el mejoramiento genético de la soja permitiendo aumentar el rendimiento e incrementar la resistencia a distintos factores bióticos y abióticos. La implementación de marcadores moleculares (MM) del tipo microsatélites (SSR) es aún útil para la obtención de nuevas variedades (Song *et al.*, 2010). Los MM-SSR ligados a genes R de interés se pueden utilizar como herramienta para identificar genotipos portadores de dichos genes, proceso llamado selección asistida por MM (SAM) (Collard *et al.*, 2005).

Una metodología utilizada en mejoramiento para incorporar resistencia es la retrocruza (RC), que permite apilar en un único genotipo varios genes de diversas fuentes (Allard, 1999). La aplicación de SAM en el método de RC, permite la introgresión de genes R/QTLs (del inglés Quantitative trait loci) que se encuentran en un parental donante (PD), en un genotipo con caracteres agronómicos deseables (parental recurrente, PR), aumentando la eficacia de la selección, así como también reduciendo el tiempo necesario en el proceso de mejoramiento.

¹Instituto de tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino - Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (ITANOA-EEAOC). ²Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR). *Sección Biotecnología. **Sección Granos, EEAOC.

E-mail: crocha@eeaoc.org.ar

El objetivo de este trabajo fue apilar distintos QTL_{sds} de resistencia a SMS y a CTS y MOR mediante RC asistida por MM, para obtener germoplasma genéticamente mejorado. Posteriormente, se validó la expresión fenotípica de dichas resistencias en el fondo genético utilizado para el apilamiento, utilizando métodos de inoculación eficientes y de bajo costo bajo condiciones semi-controladas.

Materiales y métodos

Genotipado de banco de germoplasma. Para identificar a los cultivares del banco de germoplasma (BG) del Programa de Mejoramiento Genético de Soja de la EEAOC portadores de los genes de resistencia a las tres enfermedades (MOR, CTS, SMS) se utilizaron seis MM-SSR asociados a dichos genes (Yang *et al.* 2001; Chiesa *et al.*, 2017; Iqbal *et al.*, 2001). La presencia de dichos MM implica la presencia de resistencia.

Una vez caracterizados genéticamente los cultivares según los MM que poseían, se diseñaron cruzamientos dirigidos a fin de obtener nuevos genotipos de soja portadores de genes de resistencia a las tres enfermedades.

Retrocruza, selección y autofecundación. Para apilar los QTLs y los genes R en un genotipo con buen comportamiento agronómico, se llevó a cabo el cruzamiento inicial usando el cv. Forrest, portador de los genes de resistencia a SMS como parental dador (PD) y el cv. A8100 con buen fondo genético y portador de los genes de resistencia a CTS y MOR como parental recurrente (PR). De esta cruce se obtuvieron plantas F1 híbridas y mediante los MM se seleccionaron aquellas que llevaban los genes de interés. Estos genotipos intermedios fueron usados como parentales en la próxima cruce con el PR obteniéndose genotipos RC1F1 (Figura 1). Aquellos que presentaron los genes de resistencia se utilizaron para volver a cruzar con el PR (RC2) y se obtuvieron genotipos RC2F1. Se seleccionaron aquellos genotipos portadores de la resistencia y con la mayor proporción del fondo genético del PR (Figura 1).

Evaluación fenotípica de líneas mejoradas frente a MOR, CTS, SMS en condiciones semi-controladas

MOR. Para determinar el comportamiento fenotípico de las líneas con los genes apilados, se llevó a cabo la inoculación bajo condiciones semicontroladas. Se usaron como controles susceptibles Anta8.2 y HO6620 y como testigo resistente A8000. La inoculación se realizó en estadio fenológico V3 con una suspensión de conidios obtenidos del aislamiento de *Cercospora sojina* (MOR). La evaluación fenotípica se realizó a los 21 días después de la inoculación (dpi). La severidad de la enfermedad se midió estimando el porcentaje de incidencia utilizando una escala de severidad para MOR adaptada (Sillon *et al.*, 2008).

CTS. Se llevó a cabo la evaluación fenotípica de las líneas con los genes apilados frente a CTS, el genotipo 'RA702' se usó como control de susceptibilidad y el cv. Hutcherson se usó como control resistente (Chiesa *et al.*, 2017). Las inoculaciones se realizaron en estadio fenológico V3, realizando una herida por debajo del nudo cotiledonar, luego se intro-

dujo una porción de micelio del aislamiento de *D. phaseolorum* var. *meridionalis* (CTS). El desarrollo de síntomas se evaluó hasta 42 dpi y el grado de avance de la enfermedad en cada genotipo se evaluó midiendo el porcentaje de plantas muertas (%PM) (Chiesa *et al.*, 2009).

SMS. Se llevó a cabo la evaluación fenotípica de las líneas con los genes apilados frente a SMS, se usó como control de susceptibilidad el genotipo A8000, un testigo susceptible tratado con fungicida comercial (A8000+fungicida) y Forrest como genotipo control resistente. La inoculación se llevó a cabo mediante el método de infestación del suelo en el momento de la siembra con sorgo colonizado con *Fusarium tucumaniae* (SMS) (Aoki *et al.*, 2012, Scandiani *et al.*, 2010). A los 30 dpi se registró peso fresco de parte aérea.

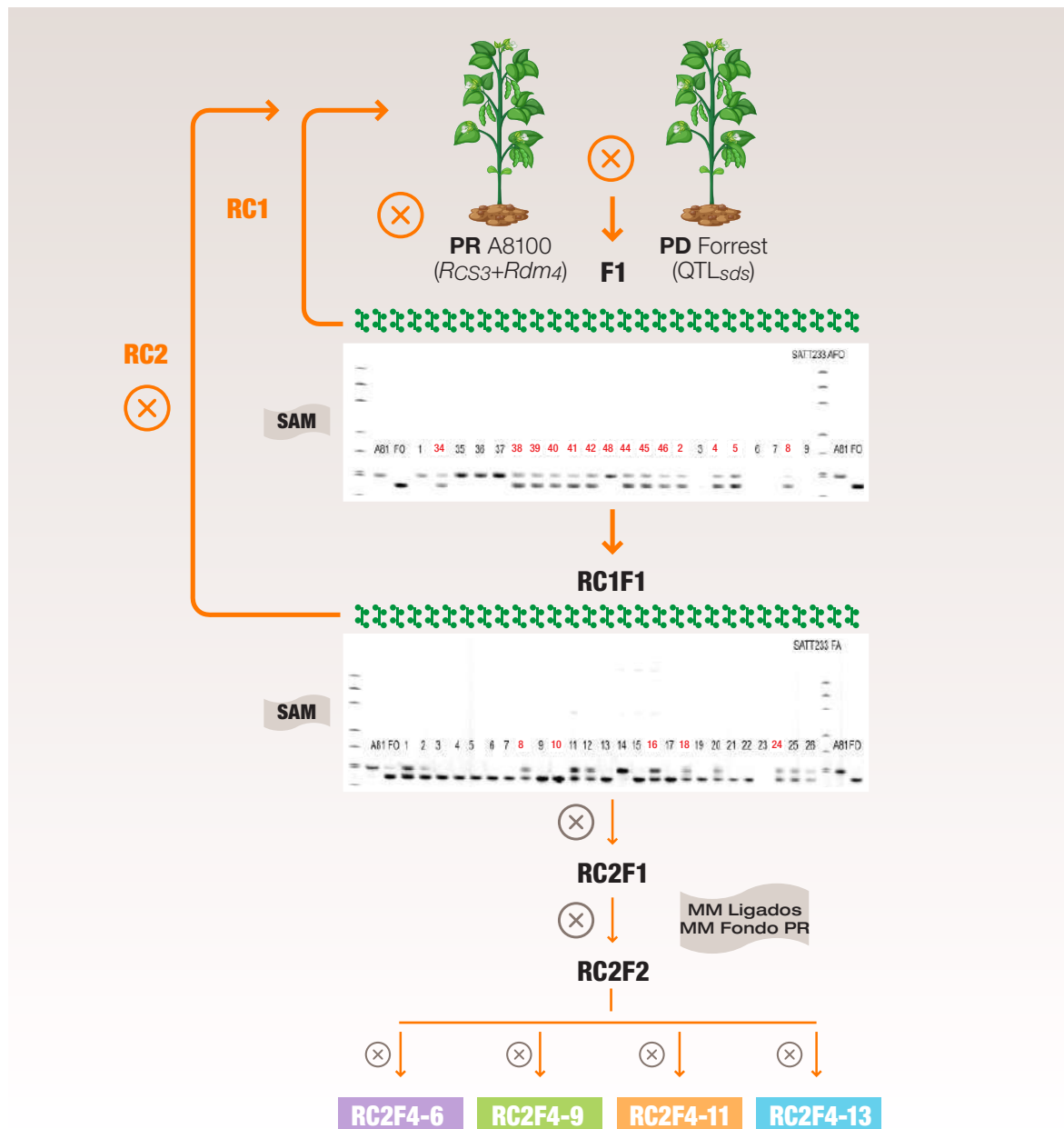


Figura 1. Esquema de apilamiento a los genes de resistencia a las tres enfermedades mediante retrocruza (RC) asistida por MM. PR: parental recurrente y PD, parental dador. En cada etapa se solo los genotipos portadores de los genes de resistencia avanzaron a la siguiente etapa.

Resultados

Genotipado del Banco de Germoplasma (BG). De los 56 genotipos analizados con los MM, 12 (21,4 %) presentaron el gen de resistencia a MOR (Rsc3), 33 (59 %) el gen ligado a CTS (Rdm4) y solo un genotipo (1,8 %) es portador de los MM ligados a los QTLs de SMS. En base a estos resultados se eligió al cv. Forrest que fue el único genotipo que presentó todos los QTLs de SMS como PD y el cv. A8100 que presentó los genes de resistencia a MOR y CTS y además buenas características agronómicas como PR.

Retrocruza, selección y avance. En el cruzamiento inicial se obtuvieron 46 plantas F1, mediante MM-SSR se encontró que 33 fueron híbridos efectivos (71,7 %). Estas plantas se utilizaron para volver a cruzar con A8100 como PR (RC1) obteniéndose 31 plantas RC1F1. A partir de los perfiles moleculares se detectaron nueve plantas (29 %) portadoras de los MM asociados a los genes de resistencia de interés (RC1F1). Estas se utilizaron para realizar la RC2 con el PR A8100 y se obtuvieron 31 plantas RC2F1. Se analizaron molecularmente y se encontraron nueve líneas (29 %) con distintas combinaciones de los MM asociados y distintos porcentajes de similitud a nivel genómico con el PR. Los porcentajes de similitud con el PR de la progenie RC2F1 oscilaron entre 35 % y 91 %, con un promedio de 70 %. Se seleccionaron los individuos portadores de la resistencia, la familia R30 compuesta por tres genotipos (R30-6, R30-9, R30-11) que presentaron todos los MM ligados a los genes apilados y una similitud del 50 % con el PR y un genotipo de la familia R25 (R25-13) que presentó todos los MM ligados a los genes R, a excepción de uno de los MM ligado a uno de los QTLs de SMS (Figura 2). Los cuatro genotipos se dejaron autofecundar hasta F5 hasta asegurar que los genes estén fijados.

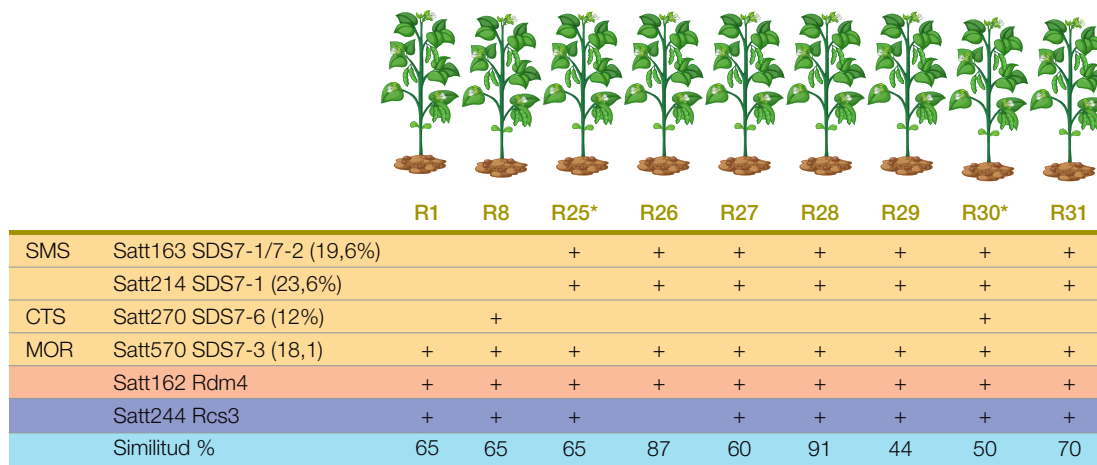


Figura 2. Resumen de la presencia de los MM-SSR asociados a los genes de resistencia a las tres enfermedades y los porcentajes de similitud con el PR en nueve líneas RC2F2. * Familias seleccionadas por llevar todos los MM de resistencia y alta similitud con el PR.

Validación fenotípica de líneas mejoradas frente a MOR, CTS, SMS en condiciones semi- controladas

En la Tabla 2 se presentan los resultados de la incidencia de MOR en los cultivares de soja de referencia resistente (A8000) y susceptible (HO6620, Anta 8.2) y los genotipos con los genes apilados evaluados. Se observa que todos los genotipos R30 con los genes apilados mostraron una incidencia menor (2 %) que el genotipo susceptible HO6620 (44 %) siendo comparable con el genotipo resistente de referencia A8000 (2 %). Por lo tanto, los genotipos con los MM ligados a los genes R apilados R30-6, R30-9 y R30-11 presentan altos niveles de resistencia a la enfermedad. Por su parte, el genotipo R25 no presentó diferencias significativas con el genotipo Anta 8.2 (10%).

Con respecto a la resistencia a CTS, en la Tabla 3 se presentan los resultados de la severidad (%) en los cultivares de soja de referencia resistente (Hutchenson) y susceptible (RA702), y los genotipos con los MM ligados a los genes R apilados evaluados. Se observa que todos los genotipos R30-6, R30-9 y R30-11 con los genes apilados mostraron un %PM similar (5-8 %) al genotipo resistente de referencia (Hutchenson, 12 %), y significativamente menor que el genotipo susceptible RA702 (75 %), por lo que los genotipos con genes apilados presentan altos niveles de resistencia a la enfermedad. Por su parte, el genotipo R25 mostró niveles de %PM mayores a Hutchenson, pero significativamente menores a RA702. Por lo que los genotipos con los genes apilados serían resistentes al agente causal de la enfermedad del CTS.

Finalmente, con respecto al SMS, en la Tabla 4 se presentan los resultados de peso foliar para el cultivar de resistente de referencia Forrest y el cultivar A8000 susceptible, un tratamiento A8000+ fungicida y los genotipos con los MM ligados a los genes R apilados. Se observa que todos los genotipos R30 y R25 con los genes apilados mostraron un peso medio foliar fresco (6.7-4.8 gr) mayor que el genotipo de referencia susceptible A8000 (2 gr) que el genotipo resistente de referencia Forrest (3.9 gr), por lo que los genotipos con genes apilados presentan niveles de resistencia a la enfermedad mayores al del genotipo dador de los QTLs de resistencia a SMS. Por lo que los genotipos con genes apilados serían efectivos para el control de la enfermedad del SMS.

Tabla 1. Factor de reproducción y reacción de cultivares de soja al nematodo de la agalla, *Meloidogyne javanica* en la provincia de Tucumán.

Genotipos	Incidencia (%)
R30-9	2 A
R30-11	2 A
R30-6	2 A
A8000*	2 A
ANTA 8,2**	10 B
R25-13	18 B
HO6620**	44 C

*Genotipo de referencia resistente portador del gen *Rcs3*. **genotipos susceptibles (*rsc/rcs*).
Método de comparación de medias de a pares: Fisher, alfa=0,05
Letras distintas indican que hay diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$).

Tabla 2. Evaluación fenotípica de líneas con genes apilados y genotipos portadores de los genes de referencia frente a Cancro del tallo (*Diporthe phaseolorum var. meridionalis*) bajo condiciones semi-controladas.

Genotipos	PM (%)
R30-11	5 C
R30-6	5 C
R30-9	8 C
Hutchenson*	12 C
R25-13	27 B
RA702**	75 A

*Genotipo de referencia resistente portador del gen Rdm4. **genotipo susceptible (rdm/rdm).
Método de comparación de medias de a pares: Fisher, alfa=0,05
Letras distintas indican que hay diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$).

Tabla 3. Evaluación fenotípica de líneas con genes apilados y genotipos portadores a de los genes de referencia frente al síndrome de la muerte súbita (*Fusarium tucumaniae*) bajo condiciones semi-controladas.

Genotipos	Peso foliar
A8000+Fungicida	11.98 A
R30-6	6.69 B
R 30-11	6.53 B
R30-9	5.78 B
R25-13	4.78 B
Forrest*	3.93 B
A8000**	2.06 C

*Genotipo de referencia resistente portador de los QTLsms. **genotipo susceptible.
Método de comparación de medias de a pares: Fisher, alfa=0,05
Letras distintas indican que hay diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$).

Conclusiones

Se obtuvieron cuatro genotipos de soja con genes de resistencia a tres enfermedades de importancia regional, con un fondo genético adaptado a la región del NOA. La utilización de los MM permitió seleccionar los parentales pertenecientes al BG de EEAOC. Mediante la selección molecular se pudo determinar con exactitud cuáles eran los genotipos portadores de los genes de resistencia apilados. Cabe destacar la importancia de la incorporación de los MM dentro del esquema de selección y de la metodología de RC asistida, ya que esta es la primera vez que se utiliza en nuestro Programa.

Con esta metodología se logró acelerar la obtención de líneas de soja que representan un producto tecnológico de gran valor que serán incorporados al BG de soja de la EEAOC, para ser utilizados como progenitores “dadores” para incorporar resistencia múltiple. Resulta de interés remarcar que actualmente no existen cultivares comerciales que presenten resistencia a las tres enfermedades evaluadas.

Estas tecnologías podrán ser transferidas al sector agrícola para incrementar la productividad de la región de manera sostenible, con el objetivo final de mejorar el rendimiento del cultivo y obtener semilla con mejor calidad fitosanitaria.

Bibliografía

Allard, R. W. (Robert W. (1999). Principles of plant breeding. J. Wiley.

Aoki, T., Scandiani, M. M., & O'Donnell, K. (2012). Phenotypic, molecular phylogenetic, and pathogenetic characterization of *Fusarium crassispitatum* sp. nov., a novel soybean sudden death syndrome pathogen from Argentina and Brazil. *Mycoscience*, 53(3), 167-186. <http://doi.org/10.1007/s10267-011-0150-3>

Chiesa, M. A., Pioli, R. N., & Morandi, E. N. (2009). Specific resistance to soybean stem canker conferred by the Rdm4 locus. *Plant Pathology*, 58(6), 1032-1038. <http://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2009.02145.x>

Chiesa, M. A., Cambursano, M. V., Pioli, R. N., & Morandi, E. N. (2017). Molecular mapping of the genomic region conferring resistance to soybean stem canker in Hutcheson soybean. *Molecular Breeding*, 37(5). <http://doi.org/10.1007/s11032-017-0660-6>

Collard, B. C. Y., Jahufer, M. Z. Z., Brouwer, J. B., & Pang, E. C. K. (2005). An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement: The basic concepts. *Euphytica*, 142(1-2), 169-196. <http://doi.org/10.1007/s10681-005-1681-5>

Iqbal, M. J., Meksem, K., Njiti, V. N., Kassem, M. A., & Lightfoot, D. A. (2001). Microsatellite markers identify three additional quantitative trait loci for resistance to soybean

sudden-death syndrome (SDS) in Essex x Forrest RILs. *Theoretical and Applied Genetics*, 102(2-3), 187-192. <http://doi.org/10.1007/s001220051634>

Ray, D. K., Mueller, N. D., West, P. C., & Foley, J. A. (2013). Yield Trends Are Insufficient to Double Global Crop Production by 2050. *PLoS ONE*, 8(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066428>

Scandiani, M. M., Aoki, T., Luque, A. G., Carmona, M. A., & O'Donnell, K. (2010). First report of sexual reproduction by the soybean sudden death syndrome pathogen *Fusarium tucumaniae* in Nature. *Plant Disease*, 94(12), 1411-1416. <http://doi.org/10.1094/PDIS-06-10-0403>

Sillon, M., Julio Albrecht, I., Rufino, P., Marinone, D., Meroi, G., Recanatese, J., Pirles, S. (2008). Comportamiento de cultivares de soja frente a mancha en ojo de rana. *Red De Ensayos De Agricultores Federados Argentinos Zona Norte. Ciclo Agrícola 2008/2009.*

Song, Q., Jia, G., Zhu, Y., Grant, D., Nelson, R. T., Hwang, E.Y. Y., Cregan, P. B. (2010). Abundance of SSR motifs and development of candidate polymorphic SSR markers (BARCSOYSSR_1.0) in soybean. *Crop Science*, 50(5), 1950-1960. <http://doi.org/10.2135/cropsci2009.10.0607>

Yang, W., Weaver, D. B., Nielsen, B. L., & Qiu, J. (2001). Molecular mapping of a new gene for resistance to frogeye leaf spot of soya bean in «Peking». *Plant Breeding*, 120(1), 73-78. <http://doi.org/10.1046/j.1439-0523.2001.00563.x>

Consideraciones finales

En esta última campaña sojera (2023/2024) se estima que se sembraron 166.880 ha en Tucumán (Fandos *et al.*, 2024), lo que significa una disminución del 1,3 % con respecto a la campaña precedente. De la oferta varietal en la Red, casi la mitad cuenta con la nueva tecnología Conkesta y un cuarto de esa oferta es Enlist. Esto difiere con los datos de la encuesta a productores en esta publicación, donde aproximadamente $\frac{3}{4}$ partes de la superficie fue implantada con variedades Intacta.

Luego de tres campañas consecutivas de “La Niña”, la campaña 2023/2024 sucedió bajo la influencia de “El Niño”, donde los acumulados de lluvia en general en la provincia estuvieron por debajo de lo normal pero con una buena frecuencia de ocurrencia, que hizo que los rendimientos fueran iguales o mayores que el promedio histórico para la provincia. Se debe aclarar que en nuestra zona sojera se presentó una fuerte heterogeneidad en la distribución temporal y espacial de las precipitaciones, resultando en distintos escenarios para cada campo.

Los rendimientos de la Red de variedades comerciales de soja del NOA también fueron muy buenos, y los promedios superaron en general la media de las últimas 13 campañas. El sub conjunto de localidades que conforman Tucumán y zonas de influencia (TucZI) lograron, a diferencia de otros años, rindes mayores que los de todas las localidades del NOA. De los análisis aplicados sobre los resultados de la Red, se destacan los materiales DM 64K64 SCE, NEO 69S23 CE, BRV 56222 E, CZ 6423 SE e IS 69.2 CE, entre los de ciclo corto; y DM 80K80 SCE, P80A02 SCE, CZ 78B24 CE SCE; P75A06 SCE, BRV 57122 CE, DM 75K75 CE y Tukuy, entre los largos. Al evaluar cada evento biotecnológico de las variedades por separado para esta campaña, aparecen con mejor potencial de rendimiento aquellos cultivares con tecnología Conkesta, seguidos de cerca por los que poseen tecnología Intacta. Finalmente, en cuanto a los materiales de la Red, los estudios comparativos con campañas anteriores nos muestran que a pesar de que la tendencia entre los productores es reducir el largo del ciclo mediante el uso de variedades más cortas, en los últimos años el mejor rinde promedio lo logran aquellas de ciclo largo.

Con respecto a la ocurrencia de enfermedades, el cultivo no presentó problemas graves durante el periodo vegetativo, y durante las etapas reproductivas hubo algunos casos menores de Mancha anillada, Mancha ojo de rana y Tizón de la hoja, mientras que la roya asiática apareció ya muy tarde (R5 aproximadamente). Sí se encontró una fuerte carga patogénica al analizar la soja que será utilizada como semilla, con valores por encima del límite permitido en algunos casos de *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp y *Cercospora kikuchii*, motivo por el cual desde la EEAOC recomendamos realizar patología de semillas de nuestros lotes.

Este año se hizo énfasis en estudios de la oruga medidora *Rachiplusia nu*, ya que el cambio de susceptibilidad de la misma a la soja Bt conllevó a que se convierta en la defo-

determinaron que numerosos insecticidas ofrecen muy buen control de la misma, esta oruga apareció más temprano esta campaña que otras veces y con mayor número de individuos, en sojas Intacta y Conkesta (no teniendo esta soja registrada como blanco a la medidora). Además, en esta última tecnología se encontraron con un incremento de la capacidad de daño y supervivencia de la oruga sobre estos cultivares. Como comentario, se continuaron con las evaluaciones de cultivares comerciales frente al nematodo de la agalla, siendo todos susceptibles. Desde la EEAOC se terminó de liberar comercialmente una variedad denominada Churi, con moderada resistencia a dos razas del nematodo del quiste, siendo la tolerancia varietal la mejor herramienta para el manejo de esta plaga. Además de la carga patogénica en semillas, se realizaron también test de calidad de semillas de productores en nuestro laboratorio, observándose una caída en los resultados de los parámetros con respecto a los valores de referencia, dado por un temporal de lloviznas, alta nubosidad y alta humedad relativa durante la época de cosecha.

La fertilización fue otro de los temas tratados en esta edición, observándose que continúa habiendo una respuesta positiva ante la aplicación de ófforo en los valores que generalmente ponen los productores, en los casos donde la degradación química del suelo es significativa. El agregado de Zinc pareciera tener un efecto favorable también en el rendimiento, mientras que no demuestra ningún efecto la fertilización (con Fósforo y/o Zinc) sobre el contenido de proteína de los granos producidos. Otro tópico relacionado a la nutrición de suelos es la correlación encontrada entre mayores valores del mapa nacional de carbono orgánico del suelo y una mayor repetitividad en la frecuencia de rotación de la soja con el maíz, lo que continúa demostrando los beneficios de incluir esta gramínea en nuestro esquema de cultivos, en pos de una agricultura regenerativa.

Finalmente, y como corroborando algunas de las evaluaciones realizadas, el análisis de los resultados a productores calificados que todos los años realiza la sección de Economía de la EEAOC nos indica que, con respecto a la superficie encuestada, el productor continúa sembrando en su mayoría variedades Intacta sobre todos de grupos cortos (para poder implantar un mejor cultivo invernal), y que solo la mitad fertiliza de base sus cultivos con una dosis relativamente baja (menos de 50 kg/ha de P₂O₅). En cuanto al aspecto sanitario, se realizaron pocas aplicaciones dada la baja presión de plagas, encontrándose entre las principales enfermedades las de fin de ciclo; entre los insectos más comunes, el picudo negro y las orugas medidoras (estas con más población en las variedades Ipro que en las Conkesta); y entre las malezas de más difícil control, a *Borreria* spp. y *Amaranthus* spp.

Bibliografía

Fandos, Carmina; Pablo Scandaliaris; Javier I. Carreras Baldrés; Federico J. Soria; Daniel E. Gamboa; Clara Espeche y Mario R. Devani. 2024. Relevamiento satelital de la superficie implantada con soja, maíz y poroto en Tucumán en la campaña 2023/2024 y comparación con campañas precedentes [En línea]. Boletín electrónico (305). Disponible en <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=relevamiento-satelital-de-la-superficie-implantada-con-soja-maiz-y-poroto-en-tucuman-en-la-campana-2023-2024-y-comparacion-con-campanas-precedentes> (consultado 23 julio 2024).