

CAMPAÑA
2018/2019

SOJA

Editorial

Con una trayectoria de 110 años, La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) viene acompañando el crecimiento productivo de la provincia de Tucumán y del noroeste argentino (NOA), y realizando aportes tecnológicos que han contribuido a mejorar los procesos del sector agrícola. Numerosos cultivos fueron abordados desde la EEAOC a los efectos de estudiar y de contribuir a optimizar todas las etapas que determinan la productividad.

Los cultivos de granos ocuparon un espacio importante en la atención brindada por la institución, y en especial la soja fue acompañada desde los inicios de la EEAOC. De esta forma, se realizaron aportes para el desarrollo de paquetes productivos adaptados a nuestras condiciones, permitiendo la expansión del cultivo.

Las últimas décadas estuvieron marcadas por cambios constantes en el sistema de producción de granos, y la soja en particular experimentó una importante transformación en las diferentes etapas que definen su producción. Desde el Programa Granos de la EEAOC, todas las innovaciones surgidas fueron acompañadas por tareas de investigación, desarrollo tecnológico y transferencia al sector granario.

Los desafíos para el sector no se detienen y los sistemas productivos, dinámicos y cambiantes, siguen demandando atención para la generación de información que les permita a los asesores y técnicos disponer de herramientas para la toma de decisiones.

Los sistemas productivos actuales se enfrentan con una menor rentabilidad del cultivo, que obliga a un replanteo del

esquema de producción. Los nuevos paradigmas proponen estrategias de manejo que aumenten la complejidad del sistema, incorporando diversidad e intensificación, con miradas holísticas que involucren diversas variables que intervienen en el logro de rendimientos.

Los Planes de trabajo del Programa Granos de la EEAOC se orientan para incorporar enfoques sistémicos y agroecológicos que permitan abordar los problemas de la producción de manera integral.

La publicación especial **El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino, Campaña 2018/2019**, es una de las vías a través de la cual la EEAOC transfiere parte de su investigación al sector productivo desde hace 22 años. En esta publicación se pone a disposición los resultados de trabajos presentados en el XXII Taller de variedades de soja y

también los de otros estudios que se desarrollan en los planes de trabajo del Programa, para ofrecerle al productor un variado paquete de información actualizada sobre manejo del cultivo.

En esta edición se presentan en el primer capítulo artículos vinculados a la Red de Evaluación de Cultivares de soja, que incluye los resultados de rendimientos obtenidos en cada ambiente donde se evaluaron los diferentes cultivares, como así también una caracterización fenológica de los mismos.

Diferentes análisis fueron realizados con los datos obtenidos, a los efectos de cotejar el comportamiento de los cultivares que participaron de la Red. De esta manera, se compararon los distintos grupos de maduración que intervinieron y las variedades que obtuvieron los rendimientos más altos en cada ambiente y su promedio en la totalidad de localidades analizadas. El índice ambiental (que considera los rendimientos de los cultivares según ambientes de alto y bajo potencial) fue otro de los análisis realizados, que permite diferenciar el comportamiento de los materiales en localidades contrastantes. La tecnología RR2Bt, Intacta o IPRO, que otorga resistencia a larvas de lepidópteros, fue cotejada en comparación con sojas con la tecnología RR1, a los efectos de saber el rendimiento de aquella en la última campaña y en anteriores. Los resultados de los últimos años

de la Red también se consideraron y analizaron, a los efectos de conocer tendencias que permitan definir estrategias de manejo.

Las condiciones ambientales del área sojera fueron evaluadas utilizando la información generada por la red de estaciones meteorológicas automáticas de la EEAOC, siendo esta una información relevante para comprender una parte de los factores intervinientes en la formación de los rendimientos.

La temática sanitaria del cultivo fue abordada por medio de varios artículos que presentan información relevante sobre la incidencia que tuvieron las enfermedades en nuestra región, que incluye el panorama sanitario del cultivo en el NOA, la evaluación del comportamiento de los cultivares frente a la Mancha anillada y el manejo químico de las enfermedades. Asimismo se presenta un artículo sobre las plagas en la soja RR2Bt, evaluando la evolución de aquellas que no son blanco en este tipo de tecnologías y considerando alternativas químicas para su control. También se presenta información sobre la presencia de nematodos en el cultivo, y su evaluación en diferentes ambientes. Por último, se analiza el efecto de las demoras en la cosecha sobre la calidad de la semilla de soja.

Una temática de gran actualidad, como la incorporación de cultivos de servicios en el período invernal, es abordada a través

de evaluaciones sobre el efecto que tienen diferentes sistemas productivos en la sustentabilidad, y fue desarrollada en ensayos de larga duración en la Subestación Monte Redondo.

Además se presenta información que permite identificar y cuantificar los cultivos antecesores de los lotes sembrados con soja y con maíz en la campaña pasada, datos de suma importancia al momento de organizar el manejo de los sistemas productivos.

El análisis estadístico del ciclo agrícola se muestra a través de un artículo donde se presentan los resultados de la encuesta a productores; además se informa sobre el rendimiento de indiferencia comparado y los márgenes del monocultivo con relación al de sucesiones de cultivos de granos en varias campañas.

El artículo que cierra la publicación hace referencia a la resistencia genética a la Roya asiática de la soja, para desarrollar estrategias de manejo sustentables, efectivas y económicas que controlen esta enfermedad.

Para finalizar, es necesario reconocer los aportes que se reciben a través de los diferentes colaboradores de la Red de evaluación de cultivares del NOA, como así también a quienes de manera generosa colaboran con los proyectos del Programa; aportes todos ellos que resultan fundamentales para efectuar nuestra tarea.

Mario Devani

Coordinador Programa Granos EEAOC

A

Red de Evaluación de Cultivares de Soja para el noroeste argentino 2018/2019

El
cultivo
de la
SOJA
en el
noroeste
argentino

1. Resultados de la campaña 2018/2019
2. Análisis de rendimientos de la Red de macroparcels de soja
3. Análisis de rendimientos de la Red de soja, según índice ambiental con ajuste lineal

Credenz, la semilla de soja de BASF que potencia el rendimiento de tu campo.

CZ 5907 IPRO

CZ 6205 B

CZ 6505 B

CZ 6806 IPRO

CZ 7905 IPRO

 **BASF**
We create chemistry

Credenz[®]
Semillas de Soja



Para las variedades IPRO destine el 20% de la superficie para Refugio. De esta manera preservará la tecnología y disminuirá la tasa de aparición de resistencia. Credenz[®] y sus logotipos son marca registrada.

INTACTA RR2 PRO[®] y sus logotipos son marcas registradas de Monsanto Technology LLC.

Red de Evaluación de Cultivares de Soja para el noroeste argentino: resultados de la campaña 2018/2019

Devani, Mario R.*; Fernando Ledesma*; José R. Sánchez*; Marcela Escobar*; Daniel Gamboa*; Augusto Casmuz**;
Gonzalo Robledo***; Carla Rocha****; Victoria González***** y Daniela Perez*****

* Sección Granos, ** Sección Zoología Agrícola, *** Sección Suelos y Nutrición Vegetal, ****Sección Biotecnología, *****Sección Fitopatología, *****Economía y Estadísticas; EEAOC. E-mail: granos@eeaoc.org.ar

El Programa Granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) coordinó una nueva edición de la Red de Evaluación de Cultivares de Soja para el noroeste argentino (NOA), en la campaña 2018/2019.

Como desde hace 22 años, el objetivo de esta Red consiste en evaluar el comportamiento de las variedades de soja que se encuentran en el mercado considerando los aspectos agronómicos, fenológicos, sanitarios, etc. Los productores de la región cuentan con la información obtenida como una referencia para el manejo agronómico del cultivo y para elegir los materiales que implantarán en la siguiente campaña.

La colaboración y el aporte que realizan productores, asesores, empresas privadas y técnicos del medio son meritorios de destacar, ya que sin ellos la creación,

desarrollo y permanencia en el tiempo de esta Red no hubiera sido posible.

Cultivares y ambientes evaluados

En la campaña 2018/2019 se evaluaron 35 variedades de soja (Tabla 1), siete de ellas por primera vez. La mayor parte de los materiales ensayados (63%) tuvieron la tecnología RR2Bt (IPRO), comercialmente conocida como "Intacta". A su vez, las variedades nuevas representaron el 20%, de las cuales el 52% de estas fueron RR1.

Se proyectó la implantación de 16 macroparcels en distintas localidades del NOA (Figura 1), seis de ellas en la provincia de Tucumán (San Agustín, Piedrablanca, La Cruz, La Virginia, Gob. Garmendia y La Cocha), dos en Santiago del Estero (El Palomar y La Fragua), una en Catamarca (Los Altos) y siete en la provincia

de Salta (San Lorenzo, Olleros, Lajitas Este, Lajitas Oeste, Metán, Ballivián y Mosconi).

Metodología de trabajo

En la evaluación de las variedades de la Red de Macroparcels se tomó como guía el siguiente protocolo, detallado a continuación:

- Los semilleros que participan de la Red son los que proveen las semillas de las variedades a ser evaluadas, las que luego se distribuyeron a los responsables de cada macroparcels.
- Variedades de grupos de maduración (GM) cortos (V y VI) y largos (VII y VIII) se implantaron separadas.
- En todos los casos, el espaciado de siembra fue de 0,52 metros entre líneas.
- La longitud mínima de cada macroparcels debió ser de 100

Tabla 1. Listado y características de variedades comerciales de soja evaluadas en el noroeste argentino durante la campaña 2018/2019. Los datos de DF, DM y V se obtuvieron del ensayo en macroparcela de la Sub-Estación Monte Redondo de la EEAOC, San Agustín, Tucumán.

Nº	Variedades	Semillero	GM	HC	CF	CP	Gen	DF	DM	V	A	Peso 1000 semillas (g) ¹	Reacción a peroxidasa ¹
1	ACA 5825 IPRO	ACA	58	I	V	G	IPRO	46	106	2	100	170	Negativa
2	ACA 6513 IPRO	ACA	65	I	V	G	IPRO	46	106	1,5	110	143	Negativa
3	ACA 7890 IPRO	ACA	80	I	B	G	IPRO	50	111	2,5	85	167	Positiva
4	ACA 5785 GRTS	ACA	57	I	B	G	RR1	57	146			160	
5	Biosoja 8,40 RR	Bioceres	80	D	B	G	RR1	53	125	3	90	144	Positiva
6	CZ 5907 IPRO	Credenz	60	I	V	G	IPRO	41	101	2	95	154	Positiva
7	CZ 6205 RR	Credenz	62	I	B	G	RR1	45	110		115	178	
8	CZ 6505 RR	Credenz	65	I	V	G	RR1	48	109	1,5	105	136	Positiva
9	CZ 6806 IPRO	Credenz	70	I	B	G	IPRO	48	111	2,5	95	155	Negativa
10	CZ 7905 IPRO	Credenz	80	I	B	G	IPRO	49	116	2,5	105	156	Positiva
11	DM 60i62 IPRO	Don Mario	61	I	V	G	IPRO	42	102	1,5	110	150	Positiva
12	DM 62r63 RR STS	Don Mario	63	I	V	G	RR1	45	109	1,5	105	152	Positiva
13	DM 63i64 IPRO STS	Don Mario	62	I	V	G	IPRO	46	108	1,5	130	178	Positiva
14	DM 66r69 RR	Don Mario	66	I	B	G	RR1		114		115	165	
15	DM 67i70 IPRO STS	Don Mario	70	I	V	G	IPRO	49	111	2	90	157	Positiva/Negativa ²
16	DM 75i75 IPRO	Don Mario	75	I	V	G	IPRO		119		118	166	
17	DM 8277 IPRO STS	Don Mario	82	I	B	G	IPRO	49	116	2	110	137	Negativa
18	DM 8473 RR	Don Mario	84	I	B	G	RR1	48	117	1,5	100	144	Positiva
19	HO 6620 IPRO	SeedCorpHo	66	I	B	G	IPRO	40	103	1	85	174	Positiva
20	HO 7510 IPRO	SeedCorpHo	75	I	V	G	IPRO	49	114	2,5	105	161	Negativa
21	NS 6538 IPRO	Nidera	65	I	B	G	IPRO	50	115	1,5	110	170	
22	NS 6859 IPRO	Nidera	68	I	B	G	IPRO	48	111	2	125	147	Positiva
23	NS 7709 IPRO	Nidera	77	I	V	G	IPRO	49	115	2,7	100	173	Negativa
24	NS 8018 IPRO	Nidera	80	D	V	G	IPRO	51	127	2	90	160	
25	NS 8282	Nidera	82	D	B	G	RR1	51	132	2	85	165	
26	NS 8288 RG	Nidera	82	D	V	M	RR1	55	124	2	95	141	Positiva
27	RA 5715 IPRO	Santa Rosa	57	I	V	G	IPRO	42	101	1,5	105	148	Negativa
28	RA 655 RR	Santa Rosa	65				RR1						
29	RA 659 RR	Santa Rosa	69	I	B	G	RR1	48	113	2	115	140	Positiva
30	RA 6615 IPRO	Santa Rosa	65	I	V	G	IPRO	43	107	3	110	187	Positiva
31	RA 844 RR	Santa Rosa	84				RR1						
32	SYN 1561 IPRO	Syngenta	65	I	B	G	IPRO	48	107	2	105	169	Positiva
33	SYN 6x8 IPRO	Syngenta	68	I	B	G	IPRO	49	112	2	115	167	Positiva
34	SYN 7x1 IPRO	Syngenta	71	I	B	G	IPRO	48	111	2	90	157	Positiva
35	Tukuy RR	LealSem	78	I	B	G	RR1	44	117	1,5	85	149	Positiva

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

DF: Días a floración

DM: Días a madurez

V: Vuelco; basado en una escala de 1 a 5, donde 1:sin vuelco, 5:totalmente volcada

A: Altura en R8 en cm.

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

² según muestra remitida por el semillero a la EEAOC.

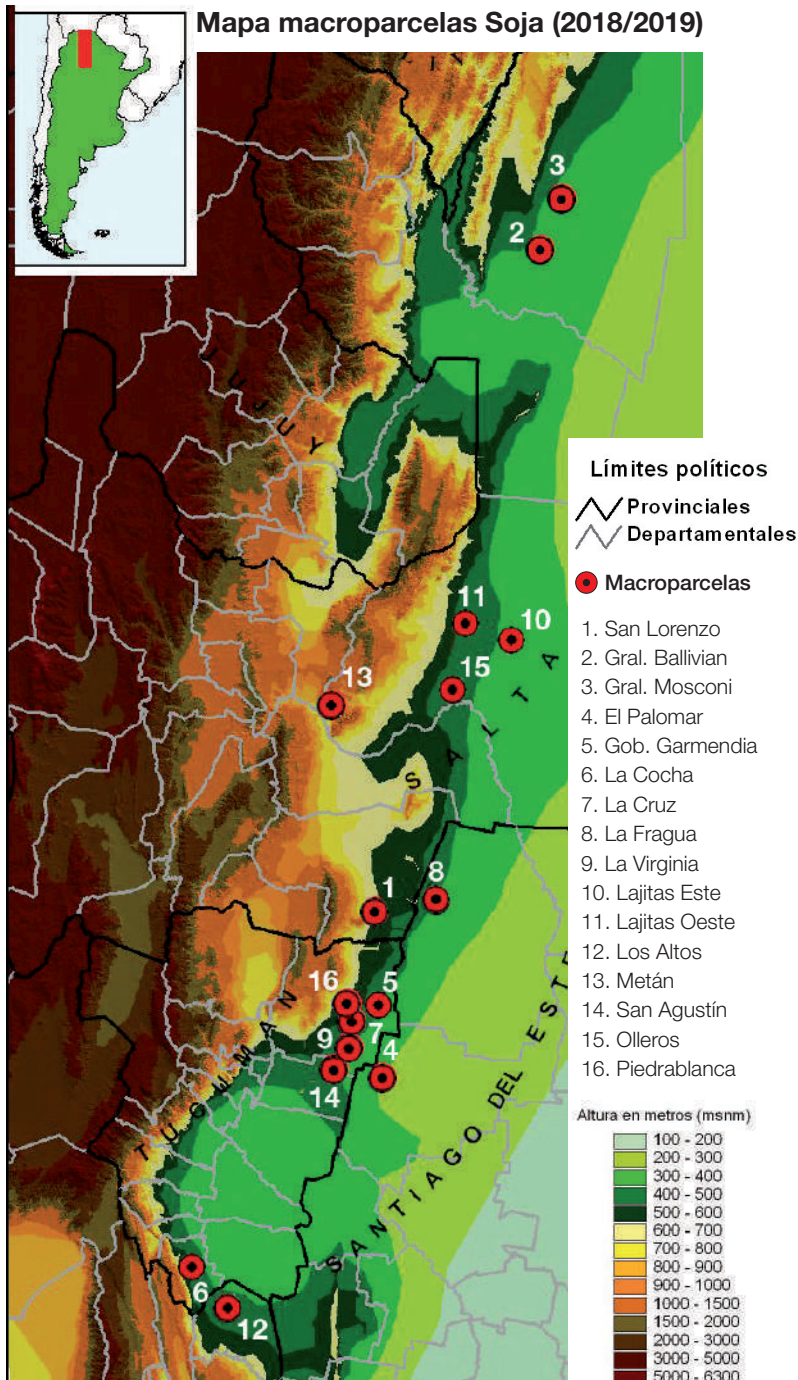


Figura 1. Ubicación geográfica de los ensayos de macroparcelas de soja en el noroeste argentino durante la campaña 2018/2019. Sección SR y SIG de la EEAOC.

- En algunas localidades se realizó el seguimiento fenológico (días a floración y maduración), se evaluó la propensión a vuelco, 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 su procesamiento y análisis.

En esta campaña, para comparar con las variedades de ciclo corto se utilizó como testigo el cultivar DM 63i64 IPRO, mientras que para las de ciclo largo se utilizó la variedad NS 7709 IPRO, en todas las localidades evaluadas. De las 16 macroparcelas programadas, cuatro de ellas (Olleros, Ballivián, Mosconi y Metán) no fueron incluidas en el análisis debido a problemas en la implantación o cosecha. Por ello, fueron analizados doce ensayos. En el caso de la macroparcela de La Cruz, solo los materiales de ciclo corto pudieron ser evaluados.

■ Análisis y presentación de datos

Una vez obtenidos los datos de peso de cosecha, estos 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

metros, variando su ancho (con un mínimo de ocho líneas), dependiendo del equipo de siembra del que dispusiera el responsable.

- Las parcelas con los testigos se sembraron de forma intercalada

entre los materiales a evaluar.

- Se llevó un registro de los lotes donde se realizaron los ensayos, recaudando la mayor cantidad de datos posibles (fertilizaciones, dosis, registro de precipitaciones, análisis de suelo, etc.).

A1

pareados en el promedio general del testigo para cada localidad.

A partir de esto se presentan los resultados para cada localidad, en los que se incluyen los rendimientos normalizados de variedades que participaron 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.

Se realizaron posteriormente diversos análisis descriptivos y estadísticos de los datos, los cuales se presentan a continuación. En estos se incluye: análisis comparativos del comportamiento de distintos materiales pertenecientes a diferentes GM durante la campaña actual y los últimos 20 ciclos agrícolas (de 2000/2001 a 2018/2019). De igual forma, para la campaña 2018/2019 se realizó el análisis de frecuencia de aparición de variedades con rendimientos superiores, tanto para materiales de ciclo corto como largo, tomando un criterio estadístico al cuartil superior (Q3). También se evaluó el comportamiento de los cultivares RR2Bt (IPRO) con resistencia a orugas respecto a los cultivares RR1 (sin esta característica de resistencia).

Por último, 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.

■ Actividades de transferencia

El registro del estado general de las macroparcels, como es usual, es realizado con una mecánica de visitas por una comisión de técnicos de las Secciones Granos, Fitopatología, Semillas y Zoología Agrícola de la EEAOC, durante las cuales se realizan 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.

Como todos los años, el Programa Granos de la EEAOC llevó a cabo el tradicional Día de Campo de soja, maíz y poroto el 29 de marzo del 2019 en Overo Pozo, el campo experimental anexo a la Subestación Monte Redondo. Este evento es una jornada clásica en la que participan productores, técnicos y asesores que llegan de diferentes provincias para conocer 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 y poroto, como así también para participar de charlas y muestras sobre el manejo sanitario.

Asimismo la EEAOC junto a las empresas Los Mirkos S.A. y Aceitera General Deheza (AGD), con el auspicio de compañías del medio, realizaron el 30 de abril de 2019 un Día de Campo en la localidad de General Mosconi, Salta. Dicho evento contó con la participación de numerosos productores y técnicos de la

zona, a los que se les presentaron los ensayos de variedades de soja, híbridos de maíz e información relacionada al manejo agronómico.

■ Taller de variedades de soja

El día 4 de julio de 2019 se desarrolló el XXII Taller de Variedades de Soja, organizado por el Programa Granos de la EEAOC, el cual constituye una importante actividad de transferencia para el sector productivo.

En dicho taller se presentaron los resultados de la Red de Evaluación de cultivares comerciales en macroparcels realizados en diferentes localidades del NOA durante la campaña 2018/2019. También hubo presentaciones vinculadas a los aspectos más relevantes del anterior ciclo productivo. Todas las presentaciones fueron realizadas por los equipos de trabajo que componen el Programa Granos de la EEAOC.

■ Agradecimientos

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

Responsables Macroparcels:

- Pablo Guillermin (Servicios y Negocios)
- Luis Bernardo Frau
- Alberto Torino (Garmat – Cusillos)
- Alejandro Koralsky (NeoCampo)
- Graciela Salas – Cecilia Ghio (Nidera)

- Roque García – Rafael Boix (Boix)
- Hernán Heltner - Luis Arroyo (Olmedo Agropecuaria)
- Carlos Moyano (CREA La Cocha)
- Ramón y Facundo Puchulu – Matias Gani

Los autores agradecen también a los siguientes semilleros por el aporte de la semilla utilizada en la siembra de las macroparcelas y el apoyo financiero para la realización de días de campo y mini-giras:

- ASOCIADOS DON MARIO SA
- ASOCIACIÓN DE COOPERATIVAS ARGENTINAS

- CREDEZ
- SEED CORP - HORUS
- LEALSEM SA.
- NIDERA SA
- SYNGENTA SA
- SANTA ROSA
- BIOCERES

A los auspiciantes:

- AGD
- ALTEC
- CREDEZ
- BAYER SA

- BAQUÍA
- DON MARIO SEMILLAS
- DUPONT
- LEALSEM SA
- NIDERA SEMILLAS
- SYNGENTA SA

Por último, un agradecimiento 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

Tabla 2. Datos de rendimientos de la Red de Evaluación de variedades comerciales del noroeste argentino, durante la campaña 2018/2019, de las 12 localidades participantes. a) Piedrablanca, b) La Cruz, c) Monte Redondo, d) La Virginia, e) Garmendia, f) El Palomar, g) La Fragua, h) La Cocha, i) Los Altos, j) San Lorenzo, k) Lajitas Este y l) Lajitas Oeste.

Tabla 2a. Macroparcela Piedrablanca, Burruyacu, Tucumán 2018/2019

Fecha de siembra: 26/12/18		Fecha de cosecha: 09/06/19			Antecesor: Garbanzo		
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
ACA 5785 GRTS	3151	0,98	3211	11	4140 (1)		4127(12)
RA 5715 IPRO	3655	0,98	3725	6			
ACA 5825 IPRO	3742	0,98	3813	3	4126(2)		
CZ 5907 IPRO	3860	0,98	3933	2	3612 (5)		
DM 63i64 IPRO (T)	2976	0,98	3032	13			
CZ 6205 RR	3333	1,01	3298	10	4065 (4)		
DM 60i62 IPRO	4114	1,01	4070	1	3300 (11)		4343(2)
DM 62r63 RR STS	3834	1,01	3793	5			
ACA 6513 IPRO	3387	1,01	3350	8			
(T)	3154				3403 (10)		3419(3)
CZ 6505 RR	3437	0,99	3466	7	4067 (3)		
HO 6620 IPRO	3764	0,99	3796	4			
NS 6538 IPRO	3137	0,99	3163	12	3406 (9)		
RA 6615 IPRO	3307	0,99	3335	9			
(T)	2859				3295 (12)		
Syn 1561 IPRO	2689	0,99	2718	15	3285 (5)		
CZ 6806 IPRO	2879	0,99	2910	14	3184 (13)		4135(11)
RA 659 RR	2623	0,99	2651	16			
(T)	3140						
Promedio Testigos	3032						
Promedio Variedades			3392				
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
NS 7709 IPRO (T)	3140	1,05	2988	6	3040 (10)	2312(6)	4232 (6)
DM 67i70 IPRO STS	3751	1,04	3624	3	3237 (6)		
NS 6859 IPRO	3322	1,04	3210	4			
Syn 7x1 IPRO	2776	1,04	2681	10	3034 (11)	1839(15)	4508 (2)
(T)	3046						
HO 7510 IPRO	3050	1,07	2862	8	3394 (2)	1883(13)	4185 (7)
CZ 7905 IPRO	2892	1,07	2714	9	2959 (13)	2419(4)	4346 (4)
(T)	3322						
NS 8018 IPRO STS	3772	1,04	3628	2			
DM 8277 IPRO STS	2620	1,04	2520	11	3109 (9)	2438(3)	4371 (3)
DM 8473 RR	3860	1,04	3712	1	3363 (4)	2371(5)	
(T)	2892						
Biosoja 8.40 RR	2888	0,91	3177	5	3130 (8)		
RA 844 RR	2716	0,91	2988	7			
(T)	2541						
Promedio Testigos	2988						
Promedio Variedades			3100				

Responsables:
Alejandro Koralsky
Bernardo Frau

Aplicaciones

14/11/2018 Paraquat 2,74L + 2,4D amina 60% 1L + Fierce 400cc + Activador Bio 35cc + Esfenvalerato 0,2L
 20/01/2019 Glifosato 2,66L + Clorantrolilprole (Coragen) 55cc + Activador Bio 35cc
 18/02/2019 Quintal 135cc + Imidacloprid 235cc + Tebuconazole 1L + Metil tiofanato 1L + Activador Bio 35cc + Aceite Veg 0,35L
 11/03/2019 Tiametoxan 42,8 gr + Bifentrin 70cc + Frutifol + Azoxistrobina (Nanok) 0,5L + Diflubenzuron 0,28L + Activador Bio 32cc

Tabla 2b. Macroparcela La Cruz, Burruyacu, Tucumán 2018/2019

Fecha de siembra: 06/01/2019		Fecha de cosecha: 22/5/2019			Antecesor: Trigo		
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
DM 63i64 IPRO (T)	2970	1,02	2908	5	4346 (7)	4315 (5)	
RA 5715 IPRO	3259	0,98	3324	1	4128 (10)		4509(1)
CZ 5907 IPRO	3236	0,98	3300	2	4509 (1)		
ACA 5785 GRTS	3041	0,98	3102	3			
CZ 6205 RR	2840	0,98	2897	6			
(T)	2733						
ACA 5825 IPRO	2229	0,98	2266	16			
DM 60i62 IPRO	2629	0,98	2673	12	4436 (2)		
DM 62r63 RR STS	2657	0,98	2702	10	4351 (3)	4097 (12)	4193 (8)
CZ 6505 RR	2671	0,98	2716	9	4145 (8)	4482 (1)	4203 (6)
(T)	2987						
ACA 6513 IPRO	2642	1,01	2607	14			
HO 6620 IPRO	2970	1,01	2931	4	4229 (6)	4480 (2)	
NS 6538 IPRO	2685	1,01	2650	13			
RA 6615 IPRO	2623	1,01	2589	15	4313 (5)		
(T)	2906						
CZ 6806 IPRO	2781	1,01	2764	8			
Syn 6x8 IPRO	2703	1,01	2686	11	4032 (12)	3958 (14)	3883 (20)
RA 659 RR	2793	1,01	2776	7	3940 (14)		
(T)	2945						
Promedio Testigos	2908						
Promedio Variedades			2806				
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking			
NS 7709 IPRO (T)	2204	1,19	1848				
DM 67i70 IPRO STS	2173	1,10	1968				
NS 6859 IPRO	1860	1,10	1684				
(T)	1877						
Syn 7x1 IPRO	1897	1,04	1827				
HO 7510 IPRO	2442	1,04	2352				
CZ 7905 IPRO	2150	1,04	2070				
(T)	1961						
NS 8018 IPRO STS	1941	1,01	1920				
DM 8473 RR	2297	1,01	2272				
DM 8277 IPRO STS	1927	1,01	1905				
(T)	1777						
ACA 7890 IPRO	2161	0,87	2497				
Biosoja 8.40 RR	1509	0,87	1744				
RA 844 RR	1417	0,87	1637				
NS 8288 RR	965	0,87	1115				
(T)	1421						
Promedio Testigos	1848						
Promedio Variedades			1911				
Aplicaciones							
07/12/2018	Spider 40gr + Cletodim 800cc + Round up 3Kg + aceite mineral 500cc						
07/01/2019	Fomesafen 1,3L + Glifomax 3Kg + Cletodim 800cc + aceite mineral 500cc						
2 aplicaciones	Regent 25 de c/p + Larvin 130gr + Dinno 85gr						
2 aplicaciones	Fipronil 30cc + Larvin 130 gr + Race 300cc + Dinno 85gr						

Responsables:
Cecilia Ghio
Graciela Salas

Precipitaciones

Nov -18	68
Dic -18	304
Ene -19	142
Feb -19	157
Mar -19	164
Abr -19	106
Total	941

Tabla 2c. Macroparcela Monte Redondo, Cruz Alta, Tucumán 2018/2019

Fecha de siembra: 07/12/2018 Cos. Cortos: 15/04/19 Cos. Largos: 24/04/19 Antecesor: Maíz

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16	2013/14
DM 63i64 IPRO (T)	3550	1,03	3450	11	3359 (16)	2732 (8)		
ACA 5785 GRTS	3812	1,03	3712	2				
ACA 5825 IPRO	3664	1,03	3568	8	3245 (20)			
RA 5715 IPRO	3085	1,03	3004	18	3477 (8)		3316 (7)	
CZ 5907 IPRO	3406	1,03	3316	14	3281 (19)			
(T)	3535							
CZ 6205 RR	3259	1,00	3246	17				
DM 60i62 IPRO	3645	1,00	3630	3	3884 (1)	2429 (20)		
DM 62r63 RR STS	3543	1,00	3528	10	3482 (6)	2636 (15)	2782 (22)	
RA 655 RR	3343	1,00	3329	13				
ACA 6513 IPRO	3308	1,00	3294	15	3463 (9)			
(T)	3394							
HO 6620 IPRO	3678	1,03	3566	9	3582 (3)	3096 (1)		
NS 6538 IPRO	3698	1,03	3585	5				
RA 6615 IPRO	3684	1,03	3572	7	3372 (14)			
CZ 6505 RR	3694	1,03	3581	6	3479 (7)	2705 (10)	3099 (14)	
(T)	3724							
CZ 6806 IPRO	3531	0,98	3599	4	3058 (5)	2873 (11)		
Syn 6x8 IPRO	3206	0,98	3268	16	2988 (22)	2670 (14)	2849 (21)	
DM 66r69 RR	3723	0,98	3795	1				
RA 659 RR	3290	0,98	3354	12	3159 (21)		3182 (13)	
(T)	3046							
Promedio Testigos	3450							
Promedio Variedades			3466					

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/16	2015/16
NS 7709 IPRO (T)	2928	0,95	3075	8	2816 (14)	3009 (4)	3176 (4)
NS 6859 IPRO	2222	0,94	2370	15	3371 (15)		
Syn 7x1 IPRO	2281	0,94	2434	14	2966 (9)	2753 (14)	3061 (8)
DM 67i70 IPRO STS	2354	0,94	2511	12	3083 (4)		
(T)	2837						
DM 75i75 IPRO	2706	0,98	2764	10			
HO 7510 IPRO	2427	0,98	2479	13	3034 (6)	2915 (10)	3164 (5)
ACA 7890 IPRO	3054	0,98	3119	6	3115 (3)		
CZ 7905 IPRO	3319	0,98	3389	3	2841 (13)	2985 (6)	3305 (2)
(T)	3184						
NS 8018 IPRO STS	3173	1,02	3109	7			
Tukuy RR	3526	1,02	3455	2	3193 (2)		
DM 8277 IPRO STS	3296	1,02	3229	5	2800 (15)	2929 (9)	2791 (13)
DM 8473 RR	3299	1,02	3233	4	2970 (8)	2777 (13)	
(T)	3092						
Biosoja 8.40 RR	3029	1,04	2899	9	2686 (17)		
RA 844 RR	2887	1,04	2763	11			
NS 8288 RR	3623	1,04	3468	1	2911 (10)	3148 (3)	
(T)	3334						
Promedio Testigos	3075						
Promedio Variedades			2953				

Aplicaciones

- Noviembre 0-46-0 100Kg
- Noviembre Glufosinato de amonio 2L + Sulfosato de amonio 1,5L + Sumisoya 0,15L + Aceite agrícola 1L
Glifosato 3L + Aceite agrícola 0,8L
- Diciembre Karate Zeon 45cc / Belt 100cc
- Enero Engeo 250cc / Volian Flexi 120cc
- Febrero Karate Zeon 45cc
- Marzo Quintal Extra 150cc
- Fungicidas Orquesta Ultra 1L (R4) / Amistar Xtra 370cc (R5)

Responsable:
Sección Granos

Precipitaciones

Nov -18	96
Dic -18	209
Ene -19	198
Feb -19	99
Mar -19	160
Abr -19	58
Total	820

Tabla 2d. Macroparcela La Virginia, Burruyacu, Tucumán 2018/2019

Fecha de siembra: 11/12/2018		Fecha de cosecha: 26/05/19		Antecesor: Maíz		Responsable: Bernardo Frau
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	
DM 63i64 IPRO (T)	2698	0,95	2849	6	2721 (4)	
ACA 5785 GRTS	2300	0,96	2394	15		
RA 5715 IPRO	2877	0,96	2995	2	2329 (14)	
ACA 5825 IPRO	2845	0,96	2961	3		
CZ 5907 IPRO	2600	0,96	2706	9	2839 (1)	
(T)	2776					
CZ 6205 RR	2641	1,00	2640	11		
DM 60i62 IPRO	2881	1,00	2879	5	2446 (12)	
DM 62r63 RR STS	2693	1,00	2692	10	2405 (13)	
(T)	2924					
ACA 6513 IPRO	2398	1,01	2368	16		
CZ 6505 RR	3257	1,01	3217	1	2772 (2)	
HO 6620 IPRO	2631	1,01	2598	12	2613 (7)	
NS 6538 IPRO	2948	1,01	2911	4		
(T)	2845					
RA 6615 IPRO	2609	1,03	2542	13	2725 (3)	
CZ 6806 IPRO	2904	1,03	2830	7		
Syn 6x8 IPRO	2848	1,03	2776	8	2595 (8)	
RA 659 RR	2580	1,03	2514	14	2247 (15)	
(T)	3002					
Promedio Testigos	2849					
Promedio Variedades			2742			
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	
NS 7709 IPRO (T)	2832	0,98	2882	9	2712 (12)	
DM 67i70 IPRO STS	3144	1,00	3159	2	3339 (1)	
NS 6859 IPRO	3008	1,00	3022	5		
Syn 7x1 IPRO	2917	1,00	2930	6	2483 (15)	
(T)	2907					
HO 7510 IPRO	2810	1,03	2737	12	2859 (7)	
ACA 7890 IPRO	3130	1,03	3049	3	2656 (13)	
CZ 7905 IPRO	2806	1,03	2733	13	2963 (4)	
NS 8018 IPRO STS	3111	1,03	3030	4		
(T)	3012					
DM 8277 IPRO STS	2508	1,02	2470	14	2781 (11)	
DM 8473 RR	3410	1,02	3359	1	3172 (2)	
NS 8282 RG	2930	1,02	2885	8		
(T)	2842					
Biosoja 8,40 RR	2779	0,98	2830	10	2851 (8)	
RA 844 RR	2758	0,98	2808	11		
NS 8288 RR	2877	0,98	2930	7	3134 (3)	
(T)	2819					
Promedio Testigos	2882					
Promedio Variedades			2916			

Aplicaciones

18/11/2018	Paraquat 2,85L + 2,4D Amina 1,25 + Diclosulan 40gr + Activador Bio 40cc + Aceite vegetal 0,25L
24/12/2018	Sulfato de Amino 0,3L + Bifentrin 25% 70cc + Activador Bio 35cc + Glufosinato de Amonio 1,6L
02/02/2019	Glifosato 2,6L + Clorantrilprole 60cc + Esfenvalerato 0,2L + Aceite Veg 0,35L + Xtrim Power 30cc + Cletodim 0,5L
25/02/2019	Race 0,3L + Quintal Extra 0,15L + Imidacloprid 75% 0,2L + Xtrim Power 35cc
20/03/2019	Tiametoxan 75% 43gr + Curyon Fit + Flutrifol + Azoxistrobina (Nanok) 0,5L

Tabla 2e. Macroparcela Garmendia, Burruyacu, Tucumán 2018/2019

Fecha de siembra: 20/12/2018 Fecha de cosecha: 26/05/2019 Antecesor: Maíz

Responsables:
Alejandro Koralsky
Bernardo Frau

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking
DM 63i64 IPRO (T)	4786	0,97	4940	10
ACA 5785 GRTS	4872	0,96	5051	9
RA 5715 IPRO	5256	0,96	5450	4
ACA 5825 IPRO	5214	0,96	5405	5
CZ 5907 IPRO	4957	0,96	5140	8
(T)	4744			
CZ 6205 RR	5513	0,99	5542	2
DM 60i62 IPRO	5470	0,99	5499	3
DM 62r63 RR STS	4915	0,99	4940	11
ACA 6513 IPRO	5171	0,99	5198	7
(T)	5085			
CZ 6505 RR	5769	1,03	5581	1
HO 6620 IPRO	4872	1,03	4713	13
NS 6538 IPRO	5000	1,03	4837	12
RA 6615 IPRO	5385	1,03	5209	6
(T)	5128			
CZ 6806 IPRO	4701	1,02	4605	14
Syn 6x8 IPRO	4530	1,02	4438	16
RA 659 RR	4615	1,02	4522	15
(T)	4957			
Promedio Testigos	4940			
Promedio Variedades			5067	

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking
NS 7709 IPRO (T)	4658	1,04	4496	10
DM 67i70 IPRO STS	5043	1,04	4845	4
NS 6859 IPRO	4744	1,04	4557	9
Syn 7x1 IPRO	5128	1,04	4927	2
(T)	4701			
HO 7510 IPRO	4658	1,02	4580	8
ACA 7890 IPRO	5128	1,02	5042	1
CZ 7905 IPRO	4573	1,02	4496	11
(T)	4444			
NS 8018 IPRO STS	4829	1,00	4838	5
DM 8277 IPRO STS	4744	1,00	4753	7
DM 8473 RR	4872	1,00	4881	3
(T)	4530			
Biosoja 8,40 RR	4316	0,96	4474	12
RA 844 RR	3846	0,96	3986	13
NS 8288 RR	4615	0,96	4784	6
(T)	4145			
Promedio Testigos	4496			
Promedio Variedades			4666	

Aplicaciones

27/09/2018	Glifosato Premium 3L + 2,4D Amina 1L + Sray Sulf 0,3L + Rizo Spray Extf 0,2L
17/11/2018	Paraquat 2,45L + Flumyzin 0,12L + Decis Forte 0,1L + Coadyuvante 0,05L
19/12/2018	Glifosato Premium 2,45L + Cletodim 0,98L + Cipermetrina 0,06L + Optimizer 0,29L
07/02/2019	Glifosato Premium 2L + Cletodim 0,7L + Clorpirifos 0,6L + Decis Forte 0,1L + Optimizer 0,2L
18/03/2019	Voliam Flexi 0,1L + Silwet 0,01L

Tabla 2f. Macroparcela El Palomar, Jiménez, Sgo. del Estero 2018/2019

Fecha de siembra: 12/12/2018		Fecha de cosecha: 29/04/2019			Antecesor: Trigo		
Responsable: Pablo Guillemin							
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
DM 6DM 63i64 IPRO (T)	3926	1,05	3731	4	3705 (3)	2236(10)	2994(23)
ACA 5785 GRTS	3092	1,02	3023	16			
RA 5715 IPRO	3474	1,02	3397	10	3587 (7)		
ACA 5825 IPRO	3560	1,02	3481	9			
CZ 5907 IPRO	3245	1,02	3173	15	3634 (5)		
(T)	3705						
CZ 6205 RR	3478	0,99	3526	8			
DM 60i62 IPRO	3223	0,99	3267	13	3524 (10)		
DM 62r63 RR STS	3655	0,99	3705	5	3612 (6)	2000(14)	3506(3)
ACA 6513 IPRO	3536	0,99	3584	7			
(T)	3655						
CZ 6505 RR	3190	1,00	3204	14	3943 (1)	2317(8)	3498(5)
HO 6620 IPRO	3899	1,00	3916	2	3705 (4)	3251(1)	
NS 6538 IPRO	3287	1,00	3302	12			
RA 6615 IPRO	2930	1,00	2943	17	3571 (8)		
(T)	3774						
Syn 1561 IPRO	4002	0,99	4053	1	3822 (2)		
CZ 6806 IPRO	3336	0,99	3379	11			
Syn 6x8 IPRO	3770	0,99	3818	3	3549 (9)	3247(2)	
RA 659 RR	3646	0,99	3693	6	3438 (12)		
(T)	3593						
Promedio Testigos	3731						
Promedio Variedades			3482				
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
NS 7709 IPRO (T)	3333	0,99	3360	9	3191 (9)	2752(11)	4304(2)
DM 67i70 IPRO STS	3655	0,99	3710	6	3381 (3)		
NS 6859 IPRO	3770	0,99	3826	4			
Syn 7x1 IPRO	3895	0,99	3953	3	3381 (4)		
(T)	3287						
HO 7510 IPRO	4218	0,98	4313	1	2955 (12)	3118(3)	
ACA 7890 IPRO	3601	0,98	3682	7	3494 (1)		
CZ 7905 IPRO	4087	0,98	4180	2	3135 (11)		
NS 8018 IPRO STS	3714	0,98	3798	5			
DM 8277 IPRO STS	3284	0,98	3358	11	2817 (16)	2879(9)	3560(12)
DM 8473 RR	3523	0,98	3603	8	3158 (10)	3022(6)	
(T)	3284						
Biosoja 8.40 RR	3409	1,01	3360	10	3327 (6)		
RA 844 RR	3028	1,01	2984	13			
NS 8288 RR	3306	1,01	3257	12	2895 (15)	2628(12)	
(T)	3536						
Promedio Testigos	3360						
Promedio Variedades			3645				
Aplicaciones							
08/11/2018	Glifosato 2L + 2,4D 1L						
11/12/2018	Paraquat 2L + Metalocloro 1L + Sumisoya 0,15L + Aceite vegetal 1L						
28/12/2018	Galant 0,25L + Glifosato 1,6L + Fipronil 8gr + Coadyuvante 0,08L						
12/01/2019	Glifosato 2L + Select 1L + Decis Forte 80cc + Coadyuvante 0,08L						
17/02/2019	Engeo 0,2L + Renaste 0,5L						
18/03/2019	Mir Kemsure 0,2L + Coadyuvante 0,4L						
03/04/2019	Profil 0,2L + Speed Wet siliconado 0,014L						

Precipitaciones

Nov -18	146
Dic -18	130
Ene -19	208
Feb -19	102
Mar -19	198
Abr -19	43
May -19	12
Total	839

Tabla 2g. Macroparcela La Fragua, Pellegrini, Sgo. del Estero 2018/2019

Fecha de siembra: 04/01/2019 Fecha de cosecha: 17/05/2019 Antecesor: Maíz

Responsables:
Roque Garcia
Rafael Boix

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
ACA 5785 GRTS	3443	0,97	3539	18			
ACA 6513 IPRO	3930	0,97	4040	4			
ACA 5825 IPRO	3970	0,97	4081	2			
DM 63i64 IPRO (T)	3826	0,97	3933	6	3185 (2)		
CZ 6505 RR	3614	1,00	3614	16	3243 (1)	3739(3)	2571 (10)
CZ 5907 IPRO	3694	1,00	3694	12	3157 (4)		
CZ 6205 RR	3751	1,00	3751	10			
DM 67170 IPRO STS	4060	1,00	4060	3			
NS 6538 IPRO	3694	1,00	3694	13			
Syn 6x8 IPRO	4016	1,00	4016	5	2879 (12)	3710 (5)	
RA 6615 IPRO	3627	1,00	3627	15	2500 (15)		
HO 6620 IPRO	3818	1,00	3818	8	2732 (13)	3301 (15)	
Syn 1561 IPRO	4374	1,00	4374	1	3108 (5)		
(T)	4040						
NS 6859 IPRO	3743	1,03	3644	14	2892 (11)		
DM 62r63 RR STS	3818	1,03	3717	11	3055 (7)		3457 (11)
DM 60i62 IPRO	3698	1,03	3600	17	3024 (9)		
RA 659 RR	3500	1,03	3408	19	2990 (10)		
RA 5715 IPRO	3904	1,03	3801	9	3055 (8)		
CZ 6806 IPRO	4015	1,03	3909	7	2648 (14)		
Promedio Testigos	3933						
Promedio Variedades			3806				

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
NS 7709 IPRO (T)	4108	1,09	3771	3	3274 (2)	3526 (5)	2799 (8)
RA 844 RR	2832	1,03	2745	10			
HO 7510 IPRO	4117	1,03	3991	1	3031 (4)	3625 (4)	2799 (7)
Syn 7x1 IPRO	3859	1,03	3741	4			
Bio soja 8.40 RR	2861	1,03	2773	8	2775 (7)		
(T)	3673						
NS 8288 RR	2649	0,96	2773	9	2654 (10)	3489 (7)	
NS 8018 IPRO STS	3340	0,96	3496	5			
DM 8473 RR	3329	0,96	3484	7	2448 (11)	3479 (8)	
DM 8277 IPRO STS	3338	0,96	3494	6	3095 (3)	3690 (2)	3111(4)
(T)	3532						
CZ 7905 IPRO	3738	0,94	3991	2	2802 (6)	3383 (10)	3113 (3)
Promedio Testigos	3771						
Promedio Variedades			3426				

Precipitaciones

Nov -18	50
Dic -18	48
Ene -19	88
Feb -19	79
Mar -19	105
Abr -19	40
Total	410

Aplicaciones

27/09/2018	Glifosato 3L + 2,4D 1L + RizoSpray Sulf 0,30L + RizoSpray 0,20L
17/11/2018	Paraquat 2,45L + Flumyazin 0,12L + Decis Forte 0,10L + Coadyuvante 0,05L
19/12/2018	Glifosato Premium 2,45L + Cleverdim 0,98L + Cipermetrina 0,06L + Optimizer 0,29L
07/02/2019	Glifosato Premium + Cletodim 0,7L + Clorpirifos 0,6L + Decis Forte 0,1L + Optimizer 0,2L
18/03/2019	Voliam Flexi 0,1L + Silwet 0,01L

Tabla 2h. Macroparcela La Cocha, Tucumán 2018/2019

Fecha de siembra: 11/12/2018 Fecha de cosecha: 05/05/2019

Responsable:
Finca Las Marias
Carlos Moyano

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
DM 63i64 IPRO (T)	2797	1,04	2688	16			
ACA 5785 GRTS	3644	0,99	3699	7			
RA 5715 IPRO	3644	0,99	3699	8			
ACA 5825 IPRO	3565	0,99	3619	12			
CZ 5907 IPRO	3217	0,99	3266	13			
CZ 6205 RR	3043	0,99	3089	15			
DM 60i62 IPRO	3571	0,99	3625	10			
DM 62r63 RR STS	3962	0,99	4022	2		1831	3714 (1)
ACA 6513 IPRO	3571	0,99	3625	11			
(T)	2500						
CZ 6505 RR	4018	0,98	4101	1		479	3463 (4)
HO 6620 IPRO	3839	0,98	3918	4		2396 (9)	
NS 6538 IPRO	3571	0,98	3645	9			
RA 6615 IPRO	3125	0,98	3189	14			
CZ 6806 IPRO	3661	0,98	3736	6		1902 (15)	
Syn 6x8 IPRO	3929	0,98	4009	3		2990	2881 (23)
RA 659 RR	3839	0,98	3918	5			
(T)	2768						
Promedio Testigos	2688						
Promedio Variedades			3616				

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
NS 7709 IPRO (T)	3661	0,98	3720	4		2880 (3)	2360 (13)
DM 67i70 IPRO STS	3750	0,97	3858	1			
NS 6859 IPRO	3661	0,97	3766	2			
Syn 7x1 IPRO	3482	0,97	3582	6		2432 (8)	3224 (5)
HO 7510 IPRO	3125	0,97	3215	8		2211 (13)	3436 (2)
ACA 7890 IPRO	3661	0,97	3766	3			
CZ 7905 IPRO	2589	0,97	2664	10		2379 (10)	3104 (8)
(T)	3571						
NS 8018 IPRO STS	2768	1,01	2746	9			
DM 8277 IPRO STS	3661	1,01	3632	5		2625 (7)	2757 (11)
NS 8288 RR	3393	1,01	3366	7		3330 (1)	
(T)	3929						
Promedio Testigos	3720						
Promedio Variedades			3432				

Precipitaciones

Nov -18	183
Dic -18	126
Ene -19	112
Feb -19	53
Mar -19	10
Total	626

Aplicaciones

18/08/2018	Glifosato 1,6Kg + 2,4D 0,8L + Sulfato de amonio 1L
04/11/2018	Spider 15gr
18/11/2018	Glufosinato de amonio 2L + Spider 15gr + Metolacoloro 0,9L
26/12/2018	Clorpirifos 0,5L + Lambda 0,2L + Coadyuvante 0,1L
08/01/2019	Glifosato 1,5Kg + Haloxifop 25% 0,4L + Coadyuvante 0,1L
18/02/2019	Altacor (Clorantriprole) 0,022gr + Regent 0,058cc

Tabla 2i. Macroparcela Los Altos, Santa Rosa, Catamarca 2018/2019

Fecha de siembra: 07/01/2019 Fecha de cosecha: 27/05/2019 Antecesor: Soja

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17
DM 63i64 IPRO (T)	3269	0,93	3500	3	2829 (1)	
ACA 5785 GRTS	2885	0,95	3043	15		
RA 5715 IPRO	3173	0,95	3348	8		
ACA 5825 IPRO	3077	0,95	3246	11		
CZ 5907 IPRO	3462	0,95	3652	2	2810 (2)	
(T)	3365					
CZ 6205 RR	2981	0,99	3014	16		
DM 60i62 IPRO	3654	0,99	3694	1	2712 (3)	
DM 62r63 RR STS	3365	0,99	3403	7	2594 (6)	2906 (11)
ACA 6513 IPRO	3173	0,99	3208	14		
(T)	3558					
CZ 6505 RR	3269	1,02	3216	13	2654 (4)	3042 (7)
HO 6620 IPRO	3462	1,02	3405	5	1930 (14)	3205 (3)
NS 6538 IPRO	3365	1,02	3311	10		
RA 6615 IPRO	3462	1,02	3405	6	2413 (9)	
(T)	3558					
CZ 6806 IPRO	3462	1,04	3316	9	2594 (11)	2806 (9)
Syn 6x8 IPRO	3558	1,04	3408	4	2594 (7)	3205 (4)
RA 659 RR	3365	1,04	3224	12	2269 (12)	
(T)	3750					
Promedio Testigos	3500					
Promedio Variedades			3337			
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17
NS 7709 IPRO (T)	3269	0,99	3293	12	2819 (6)	3057 (4)
DM 67i70 IPRO STS	3558	1,01	3532	4	2932 (4)	
NS 6859 IPRO	3365	1,01	3341	11		
Syn 7x1 IPRO	3654	1,01	3627	3	3045 (2)	
(T)	3365					
HO 7510 IPRO	3558	1,04	3432	8		
ACA 7890 IPRO	3654	1,04	3525	5	2819 (7)	
CZ 7905 IPRO	3654	1,04	3525	6	2932 (5)	2482 (14)
NS 8018 IPRO STS	3558	1,04	3432	9		
Tukuy RR	3558	1,04	3432	10		
(T)	3462					
DM 8277 IPRO STS	3750	0,99	3778	1	2706 (10)	2911 (7)
DM 8473 RR	3654	0,99	3681	2	2819 (8)	2992 (6)
Biosoja 8.40 RR	3462	0,99	3487	7	2963 (3)	
RA 844 RR	3077	0,99	3100	13		
NS 8288 RR	2788	0,99	2809	14	3985 (1)	3794 (2)
(T)	3077					
Promedio Testigos	3293					
Promedio Variedades			3428			

Responsables:
Ramón y Facundo
Puchulu
Matias Gani

Precipitaciones

Nov -18	191
Dic -18	115
Ene -19	64
Feb -19	39
Total	522

Aplicaciones

07/01/2019	Siembra con 100kg/ha de MAP
27/07/2018	Glifosato 2Kg + 2,4D 100% 0,6L + Dicamba 0,2L
26/11/2018	Glifosato 1,8Kg + Starane Xtra 0,3L + 2,4D amina 1L
31/12/2018	Paraquat 2L + Flumioxazim 0,15L + Spider 0,03Kg
04/02/2019	Panzer Gold 1,6L + Sheriff Max 1L + 0,5L Aceite mineral
21/02/2019	Coragen 0,05L + Fipronil 0,03L

Tabla 2j. Macroparcela San Lorenzo, Anta, Salta 2018/2019

Fecha de siembra: 14/12/2018						Fecha de cosecha: 12/05/2019					
						Responsable: Alberto Torino					
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18						
DM 63i64 IPRO (T)	4426	0,99	4476	9	4088 (9)						
ACA 5785 GRTS	4967	1,00	4982	1							
RA 5715 IPRO	4521	1,00	4535	8	4326 (3)						
ACA 5825 IPRO	4211	1,00	4224	13							
CZ 5907 IPRO	4039	1,00	4051	14	4452 (2)						
(T)	4499										
CZ 6205 RR	4500	1,01	4475	10							
DM 60i62 IPRO	4782	1,01	4755	2	4616 (1)						
DM 62r63 RR STS	4641	1,01	4615	5	4306 (5)						
ACA 6513 IPRO	4674	1,01	4647	3							
(T)	4504										
CZ 6505 RR	4402	1,01	4374	11	4119 (8)						
HO 6620 IPRO	4606	1,01	4578	6	4296 (6)						
NS 6538 IPRO	4658	1,01	4629	4							
RA 6615 IPRO	4396	1,01	4369	12	4310 (4)						
CZ 6806 IPRO	4587	1,01	4559	7							
Syn 6x8 IPRO	3843	1,01	3819	16	3750 (14)						
RA 659 RR	3847	1,01	3823	15	3977 (13)						
Promedio Testigos	4476										
Promedio Variedades			4432								
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18						
NS 7709 IPRO (T)	3687	1,02	3612	14	3950 (7)						
DM 67i70 IPRO STS	4372	1,02	4285	5	3983 (5)						
NS 6859 IPRO	4499	1,02	4409	4							
Syn 7x1 IPRO	4038	1,02	3958	11	3737 (12)						
(T)	3684										
HO 7510 IPRO	4125	0,99	4169	7	3716 (13)						
ACA 7890 IPRO	4695	0,99	4745	1	4117 (1)						
CZ 7905 IPRO	3840	0,99	3881	12	3934 (8)						
(T)	3464										
NS 8018 IPRO STS	3934	0,96	4102	8							
Tukuy RR	4368	0,96	4554	2							
DM 8277 IPRO STS	4073	0,96	4247	6	4046 (2)						
DM 8473 RR	4309	0,96	4493	3	4010 (4)						
Biosoja 8,40 RR	3925	0,96	4093	9	3616 (14)						
RA 844 RR	3659	0,96	3815	13							
NS 8288 RR	3918	0,96	4085	10	3381 (15)						
Promedio Testigos	3612										
Promedio Variedades			4175								
Aplicaciones											
12/01/2019	Glifosato + Haloxifop + Lambdacialotrina										
16/02/2019	Fungicida Mezcla + Tiametoxan + Flubendiamida										
22/03/2019	Fungicida Mezcla + Fipronil + Lambdacialotrina										
						Precipitaciones (Nov 2018 / Abr 2019)					
						Total 790mm					

Tabla 2k. Macroparcela Lajitas Este, Anta, Salta 2018/2019

Fecha de siembra: 22/12/2018 Fecha de cosecha: 20/05/2019

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2016/17	2015/16	2015/16
DM 63i64 IPRO (T)	4420	1,02	4314	3			
RA 5715 IPRO	4430	1,00	4417	2			3402 (2)
CZ 5907 IPRO	4306	1,00	4293	5			
CZ 6205 RR	4233	1,00	4221	6			
(T)	4233						
DM 60i62 IPRO	4545	0,98	4620	1			
DM 62r63 RR STS	4243	0,98	4314	4			3307 (4)
CZ 6505 RR	3989	0,98	4055	7			2929 (13)
(T)	4253						
HO 6620 IPRO	3994	1,01	3973	9			
NS 6538 IPRO	3927	1,01	3906	10			
RA 6615 IPRO	3793	1,01	3773	11			
(T)	4420						
CZ 6806 IPRO	3994	1,00	3977	8			
Syn 6x8 IPRO	3494	1,00	3480	13			2944 (12)
RA 659 RR	3744	1,00	3729	12			2656 (17)
(T)	4243						
Promedio Testigos	4314						
Promedio Variedades			4083				
Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2016/17	2015/16	2015/16
NS 7709 IPRO (T)	4171	1,12	3734	7			
DM 67i70 IPRO STS	4109	1,07	3855	3			
NS 6859 IPRO	3793	1,07	3559	9			
(T)	3789						
Syn 7x1 IPRO	3682	0,98	3743	6			
HO 7510 IPRO	3544	0,98	3604	8			1985 (10)
CZ 7905 IPRO	3740	0,98	3802	5			3096 (3)
(T)	3557						
NS 8018 IPRO STS	3669	0,96	3825	4			
DM 8473 RR	3802	0,96	3964	1			
DM 8277 IPRO STS	3735	0,96	3894	2			3231 (1)
(T)	3606						
Biosoja 8,40 RR	2929	0,96	3058	11			
RA 844 RR	2739	0,96	2859	12			2507 (7)
NS 8288 RR	2988	0,96	3119	10			
(T)	3548						
Promedio Testigos	3734						
Promedio Variedades			3585				

Responsables:
Hernán Heltner
Luis Arroyo

Precipitaciones

Nov -18	35
Dic -18	110
Ene -19	139
Feb -19	165
Mar -19	120
Abr -19	87
Total	656

Aplicaciones

08/11/2018	Glifosato Premium 2,5L + Imazetapir 1L + 2,4D Amina 0,5L + Coadyuvante 0,5L
04/12/2018	Glifosato Premium 2,5L + Cletodim 0,7 + Sumisoya 0,15cc + Fluroxipir 0,25L + Dual Gold 1L + Coady 0,5L
19/01/2019	Glifosato Premium 2L + Zetametrina 0,2L + Haloxifop 0,35L + Coadyuvante 0,4L
07/02/2019	Karate Zeon 0,04L + Coadyuvante 0,05L
16/02/2019	Regent 0,05L
02/03/2019	Tiametoxam+Lambdacialotrina 0,2L + Azoxistrobina+Cyproconazole 0,3L + Coadyuvante 0,4L

Tabla 2I. Macroparcela Lajitas Oeste, Anta, Salta 2018/2019

Fecha de siembra: 08/12/18 Fecha de cosecha: 14/04/2019

Responsables:
Hernán Heltner
Luis Arroyo

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
DM 63i64 IPRO (T)	4724	1,06	4447	8		3149 (5)	
RA 5715 IPRO	5328	1,02	5243	3			
CZ 5907 IPRO	4313	1,02	4245	9			
CZ 6205 RR	4729	1,02	4654	5			
DM 60i62 IPRO	4692	1,02	4617	7			
DM 62r63 RR STS	3689	1,02	3630	13		2757 (9)	2604 (20)
CZ 6505 RR	4808	1,02	4732	4		2650 (17)	
(T)	4313						
HO 6620 IPRO	5181	0,97	5347	1		2451 (11)	
NS 6538 IPRO	4503	0,97	4648	6			
RA 6615 IPRO	3684	0,97	3803	12			
(T)	4303						
CZ 6806 IPRO	5146	0,97	5317	2		2712 (12)	
Syn 6x8 IPRO	3889	0,97	4019	11		3021 (8)	
RA 659 RR	4066	0,97	4202	10			
Promedio Testigos	4447						
Promedio Variedades			4531				

Variedad	Rto. Correg. (kg/ha)	IN	Rto. Norm.	Ranking	2017/18	2016/17	2015/16
DM 67i70 IPRO STS	3893	0,99	3952	4			
NS 6859 IPRO	4294	0,99	4358	2			
NS 7709 IPRO (T)	3408	0,99	3459	10		2684 (14)	
Syn 7x1 IPRO	2859	1,02	2794	12		3366 (5)	
HO 7510 IPRO	3676	1,02	3592	7		2700 (13)	2293 (8)
CZ 7905 IPRO	4269	1,02	4172	3		3351 (6)	2730 (2)
(T)	3672						
NS 8018 IPRO STS	4687	1,01	4652	1			
DM 8473 RR	3850	1,01	3821	5		3217 (7)	
DM 8277 IPRO STS	3264	1,01	3240	11		3644 (2)	2706 (3)
(T)	3297						
Biosoja 8.40 RR	3319	0,95	3482	9			
RA 844 RR	3366	0,95	3532	8			
NS 8288 RR	3581	0,95	3757	6		3529 (4)	
Promedio Testigos	3459						
Promedio Variedades			3734				

Aplicaciones

09/11/2018	Power Plus II 3L + Dedalo Elite 0,025L + Teczapyr 1L + Version BB 0,5L
04/12/2018	Power Plus II 2L + Sumisoya Top 0,15L + Dual Gold 1L + Herbifen NV 0,5L + Biodox 0,05L
20/01/2019	Power Plus 2,5L + Cletodim 0,65L + Karate Zeon 0,04L + Biodox 0,05L
17/02/2019	Engeo 0,2L + Amistar Xtra 0,3L + Version BB 0,4L
18/03/2019	Planet Xtra 0,25L + Regent ET 0,05L + Biodox 0,05L
04/05/2019	Herbifen NV 0,5L + Metsulfuron 0,005L + Decis Forte 0,1L + Biodox 0,03L
23/05/2019	Decis Forte 0,1L + Biodox 0,03L

Análisis de datos de rendimientos obtenidos de la Red de Macroparcelas de Soja en la campaña 2018/2019

Ledesma, F.; José R. Sánchez; Marcela Escobar; Horacio Gómez; Juan Pablo Nemec; Rossana Espejo; Roberto Gómez; Gastón Antunez y Mario Devani.

Sección Granos, EEAOC. E-mail: granos@eeaoc.org.ar

A partir de los datos obtenidos basados en los análisis de grupo de maduración (GM) y los rendimientos normalizados sobresalientes, se evalúa el comportamiento de los diferentes cultivares que participaron en la Red de macroparcelas de soja correspondientes a la campaña 2018/2019. Para ello se realizaron evaluaciones de 12 ambientes del noroeste argentino (cabe aclarar que por presentar altos coeficientes de variabilidad en los datos, las localidades de Mosconi, Ballivián, Metán y Olleros no fueron consideradas). A modo complementario, además, para evaluar los grupos de maduración se incluyeron los resultados de las últimas 10 campañas agrícolas.

► a. Análisis por grupos de maduración

Para evaluar el comportamiento de los distintos grupos de madurez (GM) en los ambientes considerados se realizó un análisis de la varianza (ANOVA), determinando si existían diferencias estadísticas significativas entre ellos. También para cada una de las localidades evaluadas se efectuó la comparación de rendimientos promedio de los distintos GM, mediante la prueba estadística DGC ($p > 0,05$). Para obtener los valores se analizaron los datos de todas las variedades que participaron en los ensayos.

Es importante destacar la influencia que realizan en el comportamiento de los distintos GM las variaciones agroclimáticas y los ambientes del noroeste

argentino (NOA) donde fueron realizadas las macroparcelas. Para cada localidad, al grupo de madurez que alcanzó la media más alta se le asignó el valor de referencia de 100%; los demás GM adquirieron valores porcentuales relativos al obtenido por el de mayor rinde.

En la Tabla 1 se presentan los tres cultivares que obtuvieron los mayores rendimientos (kg/ha) para cada localidad evaluada y por grupos de madurez, el rendimiento promedio y el valor relativo porcentual del rendimiento, las diferencias estadísticas significativas entre grupos que surgen a partir del análisis estadístico (indicados con letras mayúsculas) y el número de materiales evaluados dentro de cada grupo de madurez (n).

Tabla 1. Variedades que alcanzaron los mejores rendimientos (kg/ha) en cada localidad de ensayo por grupo de maduración, rendimientos promedio, valor relativo porcentual del rendimiento, significancia estadística entre promedios y número de materiales evaluados para cada GM (n) en el Noroeste Argentino (NOA). Campaña 2018/2019.

Localidad	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 6-8/1/2019 Grupo VIII	
	La Cruz	RA 5715 IPRO	3324	Ho 6620 IPRO	2931			
	CZ 5907 IPRO	3300	DM 63i64 IPRO	2908				
	ACA 5785 GRTS	3102	CZ 6205 RR	2897				
	A	3242	B	2740				
	n= 3	100%	n= 11	85%				
Piedrablanca	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 26/12/2018 Grupo VIII	
	CZ 5907 IPRO	3933	DM 60i62 IPRO	4070	DM 67170 IPRO	3624	DM 8473 RR	3712
	ACA 5825 IPRO	3813	Ho 6620 IPRO	3796	NS 6859 IPRO	3210	NS 8018 IPRO	3628
	RA 5715 IPRO	3725	DM 62r63 RR	3793	NS 7709 IPRO	2988	Biosoja 8.4 RR	3177
	A	3671	A	3334	A	3123	A	3046
	n= 4	100%	n= 11	91%	n= 6	85%	n= 6	83%
San Agustín	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 07/12/2018 Grupo VIII	
	ACA 5785 GRTS	3712	DM 66r69 RR	3795	CZ 6806 IPRO	3599	NS 8288 RG	3468
	ACA 5825 IPRO	3568	DM 60i62 IPRO	3630	NS 7709 IPRO	3075	Tukuy RR	3455
	CZ 5907 IPRO	3316	NS 6538 IPRO	3585	DM 75i75 IPRO	2764	CZ 7905 IPRO	3389
	A	3400	A	3477	B	2747	A	3185
	n= 4	98%	n= 13	100%	n= 7	79%	n= 9	92%
La Virginia	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 11/12/2018 Grupo VIII	
	RA 5715 IPRO	2995	CZ 6505 RR	3217	DM 67170 IPRO	3159	DM 8473 RR	3359
	ACA 5825 IPRO	2961	NS 6538 IPRO	2911	NS 6859 IPRO	3022	ACA 7890 IPRO	3049
	CZ 5907 IPRO	2706	DM 60i62 IPRO	2879	SYN 7x1 IPRO	2930	NS 8018 IPRO	3030
	A	2764	A	2726	A	2927	A	2899
	n= 4	94%	n= 11	93%	n= 6	100%	n= 9	99%
Garmendia	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 22/12/2018 Grupo VIII	
	RA 5715 IPRO	5450	CZ 6505 RR	5581	SYN 7x1 IPRO	4927	ACA 7890 IPRO	5042
	ACA 5825 IPRO	5405	CZ 6205 RR	5542	DM 67170 IPRO	4845	DM 8473 RR	4881
	CZ 5907 IPRO	5140	DM 60i62 IPRO	5499	CZ 6806 IPRO	4605	NS 8018 IPRO	4838
	A	5262	A	5038	B	4668	B	4657
	n= 4	100%	n= 11	96%	n= 6	89%	n= 8	88%
El Palomar	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 12/12/2018 Grupo VIII	
	ACA 5825 IPRO	3481	SYN 1561 IPRO	4053	Ho 7510 IPRO	4313	CZ 7905 IPRO	4180
	RA 5715 IPRO	3397	Ho 6620 IPRO	3916	SYN 7x1 IPRO	3953	NS 8018 IPRO	3798
	CZ 5907 IPRO	3173	SYN 6x8 IPRO	3818	NS 6859 IPRO	3826	ACA 7890 IPRO	3682
	A	3269	A	3562	A	3757	A	3528
	n= 4	87%	n= 12	95%	n= 6	100%	n= 8	94%

Letras distintas indican diferencias significativas (test LSD, p>0,05).

(Continuación Tabla 1)

	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 04/01/2019 Grupo VIII	
La Fragua	ACA 5825 IPRO	4081	SYN 1561 IPRO	4374	DM 67i70 IPRO	4060	CZ 7905 IPRO	3991
	RA 5715 IPRO	3801	ACA 6513 IPRO	4040	Ho 7510 IPRO	3991	NS 8018 IPRO	3496
	CZ 5907 IPRO	3694	SYN 6x8 IPRO	4016	CZ 6806 IPRO	3909	DM 8277 IPRO	3494
	A	3779	A	3799	A	3853	B	3251
	n= 4	98%		n= 12	99%		n= 7	84%
La Cocha	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 11/12/2018 Grupo VIII	
	ACA 5785 GRTS	3699	CZ 6505 RR	4101	DM 67i70 IPRO	3858	ACA 7890 IPRO	3766
	RA 5715 IPRO	3699	DM 62r63 RR	4022	NS 6859 IPRO	3766	DM 8277 IPRO	3632
	ACA 5825 IPRO	3619	SYN 6x8 IPRO	4009	CZ 6806 IPRO	3736	NS 8288 RG	3366
A	3571	A	3621	A	3646	A	3235	
	n= 3	98%		n= 11	99%		n= 5	89%
Los Altos	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 07/01/2019 Grupo VIII	
	CZ 5907 IPRO	3652	DM 60i62 IPRO	3694	SYN 7x1 IPRO	3627	DM 8277 IPRO	3778
	RA 5715 IPRO	3348	DM 63i64 IPRO	3500	DM 67i70 IPRO	3532	DM 8473 RR	3681
	ACA 5825 IPRO	3246	SYN 6x8 IPRO	3408	Ho 7510 IPRO	3432	ACA 7890 IPRO	3525
A	3322	A	3344	A	3424	A	3419	
	n= 4	97%		n= 11	98%		n= 9	100%
San Lorenzo	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 16/12/2018 Grupo VIII	
	ACA 5785 GRTS	4982	DM 60i62 IPRO	4755	CZ 6806 IPRO	4559	ACA 7890 IPRO	4745
	RA 5715 IPRO	4535	ACA 6513 IPRO	4647	NS 6859 IPRO	4409	Tukuy RR	4554
	ACA 5825 IPRO	4224	NS 6538 IPRO	4629	DM 67i70 IPRO	4285	DM 8473 RR	4493
A	4448	A	4415	A	4165	A	4224	
	n= 4	100%		n= 11	99%		n= 9	95%
Lajitas Este	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 22/12/2018 Grupo VIII	
	RA 5715 IPRO	4417	DM 60i62 IPRO	4620	CZ 6806 IPRO	3977	DM 8473 RR	3964
	CZ 5907 IPRO	4293	DM 62r63 RR	4314	DM 67i70 IPRO	3855	DM 8277 IPRO	3894
			DM 63i64 IPRO	4314	SYN 7x1 IPRO	3743	NS 8018 IPRO	3825
A	4355	A	4039	B	3745	B	3503	
	n= 2	100%		n= 10	93%		n= 7	80%
Lajitas Oeste	Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		F.S: 08/12/2018 Grupo VIII	
	RA 5715 IPRO	5243	Ho 6620 IPRO	5347	CZ 6806 IPRO	5317	NS 8018 IPRO	4652
	CZ 5907 IPRO	4245	CZ 6505 RR	4732	NS 6859 IRRO	4358	CZ 7905 IPRO	4172
			CZ 6205 RR	4654	DM 67i70 IPRO	3952	DM 8473 RR	3821
A	4744	A	4410	A	3912	A	3808	
	n= 2	100%		n= 10	93%		n= 7	80%

Letras distintas indican diferencias significativas (test LSD, p>0,05).

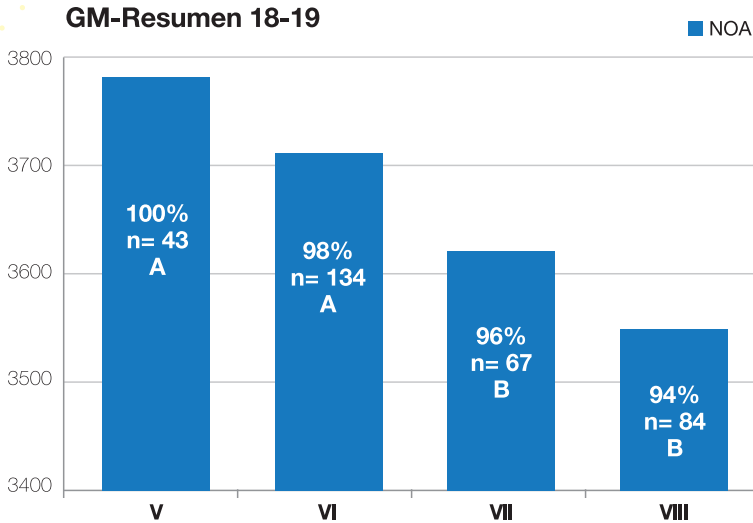


Figura 1. Rendimientos promedio por GM, valor relativo porcentual, significancia estadística entre rendimientos promedio y número de materiales evaluados dentro de cada GM (n) para el Noroeste Argentino (NOA) y su diferencia porcentual. Campaña 2018/2019. Letras distintas indican diferencias significativas (test LSD, $p > 0,05$).

Como puede observarse en la Figura 1, los que presentaron los mejores rendimientos promedio fueron los GM V y VI con valores de 3780 y 3709 kg/ha respectivamente para la región del NOA, asignándosele al primero el valor porcentual

de 100% y al segundo de 98%; luego siguieron los GM VII con 3620 kg/ha de rendimiento promedio (96%), y por último el GM VIII con 3549 kg/ha (94%). El análisis estadístico de la varianza (LSD, 5%) reportó diferencias significativas entre los grupos GM

V y VI (A), luego los GM VII y VIII (B).

Si se analiza el desempeño de los distintos GM en el NOA durante las últimas 10 campañas agrícolas (2009/2010 - 2018/2019) (Figura 2), se observa que en la campaña 2018/2019 se presentó con rendimientos promedio que superaron la media de los últimos 10 años (representado con roja horizontal). Además, se aprecia una clara supremacía del GM VIII superando a los otros grupos en 7 de las 10 campañas analizadas. La Campaña 2018/2019 se presentó con rendimientos promedio que superaron la media de los últimos 10 años.

Al analizar las últimas 10 campañas del NOA se observa una tendencia de los GM largos con mayores rindes. Pero los cortos obtuvieron rendimientos mayores en los últimos dos años, con medias muy altas.

NOA

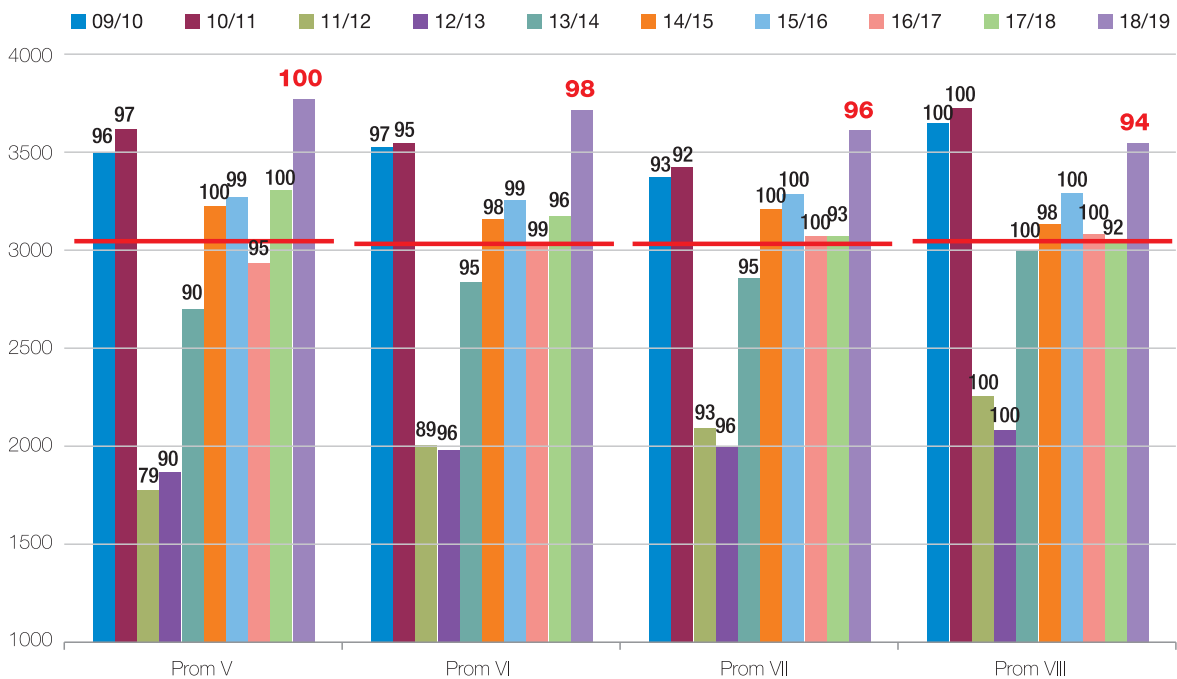


Figura 2. Resumen de rendimientos normalizados promedio por grupo de madurez (GM), en el período 2009/2010 – 2018/2019, para el noroeste argentino. Prom.: promedio.

► b. Análisis de frecuencia de aparición entre los mejores rendimientos normalizados

Se presentan en el siguiente análisis los resultados de aquellas variedades que alcanzaron mayores rendimientos (Q3), ubicándose dentro del cuartil superior. En base a este criterio estadístico, los datos de rendimiento se ordenaron para cada localidad ensayada de mayor a menor; se divide luego la cantidad de registros (n) en cuartos. De este modo, el valor de

Q3 representa los mejores rindes (ubicados dentro del 25% de los rendimientos máximos para esa localidad). Dicho análisis se realizó tanto para ciclos cortos (GM V y VI) y largos (GM VII y VIII) en las localidades del noroeste argentino (NOA).

En la Tabla 2 se muestran para ambos ciclos (cortos y largos) las variedades que se destacaron por alcanzar los mayores rendimientos en cada localidad, posicionándose por encima del

Q3 en la campaña 2018/2019. Se muestra, además, el valor (en kg/ha) que representa el límite de rendimiento que separa este cuartil. En las Figuras 3 y 4 se representa la frecuencia de aparición de dichas variedades en el NOA (también discriminando grupos de madurez). Estos gráficos permiten observar tendencias en cuanto al potencial de rendimiento de las variedades analizadas y su plasticidad y adaptación a los diferentes ambientes considerados.

Tabla 2. Valores de Q3 y variedades de rendimientos superiores en las distintas localidades del noroeste argentino separadas en grupos cortos y largos, durante la campaña 2018/2019.

La Cruz

F.S.: 6-8/01/2019

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 2931
RA 5715 IPRO	3324	0,98	3324	
CZ 5907 IPRO	3300	0,98	3300	
ACA 5785 GRTS	3102	0,98	3102	

San Agustín

F.S.: 07/12/18

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 3581
DM 66r69 RR	3795	0,98	3795	
ACA 5785 GRTS	3712	1,03	3712	
DM 60i62 IPRO	3630	1,00	3630	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 3233
CZ 6806 IPRO	3599	0,98	3599	
NS 8288 RG	3468	1,04	3468	
Tukuy RR	3455	1,02	3455	

Garmendia

F.S.: 22/12/18

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 5450
CZ 6505 RR	5581	1,03	5581	
CZ 6205 RR	5542	0,99	5542	
DM 60i62 IPRO	5499	0,99	5499	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 4845
ACA 7890 IPRO	5042	1,02	5042	
SYN 7x1 IPRO	4927	1,04	4927	
DM 8473 RR	4881	1,00	4881	

Piedrablanca

F.S.: 26/12/18

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 3796
DM 60i62 IPRO	4070	1,01	4070	
CZ 5907 IPRO	3933	0,98	3933	
ACA 5825 IPRO	3813	0,98	3813	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 3210
DM 8473 RR	3712	1,04	3712	
NS 8018 IPRO	3628	1,04	3628	
DM 67i70 IPRO	3624	1,04	3624	

La Virginia

F.S.: 11/12/18

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 2911
CZ 6505 RR	3217	1,01	3217	
RA 5715 IPRO	2995	0,96	2995	
ACA 5825 IPRO	2961	0,96	2961	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 3030
DM 8473 RR	3359	1,02	3359	
DM 67i70 IPRO	3159	1,00	3159	
ACA 7890 IPRO	3049	1,03	3049	

El Palomar

F.S.: 12/12/18

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 3705
SYN 1561 IPRO	4053	0,99	4053	
Ho 6620 IPRO	3916	1,00	3916	
SYN 6x8 IPRO	3818	0,99	3818	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	Q 3 3826
Ho 7510 IPRO	4313	0,98	4313	
CZ 7905 IPRO	4180	0,98	4180	
SYN 7x1 IPRO	3953	0,99	3953	

(Continuación Tabla 2)

La Fragua

F.S.: 04/01/19

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
SYN 1561 IPRO	4374	1,00	4374	Q 3 3933
ACA 5825 IPRO	4081	0,97	4081	
ACA 6513 IPRO	4040	0,97	4040	
SYN 6x8 IPRO	4016	1,00	4016	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 67i70 IPRO	4060	1,00	4060	Q 3 3909
Ho 7510 IPRO	3991	1,03	3991	
CZ 7905 IPRO	3991	0,94	3991	

Los Altos

F.S.: 07/01/19

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 60i62 IPRO	3694	0,99	3694	Q 3 3408
CZ 5907 IPRO	3652	0,95	3652	
DM 63i64 IPRO	3500	0,93	3500	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 8277 IPRO	3778	0,99	3778	Q 3 3532
DM 8473 RR	3681	0,99	3681	
SYN 7x1 IPRO	3627	1,01	3627	

Lajitas Este

F.S.: 22/12/18

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 60i62 IPRO	4620	0,98	4620	Q 3 4314
RA 5715 IPRO	4417	1,00	4417	
DM 62r63 RR	4314	0,98	4314	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
CZ 6806 IPRO	3977	1,00	3977	Q 3 3855
DM 8473 RR	3964	0,96	3964	
DM 8277 IPRO	3894	0,96	3894	

La Cocha

F.S.: 11/12/18

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
CZ 6505 RR	4101	0,98	4101	Q 3 3918
DM 62r63 RR	4022	0,99	4022	
SYN 6x8 IPRO	4009	0,98	4009	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 67i70 IPRO	3858	0,97	3858	Q 3 3766

San Lorenzo

F.S.: 16/12/18

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
ACA 5785 GRTS	4982	1,00	4982	Q 3 4629
DM 60i62 IPRO	4755	1,01	4755	
ACA 6513 IPRO	4647	1,01	4647	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
ACA 7890 IPRO	4745	0,99	4745	Q 3 4493
CZ 6806 IPRO	4559	1,01	4559	
Tukuy RR	4554	0,96	4554	

Lajitas Oeste

F.S.: 08/12/18

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
Ho 6620 IPRO	5347	0,97	5347	Q 3 4732
RA 5715 IPRO	5243	1,02	5243	

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
CZ 6806 IPRO	5317	0,97	5317	Q 3 4172
NS 8018 IPRO	4652	1,01	4652	
NS 6859 IPRO	4358	0,99	4358	

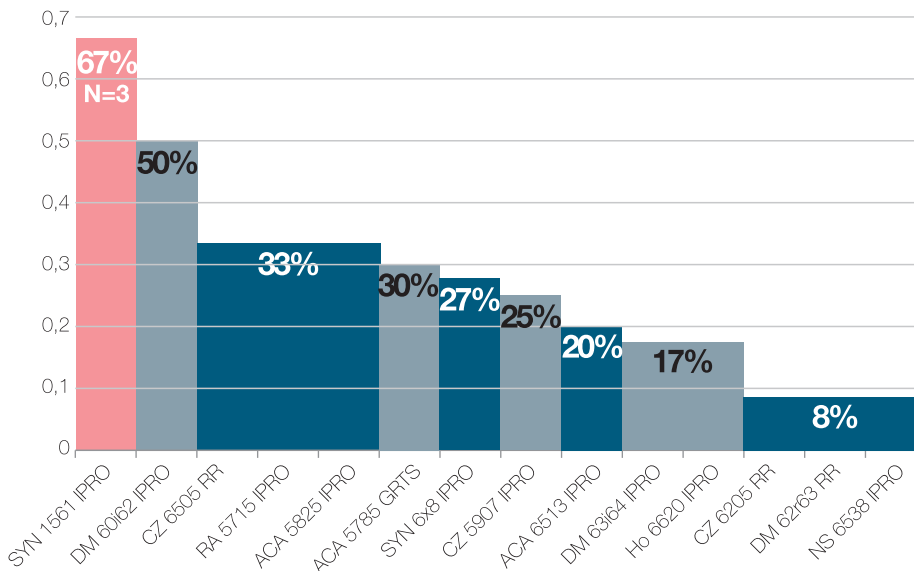
Al analizar los datos obtenidos de localidades del NOA se puede observar que dentro de los materiales de ciclo corto se destacó la variedad SYN 1561 IPRO, que lidera el grupo presentando un 67% de frecuencia de aparición dentro de las variedades de mayor rendimiento; cabe aclarar que este cultivar solo fue evaluado en tres localidades, seguido por DM 60i62 IPRO, manteniendo el segundo lugar igual al año pasado con rendimientos superiores en el

50% de los casos; luego siguen los cultivares CZ 6505 RR, RA 5715 IPRO, ACA 5825 IPRO, que alcanzaron rendimientos superiores en el 33% de los ambientes analizados (Figura 3). A continuación se ubicaron las variedades ACA 5785 GRTS con el 30%, SYN 6x8 IPRO con el 27% y CZ 5907 IPRO con 27%. Finalmente se ubicaron seis cultivares más con 20% o menos de porcentaje de aparición entre los mejores rindes. Se puede apreciar, además, que en esta

campaña el primer y segundo puesto están ocupados por materiales de GM VI, y luego el predominio de variedades de GM V.

Entre los cultivares de ciclo largo (Figura 4) obtuvo un destacado comportamiento el cultivar Tukuy RR, que consiguió el primer lugar por sus altos rendimientos, con el 67%, habiendo sido evaluado solamente en tres ambientes. Luego y por segundo año consecutivo mantuvo el segundo

Q3 NOA Cortas



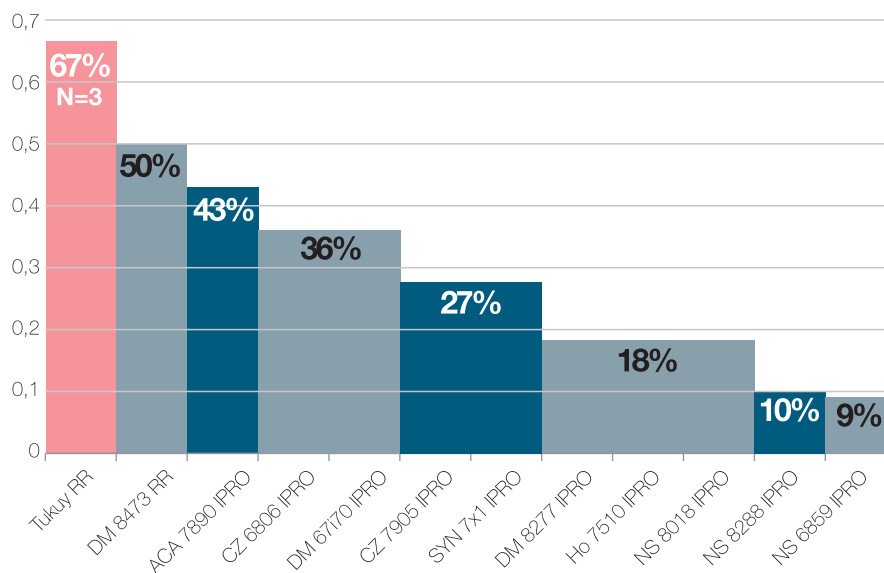
Variación	n Total	nQ3
SYN 1561 IPRO	3	2
DM 60162 IPRO	12	6
CZ 6505 RR	12	4
RA 5715 IPRO	12	4
ACA 5825 IPRO	9	3
ACA 5785 GRTS	10	3
SYN 6x8 IPRO	11	3
CZ 5907 IPRO	12	3
ACA 6513 IPRO	10	2
Ho 6620 IPRO	12	2
CZ 6205 RR	12	2
DM 62163 RR	12	1
NS 6538 IPRO	12	1
DM 63164 IPRO	12	1

Figura 3. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo corto con rendimiento superior en 12 localidades del noroeste argentino, en la campaña 2018/2019.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores.

Q3 NOA Largas



Variación	n Total	nQ3
Tukuy RR	3	2
DM 8473 RR	10	5
ACA 7890 IPRO	7	3
CZ 6806 IPRO	11	4
DM 67170 IPRO	11	4
CZ 7905 IPRO	11	3
SYN 7x1 IPRO	11	3
DM 8277 IPRO	11	2
Ho 7510 IPRO	11	2
NS 8288 IPRO	11	2
NS 6859 IPRO	10	1
NS 8018 IPRO	11	1

Figura 4. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo largo con rendimiento superior en 11 localidades del noroeste argentino, en la campaña 2018/2019.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores.

lugar con el 50% el material DM 8473 RR; después se ubican los materiales ACA 7890 IPRO con el 43%, CZ 6806 IPRO y DM 67170 IPRO con el 30%, y CZ 7905

IPRO junto a SYN 7x1 IPRO con el 27% de rendimientos superiores en las macroparcelas. Finalmente, con valores inferiores al 20%, se ubicaron las variedades restantes.

Consideraciones finales

Resulta importante para el productor disponer de esta información local

A2

relacionada con el comportamiento de las variedades comerciales presentes en el mercado, ya que sienta las bases para la elección del cultivar que utilizará en la próxima campaña agrícola, teniendo siempre presente que la variable rendimiento está condicionada por diferentes factores (potencial genético del material, manejo agronómico, escenario climático, etc.).

En resumen, puede decirse que para la presente campaña las localidades evaluadas en el NOA presentaron rendimientos

promedio mayores con respecto a los obtenidos en la campaña anterior en todos los GM, superando la media de los últimos 10 años.

Entre los materiales de GM cortos se destacaron SYN 1561 IPRO, DM 60i62 IPRO y CZ 6505 RR, mientras que para los GM largos lo hicieron Tukuy RR, DM 8473 RR, ACA 7890 IPRO.

Además, se observó una marcada tendencia de mejores rendimientos para los GM V y VI, destacándose las variedades

RA 5715 IPRO, ACA 5825 IPRO y DM 60i62 IPRO y CZ 6505 RR en la mayoría de los ambientes evaluados. Sin embargo es importante recordar que los materiales de GM VIII, a lo largo del tiempo, siguen comportándose como los más estables para nuestra región.

Finalmente, al analizar las últimas 10 campañas del NOA se observa una tendencia con mayores rindes de los GM largos, pero los cortos obtuvieron rendimientos mayores en los últimos dos años, con medias muy altas.

Análisis de rendimientos de la Red de soja, según índice ambiental con ajuste lineal

Escobar, Marcela*; José R. Sánchez*; Fernando Ledesma*; Juan Pablo Nemec*; Rossana Espejo* y Mario R. Devani*

* Sección Granos, EEAOC. E-mail: granos@eeaoc.org.ar

Introducción

Para realizar un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles (radiación, nutrientes, precipitaciones, etc.) y traducirlo en rendimientos más elevados, un aspecto fundamental a tener en cuenta es la selección adecuada de la variedad de soja que se sembrará, ya que estas presentan características que les son propias (grupo de maduración, hábito de crecimiento, estructura, aspectos sanitarios, etc.) y que determinan su comportamiento en interacción con las condiciones ambientales.

Obtener información de cómo se comportan las variedades en diferentes ambientes constituye una herramienta clave para seleccionar el material que mejor se adapte a cada sistema productivo, tomando como rango espacial las diversas condiciones ambientales del noroeste argentino (NOA).

Metodología y Resultados

Para determinar el comportamiento de las variedades de soja de la Red se implementó un análisis en el que a partir del rendimiento logrado por cada cultivar en ambientes diferentes se calcula un índice ambiental.

Quedan definidos entonces, por un lado, genotipos capaces de incrementar su rendimiento de manera pronunciada a medida que mejora la calidad ambiental; y por otro, aquellos que lo hacen de forma más moderada o que tienen un mejor comportamiento relativo en ambientes desfavorables. En las Figuras 2, 3, 4, 5 y 6 que acompañan este artículo es posible observar estos tipos de comportamiento.

Para la confección de los gráficos, se ubicaron en el eje de las abscisas los promedios de los rendimientos de las variedades en

cada localidad, que son el reflejo de las condiciones ambientales y constituyen índices de referencia. 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).

Es conveniente, entonces,

A3

recordar los conceptos de estabilidad y adaptabilidad: **estabilidad** es la capacidad de un genotipo de mantener su comportamiento en diferentes condiciones ambientales; mientras que la **adaptabilidad** es la capacidad de un genotipo de dar mayores respuestas a condiciones crecientes de calidad ambiental (Ermacora, 2006).

Resultados y conclusiones

Este análisis corresponde a condiciones ambientales configuradas por las localidades y manejos particulares del cultivo durante la campaña 2018/2019.

A continuación se presentan cinco gráficos separados por grupo de madurez (GM V, GM VI a y b, GM VII y GM VIII), en los que figuran las variedades evaluadas, y para cada una de ellas, la ecuación de la recta de regresión y el coeficiente de determinación (R²).

En cada gráfico se puede observar una línea de color rojo, que representa la pendiente=1,

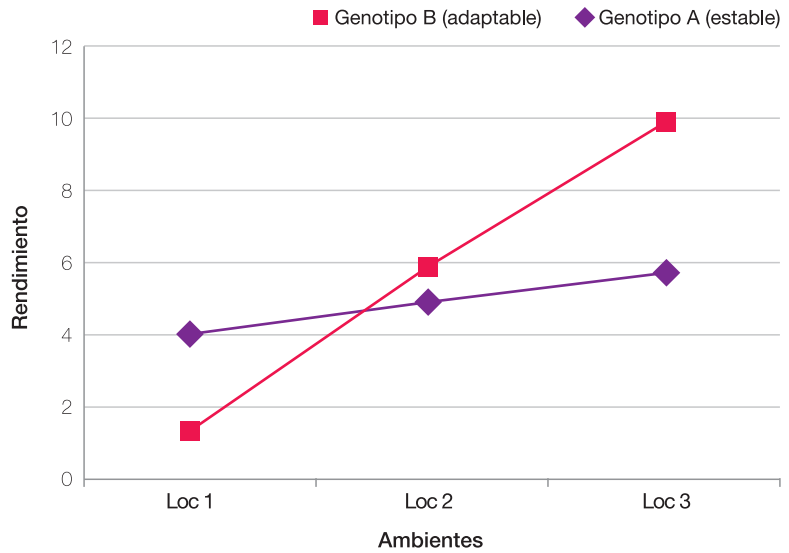


Figura 1. Ejemplo gráfico del ajuste lineal de un genotipo adaptable y de uno estable.

la cual sirve como referencia para determinar estabilidad/adaptabilidad y facilita el reconocimiento de líneas de tendencia de variedades con mejores rendimientos. De los gráficos se pueden inferir las siguientes conclusiones:

GM V: de los cuatro materiales analizados (Figura 2), tres se comportaron como adaptables (RA 5715 IPRO, ACA 5785 GRTS y ACA 5825 IPRO) y uno como

estable (CZ 5907 IPRO). Se puede destacar la variedad RA 5715 IPRO, que presenta el mayor potencial de rendimiento a medida que mejora la oferta ambiental. En condiciones más restrictivas, en general, las variedades de este grupo tuvieron un comportamiento similar, exceptuando la variedad ACA 5785 GRTS con rendimientos un poco más bajos que sus pares.

GM VI: en este caso, las variedades se separaron en dos

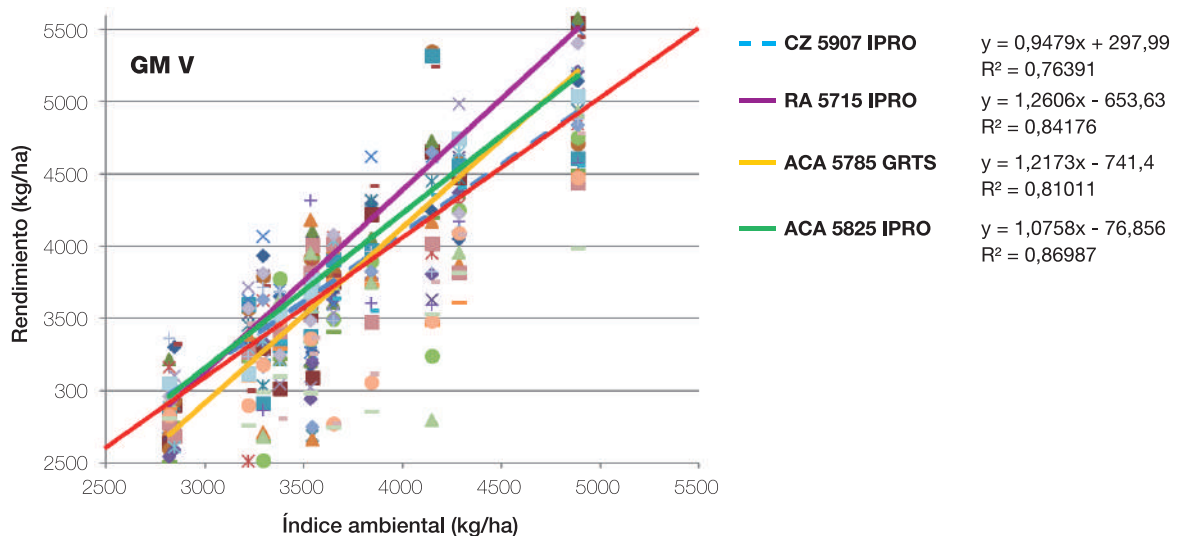


Figura 2. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM V según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2018/2019.

grupos (GM VI cortos y largos) para facilitar su visualización. En la Figura 3a se presentan los materiales cortos y se puede observar que de los cinco expuestos solo uno (DM 62r63 RR) se comportó como estable (representado en línea de trazos). En ambientes más productivos, las variedades de este grupo mostraron similitudes en el comportamiento, presentando altos potenciales de rendimiento, y destacándose DM60i62 IPRO (situación que se repite por

segundo año consecutivo). Por otro lado, CZ 6205 RR se posicionó en segundo lugar, resignando un poco de rendimiento en ambientes más complejos.

En el caso de los materiales del grupo VI largo (Figura 3b), de las seis variedades analizadas, cuatro se comportaron como adaptables y dos como estables (RA 659 RR Y SYN 6X8 IPRO).

Cabe destacar al genotipo CZ

6505 RR, que demostró un alto potencial de redimiendo en ambientes de mayor oferta y mantuvo esa característica a medida que las condiciones fueron menos favorables. Por otro lado, en ambientes de menor oferta se destacó la variedad SYN 6x8 IPRO, separándose un poco de sus pares.

Contraria a la situación que se presentó en los grupos cortos, en el caso de los grupos VII y VIII la mayor parte de las variedades

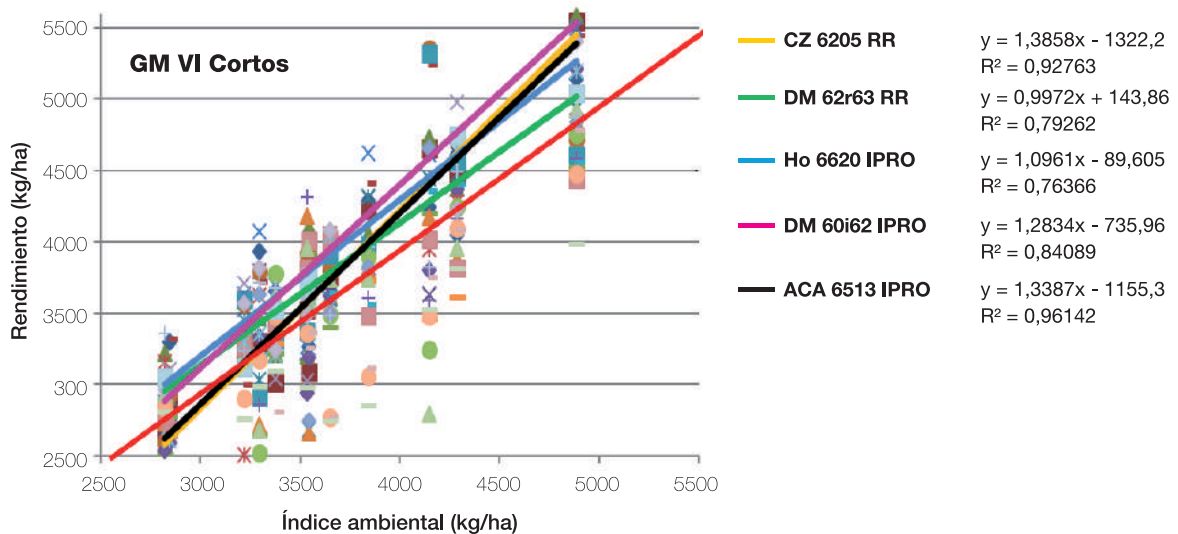


Figura 3a. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VI cortos según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2018/2019.

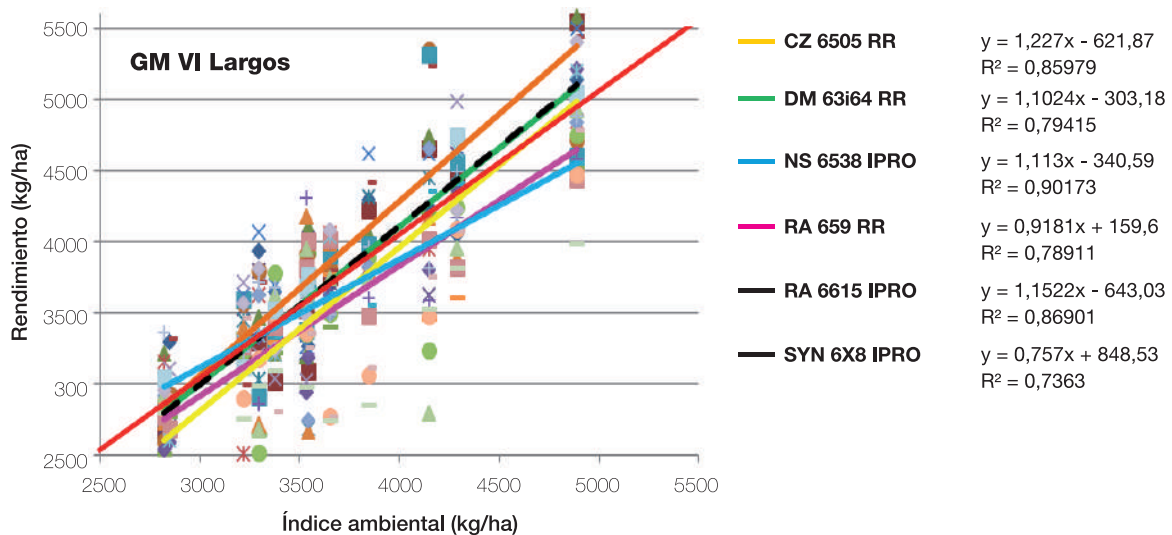


Figura 3b. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VI largos según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2018/2019.

analizadas se comportaron como estables, exceptuando CZ 6806 IPRO y ACA 7890 IPRO.

GM VII: en este caso (Figura 4), la variedad CZ 6806 IPRO logró muy buenos rendimientos, característica que se mantuvo en ambientes menos productivos. En estos últimos, DM 67i70 IPRO se posicionó por encima de sus pares.

GM VIII: en lo que respecta a este grupo (Figura 5), la variedad ACA 7890 IPRO se ubicó por segundo año consecutivo entre las más productivas en ambientes de mayor calidad, mientras que en planteos más defensivos se destacó la variedad DM 8473 RR.

A modo de resumen, en la Figura 6 se presentan 29 variedades analizadas en la campaña

2018/2019 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 3650 kg/ha, representando este el promedio de todas las variedades participantes del análisis. Para cada GM corresponde un marcador con forma y color

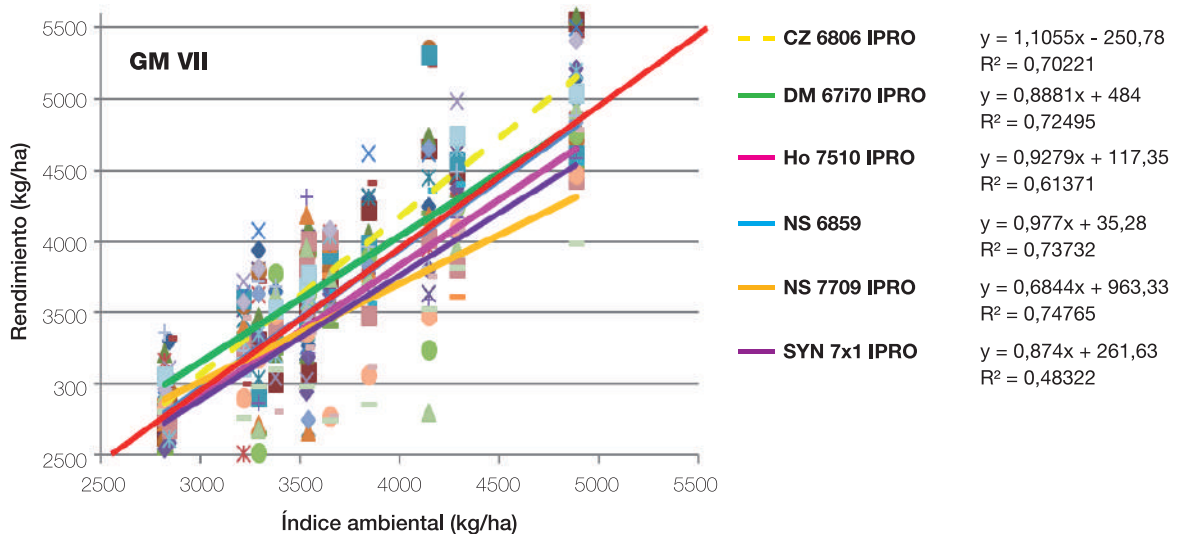


Figura 4. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VII según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2018/2019.

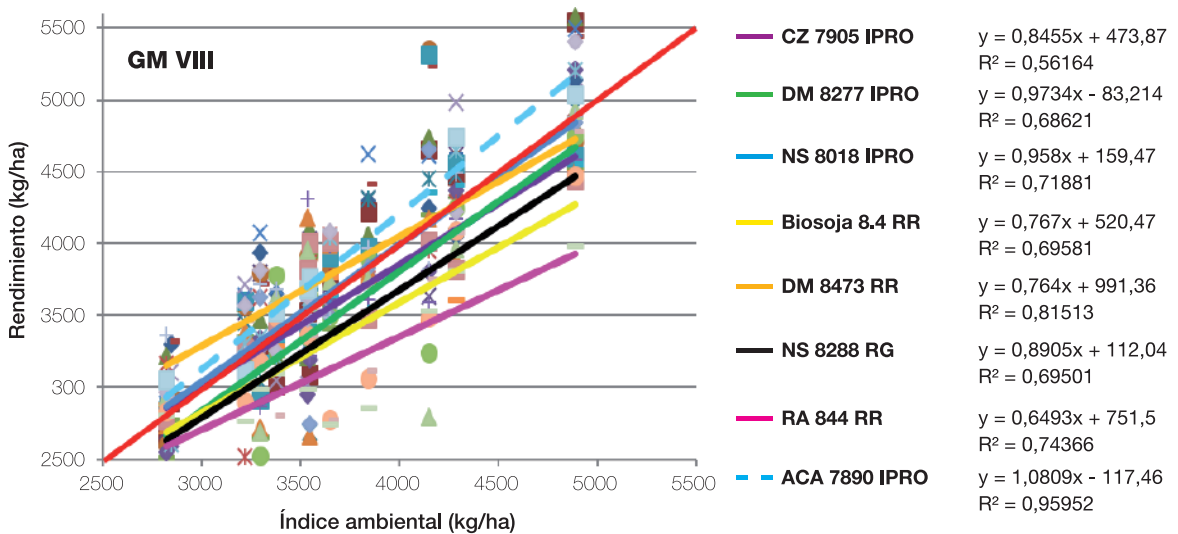


Figura 5. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VIII según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2018/2019.

diferentes y las variedades que se presentan subrayadas corresponden a aquellas con tecnología IPRO (RR2Bt).

En el caso de los GM cortos, la mayoría de los materiales se comportaron como adaptables, presentando en algunos casos

un alto potencial de rendimiento en condiciones favorables y manteniendo esa característica en ambientes de menor calidad. Las variedades que sobresalieron fueron RA 5715 IPRO, DM 60i62 IPRO, CZ 6205 IPRO y CZ 6505 RR.

Contrario fue el caso de los GM

largos, en los que la mayoría fueron estables y con rendimientos algo inferiores a los cortos en esta campaña en particular.

Los materiales que destacaron fueron CZ 6806 IPRO, DM 67i70 IPRO, ACA 7890 IPRO, NS 8018 IPRO y DM 8473 RR.

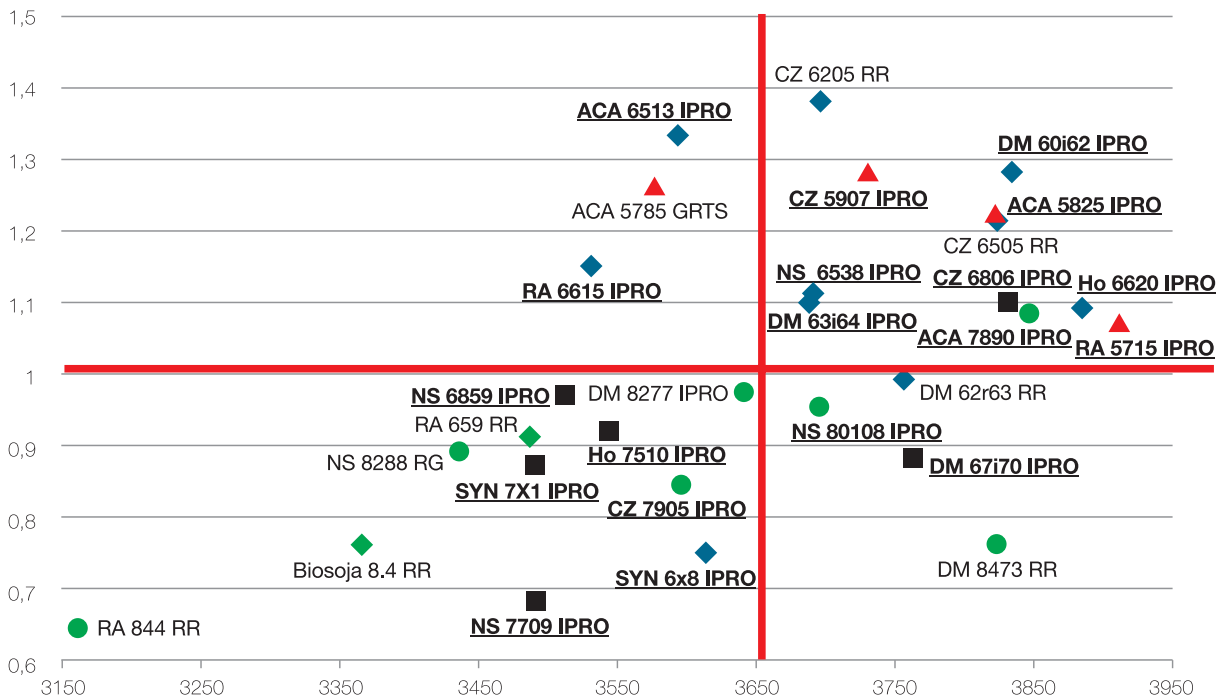


Figura 6. Rendimientos promedio de 29 variedades en 12 localidades de la Red de Macroparcelas en el NOA, en la campaña 2018/2019, y pendiente de la recta de regresión obtenida del ajuste lineal de las variedades.

Bibliografía citada

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

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



La ruta hacia el Alto Rendimiento^(RA)

**VARIEDADES SOJA
NOA-NEA
2019-2020**

RA 569
RA 5816
RA 652
RA 655
RA 659
RA 844

RA 5715 IPRO ★
RA 6615 IPRO

INTACTA RR2 PRO

SANTAROSA
SEMILLAS

**VARIEDADES TRIGO
NOA-NEA
2019-2020**

PAMPERO

SANTAROSA
SEMILLAS

Tel. oficinas comerciales: 0341 425-6582 / 447-2280
Email: criadero@criaderosantarosa.com.ar
www.santarosasemillas.com.ar

B

Datos y Análisis de campañas anteriores de la Red de evaluación de macroparcelas

El
cultivo
de la
SOJA
en el
noroeste
argentino

1. Análisis comparativo de las últimas campañas agrícolas de la Red de variedades de soja del NOA

2. Comparación de rendimiento entre variedades RR1 y RR2Bt de la Red de macroparcelas de soja en el noroeste argentino, durante seis campañas (2013-2019)

3. Tablas Resumen: Red de evaluación de cultivares en macroparcelas, período 2002-2018

Análisis comparativo de las últimas campañas agrícolas de la Red de variedades de soja del NOA

Sánchez, José R.*; Fernando Ledesma*; Horacio Gómez*; Marcela Escobar*; Lucila Sanchez*; Rossana Espejo* ; Andrea Peña** y Mario R. Devani*

*Sección Granos, EEAOC, **Sección Biotecnología, EEAOC. E-mail: granos@eeaoc.org.ar

Introducción

Con el objetivo de profundizar el estudio del comportamiento de las variedades en diferentes años y condiciones ambientales, se compararon los resultados de la Red de Evaluación de Macroparcelas de soja del Noroeste Argentino de las últimas campañas agrícolas.

Metodología y resultados

a) Variedades representativas

En este primer análisis se comparan las últimas 13 campañas (2006/2007 a 2018/2019) a través de los rendimientos normalizados promedio de variedades representativas. El rendimiento normalizado se obtiene para estandarizar los rendimientos observados y para ello se calcula un índice de normalización (IN), que surge de la semisuma de testigos pareados divididos en el promedio general del testigo para cada localidad. Finalmente, se obtienen los rendimientos de cada variedad mediante 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). Los valores de los promedios de rendimientos de las variedades que corresponden a una misma campaña se unieron formando una línea.

En el análisis de las variedades de ciclo corto (Figura 1), se observa que la campaña actual presentó buenos rindes, cercanos a los 3700 kg/ha, por encima de los obtenidos por la campaña anterior (2017/2018). Estos rendimientos superan a los máximos históricos ocurridos entre el 2006 y 2011 (con valores rindes aproximados de 3500 kg/ha).

Cuando observamos el comportamiento de las variedades de ciclo largo (Figura 2) la tendencia es similar: las variedades lograron rindes cercanos a los 3600 kg/ha, superando nuevamente al ciclo anterior por aproximadamente 400 kg/ha. La campaña 2018/2019 no supera los rendimientos de las campañas de máxima productividad

(2006/2007, 2007/2008, 2009/2010 y 2010/2011), pero sus valores son muy similares.

b) Ciclos Cortos versus Ciclos Largos

El segundo análisis busca determinar, en cuanto a rendimientos para cada localidad de la Red, cuál es el ciclo de madurez más conveniente para la campaña que acaba de terminar, y a la vez establecer una comparación entre ella y los datos de todas las campañas previas (desde el ciclo 1999/2000). Para la confección de los gráficos se dispuso sobre el eje X los valores de los promedios del GM corto, y sobre el eje Y los promedios del GM largo para cada localidad. Se trazó también una recta que une los puntos de igual valor (1:1), la cual divide el campo en dos partes. Los puntos de 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. En el caso de encontrarse el marcador por encima de la línea, la situación es favorable para el GM largo

B1

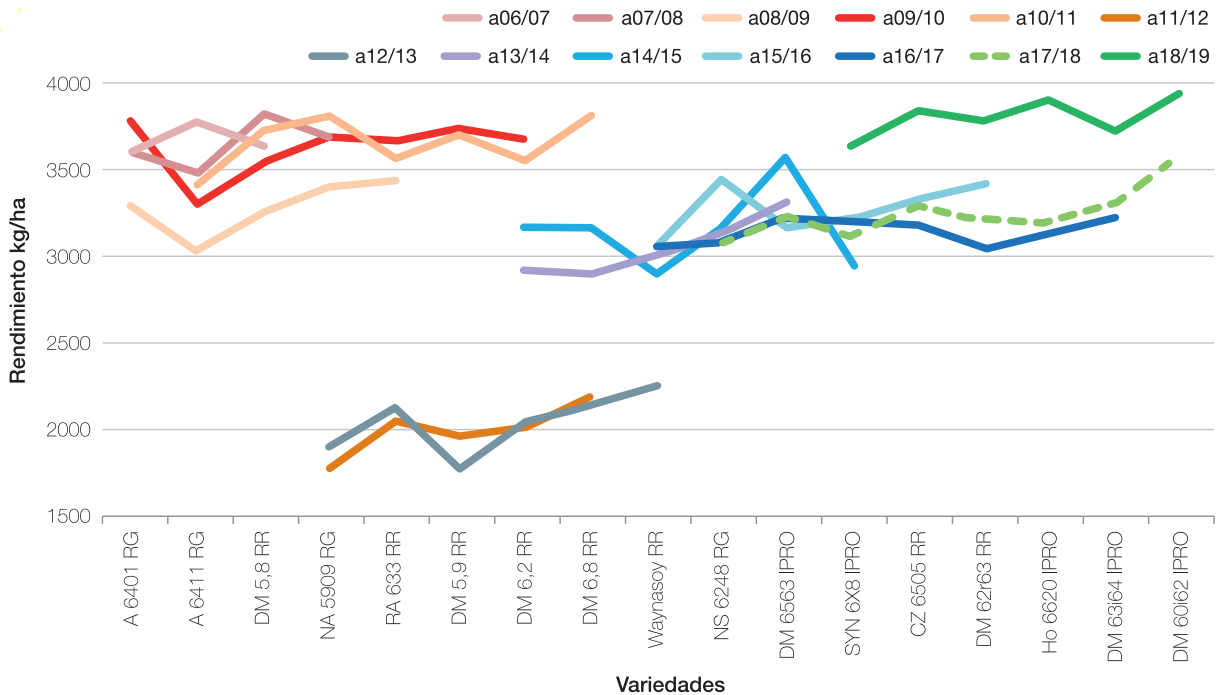


Figura 1. Comparación de rendimientos normalizados promedio de variedades representativas de ciclo corto en el noroeste argentino, en el período 2006/2007-2018/2019.

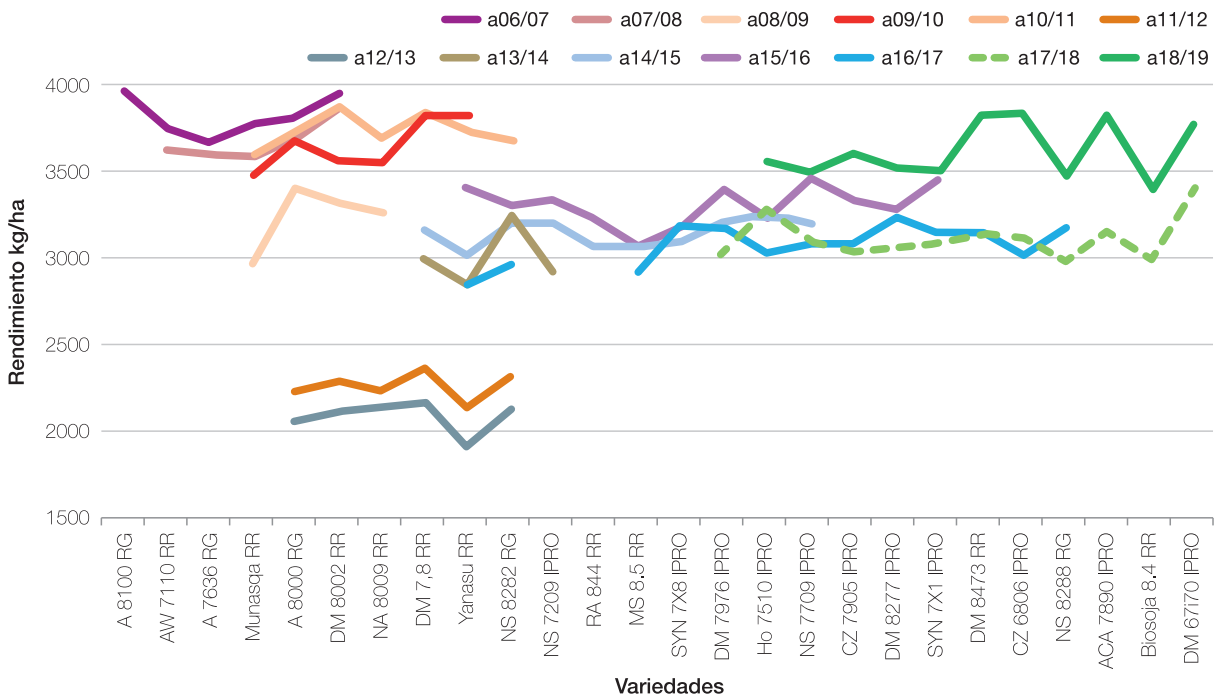


Figura 2. Comparación de rendimientos normalizados promedio de variedades representativas de ciclo largo, en el noroeste argentino, en el período 2006/2007-2018/2019.

en la localidad en cuestión. A la 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.

En la campaña 2018/2019 (Figura 3) se observa que en la mayoría de las localidades participantes el promedio de las variedades de ciclo corto fue superior al promedio del ciclo largo,

presentando mayores diferencias (de hasta 600 kg/ha), por encontrarse más alejadas de la línea 1:1 (entre un 6% y un 17%). En cambio, en solo una localidad (La Virginia) la ventaja fue a favor

del ciclo largo, con una diferencia de solo 5%. Se encuentra además un grupo de dos ambientes donde prácticamente los promedios de rendimientos fueron similares: Los Altos y El Palomar, cuyas diferencias no superaron los 100 kg/ha. Además, se deduce de este gráfico que el ensayo de mejor performance fue el de Garmendia, mientras que la localidad de La Virginia presentó los rindes más bajos.

El mismo gráfico se realizó con los datos de las últimas 20 campañas (Figura 4), a fin de comparar la tendencia histórica con la del ciclo agrícola 2018/2019. Se observa a lo largo del tiempo que en 10 de las 16 localidades evaluadas, la diferencia de rendimientos promedio entre ciclos es menor de 5%, observándose los marcadores cercanos a la recta 1:1. Entre ciclos, la tendencia histórica demuestra que en cinco localidades el mayor rinde fue logrado por cultivares largos, mientras que solo en un ensayo el resultado fue a favor de las variedades cortas (Piedrablanca), contrario a lo ocurrido en la última campaña.

Esta discrepancia entre la serie histórica y la última campaña de rendimientos de variedades de ciclo corto y largo dificulta la estrategia de planificación sobre qué cultivares usar en los próximos ciclos por parte del productor. En la búsqueda de claridad sobre este tema y teniendo en cuenta que en las Figuras 1 y 2 se observan claramente campañas de rendimientos buenos (períodos 2006-2011 y 2014-2019) y de rendimientos bajos (período 2011-2014), en este caso influenciado por una fuerte sequía, se realizó un análisis similar entre ciclos

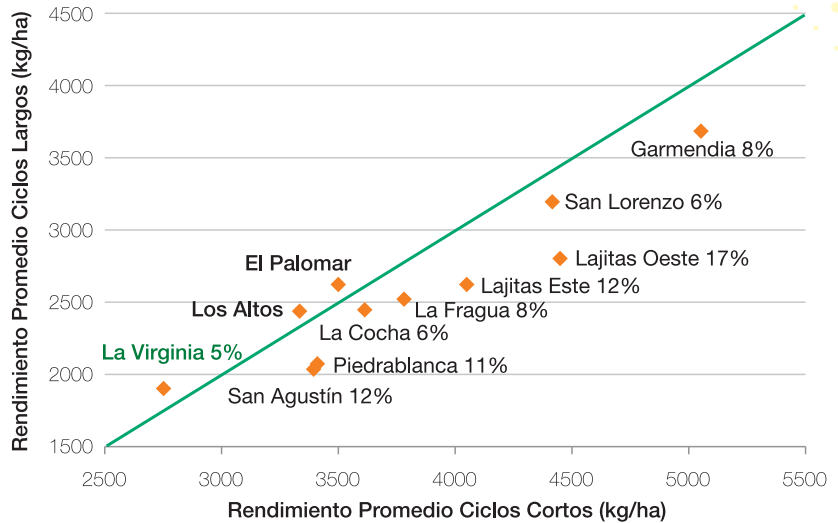


Figura 3. Promedio de rendimientos normalizados de variedades de grupos cortos, largos y sus diferencias porcentuales, para distintas localidades del noroeste argentino, correspondientes a la campaña 2018/2019.

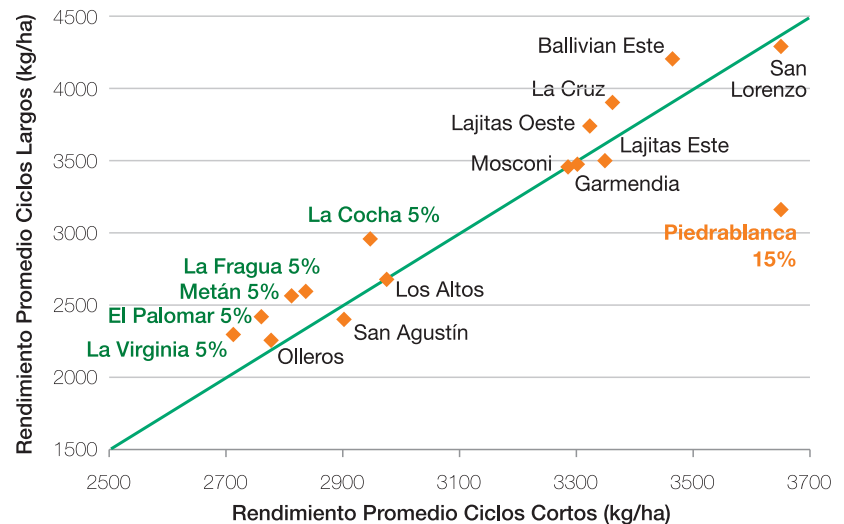


Figura 4. Promedio de rendimientos normalizados de variedades de grupos cortos y largos, para distintas localidades del noroeste argentino, correspondientes al período 1999/2000 - 2018/2019.

cortos y largos para estos períodos. Se analizaron entonces el período de bajo rendimiento, el período más actual de rindes buenos (2014-2019), la campaña 2018/2019 (de altos rendimientos, ya analizada previamente) y también el período histórico de 20 campañas (Figura 5).

Se observa que los marcadores de los datos de 20 años abarcan rendimientos muy bajos y muy elevados y se distribuyen de

manera equilibrada tanto arriba como por debajo de la recta 1:1, indicando que no hay tendencia hacia ninguno de ambos ciclos. En el caso del período de las tres campañas secas, la mayoría de los marcadores (10 de 14) se ubican en el área de dominio del ciclo largo, mientras que para el período de las cinco campañas buenas la mitad de los marcadores (8 de 16) se ubicaron principalmente cercanos a la recta 1:1 (sin tendencia), y una parte

B1

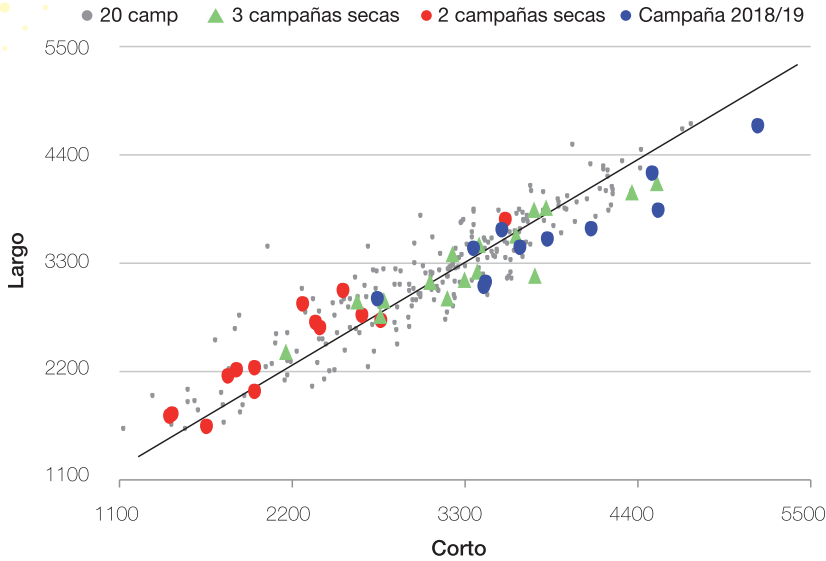


Figura 5. Promedio de rendimientos normalizados de variedades de grupos cortos y largos, para distintas localidades del noroeste argentino, correspondientes a cuatro períodos evaluados.

importante de sus marcadores (6 de 16), en el área de dominio del ciclo corto. Se recuerda que en la campaña 2018/2019, en 8 de los 11 ensayos, el promedio de las variedades de ciclo corto fue superior al del largo.

Las rectas de regresión de los

puntos de estos períodos (Figura 6) nos ofrecen aun más precisión sobre el comportamiento de variedades largas y cortas para estos cuatro períodos analizados.

La recta de regresión para las 20 campañas evaluadas es prácticamente igual a la diagonal a

45° (línea a rayas), lo que sugiere que a lo largo de un período de tiempo extenso y muy variable, las variedades de ciclos cortos y largos no presentan diferencias, siendo recomendable el uso de ambas. Pero en el período menos favorable (tres campañas secas) la regresión lineal se ubica por encima y paralela a la diagonal de 45°, indicando que en estas situaciones de estrés hídrico las variedades de ciclo largo obtienen mejores resultados. Los rendimientos para estos casos son medios o muy bajos. A la vez, la recta de los datos de cinco campañas buenas inicia con rendimientos intermedios y con mejores resultados para los cultivares de ciclo largo, pero a medida que los rindes aumentan (por mejorar el ambiente) la tendencia cambia y son las variedades cortas las que logran mejores rendimientos. Finalmente la línea de regresión de la campaña 2018/2019 (abarcada dentro del período de buenos rindes) tiene un comportamiento y

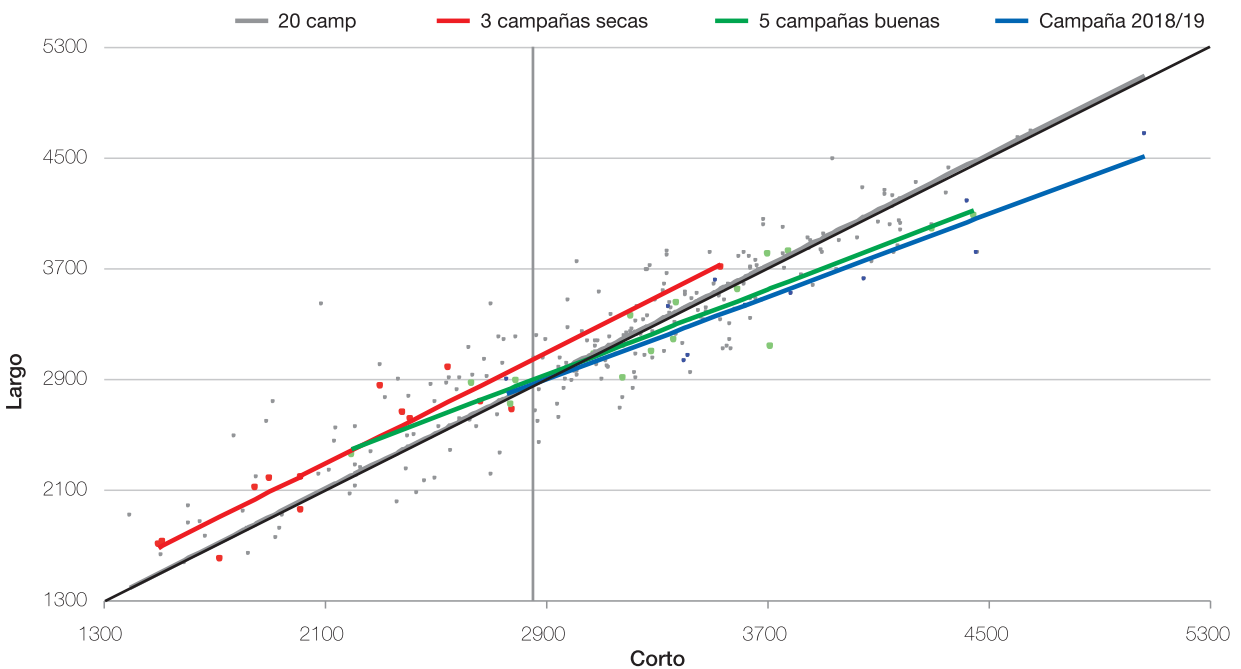


Figura 6. Regresión lineal de rendimientos de variedades de grupos cortos y largos, para distintas localidades del noroeste argentino, correspondientes a cuatro períodos.

Campaña 2018/2019

pendiente similar a la del período de campañas buenas, pero inicia con rendimientos intermedios y continúa con mayor proyección, ya que logra rendimientos más elevados, encontrándose en la mayoría de los casos en el área donde el rendimiento del ciclo corto es superior.

c) Rendimientos máximos y mínimos absolutos

Se calcularon, por último, los valores promedio de rendimiento de las variedades en las últimas campañas, así como los valores máximos y mínimos absolutos. En las Figuras 7 y 8 se observa cómo las variedades se ubican de izquierda a derecha en orden decreciente de rendimientos promedio, indicándose el número de campañas en que se evaluó cada material (números en el tope de las flechas). Se incluye el testigo de GM corto, DM 63i64 IPRO, con el valor promedio de las últimas tres campañas (Figura 7), que a la vez se ubica en el octavo lugar según sus rindes. Si bien son siete las variedades que superan por su promedio al testigo, tres de ellas solo fueron evaluadas en una campaña, por lo que estos datos deben tomarse como preliminares. Se destaca entonces, entre las que superan al testigo, a DM 60i62 IPRO por presentar además un alto valor mínimo absoluto. Luego le siguen tres cultivares con valores apenas por encima del promedio del testigo, todos con tecnología RR2Bt (RA 5715 IPRO, CZ 5907 IPRO y Ho 6620 IPRO).

Analizando los materiales de GM largo se observó que todos los que superan al testigo (NS 7709 IPRO) en rendimiento promedio presentan la tecnología RR2Bt (Figura 8). De todas formas,

la mayoría de ellos lograron rendimientos muy similares al testigo (diferencias menores a 100 kg/ha). Se debe tener en cuenta que la variedad de mejor rinde

promedio fue evaluada solo en la última campaña. Se destaca entonces DM 67i70 IPRO (GM VII) por su rendimiento promedio, en dos campañas de testeo.

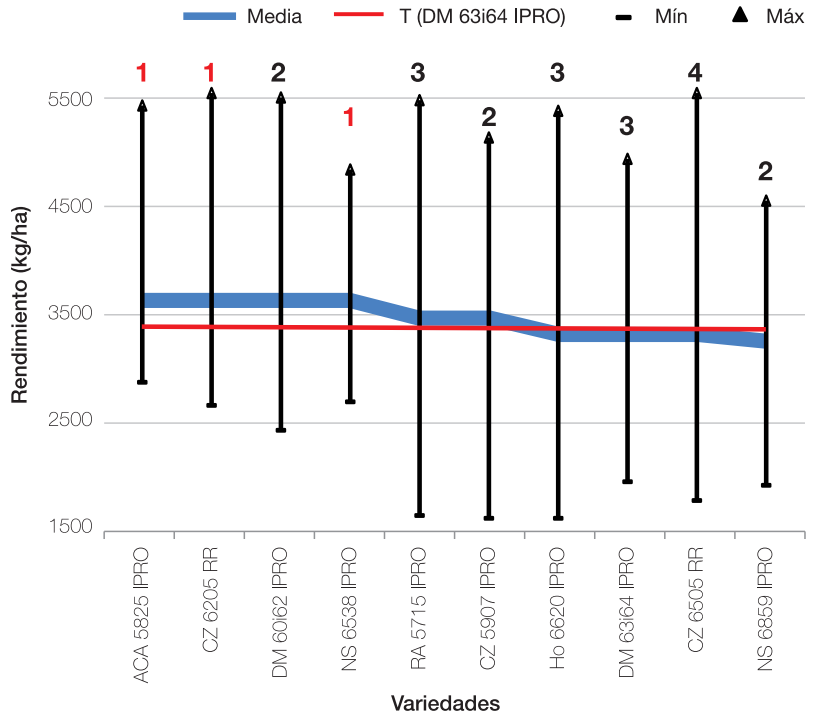


Figura 7. Rendimientos normalizados promedio, máximo y mínimo de las variedades de GM cortos en el período 1999/2000-2018/2019, en el noroeste argentino.

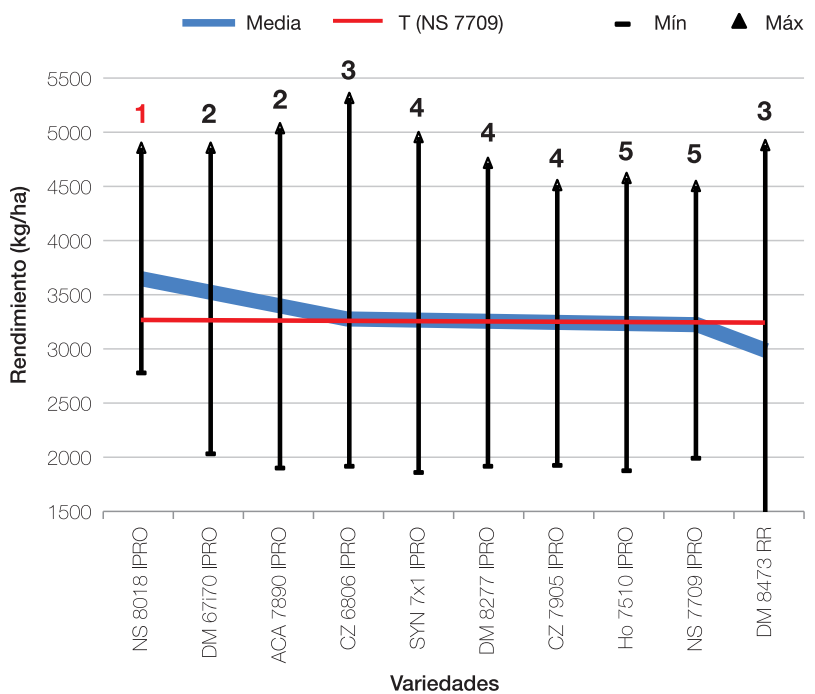


Figura 8. Rendimientos normalizados promedio, máximo y mínimo de las variedades de GM largos en el período 1999/2000-2018/2019, en el noroeste argentino.

Consideraciones finales

Los rendimientos de la Red de macroparcelas del NOA de la campaña 2018/2019 fueron muy buenos, al igual que los de las campañas predecesoras (2013 a 2018). En el caso de las variedades de ciclo corto, su promedio para esta campaña superó al promedio máximo histórico (3500 kg/ha) por aproximadamente 200 kg/ha. En cambio, el promedio de los cultivares largos de la última campaña igualó al valor histórico. En ambos casos también superó

a los datos de su campaña predecesora (2017/2018).

En la campaña 2018/2019 el promedio de los cultivares de ciclos cortos fue superior al de los largos, contrario a los valores de la serie histórica 1999/2019, donde no había diferencias entre promedios de ciclos, o bien favorecían a los ciclos largos. Sin embargo, el análisis por períodos de buenos rendimientos versus períodos de bajos rindes indica que a mejores ambientes son las variedades de ciclo corto las que expresan su potencial de

rendimiento, mientras que cuando el ambiente es desfavorable (principalmente por estrés hídrico) serán los cultivares largos los que expresen un mejor rendimiento. Finalmente, se observan variedades que a lo largo de los últimos ciclos agrícolas en que participaron superaron al rendimiento promedio de su testigo, encontrándose entre las de ciclo corto a DM 60i62 IPRO, RA 5715 IPRO y CZ 5907 IPRO, mientras que entre las de ciclo largo se destacan DM 67i70 IPRO, ACA 7890 IPRO y CZ 6807 IPRO.

Comparación de rendimiento entre variedades RR1 y RR2Bt de la Red de macroparcels de soja en el Noroeste Argentino, durante seis campañas (2013-2019)

Escobar, Marcela*, José R. Sánchez*, Fernando Ledesma*, César H. Gómez*, Juan P. Nemecc*, Dario Ramos*, Gisela Alvarez* y Mario R. Devani*.

* Sección Granos, EEAOC. E-mail: granos@eeaoc.org.ar

Introducción

Con varios los factores que pueden incidir en el rendimiento del cultivo de la soja, y considerando su importancia en la economía nacional, así como la necesidad de asegurar la continuidad de su producción, industrialización y comercialización en un marco de sustentabilidad, resulta fundamental estudiarlos y determinar la magnitud de su incidencia.

El daño generado por insectos, especialmente por orugas defoliadoras, es uno de los factores clave que repercute en el rendimiento del cultivo. Si las condiciones lo permiten, ellas están presentes en todo su ciclo y por ello la búsqueda de características de tolerancia o resistencia a las mismas ha sido constante. En 1994, la Universidad de Georgia, EE.UU., a través de herramientas biotecnológicas produjo la primera inserción exitosa de un gen que codifica la producción de proteínas con propiedades tóxicas para determinadas larvas de Lepidópteros en el genoma de

la soja (Monsanto, 2013). Dicho gen fue aislado de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (de allí la denominación de tecnología Bt). En 2012 se autorizó en nuestro país la comercialización de semillas, productos y subproductos de soja con eventos acumulados de resistencia a lepidópteros y tolerancia a herbicidas.

Esta tecnología resulta de gran utilidad en nuestra región debido a la elevada incidencia de orugas durante las etapas de desarrollo del cultivo, ya que permite, por un lado, realizar un control más eficiente de aquellas y por otro, disminuir la aplicación de agroquímicos.

En base a lo mencionado anteriormente, resulta interesante para el sector productivo continuar evaluando los cultivares IPRO presentes en el mercado y determinar si muestran rendimientos superiores con respecto a las variedades de tecnología convencional a lo largo de diferentes campañas.

Este trabajo tiene como finalidad comparar los resultados de

rendimientos obtenidos de la Red de macroparcels del NOA entre la nueva tecnología y las variedades RR1, tanto de esta campaña (2018/2019) como de las cinco anteriores.

Metodología y resultados

A partir de datos de rendimientos obtenidos de la Red de evaluación de variedades de soja del NOA, en la que se incorporaron materiales con tecnología Bt por sexto año consecutivo, se realizaron comparaciones de rendimientos de las últimas campañas (Escobar *et al.*, 2017) con respecto a las RR1. En el último año agrícola (2018/2019) se evaluaron 35 variedades de soja en 12 localidades del NOA, de las cuales 20 (63%) contaron con tecnología Bt.

En una primera instancia se realizó un análisis de la varianza (AnaVa) tomando todos los valores de rendimiento (328 parcelas) de la Red, para comparar las medias (DGC 5%) de las variedades RR1 versus las medias de los cultivares RR2Bt, contando con 104 y 224 parcelas respectivamente.

B2

En la Figura 1 se puede observar que para las seis campañas analizadas, variedades Bt tuvieron rendimientos superiores en todos los casos. Las diferencias se presentaron en el orden del 1% al 5%, siendo significativas estadísticamente solo en la

campana 2014/2015. En lo que respecta a la última campaña, la diferencia fue del 3%.

Posteriormente se separaron las variedades, según su ciclo de madurez (GM), en cortas (GM V y VI) y largas (GM VII y VIII), y se

realizó un análisis de la varianza en cada ciclo, diferenciándolas entre aquellas con presencia del gen RR1 y RR2Bt. De esta manera, se observa que los cultivares Bt obtuvieron mayores rendimientos promedio en todos los casos, salvo uno (Figura 2). Sin embargo,

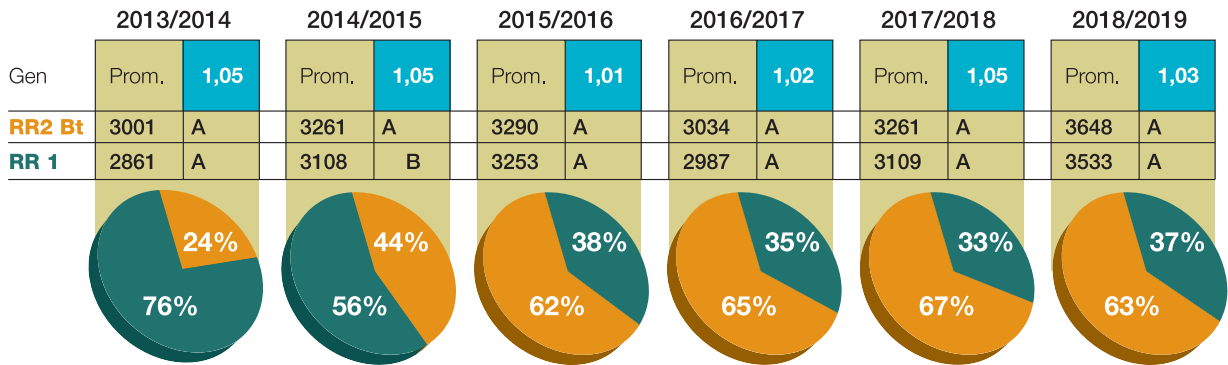


Figura 1. Rendimientos promedio de variedades RR1 y RR2Bt y porcentaje de variedades testeadas según tecnología, en la Red de Macroparcelas del NOA en las últimas seis campañas agrícolas (2013-2019). Letras distintas indican diferencias significativas (test DGC, $p > 0,05$). Prom.: promedio.

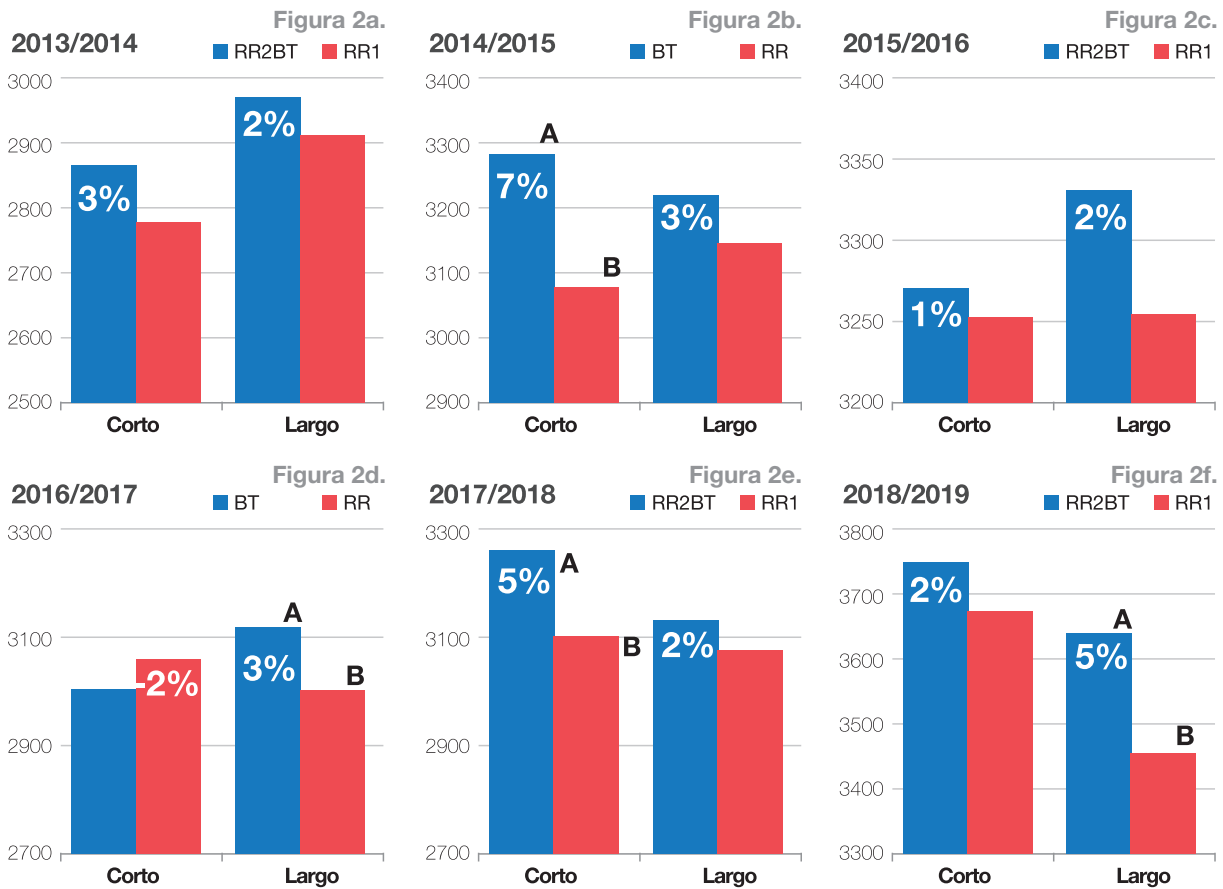


Figura 2. Rendimientos promedio de variedades RR1 y RR2Bt discriminadas por ciclo corto y largo de la Red de Macroparcelas del NOA, diferencias porcentuales de rendimientos y significancia estadística. a) campaña 2013/2014, b) campaña 2014/2015, c) campaña 2015/2016, d) campaña 2016/2017, e) campaña 2017/2018 y f) campaña 2018/2019. Letras distintas indican diferencias significativas (test DGC, $p > 0,05$).

Campaña 2018/2019

el análisis solo arroja diferencias significativas en 4 de los 12 casos: en las campañas 2014/2015 y 2017/2018 en ciclos cortos, y en las campañas 2016/2017 y 2018/2019 en ciclos largos, siendo la campaña 2016/2017 la única en la que cultivares RR1 superaron en promedio a los RR2Bt (en el caso de ciclo corto) sin presentar significancia

estadística.

Al analizar los datos separando los materiales en los cuatro grupos de madurez (V, VI, VII y VIII) (Figura 3), se puede apreciar que la tendencia a favor de las Bt se mantiene, observándose en algunos casos diferencias estadísticas más amplias. La máxima diferencia porcentual

con significancia estadística a lo largo de las seis campañas fue de 17% (en el GM V de la campaña 2013/2014), encontrándose también valores del 8%, 6% (en el GM VI) y 5% (en el GM VIII). En el análisis anterior (discriminado por ciclo) se mencionó que variedades RR1 de GM corto tuvieron rendimientos superiores a las Bt, lo que se verifica en este análisis,

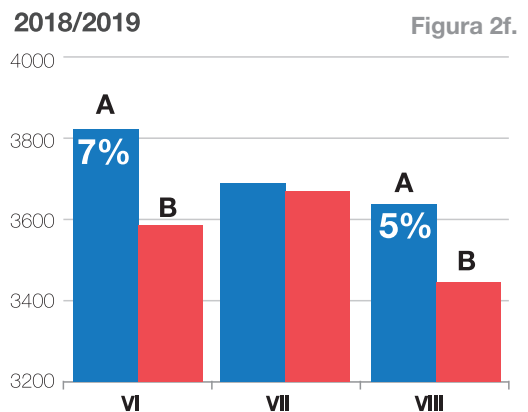
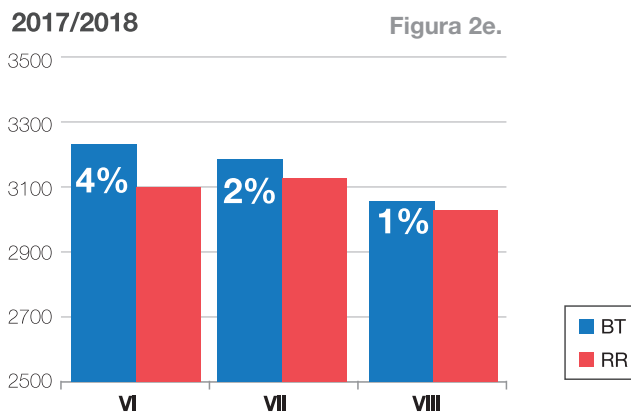
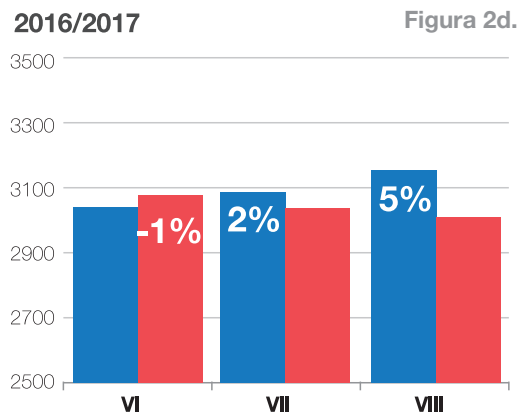
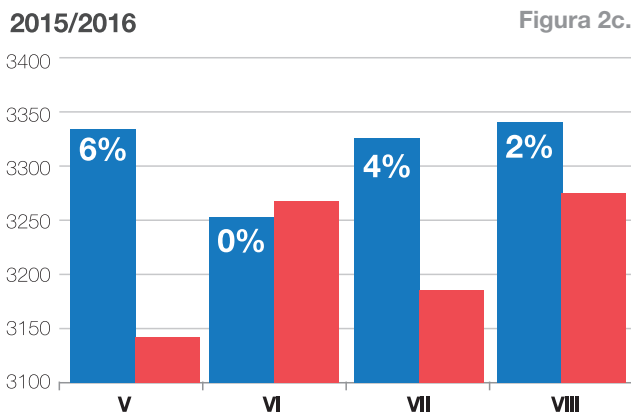
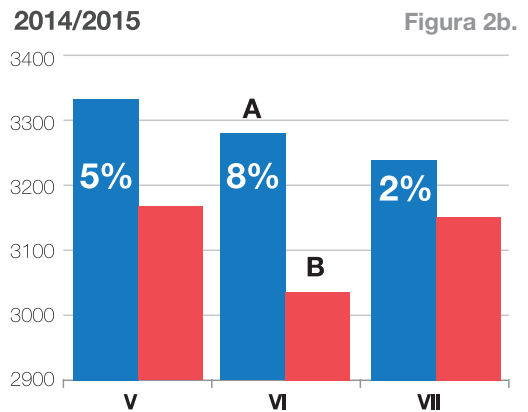
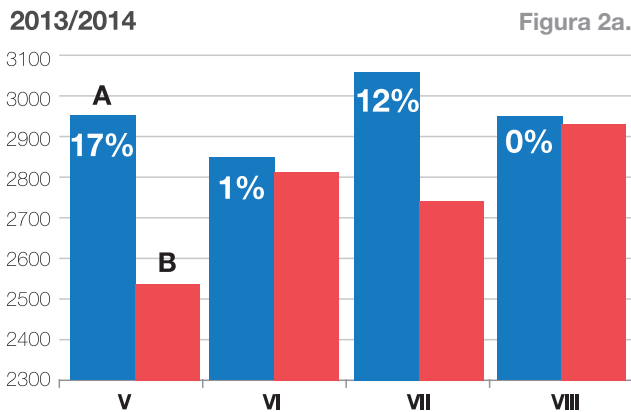


Figura 3. Rendimientos promedio de variedades RR1 y RR2Bt discriminadas por GM de la Red de Macroparcelas de soja del NOA, diferencias porcentuales de rendimiento y significancia estadística. Letras distintas indican diferencias significativas (test DGC, $p > 0,05$). 2a) campaña 2013/2014, 2b) campaña 2014/2015, 2c) campaña 2015/2016, 2d) campaña 2016/2017, 2e) campaña 2017/2018 y 2f) campaña 2018/2019.

B2

presentándose en el caso de GM VI de la campaña 2016/2017 por escaso margen (1%).

Por su parte, la tecnología Bt es también promocionada por brindar una mayor productividad por unidad de superficie. Para determinar este incremento se realizó una comparación en la que se seleccionaron aquellas variedades RR1 y RR2Bt, que alcanzaron los mayores rendimientos para cada GM, considerándose el mismo número de materiales en cada caso (Tabla 1).

En los casos (conjunción de Campaña y GM) donde no se presentan datos, fue debido a la falta de materiales con una u otra tecnología. En el caso del GM V solo un material participó para cada tecnología, superando las Bt en un 9% de rendimiento a las RR1 (diferencia máxima presentada esta campaña).

En el caso del GM VI son cuatro los materiales participantes, y en la mayoría de los casos los RR2Bt superan en rendimiento a los RR1, destacándose DM 60i62 IPRO con un 2% de diferencia en relación a su par más rendidor (CZ 6505 RR). Esta última superó

Tabla 1. Valores de rendimientos promedios de variedades IPRO y sus valores porcentuales con respecto a la/s variedad/es RR1 de mejor rinde de su grupo de madurez, en la campaña 2018/2019.

GM	Tecnología	Variedad	Prom. Var.	Prom. Tecn.	Relación Porcentual
V	RR 1	ACA 5785 GRTS	3576	3576	109%
	RR2Bt	RA 5715 IPRO	3912		
VI	RR1	CZ 6505 RR	3821	3689	103%
		DM 62r63 RR	3755		
		CZ 6205 RR	3696		
		RA 659 RR	3485		
	RR2 Bt	DM 60i62 IPRO	3911	3792	
		Ho 6620 IPRO	3880		
		NS 6538 IPRO	3690		
		DM 63i64 IPRO	3689		
VIII	RR1	DM 8473 RR	3823	3445	106%
		NS 8288 RG	3435		
		Biosoja 8.4 RR	3363		
		RA 844 RR	3158		
	RR2 Bt	ACA 7890 IPRO	3847	3662	
		NS 8018 IPRO	3696		
		CZ 7905 IPRO	3595		
		DM 8277 IPRO	3510		

GM: grupo de madurez Var.: variedad Prom.: promedio Tecn.: tecnología

a dos variedades Bt del mismo grupo (NS 6538 IPRO y DM 63i64 IPRO). En el GM VIII se compara el redimiendo de cuatro variedades pertenecientes a cada tecnología, y en este caso ACA 7890 IPRO apenas supera al genotipo RR1 de mayor rendimiento DM 8473 RR, que a su vez rindió más que

tres materiales Bt (NS 8018 IPRO, CZ 7905 IPRO y DM 8277 IPRO).

Por último, a partir de los resultados obtenidos del análisis anterior y con los de las últimas seis campañas se construye la Tabla 2, en la que se presentan las diferencias porcentuales

Tabla 2. Valores de rendimientos promedio de variedades IPRO y sus valores porcentuales con respecto a la/s variedad/es RR1 de mejor rinde de su grupo de madurez en las campañas 2013/2014 – 2018/2019.

		2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
V	RR 1	2522	3162	3142			3576
	RR2 Bt	2958	3172	3397			3912
VI	RR 1	3065	3064	3263	3076	3106	3689
	RR2 Bt	2981	3288	3336	3196	3291	3792
VII	RR 1	2786	3156	3425	3053	3148	
	RR2 Bt	3069	3335	3461	3180	3224	
VIII	RR 1	3138		3300	3094	3033	3445
	RR2 Bt	3019		3332	3156	3074	3662

entre ambas tecnologías. De allí se desprende la Figura 4, en la que se observa en color amarillo que en el 15% de los casos las variedades RR1 superaron o igualaron el rendimiento de las Bt, mientras que estas últimas fueron superiores en el 85% restante. Es importante señalar que si bien este porcentaje es elevado, en el 45% de los casos estas diferencias fueron prácticamente despreciables, adquiriendo valores del 1% al 5%.

■ Consideraciones finales

Contemplando los resultados obtenidos a lo largo de seis campañas agrícolas se infiere:

- Las variedades comerciales

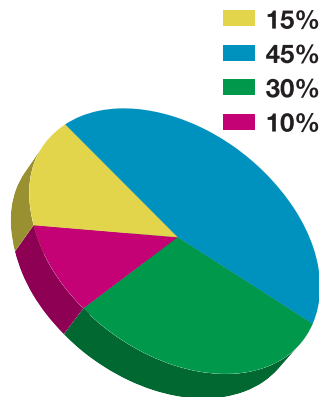


Figura 4. Relación entre diferencias porcentuales de promedios de rendimientos de variedades RR1 y RR2Bt, durante cinco campañas en el noroeste argentino.

RR2Bt (Intacta-IPRO) logran rendimientos superiores a las variedades RR1 (con diferencias estadísticas significativas en situaciones puntuales) en la

mayoría de los análisis.

- Se dispone de variedades RR1 con un alto potencial genético que permiten obtener rendimientos similares e incluso superiores a las Intacta.
- Es de fundamental importancia para el cuidado de la tecnología Bt continuar utilizando un porcentaje del campo con materiales RR1 (principalmente pensando en refugios). Asimismo, que los semilleros sigan ofreciendo al productor la tecnología convencional.
- El uso generalizado de variedades IPRO obedece principalmente a la facilidad en el manejo agronómico de lotes comerciales de soja.

▼ Bibliografía citada

Aragon, J. 2003. Avances en el desarrollo de soja con resistencia a insectos. En: Soja: Actualización 2003. Información para extensión nº 81. INTA Marcos Juárez.

Escobar, M.; J. R. Sánchez; F. Ledesma; H. Gómez; J. P. Neme;

R. C. Gómez y M. R. Devani. 2017. Comparación de rendimiento entre variedades de soja RR1 y RR2BT, en el Noroeste Argentino, durante cuatro campañas (2013 -2017). Publ. Espec. EEAOC 53: 79-83.

Monsanto. 2013. Boletín Asuntos

Científicos de Monsanto Latinoamérica Sur. [En línea] Disponible en: <http://www.monsanto.com/global/ar/nuestros-compromisos/pages/avances-en-biotecnologia-agricola.aspx>. (Consultado: 23 de junio de 2017).

SOJA

Tablas resumen: Red de evaluación de variedades de soja en macroparcels Período analizado 2002/2018

1. Cuadro 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. Gral.	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
Munasaqa 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. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

**2. Cuadro resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcelsas
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. Cuadro 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	2674	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) Garmendía; 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. Cuadro resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcelsas
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. Cuadro 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			4590	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				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	
Munasqa 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. Cuadro resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcels
Campana 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	2884		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. Cuadro 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
Munasqa 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. Cuadro 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. Cuadro 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. Cuadro 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. Gral.	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. Gral.: Ranking General - Nº Loc: Número de Localidades en que participó.

**11. Cuadro 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															
Bio soja 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															
Bio soja 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
Bio soja 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. Cuadro 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. Cuadro 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. Cuadro 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. Cuadro 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. Cuadro resumen de la red de evaluación de variedades de soja en macroparcelsas
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.

CAMPAÑA 2018/2019

C

Condiciones agrometeorológicas

El
cultivo
de la
SOJA
en el
noroeste
argentino

1. Condiciones
agrometeorológicas en la
campaña 2018/2019 en
la provincia de Tucumán y
áreas de influencia

Un día probaste sin rueditas.

**Para crecer hay que probar.
Anímate y probá la soja de Syngenta.**

SY 6x8 IPRO

SY 7x1 IPRO

SYN 1561 IPRO

syngenta®

® y TM son marcas registradas de una compañía del grupo Syngenta

Para mayor información comuníquese al Centro de Agrosoluciones Syngenta:
0800-444-4804 - agro.soluciones@syngenta.com - www.syngenta.com.ar

®

Soja: Condiciones agrometeorológicas en la campaña 2018/2019 en la provincia de Tucumán y áreas de influencia

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

* Sección Agrometeorología, EEAOC. E-mail: agrometeorologia@eeaoc.org.ar

Introducción

La campaña 2018/2019 fue en el aspecto térmico relativamente fresca, con temperaturas máximas medias mensuales que en todo momento estuvieron por debajo de los valores normales, y mínimas medias mensuales que, en general, oscilaron dentro del rango de normalidad.

Las precipitaciones se caracterizaron por una marcada heterogeneidad tanto temporal como espacial. Se destacaron los meses de octubre y abril por el gran aporte de precipitaciones tanto en volumen como en intensidad, que incluso marcaron records en algunas localidades de la provincia. En sentido contrario, febrero se diferenció por la escasez de lluvias, siendo el mes más seco de la campaña con registros que fueron extremadamente inferiores a la normal en varias localidades.

Para este análisis se utilizó la información generada por la red de estaciones meteorológicas automáticas de la EEAOC. Se seleccionaron nueve estaciones telesupervisadas ubicadas en la

zona de cultivo de granos de la provincia y zonas aledañas con la siguiente distribución: dos en el sector norte (Antilla y Rapelli), cinco en el sector centro (La Cruz, Monte Redondo, Viclos, El Charco y Javicho) y dos en el sector sur (Casas Viejas y Bajastiné), cuyas ubicaciones pueden verse en la Figura 1. A partir del conjunto de

información agrometeorológica disponible, se evaluaron las condiciones del área sojera en general y de la Subestación Monte Redondo en particular, ya que se trata del principal centro de experimentación de cultivos de granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC).



Figura 1. Área sojera y estaciones meteorológicas automáticas en la provincia de Tucumán. Campaña 2018/2019.

C1

Evolución de la temperatura del aire

En las Figuras 2 y 3 se graficó la evolución de las medias móviles de cinco días para las temperaturas

máximas y mínimas diarias en las localidades seleccionadas del área sojera. Se puede observar que el comportamiento, tanto de las máximas como de las mínimas, tuvo una marcha acompasada a través del tiempo;

vale decir que los períodos relativamente cálidos o frescos ocurrieron simultáneamente. Puede apreciarse que alternaron períodos frescos y cálidos, con predominio de los frescos, siendo el más importante por su

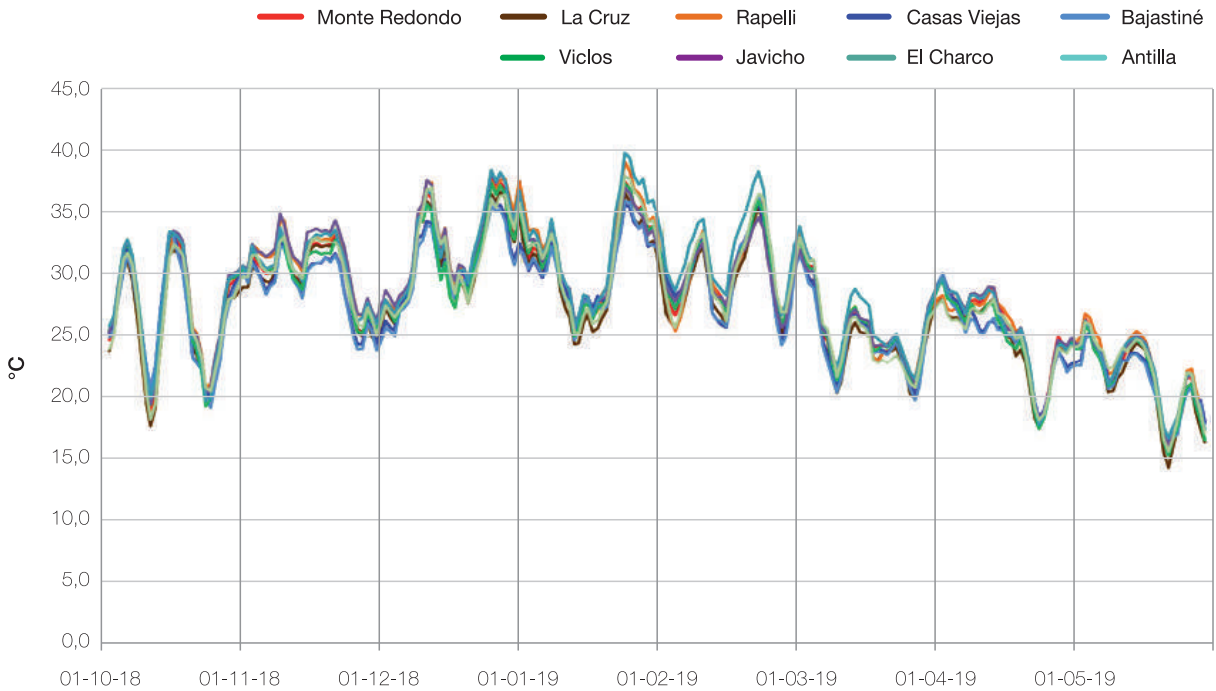


Figura 2. Media móvil de cinco días para temperaturas máximas diarias en el período octubre 2018–mayo 2019, para seis localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

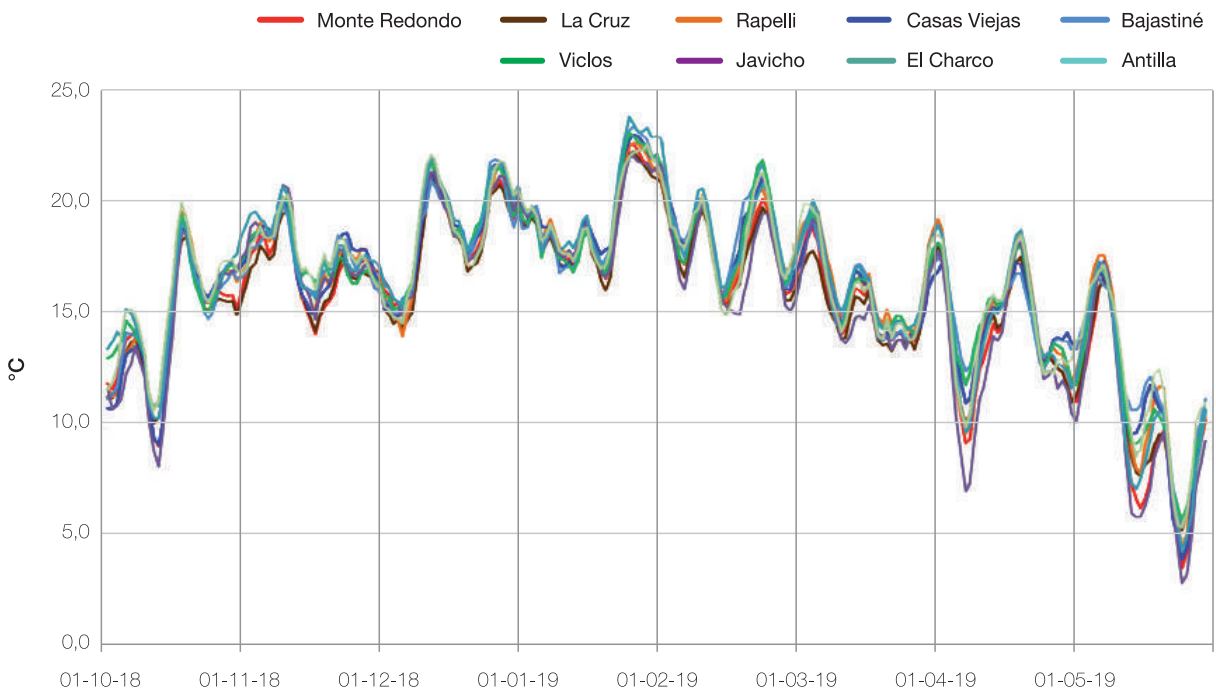


Figura 3. Media móvil de cinco días para temperaturas mínimas diarias en el período octubre 2018–mayo 2019, para seis localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

extensión el que abarcó desde el 5 de marzo hasta fines del mismo mes, tal como lo muestra la Figura 4 para la subestación Monte Redondo.

En el mes de octubre, las temperaturas máximas medias mensuales fueron en general muy inferiores a la normal (Figura 5), con máximas absolutas que

variaron entre 37°C y 39°C en toda el área relevada (Tabla 1), mientras que las mínimas medias mensuales estuvieron dentro del rango de normalidad.

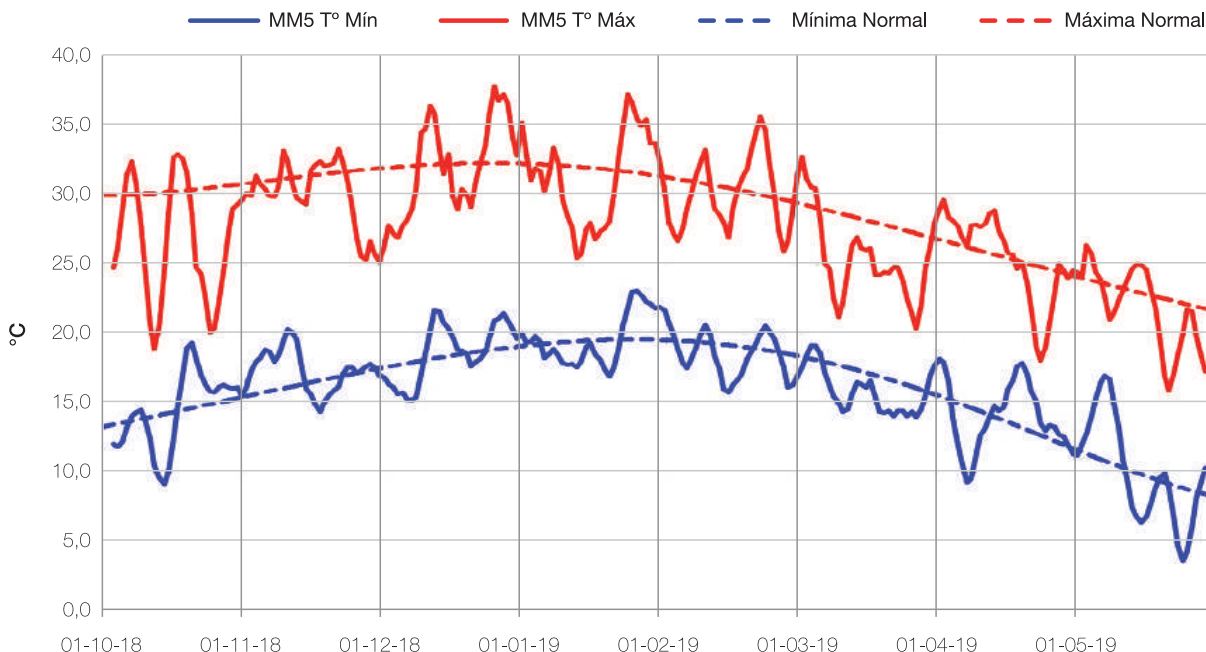


Figura 4. Medias móviles pentádicas (MM5 T) para las temperaturas máximas y mínimas diarias en el período octubre 2018-mayo 2019 y sus respectivos promedios de referencia. Subestación Monte Redondo.

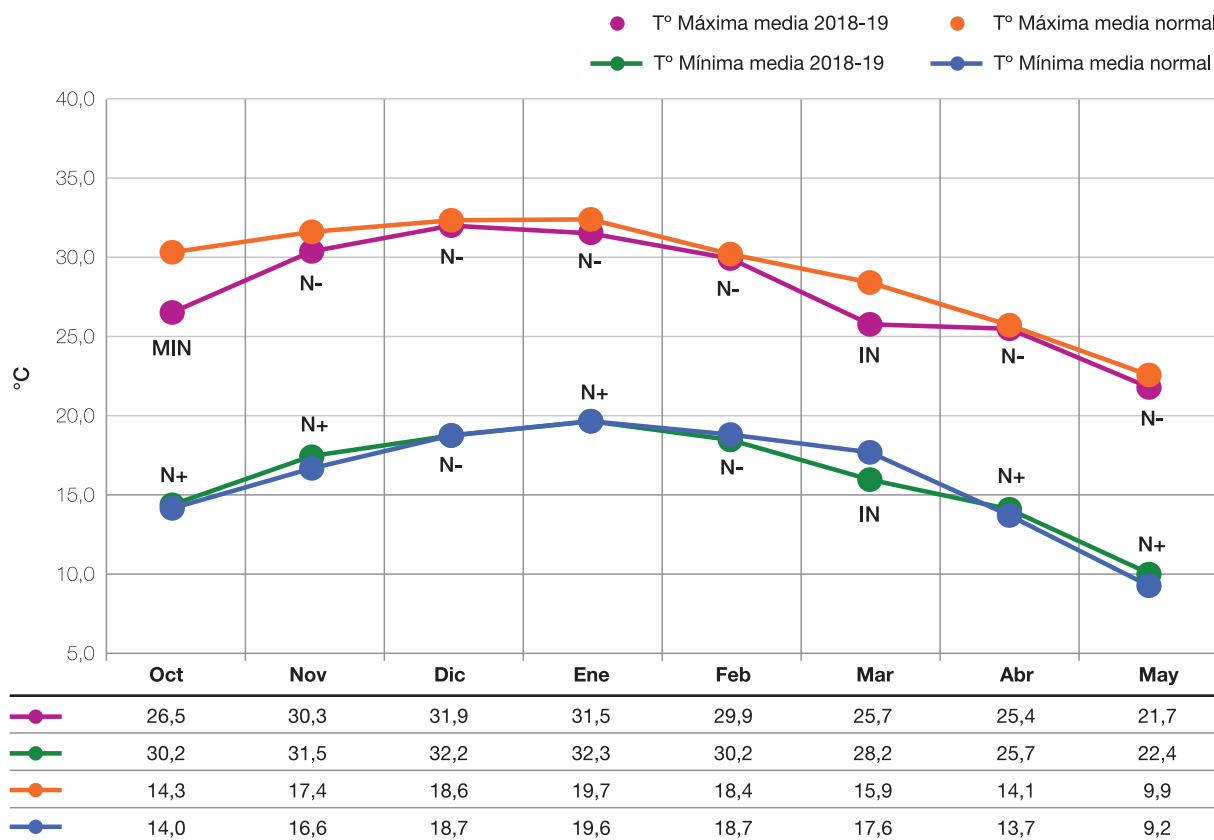


Figura 5. Temperaturas máximas y mínimas medias mensuales del período octubre 2018-mayo 2019, comparados con sus respectivos promedios de referencia y calificación de la anomalía térmica. Subestación Monte Redondo.

Tabla 1. Temperaturas máximas absolutas en el período octubre 2018-mayo 2019, en localidades seleccionadas del área de producción de granos de la provincia de Tucumán y zonas de influencia.

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

Localidad	Oct 2018	Nov 2018	Dic 2018	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019
Monte Redondo	37,9	37,4	40,2	40,3	37,3	35,0	31,5	29,5
La Cruz	37,6	37,1	40,7	40,1	36,9	35,3	30,8	28,8
Rapelli	37,9	37,7	41,6	41,3	38,2	35,4	31,7	29,4
Antilla	37,0	37,1	40,3	40,1	38,1	35,0	30,5	28,5
Javicho	38,9	39,4	42,6	40,2	35,7	34,6	32,0	29,6
El Charco	39,1	39,0	42,7	43,3	39,9	37,1	31,8	30,2
Viclos	38,7	36,8	41,6	40,8	37,8	35,3	31,2	29,0
Casas Viejas	38,9	36,3	39,6	38,1	37,7	35,5	31,6	29,6
Bajastiné	38,7	36,6	39,2	38,8	37,7	35,1	31,3	30,3

Desde el mes de noviembre y hasta febrero, las temperaturas máximas medias y las mínimas medias oscilaron dentro de la banda de normalidad. Tanto en diciembre como en enero se registraron máximas absolutas que superaron los 40°C en la zona norte y centro del área de cultivo de granos, mientras que en la zona sur estuvieron levemente por debajo de ese valor.

En el mes de marzo, las temperaturas máximas medias y mínimas medias fueron inferiores a la normal en toda la zona analizada donde, como se mencionó, hubo un período extenso de más de 20 días con

temperaturas por debajo de los valores normales. La campaña se completó en los meses de abril y mayo con temperaturas normales, tanto en el promedio de las máximas como de las mínimas.

En la Tabla 2 se comparan las campañas 2018/2019 y la 2017/2018 en lo referente a la cantidad de días con temperaturas máximas mayores que 30°C y temperaturas mínimas mayores que 20°C, las cuales se utilizan como indicadores de estrés térmico. En términos generales, las temperaturas diurnas elevadas (>30°C) limitan el proceso fotosintético y por lo

Tabla 2. Cantidad de días con temperaturas máximas mayores a 30°C y mínimas mayores a 20°C en el período noviembre 2018–mayo 2019, comparado con igual período de la campaña 2017/2018, en la localidad de Monte Redondo.

	Días T. Máx > 30°C		Días T. Mín. > 20°C	
	2018/2019	2017/2018	2018/2019	2017/2018
Nov	16	20	4	2
Dic	19	23	11	14
Ene	20	21	14	11
Feb	14	15	8	6
Mar	6	12	2	0
Abr	7	15	2	0
May	0	1	0	0
Total	82	107	41	33

tanto disminuyen la productividad, mientras que las noches calientes (>20°C) incrementan el proceso respiratorio o el consumo de reservas.

Desde el punto de vista de las temperaturas máximas, en la presente campaña se computaron en el total 25 días menos con condiciones de estrés térmico que en la campaña anterior. En lo referente a las temperaturas mínimas, los totales de la campaña fueron mayores en esta campaña (41 contra 33 días).

■ Condiciones hídricas de la campaña 2018/2019

► Comportamiento de las precipitaciones en el área sojera en distintas escalas temporales

En la Figura 6 se compara el total de las lluvias en el período octubre-mayo de la campaña 2018/2019 con la 2017/2018 y la correspondiente normal para las nueve localidades del área sojera que se muestran en la Figura 1. Puede verse que en esta campaña predominaron las situaciones con precipitaciones por encima del promedio de referencia, salvo en las localidades de La Cruz y Viclos. También superaron a los acumulados de la campaña anterior en todos los sitios seleccionados, a excepción de Javicho.

En la Figura 7 se muestra la evolución de los totales mensuales de lluvias y su comparación con el promedio de referencia para la Subestación Monte Redondo en el Departamento Cruz Alta.

En octubre las lluvias estuvieron muy por encima del promedio de referencia (MSN) y en noviembre los valores estuvieron

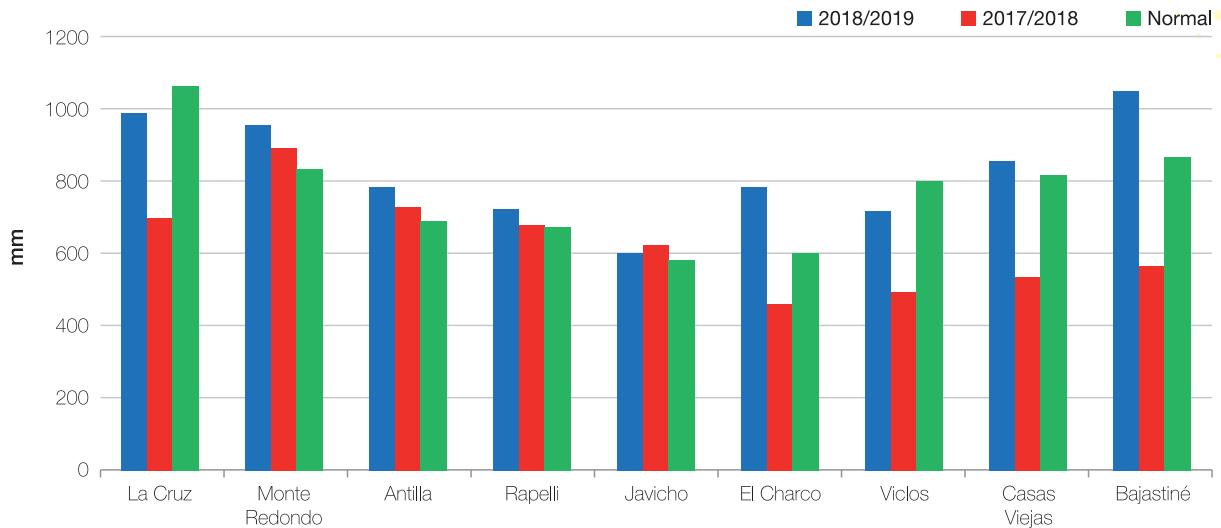


Figura 6. Precipitaciones totales del período octubre–mayo de las campañas 2018/2019, 2017/2018 y promedio de referencia para nueve localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

levemente por encima de la normal (N+). Diciembre y enero se destacaron por acumulados de precipitaciones superiores a la normal (SN). El mes de febrero se caracterizó por la escasez de precipitaciones, correspondiendo a esta situación una calificación de extremadamente inferior a la

normal (EIN). Las precipitaciones de marzo se recuperaron y superaron levemente al promedio histórico, mientras que las de abril y mayo se califican como superiores a la normal.

En la Figura 8 se muestra la evolución de los totales mensuales

de lluvias y su comparación con el promedio de referencia, para la localidad de Casas Viejas en el departamento La Cocha.

La marcha de las precipitaciones totales mensuales fueron diferentes en el sector sur de la provincia; los meses de

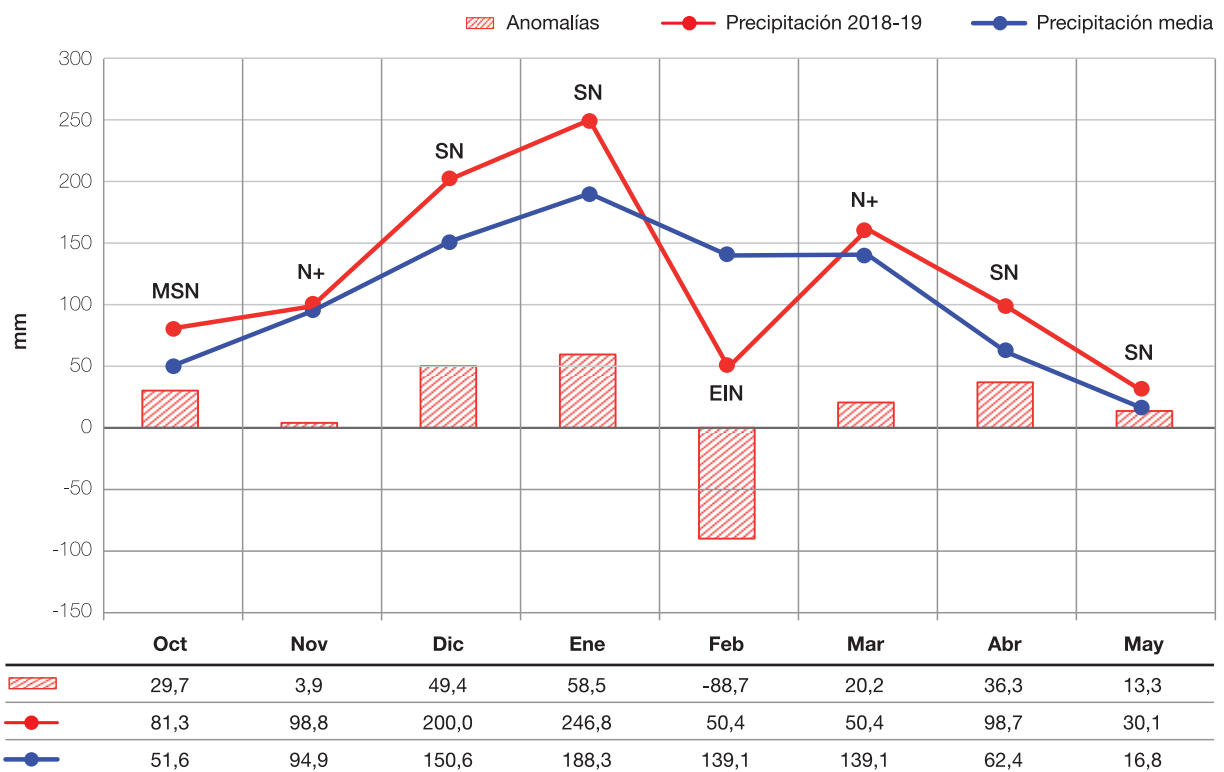


Figura 7. Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos, registrados en la Subestación Monte Redondo en el período octubre 2018–mayo 2019. EIN: precipitaciones extremadamente inferiores a la normal. N(+/-): nivel de precipitaciones normal. SN: precipitaciones superiores a la normal. MSN: precipitaciones muy superiores a la normal. ESN: precipitaciones extremadamente superiores a la normal.

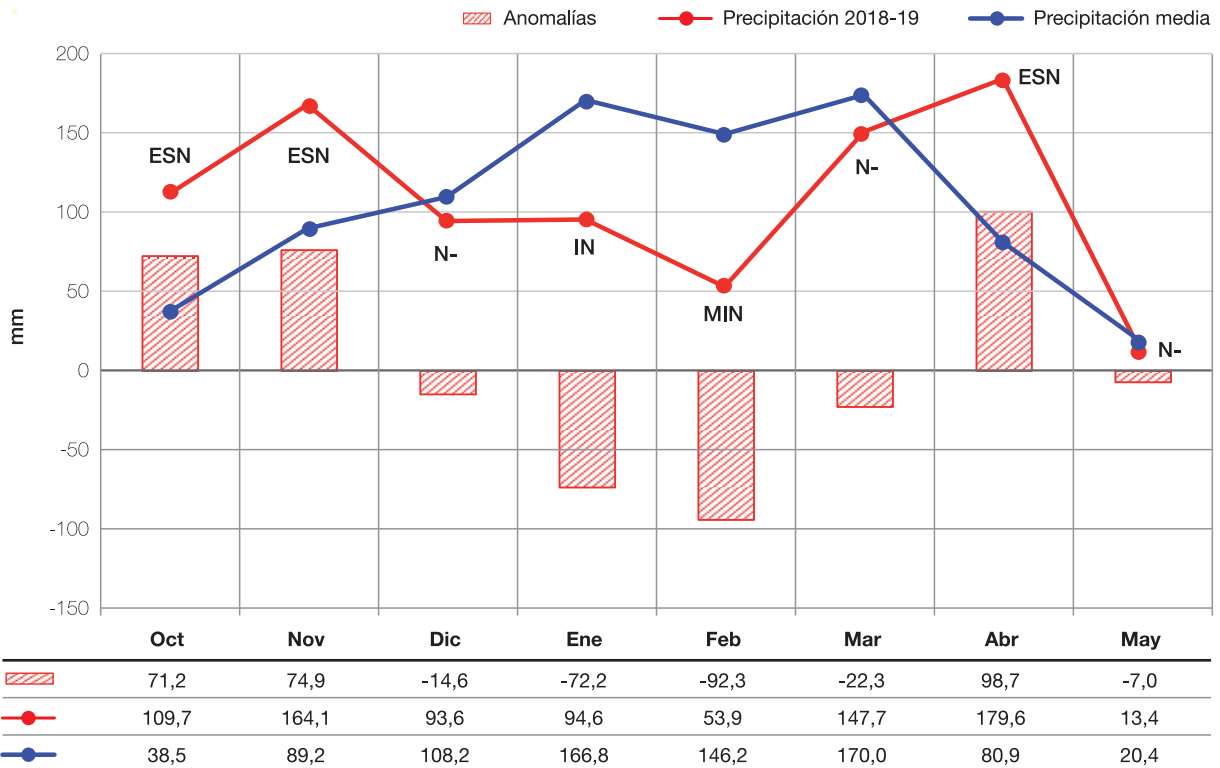


Figura 8. Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos, registrados en la localidad de Casas Viejas en el período octubre 2018–mayo 2019.

octubre y noviembre resultaron extremadamente superiores a la normal (ESN), mientras que desde diciembre hasta marzo las lluvias estuvieron por debajo del promedio de referencia,

destacándose la caída de valores en enero (IN) y febrero (MIN). Hubo una recuperación de las lluvias en abril con un valor (ESN), que resultó ser el mes más lluvioso de toda la campaña. En mayo el total

resultó levemente por debajo del valor normal.

La Figura 9 permite apreciar la evolución de los valores diarios acumulados de lluvias

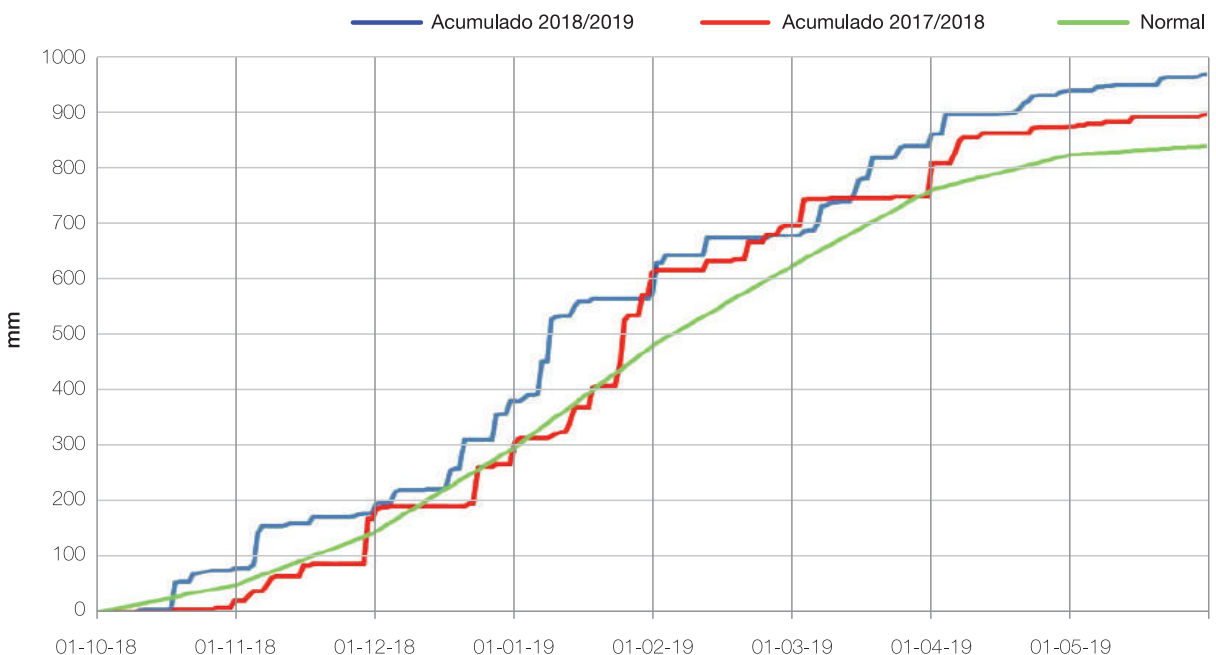


Figura 9. Precipitaciones diarias acumuladas en las campañas 2018/2019, 2017/2018 y promedio de referencia en la Subestación Monte Redondo.

en las campañas 2018/2019 y 2017/2018 en la localidad de Monte Redondo y su comparación con la curva normal teórica. Los trazos verticales indican la magnitud y fecha de ocurrencia de las lluvias, mientras que los trazos horizontales y su longitud indican la cantidad de días sin lluvias o con escasas precipitaciones. Puede apreciarse que, en esta localidad, los acumulados de precipitaciones a través de la presente campaña fueron superiores al acumulado teórico y también a los de la campaña 2017/2018 en la mayor parte del tiempo.

La Figura 10 permite apreciar la evolución de los valores diarios acumulados en Casas Viejas y pone de manifiesto que desde mediados de octubre hasta fines de la segunda década de enero los acumulados estuvieron por encima de la curva teórica, y desde la última década de enero hasta fines de la segunda década de abril los registros estuvieron por debajo de la

referencia. Desde la última década de abril hasta fin de mayo, los acumulados superaron levemente al acumulado normal. A su vez, si se compara con la campaña 2017/2018, se aprecia que las precipitaciones acumuladas en esta campaña fueron superiores a lo largo de todo el período considerado.

■ Evolución témporo-espacial de las anomalías de las precipitaciones

A partir de la información generada por la Red Pluviométrica Provincial se elaboraron mapas de anomalías de lluvias, expresadas como proporción del valor normal, que abarca desde octubre de 2018 hasta mayo de 2019. Además, se referencia en color marrón la zona de cultivo de granos para la provincia. Para más detalles, esta información puede ser consultada en la página web de la Sección Agrometeorología de la EEAOC (www.eeaoc.org.ar/agromet).

En octubre (Figura 11) predominaron marcadamente los sitios con precipitaciones por encima del promedio de referencia que abarcaron prácticamente toda la provincia. Se computaron 15 localidades con valores récords, es decir el registro más alto de la serie histórica (http://www.eeaoc.org.ar/agromet/PDFS/Boletin_agromet_3.pdf). Este proceso fue más destacado en el sector sur de la provincia, tanto en áreas del pedemonte como de la llanura. En noviembre ocurrieron situaciones de alta variabilidad espacial de las precipitaciones con diferencias importantes entre localidades cercanas. En el sector norte del área sojera predominaron situaciones con valores acumulados por debajo del promedio de referencia, especialmente en el departamento Burruyacú, mientras que en el sector sur prevalecieron los sitios con lluvias por encima de la media histórica.

En el mes de diciembre (Figura 12) mejoraron los aportes de

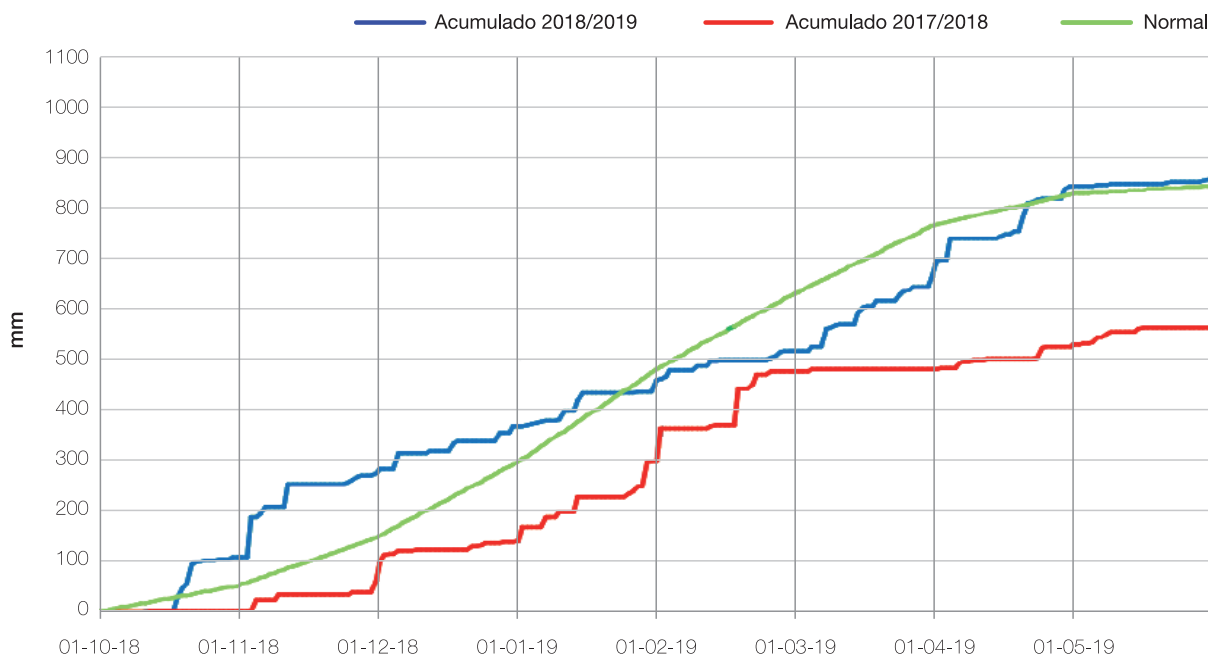


Figura 10. Precipitaciones diarias acumuladas en las campañas 2018/2019, 2017/2018 y promedio de referencia en la localidad de Casas Viejas.

C1

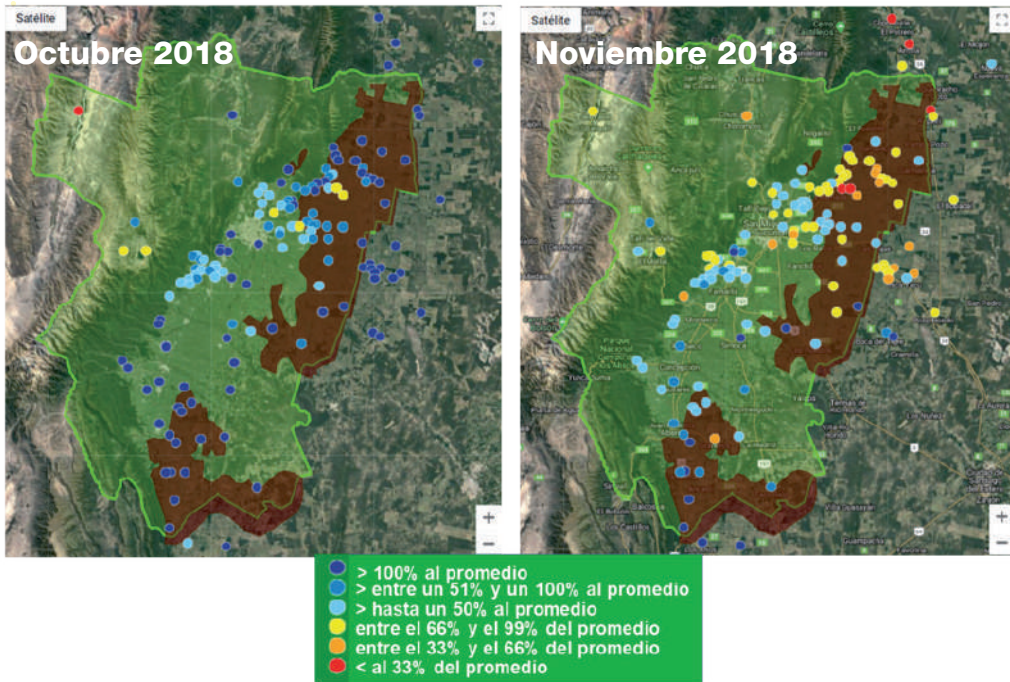


Figura 11. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de diciembre de 2017 y enero de 2018 en la provincia de Tucumán.

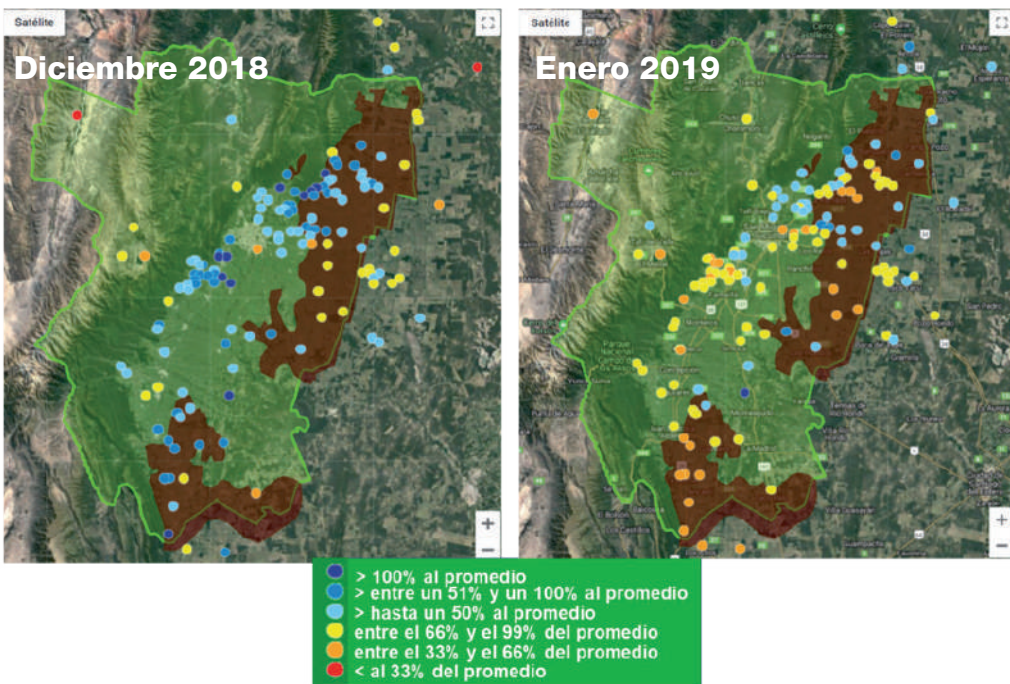


Figura 12. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de diciembre de 2018 y enero de 2019, en la provincia de Tucumán.

precipitaciones en el norte de la zona de cultivo de granos, recibiendo en la mayor parte de las localidades relevadas lluvias por encima del valor promedio histórico. En el sector sur persistieron los registros mayores que la normal, con escasas excepciones. En el mes de enero se acentuaron los contrastes en la distribución de las precipitaciones,

con predominio de valores por debajo de la normal que abarcan prácticamente toda el área. Sin embargo, hubo algunos sitios con lluvias por encima de la normal en Cruz Alta y Burreyacu.

Como se aprecia en la Figura 13, febrero se destacó por la escasez de precipitaciones en todo el ámbito de la provincia,

constituyéndose además en el mes más seco de toda la campaña. En el área sojera resaltaron las lluvias por debajo del 33% de la normal, tanto en el sector norte como en el sur. Marzo representó una mejora generalizada en cuanto a los aportes de lluvias, y gran parte del área productora recibió valores que superaron a la normal.

El mes de abril de 2019 (Figura 14) se caracterizó por la ocurrencia de lluvias muy intensas en casi todo el territorio provincial. La distribución espacial permite apreciar una irregularidad en la distribución de las precipitaciones. Sin embargo hay un franco dominio de valores por encima del promedio de referencia. Se computaron ocho localidades

con valores récords, distribuidas a lo largo de la provincia, que alcanzaron en algunas localidades valores superiores a los 300 mm, como es el caso de Santa Ana (345,3 mm) y Alberdi (319,5 mm), valores que triplicaron y hasta cuadruplicaron el esperado para el mes. También es importante destacar la intensidad de las lluvias diarias, con valores de

máximas en 24 horas que llegaron a superar al valor esperado para todo el mes. En este sentido se destacan Alberdi con 185,5 mm (252,7% superior al valor mensual), Santa Ana con 183,4 mm (168,9 %) y Aguilares con 116,1 mm (143,2%). La situación descrita trajo como consecuencia la ocurrencia de inundaciones o la presencia de

Figura 13. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de febrero y marzo de 2019, en la provincia de Tucumán.

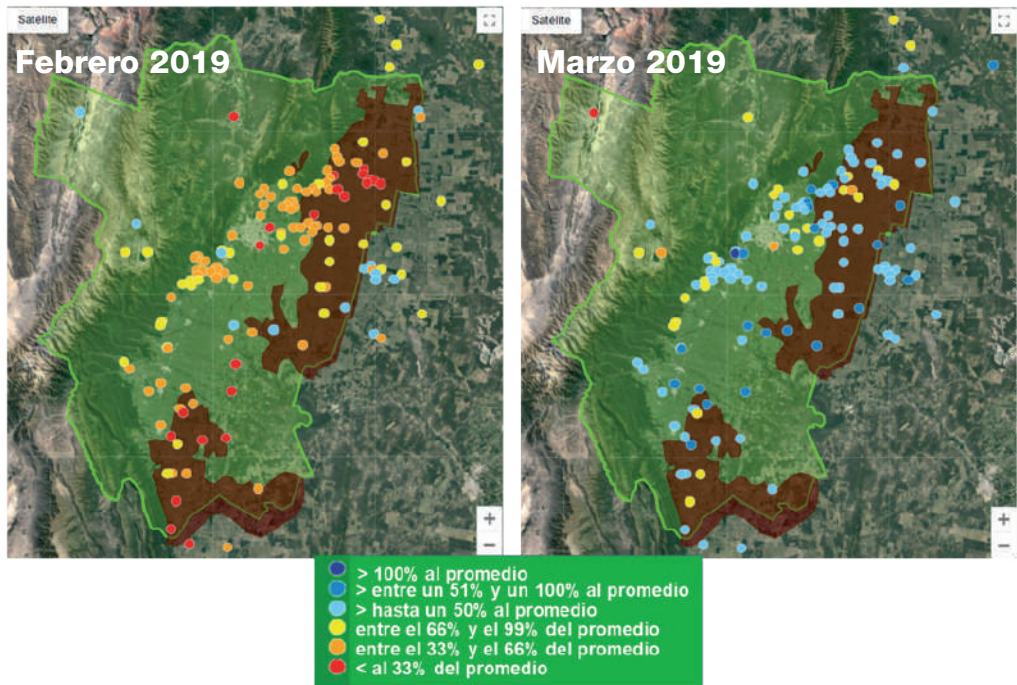
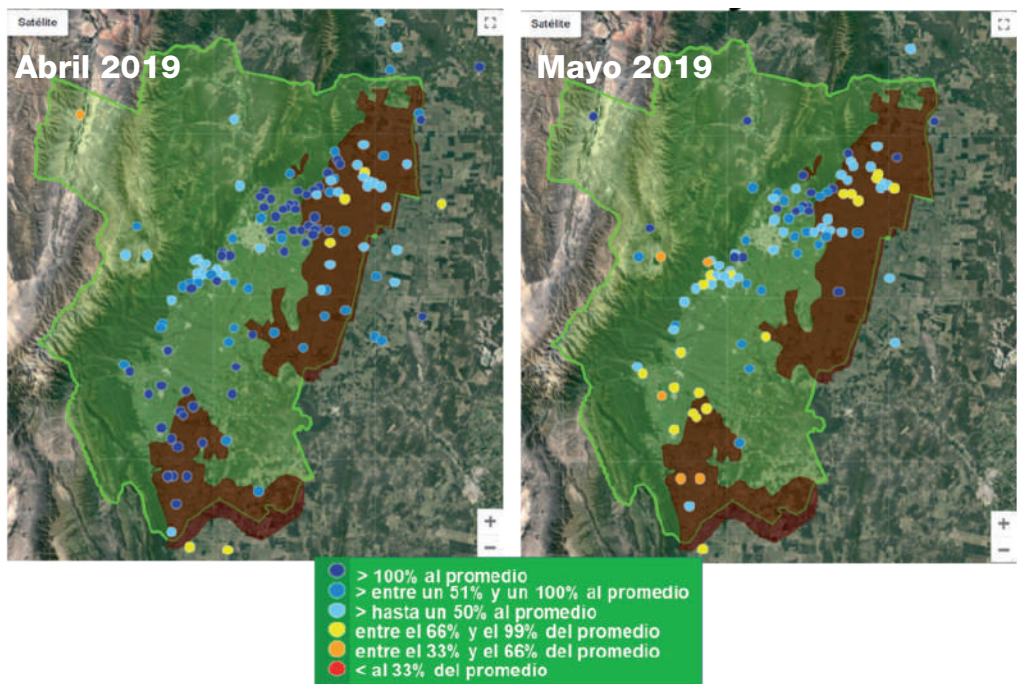


Figura 14. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en el mes de abril y mayo de 2019, en la provincia de Tucumán.



C1

agua en superficie. Para mayores detalles puede consultarse en http://www.eeaoc.org.ar/agromet/PDFS/Boletin_agromet_4.pdf. El mes de mayo de 2019 se destacó por la ocurrencia de precipitaciones muy variables en toda el área de cultivos de la provincia. Puede apreciarse que desde el sector central del pedemonte, y la llanura hacia el norte, dominan valores por encima del promedio de referencia. En el sector sur, en cambio, se destacan numerosas situaciones con acumulados por debajo del valor de referencia.

En la Figura 15 se muestra el mapa resumen de toda la campaña, donde se aprecia claramente una marcada heterogeneidad en la distribución de las lluvias. Se destacan solo algunas zonas con totales acumulados por debajo de la normal y el predominio de valores por encima del mismo.

Balance hidrológico seriado decádico

A partir de información diaria de las estaciones meteorológicas telesupervisadas de las localidades de Monte Redondo y Casas Viejas, se calculó para las campañas 2018/2019 y 2017/2018 el balance hidrológico seriado decádico, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Capacidad máxima de retención (CMR): 300 mm.
- Profundidad considerada: 1,00 m.
- Evapotranspiración de referencia (ETo), calculada en función de la radiación, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento.
- No se realizó corrección por coeficiente de cultivo.

- Las lluvias no se corrigieron por factor de eficiencia.

La Figura 16 muestra la situación hídrica para Monte Redondo: los valores negativos señalan la intensidad de las deficiencias de agua, los valores positivos indican la magnitud de los excesos hídricos y el valor cero indica la condición de equilibrio entre la oferta y la demanda de agua. Las situaciones hídricas deficitarias de la campaña 2018/2019 fueron más atenuadas que las de la campaña anterior e incluso que las de referencia, a excepción de la tercera década de febrero. Las intensas lluvias de marzo y abril se reflejan en los valores excedentarios que alcanzaron su máxima expresión en la primera década de abril.

En contraste, las situaciones hídricas de la campaña para la localidad de Casas Viejas (Figura 17) muestran faltantes de agua

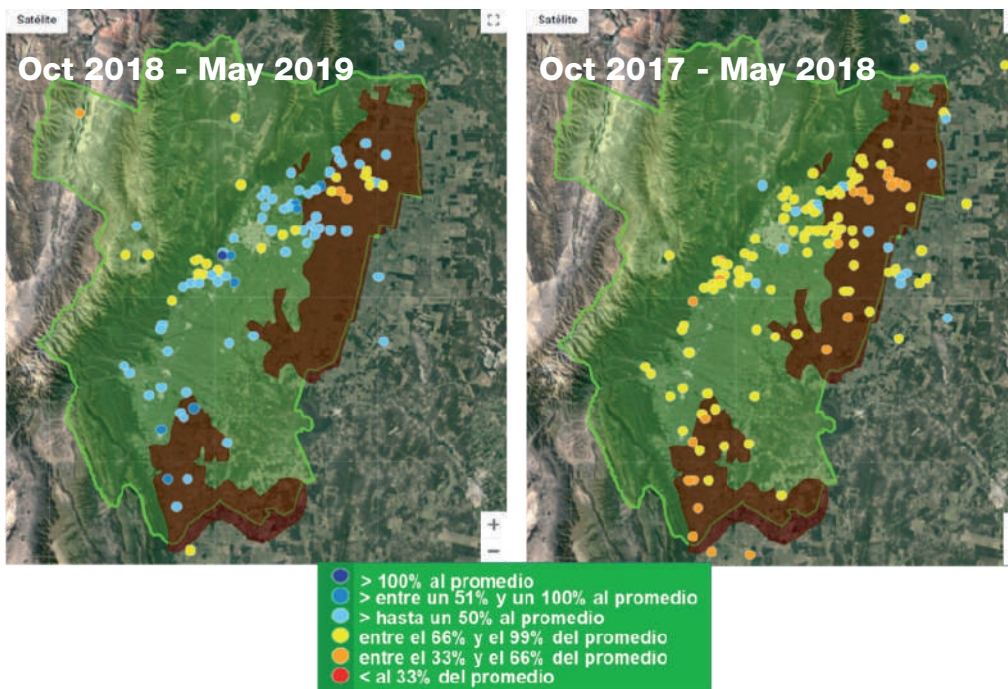


Figura 15. Anomalías de precipitaciones totales para los periodos octubre 2018 a mayo 2019 y octubre 2017 a mayo 2018, en la provincia de Tucumán.

mayores que el promedio de referencia, especialmente desde la tercera década de enero hasta la tercera década de febrero. No se registraron excedentes de agua en todo el período analizado.

En la Figura 18 se aprecia que el almacenaje de agua de esta

campaña para la localidad de Monte Redondo estuvo por encima del promedio de referencia, y en gran parte del tiempo por encima de la campaña anterior. Por el contrario, en Casas Viejas (Figura 19) el almacenaje de agua solo estuvo por debajo

del valor promedio en todo el mes de febrero y las dos primeras décadas de marzo. Las lluvias de marzo y abril determinaron que el almacenaje de agua de esta campaña superara notoriamente a los valores promedio y de la campaña 2017/2018.

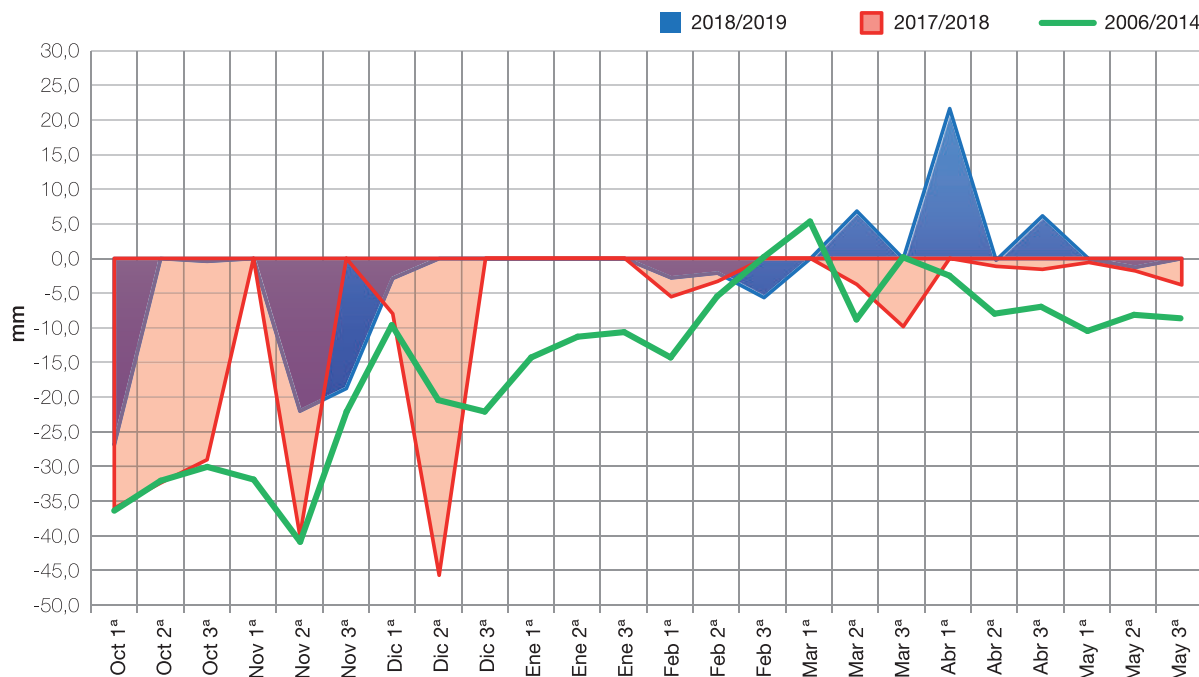


Figura 16. Comparación de las situaciones hídricas en la campaña 2018/2019 con las de la campaña 2017/2018 y con el promedio del período 2006/2014 en la subestación Monte Redondo.

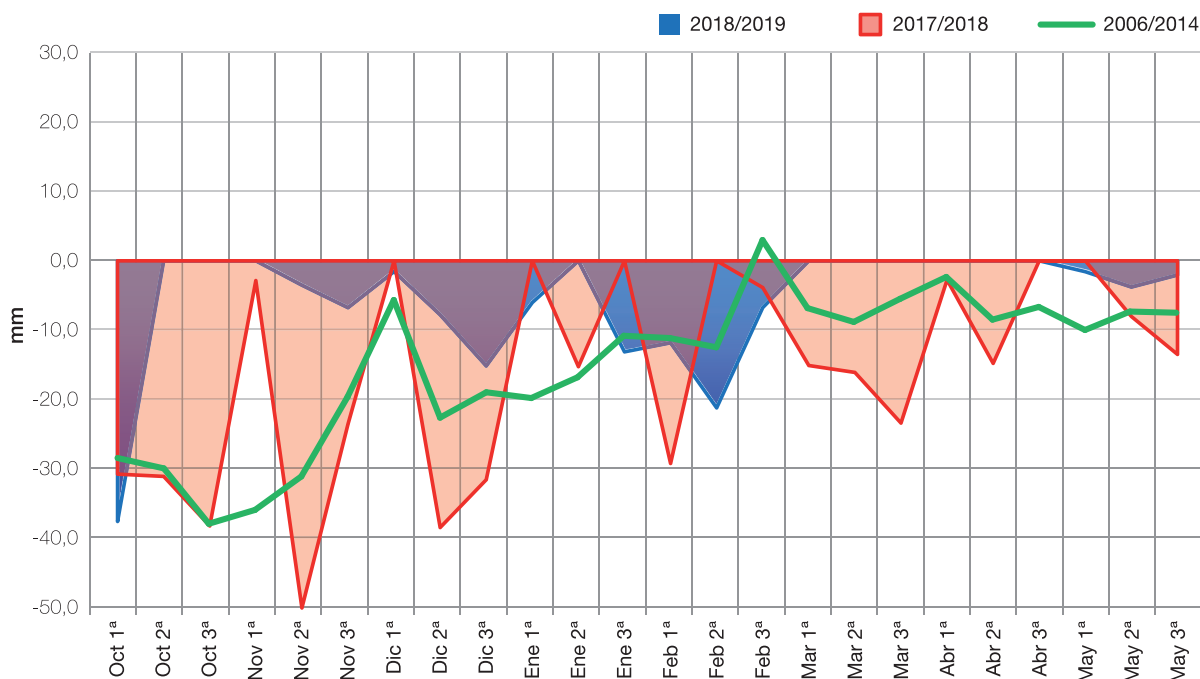


Figura 17. Comparación de las situaciones hídricas en la campaña 2018/2019 con las de la campaña 2017/2018 y con el promedio del período 2006/2014 en la localidad de Casas Viejas.

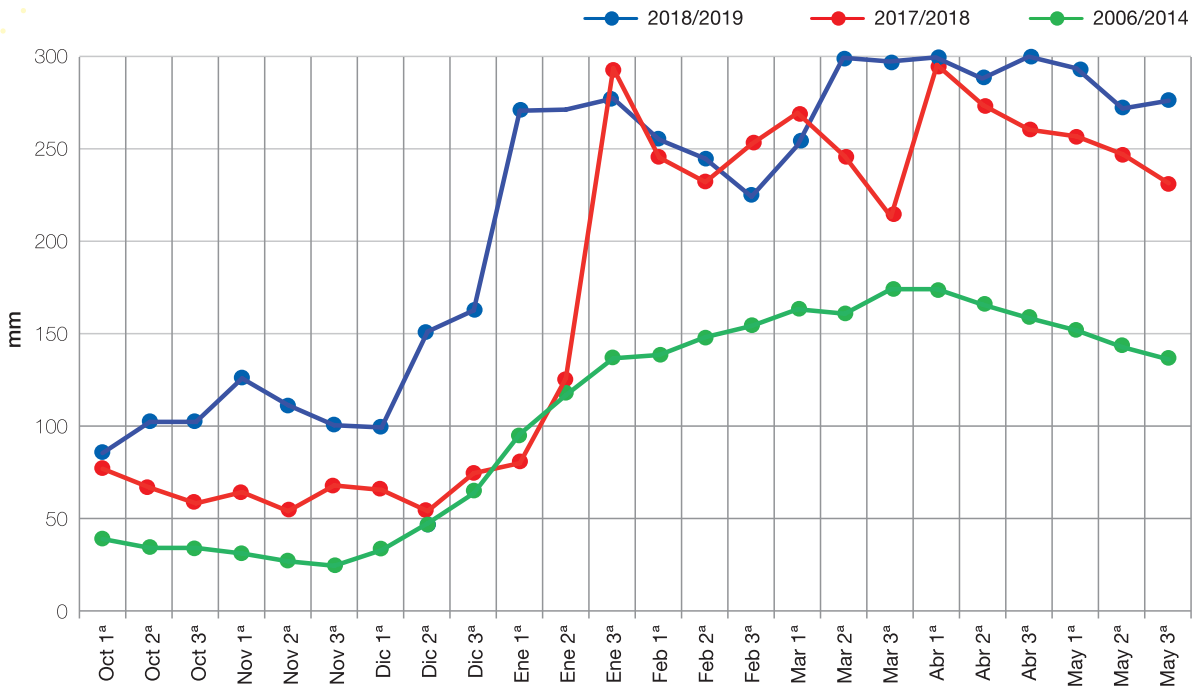


Figura 18. Comparación de los valores de almacenaje de agua en el suelo en la campaña 2018/2019 con los de la campaña 2017/2018 y con el promedio del período 2006/2014 en la subestación Monte Redondo.

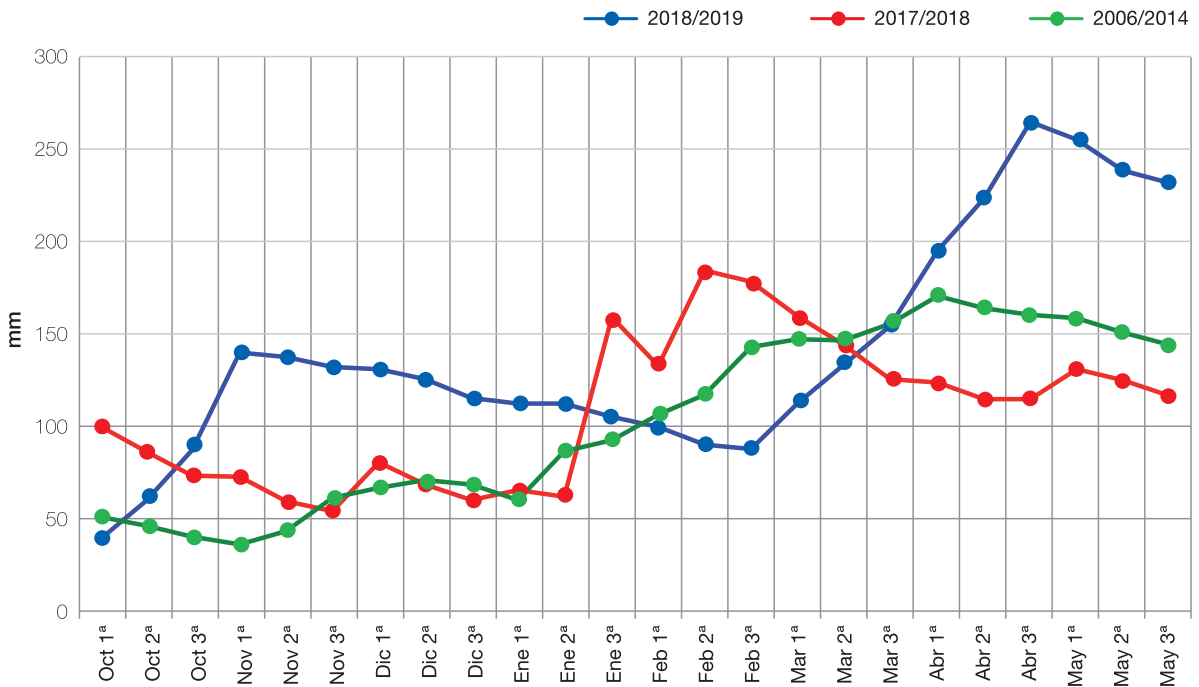


Figura 19. Comparación de los valores de almacenaje de agua en el suelo en la campaña 2018/2019 con los de la campaña 2017/2018 y con el promedio del período 2006/2014 en la localidad de Casas Viejas, departamento La Cocha.

D

Situación y evaluación sanitaria

El
cultivo
de la
SOJA
en el
noroeste
argentino

1. Panorama sanitario del cultivo de la soja en el noroeste argentino durante la campaña 2018/2019
2. Evaluación del comportamiento de cultivares de soja frente a la mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) en el noroeste argentino durante la campaña 2018/2019
3. Manejo químico de las enfermedades en el cultivo de la soja en el noroeste argentino durante la campaña 2018/2019
4. Plagas en soja Intacta: evolución y alternativas de manejo
5. Efecto de la cosecha demorada en la calidad de la semilla de soja. Campaña 2018-2019.
6. Nematodes

Panorama sanitario del cultivo de la soja en el noroeste argentino durante la campaña 2018/2019

Juliana Bleckwedel*, Sebastian Reznikov*, Vicente De Lisi*, Marcela Escobar**, Catalina Aguaysol*, M. Paula Claps*, Diego Maximiliano Cataldo*, Miguel Angel González*, Carolina María Gómez Fuentes*, Emmine Lourdes López Ruiz*, Pilar Mejail*, Victoria González* y L. Daniel Ploper*.

*Sección Fitopatología, **Sección Granos; EEAOC. E-mail: jbleckwedel@eeaoc.org.ar

Introducción

El cultivo de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] se encuentra ampliamente desarrollado en el noroeste de la República Argentina (NOA) y es de gran interés económico y social por su extensión e importancia en la actividad agroindustrial. La Argentina es el primer exportador mundial de harina y aceite, y el tercer productor mundial de grano de soja (USDA, 2018). El área sembrada en la Argentina durante el ciclo agrícola 2018/2019 fue de 17.700.000 ha con una producción de 55.646.902 t, correspondiendo al NOA 925.250 ha con una producción de 2.474.270 t y en Tucumán 172.300 ha (Bolsa de Cereales, 2019; Fandos *et al.*, 2019).

Las enfermedades del cultivo figuran entre los factores limitantes que pueden ocasionar importantes pérdidas. Se pueden diferenciar las que afectan el sistema radicular y la parte basal del tallo; y por otro lado las que atacan a la parte aérea de la planta, cuya mayor parte está incluida en el denominado complejo de Fin de Ciclo (EFC). Estas

se manifiestan en los estadios reproductivos intermedios a avanzados del cultivo y están causadas por patógenos fúngicos (De Lisi *et al.*, 2015).

Dentro de los patógenos de suelo se puede mencionar el complejo de *Fusarium solani*, que causa el síndrome de la muerte súbita; *Macrophomina phaseolina*, que produce la podredumbre carbonosa; y *Sclerotinia sclerotiorum*, causante de la podredumbre húmeda del tallo, entre otros.

En cuanto a las enfermedades que atacan la parte aérea de planta (tallos, hojas, vainas y semillas), se pueden mencionar la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) y la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Dentro de las EFC se encuentran mancha marrón (*Septoria glycines*), mildiu (*Peronospora manshurica*), mancha anillada (*Corynespora cassicola*), tizón de la hoja por *Cercospora* y mancha púrpura de la semilla (causado por *Cercospora* spp.), entre otras.

Para que una enfermedad se pueda desarrollar, se necesita la presencia del patógeno

con capacidad de infectar, un hospedante susceptible y condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad en la misma unidad de tiempo. Cuando esto sucede las pérdidas causadas por estas enfermedades pueden llegar a generar grandes impactos económicos. En la región del NOA, las enfermedades de soja se han convertido a partir de la década de 1990 en factores de alto riesgo para la producción, especialmente a partir de la ocurrencia de severas epifitias. Las pérdidas registradas hasta el presente han sido variables, dependiendo del año, el lote, el cultivar sembrado, las prácticas agronómicas utilizadas, las condiciones ambientales, etc. (Ploper *et al.*, 2003).

Algunos ejemplos de enfermedades que causaron grandes pérdidas e incluso totales en los lotes de nuestra región son el cancro del tallo (*Diaporthe phaseolurum* var. *caulivora*) en la campaña 1996/1997 (Ploper *et al.*, 1997) y la mancha ojo de rana en el ciclo agrícola 1999/2000 y 2002/2003 (Ploper *et al.*, 2010; González *et al.*, 2011). Es por esto que resulta importante

D1

realizar evaluaciones periódicas en lotes de soja comerciales a fin de conocer el estado fitosanitario de los mismos, y de esta manera diseñar prácticas de manejo sustentables y efectivas en el control de las enfermedades que afectan este cultivo.

■ **Prospección de enfermedades en el NOA durante la campaña 2018/2019**

El personal de la Sección Fitopatología de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) realiza anualmente la prospección de las enfermedades que afectan al cultivo de la soja en la zona sojera del NOA. Durante la campaña 2018/2019 se realizaron recorridos quincenales en los estadios vegetativos, y semanales en los estadios reproductivos del cultivo.

Se evaluaron lotes comerciales de soja de 20 localidades en las provincias de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca, y también muestras recibidas en el laboratorio de la sección. En Tucumán, se evaluaron los departamentos de La Cocha (localidades de La Cocha y Rumi Punco), Graneros (Taco Ralo), Burreyacú (Villa B. Aráoz, Gobernador Garmendia, Gobernador Piedrabuena, La Cruz) y Cruz Alta (San Agustín y Las Cejas); en Salta, los departamentos de General San Martín (General Mosconi), Anta (Joaquín V. González, Las Lajitas), Rosario de la Frontera (Antilla), La Candelaria (La Candelaria); en Santiago del Estero, los departamentos de Moreno (Pampa Pozo), Jiménez (El Palomar, El Bobadal y El Charco) y Pellegrini (La Fragua), y

de Catamarca, el departamento Santa Rosa (Los Altos). Se determinaron los valores de incidencia (porcentaje de plantas enfermas con respecto al total evaluado) y severidad (porcentaje de superficie foliar afectada) de las principales enfermedades.

En la campaña 2018/2019 la siembra de soja pudo realizarse en fecha óptima en Tucumán debido a que las precipitaciones ocurridas en los meses de noviembre, diciembre y en la primera quincena de enero permitieron el establecimiento y un buen desarrollo del cultivo. Por otro lado, el mes de marzo se caracterizó por un alto número de días con precipitaciones, lo que favoreció el desarrollo de enfermedades (Boletín Agrometeorológico, 2019).

En la Tabla 1, se detallan los valores máximos puntuales de incidencia y severidad de las principales enfermedades registradas en el cultivo de la soja en los lotes comerciales de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca, evaluados durante dicho ciclo agrícola.

■ **Enfermedades que afectan la raíz y el tallo**

Durante esta campaña se observaron muerte de las plantas causada por hongos de suelo, principalmente por el síndrome de la muerte súbita (producida por el complejo de especies de *Fusarium solani*) (Figura 1 A). En nuestra provincia se observaron valores de incidencia entre 20% y 30% en las localidades de La Cocha, San Agustín, La Cruz y Villa B. Aráoz (Tabla 1).

Por otro lado, se observó en

Tucumán una elevada incidencia de la podredumbre húmeda del tallo causada por *Sclerotinia sclerotiorum*, con un 50% en Villa B. Aráoz y un 25% en La Cruz. Esto se puede explicar por los prolongados periodos de tiempo lluvioso, húmedo y con temperaturas frescas presentes en esta campaña, condiciones predisponentes para el desarrollo de esta enfermedad (Tabla 1, Figura 1 B, C, D).

■ **Enfermedades que afectan las partes aéreas**

En cuanto a las enfermedades foliares se evaluaron mildiu, mancha marrón, mancha anillada, mancha ojo de rana y roya asiática de la soja, que fueron las patologías más prevalentes en esta campaña.

El mildiu (Figura 2 A), causado por *Peronospora manshurica*, fue detectado en la provincia de Tucumán en las localidades de La Cocha, Taco Ralo, Villa B. Aráoz, Gobernador Garmendia, San Agustín y Las Cejas, observándose incidencias entre 80% y 100% y severidades entre 5% y 30%; en las provincias de Salta, Santiago del Estero y Catamarca se detectaron valores de incidencia entre 80% y 100% y valores de severidad de 5% a 25%.

Los máximos valores de incidencia (95%) y severidad (30%) de mancha marrón (*Septoria glycines*) se observaron en Gobernador Piedrabuena y El Palomar, respectivamente (Tabla 1, Figura 2 B).

La mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* (Tabla 1, Figura 2 C) se presentó en el 100% de los lotes evaluados,

Tabla 1. Valores máximos de incidencia y severidad de las enfermedades presentes en el cultivo de soja en diferentes localidades pertenecientes a las provincias de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología, EEAOC.

Enfermedad	Provincia	Departamento	Localidad	Est. Fen.	Inc.	Sev.	
Síndrome de la muerte súbita	Tucumán	La Cocha	La Cocha		20	s/d	
		Cruz Alta	San Agustín	R5.4	20	s/d	
		Burruyacú	La Cruz		25	s/d	
	Podredumbre húmeda del tallo	Tucumán	Burruyacú	Villa B. Aráoz	R5.4	30	s/d
				La Cruz		25	s/d
		Salta	San Martín	Gral. Mosconi		25	s/d
Mildiu	Tucumán	Burruyacú	La Cocha	R5	100	10	
			Graneros	Taco Ralo	R5.1	100	20
			Villa B. Aráoz	R5.1	80	5	
		Cruz Alta	Garmendia		90	30	
			San Agustín		80	20	
			Las Cejas	R5.3	80	20	
	Salta	San Martín	Gral. Mosconi		80	5	
		Anta	J.V. González		100	20	
	Sgo. del Estero	Moreno	Pampa Pozo		80	25	
	Catamarca	Santa Rosa	Los Altos	R5.1	100	10	
	Mancha Marrón	Tucumán	Burruyacú	La Cruz	R1	80	15
				Villa B. Aráoz	R3	90	15
Piedrabuena				R2	95	15	
Cruz Alta		San Agustín	R5	90	25		
		Salta	Río. de la Frontera	Antilla	R3	80	20
Sgo. del Estero		Jiménez	El Palomar	R2	80	30	
Mancha anillada	Tucumán	Burruyacú	La Cocha	R5	80	25	
			Cruz Alta	San Agustín	R6	90	40
			La Cruz	R6	100	40	
	Salta	San Martín	Villa B. Aráoz	R5.4	70	30	
			Gral. Mosconi		100	40	
			Anta	Las Lajitas		80	30
Mancha ojo de rana	Tucumán	Burruyacú	La Cocha	R5	100	20	
			Cruz Alta	San Agustín	R6	100	40
			La Cruz	R6	80	7	
	Catamarca	Santa Rosa	Los Altos	R5	90	5	
	Sgo. del Estero	Jiménez	El Bobadal		70	2	
Roya asiática de la soja	Tucumán	Burruyacú	La Cocha		50	25	
			Cruz Alta	San Agustín		100	70
			La Cruz		100	90	
	Salta	San Martín	Villa B. Aráoz		100	70	
			Gral. Mosconi		100	85	
			Anta	Las Lajitas		100	80

Est. Fen.: Estadio Fenológico. Inc.: Incidencia. Sev.: Severidad. S/d: Sin dato.

siguiendo las tendencias de las campañas anteriores, con valores de incidencia elevados (100%) y severidades máximas de 25% a 40%, en La Cruz, Tucumán y General Mosconi, Salta, respectivamente.

Una de las características importantes de esta campaña fue el incremento de la mancha ojo de rana (MOR) causada por el hongo *Cercospora sojina* (Figura 2 D, E). Esta patología se vio favorecida por las condiciones ambientales (tiempo cálido y ocurrencia de lluvias y rocío), el uso de genotipos de soja susceptibles y el incremento de la fuente de inóculo presente en el rastrojo y/o introducido por la semilla. Cabe destacar la importancia de MOR, ya que es una enfermedad policíclica que acelera la senescencia de las plantas, acorta su período reproductivo y disminuye el rendimiento y la calidad de los granos. Los síntomas se presentan como manchas angulares o circulares de color castaño rojizo, cuyo centro se torna castaño más claro sin halo clorótico (Figura 2 E). Dentro de las lesiones se observan los conidióforos de color negro y los conidios (bajo lupa 20x). Esta patología afecta hojas, tallos y vainas. En la localidad de La Cruz (Tucumán) se observó una incidencia del 100% y 40% de severidad; en Los Altos (Catamarca) valores de 90% de incidencia y 5% de severidad, y en El Bobadal (Santiago del Estero) se detectaron valores de incidencia de 70% y 2% de severidad (Tabla 1).

La enfermedad más importante del ciclo agrícola 2018/2019 fue la roya asiática de la soja (RAS) causada por *Phakopsora pachyrhizi* (Figura 2 F, G, H). La

D1

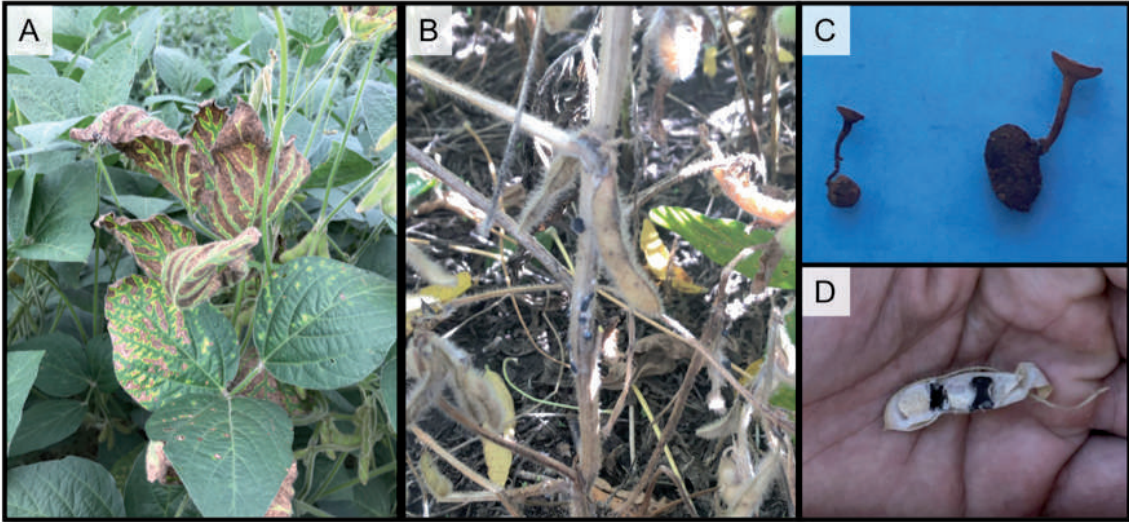


Figura 1. Síntomas de las principales enfermedades que afectaron a la raíz y tallo del cultivo de la soja en el NOA durante la campaña 2018/2019: **A)** Síndrome de la muerte súbita (complejo de especies de *Fusarium solani*); **B)** Podredumbre húmeda del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*); **C)** Apotecios de *Sclerotinia sclerotiorum*; **D)** Esclerocios presentes en las vainas de soja. Sección Fitopatología, EEAOC.

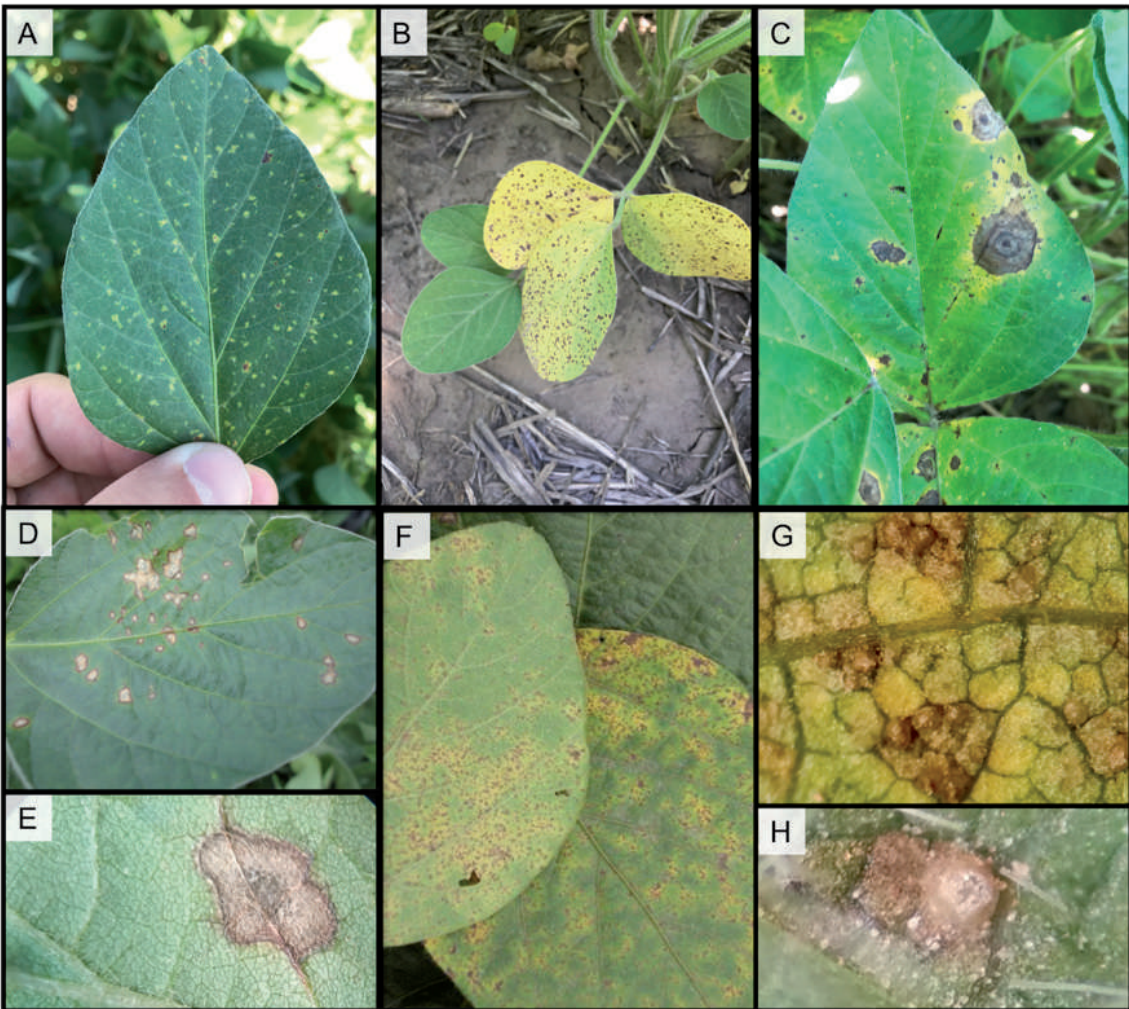


Figura 2. Síntomas de las principales enfermedades que afectaron la parte aérea del cultivo de la soja en el NOA durante la campaña 2018/2019: **A)** mildiu (*Peronospora manshurica*), **B)** mancha marrón (*Septoria glycines*), **C)** mancha anillada (*Corynespora cassiicola*), **D)** mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), **E)** manchas angulares de MOR, **F)** roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*), **G)** y **H)** uridieniosoros de *Phakopsora pachyrhizi*. Sección Fitopatología, EEAOC.

primera detección en el NOA se realizó el 18 de febrero en Coronel Mollinedo, departamento Anta, Salta. En Tucumán se detectó el 12 de marzo en La Cruz, departamento Burruyacu. En general, en el NOA la mayoría de los lotes estaban afectados al final del estadio reproductivo (R6) con valores elevados de incidencia y severidad. En San Agustín, La Cruz y Villa B. Aráoz de Tucumán se detectaron valores de 100% de incidencia y severidades entre 70% y 90%, al igual que en General Mosconi y Las Lajitas, Salta (Tabla 1). Por tratarse de una enfermedad policíclica, con ciclos de 10 a 14 días de duración, puede registrarse un incremento exponencial de RAS cuando se presentan condiciones favorables para el patógeno. Así, es posible

alcanzar un 90% de severidad en tres semanas en presencia de condiciones como seis horas de mojado continuo, la ocurrencia de lluvias, y temperaturas de 22°C a 27°C, que es lo que sucedió en muchos días de esta campaña.

Cuando se comparan las dos últimas campañas de soja (2017/2018 y 2018/2019), se puede observar que los valores máximos de severidad de RAS fueron 7% y 70% respectivamente en La Cruz, Burruyacu. En la Figura 3 se grafican las precipitaciones diarias, temperaturas máximas y mínimas, fecha de detección de RAS y severidad en R6 para el período comprendido entre el 1° de marzo al 30 de abril para las campañas 2017/2018 y

2018/2019. Se puede observar que la detección de RAS en la campaña pasada fue en el estadio fenológico R5.3, llegando a 7% de severidad en R6. En esa campaña hubo 12 días entre la detección y R6, con solo cinco días de lluvia. En cambio, en la última campaña se detectó RAS en el estadio fenológico R4, llegando a un 70% de severidad en R6. Entre la detección y la evaluación (R6) hubo 30 días de susceptibilidad de la soja a RAS con 11 días de lluvia, lo que favoreció el desarrollo de esta enfermedad, permitiendo al patógeno generar varios ciclos y alcanzando así elevados valores de severidad (70%). Este comportamiento fue observado en campañas anteriores (2014/2015 a 2016/2017) por Reznikov *et al.* (2019).

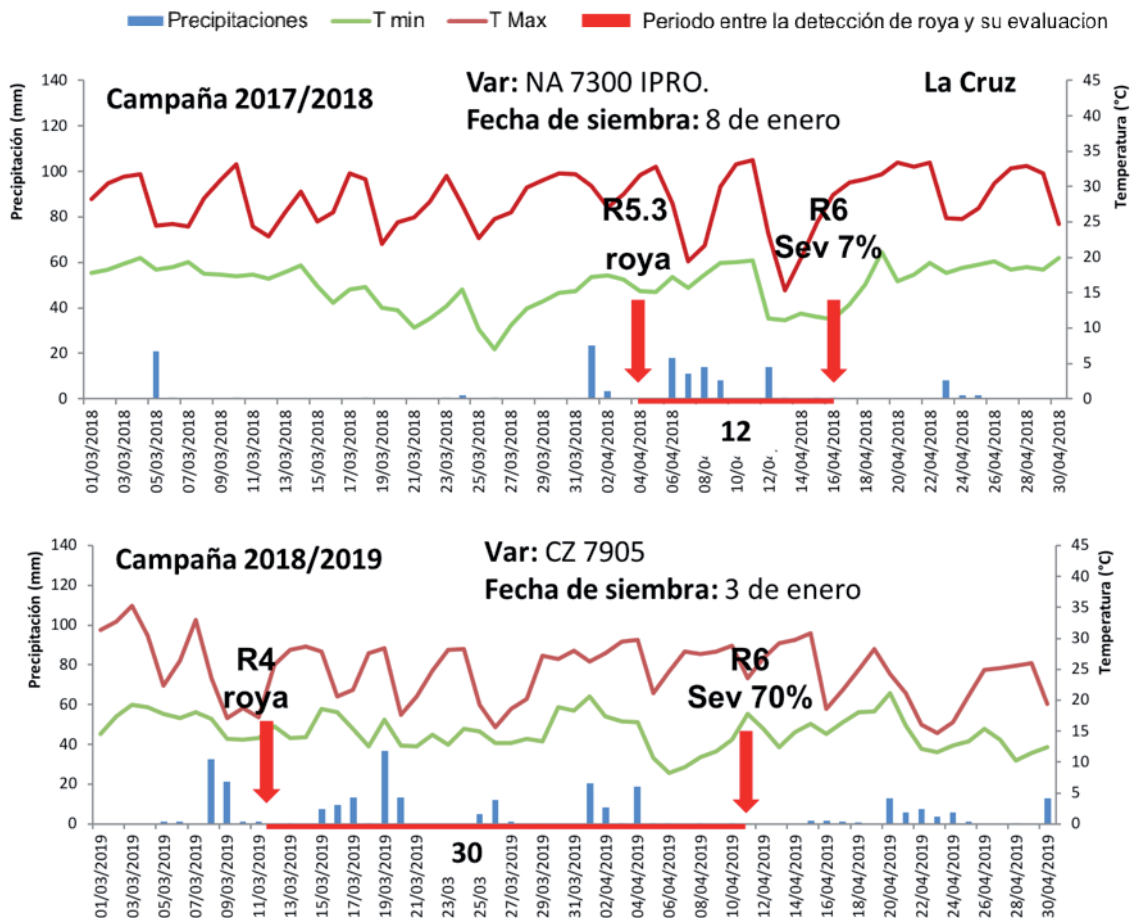


Figura 3. Precipitaciones y temperaturas (máximas y mínimas) de las campañas 2017/2018 y 2018/2019 en la localidad de La Cruz, dpto. Burruyacu, Tucumán. Estadio fenológico de las detecciones de roya y máximas severidades alcanzadas en R6.

Consideraciones finales

En la presente campaña 2018/2019 se destacaron las siguientes enfermedades que afectaron la parte basal del tallo y raíces de la soja: la podredumbre húmeda del tallo y el síndrome de la muerte súbita, con valores de incidencia máximos de 50% y 30%, respectivamente en el NOA.

Con respecto a las enfermedades que afectaron la parte aérea del cultivo, prevalecieron la roya asiática de la soja, la mancha anillada y la mancha ojo de rana. La roya asiática de la soja presentó valores máximos puntuales de incidencia de 100% y de severidad de 85-90% en el NOA. La mancha anillada presentó valores máximos de incidencia

de 90% y 40% de severidad tanto en la provincia de Tucumán como en Salta. Por último, se observó un incremento en los valores de incidencia y severidad de mancha ojo de rana respecto a las campañas anteriores en lotes de la localidad de San Agustín, Cruz Alta (Tucumán) sembrados con genotipos de soja susceptibles a este patógeno.

Bibliografía citada

Boletín Agrometeorológico. 2019.

Condiciones agrometeorológicas del período septiembre 2018-abril 2019. Sección Agrometeorología. EEAOC.

Bolsa de Cereales. Panorama Agrícola Semanal. [En línea] Disponible en <http://www.bolsadecereales.com> (consultado en julio 2019)

Fandos, C.; J. I. Carreras Baldrés; P. Scandalaris; F. J. Soria; M. R. Devani; D. E. Gamboa; F. Ledesma y N. O. Vizgarra. 2019. Relevamiento del área cultivada en Tucumán, con soja, maíz y poroto, en la campaña 2018/2019. Comparación con campañas precedentes. Reporte Agroindustrial 161, pp.5.

De Lisi, V.; S. Reznikov; N. C. Aguaysol; C. V. Martínez; M. P. Claps; L. Bernal; E. N. Gómez Ponce; M. Martínez Monteros; P. Villafañe; M. Escobar; V. González y L. D. Ploper. 2015. Enfermedades presentes en la campaña de soja 2014/2015 en el NOA. Publicación Especial EEAOC

(51):112-118.

González, V.; L. D. Ploper; L. Hecker; V. De Lisi; S. Reznikov y C. Gimenez. 2011. Tres enfermedades de creciente severidad en el cultivo de soja durante las últimas campañas agrícolas en el Noroeste argentino: tizón de la hoja y mancha púrpura de la semilla (*Corynespora kikuchii*), mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) y mancha foliar. Publicación Especial EEAOC (43):147-156.

Ploper, L. D.; M. Gálvez; V. González; H. Jaldo; M. Zamorano; N. Coronel; C. Díaz y M. Devani. 2003. Panorama sanitario del cultivo de soja en el noroeste argentino. En: E. Satorre (ed.), El Libro de la Soja. Servicios y Marketing Agropecuario, Buenos Aires, Argentina, pp. 133-146.

Ploper, L. D.; V. González; G. Salas y M. Devani. 1997. Cancro del tallo: Importante enfermedad de la soja en el noroeste argentino. Avance Agroindustrial 69:3-7.

Ploper, L. D.; V. González; B. A. Pérez; R. Pioli; P. Rodríguez Pardina; M. Scandiani; S. Distefano y M. Sillón. 2010. Enfermedades de *Glycine max* (L.) Merrill (soja, soya, poroto soja, frijol soja). En: Nome, S. F.; D. M. Docampo; L. R. Conci e I. G. Laguna (Eds.), Atlas Fitopatológico Argentino, 3ª Edición. [En línea] Disponible en <http://www.fitopatoatlas.org.ar/default.asp?hospedante=635> (solamente disponible vía Internet Explorer)

Reznikov, S.; V. De Lisi; P. Claps; V. González; M. R. Devani; A. P. Castagnaro and L. D. Ploper. 2019. Evaluation of the efficacy and application timing of different fungicides for management of soybean foliar diseases in northwestern Argentina. Crop Protection. 124. 104844.

USDA. 2018. World Agricultural Production. Circular Series. WAP 12-18. [En línea] Disponible en <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>. (consultado en julio de 2019)

Evaluación del comportamiento de cultivares de soja frente a la mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) en el noroeste argentino durante la campaña 2018/2019

Marcela Escobar**, Sebastian Reznikov*, Juliana Bleckwedel*, Vicente De Lisi*, Catalina Aguaysol*, M. Paula Claps*, Diego Maximiliano Cataldo*, Miguel Angel González*, Carolina María Gómez Fuentes*, Emmina de Lourdes López Ruiz*, Pilar Mejail*, Victoria González* Fernando Ledesma** y L. Daniel. Ploper*

*Sección Fitopatología; **Sección Granos; EEAOC. E-mail: mescobar@eeaoc.org.ar

Introducción

El cultivo de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] en la República Argentina ha venido creciendo desde inicios de la década de 1970 hasta el presente, transformándose en el principal cultivo del país. La acción antrópica ha impactado en los agroecosistemas a medida que el cultivo iba expandiendo su frontera agrícola, causando un cambio sustancial en la prevalencia, frecuencia e intensidad de las enfermedades. De esta manera, las enfermedades llamadas de fin de ciclo (EFC) y las pudriciones de raíz y tallo se han convertido en las más importantes, relacionadas principalmente con el sistema de producción bajo siembra directa y el monocultivo (Carmona *et al.*, 2015).

Dentro de las EFC de mayor importancia de los últimos años puede mencionarse la mancha anillada de la soja, causada por *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curtis) Weir [= *Cercospora melonis* Cooke], e identificada por primera vez en 1945 en EE.UU. (Almeida *et al.*, 1976).

En la Argentina, esta patología fue detectada en la década de 1980 (Ploper y Ramallo, 1988), y si bien está presente en todas las regiones sojeras, se halla con mayor prevalencia en las provincias del noroeste argentino (NOA). La enfermedad afecta hojas, pecíolos, tallos, vainas y semillas, e incluso puede infectar raíces cuando las temperaturas del suelo son moderadas (Díaz y Díaz Botta, 1989; Ploper *et al.*,

2006; Vallone y Giorda, 1997).

Los síntomas de mancha anillada son lesiones foliares circulares a irregulares, de color marrón rojizo y varían de pequeñas lesiones circulares a manchas de 10 - 15 mm o más de diámetro, las cuales frecuentemente se encuentran rodeadas por un halo verde pálido o verde amarillento (Figura 1). En las lesiones más grandes pueden distinguirse diferentes



Figura 1. Síntoma de mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en hoja de soja, 2017.

zonas concéntricas, lo que le da el nombre común de mancha anillada a la enfermedad. Las manchas se desarrollan entre las nervaduras de las hojas. Cuando la severidad de la enfermedad es elevada produce defoliación prematura. *C. cassiicola* persiste en restos de cosecha, semillas infectadas y hospedantes alternativos (Cabrera *et al.*, 2006).

Las condiciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad son temperaturas moderadas a altas, humedad relativa ambiente superior al 80% y agua libre sobre el follaje (Hartman *et al.*, 2015). El patógeno sobrevive en restos de cosecha, semillas infectadas y hospedantes alternativos (Cabrera *et al.*, 2006).

Desde finales de la década de 1990 se viene registrando un creciente aumento en los niveles de infección de mancha anillada. Por este motivo, los técnicos de la EEAOC comenzaron a partir de ese entonces a considerar a esta patología, tanto en las prospecciones que anualmente realizan en los cultivos de soja de la región como en las evaluaciones sanitarias del comportamiento de cultivares (Ploper *et al.*, 2011).

Durante las últimas campañas agrícolas las condiciones ambientales en el NOA fueron favorables para el desarrollo de la enfermedad. En el ciclo 2016/2017 se registraron valores de incidencia del 100% tanto en la localidad de San Agustín (departamento Cruz Alta, Tucumán) como en General Mosconi (departamento General San Martín, Salta), con valores máximos de severidad del 40% y 50%, respectivamente (Reznikov *et al.*, 2017). En la campaña

2017/2018, la mancha anillada se presentó en el 100% de los lotes monitoreados y alcanzó valores máximos puntuales de severidad del 30% en las localidades de La Cruz (departamento Burruyacú, Tucumán) y General Mosconi (Reznikov *et al.*, 2018).

Ante el evidente incremento en los valores de incidencia y severidad de la mancha anillada en los últimos años y la necesidad de contar con información acerca del comportamiento de los cultivares de soja que se encuentran disponibles en el mercado, se realizó el siguiente análisis que se presenta como una herramienta importante para realizar un manejo sustentable de la enfermedad.

Comportamiento sanitario de cultivares de soja frente a mancha anillada

Durante la última campaña (2018/2019) personal de la Sección Fitopatología realizó la evaluación en campo del comportamiento de diferentes cultivares de soja frente a infecciones naturales de *C. cassiicola*. Este trabajo se llevó a cabo en seis ensayos de la Red de Evaluación de Cultivares de Soja en Macroparcels para el Noroeste Argentino, que coordina la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Dichos ensayos se ubicaron en las localidades de San Agustín (departamento Cruz Alta, Tucumán), La Cruz, Villa Benjamín Aráoz y Garmendia (departamento Burruyacú, Tucumán), La Cocha (departamento La Cocha, Tucumán) y La Fragua (departamento Pellegrini, Santiago del Estero).

En todos los ensayos se evaluó el comportamiento de variedades

pertenecientes a grupos de madurez del V al VIII frente a mancha anillada. Cada parcela estuvo constituida por franjas de 10 líneas de cada material de 100 m de largo, con espaciamiento de 0,52 m entre líneas. La evaluación se realizó en el estado fenológico R6, cuando los síntomas se encontraban generalizados. En cada parcela se recorrieron los surcos centrales, constatándose la presencia de plantas con síntomas de la enfermedad y se determinó el porcentaje de área foliar afectada (severidad).

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la evaluación de severidad de mancha anillada, expresada como superficie foliar afectada, en los cultivares de soja de los grupos de madurez (GM) cortos (V y VI) evaluados. En la provincia de Tucumán, los mayores valores de severidad se encontraron en las localidades de San Agustín, con valores de 25% a 40%; La Cruz y Garmendia, con valores comprendidos en un rango de 20 a 40% y de 3% a 40%, respectivamente, mientras que los menores valores de severidad se presentaron en la localidad de La Fragua (5% a 15%).

A continuación se presenta un análisis del comportamiento de las variedades de soja evaluadas frente a mancha anillada (Tabla 2). Para ello, se calculó para cada localidad los valores de cuartil uno (Q1) y cuartil tres (Q3). De acuerdo a este criterio estadístico, en cada localidad se ordenaron los datos de severidad de mayor a menor y luego se dividió la cantidad de datos (n) en cuartos. El valor de Q1 representa el porcentaje de severidad por debajo del cual se ubica el 25% de las variedades menos afectadas por la mancha anillada.

Tabla 1. Comportamiento de cultivares de soja de GM cortos (V y VI) frente a mancha anillada, causada por *Corynespora cassiicola*, en condiciones de infección natural. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Cultivar	Tecnología	San Agustín	La Cruz	Villa B. Aráoz	Garmendia	La Fragua	La Cocha
		Severidad expresada en porcentaje de área foliar afectada					
DM 63i64 IPRO STS	IPRO	40	40	25	40	10	20
ACA 5785 GRTS	RR1	30	30	*	20	*	10
ACA 5825 IPRO	IPRO	20	20	*	10	*	*
RA5715 IPRO	IPRO	40	40	*	25	*	10
CZ 5907 IPRO	IPRO	40	40	*	15	*	25
CZ 6205 RR	RR1	25	25	15	3	*	5
DM 60i62 IPRO	IPRO	30	25	25	7	*	10
DM 62r63 STS	RR1	25	30	25	5	*	5
ACA 6513 IPRO	IPRO	30	30	25	7	*	5
HO 6620 IPRO	IPRO	30	30	15	3	*	7
NS 6538 IPRO	IPRO	25	25	15	15	5	5
RA6615 IPRO	IPRO	30	30	15	7	*	3
CZ 6505 RR	RR1	25	25	25	10	*	10
CZ 6806 IPRO	IPRO	25	25	30	15	5	15
Syn 6x8 IPRO	IPRO	20	20	25	40	15	25
RA659 RR	RR1	30	30	15	20	*	10
Syn 1561 IPRO	IPRO		*	*	15	10	*

*Cultivares de soja ausentes en el ensayo de macroparcelas.

Tabla 2. Valores de los cuartiles Q1 y Q3 de los cultivares de soja de grupo de madurez (GM) cortos (V y VI) frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de campo. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Localidad	n	Severidad expresada en porcentaje de área foliar afectada			Q1	Q3
		media	mínima	máxima		
Garmendia	17	15	3	40	7	20
La Cocha	15	11	3	25	5	15
La Cruz	16	29	20	40	25	30
La Fragua	5	9	5	15	5	10
San Agustín	16	29	20	40	25	30
Villa B. Aráoz	12	21	15	30	15	25

n: número de cultivares de soja analizados.

Q1: primer cuartil. Porcentaje de severidad por debajo del cual se ubica el 25% de las variedades menos afectadas por la mancha anillada.

Q3: tercer cuartil. Porcentaje de severidad por arriba del cual se ubica el 25% de las variedades más afectadas por la mancha anillada.

Para la evaluación del comportamiento diferencial de los cultivares solo se consideraron aquellas localidades donde la enfermedad se presentó con los niveles más altos de severidad (San Agustín, La Cruz y Garmendia). El cultivar CZ 6205 IPRO presentó valores de

severidad iguales o menores al valor de Q1 para estas tres localidades, seguido por NS 6538 IPRO con valores iguales o menores en dos de tres localidades consideradas, mientras que los mayores valores de severidad se registraron en las variedades DM 63i64 IPRO, RA

5715 IPRO, ACA 5785 RR y RA 659 RR.

En la Tabla 3 se presentan las respuestas de los cultivares de GM largos (VII y VIII) frente a mancha anillada. Los valores de los Q1 y Q3 de los cultivares de GM largos (VII y VIII) se muestran en la Tabla 4. Las variedades con los mejores comportamientos fueron Biosoja 8,40 RR y Ho 7510 IPRO en las tres localidades seleccionadas para el análisis. Los cultivares CZ 7905 IPRO, NS 7709 IPRO, DM 8473 RR y RA 844 RR presentaron valores de severidad menores o iguales a Q1 en dos de las tres localidades con mayor presión de la enfermedad. Las variedades que se vieron más afectadas por la enfermedad, mostrando los máximos valores de severidad, fueron Syn 7x1 IPRO y DM 67i70 IPRO.

Tabla 3. Comportamiento de cultivares de soja de grupo de madurez (GM) largos (VII y VIII) frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de infección natural. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOOC.

Cultivar	Tecnología	San Agustín	La Cruz	Villa B. Aráoz	Garmendia	La Fragua	La Cocha
		Severidad expresada en porcentaje de área foliar afectada					
NS 7709 IPRO	IPRO	15	15	15	7	*	5
NS 6859 IPRO	IPRO	30	30	10	*	5	20
Syn 7x1 IPRO	IPRO	40	40	25	20	5	10
DM 67i70 IPRO STS	IPRO	30	30	30	20	5	10
DM 75i75 IPRO	IPRO	*	*	*	*	*	*
HO 7510 IPRO	IPRO	15	15	10	5	*	5
ACA 7890 IPRO	IPRO	40	40	*	10	*	10
CZ 7905 IPRO	IPRO	15	15	7	10	*	25
NS 8018 IPRO STS	IPRO	20	20	30	3	5	10
DM 8277 IPRO STS	IPRO	30	30	30	10	3	15
DM 8473	RR1	15	15	5	10	3	*
Biosoja 8.40	RR1	5	5	5	5	5	*
RA 844 RR	RR1	15	15	7	25	3	*
NS 8288 RR	RR1	20	20	5	30	*	15

*Cultivares de soja ausentes en el ensayo de macroparcels.

Tabla 4. Valores de los cuartiles Q1 y Q3 de los cultivares de soja de GM largos (VII y VIII) frente a mancha anillada causada por *Corynespora cassiicola* en condiciones de campo. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOOC.

Localidad	n	Severidad expresada en porcentaje de área foliar afectada			Q1	Q3
		media	mínima	máxima		
Garmendia	12	13	3	30	5	20
La Cocha	10	13	5	25	10	15
La Cruz	13	22	5	40	15	30
La Fragua	8	4	3	5	3	5
San Agustín	13	22	5	40	15	30
Villa B. Aráoz	12	19	5	30	5	25

n: número de cultivares de soja analizados.

Q1: primer cuartil. Porcentaje de severidad por debajo del cual se ubica el 25% de las variedades menos afectadas por la mancha anillada.

Q3: tercer cuartil. Porcentaje de severidad por arriba del cual se ubica el 25% de las variedades más afectadas por la mancha anillada.

Consideraciones finales

Por tercer año consecutivo se realizó la evaluación del comportamiento de variedades comerciales de soja frente a infecciones naturales de *Corynespora cassiicola* (mancha anillada), constatándose la

existencia de un comportamiento diferencial de dichos cultivares. Esta información será corroborada mediante inoculaciones con el patógeno bajo condiciones controladas, para poder así confirmar la reacción de los cultivares más difundidos frente a esta importante enfermedad que

afecta los cultivos de soja de la región. De este modo se podrá disponer de información de gran utilidad para los productores, ya que el uso de cultivares de mejor comportamiento resulta una herramienta clave para el manejo de la mancha anillada en el cultivo.

Bibliografía citada

Almeida, A. M. R.; C. C., Machado; L. P. Ferreira; O. S. Lehman y H. Antonio. 1976. Ocorrência de *Corynespora cassiicola* no Estado de São Paulo. Fitopatologia Brasileira 1: 111 - 112.

Cabrera, M. G.; M. A. Cúndom; S. A. Gutiérrez y R. E. Álvarez. 2006. Situación de la mancha anillada (*Corynespora cassiicola*) de la soja en provincias del NE de Argentina. [En línea] Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/05-Agrarias/2006-A-022.pdf>. (consultado junio de 2017)

Carmona, M. A.; M. E. Gally; P. E. Grijalba y F. J. Sautua. 2015. Evolución de las enfermedades de la soja en la Argentina: pasado, y presente. Aportes de la FAUBA al manejo integrado. Rev. Agronomía & Ambiente 35 (1): 37-52. FA-UBA, Buenos Aires, Argentina.

Díaz, C. y E. B. Díaz Botta. 1989. Patógenos fúngicos de semilla de soja provenientes de cultivos del Noroeste y Noreste Argentino. Programs and Abstracts World Soybean Research Conference IV, pp. 87.

Hartman, G. L.; J. C. Rupe; E. J. Sikora; L. L. Domier; J. A. Davis and K. L. Steffey (eds.). 2015. Compendium of Soybean Diseases and Pests. Fifth Edition. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA, pp. 201.

Ploper, L. D.; V. González; M. R. Gálvez; M. A. Zamorano y C. G. Díaz. 2006. Enfermedades del cultivo de soja en el Noroeste Argentino y su manejo. En: Devani, M. R.; F. Ledesma; J.M. Lenis y L. D. Ploper (eds.), Producción de Soja en el Noroeste Argentino. Libro EEAOC-Aceitera General Deheza. Tucumán, Argentina, pp. 129-161.

Ploper, L. D.; V. González; L. Hecker; V. De Lisi y M. Devani. 2011. Evolución, situación actual y manejo de la mancha anillada de la soja en el noroeste argentino. En: libro de trabajos científicos-MERCOSOJA 2011-Quinto Congreso de la Soja del MERCOSUR y Primer Foro de la Soja Asia-MERCOSUR (Vol. 14).

Ploper, L. D. y N. E. V. Ramallo de. 1988. Las enfermedades de soja en

Tucumán: Evolución, situación actual y recomendaciones para su control. Revista de la Asociación Argentina de la Soja, Año VIII (2-3): 29 - 39.

Reznikov, S.; V. De Lisi; M. Escobar; M. P. Claps; J. Bleckwedel; H. Gutiérrez; F. Daniel; V. González; F. Ledesma; M. Devani y L. D. Ploper. 2018. Comportamiento diferencial de genotipos de soja frente a mancha anillada en el noroeste argentino durante la campaña 2017/2018. Publ. Espec. EEAOC (54): 105-108.

Reznikov, S.; V. De Lisi; M. Escobar; M. P. Claps; E. N. Gómez Ponce; G. Devani; M. J. Martínez Monteros; V. González y L. D. Ploper. 2017. Evaluación del comportamiento de genotipos de soja frente a la mancha anillada en el noroeste argentino durante la campaña 2016/2017. Publ. Espec. EEAOC (52): 109-113.

Vallone, S. D. de y L. M. Giorda. 1997. Enfermedades de la soja en Argentina. Agro 1 de Córdoba. INTA C.R. Córdoba. Editar, San Juan, Argentina, pp. 72.

Manejo químico de las enfermedades en el cultivo de la soja en el noroeste argentino durante la campaña 2018/2019

Vicente De Lisi*, Sebastian Reznikov*, Marcela Escobar**, Juliana Bleckwedel*, María Paula Claps*, Diego Maximiliano Cataldo*, Miguel Angel González*, Carolina María Gómez Fuentes*, Emmina de Lourdes López Ruiz*, Pilar Mejail*, Victoria González* y L. D. Ploper*

*Sección Fitopatología; **Sección Granos; EEAOC. E-mail: sebastianreznikov@eeaoc.org.

Introducción

La soja [*Glycine max* (L.) Merrill] es un cultivo de importancia tanto a nivel nacional como regional. Sin embargo, uno de los factores limitantes más importantes en la producción de granos es el estrés biótico originado por enfermedades, con pérdidas que oscilan entre 10% y 20% a nivel mundial. En Argentina, las pérdidas por las enfermedades de la soja fueron calculadas en alrededor de 900.000 toneladas por año, causando un perjuicio de más de 250 millones de dólares (Wrather *et al.*, 2010).

La campaña 2018/2019 se caracterizó por presentar condiciones ambientales favorables para el desarrollo del cultivo, como así también para el desarrollo de las enfermedades. Entre estas se destacaron en la presente campaña las que afectaron las partes aéreas de las plantas (tallos, hojas, vainas y semillas), incluyendo aquí a las denominadas enfermedades de fin de ciclo (EFC), que son aquellas de

origen fúngico que se manifiestan con mayor intensidad en los estados reproductivos intermedios a avanzados del cultivo (De Lisi *et al.*, 2015). Estas causan disminución del área foliar sana y defoliación, madurez anticipada del cultivo y reducción del rendimiento. Muchas de ellas afectan también la calidad de la semilla producida. Las principales EFC que se destacaron en la presente campaña fueron **mancha anillada** (causada por *Corynespora cassiicola*) (MA), **mancha ojo de rana** (*Cercospora sojina*) (MOR) y **roya asiática de la soja** (*Phakopsora pachyrhizi*) (RAS).

En el control de las enfermedades se utilizan diferentes estrategias que incluyen el uso de cultivares resistentes y semillas certificadas, el tratamiento con fungicidas curasemillas, el uso de prácticas culturales (rotación de cultivos, fechas de siembra, densidad de plantas, etc.), el control biológico y el uso de fungicidas de síntesis química ampliamente difundido en la región NOA para el control de las EFC y la roya asiática (Ploper *et al.*, 2008).

Por otro lado, debido al uso durante años de fungicidas comerciales de sitio de acción específicos, se corre el riesgo de que surjan poblaciones del hongo con menor sensibilidad a estos productos, las cuales no podrían ser controladas adecuadamente. Así es como comienza a detectarse, a campo, la aparición de resistencia a un fungicida específico. La resistencia a los fungicidas es un término que refiere a una reducción adquirida y heredable de la sensibilidad de un hongo a un principio activo antifúngico específico (Beckerman, 2013).

Por esta razón se planteó realizar ensayos a campo de fungicidas comerciales que contengan carboxamidas en sus mezclas, con el agregado de un fungicida de múltiples sitios de acción, a fin de aumentar la eficacia de control de las enfermedades presentes y/o proteger las moléculas de los activos utilizados de sitio específico de la selección de resistencia por parte de los patógenos.

Evaluación de fungicidas foliares durante la campaña 2018/2019

Durante la campaña 2018/2019 se realizaron ensayos a campo con el objetivo de evaluar la eficacia de diferentes fungicidas químicos con el agregado de un fungicida de múltiple sitio de acción (mancozeb) para el manejo de EFC y roya asiática de la soja. Uno de los ensayos estuvo ubicado en un lote comercial en la localidad La Cruz, departamento Burruyacú (Tucumán), sembrado el 2 de enero con el genotipo CZ 7905 IPRO (grupo VIII de madurez), resistente a glifosato y algunos lepidópteros. El otro ensayo estuvo ubicado en un lote comercial de la localidad de General Mosconi, departamento General San Martín (Salta), el cual había sido sembrado el 14 de enero con el genotipo Munasqa RR (grupo VIII de madurez).

El diseño experimental utilizado en ambos ensayos fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los fungicidas testeados se presentan en la Tabla 1. La fecha de aplicación para el ensayo de La Cruz fue el 22 de marzo, cuando el cultivo se encontraba en estadio fenológico R5.2 (Fehr

et al., 1971) y para el ensayo de General Mosconi, Salta, el 8 de abril (R5.3). En ambas localidades se evaluaron los diferentes tratamientos frente a MA y RAS y no frente a MOR, debido a que esta patología presentó bajos valores de severidad (1,0% a 7,0%).

Los parámetros evaluados fueron severidad (% de tejido foliar afectado) en estadio fenológico R6 y eficacia de control para MA y RAS. También se determinó el rendimiento (kg/ha) y el peso de 1000 granos (g).

La eficacia se calculó de acuerdo a la fórmula de Abbott, en la que $Eficacia = (Eficacia\ testigo - Eficacia\ tratamiento) / Eficacia\ testigo * 100$.

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con el programa InfoStat (Balzarini et al., 2008). Los parámetros de severidad de RAS se evaluaron por medio de modelos lineales generalizados mixtos (MLGM) y un test de comparación de medias (LSD, $\alpha=0,05$). Los parámetros severidad de MA, eficacia de control de MA, eficacia de control de RAS, rendimiento y peso de 1000 semillas fueron evaluados estadísticamente con modelos

lineales generales y mixtos y un test de comparación de medias (LSD, $\alpha=0,05$).

Resultados

► Ensayo de fungicidas foliares en La Cruz, Tucumán

La fecha de detección de RAS en el lote de La Cruz fue el 12 de marzo de 2019, cuando el cultivo se encontraba en estadio fenológico R4. En la Tabla 2 se presentan los valores de severidad y eficacia de control de MA y severidad y eficacia de control de RAS.

En el parámetro severidad de MA, todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente del testigo sin tratar (37,5%), excepto el mancozeb con 26,2% de severidad. Para la variable eficacia de control de MA, los tratamientos que presentaron los mejores valores fueron Cripton Xpro (75,8%), Miravis Duo y Miravis Duo + mancozeb (ambos con 74,8%) y Orquesta Ultra + mancozeb (72,5%).

En cuanto a la severidad de RAS, todos los tratamientos presentaron diferencias estadísticas con respecto al testigo (79,0%), siendo Elatus y Elatus + mancozeb los mejores tratamientos con valores de

Tabla 1. Tratamientos y dosis de fungicidas aplicados en los ensayos realizados en campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Tratamientos	Principios activos	Dosis (cm ³ /ha)
1 Testigo sin tratar		
2 Macozeb	Mancozeb	1000 g
3 Orquesta® Ultra	Pyraclostrobin + epoxiconazole + fluxapyroxad	800
4 Orquesta® Ultra + mancozeb	Pyraclostrobin + epoxiconazole + fluxapyroxad + mancozeb	800 + 1000 g
5 MiravisTM Duo	Pydiflumetofen + difenoconazole	600
6 MiravisTM Duo + mancozeb	Pydiflumetofen + difenoconazole + mancozeb	600 + 1000 g
7 Elatus®	Azoxistrobina + benzoindiflupyr	250 g/ha
8 Elatus® + mancozeb	Azoxistrobina + benzoindiflupyr + mancozeb	250g + 1000 g
9 Cripton Xpro	Trifloxistrobin + cyproconazole + bixafen	400
10 Cripton Xpro +mancozeb	Trifloxistrobin + cyproconazole + bixafen + mancozeb	400 + 1000 g

Tabla 2. Severidad en porcentaje de área foliar afectada y eficacia de control de mancha anillada (MA) y roya asiática de la soja (RAS). La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Tratamientos	Severidad MA*	MA Eficacia (%)	Severidad RAS	RAS Eficacia (%)
1 Testigo sin tratar	37,5 A*		79,0 A	
2 Macozeb	26,2 AB	29,2 C	54,0 B	31,4 C
3 Orquesta® Ultra	13,0 CD	66,0 AB	30,0 C	61,8 B
4 Orquesta® Ultra + mancozeb	9,7 D	72,5 A	24,0 CD	69,5 AB
5 MiravisTM Duo	9,2 D	74,8 A	64,0 B	18,8 C
6 MiravisTM Duo + mancozeb	9,2 D	74,8 A	53,0 B	33,5 C
7 Elatus®	17,5 BCD	52,1 ABC	15,0 DE	80,9 A
8 Elatus® + mancozeb	22,5 BCD	39,6 BC	13,0 E	84,1 A
9 Cripton Xpro	9,2 D	75,8 A	24,0 CD	70,0 AB
10 Cripton Xpro + mancozeb	11,7 CD	67,5 AB	21,0 CDE	72,9 AB
p-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, $P < 0,05$).

severidad de 15,0% y 13,0%, respectivamente, y valores de eficacia de control de 80,9% y 84,1%, respectivamente (Tabla 2). A la vez, se observó que el agregado de un fungicida de múltiples sitios de acción (mancozeb) no incrementó significativamente la eficacia de control de MA y RAS (Tabla 2). Los valores de rendimiento oscilaron entre 2291,65 kg/ha para el testigo sin tratar y 2902,08 kg/ha para Cripton XPro (Tabla 3); solo este último se diferenció estadísticamente ($p < 0,0001$) del testigo absoluto. Se observó un incremento de rendimiento respecto al testigo en un rango de 114,6 a 747,9 kg. A su vez, los tratamientos evaluados no presentaron diferencias estadísticas en el peso de 1000 granos (Tabla 3).

► Ensayo de fungicidas foliares en General Mosconi, Salta

En General Mosconi, Salta, se detectó RAS el 10 de marzo de 2019, cuando el cultivo se encontraba en estadio fenológico R3. Los valores de severidad y eficacia de control de MA y severidad y eficacia de control de RAS se presentan en la Tabla 4.

El testigo sin tratar presentó valores de severidad de MA de 38,0% y todos los tratamientos presentaron diferencias estadísticas ($p < 0,0001$) respecto a este, a excepción de los tratamientos Elatus y Elatus + mancozeb, con 26,0% de severidad de MA. Los tratamientos que presentaron los mayores valores de eficacia de control de MA fueron Cripton Xpro (58,0%) y la mezcla Cripton Xpro + mancozeb (63,0%) (Tabla 4).

La severidad de RAS en el testigo fue 82,0% y todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente del mismo ($p < 0,0001$); a la vez, cuando se agregó el fungicida de múltiples sitios de acción (mancozeb), se observó una disminución en los valores de severidad de RAS, los que fueron estadísticamente significativos ($p < 0,0001$) respecto al mismo fungicida sin el agregado de mancozeb (Tabla 4). El mejor tratamiento

Tabla 3. Rendimiento (kg/ha), incremento de rendimiento (kg/ha) y peso de 1000 semillas (g) en el ensayo de fungicidas foliares. La Cruz, departamento Burruyacú, Tucumán. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Tratamientos	Rto (kg/ha)	Incremento (kg/ha)	P 1000 (g)
1 Testigo sin tratar	2291,65 BC*		138,9
2 Macozeb	2697,93 ABC	543,7	143,5
3 Orquesta® Ultra	2687,50 ABC	533,3	146,5
4 Orquesta® Ultra + mancozeb	2870,85 AB	716,7	150,1
5 MiravisTM Duo	2268,78 C	114,6	140,8
6 MiravisTM Duo + mancozeb	2541,68 ABC	387,5	143,1
7 Elatus®	2770,83 ABC	616,6	147,6
8 Elatus® + mancozeb	2795,83 ABC	641,6	147,0
9 Cripton Xpro	2902,08 A	747,9	150,3
10 Cripton Xpro + mancozeb	2831,28 ABC	677,1	149,4
p-valor	<0,0001	0,2783	

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, $P < 0,05$).

Tabla 4. Severidad en porcentaje de área foliar afectada y eficacia de control de mancha anillada (MA) y roya asiática de la soja (RAS). General Mosconi, departamento General San Martín, Salta. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Tratamientos	Severidad MA*	MA Eficacia (%)	Severidad RAS	RAS Eficacia (%)
1 Testigo sin tratar	38,0 A*		82,0 A	
2 Macozeb	20,0 BC	45,0 B	26,0 D	68,0 B
3 Orquesta® Ultra	20,0 BC	47,0 B	68,0 B	17,0 E
4 Orquesta® Ultra + mancozeb	24,0 BC	35,0 C	35,0 D	57,0 C
5 MiravisTM Duo	20,0 BC	45,0 B	77,0 A	5,0 F
6 MiravisTM Duo + mancozeb	20,0 BC	44,0 B	32,0 D	61,0 C
7 Elatus®	26,0 AB	28,0 D	47,0 C	42,0 D
8 Elatus® + mancozeb	26,0 AB	30,0 CD	19,0 E	76,0 A
9 Cripton Xpro	15,0 C	58,0 A	63,0 B	23,0 E
10 Cripton Xpro + mancozeb	14,0 C	63,0 A	30,0 D	63,0 C
p-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, $P < 0,05$).

fue Elatus + mancozeb con 19,0% de severidad de RAS, diferenciándose significativamente ($p < 0,0001$) de todos los tratamientos evaluados.

En cuanto a la eficacia de control de RAS, los valores oscilaron entre 5,0% para Miravis Duo y 76,0% para el Elatus + mancozeb; siendo éste último el mejor tratamiento con diferencias significativas ($p < 0,0001$) respecto al resto de los tratamientos evaluados

(Tabla 4). También se observó un incremento significativo ($p < 0,0001$) en los valores de eficacia de control de RAS cuando se agregó el mancozeb a la mezcla de fungicida utilizada.

La Tabla 5 presenta los valores de rendimiento, los cuales oscilaron entre 2154,2 kg/ha para el testigo y 3117,9 kg/ha para la mezcla Cripton Xpro + mancozeb, diferenciándose este último tratamiento estadísticamente

($p = 0,0006$) del Miravis Duo y del testigo con un 44,7% más de rendimiento.

En cuanto al peso de 1000 granos, los mejores tratamientos que presentaron diferencias estadísticas ($p = 0,0037$) respecto al resto fueron Miravis Duo + mancozeb (168,9 g), Elatus (165,4 g), Elatus + mancozeb (167,6 g) y Cripton Xpro + mancozeb (172,6 g).

Consideraciones finales

Durante la campaña 2018/2019 las condiciones fueron favorables para el desarrollo del cultivo y de los patógenos que lo afectan.

La mancha anillada (*C. cassiicola*) y roya asiática de la soja (*P. pachyrhizi*) fueron las enfermedades que se presentaron con mayores niveles de severidad y las que permitieron realizar las evaluaciones de los tratamientos con fungicidas.

Los niveles de severidad de roya asiática de la soja fueron muy

Tabla 5. Rendimiento (kg/ha), incremento de rendimiento (kg/ha) y peso de 1000 semillas (g) en el ensayo de fungicidas foliares. General Mosconi, departamento San Martín, Salta. Campaña 2018/2019. Sección Fitopatología. EEAOC.

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Incremento (kg/ha)	P 1000 (g)
1 Testigo sin tratar	2154,2 B*		155,4 B
2 Macozeb	2467,6 AB	313,4	158,5 B
3 Orquesta® Ultra	2608,4 AB	454,2	160,7 B
4 Orquesta® Ultra + mancozeb	2542,8 AB	388,6	160,9 B
5 MiravisTM Duo	2147,1 B	-7,1	153,6 B
6 MiravisTM Duo + mancozeb	2666,6 AB	512,4	168,9 A
7 Elatus®	2537,0 AB	382,8	165,4 A
8 Elatus® + mancozeb	2699,6 AB	545,4	167,6 A
9 Cripton Xpro	2425,1 AB	270,9	159,5 B
10 Cripton Xpro + mancozeb	3117,9 A	963,7	172,6 A
p-valor	0,0006	0,0037	

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, $P < 0,05$).

elevados, alcanzando valores de 79,0 y 82,0% en La Cruz, Tucumán y General Mosconi, Salta, respectivamente.

Los fungicidas utilizados mostraron eficiencia en el control de mancha anillada y roya asiática

de la soja en las localidades evaluadas.

Se planteó el agregado de mancozeb para evitar la resistencia de los patógenos hacia las moléculas utilizadas y aumentar la eficacia de control.

Maconzeb solamente aumentó la eficacia de los fungicidas en la localidad de General Mosconi.

Estos resultados muestran que existen herramientas eficientes para el manejo de MA y RAS en los cultivos de la soja en el NOA.

Bibliografía citada

Balzarini, M. G.; L. González; M. Tablada; F. Casanoves; J. A. Di Rienzo y C. W. Robledo. 2008. InfoStat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.

Beckerman, J. 2013. Detection of Fungicide Resistance. Chapter 11. En: Fungicides Showcases of Integrated Plant Disease Management from Around the World. Mizuho Nita, Ed. Publisher: InTech, Chapters published May 15, 2013 under CC BY 3.0 license. pp. 281-310.

Fehr, W. R. y C. E. Caviness. 1971.

Stages of soybean development. Special Report. No. 80. Coop. Ext. Ser., Iowa Agric. And Home Econ. Exp. Stn., Iowa State Univ., Ames, Iowa.

De Lisi, V.; S. Reznikov; M. L. Bernal; V. González y L. D. Ploper. 2015. Estrategias para el manejo químico de las enfermedades de fin de ciclo y la roya asiática de la soja en Tucumán, Argentina. VII Congreso Brasileiro de Soja y MERCOSOJA 2015. 22 a 25 de junio de 2015, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Ploper, L. D.; S. Ruiz y V. González.

2008. Evaluación de fungicidas para el manejo de la roya de la soja en tres localidades de Tucumán. En: Devani, M. R.; F. Ledesma y J. R. Sánchez (eds.), El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino. Campaña 2007/2008. Publ. Espec. EEAOC (36):155-159.

Wrather, J. A.; G. Shannon; R. Balardin; L. Carregal; R. Escobar; G. K. Gupta; Z. Ma; W. Morel; D. Ploper y A. Tenuta. 2010. Effect of diseases on soybean yield in the top eight producing countries in 2006. Plant Health Progress. [En línea]. DOI: 10.1094/PHP-2010-0125-01-RS.

Plagas en soja Intacta: evolución y alternativas de manejo

Augusto S. Casmuz*, Martín A. Vera*, Gonzalo H. Díaz Arnijas*, Emmanuel Cejas Marchi*, Daniel A. Villafaña*, Ignacio A. Defagot*, Juan A. Marcial*, Tadeo B. Candela*, Santiago Assaf*, Joaquín O. Martínez*, María G. Murúa**, María I. Herrero**, Luciana C. Dami** y G. A. Gastaminza*

*Sección Zoología Agrícola, EEAOC; ** Sección Zoología Agrícola, EEAOC-ITANOA-CONICET. Email: zoologia@eeaoc.org.ar

Introducción

La diversidad de ambientes donde se desarrolla el cultivo de soja determinó que sean numerosos los problemas fitosanitarios que afectan la productividad de este cultivo, destacándose entre ellos las plagas insectiles (Massaro, 2008). Dentro de estas podemos destacar las correspondientes al orden Lepidóptera, citándose como plagas clave las especies *Anticarsia gemmatalis* Hübner, *Rachiplusia nu* Gueneé, *Chrysodeixis includens* Walkery, *Helicoverpa gelotopoeon* Dyar (Aragon *et al.*, 1997; Salas y Ávila, 2006; Casmuz *et al.*, 2013). Los daños ocasionados por estas plagas pueden llegar a producir pérdidas del rendimiento cercanas al 60% en caso de no ser controladas (Casmuz *et al.*, 2016).

Para el manejo de estas problemáticas, desde el año 2012 se dispone de la soja Intacta, representada por variedades que expresan la proteína Cry1Ac, que ofrece una protección contra las principales especies de lepidópteros plagas del

cultivo (ArgenBio, 2019). Sin embargo, existen otras especies de lepidópteros consideradas como plagas secundarias de este cultivo y que no son blanco de la tecnología Intacta. En este grupo se encuentra especies pertenecientes al género *Spodoptera*, mencionándose entre ellas a *Spodoptera cosmiodes* Walker, *Spodoptera eridania* Stoll, *Spodoptera frugiperda* Smith y *Spodoptera albula* Walker (Intacta RR2 PRO, 2019).

Además, esta tecnología no ofrece protección contra el complejo de chinches fitófagas, consideradas como plagas clave del cultivo de soja ya que se alimentan de las vainas y los granos de soja, causando un daño directo e irreversible (Gamundi y Sosa, 2008; Intacta RR2 PRO, 2018). Dentro del complejo de chinches, las especies más frecuentes en la soja son *Nezara viridula* (L) y *Piezodorus guildinii* Westwood, observándose en las últimas campañas un aumento de las poblaciones de *Edessa mediatubunda* Fabricius y *Dichelops furcatus* Fabricius,

especies cuya capacidad de daño es menor en comparación a las previamente mencionadas (Flores *et al.*, 2016).

Un factor que puede contribuir al aumento de estas plagas es el incremento en la adopción de la soja Intacta. Los objetivos perseguidos en este trabajo fueron los de evaluar la evolución de plagas no blanco de la soja Intacta y medir el control de alternativas químicas sobre larvas de *S. cosmiodes* y *S. eridania* en soja.

Metodología

► Evolución de plagas no blanco de la soja Intacta

Los ensayos se realizaron en la localidad de San Agustín, departamento Cruz Alta, provincia de Tucumán, durante las campañas 2016/2017, 2017/2018 y 2018/2019. La variedad de soja Intacta utilizada fue AW 6211 IPRO y la variedad RR1 fue DM 6.2i RR. En cada campaña estas variedades fueron sembradas en igual fecha: 12/12/2016 (campaña 2016/2017), 26/12/2017 (campaña 2017/2018) y 7/12/2018

(campana 2018/2019). El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento y un tamaño de parcela de 12 líneas de cultivo (0,52 m entre líneas) por 10 metros de largo, dejándose un metro de separación entre los bloques y las parcelas.

Los tratamientos considerados fueron los siguientes:

1. Soja Intacta
2. Soja RR1

No se realizaron en ninguno de ellos aplicaciones de insecticidas para poder evaluar el comportamiento de las plagas sin la intervención química.

Los parámetros evaluados fueron el número de insectos plaga por metro lineal de cultivo, considerándose entre ellas al complejo de chinches y las larvas del género *Spodoptera*. En el complejo de chinches se registraron ninfas chicas (< a 0,5 cm) sin diferenciar especie, ninfas grandes (> a 0,5 cm) y adultos, diferenciando especies en ambos casos: *Dichelops furcatus*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* y *Edessa meditabunda*. En larvas del género *Spodoptera* se diferenciaron *S. cosmiodes*, *S. frugiperda*, *S. eridania* y *S. albula*. Las evaluaciones se realizaron con paño vertical, con una frecuencia semanal desde el estado fenológico V1/V2 hasta R7 (Fehr and Caviness, 1977).

Los valores promedio de insectos plaga de cada fecha de monitoreo se fueron acumulando en cada campana para la comparación de los tratamientos. Para el análisis de los datos se empleó un ANOVA, comparándose las

medias con el método LSD ($p < 0,05$).

► **Alternativas para el control de *S. cosmiodes* y *S. eridania* en soja**

Los ensayos se realizaron en las localidades de Cañete (*S. cosmiodes*) y Los Pereyra (*S. eridania*), correspondientes al departamento Cruz Alta de la provincia de Tucumán. En ambos ensayos se trabajó en lotes con soja Intacta, con las variedades DM 8277 IPRO STS (*S. cosmiodes*) y Syn 7x1 IPRO (*S. eridania*).

El diseño experimental empleado fue de bloques al azar, con tres repeticiones por tratamiento. El tamaño de las parcelas fue de cuatro líneas (0,52 m entre líneas) por 6 m de largo, dejándose una hilera de separación entre bloques. Para la aplicación de los insecticidas se empleó una mochila experimental de CO₂, trabajando con boquillas CH 80010 y un volumen de aplicación de 120 l/ha.

Los tratamientos considerados en el ensayo de *S. cosmiodes* fueron:

1. Testigo
2. Clorfenapir 24% SC 800 cm³ pc/ha
3. Metoxifenocida 10,4% + spinosad 5,2% SC 250 cm³ pc/ha
4. Clorrantraniliprole 20% SC 30 cm³ pc/ha
5. Clorrantraniliprole 20% SC 50 cm³ pc/ha
6. Flubendiamida 48% SC 40 cm³ pc/ha
7. Flubendiamida 48% SC 60 cm³ pc/ha

Los tratamientos considerados en el ensayo de *S. eridania* fueron:

1. Testigo.
2. Clorrantraniliprole 20% SC 30 cm³ pc/ha
3. Clorrantraniliprole 20% SC 50 cm³ pc/ha
4. Flubendiamida 48% SC 50 cm³ pc/ha
5. Benzoato de emamectina 5% + lufenuron 40% WG 50 g pc/ha

En cada ensayo y para cada especie, se infestaron tres hojas trifoliadas con tres larvas correspondientes al estadio L3, que estuvieron confinadas en bolsas de malla (Figura 1). Las infestaciones se realizaron 1 día después de la aplicación (DDA). Los parámetros evaluados fueron:

- a. Número de orugas vivas
- b. Porcentaje de eficacia de control (Abbot)
- c. Porcentaje de daño foliar, estimándose este parámetro mediante comparación con una escala de defoliación patrón (Kogan and Turnipseed, 1980)

Las evaluaciones se realizaron a los 3 y 7 DDA (2 y 6 días después de la infestación).

Para el análisis de estos parámetros se empleó un ANOVA, comparándose las medias con el método LSD ($p < 0,05$).

■ **Resultados**

► **Evolución de plagas no blanco de la soja Intacta**

En soja Intacta, en las tres campanas analizadas se

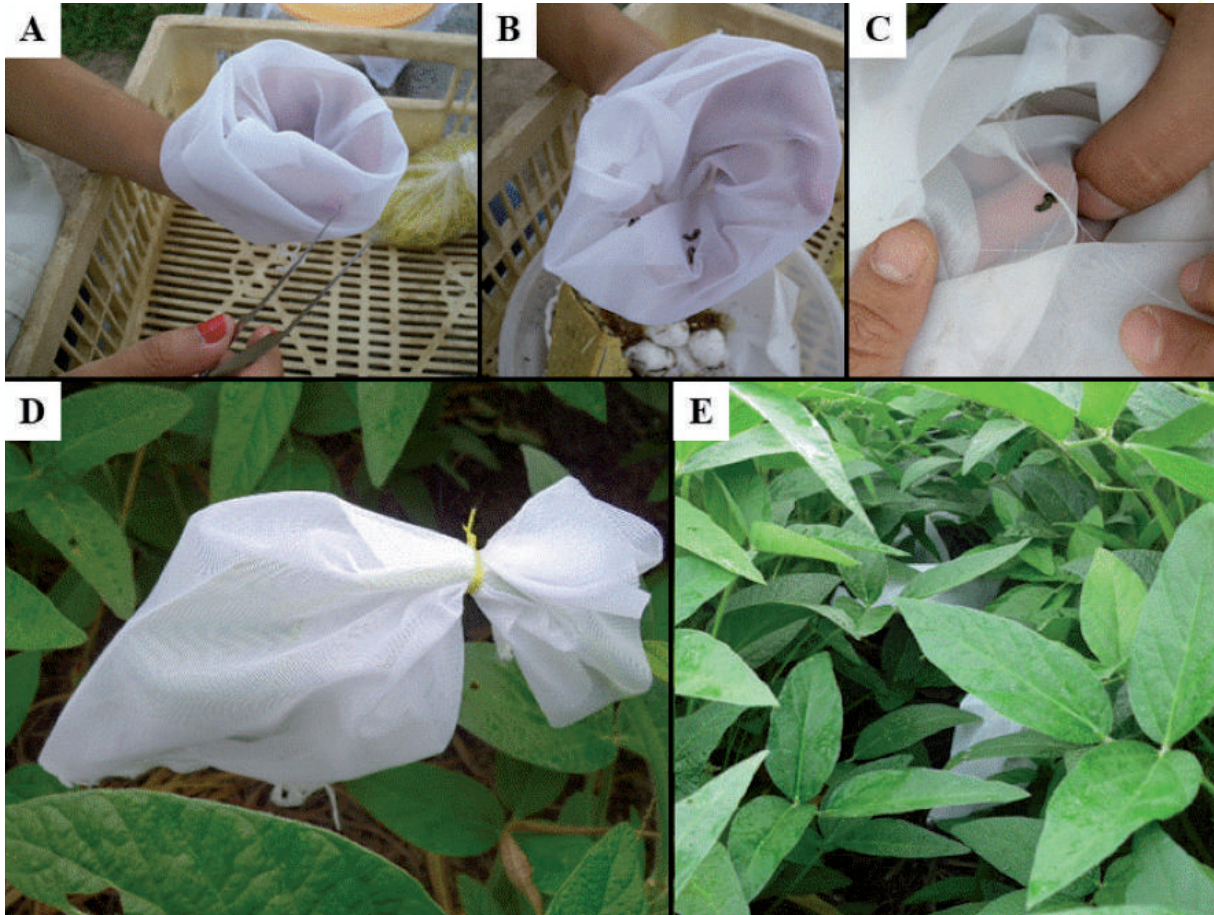


Figura 1. Metodología para las infestaciones de los ensayos de *Spodoptera cosmiodes* y *Spodoptera eridania*. **A)** bolsa de malla, **B y C)** larvas L3 de *Spodoptera cosmiodes* y *Spodoptera eridania*, **D)** hoja con 3 larvas confinadas en el interior de la bolsa y **E)** planta infectada.

observó un mayor número de larvas del género *Spodoptera* en comparación a lo registrado en soja RR1, con diferencias significativas entre tecnologías en la campaña 2018/2019 (Figura 2). En el complejo de chinches se observó la misma situación, con valores significativamente mayores en la campaña 2018/2019 en soja Intacta (Figura 2).

Los valores acumulados de larvas del género *Spodoptera* en soja Intacta en las campañas 2016/2017 y 2017/2018 no difieren significativamente entre sí, mostrando incrementos de sus cantidades a partir de los meses de febrero y marzo principalmente (Figura 3). En la campaña 2018/2019 se observaron larvas

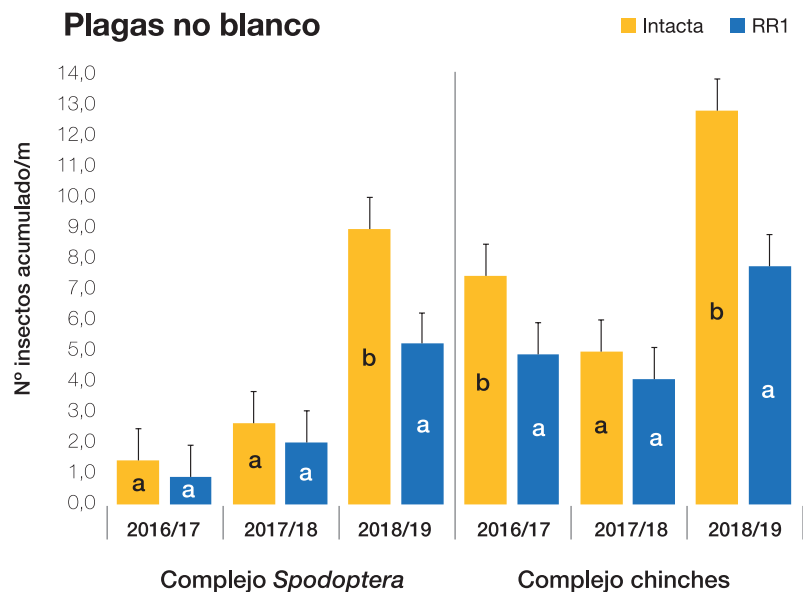


Figura 2. Número de insectos plaga acumulados por metro lineal de cultivo en soja Intacta y RR1. Campañas 2016/2017, 2017/2018 y 2018/2019. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$). Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán.

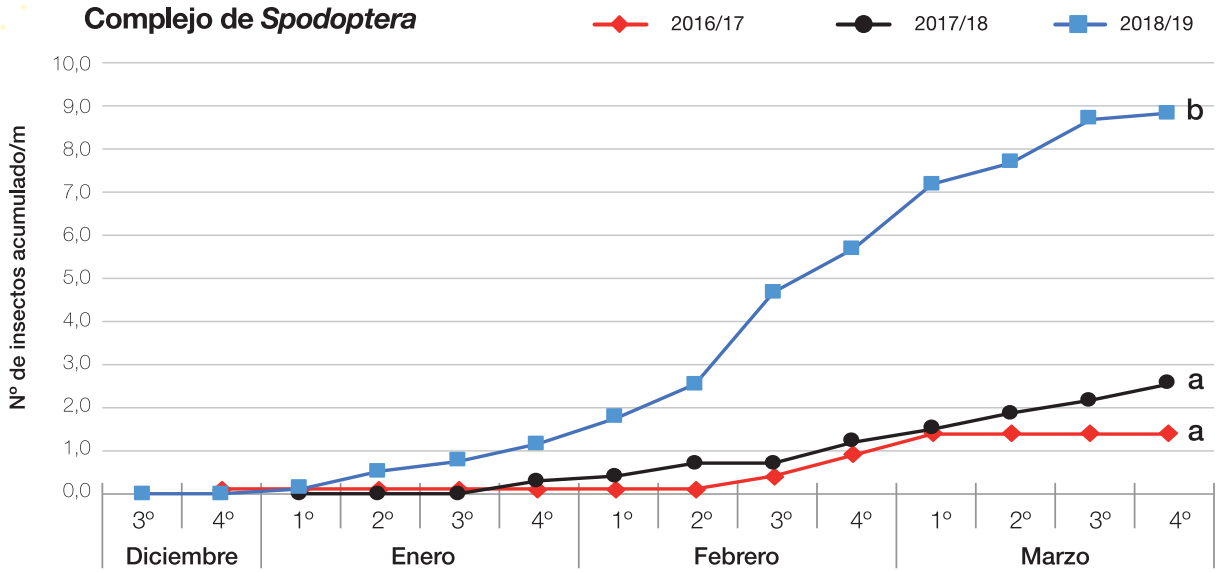


Figura 3. Número de larvas del género *Spodoptera* acumuladas por metro lineal de cultivo en soja Intacta. Campañas 2016/2017, 2017/2018 y 2018/2019. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$). Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán.

de *Spodoptera* desde etapas tempranas, con incrementos de su número desde el mes de enero hasta finales de marzo, llegando a un valor acumulado significativamente superior al observado en las campañas anteriores (Figura 3). Dentro de las larvas del género *Spodoptera*, la especie más frecuente fue *S. cosmiodes*, seguida por *S. eridania*, sin registrarse la ocurrencia de *S. albula* en las tres

Tabla 1. Porcentaje de especies de larvas del género *Spodoptera* en soja Intacta. Campañas 2016/17, 2017/18 y 2018/19. Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán.

Campaña	<i>S. cosmiodes</i>	<i>S. eridania</i>	<i>S. frugiperda</i>	<i>S. albula</i>
2016/17	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%
2017/18	42,9%	38,1%	19,0%	0,0%
2018/19	62,9%	37,1%	0,0%	0,0%

campañas analizadas (Tabla 1).

En el complejo de chinches no hubo diferencias significativas entre los valores de las campañas

2016/2017 y 2017/2018 en la soja Intacta, iniciando los incrementos de sus cantidades a fines del mes de febrero (Figura 4). En la campaña 2018/2019, el número

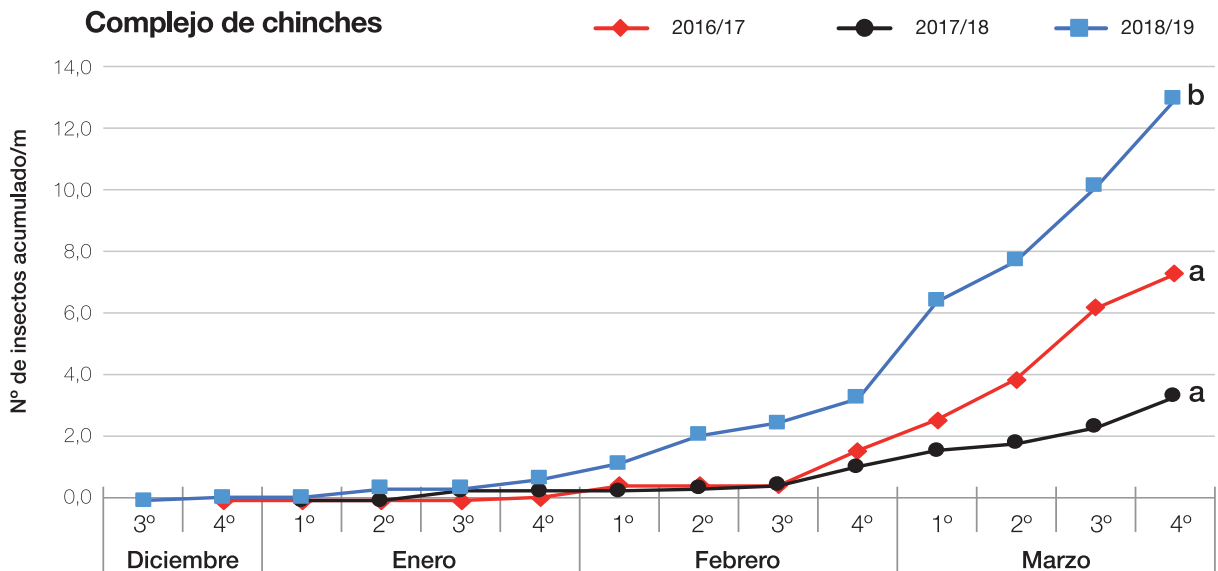


Figura 4. Número de chinches acumuladas por metro lineal de cultivo en soja Intacta. Campañas 2016/2017, 2017/2018 y 2018/2019. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$). Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán.

de chinches fue significativamente mayor al registrado en las anteriores, con incrementos de su cantidad desde principios del mes de febrero (Figura 4). Al comparar las especies que predominaron en el período analizado, se observó que en las campañas 2016/2017 y 2017/2018 la especie más frecuente fue *D. furcatus*, seguida por *E. mediatubunda* en la campaña 2016/2017 y por *N. viridula* en el caso de la campaña 2017/2018 (Tabla 2). En la campaña 2018/2019, *N. viridula* fue la especie que predominó, observándose además la ocurrencia de las otras especies de chinches en porcentajes similares entre sí (Tabla 2).

► **Alternativas para el control de *S. cosmiodes* en soja**

A los 3 DDA (2 días después de la infestación), todos los insecticidas tuvieron cantidades de larvas vivas significativamente menores en comparación al Testigo (Tabla 3). En este muestreo, los niveles de control fueron menores al 80% (Tabla 4). Sin embargo, las alternativas químicas manifestaron porcentajes de daño foliar significativamente menor a la registrada en el Testigo (Figura 5).

A los 7 DDA (6 días después de la infestación), nuevamente los insecticidas evidenciaron niveles de larvas vivas de *S. cosmiodes* significativamente menores que el Testigo, observándose en todos ellos eficacias superiores al 85%, salvo Flubendiamide en dosis de 40 cm³ pc/ha (Tablas 3 y 4). El Testigo mostró un nivel de defoliación del 53,9%, diferenciándose de las alternativas químicas evaluadas (Figura 5).

► **Alternativas para el control de *S. eridania* en soja**

A los 3 DDA (2 días después de

Tabla 2. Porcentaje de especies de chinches en soja Intacta. Campañas 2016/2017, 2017/2018 y 2018/2019. Overo Pozo, Cruz Alta, Tucumán.

Campaña	<i>D. furcatus</i>	<i>E. mediatubunda</i>	<i>N. viridula</i>	<i>P. guildinii</i>
2016/17	39,0%	29,3%	14,6%	17,1%
2017/18	75,9%	0,0%	17,2%	6,9%
2018/19	14,5%	18,1%	47,0%	20,5%

la infestación), los insecticidas no se diferenciaron del Testigo en el número de larvas vivas (Tabla 5). Sin embargo, todos ellos tuvieron niveles de defoliación significativamente menores en comparación al Testigo (Figura 6).

A los 7 DDA (6 días después de la infestación), los insecticidas evidenciaron niveles de larvas vivas de *S. eridania*

significativamente menores que el Testigo, observándose en ambas dosis de clorantraniliprole y en la mezcla de benzoato de emamectina + lufenuron eficacias superiores al 80%, diferenciándose de flubendiamide (Tablas 5 y 6). En este muestreo, el Testigo tuvo una defoliación del 58,9%, diferenciándose de las alternativas químicas (Figura 6). Entre ellas, clorantraniliprole en

Tabla 3. Número de larvas vivas de *Spodoptera cosmiodes* según tratamiento y fecha de monitoreo en soja Intacta. Campaña 2017/2018. Cañete, Cruz Alta, Tucumán.

Tratamientos	1 DDA (0 DDI)	3 DDA (2 DDI)	7 DDA (6 DDI)
Clorfenapir	9,0	2,0 a	0,7 a
Metoxifenocida + spinosad	9,0	5,7 b	0,0 a
Clorantraniliprole 30	9,0	3,7 ab	0,0 a
Clorantraniliprole 50	9,0	4,3 ab	0,7 a
Flubendiamide 40	9,0	4,7 ab	1,0 a
Flubendiamide 60	9,0	4,3 ab	0,7 a
Testigo	9,0	8,7 c	6,0 b
p-valor		0,0084	0,0005
DMS		2,9	2,2

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Tabla 4. Porcentaje de eficacia de control (Abbot) sobre larvas de *Spodoptera cosmiodes* según tratamiento y fecha de monitoreo en soja Intacta. Campaña 2017/2018. Cañete, Cruz Alta, Tucumán.

Tratamientos	3 DDA (2 DDI)	7 DDA (6 DDI)
Clorfenapir	77,3 b	92,6 a
Metoxifenocida + spinosad	34,3 a	100 a
Clorantraniliprole 30	56,5 ab	100 a
Clorantraniliprole 50	49,5 ab	89,6 a
Flubendiamide 40	45,8 ab	76,7 a
Flubendiamide 60	49,5 ab	86,7 a
p-valor	0,3135	0,4672
DMS	38,2	27,5

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

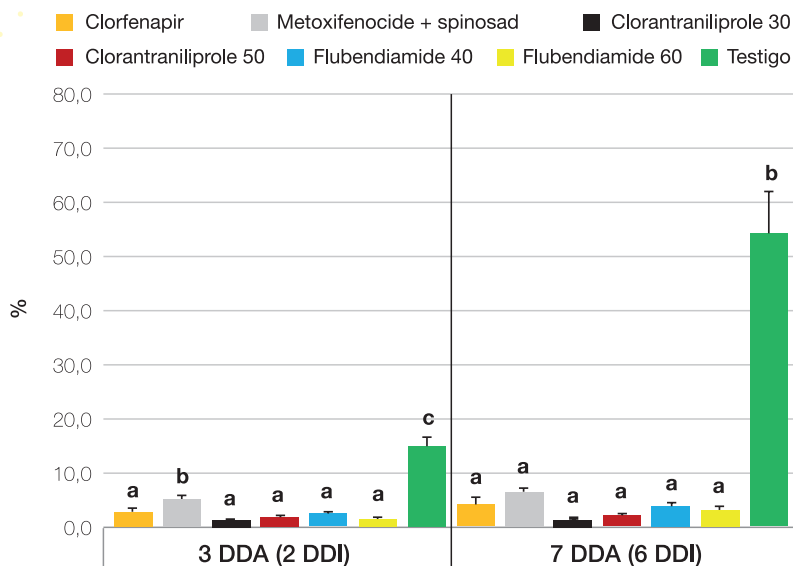


Figura 5. Porcentaje de daño foliar causado por larvas de *Spodoptera cosmiodes* según tratamiento y fecha de monitoreo en soja Intacta. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$). Campaña 2017/2018. Cañete, Cruz Alta, Tucumán.

Tabla 5. Número de larvas vivas de *Spodoptera eridania* según tratamiento y fecha de monitoreo en soja Intacta. Campaña 2018/2019. Los Pereyra, Cruz Alta, Tucumán.

Tratamientos	7 DDA (0 DDI)	3 DDA (2 DDI)	7 DDA (6 DDI)
Clorantranilprole 30	9,0	5,3 ab	1,0 a
Clorantranilprole 50	9,0	3,7 a	0,0 a
Flubendiamide	9,0	7,3 b	5,0 b
Benzoato de emamectina + lufenuron	9,0	4,7 ab	0,7 a
Testigo	9,0	7,7 b	6,3 b
p-valor		0,0704	<0,0001
DMS		3,1	1,8

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

Tabla 6. Porcentaje de eficacia de control (Abbot) sobre larvas de *Spodoptera eridania* según tratamiento y fecha de monitoreo en soja Intacta. Campaña 2018/2019. Los Pereyra, Cruz Alta, Tucumán.

Tratamientos	3 DDA (2 DDI)	7 DDA (6 DDI)
Clorantranilprole 30	29,2 a	83,8 b
Clorantranilprole 50	50,0 a	100 b
Flubendiamide	12,0 a	19,1 a
Benzoato de emamectina + lufenuron	38,0 a	86,7 b
p-valor	0,3857	0,002
DMS	48,5	33,0

Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$).

dosis de 30 y 50 cm³/ha pc/ha evidenciaron menos de un 5% de daño foliar (Figura 5).

Consideraciones finales

Se observaron mayores cantidades de larvas del género *Spodoptera* y chinches en soja Intacta en las últimas tres campañas con respecto a la soja RR1, siendo esta diferencia significativa en la campaña 2018/2019.

En soja Intacta, la ocurrencia de larvas del género *Spodoptera* fue aumentando con el correr de las campañas, observándose un notable incremento en la campaña 2018/2019. La especie más frecuente fue *S. cosmiodes*, seguida por *S. eridania*.

Las alternativas químicas evaluadas mostraron control sobre las larvas del género *Spodoptera*. A partir de su aplicación, se logró minimizar significativamente los daños causados por estas larvas.

El incremento en la adopción de la soja Intacta puede impactar en la dinámica de las plagas que ocurren en este cultivo, principalmente en aquellas que no son blanco de la tecnología. Por ello, es importante su seguimiento y el desarrollo de herramientas que permitan un control efectivo de estas problemáticas.

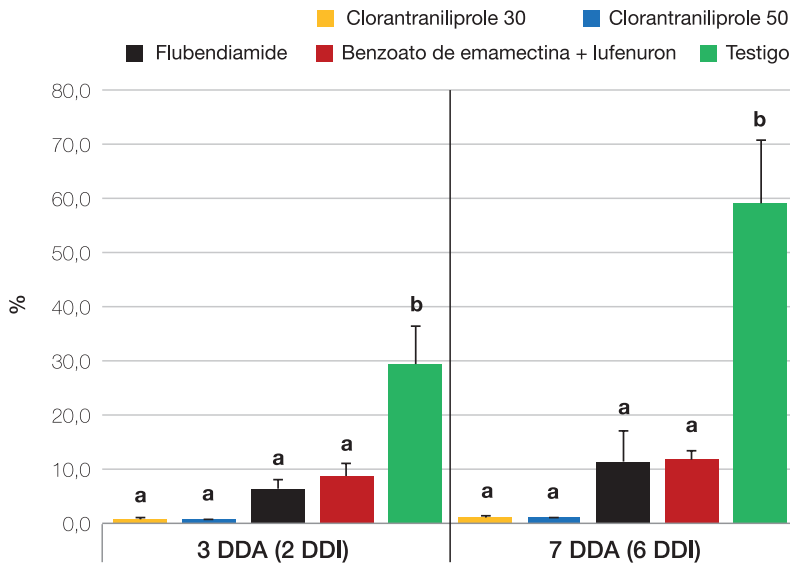


Figura 6. Porcentaje de daño foliar causado por larvas de *Spodoptera eridania* según tratamiento y fecha de monitoreo en soja Intacta. Letras distintas indican diferencias significativas (Test LSD, $p < 0,05$). Campaña 2018/2019. Los Pereyra, Cruz Alta, Tucumán.

Bibliografía citada

ArgenBio. 2019. Los cultivos transgénicos en Argentina. [En línea] Disponible en <http://www.argenbio.org> (consultado: 29 de julio de 2019).

Aragón, J. R.; A. Molinaro y S. Lorenzatti. 1997. Manejo integrado de plagas. En: El cultivo de la soja en Argentina. Ed. L. M. Giorda y H. E. Baigorri. INTA. Centro Regional Córdoba EEA Marcos Juárez - EEA Manfredi, Capítulo 12, pp. 248- 288.

Casmuz, A.; F. Scalora; L. Cazado; M. Aralde; M. Aybar Guchea; M. Gómez; L. Fadda; A. Colledani; J. Fernández; A. Vera; H. Gómez; G. Gastaminza y D. Moa. 2013. Evaluación de diferentes alternativas para el control del complejo de orugas defoliadoras y el impacto de estas sobre el rendimiento del cultivo de soja. En: El cultivo de la soja en el noroeste argentino. Publ. Espec. EEAOC (47):151-157.

Casmuz, A. S.; L. A. Fadda; M. F. Tuzza; A. Jadur; C. Fernández; G. Díaz Arnijas; M. A. Vera; L. E.

Cazado; J. D. Orce; M. G. Murúa; M. I. Herrero; L. C. Dami; F. Daniel y G. A. Gastaminza. 2016. Manejo de plagas en soja Intacta y RR1. En: El cultivo de la soja en el noroeste argentino. Publ. Espec. EEAOC (52): 134-142.

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.

Flores, F.; E. Balbi; S. Distéfano y L. Lenzi. 2016. Cuantificación del daño de chinches en soja bajo distintas estrategias de manejo. Lisandro. INTA. Centro Regional Córdoba EEA Marcos Juárez. [En línea] Disponible en <https://inta.gob.ar/documentos> (consultado: 24 de julio de 2019).

Gamundi, J. C. y M. A. Sosa. 2008. Caracterización del daño de chinches en soja y criterios para la toma de decisiones de manejo. El complejo de chinches Fitófagas en soja: revisión y avances en el estudio de su ecología

y manejo Eduardo Trumper y Julio Edelstein (eds.). EEA INTA Manfredi.

Intacta RR2 PRO. 2019. [En línea]. Disponible en <http://www.intactarr2pro.com.ar/control-plagas> (consultado: 29 de julio de 2019).

Kogan, M. and S. G. Turnipseed. 1980. Soybean growth and assessment of damage by arthropods. En: M. Kogan & D.C. Herzog (eds.). Sampling methods in soybean entomology. New York, Springer-Verlag, pp. 587.

Massaro, R. 2008. Plagas insectiles del cultivo de soja. En: Fernández Alsina, M. (ed.) Para mejorar la producción Soja. Publicaciones Regionales INTA EEA Oliveros (45): 95-101.

Salas, H. y R. Ávila. 2006. Los insectos en el cultivo de soja en el Noroeste Argentino. En: Devani, M. R.; F. Ledesma; J. M. Lenis y L. D. Ploper (eds.). Producción de Soja en el Noroeste Argentino, EEAOC, Tucumán, R. Argentina.

Efecto de la cosecha demorada en la calidad de la semilla de soja. Campaña 2018/2019

Cynthia Prado*, María Amelia Rayó* y Mario Devani**

* Sección Semillas, ** Sección Granos; EEAOC. E-mail: clprado@eeaoc.org.ar

Introducción

Neuamente las condiciones de fin de ciclo para esta campaña ameritan evaluar el efecto de una demora en la trilla en lotes de soja destinados a semillas.

Las condiciones ambientales presentes desde fines de marzo hasta el período de cosecha, en que se sucedieron numerosos días con precipitaciones de intensidad variable, nubosidad y alta humedad relativa, hicieron suponer que tendrían un efecto negativo en la calidad de la semilla

lograda durante el ciclo de cultivo. Treinta y cuatro días con precipitaciones acontecieron entre abril y mayo de 2019. Si bien en 17 de estos días con lluvias los registros no alcanzaron 1 mm, su incidencia sobre el estado general del cultivo fue negativa (Figura 1).

La máxima calidad fisiológica de la semilla se alcanza en planta madre en el momento de madurez fisiológica; a partir de allí hasta la cosecha la semilla dentro de la vaina está expuesta a plagas, enfermedades, ciclos de humedecimientos y desecamientos, altas y bajas

temperaturas, agentes todos estos que dejan huellas en la semilla al disminuir su potencial de germinación o viabilidad, lo que se denomina deterioro a campo.

El objetivo de este trabajo es evaluar el comportamiento de 33 variedades de soja sembradas en una localidad (San Agustín) participante de la Red de Evaluación de Variedades Comerciales del NOA, cuando se produce un retraso en la cosecha por condiciones ambientales desfavorables. Los materiales se agruparon por ciclos de madurez y eventos transgénicos: 18

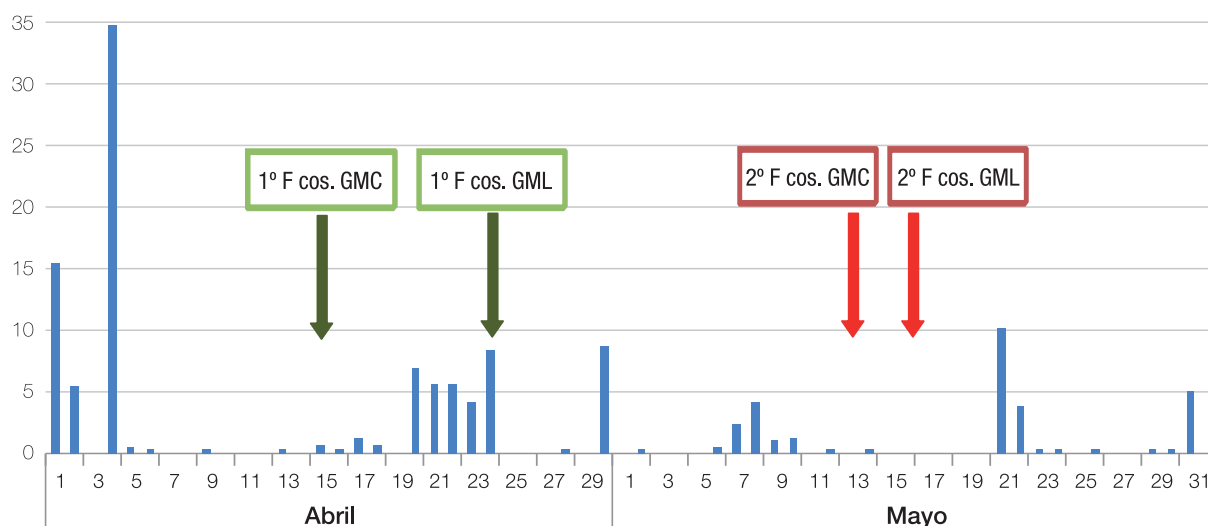


Figura 1. Precipitaciones totales del período abril - mayo de 2019. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán. Fuente: Sección Agrometeorología – EEAOC.

variedades de ciclo corto (GM cortos) y 15 pertenecientes a ciclos largos (GM largos), y dentro de ellos por tecnología RR1 (12 variedades) y tecnología RR2Bt - IPRO (21 variedades).

Metodología de trabajo

Se realizó la primera cosecha de las variedades cortas el 15 de abril, de acuerdo a las posibilidades que las condiciones ambientales permitían, considerándose como una fecha adecuada según su estado de desarrollo fenológico. Para los materiales largos esta fecha óptima de trilla fue el 24 de abril. Se dejó una porción de la macroparcela sin cosechar, quedando expuestas las plantas a las nuevas precipitaciones que acontecieron. La segunda fecha de trilla se realizó el día 13 mayo para los materiales cortos, y el día 16 de mayo para los largos, por lo que estos materiales estuvieron expuestos 28 y 22 días (respectivamente) a condiciones ambientales desfavorables (Tabla 1).

Se determinaron parámetros de calidad fisiológica de la semilla: poder germinativo (PG) y poder germinativo con fungicida (PGF) y vigor de la semilla. Para los ensayos de germinación se realizaron siembras en arena a 25°C en condiciones de laboratorio (ISTA 2017). El fungicida curasemillas empleado fue fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol (100cm³/100Kg semilla). El vigor se determinó por test de tetrazolio (EMBRAPA 1998). Se evaluó también peso de mil semillas (PMS) por conteo de repeticiones. Cada parámetro evaluado se analizó teniendo en

Tabla 1. Fechas de cosecha, días transcurridos después de la cosecha en fecha óptima (R8) y días con precipitaciones para los materiales de grupo de maduración cortos (GM cortos) y largos (GM largos) evaluados en la Red de Macroparcelas del NOA, en la localidad de San Agustín. Campaña 2018/2019.

		Días transcurridos
1° Fecha de cosecha GM cortos	15/04/2019	
2° Fecha de cosecha GM cortos	13/05/2019	28
1° Fecha de cosecha GM largos	24/04/2019	
2° Fecha de cosecha GM largos	16/05/2019	22
Días con precipitaciones entre 1° y 2° fecha de cosecha GM cortos		18
Días con precipitaciones entre 1° y 2° fecha de cosecha GM largos		11

cuenta la fecha de cosecha, grupo de madurez y tipo de tecnología (RR1 vs. IPRO).

generales por grupo de madurez y fecha de cosecha (Tablas 2 y 3).

Resultados

Con resultados obtenidos de cada variable analizada se elaboraron dos tablas

Poder germinativo y vigor

La demora en la cosecha tuvo un efecto negativo en la calidad de la semilla, lo que se evidenció en mermas del

Tabla 2. Valores de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF), peso de mil semillas (PMS) y vigor para las dos fechas de cosecha en materiales de grupo de maduración cortos (GM cortos) evaluados en la Red de Macroparcelas del NOA, en la localidad de San Agustín. Campaña 2018/2019.

Cortos	1ª fecha de cosecha 15/04/2019				2ª fecha de cosecha 13/05/2019			
	PG %	PGF %	PMS g	Vigor %	PG %	PGF %	PMS g	Vigor %
DM 63i64 IPRO STS	80	93	196,4	96	57	73	201,1	68
ACA 5785 GRTS	76	93	172,0	90	12	27	163,4	26
ACA 5825 IPRO	87	93	146,8	92	52	76	161,9	60
RA 5715 IPRO	89	95	170,8	86	51	67	168,1	68
CZ 5907 IPRO	89	90	170,2	94	57	75	167,8	78
CZ 6205 RR	85	90	157,7	88	36	65	158,2	62
DM 60i62 IPRO	83	94	172,2	86	73	93	180,2	84
DM 62r63 RR STS	88	98	179,0	92	45	84	170,0	88
RA 655 RR	86	99	145,7	92	65	90	150,8	86
ACA 6513 IPRO	85	94	141,2	92	67	86	157,0	74
HO 6620 IPRO	87	96	160,0	88	50	75	167,6	78
NS 6538 IPRO	92	97	170,1	88	65	83	167,3	70
RA 6615 IPRO	90	93	193,1	84	33	77	213,9	66
CZ 6505 RR	92	94	157,9	92	68	97	159,1	84
CZ 6806 IPRO	91	95	158,6	86	65	94	168,0	74
Syn 6x8 IPRO	85	96	170,1	86	49	68	179,8	76
DM 66r69 RR	94	93	182,4	94	67	93	182,3	88
RA 659 RR	95	97	154,3	94	49	79	165,7	74
Promedio general	87	94	166,6	90	53	78	171,2	72
Promedio IPRO	87	94	168,1	89	56	79	175,7	72
Promedio RR1	88	95	164,1	92	49	76	164,2	73

Tabla 3. Valores de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF), peso de mil semillas (PMS) y vigor para las dos fechas de cosecha en materiales de grupo de maduración largos (GM largos) evaluados en la Red de Macroparcelas del NOA, en la localidad de San Agustín. Campaña 2018/2019.

Largos	1ª fecha de cosecha 24/04/2019				2ª fecha de cosecha 16/05/2019			
	PG %	PGF %	PMS g	Vigor %	PG %	PGF %	PMS g	Vigor %
NS 7709 IPRO	75	92	193,3	92	25	51	204,1	38
NS 6859 IPRO	83	96	142,3	92	53	89	136,6	84
Syn 7x1 IPRO	79	96	178,3	88	59	95	152,4	92
DM 67170 IPRO STS	80	87	160,4	88	46	81	149,0	80
DM 75175 IPRO	71	99	169,1	94	43	85	157,2	72
HO 7510 IPRO	66	89	167,2	86	56	77	163,4	68
ACA 7890 IPRO	59	91	194,1	94	59	91	188,7	74
CZ 7905 IPRO	83	94	177,2	92	28	53	157,7	44
NS 8018 IPRO STS	73	92	148,7	90	54	87	149,2	88
Tukuy RR	74	96	171,8	90	64	88	167,5	82
DM 8277 IPRO STS	58	90	166,3	88	44	71	170,9	60
DM 8473 RR	67	97	167,8	90	64	92	160,0	84
Biosoja 8.40 RR	84	89	164,2	82	84	94	163,1	88
RA 844 RR	86	93	178,4	94	72	95	164,7	68
NS 8288 RR	72	82	198,6	78	87	94	178,7	86
Promedio general	74	92	171,8	89	56	83	164,2	74
Promedio IPRO	73	93	169,7	90	47	78	162,9	70
Promedio RR1	77	91	179,1	87	74	93	166,8	82

poder germinativo (PG) y poder germinativo curado (PGF) en la 2ª fecha de cosecha, tanto para materiales cortos como largos. Todas las variedades registraron caídas de calidad con excepción de ACA 7890 IPRO, que mantuvo los valores de PG y PGF en ambas fechas de cosecha. Biosoja 8.4 RR mantuvo el valor

de PG e incluso el PGF mejoró en la 2ª fecha y DM 66r69 RR, aunque el PG cayó, mantuvo el valor de PGF en la 2ª fecha.

Considerando todos los materiales evaluados, los valores promedio de PG, PGF y vigor registraron mermas de calidad en la segunda fecha de cosecha (Figura 2). El

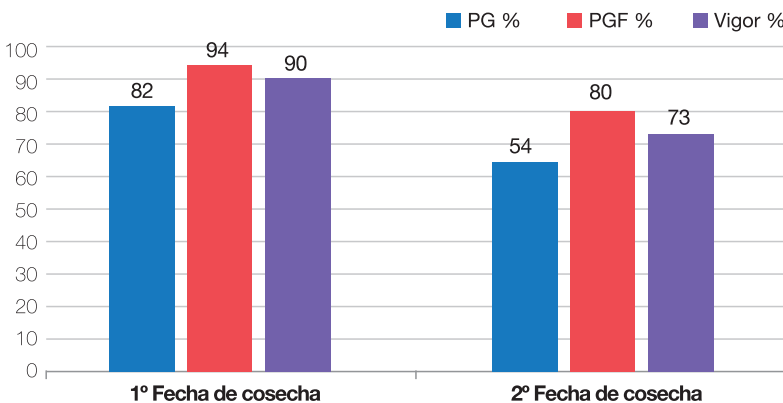


Figura 2. Valores promedio de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF) y vigor para la 1ª y 2ª fecha de cosecha. Campaña 2018/2019.

PG cayó un 34%, el PGF 15% y el vigor 19%. Si bien el poder germinativo con fungicida tuvo una disminución en el tiempo, su empleo atenuó el impacto de las condiciones ambientales adversas en la semilla.

Teniendo en cuenta el análisis por grupos de madurez, ambos ciclos presentaron mermas de calidad fisiológica en la semilla, pero los materiales cortos sufrieron un mayor impacto ambiental. El PG cayó un 39%, el PGF un 17% y el vigor un 20% con respecto a la fecha de trilla óptima. Los materiales largos tuvieron caídas de 24% para el PG, 10% para el PGF y 17% en el vigor de la semilla (Figura 3). Este análisis evidencia nuevamente el efecto positivo del fungicida curasemillas en los ensayos de calidad en laboratorio.

En relación al comportamiento diferencial entre materiales IPRO y materiales con tecnología RR1, teniendo en cuenta los valores promedio de todas las variedades evaluadas, debe señalarse que ambas muestran una calidad similar cuando la cosecha se realiza en forma oportuna. A partir de allí la demora en la cosecha ocasiona pérdidas de calidad en ambas tecnologías, aunque en general, los materiales IPRO evidencian mayores pérdidas de PG, PGF y vigor en promedio (Figura 4).

Al combinar el análisis de tecnología IPRO y RR1 junto a grupos de madurez se observa que si bien tanto en variedades cortas como en largas hay mermas de calidad, en los materiales cortos las mayores pérdidas corresponden a la tecnología RR1, mientras que en los largos, a la tecnología IPRO (Figura 5).

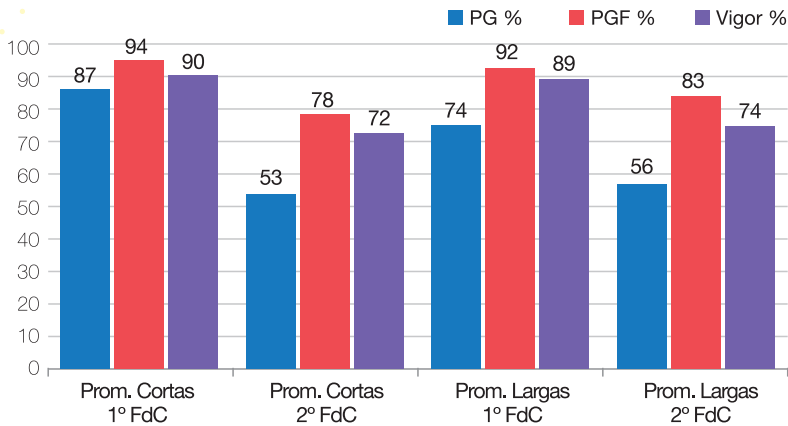


Figura 3. Valores promedio de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF) y vigor para la 1° y 2° fecha de cosecha por grupos de maduración. Campaña 2018/2019.

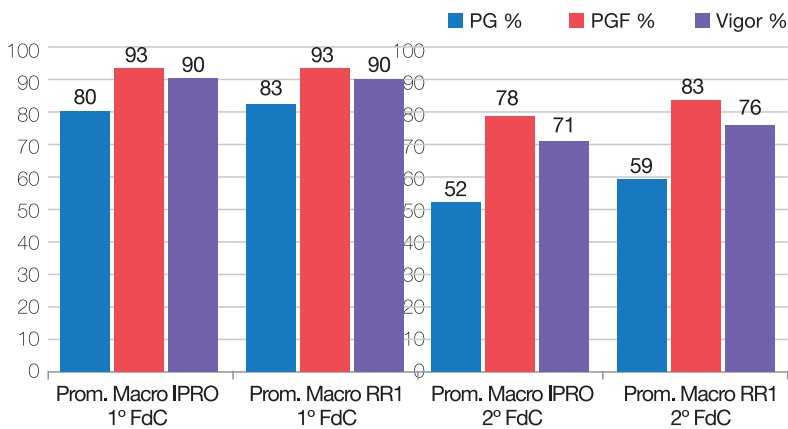


Figura 4. Valores promedio de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF) y vigor para la 1° y 2° fecha de cosecha por tecnología. Campaña 2018/2019.

Peso de mil semillas (PMS)

En todas las muestras analizadas se determinó PMS, no evidenciándose

un comportamiento diferencial frente al retraso en la cosecha; en algunos materiales en la 2° fecha de cosecha se incrementó el peso de la semilla, mientras que en

otros disminuyó.

Vale aclarar que las condiciones climáticas de esta campaña no fueron tan desfavorables en cuanto a intensidad de las precipitaciones, lo que explicaría por qué el PMS no disminuyó significativamente con la cosecha demorada.

En ciertos años en que se combinan numerosos días con precipitaciones de alta intensidad y retraso en la cosecha ocurre un deterioro importante en la semilla, asociado principalmente a grano dañado (podrido) que impacta negativamente en el PMS.

Consideraciones finales

La demora en la cosecha tiene un efecto negativo en la calidad de la semilla obtenida durante el ciclo de cultivo.

El poder germinativo sin fungicida curasemillas (PG) fue la variable más perjudicada por la demora en la cosecha.

El empleo de terapicos curasemillas al momento de la siembra será de vital importancia en la próxima campaña, ya

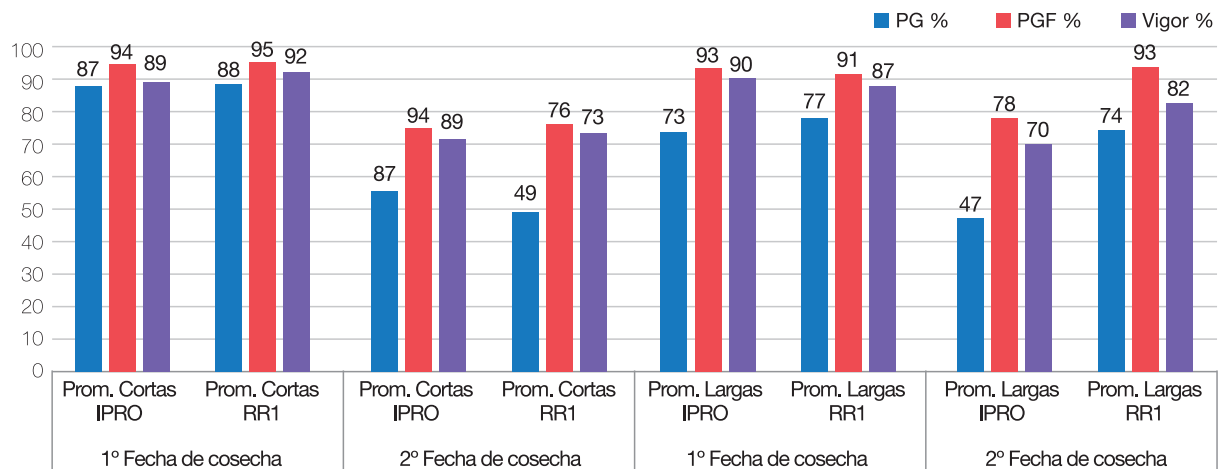


Figura 5. Valores promedio de poder germinativo (PG), poder germinativo con fungicida (PGF) y vigor para la 1° y 2° fecha de cosecha por grupo de madurez y tecnología. Campaña 2018/2019.

que a partir de este análisis se evidenció el efecto positivo de estos productos en la calidad de la semilla, protegiéndola de los patógenos transportados por ellas y favoreciendo la expresión del potencial de germinación del lote de semillas.

Se sugiere realizar análisis sanitarios a fin obtener un diagnóstico de la sanidad del lote, determinando los patógenos

presentes y su incidencia; de este modo se podrá elegir los principios activos adecuados a cada situación particular para la selección de fungicidas curasemillas.

Durante el ciclo de cultivo es conveniente planificar el uso de fungicidas foliares en floración y llenado de granos, para proteger la calidad de la semilla a cosechar.

Se deberá priorizar al momento de la trilla los lotes destinados a semilla para mantener la máxima calidad fisiológica alcanzada en planta madre.

El deterioro a campo proveniente de las condiciones ambientales adversas puede considerarse una limitante en la obtención de semilla de buena calidad y restringir la disponibilidad futura de este insumo.

Bibliografía citada

ISTA (International Seed Testing Association). 2017. International rules for seed testing. Rules 2017. 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.

Manejo de nematodos fitoparásitos en el cultivo de soja

Coronel, Norma*; Mario Devani**, Gerardo Gastaminza*, Fernando Ledesma** y José R. Sánchez**

*Sección Zoología Agrícola, **Sección Granos. EEAOC. E-mail: nbcoronel@eeaoc.org.ar

Introducción

Entre los factores bióticos que pueden afectar los rendimientos del cultivo de soja figuran los nematodos fitoparásitos, más de cien especies de los cuales han sido citados afectando esta leguminosa (Noel and Edwards, 1993). Entre las más perjudiciales figuran el nematodo del quiste (*Heterodera glycines*), los nematodos de la agalla (*Meloidogyne javanica*, *M. incognita* y *Meloidogyne* spp.), el nematodo de la lesión (*Pratylenchus brachyurus*) y el nematodo reniforme (*Rotylenchulus reniformis*). *H. glycines* y *Meloidogyne* spp. son importantes plagas del cultivo en Argentina y se los encuentra con frecuencia en distintos campos de la región (Doucet y Lax, 2011).

El manejo de estos organismos es difícil, y el productor debe convivir con la plaga a través del manejo de las poblaciones del suelo. Las tácticas de control más eficientes para reducir las poblaciones de nematodos son la rotación de cultivos y el uso de cultivares resistentes (Dias *et al.*,

2010). La utilización de variedades resistentes es la herramienta más efectiva y económica para manejar estos organismos; por lo tanto, el desarrollo de cultivares con esa característica es fundamental en los programas de mejoramiento genético. En Argentina se realizaron algunos estudios tendientes a evaluar la respuesta de cultivares de soja frente al nematodo del quiste (Doucet *et al.*, 2008), pero pocos materiales se comportaron como resistentes o moderadamente resistentes a distintas razas del nematodo, ya que la mayoría fueron susceptibles.

En este trabajo se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas sobre el comportamiento de genotipos de soja frente a nematodos.

Genotipo resistente al nematodo del quiste de la soja

Estudios realizados durante la campaña 2016/2017 permitieron determinar que la línea avanzada EEAOC Exp-13/182 mostró buen

comportamiento (resistente y moderadamente resistente) frente a dos poblaciones de *H. glycines* (HG Types 2.5.7 y 5.7) procedentes del Noroeste Argentino (Coronel *et al.*, 2017). Su comportamiento respecto a poblaciones de otras regiones sojeras de Argentina no se conoce. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar la reacción de esta línea frente a una población de la zona núcleo sojera. El experimento se realizó en condiciones de invernáculo, se emplearon siete repeticiones por cultivar; 4008 huevos y juveniles de una población procedente de Córdoba se inocularon en la línea EEAOC Exp-13/182 y en el testigo susceptible (Munasqa), usado como control. La evaluación se realizó treinta días después de la inoculación. Para ello se contaron las hembras presentes en las raíces de cada planta y se calculó para el cultivar en estudio el índice de hembras IH (%) ($\frac{\text{[número promedio de hembras en el cultivar testado]}}{\text{[número promedio de hembras en el control susceptible]}} \times 100$). La reacción del cultivar fue determinada por el sistema

de clasificación propuesto por Schmitt & Shannon (1992), donde IH= 0-9%, resistente (R); FI= 10-30%, moderadamente resistente (MR); IH= 31-60%, moderadamente susceptible (MS) y IH= > 60%, susceptible (S). Como puede observarse en la Tabla 1, este cultivar fue resistente a esta población de *H. glycines* procedente de Córdoba (IH=0,6). El cultivar evaluado constituye una buena opción para emplear en lotes de soja afectados con esta plaga.

Comportamiento de línea resistente al nematodo del quiste frente al nematodo de la agalla

El objetivo de este trabajo fue determinar la reacción de la línea EEAOC Exp-13/182, resistente al nematodo del quiste de la soja, frente a una población de *M. javanica*. El ensayo se desarrolló bajo condiciones de invernáculo. El cultivar de soja Munasqa se empleó como cultivo testigo susceptible. Se emplearon seis repeticiones por cultivar y cada planta fue inoculada con 1068 huevos. La evaluación se realizó 35 días posteriores a la

inoculación, determinándose la población final de nematodos en raíces. Posteriormente, se calculó la tasa de multiplicación o el factor de reproducción (FR) dividiendo la población final por la población inicial; valores superiores a 1 indican reproducción del nematodo. Los resultados se muestran en la Tabla 2. El genotipo evaluado y el testigo se comportaron como hospederos susceptibles a *M. javanica*, ya que los valores del FR fueron superiores a 1 (FR= 22,3 y 33,9 respectivamente). Sin embargo, en el cultivar de soja testigo el incremento de la población fue más elevado que en el genotipo en estudio. La reducción de la tasa de multiplicación en este último fue de 34% respecto al cultivar testigo.

Determinación de la reacción de líneas avanzadas de soja a *H. glycines*

El objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia a *H. glycines* en líneas avanzadas del Programa de Mejoramiento de soja de la EEAOC. Los experimentos se desarrollaron bajo condiciones

de invernáculo. Fueron evaluados 13 genotipos de soja frente a una población de *H. glycines* (HG Type 2.5.7). Siete plantas de cada genotipo fueron inoculadas con 3344 huevos y juveniles. La evaluación se realizó treinta días después de la inoculación y se calculó el número de hembras desarrolladas en cada sistema radicular. La clasificación de las líneas como resistente o susceptible se basó en el índice de hembras (IH) de acuerdo a Schmitt & Shannon (1992). Todas las líneas evaluadas fueron susceptibles a esta raza del nematodo (IH entre 62,7 y 120,7).

Evaluación de líneas avanzadas de soja frente al ataque del nematodo de la agalla

El objetivo de este estudio fue evaluar la reacción de líneas avanzadas de soja frente a una población de *M. javanica* proveniente de la localidad de Las Cejas, provincia de Tucumán. El trabajo fue conducido bajo condiciones de invernáculo. Se evaluaron 15 líneas del Programa de Mejoramiento genético de soja de la Sección Granos de la EEAOC. Las plantas fueron inoculadas individualmente con una suspensión de 1017 huevos. El inóculo fue extraído de raíces de soja según el método de Hussey and Barker (1973). A los 35 días después de la inoculación se determinó el número de masa de huevos por sistema radicular para calcular el índice de masas de huevos (IMH) (Taylor & Sasser, 1978). El grado de resistencia o susceptibilidad de los cultivares se determinó en base al IMH mediante la escala de Hadisoeganda & Sasser (1982). Todas las líneas evaluadas se

Tabla 1. Número de hembras, índice de hembras (IH) y reacción de genotipos a *H. glycines* procedente de Córdoba.

Cultivar	Número de Hembras	ÍH (%)	Reacción
EEAOC Exp-13/182	1,4	0,6	R
Testigo	216,4	100	S

S=susceptible; R=resistente

Tabla 2. Población final (Pf) del nematodo, factor de reproducción (FR) y reacción de genotipos frente a *M. javanica*.

Cultivar	Pf	FR	Reacción
EEAOC Exp-13/182	23.780	22,3	S
Testigo	36.220	33,9	S

S=susceptible

comportaron como susceptibles al nematodo de la agalla (IMH= 5,0).

Conclusiones

La línea EEAOE Exp-13/182 mostró buen comportamiento (resistente) respecto a una población de *H. glycines* procedente de Córdoba y presenta buen potencial para ser usada en el manejo de esta plaga. Constituye el primer genotipo desarrollado en el Noroeste Argentino con

resistencia al nematodo del quiste de la soja. Este cultivar también puede ser usado en programas de mejoramiento genético con el fin de incorporar resistencia al nematodo del quiste. Otra característica importante es que aunque resultó susceptible al nematodo de la agalla, presentó una tasa de multiplicación 34% más baja que en el testigo susceptible. Es importante determinar el comportamiento de este cultivar frente a otros nematodos que atacan al cultivo

de soja como *Pratylenchus* y *Helicotylenchus*.

Por otro lado, todas las líneas avanzadas evaluadas presentaron susceptibilidad a *M. javanica* y a *H. glycines* (HG Type 2.5.7).

Debido a que el uso de variedades resistentes es una herramienta fundamental en el manejo de estos organismos, la búsqueda de esos materiales es una tarea fundamental en los programas de mejoramiento de soja.

Bibliografía citada

Coronel, N. B.; M. Devani; G. Gastaminza, F. Ledesma y J. R. Sánchez. 2017. Manejo de nematodos fitoparásitos en el cultivo de soja. Publ. Espec. EEAOE (53): 123-125.

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.; P. Lax and N. Coronel. 2008. The soybean cyst nematode *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952 in Argentina. In: "Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes". A. Ciancio & K. G. Mukerji, Eds. Springer, The Netherlands 20, pp. 127-148.

Hadisoeganda, W. W. & J. N. Sasser. 1982. Resistance of tomato, bean, southern pea, and garden pea cultivars to root-knot nematodes based on host suitability. Plant Disease 66 (2):145-150.

Hussey, R. S. & K. R. Barker. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including

a new technique. Plant Dis. Rep. 57: 1025-1028.

Noel, G. R. and D. I. Edwards. 1993. Nematode diseases. En: Sinclair, J.B. and Backman, P.A. (eds.), Compendium of soybean diseases, St. Paul., Minnesota, pp. 63-72.

Schmitt, D. P. and G. Shannon. 1992. Differentiating soybean responses to *Heterodera glycines* races. Crop Science 32: 275-277.

Taylor, A. L. & J. N. Sasser. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) North Carolina State University Graphics, Raleigh, USA., pp. 111.



+ Valor para tu cultivo



MAYOR DESARROLLO RADICULAR



MAYOR UNIFORMIDAD DE EMERGENCIA



MÁXIMA PROTECCIÓN

STIMULATE

MASTERFIX
PREMIUM

E

Condiciones edáficas y nutrición vegetal

El
cultivo
de la
SOJA
en el
noroeste
argentino

1. Incorporación de cultivos
de servicios a nuestros
sistemas productivos de
granos

Los cultivos de servicios en nuestros sistemas productivos de granos

Robledo, Gonzalo E.*; G. Agustín Sanzano*; Mario R. Devani**; Daniel Gamboa** y Horacio Gómez**

*Ings. Agrs., Sección Suelos y Nutrición Vegetal; **Ings. Agrs. Sección Granos. E-mail: gerobledo@eeaac.org.ar

Introducción

En el NOA, los sistemas de producción de granos han evolucionando hacia secuencias de cultivos con fuerte predominio de la soja en detrimento del maíz (Fandos *et al.*, 2012). La falta en las rotaciones de un eslabón como el maíz, u otras gramíneas de abundante rastrojo, ha provocado la degradación física, química y biológica de los suelos, con importantes pérdidas de materia orgánica, fósforo, reducción progresiva del pH, aumento de la densidad aparente, disminución de la infiltración y aumento del escurrimiento y la erosión hídrica (Dantur *et al.*, 1989; Sánchez *et al.*, 1998). Los resultados agronómicos de la agricultura de secano están fuertemente determinados por la eficiencia en la captación del agua de lluvia y por la reducción de pérdidas por escurrimiento y evaporación. Desde ese punto de vista, manteniendo la cobertura con residuos de cosecha aumenta la infiltración, disminuyen las pérdidas por evaporación y se permite un mejor control de malezas (Sanzano *et al.*, 2005).

En los últimos años se ha desarrollado el concepto de intensificación agrícola con la introducción de cultivos de servicios entre dos cultivos de verano. Un cultivo de servicio (CS) se define como una cubierta vegetal viva que cubre el suelo de manera temporal. No tiene un valor comercial por sí mismo, pero agrega valor al siguiente cultivo, que es el del principal interés económico. Estos cultivos se realizan durante el período de barbecho, previo a la siembra de un cultivo destinado a la producción de granos, interrumpiendo su crecimiento a través de la aplicación de herbicidas (Caviglia *et al.*, 2008).

La finalidad de estos es contribuir en el aporte de materia orgánica y nutrientes, disminuir la erosión hídrica y eólica, reducir la población de malezas y en lo posible, conservar la humedad del suelo.

Las características climáticas invierno-primaverales del NOA (frecuentes heladas y severo déficit hídrico) determinan que muchas de las especies

recomendadas para la pampa húmeda tengan dificultades de adaptación y no puedan cumplir con el objetivo para el cual fueron implantadas, por lo que se resalta la importancia de contar con especies y cultivares adaptados a las condiciones agroclimáticas de la región NOA.

Como recomendación general para un esquema de rotación soja-maíz, se sugiere la implantación de una gramínea antes de la soja con el objetivo de lograr cobertura y absorber nitratos residuales de la fertilización del maíz. Antes del maíz, la inclusión de un cultivo de leguminosa como cobertura genera protección al suelo, reduce el requerimiento de fertilizante nitrogenado e incrementa el rendimiento potencial del cultivo principal.

Con el objetivo de evaluar el efecto que tienen diferentes sistemas productivos sobre la sustentabilidad, se está llevando a cabo en la subestación Monte Redondo un ensayo de larga duración con la incorporación de cultivos de servicios en el período invernal.

■ Materiales y métodos

El ensayo consta de nueve tratamientos, cuyo diseño experimental es en bloques con tres repeticiones completamente aleatorizado. En él se incluyen los siguientes sistemas: monocultivo de soja, rotación soja/maíz 1:1 y rotación soja/maíz 2:1. Los tratamientos se evalúan en dos variedades de soja de distintos ciclos según madurez fisiológica (Grupo VI y Grupo VIII). Los cultivos de verano, soja y maíz, son los de principal interés económico. Durante el invierno, algunos tratamientos presentan cultivos de servicios como Vicia villosa (leguminosa) y centeno (gramínea), otros presentan cultivos de cosecha como trigo o garbanzo, y otros no son sembrados, dejándose en barbecho invernal. De esta manera totalizan 54 parcelas de estudio (Tabla 1).

■ Determinación de parámetros de suelo

Durante la última campaña, con el fin de evaluar los efectos que tiene la incorporación de cultivos de servicios en los sistemas se realizaron distintas determinaciones de propiedades físicas y químicas de los suelos. Se determinó densidad aparente (DA) dentro de las propiedades físicas del suelo y el contenido de nitratos, entre las propiedades químicas, cuando el cultivo de maíz tuvo seis hojas verdaderas (V6).

Para el caso de la densidad aparente (g/cm^3), se midió en tres profundidades distintas: 0–10, 10–20 y 20–30 cm, utilizando el método del cilindro de volumen conocido. Una vez obtenidas las

Tabla 1. Descripción de los tratamientos. Ensayo sistemas de producción de granos. Monte Redondo – Tucumán.

Sistemas	Verano	Invierno
Monocultivo de soja	S-S-S	Barbecho invernal
	S-S-S	Trigo comercial
	S-S-S	Cultivo de servicio gramínea
Rotación soja maíz 1:1	S-M	Barbecho Invernal
	S-M	Trigo comercial sobre soja – CS gramínea sobre maíz
	S-M	CS leguminosa sobre soja – CS gramínea sobre maíz
Rotación soja maíz 2:1	S-S-M	Barbecho Invernal
	S-S-M	Trigo comercial sobre soja – CS gramínea sobre maíz
	S-S-M	CS leguminosa sobre soja – CS gramínea sobre maíz

muestras, se secan en estufa durante 24 h a 105°C , y se calcula el valor de DA de cada parcela de estudio.

Por otra parte la determinación de los contenidos de nitratos se realizó hasta los 90 cm de profundidad del suelo. Las muestras correspondientes fueron analizadas en el laboratorio de la Sección de Suelos y Nutrición Vegetal.

■ Determinación de parámetros vegetativos

Los rendimientos de los cultivos principales de interés económico, soja y maíz, se estiman cosechando la parcela completa con máquina trilladora autopropulsada y se estima el rendimiento en kg/ha . Para la determinación de la materia seca de los CS, se utiliza un anillo de superficie conocida para tomar las muestras de cada parcela, luego se lleva a estufa a 50°C hasta peso constante, y por último se realiza la estimación de los rendimientos de materia seca en kg/ha . Posteriormente, en laboratorio, se determinan las propiedades químicas de las mismas: nitrógeno total (%), carbono orgánico total (%) y la relación C/N de los distintos CS. Estas determinaciones también

fueron llevadas a cabo por el laboratorio de la Sección.

■ Resultados

Con respecto a la densidad aparente, es decir, la relación entre la masa del suelo seco y el volumen total del mismo incluyendo el espacio poroso, al comparar los distintos sistemas productivos evaluados en el ensayo se puede decir que la incorporación de gramíneas a la rotación disminuye los valores de DA en el suelo como muestra la Figura 1.

Al evaluar todos los tratamientos dentro de monocultivo de soja, como se observa en la Figura 2, la incorporación de un cultivo de gramínea invernal, sea de servicio o comercial, arrojó los menores valores de densidad aparente en el suelo a partir de los 10 cm de profundidad.

Por último, en aquellos sistemas con incorporación de maíz en el verano cada uno o dos años, los tratamientos que presentaron barbecho químico en el invierno desde la campaña 2013/2014 hasta la actualidad mostraron los valores más elevados de DA en los suelos (Figuras 3 y 4).

En todos los casos, los valores

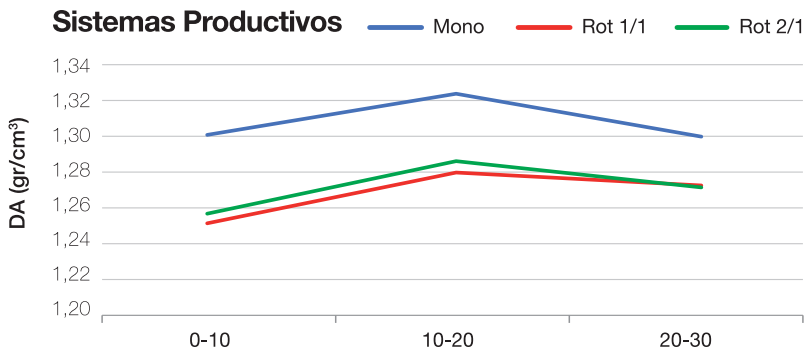


Figura 1. Valores de DA comparando distintos sistemas productivos. Monte Redondo - Tucumán. 2019.

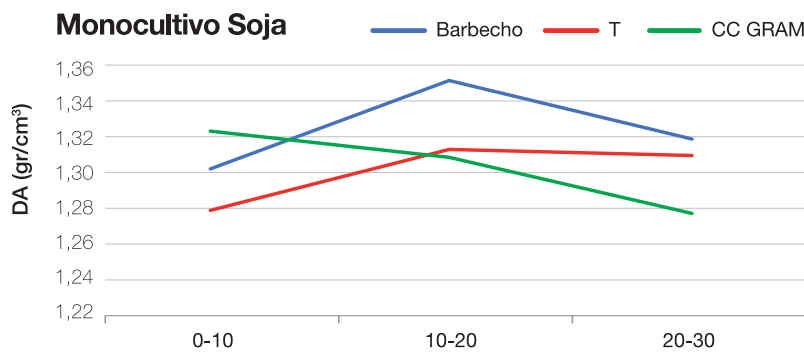


Figura 2. Valores de DA según alternativa de invierno en monocultivo de soja. Monte Redondo - Tucumán. 2019.

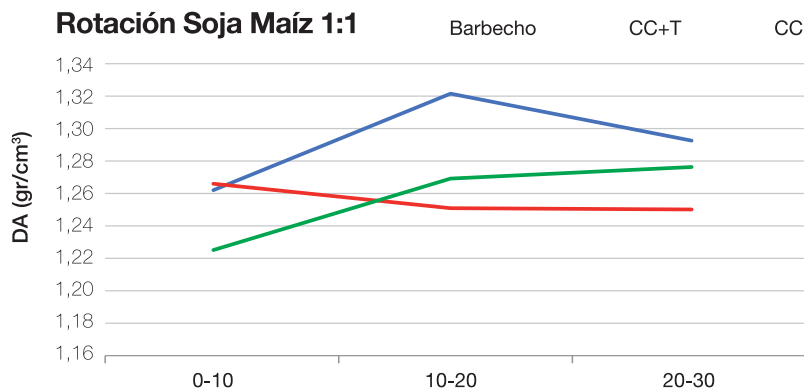


Figura 3. Valores de DA según alternativa de invierno en Rotación Soja Maíz 1:1. Monte Redondo - Tucumán. 2019.

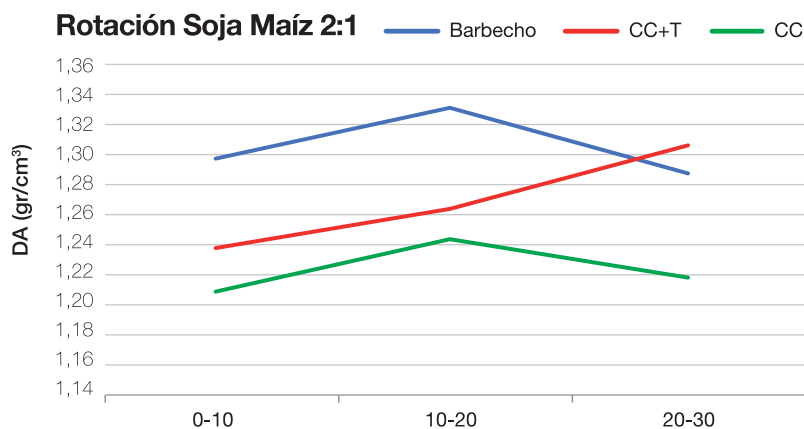


Figura 4. Valores de DA según alternativa de invierno en Rotación Soja Maíz 2:1. Monte Redondo - Tucumán. 2019.

de DA están dentro de valores normales para este tipo de suelo según la textura. Es decir, no se observan en el ensayo suelos compactados.

Nitratos de suelo

En los sistemas productivos de rotación con maíz, se realizó el muestreo de suelos a todas las parcelas sembradas con la gramínea. El muestreo, como se mencionó anteriormente, se hizo hasta los 90 cm de profundidad cuando el cultivo presentaba seis hojas verdaderas (V6). Ordenando los datos según antecesor, se puede observar en la Figura 5 cómo los maíces sembrados sobre la leguminosa (*Vicia villosa*) mostraron los mayores valores de nitratos en el suelo hasta la profundidad antes mencionada.

Rendimiento de materia seca (kg/ha) de los cultivos de servicios y composición química de los mismos

Desde la campaña 2013/2014 hasta la actualidad, los valores promedio de rendimiento de

NO3 de suelo en V6 del maíz (ppm)

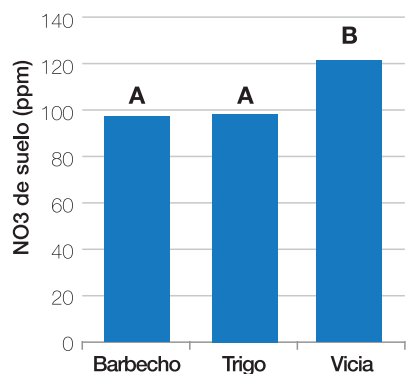


Figura 5. Contenido de NO3 de suelos (ppm) en V6 del maíz hasta los 90 cm de profundidad. Monte Redondo - Tucumán. 2019.

materia seca de los cultivos de servicios fueron de 3055 y 2550 kg/ha para la gramínea y la leguminosa, respectivamente. Se pudo observar que estos rendimientos están muy relacionados con la fecha de siembra; cuanto más anticipada es la siembra, mayores son los rendimientos de materia seca. En cuanto a la calidad del rastrojo, la gramínea aportó al sistema aproximadamente 11 kg/ha de N por cada tonelada de materia seca producida, mientras que para la leguminosa el aporte fue de 20 kg/ha de N por cada tonelada de materia seca producida. Estos valores fueron determinados solo en la parte aérea de la planta. Cabe destacar, además, que la relación C/N de ambos rastrojos determina la velocidad de descomposición de los mismos; la leguminosa, por presentar los menores valores de dicha relación, se descompone más rápidamente, dejando en menor tiempo los nutrientes disponibles para el próximo cultivo de verano (Tabla 2).

Rendimientos de los cultivos de verano

Cultivo de soja: se estimaron los rendimientos de la leguminosa de dos sistemas productivos distintos, monocultivo de soja y rotación soja maíz 2:1. Tomando los valores promedio de los rendimientos de la soja, se puede observar una diferencia de 280 kg/ha a favor del sistema productivo con rotación con maíz (Figura 6).

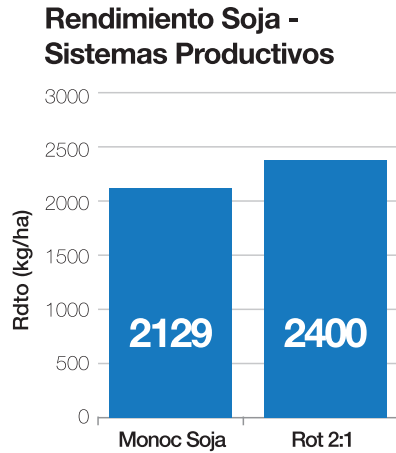


Figura 6. Rendimiento de soja según sistemas productivos. Monte Redondo – Tucumán. 2019.

Tanto en monocultivo como en la rotación con maíz, se observa un menor rendimiento en los tratamientos que tuvieron como alternativa en el invierno al barbecho; sin embargo no se diferencian significativamente con los tratamientos en los que se sembró trigo comercial o una gramínea como cultivo de servicio (Figuras 7 y 8).

Cultivo de Maíz: durante esta campaña solamente se sembró con la gramínea los tratamientos pertenecientes a la rotación soja maíz 1:1. Se observó una diferencia en los rendimientos a favor del maíz sembrado sobre la leguminosa como cultivo de servicio. Dicha diferencia es significativa solo con trigo de cosecha como antecesor, no así con barbecho invernal (Figura 9).

Por otro lado, se puede observar una cierta relación entre los contenidos de NO₃ de suelos

Monocultivo Soja

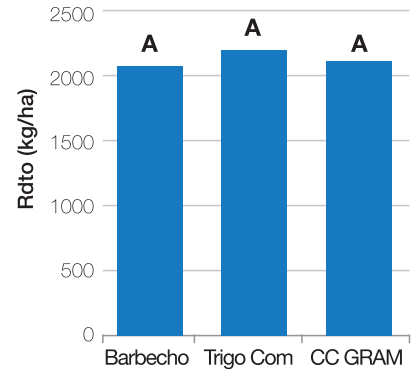


Figura 7. Rendimiento de soja según alternativas invernales en monocultivo. Monte Redondo – Tucumán. 2019.

Rotación Soja Maíz 2:1

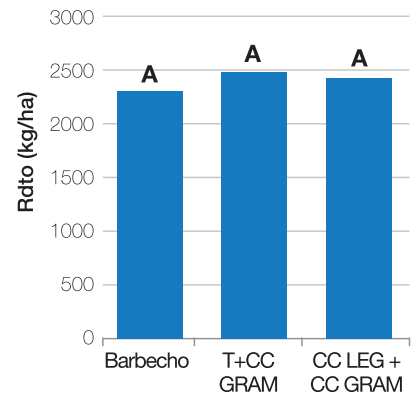


Figura 8. Rendimiento de soja según alternativas invernales en rotación con maíz. Monte Redondo – Tucumán. 2019.

Rendimiento Maíz - Rotación 1:1

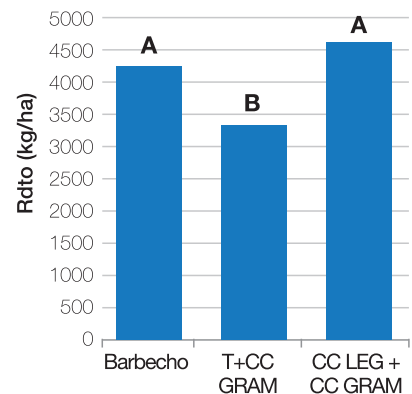


Figura 9. Rendimiento de maíz según alternativas invernales. Monte Redondo – Tucumán. 2019.

Tabla 2. Valores de rendimiento de materia seca (kg/ha) y composición química de los cultivos de servicio. Monte Redondo – Tucumán. 2019.

Cultivos de servicios	Rdto MS (kg/ha)	N Org. Total (%)	C Org. Total (%)	Relación C/N	N Org. Total (kg/ha)	C Org. Total (kg/ha)
Gramínea	3055	1.1	53.40	48.50	33.6	1631
Leguminosa	2550	2.0	50.02	25.01	51.0	1276

determinados en V6 hasta los 90 cm de profundidad con los rendimientos del cultivo de maíz (Figura 10).

monocultivo de soja o rotación con maíz, los mayores valores de densidad se observaron en los tratamientos que presentan

traduce en bajos rendimientos de MS, dejando menores contenidos de N y Carbono orgánico total en los suelos, sucediendo lo contrario en siembras tempranas.

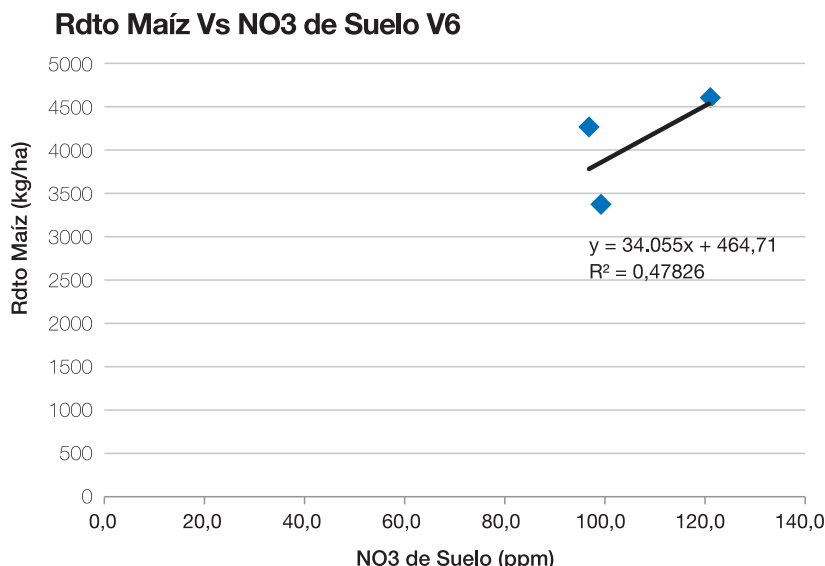


Figura 10. Relación entre los contenidos de NO3 de suelos en V6 con los rendimientos en el cultivo de maíz. Monte Redondo – Tucumán. 2019.

La leguminosa, como cultivo de servicio, hizo un aporte de N importante para el cultivo de verano siguiente:

- CS Leguminosa (2550 kg/ha MS): 20 kg/ha de N orgánico por cada Tn de MS producida; C/N < 30.
- CS Gramínea (3050 kg/ha MS): 11 kg/ha de N orgánico por cada Tn de MS producida; C/N > 45.

Los contenidos de NO3 de suelo medidos en V6 en el cultivo del maíz fueron mayores en tratamientos con antecesor leguminosa. Se observa cierta relación entre los NO3 de suelos en V6 del maíz y los rendimientos en el cultivo de maíz.

Conclusiones

Entre los sistemas productivos de granos, los que arrojaron los menores valores de densidad aparente de los suelos fueron aquellos que incorporan gramíneas en la rotación. En todos los casos, sea

como alternativa invernal a los barbechos químicos todos los años.

Los rendimientos de materia seca de los cultivos de servicios están muy relacionados con las fechas de siembra. De esta manera, la siembra tardía de los CS se

En cuanto a los rendimientos de los cultivos de verano, en el cultivo de la soja no se observaron diferencias significativas según el antecesor, mientras que en el maíz sí se observó dicha diferencia a favor del antecesor leguminosa.

Bibliografía citada

Fandos, C.; P. Scandaliaris; J. Carreras Baldrés y F. Soria. 2012. Superficie cultivada con soja y maíz en Tucumán en la campaña 2011/2012 y comparación con campañas anteriores. Boletín Electrónico [En línea]. Disponible en: www.eaac.org.ar

Dantur, N. C.; C. F. Hernández; M. R. Casanova; V. Bustos y L. Guzmán. 1989. Evolución de las propiedades de los suelos de la Región Chaco-Pampeana de Tucumán bajo diferentes

alternativas de producción. Rev. Ind. y Agríc. de Tucumán 66 (1): 33-66.

Sánchez, H. A.; J. R. García; M. R. Cáceres y R. D. Corbella. 1998. Labranzas en la Región Chacopampeana Subhúmeda de Tucumán. En: Panigatti, J. L.; H. Marelli; C. Buzchiazzo y R. Gil (eds.), Siembra Directa. INTA. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, R. Argentina, pp. 245-256.

Sanzano, G. A.; R. D. Corbella;

J. R. García y G. S. Fadda. 2005. Degradación física y química de un Haplustol típico bajo distintos sistemas de manejo de suelo. Ci Suelo (Argentina) 23 (1): 93-100.

Caviglia, O. P.; N. V. Van Opstal; V. C. Gregoratti; R. J. M. Melchiori y E. Blanzaco. 2008. El invierno: estación clave para intensificación sustentable de la agricultura. Agricultura sustentable. Actualización técnica. INTA Paraná. Septiembre de 2008, pp. 7-13.

Bienvenido al Grupo que tiene todo lo que buscás.



SOJAS NS 6859 IPRO

Excelente combinación
entre Potencial, Estabilidad
y ciclo adaptada a la Región Norte.

NS 6538 IPRO

Destacado comportamiento
en ambientes de alto Potencial
de NEA y NOA.

NS 8018 IPRO STS

Potencial, Estabilidad,
Tecnología y hábito
de crecimiento determinado.

INTACTA RR2 PRO
DESAFIAR LOS LÍMITES EN SOJA

Ligate 

INTACTA RR2 y su correspondiente logo son una marca registrada de Monsanto Technology LLC.
Ligate y STS son marcas registradas de E.i Du Pont de Nemours and Company o sus afiliados.

www.niderasemillas.com.ar

**NIDERA**
SEMILLAS

F

Análisis espacial por sensores remotos y SIG

El
cultivo
de la
SOJA
en el
noroeste
argentino

1. Secuencias de cultivos
antecesores de la soja y
del maíz sembrados en la
campaña 2018/2019 en
Tucumán

Secuencias de cultivos antecesores de la soja y del maíz sembrados en la campaña 2018/2019 en Tucumán

Fandos, Carmina*, Javier I. Carreras Baldrés**, Pablo Scandaliaris*, Federico J. Soria**, Mario R. Devani*** y Daniel E. Gamboa***

*Ing. Agr., **Lic. Geogr. Sección Sensores Remotos y S.I.G.; ***Ing. Agr. Sección Granos. EEAOC. E-mail: carminaf@eeaoc.org.ar

Introducción

Entre los factores que favorecen la sustentabilidad de los sistemas productivos se destaca el mantenimiento de la diversidad genética dentro de la especie en cultivo, así como la diversidad de especies en el lote de producción, lo cual permitirá garantizar los ciclos de nutrientes (Altieri, 1999). En este sentido, el conocimiento de las sucesiones de cultivos es un parámetro fundamental al momento de analizar agroecosistemas.

La fragilidad edafo-climática de la zona productora de granos de Tucumán requiere la implementación de buenas prácticas de manejo como la sistematización de lotes y la rotación de cultivos. Se recomienda además la siembra directa en un esquema de rotación anual soja/trigo o garbanzo/maíz o al menos un cultivo de maíz cada dos años de soja (Sanzano, 2018).

Las tecnologías relacionadas con el uso de sensores remotos y Sistemas de Información Geográfica (SIG) presentan un

gran potencial para la obtención de información de secuencias y rotaciones de cultivos. Los sensores remotos, al permitir una rápida detección y cuantificación de los cambios en la cobertura terrestre, proporcionan una valiosa información del uso de la tierra. Por otra parte, la información generada por ellos constituye el insumo para análisis multitemporales mediante la utilización de análisis de SIG.

El objetivo del presente estudio fue identificar y cuantificar los cultivos antecesores de los lotes sembrados con soja y con maíz en la campaña 2018/2019 en la provincia de Tucumán.

Se realizó un estudio multitemporal de imágenes categorizadas (Chuvienco, 2000) utilizando metodologías de SIG. Las imágenes categorizadas son coberturas temáticas digitales en formato Raster, generadas a partir de clasificaciones de imágenes adquiridas por sensores remotos. Las coberturas temáticas utilizadas como base fueron las clasificaciones de soja, maíz, trigo y garbanzo obtenidas por la Estación Experimental

Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) para los años que van desde 2016 a 2019. Dichas capas temáticas fueron obtenidas a partir de clasificaciones multiespectrales de imágenes satelitales Landsat 8 OLI, Resourcesat 2 LISS 3 y Sentinel 2A y 2B MSI, obtenidas de los sitios <https://catalogos.conae.gov.ar/landsat8/>; <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/> y <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>, respectivamente.

Superficie con soja, maíz, trigo y garbanzo entre las campañas 2015/2016 a 2018/2019

En la Figura 1 se exponen los valores de superficie con soja, maíz, trigo y garbanzo estimados para las campañas 2015/2016 a 2018/2019 por la EEAOC.

Con respecto a la soja, en el ciclo 2016/2017 se detecta un incremento respecto al ciclo precedente; sin embargo luego la tendencia se vuelve negativa con importantes decrecimientos de superficie en los dos últimos ciclos, presentando la campaña 2018/2019 el mínimo de la serie.

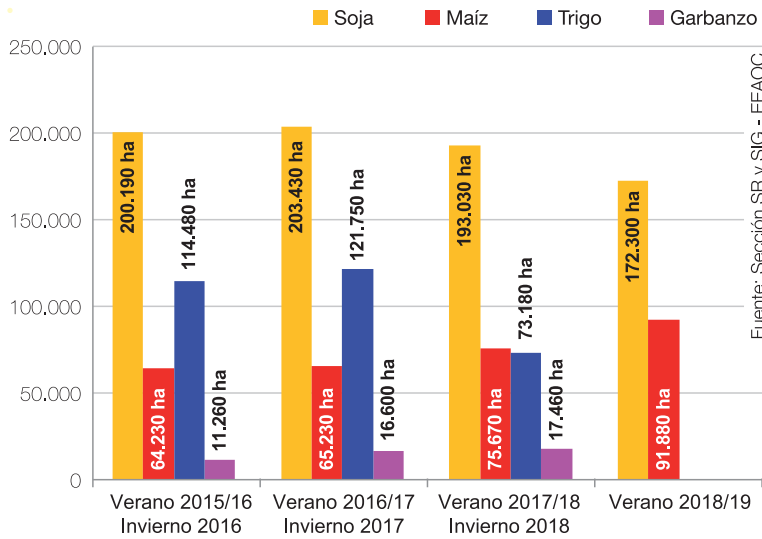


Figura 1. Superficie neta con soja y maíz en las campañas 2015/2016 a 2018/2019, y de trigo y garbanzo 2016-2018. Tucumán.

En lo relativo al maíz, en los cuatro ciclos la tendencia fue positiva con sucesivos incrementos, registrándose en la campaña 2018/2019 el mayor valor del período en análisis.

Al considerar el trigo se aprecia en 2017 un aumento de la superficie implantada respecto al año anterior. En 2018 se observa una marcada reducción de la superficie, constatándose el mínimo de la serie.

En cuanto al garbanzo, se aprecia en general una tendencia ascendente, con el máximo del período en 2018.

El detalle de la Tabla 1 muestra que la secuencia 1 concentró la mayor superficie, con alrededor del 16% del total provincial. Esta

corresponde a lotes con soja en 2018/2019 y antecesores de barbecho u otro cultivo, pero no soja, maíz, trigo ni garbanzo. Una práctica agronómica frecuente en la zona cañera tucumana es la rotación de los cañaverales con soja (Fandos *et al.*, 2017). Para indagar si los lotes de soja que no fueron rotados con otros cultivos de granos correspondían a lotes en rotación soja/caña de azúcar, se elaboró la Figura 2, que muestra la disposición espacial de la secuencia 1 y el área cañera tucumana. Se aprecia que la mayor proporción de lotes con la secuencia 1 se localizó dentro del área cañera, lo que permite inferir que corresponden mayormente a lotes con sistema de rotación soja/caña de azúcar.

Secuencias de cultivos antecesores de la soja 2018/2019

La superposición de las coberturas de soja, maíz, trigo y garbanzo en el período analizado permitió identificar los antecesores de la soja 2018/2019. Se detectaron 159 diferentes secuencias o sucesiones (Tablas 1 y 2). Los espacios en blanco indican lotes en barbecho o con otros cultivos.

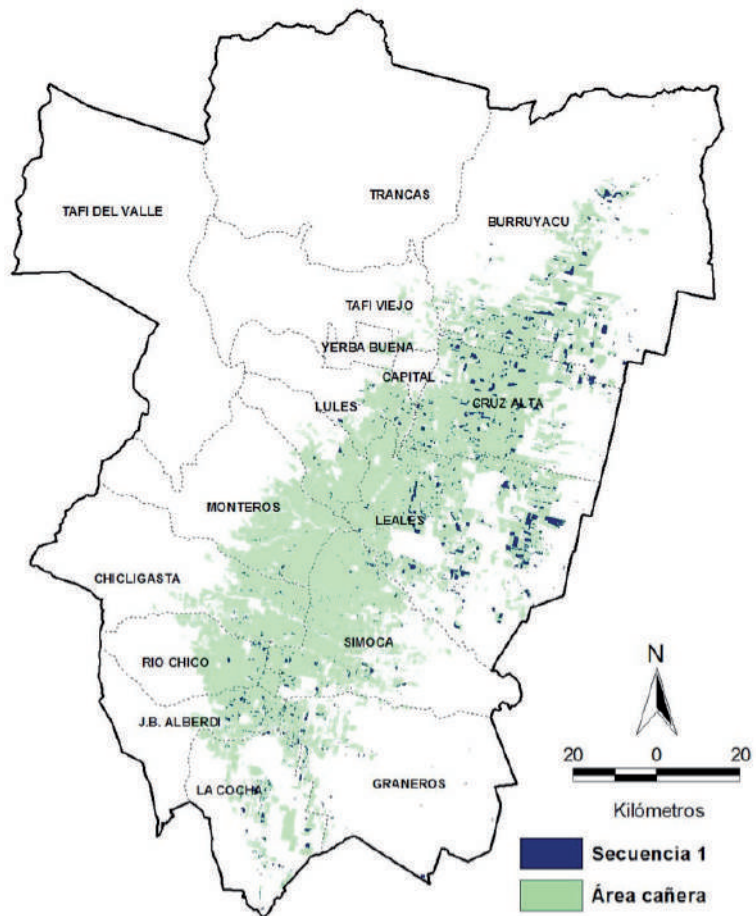


Figura 2. Distribución espacial de la secuencia 1 y del área cañera, para las campañas 2016-2019, en Tucumán.

Tabla 1. Detalle de secuencias de cultivos antecesores de la soja sembrada en la campaña 2018/19. Secuencias 1 a 80. Tucumán.

Secuencias	Verano 2015/16	Invierno 2016	Verano 2016/17	Invierno 2017	Verano 2017/18	Invierno 2018	Verano 2018/19	Sup. (ha)	Sup. (%)
1							Soja	27.590	16,01
2	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Maiz		Soja	17.380	10,09
3	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	11.170	6,48
4	Maiz		Soja	Trigo	Maiz		Soja	10.470	6,08
5	Soja	Trigo	Maiz		Soja	Trigo	Soja	8.220	4,77
6	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja		Soja	5.320	3,09
7	Soja		Soja		Maiz		Soja	4.220	2,45
8	Soja		Soja		Soja		Soja	3.990	2,32
9	Soja		Soja	Trigo	Maiz		Soja	3.900	2,26
10					Soja		Soja	3.770	2,19
11	Maiz		Soja	Garbanzo	Maiz		Soja	3.530	2,05
12	Soja		Soja	Trigo	Soja		Soja	3.300	1,92
13	Maiz		Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	3.220	1,87
14	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Maiz		Soja	3.140	1,82
15	Soja		Maiz		Soja	Trigo	Soja	2.990	1,74
16	Maiz		Soja		Maiz		Soja	2.460	1,43
17	Soja		Maiz		Soja		Soja	2.430	1,41
18			Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	2.250	1,31
19			Soja				Soja	2.230	1,29
20			Soja		Soja		Soja	2.050	1,19
21	Soja	Trigo	Maiz		Soja		Soja	1.610	0,93
22	Maiz		Soja	Trigo	Soja		Soja	1.460	0,85
23	Soja					Trigo	Soja	1.380	0,80
24			Soja	Trigo	Soja		Soja	1.350	0,78
25					Soja	Trigo	Soja	1.340	0,78
26	Soja				Maiz		Soja	1.360	0,79
27	Soja				Soja		Soja	1.330	0,77
28	Soja		Soja				Soja	1.310	0,76
29	Soja	Garbanzo	Maiz		Soja	Garbanzo	Soja	1.280	0,74
30	Soja	Trigo	Soja		Maiz		Soja	1.140	0,66
31	Soja	Garbanzo	Maiz		Soja	Trigo	Soja	1.100	0,64
32	Soja	Trigo	Maiz		Soja	Garbanzo	Soja	1.090	0,63
33	Soja	Trigo	Maiz		Maiz		Soja	1.000	0,58
34	Soja	Trigo	Soja		Soja		Soja	960	0,56
35					Maiz		Soja	930	0,54
36	Soja	Trigo	Soja	Trigo			Soja	860	0,50
37			Soja	Trigo	Maiz		Soja	860	0,50
38			Soja		Maiz		Soja	810	0,47
39	Soja	Trigo	Soja		Soja	Trigo	Soja	740	0,43
40	Maiz				Maiz		Soja	730	0,42
41			Soja		Soja	Trigo	Soja	660	0,38
42	Soja	Trigo		Trigo	Soja		Soja	650	0,38
43	Soja				Soja	Trigo	Soja	650	0,38
44		Trigo	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	640	0,37
45	Maiz		Soja	Trigo			Soja	640	0,37
46			Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	620	0,36
47	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja		Soja	620	0,36
48	Soja		Soja	Garbanzo	Maiz		Soja	610	0,35
49	Maiz		Soja		Soja		Soja	600	0,35
50	Maiz		Maiz		Maiz		Soja	590	0,34
51	Soja		Maiz		Maiz		Soja	510	0,30
52				Trigo	Soja	Trigo	Soja	500	0,29
53	Maiz						Soja	500	0,29
54	Soja	Trigo	Soja				Soja	490	0,28
55	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Soja	480	0,28
56			Soja		Soja	Trigo	Soja	480	0,28
57	Soja	Trigo		Trigo	Maiz		Soja	470	0,27
58	Soja	Trigo			Maiz		Soja	460	0,27
59		Trigo					Soja	420	0,24
60	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	410	0,24
61		Trigo	Maiz		Soja	Trigo	Soja	390	0,23
62			Maiz		Soja	Trigo	Soja	370	0,21
63	Soja		Soja	Trigo			Soja	360	0,21
64	Soja	Trigo			Soja		Soja	360	0,21
65	Maiz				Soja		Soja	350	0,20
66	Soja	Trigo		Trigo	Soja		Soja	350	0,20
67			Maiz				Soja	350	0,20
68				Trigo	Maiz		Soja	300	0,17
69				Trigo			Soja	290	0,17
70			Maiz		Maiz		Soja	290	0,17
71	Soja	Garbanzo		Garbanzo	Maiz		Soja	290	0,17
72	Soja	Trigo			Soja	Trigo	Soja	290	0,17
73	Soja	Garbanzo	Maiz		Soja		Soja	280	0,16
74			Soja	Trigo			Soja	270	0,16
75						Trigo	Soja	260	0,15
76	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Soja	250	0,15
77	Soja			Trigo	Soja	Trigo	Soja	240	0,14
78	Soja	Trigo		Garbanzo	Maiz		Soja	240	0,14
79	Maiz		Soja		Soja	Trigo	Soja	240	0,14
80	Maiz		Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Soja	230	0,13

F1

Tabla 2. Detalle de secuencias de cultivos antecesores de la soja sembrada en la campaña 2018/19. Secuencias 81 a 159. Tucumán.

Secuencias	Verano 2015/16	Invierno 2016	Verano 2016/17	Invierno 2017	Verano 2017/18	Invierno 2018	Verano 2018/19	Sup. (ha)	Sup. (%)
81	Maiz				Soja	Trigo	Soja	230	0,13
82	Maiz			Trigo	Soja	Trigo	Soja	230	0,13
83	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Maiz	Trigo	Soja	220	0,13
84	Maiz		Soja	Garbanzo	Soja		Soja	210	0,12
85			Maiz		Soja		Soja	200	0,12
86	Maiz		Maiz				Soja	200	0,12
87	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Maiz		Soja	200	0,12
88	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Soja	200	0,12
89				Trigo	Soja		Soja	190	0,11
90			Soja	Garbanzo	Maiz		Soja	190	0,11
91	Soja	Trigo			Soja	Garbanzo	Soja	190	0,11
92		Trigo		Trigo	Soja	Trigo	Soja	190	0,11
93		Trigo	Soja	Trigo	Maiz		Soja	190	0,11
94					Soja	Garbanzo	Soja	190	0,11
95	Maiz		Soja				Soja	190	0,11
96	Soja		Maiz				Soja	180	0,10
97	Soja	Trigo	Soja	Trigo		Trigo	Soja	180	0,10
98	Maiz		Maiz		Soja	Trigo	Soja	170	0,10
99	Soja			Trigo	Soja		Soja	170	0,10
100	Soja			Trigo	Maiz		Soja	170	0,10
101	Soja	Trigo	Maiz	Trigo	Maiz		Soja	170	0,10
102	Soja	Garbanzo	Maiz	Garbanzo	Maiz		Soja	170	0,10
103		Trigo	Maiz		Maiz		Soja	160	0,09
104		Trigo	Soja			Garbanzo	Soja	160	0,09
105	Maiz			Trigo	Maiz		Soja	150	0,09
106	Maiz		Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Soja	140	0,08
107	Soja	Trigo		Trigo			Soja	140	0,08
108		Trigo	Soja	Trigo	Soja		Soja	140	0,08
109	Soja	Trigo	Maiz	Trigo			Soja	140	0,08
110	Maiz			Trigo			Soja	140	0,08
111	Soja		Soja	Garbanzo	Soja		Soja	140	0,08
112		Trigo		Trigo	Soja		Soja	120	0,07
113			Maiz		Soja	Garbanzo	Soja	120	0,07
114		Trigo	Soja	Trigo			Soja	110	0,06
115		Trigo	Soja		Soja		Soja	120	0,07
116	Maiz		Soja	Trigo		Trigo	Soja	120	0,07
117	Soja			Trigo			Soja	120	0,07
118	Soja	Trigo			Maiz		Soja	120	0,07
119	Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Maiz		Soja	110	0,06
120	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo			Soja	110	0,06
121	Soja	Trigo	Soja			Garbanzo	Soja	100	0,06
122	Maiz			Garbanzo	Maiz		Soja	90	0,05
123	Maiz	Trigo	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	90	0,05
124	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo			Soja	90	0,05
125	Soja		Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	80	0,05
126	Soja	Garbanzo		Garbanzo	Soja	Trigo	Soja	80	0,05
127	Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	80	0,05
128			Soja		Soja	Garbanzo	Soja	70	0,04
129		Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Soja	70	0,04
130	Maiz		Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	70	0,04
131	Maiz		Maiz		Soja		Soja	70	0,04
132	Soja		Maiz		Soja	Garbanzo	Soja	70	0,04
133	Soja	Trigo		Garbanzo	Soja		Soja	70	0,04
134	Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Soja		Soja	70	0,04
135	Soja	Trigo	Maiz			Trigo	Soja	70	0,04
136	Soja		Soja	Garbanzo			Soja	70	0,04
137	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Maiz		Soja	70	0,04
138		Trigo			Soja		Soja	60	0,03
139		Trigo	Soja				Soja	60	0,03
140		Trigo	Soja		Soja	Trigo	Soja	60	0,03
141	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo			Soja	60	0,03
142	Soja		Soja	Trigo		Trigo	Soja	60	0,03
143				Trigo		Trigo	Soja	50	0,03
144			Soja			Trigo	Soja	50	0,03
145	Soja						Soja	50	0,03
146			Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	50	0,03
147		Trigo			Soja	Trigo	Soja	50	0,03
148		Trigo	Soja		Soja	Garbanzo	Soja	50	0,03
149		Trigo	Soja		Maiz		Soja	50	0,03
150	Maiz		Soja	Garbanzo			Soja	50	0,03
151	Maiz		Maiz			Trigo	Soja	50	0,03
152	Maiz	Trigo	Soja	Trigo	Soja		Soja	50	0,03
153	Soja		Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Soja	50	0,03
154	Soja	Trigo	Soja		Soja	Garbanzo	Soja	50	0,03
155	Soja	Trigo	Maiz	Trigo	Soja		Soja	50	0,03
156	Soja	Garbanzo	Maiz	Garbanzo	Maiz		Soja	50	0,03
157	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Soja	50	0,03
158	Soja	Garbanzo	Maiz		Maiz		Soja	40	0,02
159			Soja	Trigo		Trigo	Soja	40	0,02
TOTAL								172.300	100,00

En base a lo expuesto en el párrafo anterior se optó por separar la secuencia 1 y concentrar el análisis en las secuencias restantes que corresponden exclusivamente al agroecosistema granero, las cuales totalizan 144.710 ha. Sin embargo cabe remarcar que la secuencia 1 es una alternativa beneficiosa a los fines de un manejo sustentable del agroecosistema cañero, ya que incorpora diversidad al sistema.

Para una mejor apreciación de la magnitud alcanzada por las principales secuencias se elaboró la Figura 3, que muestra las secuencias con superficies mayores a 4000 ha.

Las secuencias 3 y 6 corresponden a lotes donde los cultivos de soja y trigo se intercalaron, sucesión poco beneficiosa desde el punto de vista de la diversidad del sistema, al contrario de las secuencias 2, 4, 5 y 7 que incluyen una campaña con maíz, lo que aporta mayor diversidad.

El análisis SIG permite una rápida visualización de la información en el espacio. En la Figura 4 se muestra la disposición espacial de las seis principales secuencias de cultivos antecesores de la soja cultivada en la campaña 2018/2019 en Tucumán.

El análisis de las secuencias 2 a 159 permitió identificar y cuantificar los cultivos antecesores inmediatos. Se verificó que alrededor del 28% de la superficie con soja en 2018/2019 tuvo como antecesor inmediato de invierno el cultivo de trigo, el 3%, cultivos de garbanzo y el 69% restante corresponde mayormente a lotes que permanecieron en barbecho o con otros cultivos.

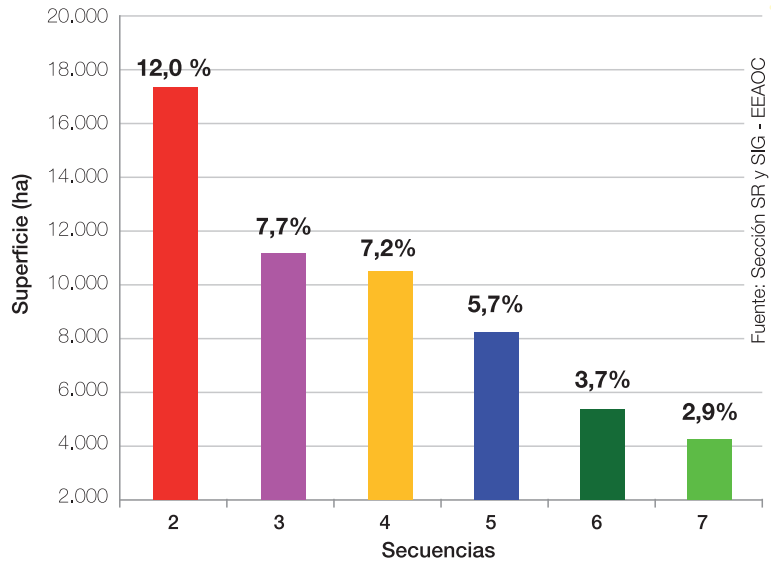
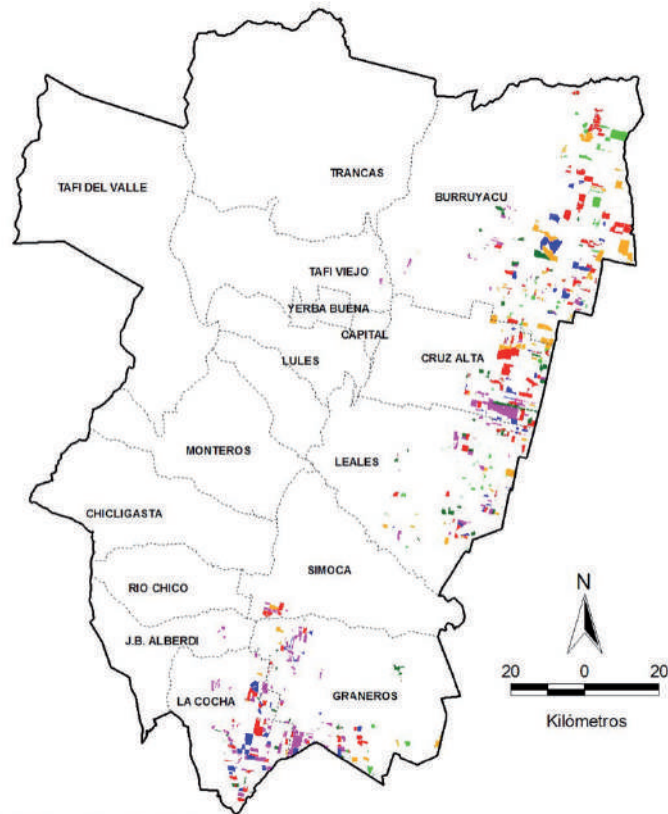


Figura 3. Superficie ocupada por las principales secuencias de antecesores de la soja 2018/2019, dentro del agroecosistema granero de Tucumán.



Principales secuencias

- 2: Soja 15/16-Trigo 16-Soja 16/17-Trigo 17-Maíz 17/18-Barb. 18-Soja 18/19
- 3: Soja 15/16-Trigo 16-Soja 16/17-Trigo 17-Soja 17/18-Trigo 18-Soja 18/19
- 4: Maíz 15/16-Barb.16-Soja 16/17-Trigo 17-Maíz 17/18-Barb. 18-Soja 18/19
- 5: Soja 15/16-Trigo 16-Maíz 16/17-Barb. 17-Soja 17/18-Trigo 18-Soja 18/19
- 6: Soja 15/16-Trigo 16-Soja 16/17-Trigo 17-Soja 17/18-Barb. 18-Soja 18/19
- 7: Soja 15/16-Barb. 16-Soja 16/17-Barb. 17-Maíz 17/18-Barb. 18-Soja 18/19

Figura 4. Distribución espacial de las seis principales secuencias de antecesores de la soja 2018/2019. (Barb.: barbecho u otro cultivo), dentro del agroecosistema granero de Tucumán.

F1

Si solo se considera el antecesor inmediato de verano (campaña 2017/2018), surge que el 52% de la superficie se cultivó sobre lotes con antecesor soja, 40% sobre antecesor maíz y 8% sobre lotes en barbecho o con otros cultivos, esto último en escasa proporción. Por las características agrológicas de las zonas donde se cultivan granos, para la sustentabilidad del sistema agroproductivo es recomendable rotar con maíz entre un 20% y un 50% del área cultivada con soja (Pérez *et al.*, 2004). El 40% de lotes sobre antecesor maíz permite inferir una mejora en la sustentabilidad de los sistemas si se tiene en cuenta el ciclo 2017/2018, en el cual el 31% de la soja se realizó sobre antecesor maíz (Fandos *et al.*, 2018).

Secuencias de cultivos antecesores del maíz 2018/2019

El análisis SIG permitió identificar 131 diferentes secuencias de cultivos antecesores del maíz sembrado en la campaña 2018/2019 (Tablas 3 y 4). Los espacios en blanco indican lotes en barbecho o con otros cultivos.

Con la finalidad de lograr una mejor apreciación de la magnitud alcanzada por las principales secuencias se elaboró la Figura 5, que muestra aquellas con superficies mayores a 4000 ha.

Se destaca la secuencia 1 que corresponde a lotes donde se repitió la sucesión soja, trigo, maíz. Le siguen las secuencias 2 a 5, en las que se alternan cultivos de soja y trigo, con maíz en dos campañas en las secuencias 3 y 5, y una campaña de maíz en las secuencias 2 y 4.

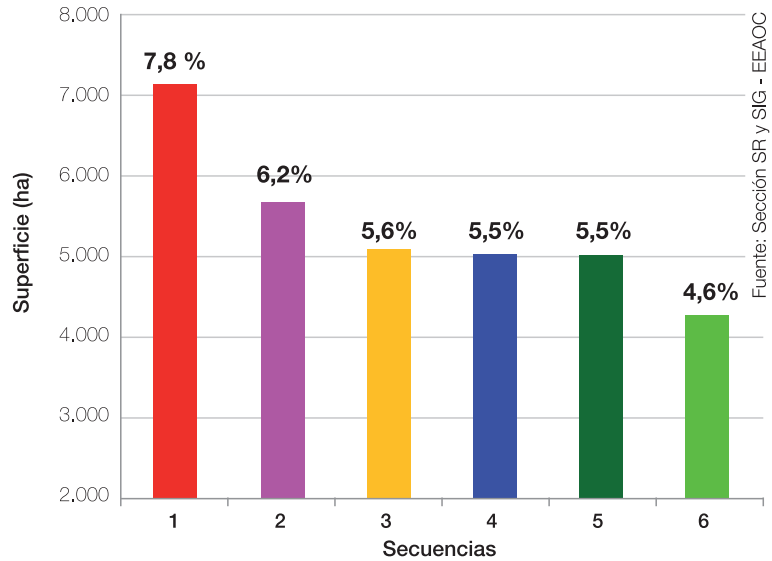
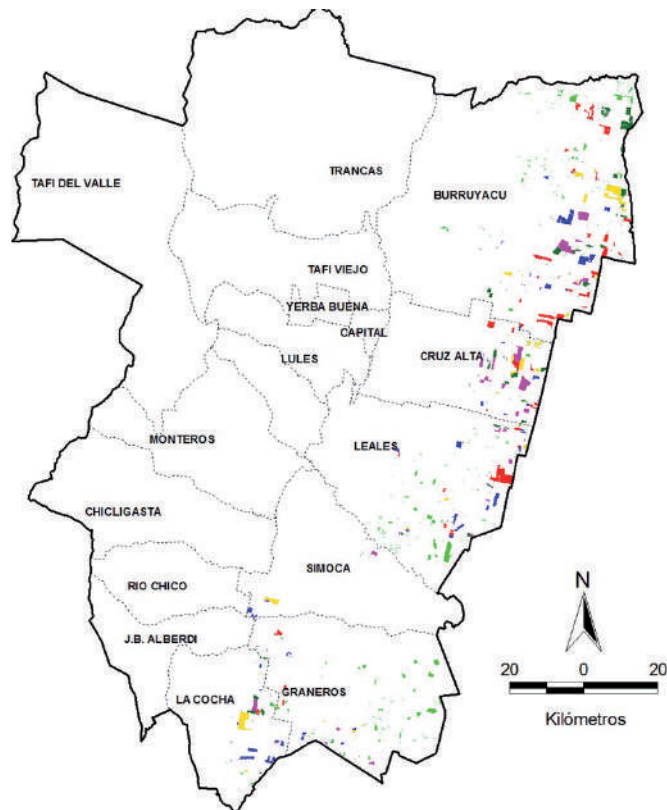


Figura 5. Superficie ocupada por las principales secuencias de antecesores del maíz 2018/2019 (superficie mayor a 4000 ha). Tucumán.



Principales secuencias

- 1: Soja 15/16-Trigo 16-Maíz 16/17-Barb.17-Soja 17/18-Trigo 18-Maíz 18/19
- 2: Soja 15/16-Trigo 16-Soja 16/17-Trigo 17-Soja 17/18-Barb. 18-Maíz 18/19
- 3: Maíz 15/16-Barb.16-Soja 16/17-Trigo 17-Soja 17/18-Trigo 18-Maíz 18/19
- 4: Soja 15/16-Trigo 16-Soja 16/17-Trigo 17-Soja 17/18-Trigo 18-Maíz 18/19
- 5: Maíz 15/16-Barb.16-Soja 16/17-Trigo 17-Soja 17/18-Barb. 18-Maíz 18/19
- 6: Barbechos u otros cultivos 15/16-16/17-17/17/18-18-Maíz 18/19

Figura 6. Distribución espacial de las seis principales secuencias de antecesores del maíz 2018/2019 (Barb.: barbecho u otro cultivo).Tucumán.

En la Figura 6 se muestra la disposición espacial de las seis principales secuencias de cultivos antecesores del maíz cultivado en la campaña 2018/2019 en Tucumán.

Al analizar los antecesores inmediatos se verificó que alrededor del 30% de la superficie con maíz en 2018/2019 tuvo como antecesor inmediato de invierno el

cultivo de trigo, el 13% le sucedió a cultivo de garbanzo y el 57% restante correspondió mayormente a lotes que permanecieron en barbecho o con otros cultivos.

Tabla 3. Detalle de secuencias de cultivos antecesores del maíz sembrado en la campaña 2018/2019. Secuencias 1 a 70. Tucumán.

Secuencias	Verano 2015/16	Invierno 2016	Verano 2016/17	Invierno 2017	Verano 2017/18	Invierno 2018	Verano 2018/19	Sup. (ha)	Sup. (%)
1	Soja	Trigo	Maíz		Soja	Trigo	Maíz	7.150	7,8
2	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja		Maíz	5.690	6,2
3	Maíz		Soja	Trigo	Soja	Trigo	Maíz	5.100	5,6
4	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Maíz	5.040	5,5
5	Maíz		Soja	Trigo	Soja		Maíz	5.010	5,5
6							Maíz	4.270	4,6
7	Soja		Maíz		Soja		Maíz	3.960	4,3
8	Soja	Trigo	Maíz		Soja		Maíz	3.200	3,5
9	Soja		Maíz		Soja	Trigo	Maíz	3.050	3,3
10	Maíz		Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Maíz	2.740	3,0
11	Soja	Garbanzo	Maíz		Soja	Garbanzo	Maíz	2.380	2,6
12	Soja	Trigo	Maíz		Soja	Garbanzo	Maíz	2.050	2,2
13	Maíz		Soja	Trigo	Maíz		Maíz	1.970	2,1
14	Soja		Soja		Soja		Maíz	1.670	1,8
15	Maíz						Maíz	1.530	1,7
16	Maíz		Soja		Soja		Maíz	1.530	1,7
17					Maíz		Maíz	1.500	1,6
18	Soja		Soja	Trigo	Soja		Maíz	1.390	1,5
19					Soja		Maíz	1.390	1,5
20			Maíz				Maíz	1.070	1,2
21	Soja						Maíz	1.010	1,1
22	Soja				Soja		Maíz	960	1,0
23	Soja		Maíz				Maíz	930	1,0
24	Soja		Soja	Trigo	Soja	Trigo	Maíz	870	0,9
25	Soja		Maíz		Soja	Garbanzo	Maíz	820	0,9
26			Soja	Trigo	Soja		Maíz	800	0,9
27	Soja	Trigo	Soja		Soja		Maíz	690	0,8
28	Maíz		Maíz		Soja		Maíz	660	0,7
29	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Maíz	650	0,7
30	Soja	Trigo	Soja		Soja	Trigo	Maíz	600	0,7
31	Maíz		Soja	Garbanzo	Soja		Maíz	590	0,6
32			Maíz		Soja		Maíz	580	0,6
33	Maíz		Soja	Trigo			Maíz	580	0,6
34			Soja				Maíz	570	0,6
35	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Maíz		Maíz	550	0,6
36	Soja		Soja				Maíz	530	0,6
37			Soja		Soja		Maíz	530	0,6
38	Maíz		Soja		Soja	Trigo	Maíz	520	0,6
39	Maíz		Soja		Maíz		Maíz	520	0,6
40	Maíz		Maíz		Soja	Trigo	Maíz	510	0,6
41	Soja	Trigo			Soja		Maíz	500	0,5
42	Maíz				Soja		Maíz	500	0,5
43	Soja		Soja		Soja	Trigo	Maíz	500	0,5
44	Maíz		Maíz				Maíz	470	0,5
45	Maíz		Soja				Maíz	440	0,5
46	Soja	Trigo			Soja	Trigo	Maíz	430	0,5
47			Maíz		Soja	Trigo	Maíz	420	0,5
48	Soja	Garbanzo	Maíz		Soja	Trigo	Maíz	400	0,4
49	Maíz		Maíz		Maíz		Maíz	460	0,5
50	Soja				Maíz		Maíz	400	0,4
51	Soja	Trigo	Maíz		Maíz		Maíz	380	0,4
52	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Maíz	370	0,4
53		Trigo	Maíz		Soja	Trigo	Maíz	350	0,4
54	Soja		Maíz		Maíz		Maíz	350	0,4
55	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Maíz	300	0,3
56	Maíz		Soja	Trigo		Trigo	Maíz	290	0,3
57	Soja	Garbanzo	Soja		Soja	Garbanzo	Maíz	290	0,3
58			Soja	Trigo			Maíz	280	0,3
59	Maíz		Soja	Garbanzo	Maíz		Maíz	280	0,3
60		Trigo	Maíz		Soja		Maíz	260	0,3
61	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja		Maíz	260	0,3
62	Maíz				Maíz		Maíz	250	0,3
63					Soja	Trigo	Maíz	250	0,3
64	Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Soja		Maíz	250	0,3
65	Soja	Trigo		Trigo	Soja	Trigo	Maíz	250	0,3
66	Soja				Soja	Trigo	Maíz	240	0,3
67			Soja	Trigo	Soja	Trigo	Maíz	240	0,3
68	Soja		Soja	Trigo			Maíz	230	0,3
69	Soja		Soja			Garbanzo	Maíz	220	0,2
70			Soja		Maíz		Maíz	210	0,2

F1

Tabla 4. Detalle de secuencias de cultivos antecesores del maíz sembrado en la campaña 2018/2019. Secuencias 71 a 131. Tucumán.

Secuencias	Verano 2015/16	Invierno 2016	Verano 2016/17	Invierno 2017	Verano 2017/18	Invierno 2018	Verano 2018/19	Sup. (ha)	Sup. (%)
71			Maíz		Maíz		Maíz	210	0,2
72	Soja		Soja	Trigo	Maíz		Maíz	210	0,2
73	Soja		Maíz			Garbanzo	Maíz	200	0,2
74	Soja	Trigo	Soja	Trigo			Maíz	200	0,2
75	Maíz				Soja	Trigo	Maíz	190	0,2
76	Maíz	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Maíz	190	0,2
77	Soja		Soja		Maíz		Maíz	190	0,2
78	Maíz					Garbanzo	Maíz	180	0,2
79	Soja	Trigo	Soja				Maíz	180	0,2
80	Soja	Trigo	Soja		Maíz		Maíz	170	0,2
81	Soja	Garbanzo	Maíz		Soja		Maíz	160	0,2
82	Soja	Trigo					Maíz	150	0,2
83	Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Maíz	150	0,2
84	Soja		Soja		Soja	Garbanzo	Maíz	140	0,2
85					Soja	Garbanzo	Maíz	140	0,2
86	Soja	Trigo		Trigo	Soja		Maíz	140	0,2
87	Maíz			Trigo			Maíz	140	0,2
88	Maíz			Trigo	Soja		Maíz	140	0,2
89	Soja	Trigo	Soja	Trigo		Garbanzo	Maíz	140	0,2
90				Trigo			Maíz	130	0,1
91	Soja	Trigo	Soja				Maíz	130	0,1
92			Soja	Trigo	Maíz		Maíz	130	0,1
93		Trigo	Soja	Trigo	Soja	Trigo	Maíz	130	0,1
94			Soja		Soja	Trigo	Maíz	120	0,1
95			Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Maíz	120	0,1
96			Maíz		Soja	Garbanzo	Maíz	120	0,1
97	Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Soja		Maíz	120	0,1
98	Soja	Trigo	Soja		Soja	Garbanzo	Maíz	110	0,1
99	Soja	Garbanzo	Soja				Maíz	110	0,1
100	Soja	Trigo			Soja	Garbanzo	Maíz	100	0,1
101	Maíz		Maíz	Trigo	Soja	Trigo	Maíz	100	0,1
102	Maíz			Garbanzo	Maíz		Maíz	90	0,1
103						Trigo	Maíz	90	0,1
104				Garbanzo			Maíz	90	0,1
105	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Maíz		Maíz	80	0,1
106			Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Maíz	80	0,1
107		Trigo	Maíz				Maíz	80	0,1
108	Soja	Trigo		Garbanzo			Maíz	80	0,1
109	Maíz	Trigo	Maíz		Maíz		Maíz	80	0,1
110	Maíz		Maíz	Trigo	Soja	Trigo	Maíz	70	0,1
111	Maíz			Trigo	Maíz		Maíz	70	0,1
112	Maíz			Garbanzo		Garbanzo	Maíz	70	0,1
113	Maíz		Soja	Garbanzo	Soja	Garbanzo	Maíz	70	0,1
114				Trigo	Soja		Maíz	70	0,1
115		Trigo	Maíz		Maíz		Maíz	70	0,1
116	Soja		Maíz	Trigo	Soja		Maíz	70	0,1
117	Soja	Trigo	Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Maíz	70	0,1
118	Soja				Soja	Garbanzo	Maíz	70	0,1
119				Garbanzo	Soja	Garbanzo	Maíz	70	0,1
120	Maíz	Trigo	Maíz		Soja	Trigo	Maíz	70	0,1
121			Soja		Soja	Garbanzo	Maíz	60	0,1
122	Maíz		Soja		Soja	Garbanzo	Maíz	60	0,1
123				Trigo	Soja	Trigo	Maíz	50	0,1
124				Trigo	Maíz		Maíz	50	0,1
125				Garbanzo		Garbanzo	Maíz	50	0,1
126		Trigo	Soja	Trigo	Soja		Maíz	50	0,1
127	Soja	Trigo		Trigo	Maíz		Maíz	50	0,1
128	Soja	Trigo	Maíz	Trigo	Soja	Trigo	Maíz	50	0,1
129	Soja	Garbanzo			Soja	Garbanzo	Maíz	50	0,1
130	Maíz		Soja	Garbanzo	Soja	Trigo	Maíz	50	0,1
131	Maíz	Trigo	Soja	Trigo	Maíz		Maíz	50	0,1
TOTAL								91.880	100,0

Si solo se considera el antecesor inmediato de verano (campaña 2017/2018), surge que el 75% de la superficie se cultivó sobre lotes con antecesor soja, 9% sobre antecesor maíz y 16% sobre lotes en barbecho o con otros cultivos, esto último en escasa proporción.

Análisis en conjunto de los antecesores de la soja y el maíz sembrados en la campaña 2018/2019

Los sistemas de producción de granos con rotación de soja y maíz son

en términos generales más sustentables que el monocultivo de soja, ya que mantienen mayores niveles de cobertura de suelo, presentan balance de carbono positivo, son más productivos y manifiestan mayor estabilidad en los rendimientos

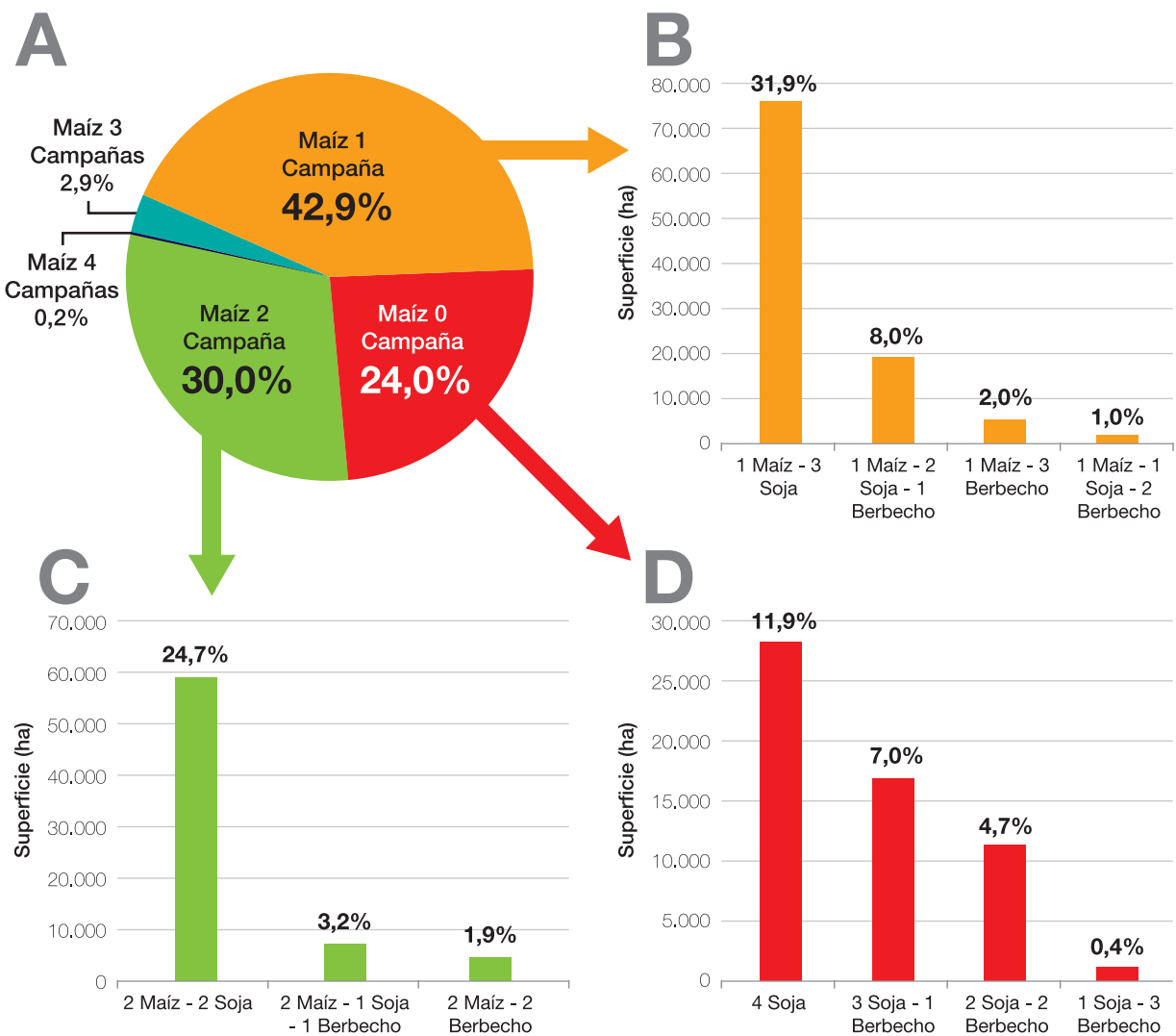
(Morandini *et al.*, 2009). Además favorecen la reducción de la población del picudo negro (*Rhissomatus subtilis*) y permiten otras estrategias en el control de malezas mediante el uso de herbicidas de menor costo y la rotación de los mismos con otros activos (Pérez *et al.*, 2017).

Con el propósito de indagar sobre la práctica de rotación maíz/soja se consideraron en conjunto las cuatro campañas estivales analizadas y se obtuvo que el 76% de la superficie del agroecosistema soja/maíz

2018/2019 fue sembrada al menos una vez con maíz y el 24% restante ninguna vez. En la Figura 7A se expone la distribución porcentual de las distintas repeticiones con maíz. Se constata que alrededor del 43% de la superficie fue sembrada solo en una campaña con maíz, el 30% en dos campañas y el 3% en tres campañas. La categoría de cuatro campañas prácticamente fue inexistente. Las Figuras 7B, 7C y 7D corresponden a la composición porcentual de las principales categorías de la Figura 7A. En la Figura 7B, de maíz solo

en una campaña, se constata que la categoría de una campaña de maíz y tres de soja fue la de mayor frecuencia. En la Figura 7C, correspondiente a dos campañas de maíz, la categoría de dos ciclos de maíz y dos de soja fue la predominante. Finalmente, la Figura 7D, de las clases de soja sin intercalar con maíz, se aprecia que la categoría de soja en cuatro campañas, es decir monocultivo de soja, fue la de mayor proporción.

Otro análisis que se realizó fue la repetición de cultivos con



Nota: porcentajes referidos a la superficie del agrosistema soja/maíz 2018/19

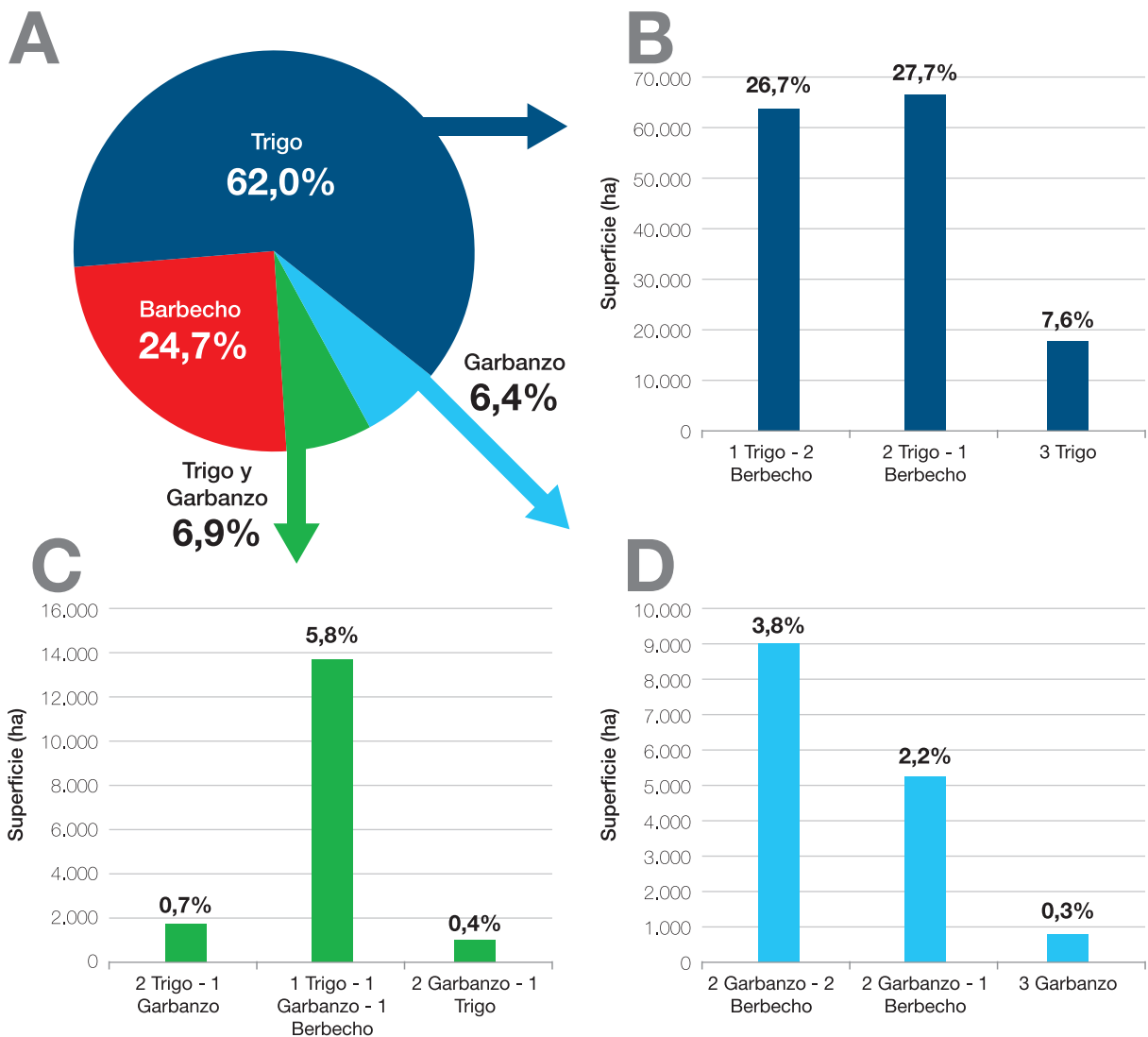
Figura 7. A: Categorías de 0 a 4 repeticiones con maíz entre las campañas 2015-2019. Tucumán. B, C y D: detalle de las principales categorías consideradas en A.

F1

trigo o garbanzo en el período analizado. En la Figura 8A se indica el porcentaje de las diferentes categorías con trigo, garbanzo y barbecho. Se constata que el 62% de la superficie fue sembrada con trigo o se alternó con barbecho, en el 6,9% se intercaló trigo y garbanzo, en el 6,4% se sembró sólo garbanzo o se alternó con barbecho, mientras que el 24,7% restante se conservó en barbecho. Las Figuras 8B, 8C y 8D corresponden a la composición porcentual de las principales categorías de la

Figura 8A. La Figura 8B, con solo trigo o barbecho, muestra que las categorías de dos campañas con trigo y una en barbecho o un ciclo con trigo y dos en barbecho fueron las predominantes. En la Figura 8C, correspondiente a trigo y garbanzo, la categoría de un ciclo de trigo, uno de garbanzo y uno en barbecho fue la de mayor frecuencia. Finalmente, en la Figura 8D, de garbanzo o barbecho, se aprecia que la categoría de un ciclo de garbanzo y dos en barbecho fue la de mayor proporción.

Como se mencionó previamente, la diversidad genética y de especies garantiza el funcionamiento de todos los ciclos de nutrientes, lo que contribuye a la sustentabilidad de los sistemas productivos. En ese sentido las secuencias de cultivos 12 y 48 del maíz 2018/2019 serían las más favorables desde el punto de vista de la biodiversidad, puesto que en las campañas estivales se alternan los cultivos de soja y maíz, y en las campañas invernales se intercalan los cultivos de trigo y garbanzo.



Nota: porcentajes referidos a la superficie del agrosistema soja/maíz 2018/19

Figura 8. A: Trigo y garbanzo entre los años 2016-2018. Tucumán. B, C y D: detalle de las principales categorías consideradas en A.

Consideraciones finales

El conocimiento de las secuencias de cultivos es una información de suma importancia al momento del manejo de los sistemas productivos.

Se identificaron 159 secuencias de cultivos antecesores de la soja 2018/2019. La secuencia de mayor frecuencia fue la 1, correspondiente a lotes con soja en 2018/2019 y antecesores de barbecho u otro cultivo pero no soja, maíz, trigo ni garbanzo. La mayor proporción de lotes con dicha secuencia se localizó dentro del área cañera, lo que permite inferir que corresponden mayormente a lotes con sistema de rotación soja/caña de azúcar.

Las secuencias 2 a 7 fueron las de mayor frecuencia en el agroecosistema granero. Las secuencias 3 y 6 corresponden a lotes donde los cultivos de soja y trigo se intercalaron, sucesión poco beneficiosa desde el punto de vista de la diversidad del sistema; al contrario de las secuencias 2, 4, 5 y 7 que incluyen maíz, lo que aporta mayor diversidad.

El 28% de la superficie con soja en

2018/2019 tuvo como antecesor inmediato de invierno el cultivo de trigo, el 3% cultivos de garbanzo y el 69% restante barbecho u otros cultivos. Si solo se considera el antecesor inmediato de verano (campaña 2017/2018), surge que el 52% de la superficie se cultivó sobre antecesor soja, 40% sobre lotes maíz y 8% sobre barbecho u otros cultivos. Cabe resaltar que el 40% de lotes sobre antecesor maíz es un buen valor de rotación pero no suficiente para las zonas marginales de la provincia de Tucumán, en las que se recomienda rotar con maíz el 50% del área cultivada con soja.

Con respecto al maíz 2018/2019, se identificaron 131 secuencias de cultivos. La sucesión 1, correspondiente a lotes donde se repitió la sucesión soja, trigo, maíz, fue la de mayor frecuencia. Le siguen las secuencias 2 a 5, en las que se alternaron cultivos de soja y trigo, con maíz en dos campañas en las secuencias 3 y 5, y solo una campaña de maíz en las secuencias 2 y 4.

El 30% de la superficie con maíz en 2018/2019 tuvo como antecesor inmediato de invierno el cultivo de trigo, el 13%, cultivos de garbanzo y el 57% restante barbecho u otros cultivos. Si

solo se considera el antecesor inmediato de verano (campaña 2017/2018), surge que el 75% de la superficie se cultivó sobre antecesor soja, 9% sobre lotes con maíz y 16% sobre barbecho u otros cultivos.

El análisis en conjunto de todas las secuencias reveló que el 76% de la superficie del agroecosistema soja/maíz 2018/2019 fue sembrada al menos una vez con maíz y el 24% restante ninguna vez, en la serie de campañas 2015/2016 a 2018/2019. Alrededor del 43% de la superficie fue sembrada solo en una campaña con maíz, el 30% en dos y el 3% en tres. Al considerar los cultivos de trigo y garbanzo se obtuvo que 62% de la superficie alternó trigo y barbecho, 7% presentó cultivos de trigo y garbanzo, 6% intercaló garbanzo y barbecho y el 25% restante solo presentó barbecho.

Finalmente cabe destacar que las secuencias de cultivos 12 y 48 del maíz 2018/2019 serían las más favorables desde el punto de vista de la biodiversidad, puesto que en las campañas estivales se alternaron los cultivos de soja y maíz, y en las campañas invernales se intercalaron los cultivos de trigo y garbanzo.

Bibliografía citada

Altieri, M. A. 1999. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo. Uruguay.

Chuvieco, E. 2000. Fundamentos de Teledetección Ambiental. Ediciones RIALP, SA, Madrid, España. 3º edición revisada.

Fandos, C.; J. I. Carreras Baldrés; P. Scandaliaris y F. J. Soria. 2017. Dinámica de la rotación soja/caña de azúcar en la provincia de Tucumán, análisis del período 2012/2017. Avance Agroind. 38 (4): 24-28.

Fandos, C.; J. I. Carreras Baldrés; P. Scandaliaris; F. J. Soria y M. R. Devani. 2018. Cultivos antecesores de la soja sembrada en la campaña

2017/2018 en Tucumán. En: Devani, R.; F. Ledesma y J. R. Sánchez (Eds.), El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino: campaña 2017/2018. Publ. Espec. EEAOC (54): 139-147. [En línea] Disponible en <http://www.eeaoc.org.ar> (consultado 28 junio de 2019).

Morandini, M.; C. Hernández; D. Gamboa; F. Soria; D. R. Pérez; C. Fandos y A. Sanzano. 2009. La sustentabilidad del maíz en la rotación. En: Gamboa, D.; D. Medina y M. R. Devani (Eds.), El maíz en el NOA, campaña 2008/2009. Publ. Espec. EEAOC (39): 81-85.

Pérez, D. R.; C. Fandos; M. Devani, F. Soria; L. Mazzone y F. Ledesma. 2004. Soja y maíz en Tucumán – Campaña 2003/2004. En: Devani,

R.; F. Ledesma y J. M. Lenis (Eds.), El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino: campaña 2003/2004. Publ. Espec. EEAOC (25): 79-84.

Pérez, D. R.; M. R. Devani; V. Paredes y G. Rodríguez. 2017. Crecimiento del gasto de producción del cultivo de soja y su relación con el modelo productivo. En: Devani, R.; F. Ledesma y J. R. Sánchez (Eds.), El cultivo de la soja en el Noroeste Argentino: campaña 2016/2017. Publ. Espec. EEAOC (53): 155-161. [En línea] Disponible en <http://www.eeaoc.org.ar> (consultado 5 junio de 2018).

Sanzano, A. 2018. Suelos productivos de Tucumán, buenas prácticas. Avance Agroind. 40 (1): 30-40.



Análisis económico y estadístico de los cultivos

El
cultivo
de la
SOJA
en el
noroeste
argentino

1. Resultado de la encuesta de fin de campaña 2018/2019 de soja en Tucumán

2. Cultivo de soja en Tucumán: rendimiento de indiferencia comparado (2018/2019) y márgenes del monocultivo vs el de sucesiones de cultivos de granos (2015-2019)

Resultado de la encuesta de fin de campaña 2018/2019 de soja en Tucumán

Paredes, Virginia*, Daniela Pérez*, Graciela Rodríguez*, Fernando Ledesma** y Mario Devani**.

*Sección Economía y Estadísticas, **Sección Granos, EEAOC. E-mail: virginiaparedes@eeaoc.org.ar

Introducción

Desde la campaña 2001/2002, la Sección Economía de la EEAOC efectúa encuestas a informantes calificados del sector productor de granos de Tucumán y parte de la zona de influencia de la provincia. El objetivo inicial de las encuestas era estimar los resultados productivos de los cultivos de granos en Tucumán, y con el correr de los años se fueron incorporando en las preguntas temas vinculados a los manejos agronómicos, las problemáticas de plagas, nutrición y climáticas.

La encuesta de soja a la que se denomina ESE (Encuesta Soja Sección Economía de la EEAOC) se realizó a través de *google form* vía mail y telefónicamente. Las respuestas en la campaña 2018/2019 implicaron 114.248 ha de Tucumán y zonas de influencia (el 58% del área corresponde a la provincia). De modo que el área relevada en Tucumán abarcó 66.070 ha, que representan el 38% del área con soja. La superficie por departamento que

cubrió la encuesta en la campaña que finalizó fue muy variable; por ejemplo, La Cocha tuvo una representatividad del 76% y Graneros del 21,3% (Figura 1).

Resultados

Rindes

De acuerdo con la encuesta de fin de campaña de soja que realiza la Sección Economía, para 2018/2019 los rindes de la oleaginosa presentaron variabilidad según la zona, pero fueron superiores a los de 2017/2018. El

promedio calculado para Tucumán fue de 3 t/ha, un 13% mayor que el de la campaña 2017/2018. Los promedios de finca registraron valores mínimos de 1,8 t/ha y valores máximos de 3,7 t/ha. El mayor promedio departamental corresponde a Cruz Alta y el menor a Juan Bautista Alberdi (Figura 2). En la zona de influencia del O santiagueño, el rinde promedio resultó en 3,17 t/ha y en el SE de Catamarca, de 3,12 t/ha.

Varietades

Las variedades sembradas

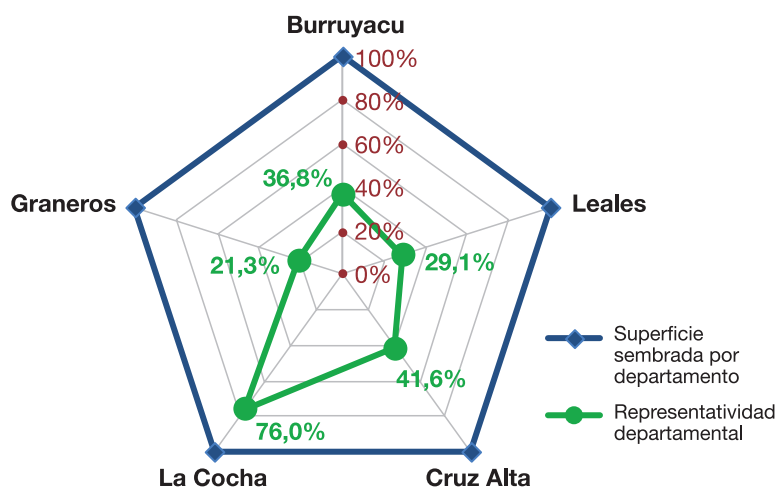
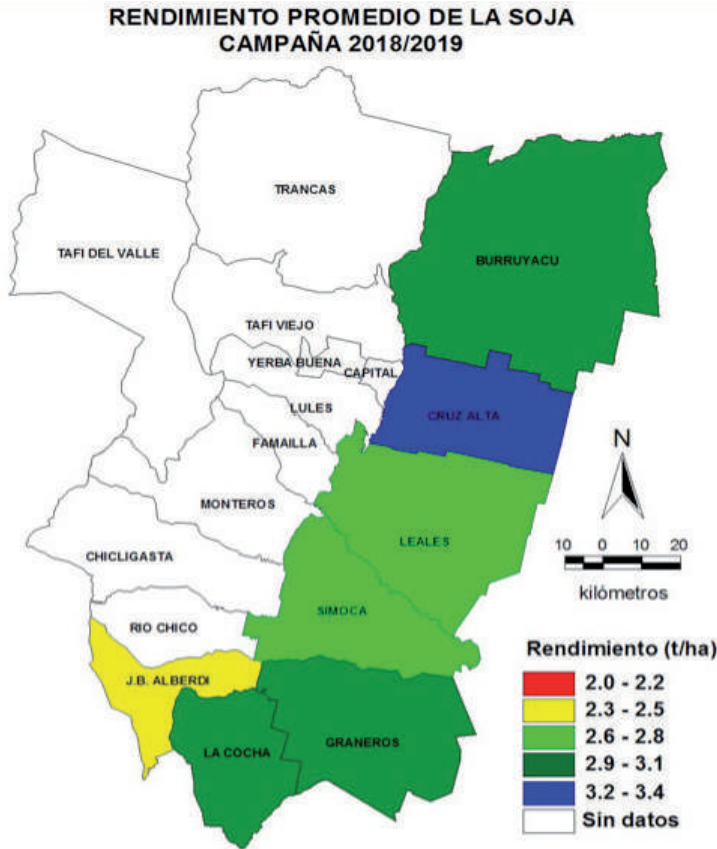


Figura 1. Superficie sembrada con soja relevada por la encuesta a nivel departamental expresada en porcentaje (%) en la campaña 2018/2019, Tucumán.



Elaboración: Sección SR y SIG con datos de Sección Economía y Estadística - EEAOC

Figura 2. Estimación de rindes para Departamentos sembrados con soja en Tucumán, campaña 2018/2019.

pertencieron en un 69% a grupos de madurez (GM) intermedios VI y VII, en un 26% a GM VIII y en menos del 6% de GM V e inferiores.

El 61% de los encuestados realizó refugio siguiendo las recomendaciones sugeridas por Monsanto.

► **Fertilización**

En lo referente a las preguntas relacionadas con la fertilización, el 48% de los encuestados fertilizó con fósforo y en promedio aplicaron el fertilizante en el 75% de la superficie sembrada con soja. En las Figuras 3 y 4 se observa, para los departamentos típicamente sojeros de Tucumán, el porcentaje de los encuestados que fertilizaron con fósforo en

cultivo de soja y el porcentaje de la superficie en la que lo hicieron, respectivamente. Se destaca el departamento Cruz Alta, donde el 64% de los encuestados fertilizó y un 71% de ellos indicó haberlo hecho abarcando entre el 80% y el 100% de la superficie. Mientras, para Burruyacu el 58% dijo haber fertilizado, pero un 80% de ellos lo hizo comprendiendo entre el 80% y el 100% de la superficie. Para este mismo departamento, un 13% dijo que fertilizó en menos del 40% de la superficie.

El 50% de los encuestados empleó dosis de fósforo (expresadas como pentóxido de fósforo) que variaron entre 20-40 kg. El 50% restante utilizó dosis que estuvieron entre 41-60 kg de pentóxido de fósforo. La fuente más utilizada fue el superfosfato triple.

El 76% de los encuestados indicaron que fertilizaron para

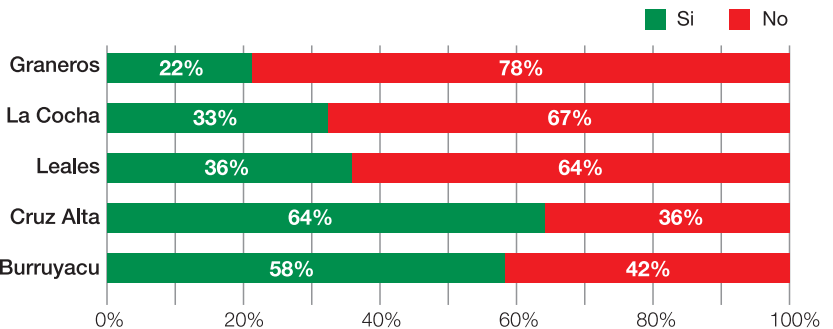


Figura 3. Cantidad de encuestados que fertilizaron con fósforo la soja sembrada en 2018/2019 en Tucumán.

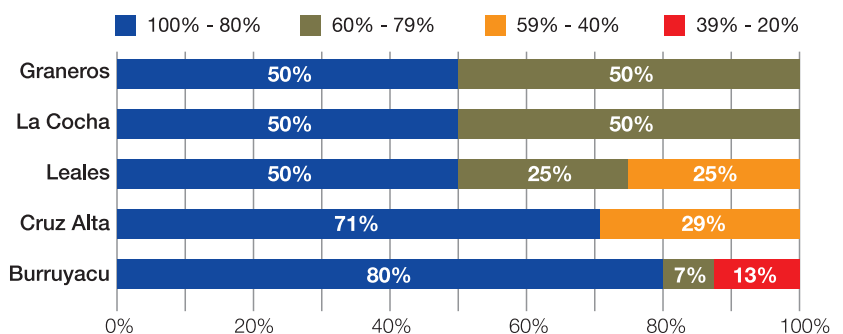


Figura 4. Cantidad de encuestados que fertilizaron con fosforo algún porcentaje de la superficie sembrada con soja.

reponer la extracción anual que hace el cultivo de soja. Según los datos de la encuesta, en los departamentos Leales, Burruyacú y Cruz Alta, en más del 30% de la superficie sembrada con la oleaginosa se evidencian áreas que presentaron P disponible por debajo de los valores críticos para el cultivo de soja (8 ppm).

► **Sanidad**

Entre las plagas insectiles mencionadas en la encuesta, el picudo negro fue la más frecuente (Figura 5). Mayormente se efectuaron entre dos y tres aplicaciones de insecticidas para el control de plagas insectiles.

Sobre las malezas, el 44% de los encuestados dijo haber tenido problemas para controlarlas (en 2016/2017 este porcentaje fue del 54%, y en 2017/2018 del 36,6%). Se realizaron más frecuentemente entre dos y tres aplicaciones de herbicidas (alcanzando un 74%), y con menos frecuencia cuatro aplicaciones. Los grupos de herbicidas más utilizados fueron los PPO y los ALS; el preemergente que presentó mayor frecuencia fue flumioxazín, seguido por sulfentrazone, s-metolaclo e imazetapir (Figura 6).

El 24% de los encuestados

observó casos de fitotoxicidad. Las malezas más importantes fueron *Borreria* sp., *Amaranthus quitensis* RG, especies del género *Chloris* y *Tricloris*, *Eleusine indica* y *Echinochloa colona*, con distribuciones variables según el departamento.

Respecto de las enfermedades, el 39% dijo haber tenido problemas con EFC y el 24% con roya. Además, el 71% de los encuestados efectuó una aplicación.

► **Cultivos de servicio**

El 26% de los encuestados realizó siembra de cultivos de

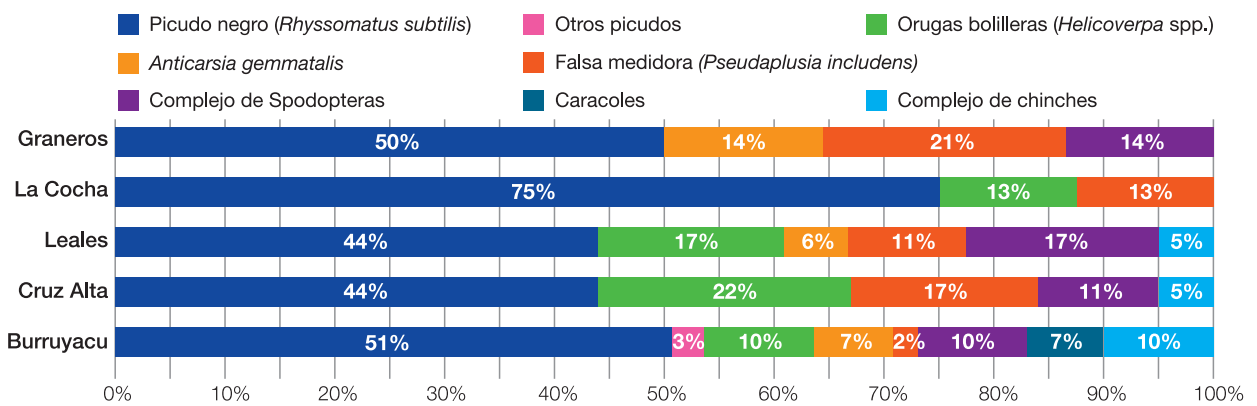


Figura 5. Plagas presentes en el cultivo de soja en Tucumán. Campaña 2018/2019.

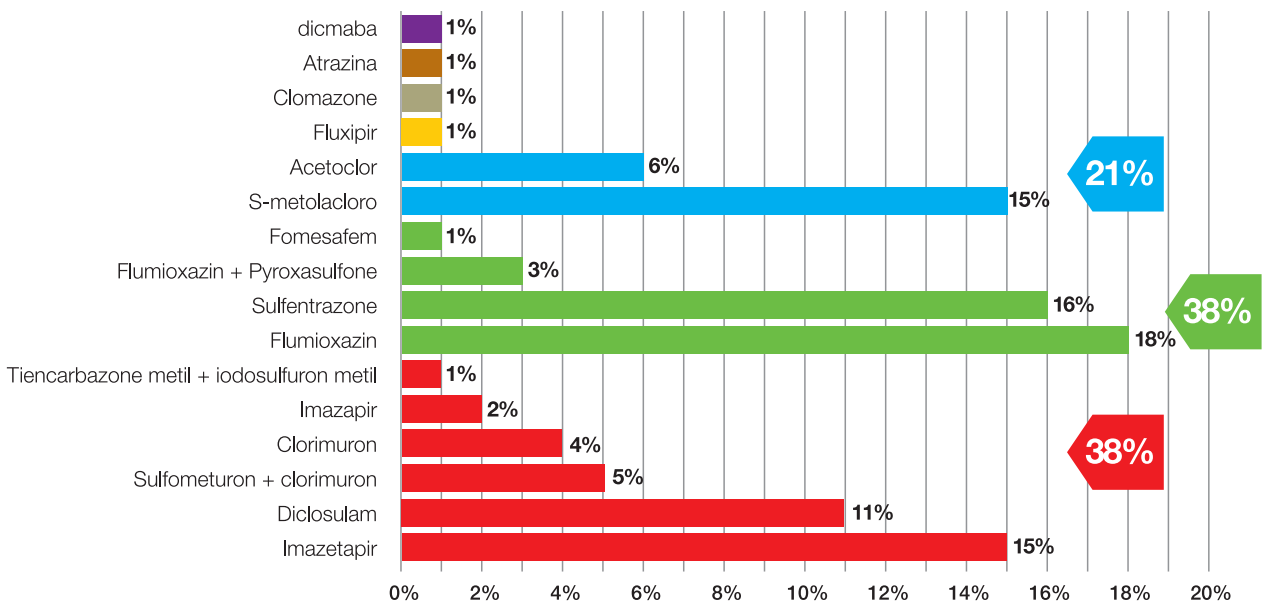


Figura 6. Herbicidas preemergentes utilizados en el cultivo de soja en la campaña 2018/2019 en Tucumán.

G1

servicio en algún departamento. Los principales cultivos fueron centeno, *Vicia villosa*, avena, trigo, cebada y rabanito forrajero.

► Calidad de grano

El 43% de los encuestados fue afectado por el temporal durante la cosecha.

■ Conclusiones

La superficie relevada por la encuesta para la campaña de soja 2018/2019 fue de 114.248 ha, de las cuales un 58% corresponden a Tucumán y representan el 38% del área sembrada en la provincia. El objetivo de la encuesta fue contar con más información que facilitara una mejor toma de decisiones para los productores, los investigadores, los que ofrecen servicios para el cultivo y el gobierno. Por todo esto, año a año se realiza alguna innovación para incrementar el área cubierta.

Se estimó un rinde promedio para Tucumán de 3 t/ha; en la zona de influencia se observaron rindes

promedio entre un 4% y un 6% superiores a los obtenidos en la provincia.

El 69% de los encuestados eligieron sembrar variedades de GM intermedio (VI y VII) y el 61% realizó refugio siguiendo las recomendaciones de Monsanto.

Aproximadamente el 50% de los encuestados fertilizó sus campos con fósforo y aplicaron el fertilizante en el 75% de la superficie sembrada con soja. El criterio de más del 70% de los encuestados fue la reposición de la extracción anual que realiza el cultivo de soja. En algunos departamentos se observaron aéreas importantes con P disponible por debajo de los valores críticos para el cultivo.

En cuanto a la sanidad, la plaga insectil más frecuente en todos los departamentos fue el picudo negro. Las enfermedades predominantes fueron las de fin de ciclo y la roya. Las malezas más importantes en esta campaña fueron *Borreria* sp., *Amaranthus*

quitensis RG, especies del género *Chloris* y *Trichloris*, *Eleusine indica* y *Echinochloa colona*. Menos de 50% de los encuestados tuvo problemas para controlar las malezas. El 76% utilizó como preemergentes herbicidas inhibidores de la PPO y ALS.

El 43% de los encuestados manifestó haber sido afectado por el temporal durante la cosecha, que causó grano dañado y podrido.

Finalmente se observa que más del 20% de los encuestados ha realizado siembra de algún cultivo de servicio.

■ Agradecimientos

Los autores agradecen a los informantes calificados del sector por el tiempo que han dedicado a responder esta encuesta, y a los técnicos de las Secciones Zoología, Fitopatología, Malezas, Suelos y Granos de la EEAOC por sus observaciones para la elaboración de este trabajo.

Cultivo de soja en Tucumán: rendimiento de indiferencia comparado (2018/2019) y márgenes del monocultivo vs el de sucesiones de cultivos de granos (2015/2016 - 2018/2019)

Pérez, Daniela*, Virginia Paredes*, Graciela Rodríguez* y Mario R. Devani**

*Sección Economía, **Sección Granos. EEAOC. E-mail: danielaperez@eeaoc.org.ar

Introducción

Al analizar la producción de soja en el noroeste argentino (NOA) en el período 2000/2001 - 2016/2017 a través de la comparación de la variación del rinde de indiferencia o del margen bruto, se observa una disminución de la rentabilidad hacia el final de período (Pérez *et al.*, 2018). Esta menor renta en alguna medida devino de un esquema productivo que hoy se está revisando. Durante casi dos décadas muchas de las estrategias de manejo del cultivo buscaron homogeneidad en los procesos; inicialmente la productividad aumentó y luego se mantuvo agregando insumos. Esto implicó asumir un costo energético elevado e insostenible en el tiempo.

Por otra parte, también influyeron las políticas que afectan al sector, como es el caso de las retenciones para los granos, que para el NOA tienen mayor impacto por los mayores costos y variabilidad del rinde de la producción. Otro impacto de las

retenciones fue condicionar la rotación con maíz, indispensable para la sustentabilidad en la zona.

En esta campaña se suman a la problemática los efectos del cambio climático que inciden en las condiciones ambientales con fenómenos meteorológicos cada vez más extremos, los cuales repercuten en la economía de diversas formas. En agricultura afectan la producción por daño directo en las cosechas o al interferir en la regulación de las poblaciones de organismos nocivos y benéficos; o en los mercados, y de esta forma en los precios de los productos. En el caso de la producción de granos en esta campaña, los fenómenos climáticos que acontecieron en EE.UU. incidieron en las áreas sembradas y en la futura producción de soja y maíz, generando mayor variabilidad en los precios de los granos.

Este trabajo tuvo como objetivo, por un lado, determinar un resultado económico para el cultivo de soja en Tucumán en la campaña 2018/2019, de

modo que se determinó un costo de producción, un rinde de indiferencia y un rinde de indiferencia comparado por ciento (RIC%). Por el otro, y partiendo del postulado de que complejizar la producción (intensificar y aumentar la diversidad) podría mejorar el resultado económico y la sustentabilidad, se compararon el margen bruto del monocultivo de soja vs. el de una sucesión de cultivos de granos para el período 2015/2016 - 2018/2019.

Resultado económico 2018/2019

Gastos de producción

En este apartado se determinó el gasto de barbecho a cosecha en la campaña 2018/2019 para el cultivo de soja en Tucumán. El cálculo se hizo utilizando un planteo técnico basado en la combinación de los resultados de la Encuesta de Soja - Sección Economía de la EEAOC (ESE) y en las sugerencias de los técnicos del Programa Granos de la EEAOC, y dio como resultado una erogación del orden de 339 USD/ha (Figura 1). Los gastos de

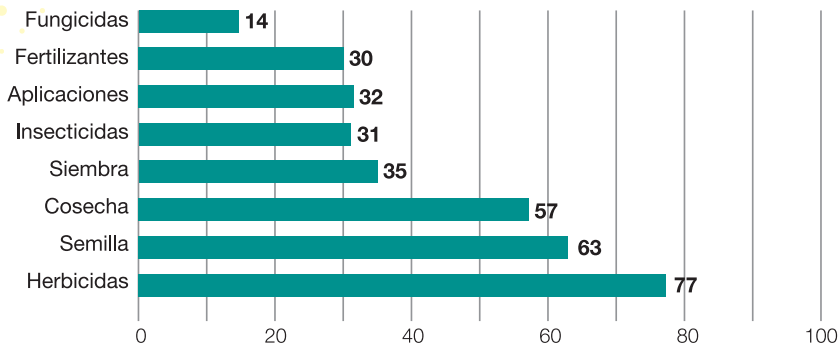


Figura 1. Gastos de barbecho a cosecha para el cultivo de soja en Tucumán, expresados en dólares corrientes por ha. Campaña 2018/2019.

siembra, aplicaciones y cosecha corresponden a valores de contratistas. El costo de semilla INTACTA RR2 PRO contempla el canon de 10 USD/t para un rinde de 3 t/ha. Los precios de insumos y servicios no incluyen IVA ni otros impuestos.

Desglosando los gastos y comparando con la campaña 2017/2018, los servicios de siembra, cosecha, aplicaciones, jornales y flete tuvieron incrementos diferenciales según el análisis que se realice. En pesos, hubo variaciones entre un 35% y más del 80%; en dólares, los aumentos fueron inferiores al 12%; incluso en el caso de los jornales hubo una caída en esta moneda, mientras que en términos de kilos de soja los incrementos estuvieron entre 22% y 40% (Figura 2). En cuanto a los agroquímicos que se cotizan en dólares, en general no presentaron incrementos en esta

moneda, salvo los fertilizantes y la semilla.

► Precios de soja

Comparando el precio promedio de junio de 2018 de 283 USD/t con el promedio de junio de 2019 que fue de 225 USD/t, hubo una caída del 21%. La comparación para mayo, mes de inicio generalizado de la cosecha local, implica una merma del 28%. Vender en el mercado de futuro durante 2018 fue una alternativa para morigerar la caída, ya que la posición mayo 2019 durante meses registró valores superiores a los de junio de 2019.

■ Rindes de indiferencia e índice RIC%

El rinde de indiferencia representa las toneladas de soja que pagan un determinado nivel de costos para un precio dado. Considerando

un precio de soja de 225 USD/t y los costos determinados en el apartado anterior, el rinde de indiferencia en 2018/2019 ascendió a 2,2 t/ha en tierra propia, y en tierras arrendadas estuvo alrededor de 2,9 t/ha. Un 20% más que la campaña pasada.

El índice RIC%, que da una idea de cuán rentable fue una campaña, es una comparación porcentual entre el rendimiento promedio y el rinde de indiferencia, en este caso ambos determinados para Tucumán. Al RIC% se le asignó una escala porcentual que se asoció a colores con el objeto de facilitar la visualización del indicador. Los valores positivos asumen distintas gamas de verde y los negativos van del amarillo al rojo (Tabla 1).

Teniendo en cuenta los rindes de indiferencia calculados y el rinde promedio de esta cosecha, de 3 t/ha, el RIC% presentó valores verdes de 30% y 7% según se trate de producción en tierra propia o en arriendo. Por otro lado, los datos sobre los rindes promedio de la encuesta ESE 2018/2019 indican que hubo diferencias importantes entre productores y también entre los departamentos donde se produce soja en Tucumán. Se registraron rindes promedio de 1,8 t/ha y otros de 3,7 t/ha. De modo

	\$/ha				USD/ha				Kg de soja			
	2014-18	2018	2019	Dif 2019/18	2014-18	2018	2019	Dif 2019/18	2014-18	2018	2019	Dif 2019/18
Cosecha	922	1400	2550	82%	63	51	57	12%	246	179	251	40%
Siembra	462	700	1300	86%	35	34	35	2%	136	121	154	28%
Aplicaciones	68	93	170	82%	4,9	4,0	4,3	7%	19	14	19	34%
Jornales	454	697	937	35%	31	25	23	-9%	117	84	102	22%
Flete	611	954	1590	67%	41	35	36	3%	158	118	162	38%

Nota: Tipo de cambio en 2018 28,02 \$/USD; en 2019 44,24 \$/USD. Precio soja en 2018: 283 USD/t y en 2019: 225 USD/t

Figura 2. Valores de los servicios de siembra, cosecha y aplicaciones para el periodo 2014-2018, y campañas 2017/2018 y 2018/2019

que el RIC% de algunas zonas alcanzó valores que corresponden al rojo, mientras que otras correspondieron a valores de verde oscuro (Tabla 2).

para el período 2015/2016 - 2017/2018. En la Tabla 3 se muestran las secuencias de cultivos seleccionadas que fueron identificadas (Fandos *et al.*; 2019)

de la EEAOC. Se consideró un menor gasto en el control de malezas en los cultivos de soja que tuvieron como antecesores trigo o garbanzo en el invierno. No se incluyó en los costos el beneficio que pudiera recibir el cultivo de maíz, ya sea por una menor necesidad de fertilizantes o por alguna mejora en su rendimiento debido a la rotación.

Tabla 1. Escala de colores correspondiente al RIC%

Índice RIC% = (Rinde Promedio/Rinde de indiferencia -1) %						
Escala	>40%	20-40%	1-20%	0 a -5%	-6 a -20%	>-21%

Tabla 2. RIC% para diferentes rindes promedio obtenidos en Tucumán .

	Rinde Promedio	Rinde de indiferencia en tierra propia (2,2 t/ha) RIC %	Rinde de indiferencia en arriendo (2,9 t/ha) RIC%
Tucumán	3,0	36%	7%
Tucumán mínimo	1,8	-18%	-36%
Tucumán máximo	3,7	68%	32%
Alberdi	2,4	9%	-14%
Leales, Simoca	2,7	23%	-4%
Burruyacú, La Cocha, Graneros	3,1	41%	11%
Cruz Alta	3,3	50%	18%

Cabe agregar que la variación del rinde por hectárea en muchos casos está asociada al manejo del cultivo. Rindes más altos se relacionan con el aumento de la complejidad en los sistemas productivos, es decir de la diversidad y de la intensificación, con continuidad en la rotación soja/maíz, inclusión de trigo, garbanzo o un cultivo de servicio en invierno, y también con el cuidado de la fertilidad, entre otros factores.

y también para cada alternativa los costos, márgenes brutos acumulados y la relación margen bruto (MB)/gastos.

Para el cálculo se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos:

- **Costos:** los manejos agronómicos considerados para el cálculo fueron el resultado de la combinación de los resultados de las encuestas efectuadas en cada ciclo y/o de las sugerencias de los técnicos del Programa Granos

- **Ingresos brutos:** en general se determinaron utilizando los rindes promedio de cada campaña, salvo para el cultivo de soja cuyo rinde promedio se incrementó un 20% en los casos en los que tuvo como antecesor al cultivo de maíz (efecto de la rotación).

- **Precios:** se tomaron los valores registrados por la Bolsa de Cereales en el puerto de Rosario, considerando el promedio mayo-junio para soja, junio-julio para maíz, noviembre para trigo y para garbanzo el precio registrado localmente como frecuente para cada campaña.

Analizando los valores acumulados en el período 2015/2016 - 2018/2019, la secuencia con mayor margen bruto y relación MB/Gasto fue STSGMBS. De esta manera la rotación leguminosa gramínea y un cultivo en el invierno generó un

Monocultivo vs sucesiones de cultivos (2015/2016 - 2018/2019)

Sobre la base que intensificar y aumentar la diversidad, es decir incrementar los niveles de complejidad de la producción de soja puede mejorar el resultado económico y la sustentabilidad, se calcularon los costos y márgenes brutos del monocultivo de soja y los de diversas sucesiones de cultivos

Tabla 3. Porcentaje del área ocupada, ingresos, gastos, margen bruto acumulado y relación MB/gastos para diferentes sucesiones de cultivos de granos durante el período 2015/2016 - 2018/2019 en Tucumán (no se incluyen los cultivos sembrados en el otoño - invierno de 2019).

Secuencia	% de área ocupada por cada secuencia	Ingresos USD/ha	Gastos USD/ha	Margen Bruto USD/ha	MB/Gasto
STSTMBS	12%	3789	2741	1048	38%
STSTSTS	7,72%	3451	2623	828	32%
MBSTMBS	7,24%	3833	2696	1138	42%
STSGMBS	<1%	4479	2971	1507	51%
SBSBSBS	-	2918	2101	817	39%

Nota: S=Soja, M=Maíz, T=Trigo, G=Garbanzo

mejor resultado económico en el mediano plazo.

La secuencia con menor margen bruto fue el monocultivo de soja. Pero la de menor relación MB/gasto fue STSTSTS. Hay que considerar que para el cultivo de trigo se utilizó un esquema de mínimo empleo de insumos y que además, el rinde promedio puede ser mayor en zonas menos marginales, o en casos en que se haya utilizado semilla de más calidad, o en mayor cantidad y donde se haya fertilizado.

■ Consideraciones finales

Considerando el rinde promedio estimado para Tucumán de 3 t/ha, y los rindes de indiferencia de 2,2 t/ha en tierra propia y 2,9 t/ha en arriendo, el índice RIC% fue verde en la campaña 2018/2019 para ambas situaciones.

Si se analizan los rindes promedio mínimos y los rindes departamentales, el RIC% se mantiene verde en la producción

en tierra propia pero se vuelve amarillo o naranja en arriendo, salvo en el departamento Cruz Alta.

De las sucesiones de cultivos analizadas en el período 2015-2019, las que mayor margen bruto y relación MB/gasto presentaron fueron las que incluyeron el maíz y un cultivo de invierno, es decir la de mayor intensificación y diversificación. Sin embargo este análisis es incompleto, pues falta la cuantificación de la extracción y aporte de materia orgánica que hacen los diferentes cultivos. Una vez cuantificadas estas variables se podría arribar a algunas conclusiones sobre el balance económico y la sustentabilidad, aunque seguirían sin cuantificarse aspectos relacionados con las poblaciones de organismos nocivos y benéficos.

Finalmente es importante resaltar que el sistema de producción de granos es bastante complejo y según la teoría de sistemas, alcanzar

sustentabilidad y desarrollar sistemas de producción más resilientes requiere volver a la complejidad: diversificando e intensificando, conociendo los procesos productivos, económicos y comerciales, comprendiendo los principios y patrones de organización que usa la naturaleza para mantener el equilibrio. Se debe tener en cuenta además que los tiempos de la naturaleza no son necesariamente los de la economía ni los de la tecnología. En este sentido, producir dentro de un paradigma que considere la sustentabilidad y promueva acciones sistémicas que equilibren los balances ambiental (especialmente de C y demás nutrientes), social y económico es de vital importancia. Algunas herramientas que pueden contribuir al nuevo paradigma productivo son trabajar para alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible (ODS), adoptar buenas prácticas, la trazabilidad de productos, la disminución de la huella ecológica y la bioeconomía.

▼ Bibliografía citada

Pérez, D.; M. R. Devani; V. Paredes y G. Rodríguez. 2018. Crecimiento del gasto de producción del cultivo de soja y su relación con el modelo productivo. Publicación Especial EEAOC El cultivo de soja en el noroeste argentino.

Fandos, C.; F. Soria; P. Scandaliaris; J. Carreras Baldrés; M. Devani y D. Gamboa. 2019. Secuencias de cultivos antecesores de la soja y el maíz sembrados en la campaña 2018/2019 en Tucumán. [En línea]

Disponible en <http://www.eeaoc.org.ar/contenidos/1485/Secuencias-de-cultivos-antecesores-en-Tucuman.html> (consultado el 2 de agosto de 2019).

H

Biología molecular de la soja

El
cultivo
de la
SOJA
en el
noroeste
argentino

1. Genética de la resistencia a la Roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) para el desarrollo de estrategias de manejo

Genética de la resistencia a la Roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) para el desarrollo de estrategias de manejo de la enfermedad

Rocha, Carla M. L.*, E. Mariano Pardo, M. Gabriela García, Gabriel R. Vellicce, Mario R. Devani, Fernando Ledesma, Daniel L. Ploper y Atilio P. Castagnaro.

* Instituto de tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino-Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (ITANOA-EEAOC). E-mail: crocha@eeaoc.org.ar

La soja [*Glycine max* (L.) Merrill] es uno de los cultivos agrícolas más importantes y los países que integran el MERCOSUR representan la principal región productora mundial. En Argentina es el principal cultivo con más de 20 millones de ha sembradas cada año y constituye el sector productivo que más contribuye con el desarrollo económico y el ingreso de divisas al país.

Las enfermedades causadas por distintos organismos patógenos afectan negativamente al cultivo y producen pérdidas económicas millonarias. La Roya Asiática de la soja (RAS) es considerada una de las más destructivas, porque afecta tanto el rendimiento como la calidad de la semilla (Miles *et al.*, 2011; Hartman *et al.*, 2015).

El agente causal de la RAS, *Phakopsora pachyrhizi* Syd. y P. Syd, fue descrito por primera vez en el año 1902 en Japón. Desde entonces este patógeno se ha diseminado en las principales regiones productoras de soja del mundo. En Sudamérica fue

identificado por primera vez en el 2001 en Paraguay y Brasil, donde causó pérdidas de alrededor del 75% de la producción (Yorinori *et al.*, 2005). Durante la campaña 2002/2003 se expandió a la Argentina (Rossi, 2003) y en la campaña siguiente la enfermedad fue detectada en las provincias del norte de Argentina (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas, <https://www.sinavimo.gov.ar/>). Durante las campañas 2004/2005 y 2006/2007 se informó su presencia en algunas provincias argentinas, mientras que en la campaña 2008/2009 se presentó en la mayoría de éstas causando severas epifitias (Ploper, 2009). Además de Brasil y Argentina, la RAS se extendió a todas las regiones productoras de soja en Colombia, Bolivia, 20 estados de los Estados Unidos y Ontario, Canadá (Sikora *et al.*, 2014).

■ Agente causal de la RAS

P *pachyrhizi* es un organismo biótrofo (necesita de un hospedante vivo para desarrollar su ciclo de

vida) que posee un amplio rango de hospedantes, y por este motivo puede sobrevivir infectando otras especies de plantas como el kudzu (Ono *et al.*, 1992). Este hospedante alternativo se considera la principal fuente de inóculo de *P. pachyrhizi* durante el invierno (Jordan *et al.*, 2010; Sikora *et al.*, 2014).

La RAS es una enfermedad policíclica, es decir que ocasiona repetidas infecciones durante un mismo ciclo de cultivo, las que son iniciadas por las urediniosporas (esporas asexuales). La germinación de las urediniosporas requiere temperaturas moderadas de entre 10 y 28,5°C, con una temperatura óptima alrededor de 23°C (Bromfield, 1984).

Actualmente, la principal forma de control de la RAS es a través del uso de fungicidas; sin embargo existen muchos factores que reducen la eficiencia de esta práctica, como el monocultivo, el aumento de la superficie sembrada con soja, o la presencia de hospedantes alternativos

H1

(plantas guachas), que permiten la supervivencia del patógeno. Bajo un marco de manejo integrado y sustentable de enfermedades se considera que la resistencia genética constituye la herramienta más efectiva y económica para el control de las enfermedades en cualquier cultivo.

■ Resistencia genética a la RAS

Se han identificado cultivares de soja resistentes a la RAS, pero hasta el momento ningún cultivar comercial de soja es resistente a todos los aislamientos de *P. pachyrhizi*, debido a las interacciones planta-patógeno específicas (Hartman *et al.*, 2005). Los genes de Resistencia a *P. pachyrhizi* (genes *Rpp*) son genes mayores, dominantes y de herencia simple que confieren resistencia a razas específicas del patógeno. Hasta el momento se conocen siete genes y al menos cinco alelos (variantes) de los mismos (Childs, Buck & Li, 2018).

Ninguno de los genes *Rpp* confiere resistencia a todos los aislamientos conocidos del patógeno (Pham *et al.*, 2009). Además, numerosos aislamientos de *P. pachyrhizi* han quebrado a los genes de resistencia (Hartman *et al.*, 2005; Paul *et al.*, 2015). La capacidad del patógeno para superar los genes de *Rpp* individuales se informó primero para el gen *Rpp1* (Bromfield, 1984) y luego para el *Rpp2* (Hartman *et al.*, 2005). Los genes *Rpp1* a *Rpp4* fueron inicialmente efectivos en Brasil pero luego fueron quebrados por el patógeno en pocos años (Akamatsu *et al.*, 2013). Durante años *Rpp1* y *Rpp6* fueron efectivos contra las poblaciones en el sur de

Estados Unidos, sin embargo en 2012 estos genes se volvieron ineficaces para las poblaciones del centro-norte de Florida (Paul *et al.*, 2015). En 2002 una raza altamente virulenta de *P. pachyrhizi* de Brasil superó la resistencia de los genes *Rpp1* y *Rpp3* (Yorinori *et al.*, 2005). Además, se conoce que los aislamientos de *P. pachyrhizi* en América del Sur han quebrado parcialmente la resistencia conferida por *Rpp2* y *Rpp4* (Yamanaka *et al.*, 2010). Esto se debe a la existencia de una gran variabilidad patogénica (Twizeyimana & Hartman, 2012; Paul *et al.*, 2015). Asimismo, estudios moleculares llevados a cabo con aislamientos provenientes de Sudáfrica utilizando marcadores moleculares (MM) del tipo SSR demostraron la existencia de una alta diversidad genética molecular.

Tomando estos antecedentes, nuestro grupo de trabajo llevó a cabo un estudio orientado a caracterizar la diversidad genética y la estructura poblacional de aislamientos de *P. pachyrhizi* provenientes de distintas ubicaciones agroecológicas de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, mediante marcadores moleculares AFLP, con el propósito de entender la variabilidad patogénica observada y la capacidad del patógeno para vencer la resistencia otorgada por genes mayores presentes hasta el momento en las variedades comerciales de soja del MERCOSUR. Este estudio surgió como una demanda del Programa de Mejoramiento Genético de la Soja (PMGS) de la EEAOC, ya que durante las campañas comprendidas entre los años 2004 y 2009 la RAS produjo grandes daños y pérdidas económicas en la región. Debido

a la gran importancia regional que cobró la enfermedad, este estudio se abordó de manera multidisciplinaria bajo el marco del consorcio internacional "BIOTECOSOJASUR", conformado por instituciones públicas y privadas de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Un conocimiento más profundo de estos aspectos permitirá diseñar estrategias de manejo sustentables de la enfermedad y más estables en el tiempo.

■ Diversidad genética de *P. pachyrhizi* en países del Mercosur

Para llevar a cabo este estudio, se recolectó una mezcla de urediniosporas tomadas de plantas naturalmente infectadas con RAS elegidas al azar de campos comerciales de producción. Las muestras fueron recolectadas en Argentina y Paraguay durante el año 2008; mientras que en 2009 se recolectaron muestras en Brasil, Paraguay y Uruguay, contabilizando un total de 23 muestras (Figura 1). Se extrajo ADN de cada muestra y se llevó a cabo su amplificación utilizando la técnica de marcadores moleculares (MM) de tipo AFLP, la cual permite estudiar varias regiones genómicas en simultáneo.

Para estimar la variabilidad genética entre muestras de diferentes países y años de muestreo del patógeno se calculó el porcentaje de polimorfismo, el índice de diversidad genética de Nei y se realizó un análisis de la varianza molecular (AMOVA). Los patrones moleculares obtenidos en este análisis mostraron que el patógeno posee una elevada variabilidad genética y que la

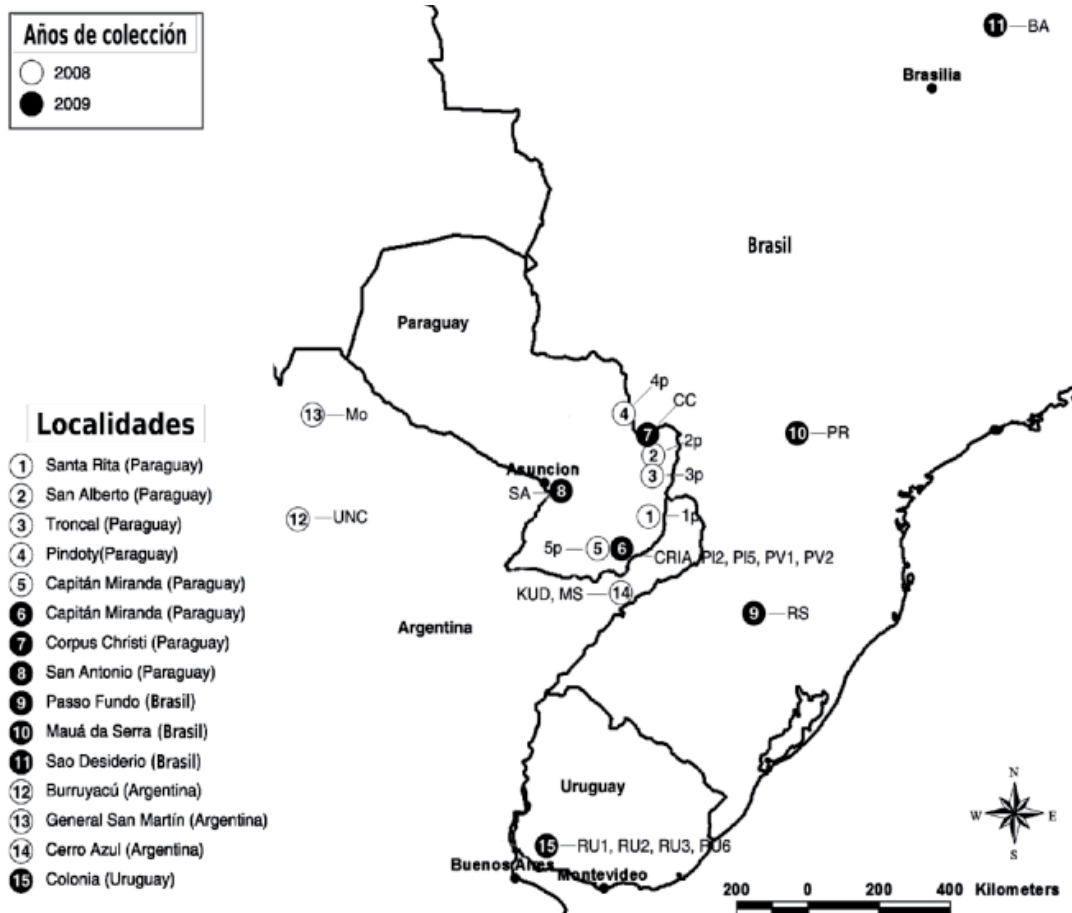


Figura 1. Ubicación geográfica de los diferentes puntos de muestreo donde *P. pachyrhizi* fue colectado entre los años 2008 y 2009. Los nombres en el mapa pertenecen a las 23 muestras recolectadas. Tomado de Rocha *et al.*, 2014.

variación genética dentro de cada país es mayor que entre países, así como que no hay estructuración genética para las muestras recolectadas en ambos años. El análisis de agrupamiento mostró que los aislamientos se agruparon principalmente por año de recolección y luego por país de procedencia (Figura 2).

Estos resultados sugieren posibles cambios genéticos entre años consecutivos dentro de la misma región, lo que podría explicarse por la alta capacidad de diseminación de las urediniosporas, generando una introducción anual recurrente de nuevos genotipos de

patógenos de regiones cercanas. Asimismo, se observó una baja estructuración genética entre las muestras de diferentes países que podría ser explicada por la difusión de *P. pachyrhizi* a través de largas distancias, ayudado por corrientes de aire, como se documentó previamente (Isard *et al.*; 2005). El inóculo sería ampliamente dispersado entre las regiones por el viento. Esta hipótesis se refuerza con la asociación que se encontró entre urediniosporas de *P. pachyrhizi* capturadas en trampas y el estudio de patrones atmosféricos, que muestran que inóculos provenientes de Paraguay y el sur de Brasil, vectorizados por el

viento, podrían ser los causantes de las epifitias en Argentina (De Ruyver *et al.*; 2011).

Los resultados obtenidos ofrecen una visión interesante de la diversidad genética de *P. pachyrhizi* en el MERCOSUR, la que podría explicar la gran capacidad de este patógeno para superar los genes de resistencia individuales.

Estrategias de manejo de la enfermedad

Considerando la importancia de la enfermedad y el desconocimiento de la reacción de los cultivares

H1

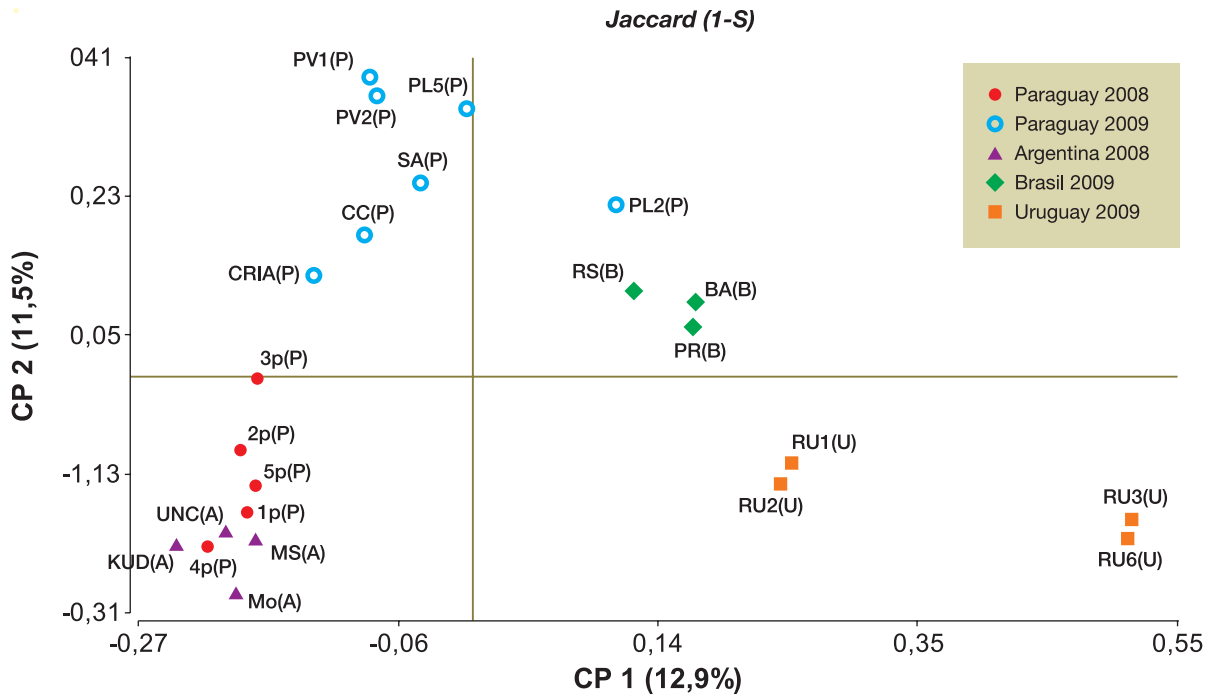


Figura 2. Diagrama de análisis de coordenadas principales de las muestras de *P. pachyrhizi* analizadas en este estudio. CP1 y CP2 corresponden a la primera y la segunda coordenada principal. En el cuadrante inferior izquierdo se agruparon las muestras recolectadas en 2008, mientras que las muestras recolectadas en 2009 se agruparon en el cuadrante superior izquierdo y derecho, además se observa que las muestras se agruparon por país de procedencia. Tomado de Rocha *et al.*, 2014.

comerciales de soja disponibles frente a la variabilidad que presenta el patógeno, resulta prioritario profundizar en los conocimientos de las poblaciones del patógeno y las interacciones específicas con genotipos de soja para minimizar los posibles efectos negativos de la roya en el futuro. El conocimiento del comportamiento poblacional y la diversidad genética de *P. pachyrhizi* han permitido inferir y sugerir estrategias para mejorar el manejo de la enfermedad en nuestra región con el propósito de incorporar una resistencia efectiva a los cultivares de soja en los programas de mejoramiento.

Un enfoque podría ser generar variedades con una combinación de varios genes mayores, a lo cual se le ha llamado piramidación de genes o apilamiento (Figura 3), que puede proporcionar una resistencia

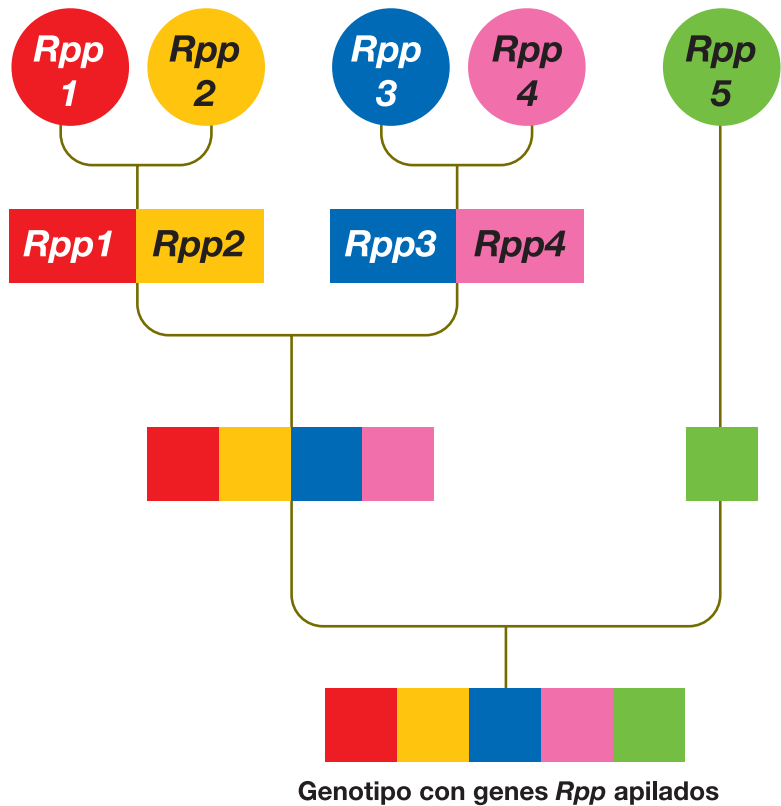


Figura 3. Representación de apilamiento de genes *Rpp*, el cual consiste en agrupar en un único genotipo un conjunto de genes útiles, provenientes de uno o distintos germoplasmas (mediante cruzamientos y/o retrocruzamientos).

más amplia y duradera que ayude a prevenir o demorar el quiebre de la resistencia por el patógeno. Esta estrategia se lleva a cabo realizando cruzamientos dirigidos entre los genotipos de soja portadores de los distintos genes de resistencia a apilar con la asistencia de MM ligados a dichos genes, lo que se conoce como selección asistida por marcadores moleculares o SAM. Han sido descritos algunos casos en los cuales se realizó el apilamiento de tres genes *Rpp2*, *Rpp4* y *Rpp5* en un cultivar susceptible (Yamanaka *et al.*; 2013) y se observó que los genes *Rpp* piramidados pueden conferir un mayor nivel de resistencia que el proporcionado por los genes por separado, incluso cuando uno de los genes *Rpp* piramidados es superado individualmente por poblaciones de *P. pachyrhizi*.

Otra estrategia podría ser la búsqueda de resistencia cuantitativa, horizontal o

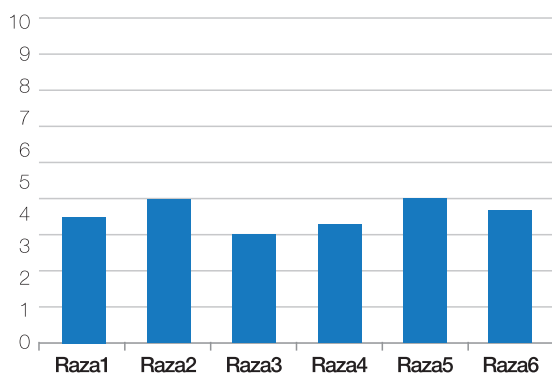
poligénica dada por varios genes menores de resistencia, que permitiría obtener genotipos con alto nivel de resistencia y más duradera en el tiempo. Cada uno de estos genes proporciona un cierto nivel de resistencia pero juntos podrían presentar resistencia a todas las razas del patógeno. En general, la resistencia horizontal no evita que las plantas sean infectadas, sino que retarda el desarrollo de la enfermedad, o la reduce a niveles aceptables de severidad y por lo tanto retrasa la propagación de la enfermedad en el campo. Contrario a lo que sucede con los genes mayores de resistencia *Rpp*, donde estos se pueden romper fácil y rápidamente a medida que surgen nuevos patotipos debido a mutaciones espontáneas que ocurren en las poblaciones de *P. pachyrhizi*, ya que la resistencia raza-específica genera una gran presión de selección sobre el patógeno y permite la proliferación de los patotipos “nuevos” (Figura 4).

Consideraciones finales

La resistencia genética constituye la herramienta más sustentable, efectiva y económica para el control de las enfermedades en cualquier cultivo. Los resultados obtenidos en el presente trabajo ofrecen una visión interesante acerca de la diversidad genética de *P. pachyrhizi* en la región, que podría explicar la gran capacidad de este patógeno para superar los genes de resistencia individuales. Teniendo en cuenta la variabilidad genética y la raza-especificidad del agente causal de las RAS, nuestros esfuerzos deberían estar dirigidos a la creación de nuevos cultivares con resistencia amplia, adaptados a las condiciones agroecológicas de la región. Mediante el apilamiento de distintos genes de resistencia en un mismo genotipo se puede contar con resistencia genética eficiente contra las razas locales para lograr un manejo integral de la enfermedad.

Resistencia horizontal

Multigénica
Más estable y duradera



Resistencia vertical

Genes mayores
Vulnerabilidad a razas nuevas

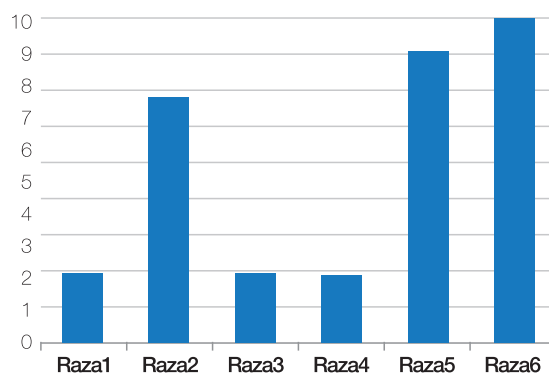


Figura 4. Comparación de la resistencia horizontal, conferida por genes menores que puede controlar un gran espectro de razas, vs resistencia vertical mediada por genes mayores, la cual es más fácil de vencer debido a la raza-especificidad del patógeno.

Bibliografía citada

Akamatsu, H.; N. Yamanaka; Y. Yamaoka; R. M. Soares; W. Morel; A. J. G. Ivancovich and K. Suenaga. 2013. Pathogenic diversity of soybean rust in Argentina, Brazil, and Paraguay. *Journal of General Plant Pathology*, 79 (1): 28-40. <https://doi.org/10.1007/s10327-012-0421-7>

Bromfield, K. R. 1984. Soybean rust. *Monograph, American Phytopathological Society*, (11).

Childs, S. P.; J. W. Buck & Z. Li. 2018. Breeding soybeans with resistance to soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*), *Plant Breeding*. <https://doi.org/10.1111/pbr.12595>

De Ruyver, R., de Souza, J., Bischoff, S. A., Formento, N. 2011. Circulación atmosférica asociada a los casos de aparición de esporas de Roya de la soja en Paraná, Argentina. *Meteorológicadel CAM*, 36(1).

Hartman, G. L.; H. X. Chang & L. F. Leandro. 2015. Research advances and management of soybean sudden death syndrome. *CropProtection*, 73, 60-66. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.01.017>

Hartman, G. L.; M. R. Milies & R. D. Frederick. 2005. Breeding for resistance to soybean rust. *Plant Disease*, 89 (6): 322-328. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12286>

Isard, S. A.; S. H. Gage; P. Comtois & J. M. Russo. 2005. Principles of the atmospheric pathway for invasive species applied to soybean rust. *BioScience*55(10): 851-861.

Jordan, S. A.; D. J. Mailhot; A. J. Gevens; J. J. Marois; D. L. Wright; C. L. Harmon & P. F. Harmon. 2010.

Characterization of kudzu (*Pueraria* spp.) resistance to *Phakopsora pachyrhizi*, the causal agent of soybean rust. *Phytopathology*, 100 (9): 941-948. <https://doi.org/10.1094/PHTO-100-9-0941>

Miles, M. R; M. R., Bonde; S. E. Nester; D. K. Berner; R. D. Frederick & G. L. Hartman. 2011. Characterizing Resistance to *Phakopsora pachyrhizi* in Soybean. *PlantDisease*, 95(5): 577-581. [En línea] Disponible en <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-10-0450>

Ono, Y.; P. Buriticá & J. F. Hennen. 1992. Delimitation of *Phakopsora*, *Physopella* and *Cerotelium* and their species on Leguminosae. *MycologicalResearch*96 (10): 825-850. [https://doi.org/10.1016/S0953-7562\(09\)81029-0](https://doi.org/10.1016/S0953-7562(09)81029-0)

Paul, C.; R. D. Frederick; C. B. Hill; G. L. Hartman & D. R. Walker. 2015. Comparison of Pathogenic Variation among *Phakopsora pachyrhizi* Isolates collected from the United States and International Locations, and Identification of Soybean Genotypes Resistant to the U.S. Isolates. *PlantDisease*99 (8): 1059-1069. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-14-0989-RE>

Pham, T. A.; M. R. Miles; R. D. Frederick; C. B. Hill & G. L. Hartman. 2009. Differential Responses of Resistant Soybean Entries to Isolates of *Phakopsora pachyrhizi*. *PlantDisease*93 (3): 224-228. <https://doi.org/10.1094/pdis-93-3-0224>

Ploper, L. D. 2009. Presencia de la roya de la soja en la región del noroeste argentino y propuestas para su manejo. <https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/catedras/ploper.pdf>

Rossi, R. L. 2003. First Report of *Phakopsora pachyrhizi*, the Causal Organism of Soybean Rust in the Province of Misiones, Argentina. *PlantDisease*87 (1): 102-102. [<https://doi.org/10.1094/PDIS.2003.87.1.102A>]

Sikora, E. J.; T. W. Allen; K. A. Wise; G. Bergstrom; C. A. Bradley; J. Bond and J. Zidek. 2014. A Coordinated Effort to Manage Soybean Rust in North America: A Success Story in Soybean Disease Monitoring. *Plant Disease*98 (7): 864-875. <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-14-0121-FE>

Twizeyimana, M. & G. L. Hartman. 2012. Pathogenic Variation of *Phakopsora pachyrhizi* Isolates on Soybean in the United States from 2006 to 2009. *PlantDisease*96 (1): 75-81. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-11-0379>

Yamanaka, N.; N. G. Lemos; M. Uno; H. Akamatsu; Y. Yamaoka & R. V. Abdelnoor. 2013. Resistance to Asian soybean rust in soybean lines with the pyramided three Rpp genes: 75-82.

Yamanaka, N.; Y. Yamaoka; M. Kato; N. G. Lemos; A. L. de L. Passianotto; J. V. M. dos S. and K. Suenaga. 2010. Development of classification criteria for resistance to soybean rust and differences in virulence among Japanese and Brazilian rust populations. *Tropical Plant Pathology*35 (3): 153-162. <https://doi.org/10.1590/S1982-56762010000300003>

Yorinori, J. T.; E. Soja; W. M. Paiva; C. Miranda; R. D. Frederick; U. and G. E. Hartman. 2005. Symposium Epidemics of Soybean Rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003.

Consideraciones finales

El
cultivo
de la
SOJA
en el
noroeste
argentino





Consideraciones finales

En la región del noroeste argentino (NOA) se implantaron 583.132 ha de soja durante la campaña 2018/2019, lo cual representa una disminución de 12% (78.586 ha) respecto de la campaña pasada, tendencia que se mantiene desde hace varios años en la zona. Con respecto a cada provincia en particular, se observa que Salta y Tucumán disminuyeron 13% y 11%, mientras Jujuy fue la única que incrementó levemente el área sembrada (7%), según se observa en la Tabla 1.

En el área de Tucumán y zonas de influencia, fue una campaña que se caracterizó por fechas de siembra tempranas generalizadas y por buenos aportes hídricos

Tabla 1. Superficie sembrada con soja en la campaña 2018/2019 en las provincias del NOA.

Provincia	Superficie (ha)
Salta	401.319**
Jujuy	9.513**
Tucumán	172.300*
Total	583.132

(*) Sección SRySIG, EEAOC; (**) INTA Cerrillos.

(salvo excepciones en el sur de la provincia). En general, las lluvias acompañaron las primeras etapas del desarrollo, permitiendo que el cultivo formara una buena estructura, y en el resto del ciclo no ocurrieron situaciones de estreses ambientales.

Sin embargo, hacia el inicio de la cosecha se produjeron temporales de lluvia, lloviznas y tiempo húmedo que impidieron la trilla en los momentos oportunos, ocasionando pérdidas de rendimientos en granos y, además, un deterioro de la calidad de la semilla destinada a la siembra de la próxima campaña. Este retraso de cosecha afectó principalmente las variedades largas y las fechas de siembra tardías.

Los rindes de esta campaña fueron los más altos de los últimos 10 años, con valores promedio que alcanzaron las 3 t/ha en Tucumán.

Respecto al comportamiento de los grupos de maduración (GM), las variedades de GM cortos lograron mejores rendimientos que las de GM largos (más de 6%),

beneficiadas por las condiciones del año. En el 50% de las localidades evaluadas (6 de 12), los cultivares de GM V obtuvieron mejores rendimientos, seguidos por el GM VII que se destacó en cinco localidades. Al comparar las últimas 20 campañas del NOA se observa como tendencia que los GM largos obtienen mayores rindes, pero en las últimas dos campañas fueron los GM cortos los que obtuvieron rindes mayores y con promedios muy altos.

También se observó, a partir del índice ambiental, que la mayoría de los cultivares de GM cortos se comportaron como adaptables, lo que indica que responden fuertemente a mejoras del ambiente. Los materiales largos se clasificaron como estables, con rendimientos más bajos en líneas generales.

En cuanto al comportamiento de las variedades de ciclo corto, se destacaron DM 60i62 IPRO, CZ 6505 RR, RA 5715 IPRO, ACA 5825 IPRO y Ho 6620 IPRO. En ciclo largo sobresalieron DM 8473 RR, ACA 7890 IPRO, CZ 6806 IPRO y DM 67i70 IPRO. Si bien se pudo evaluar en pocas

localidades, el cultivar Tukuy RR (GM VIII, del Programa de Mejoramiento Genético de la EEAOC) se destacó con un muy buen potencial de rendimiento.

Los cultivares con tecnología RR2Bt ocuparon aproximadamente un 65% de la oferta varietal en el NOA. A la vez, estas variedades presentaron una ligera diferencia en rindes a favor cuando se las comparó con los materiales RR1. Analizando el comportamiento a través del tiempo, las ventajas de los cultivares Bt se profundizan, observándose que el porcentaje de éxito de estos es superior al 75% en las últimas cinco campañas agrícolas.

Considerando los datos de las últimas 20 campañas de la Red, se observa que para los GM cortos fue el año de mayores rindes promedio históricos, mientras que para las variedades de GM largo los rindes fueron similares a los de los mejores ciclos agrícolas. Si bien la tendencia de los últimos 20 años indica que los GM largos son más estables, sobre todo en campañas adversas, en el último lustro los GM cortos lograron rendimientos muy altos y superiores a los de GM largos, modificando las preferencias de los productores de la región.

Con respecto a las plagas insectiles, estas no tuvieron una presión importante si se

compara con otras campañas. Sin embargo, es necesario destacar que en las variedades Intacta se observó un incremento de las plagas que no son blanco de dicha tecnología. En cuanto a enfermedades, es importante recalcar la presencia en el cultivo de enfermedades foliares como la roya, la cual avanzó aceleradamente, favorecida por las condiciones ambientales predisponentes, generando un incremento muy importante en la incidencia y severidad en las hojas de la planta. Asimismo, con respecto a campañas anteriores se observaron incrementos de otras enfermedades como la Mancha anillada y la Mancha en ojo de rana.

Agradecimientos

La Sección Granos agradece al personal que trabaja en las distintas etapas del proyecto soja, por la colaboración brindada.

Hernán Alvarado



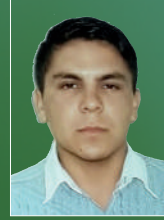
Gisela Álvarez Córdoba



Gastón Antúnez



Cristian Barraza



Marcela Escobar



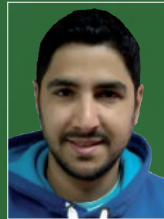
Rossana Espejo



César Horacio Gómez



Roberto Carlos Gómez



Alejandro González



Ramón González



Rodrigo Iturre



Mariela Lazarte



Gabriela López



Adrián Moreno



Roberto Moreno



Juan Pablo Nemeç



Exequiel Orrillo



Eduardo Darío Ramos



Miguel Rivero



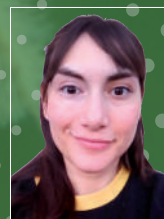
Juan Ruiz



Lourdes Rojas Vázquez



Lucila Sánchez Lizárraga



Edgardo Vázquez



El cultivo de la SOJA en el noroeste argentino